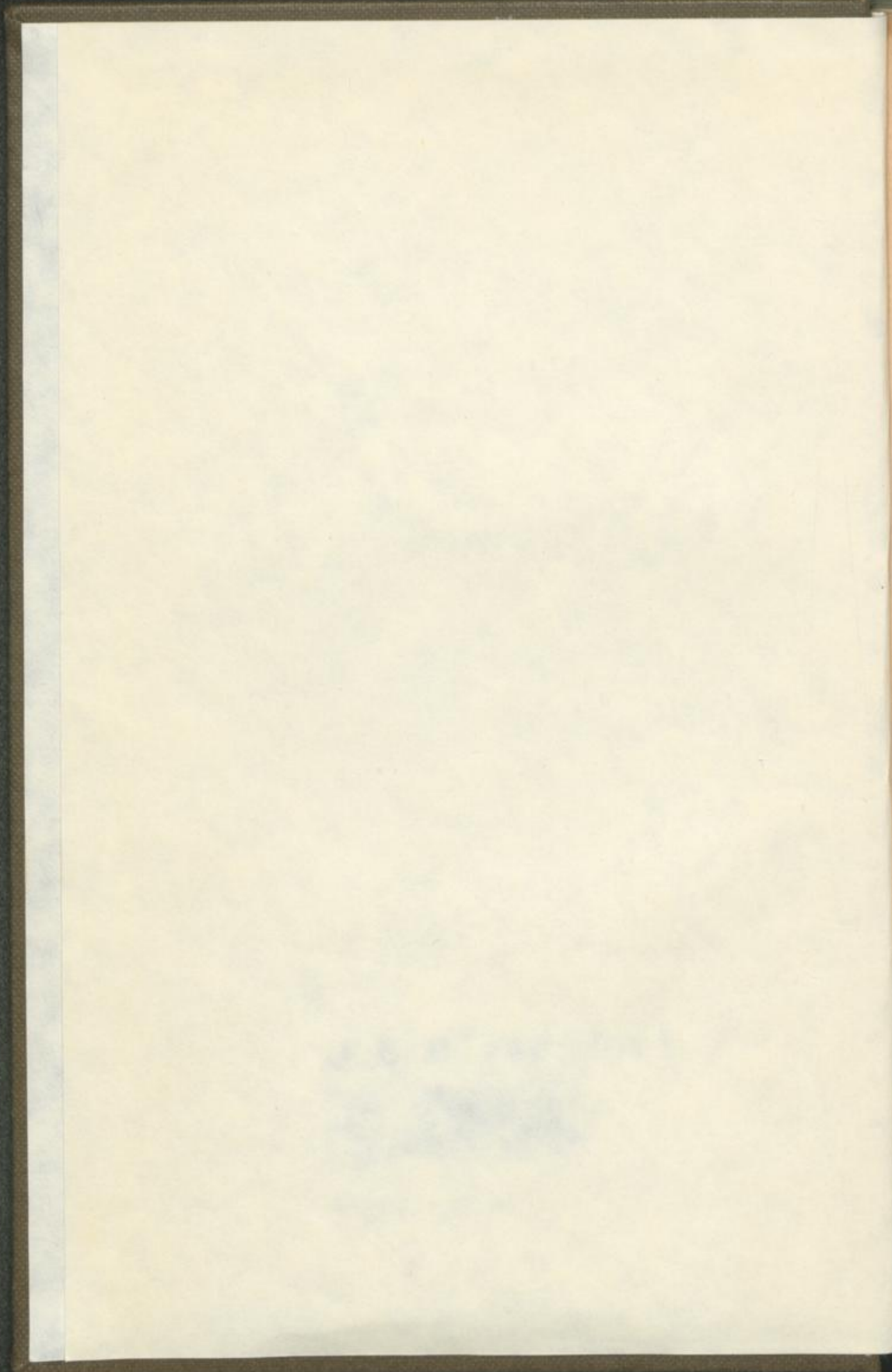


ULB Düsseldorf



+4173 922 01



HANDBUCH
DER
PRAKTISCHEN PHARMACIE

FÜR
APOTHEKER, DROGISTEN, ÄRZTE UND
MEDICINAL-BEAMTE

BEARBEITET

Dv 431/1

VON

DR. HEINRICH BECKURTS, UND DR. BRUNO HIRSCH,
PROFESSOR AN DER HERZOGL. TECHNISCHEN APOTHEKER IN BERLIN.
HOCHSCHULE IN BRAUNSCHWEIG.

ZWEI BÄNDE.

ERSTER BAND.

Mit 192 in den Text gedruckten Holzschnitten



85/0507

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1887.

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
- Medizinische Abt. -
DUSSELDORF
V298

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Vorwort.

Eine umfassendere Bewegung auf dem Gebiete der Pharmacie, als in den letztvergangenen Jahren, hat wohl kaum je zuvor stattgefunden. Zeugniß dafür geben an erster Stelle die zahlreich erschienenen **neuen Pharmakopöen**. Die dazu erforderlichen Vorarbeiten, die in ihrer Folge entstandenen Commentare, Supplemente, Berichterstattungen und Kritiken haben einen zuvor nie erreichten Umfang gewonnen, und die **Fachlitteratur** hat in Zeitschriften und Separatwerken eine ausserordentlich rege Betheiligung entwickelt. Der Deutsche Apothekerverein hat schon seit Jahren eine, wenn auch nur berathende, **ständige Pharmakopöe-Commission** eingesetzt, deren Veröffentlichungen sich bereits auf einen grossen Theil der officinellen Mittel erstrecken, und das Deutsche Reich hat soeben behufs organischer Weiterentwicklung des Arzneimittelschatzes unter **staatlicher Autorität** die Mitglieder einer mit dem Reichsgesundheitsamte in Verbindung stehenden, voraussichtlich permanenten **Pharmakopöe-Commission** ernannt.

Es ziemt sich wohl, diese Leistungen der Neuzeit übersichtlich und kritisch zusammenzufassen und sie an der Hand eingehender Prüfung und langjähriger Erfahrung dem betheiligten Publikum in gedrängter Form leicht nutzbar zu machen.

In diesem Sinne hat das vorliegende Handbuch sich die Aufgabe gestellt, zunächst diejenigen Anforderungen klar zu legen, welche heutzutage einem nach den verschiedenen Seiten seines Berufes gleichmässig durchgebildeten Apotheker obliegen, dann erst auf die speciellen Arzneimittel überzugehen. Demgemäss sind nach einer kurzen **Einleitung** über die Aufgaben der modernen Pharmacie die **Apotheke und ihre Einrichtungen** besprochen, darauf die **pharmaceutisch-chemischen und physikalischen Operationen**, deren man zur Herstellung, Erkennung und Prüfung der Arzneimittel bedarf, erörtert und auch der **pharmaceutischen Buchführung** ein aus der Praxis hervorgegangenes kurzes Kapitel gewidmet worden. Die zweite Hauptabtheilung des Werkes behandelt in

alphabetischer Anordnung, welcher die Nomenclatur der Pharmacopoea Germanica zu Grunde gelegt ist, die in den Apotheken gebräuchlichen **Waaren** und **Arzneimittel** nach Vorkommen, Gewinnung, Darstellung, Erkennung und Prüfung, soweit nöthig auch nach Dosirung und Aufbewahrung. Unter diesen haben auch die zahlreichen **neueren Arzneimittel**, welche noch in keine Pharmakopöe Aufnahme gefunden haben, gebührende Berücksichtigung gefunden. Es folgt dann eine sorgsame Auswahl von **Tabellen**, deren die Praxis häufig bedarf, und ein die Benutzung des Werkes erleichterndes, genaues **Register**. Zahlreiche **bildliche Darstellungen** von geschäftlichen Einrichtungen, Apparaten und Instrumenten werden dem Werk erläuternd zu Hülfe kommen.

Denjenigen Artikeln, welche für die Praxis vorzugsweise bedeutend oder in Herstellungsweise, Eigenschaften und Prüfungsmethoden besonders charakteristisch sind, ist eine möglichst erschöpfende Behandlung zu Theil geworden. Auf solche konnte Dank der Einrichtung fortlaufender Numerirung nach Bedarf bequem verwiesen werden. Nicht minder ist den grossen **Verschiedenheiten**, welche manche natürliche, besonders aber zahlreiche kunstgemäss hergestellte Arzneimittel in den Kulturstaaten zeigen, und wie sie durch die Landespharmakopöen **vorgeschrieben** sind, überall diejenige Bedeutung beigelegt worden, welche der immer wachsende internationale Verkehr fordert, und deren Kenntniss für Apotheker und Aerzte immer dringlicher wird.

So hoffen wir auch unsererseits zu der wissenschaftlichen und praktischen Förderung der Pharmacie nach unseren Kräften ein Weniges beizutragen.

Berlin und Braunschweig im November 1887.

Die Verfasser.

Inhaltsübersicht.

Erster Theil.

	Seite
Die für den Apothekenbetrieb allgemein wichtigen Erfordernisse	1
Atomgewichts-Tabelle	2
A. Einleitung	3
Die Aufgaben der modernen Pharmacie	3
B. Die Apotheke und ihre Einrichtungen	6
Die Officin	8
Das Laboratorium	15
Die Schneide- und Stosskammer	23
Die Vorrathsräume	24
C. Die pharmaceutisch-chemischen und physikalischen Operationen	31
Verbindung durch Mengung und Mischung	31
Verbindung durch Lösung	32
Verbindung durch Absorption	34
Trennung durch mechanisches Verfahren auf trockenem Wege	35
Trennung durch mechanisches Verfahren auf nassem Wege	36
Das Dekantiren und Abbeben	36
Das Auswaschen, Centrifugiren und Dialysiren	40
Das Filtriren und Koliren	43
Das Pressen	45
Trennung durch Abkühlung	53
Die Krystallisation	54
Die Krystallsysteme	58
Trennung durch Wärme	61
Das Abdampfen und Austrocknen	61
Die Destillation	70
Die Sublimation	96
Trennung durch Zersetzung	97
Die Gasentwicklung	98
Die Präcipitation	102
Identitäts-Bestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel	105
Identitäts-Bestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel auf sinnlichem Wege	105
Lupe und Mikroskop	105
Identitäts-Bestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel auf chemischem Wege	108
Qualitative Bestimmung und Analyse	109
Gang der qualitativen Analyse anorganischer Körper	113
Quantitative Trennung und Maassanalyse	126
Gewichtsanalyse	127
Maassanalyse	136
Reagentien und analytische Apparate	141
Reagentien	141
Analytische Apparate	162
Identitäts-Bestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel auf physikalischem Wege	173

	Seite
Absolutes Gewicht	173
Die chemische Waage	173
Die pharmaceutischen Waagen	177
Specificisches Gewicht	182
Schmelzpunkt und Siedepunkt	192
Polarisation	195
D. Die pharmaceutische Buchführung	203
Einnahme	204
Ausgabe	208
Creditverhältnisse	211
Rentabilität	215

Zweiter Theil.

Die in den Apotheken gebräuchlichen Waaren und Arzneimittel nach Vorkommen, Gewinnung, Darstellung, Erkennung und Prüfung, in alphabetischer, der Nomenclatur der Pharmacopoea Germanica analoger Anordnung	219
Erklärung der Abkürzungen	220
1. Absinthium	221
2. Abstracta	221
3. Abstractum Aconiti	221
4. Abstractum Belladonnae	222
5. Abstractum Conii	222
6. Abstractum Digitalis	222
7. Abstractum Hyoscyami	222
8. Abstractum Ignatiae	223
9. Abstractum Jalapae	223
10. Abstractum Nucis Vomicae	223
11. Abstractum Podophylli	223
12. Abstractum Senegae	223
13. Abstractum Valerianae	223
14. Aceta medicata	223
15. Acetalum	224
16. Acetonum	224
17. Acetophenonum	225
18. Acetum	225
19. Acetum aromaticum	226
20. Acetum camphoratum	227
21. Acetum Cantharidis	228
22. Acetum carbolisatum	228
23. Acetum Colchici	228
24. Acetum Digitalis	229
25. Acetum Lobeliae	229
26. Acetum Opii	229
27. Acetum Opii aromaticum seu compositum	229
28. Acetum purum	230
29. Acetum pyrolignosum crudum	230
30. Acetum pyrolignosum rectificatum	230
31. Acetum radicale	231
32. Acetum Rosarum	231
33. Acetum Rubi Idaei	231
34. Acetum Sabadillae	232
35. Acetum Sanguinariae	232
36. Acetum Scillae	232
37. Acidum aceticum	233
38. Acidum aceticum aromaticum	235
39. Acidum aceticum aromaticum camphoratum	236
40. Acidum aceticum dilutum	236
41. Acidum arsenicum	238
42. Acidum arsenicosum	239
43. Acidum benzoicum	241

	Seite
44. Acidum boricum	245
45. Acidum boro-salicylicum	246
46. Acidum carbolicum	246
47. Acidum carbolicum crudum	248
48. Acidum carbolicum liquefactum	249
49. Acidum catharticum	252
50. Acidum chloro-nitrosum	252
51. Acidum chromicum	253
52. Acidum chrysophanicum	253
53. Acidum citricum	254
54. Acidum cresotinicum	255
55. Acidum cubebicum	255
56. Acidum formicicum	256
57. Acidum gallicum	257
58. Acidum hydrobromicum	258
59. Acidum hydrochloricum	262
60. Acidum hydrochloricum crudum	262
61. Acidum hydrochloricum dilutum	263
62. Acidum hydrocyanicum	265
63. Acidum hydrojodicum	266
64. Acidum hydrosulfuricum	266
65. Acidum lacticum	267
66. Acidum monochloracetium	268
67. Acidum nitricum	272
68. Acidum nitricum crudum	273
69. Acidum nitricum dilutum	273
70. Acidum nitricum fumans	276
71. Acidum nitricum solidificatum seu solidifactum	276
72. Acidum oleïnicum	276
73. Acidum osmicum	277
74. Acidum oxalicum	278
75. Acidum phosphoricum	284
76. Acidum phosphoricum siccum seu glaciale	284
77. Acidum picrinicum	285
78. Acidum pyrogallicum	286
79. Acidum salicylicum	287
80. Acidum sozolicum	287
81. Acidum stearinicum	288
82. Acidum succinicum	288
83. Acidum sulfuricum	291
84. Acidum sulfuricum crudum	292
85. Acidum sulfuricum dilutum	293
86. Acidum sulfuricum fumans	294
87. Acidum sulfurosum	295
88. Acidum tannicum	297
89. Acidum tartaricum	297
90. Acidum trichloracetium	298
91. Acidum valerianicum	300
92. Aconitinum	304
93. Aconitinum nitricum	304
94. Adeps benzoatus	304
95. Adeps suillus	306
96. Adonidinum	306
97. Aerugo	307
98. Aether	313
99. Aether aceticus	319
100. Aether anaestheticus	320
101. Aether butyricus	320
102. Aether cantharidatus	321
103. Aether hydrobromicus	321
104. Aether hydrochloricus	322
105. Aether hydrojodicus	322
106. Aether Petrolei	323
107. Aether phosphoratus	323

	Seite
108. Aethylenum chloratum	323
109. Aethylidenum chloratum	324
110. Aethylideno-Urethanum	324
111. Aethylo-Urethanum	325
112. Agaricinum	326
113. Alcohol amylicus	327
114. Alcoholata	328
115. Alcoholaturae	329
116. Alcoholeta	329
117. Aldehydum	329
118. Alkaloïdea	330
119. Aloë	335
120. Aloë liquida	336
121. Aloë purificata	336
122. Aloïnum	336
123. Alumen	337
124. Alumen ustum	338
125. Alumina hydrata	340
126. Aluminium acético-tartaricum	341
127. Aluminium aceticum	342
128. Aluminium oleïnicum	342
129. Aluminium sulfuricum	342
130. Ambra	343
131. Ammoniacum	344
132. Ammonium benzoïcum	345
133. Ammonium bichromicum	345
134. Ammonium bromatum	346
135. Ammonium carbonicum	347
136. Ammonium carbonicum pyro-oleosum	348
137. Ammonium chloratum	349
138. Ammonium chloratum ferratum	350
139. Ammonium citricum	351
140. Ammonium jodatum	351
141. Ammonium nitricum	352
142. Ammonium oxalicum	353
143. Ammonium phosphoricum	353
144. Ammonium salicylicum	354
145. Ammonium sulfo-ichthyolicum	354
146. Ammonium sulfuricum	355
147. Ammonium uricum	356
148. Ammonium valerianicum	356
149. Amygdalae amarae	356
150. Amygdalae dulces	357
151. Amygdalinum	357
152. Amylium nitrosum	359
153. Amylum	360
154. Amylum jodatum	361
155. Amylum Marantae	361
156. Amylum Solani	362
157. Anilinum	363
158. Anilinum sulfuricum	363
159. Antidota	364
160. Antidotum Arsenici	369
161. Antifebrium	370
162. Antipyrium	371
163. Apiolum	373
164. Apomorphinum	373
165. Apomorphinum hydrochloricum	374
166. Apozemata	375
167. Aqua	375
168. Aqua Amygdalarum amararum	381
169. Aqua Amygdalarum amararum diluta	385
170. Aqua Anisi	385
171. Aqua aromatica	385

	Seite
172. Aqua caerulea	386
173. Aqua Calcariae	386
174. Aqua camphorata	387
175. Aqua carbolisata	388
176. Aqua carbonica	388
177. Aqua Chamomillae	389
178. Aqua chlorata	391
179. Aqua Cinnamomi simplex	392
180. Aqua Cinnamomi spirituosa	392
181. Aqua communis	401
182. Aqua destillata	403
183. Aqua Florum Aurantii	404
184. Aqua Foeniculi	404
185. Aqua foetida antihysterica	405
186. Aqua Kreosoti	405
187. Aqua Laurocerasi	406
188. Aqua Magnesiaie effervescens	407
189. Aqua Melissaie	407
190. Aqua Menthaie crispae	407
191. Aqua Menthaie piperitae	408
192. Aqua Menthaie piperitae spirituosa	408
193. Aqua Opii	408
194. Aqua Petroselini	408
195. Aqua phagedaenica	409
196. Aqua phagedaenica nigra	410
197. Aqua Picis	411
198. Aqua Picis concentrata	411
199. Aqua Plumbi	412
200. Aqua Plumbi Goulardi	412
201. Aqua Rosae	413
202. Aqua Rubi Idaei	413
203. Aqua Salviae	413
204. Aqua Sambuci	414
205. Aqua sedativa	414
206. Aqua Tiliae	414
207. Aqua Valerianaie	415
208. Aqua vulneraria spirituosa seu vinosa	415
209. Aquae minerales	419
210. Arbutinum	419
211. Argentum	420
212. Argentum aceticum	421
213. Argentum chlorato-ammoniatum	421
214. Argentum chloratum	421
215. Argentum cyanatum	422
216. Argentum foliatum	422
217. Argentum jodatum	423
218. Argentum nitricum	424
219. Argentum nitricum cum Argento chlorato	425
220. Argentum nitricum cum Kalio nitrico	426
221. Argentum oxydatum	427
222. Arsenicum	433
223. Arsenicum sulfuratum citrinum	434
224. Arsenicum sulfuratum rubrum	434
225. Asa foetida	435
226. Asphaltum	435
227. Atropinum	438
228. Atropinum sulfuricum	439
229. Atropinum valerianicum	439
230. Auro-Natrium chloratum	441
231. Aurum	441
232. Aurum chloratum	442
233. Aurum cyanatum	443
234. Aurum foliatum	443
235. Aurum jodatum	443

	Seite
236. Aurum oxydatum	443
237. Bacilli	444
238. Balata	445
239. Balnea	445
240. Balsamum Canadense	446
241. Balsamum Copaivae	446
242. Balsamum Fioravanti	448
243. Balsamum nervinum	448
244. Balsamum Nucistae	448
245. Balsamum Peruvianum	449
246. Balsamum Tolutanum	452
247. Baryum bromatum	452
248. Baryum chloratum	453
249. Baryum jodatum	454
250. Baryum nitricum	454
251. Bdellium	454
252. Bebeerinum	454
253. Bebeerinum sulfuricum	455
254. Benzinum Petrolei	456
255. Benzoë	456
256. Benzolum	457
257. Benzoylo-Ecgoninum	458
258. Berberinum	458
259. Bismutum	458
260. Bismutum carbonicum	461
261. Bismutum citricum	462
262. Bismutum citricum ammoniatum	462
263. Bismutum oxydatum	463
264. Bismutum salicylicum	463
265. Bismutum subnitricum	465
266. Bismutum valerianicum	471
267. Blatta orientalis	472
268. Boli	473
269. Bolus alba	473
270. Bolus Armena	474
271. Bolus rubra	474
272. Borax	474
273. Breuvages	475
274. Bromum	475
275. Brucinum	477
276. Bulbi	477
277. Bulbus Allii	478
278. Bulbus Cepae	478
279. Bulbus Colchici	478
280. Bulbus Scillae	479
281. Butyl-chloralum hydratum	480
282. Butyrum	480
283. Cacao	483
284. Cadmium	484
285. Cadmium jodatum	485
286. Cadmium sulfuricum	486
287. Calcaria chlorata	486
288. Calcaria hydrata	489
289. Calcaria usta	489
290. Calcium aceticum	490
291. Calcium benzoicum	490
292. Calcium bromatum	490
293. Calcium carbonicum nativum	491
294. Calcium carbonicum praecipitatum	492
295. Calcium chloratum crystallisatum	493
296. Calcium chloratum fusum	494
297. Calcium chloratum siccum	494
298. Calcium hypophosphorosum	495
299. Calcium lacticum	496

	Seite
300. Calcium oxysulfuratum	496
301. Calcium phosphoricum	496
302. Calcium phosphoricum basicum	497
303. Calcium phosphoricum crudum	498
304. Calcium sulfuratum	499
305. Calcium sulfuricum ustum	499
306. Camphora	500
307. Camphora monobromata	501
308. Cannabinonum	501
309. Cannabinum tannicum	502
310. Cantharides	502
311. Cantharidinum	503
312. Caoutchouc	504
313. Capsulae	504
314. Capsulae amyloaceae	505
315. Capsulae operculatae	506
316. Carbo animalis	506
317. Carbo animalis depuratus	507
318. Carbo Carnis	508
319. Carbo Ligni	509
320. Carbo Ligni praeeparatus	510
321. Carbo Spongiae	510
322. Carboneum sulfuratum	511
323. Caricae	512
324. Carrageen	512
325. Caryophylli	512
326. Castoreum	513
327. Castoreum Sibiricum	514
328. Cataplasmata	515
329. Catechu	516
330. Caustica	517
331. Causticum Viennense	517
332. Causticum Viennense fusum	518
333. Cera alba	518
334. Cera flava	519
335. Cerata	521
336. Ceratum Aeruginis	522
337. Ceratum Camphorae	522
338. Ceratum Cantharidis	522
339. Ceratum Cetacei	522
340. Ceratum Cetacei rubrum	523
341. Ceratum Extracti Cantharidis	523
342. Ceratum flavum	524
343. Ceratum fuscum	524
344. Ceratum Galeni	524
345. Ceratum Glycerini	524
346. Ceratum laudanisatum	524
347. Ceratum opiatum	525
348. Ceratum Plumbi	525
349. Ceratum Resinae Pini	525
350. Ceratum rosatum	525
351. Ceratum simplex	526
352. Cereoli	526
353. Cerium oxalicum	526
354. Cerussa	527
355. Cetaceum	527
356. Cetaceum saccharatum	529
357. Charges	529
358. Charta antasthmatica	529
359. Charta arsenicalis	530
360. Charta cerata	530
361. Charta epispastica	531
362. Charta nitrata	532
363. Charta resinosa	533

	Seite
364. Charta sinapisata	533
365. Chinetum	534
366. Chinidinum	534
367. Chinidinum sulfuricum	535
368. Chininum	536
369. Chininum arsenicum	537
370. Chininum bisulfuricum	537
371. Chininum citricum	538
372. Chininum ferro-citricum	539
373. Chininum hydrobromicum	540
374. Chininum hydrobromicum acidum	541
375. Chininum hydrochloricum	541
376. Chininum lacticum	543
377. Chininum salicylicum	543
378. Chininum sulfuricum	544
379. Chininum tannicum	549
380. Chininum valerianicum	551
381. Chinioidinum	551
382. Chinioidinum tannicum	552
383. Chinolinum	552
384. Chinolinum salicylicum	554
385. Chinolinum tartaricum	554
386. Chloralum hydratum	555
387. Chloralo-Urethanum	556
388. Chloroformium	557
389. Chloroformium e Chloralo hydrato	562
390. Chrysarobinum	562
391. Cinchonidinum	563
392. Cinchonidinum hydrobromicum basicum	564
393. Cinchonidinum hydrobromicum neutrale	564
394. Cinchonidinum sulfuricum	564
395. Cinchoninum	565
396. Cinchoninum sulfuricum	566
397. Cocaethylinum	566
398. Cocainum	567
399. Cocainum hydrochloricum	568
400. Coccionella	569
401. Codeinum	570
402. Codeinum hydrochloricum	571
403. Codeinum phosphoricum	571
404. Coffeino-Natrium benzoicum	572
405. Coffeino-Natrium salicylicum	572
406. Coffeinum	573
407. Coffeinum citricum	575
408. Coffeinum salicylicum	575
409. Colchicinum	576
410. Colla piscium	576
411. Collodium	577
412. Collodium cantharidatum	578
413. Collodium corrosivum	579
414. Collodium elasticum	579
415. Collodium stypticum	580
416. Collutoria	580
417. Collyria	580
418. Collyrium adstringens luteum	580
419. Collyrium Argenti nitrici	580
420. Collyrium Calomelanos	581
421. Collyrium Lapidis divini	581
422. Collyrium Zinci	581
423. Colophonium	581
424. Conchae praeparatae	582
425. Confectiones	583
426. Confectio Cinae	583
427. Confectio Opii	583

	Seite
428. Confectio Piperis	583
429. Confectio Scammonii	583
430. Confectio Sulphuris	584
431. Confectio Terebinthinae	584
432. Coniinum	584
433. Coniinum hydrobromicum	585
434. Conservae	585
435. Conserva Cochleariae	586
436. Conserva Rosae caninae	586
437. Conserva Rosarum	587
438. Cornu Cervi	587
439. Cortices	588
440. Cortex Angusturae	588
441. Cortex Canellae albae	589
442. Cortex Cascariillae	589
443. Cortex Chinae	589
444. Cortex Chinae Calisayae	595
445. Cortex Chinae fuscus	596
446. Cortex Chinae ruber	597
447. Cortex Cinnamomi	598
448. Cortex Cinnamomi Zeylanici	598
449. Cortex Condurango	599
450. Cortex Coto	599
451. Cortex Frangulae	599
452. Cortex Fructus Aurantii	600
453. Cortex Fructus Aurantii expulpatus	600
454. Cortex Fructus Citri	601
455. Cortex Fructus Juglandis	601
456. Cortex Granati	601
457. Cortex Mezerei	602
458. Cortex Monesiae	603
459. Cortex Quebracho	603
460. Cortex Quercus	604
461. Cortex Quillajae	604
462. Cortex Radicis Gossypii	604
463. Cortex Radicis Juglandis	605
464. Cortex Radicis Simarubae	605
465. Cortex Rhamni Purshiani	605
466. Cortex Salicis	605
467. Cortex Ulmi	606
468. Cortex Xanthoxyli	606
469. Cotoinum	607
470. Crocus	607
471. Cubebae	608
472. Cumarinum	609
473. Cuprum	609
474. Cuprum aceticum	610
475. Cuprum aluminatum	611
476. Cuprum bichloratum	612
477. Cuprum hydrico-carbonicum	612
478. Cuprum nitricum	613
479. Cuprum oxydatum	613
480. Cuprum sulfocarboicum	614
481. Cuprum sulfuricum	615
482. Cuprum sulfuricum ammoniatum	616
483. Cuprum sulfuricum crudum	617
484. Curare	617
485. Dactyli	618
486. Decocta	618
487. Decocta concentrata et concentratissima	621
488. Decoctum album Sydenhami	621
489. Decoctum Sarsaparillae compositum	622
490. Decoctum Sarsaparillae compositum fortius	622
491. Decoctum Sarsaparillae compositum mitius	623

	Seite
492. Depilatorium Martins	624
493. Dextrinum	624
494. Digitalinum	625
495. Duboisinum	628
496. Elaeosacchara	628
497. Elaterinum	628
498. Elaterium	629
499. Electuaria	630
500. Electuarium e Senna	630
501. Electuarium phosphoratum	631
502. Electuarium Theriaca	632
503. Elemi	632
504. Elixiria	634
505. Elixir acidum Halleri	634
506. Elixir amarum	636
507. Elixir Aurantii	636
508. Elixir Aurantium compositum	636
509. Elixir dentifricium	637
510. Elixir e Succo Liquiritiae	637
511. Elixir Gari	638
512. Elixir Proprietatis Paracelsi	638
513. Elixir Stoughton	638
514. Emetinum	639
515. Emplastra	639
516. Emplastra extensa	641
517. Emplastrum ad Fonticulos	642
518. Emplastrum adhaesivum	642
519. Emplastrum adhaesivum Anglicum	643
520. Emplastrum Ammoniaci	644
521. Emplastrum aromaticum	645
522. Emplastrum Belladonnae	646
523. Emplastrum Cantharidum	647
524. Emplastrum Cantharidum ordinarium	647
525. Emplastrum Cantharidum perpetuum	648
526. Emplastrum Cerussae	649
527. Emplastrum citrinum	651
528. Emplastrum Conii	651
529. Emplastrum Conii ammoniacatum	652
530. Emplastrum consolidans	652
531. Emplastrum foetidum	652
532. Emplastrum frigidum	653
533. Emplastrum fuscum	653
534. Emplastrum fuscum camphoratum	654
535. Emplastrum Galbani crocatum	655
536. Emplastrum Hydrargyri	656
537. Emplastrum Hyoscyami	657
538. Emplastrum Lithargyri	657
539. Emplastrum Lithargyri compositum	659
540. Emplastrum Lithargyri molle	660
541. Emplastrum Meliloti	660
542. Emplastrum Mezerei cantharidatum	661
543. Emplastrum Minii rubrum	662
544. Emplastrum opiatum	662
545. Emplastrum oxycroceum	663
546. Emplastrum Picis Burgundicae	663
547. Emplastrum Picis nigrae	664
548. Emplastrum saponatum	664
549. Emplastrum saponatum camphoratum	665
650. Emplastrum Thapsiae extensum	665
551. Emplastrum vesicans Mediolanense	666
552. Emulsiones	666
553. Emulsio Amygdalarum	669
554. Emulsio Balsami Copaivae	670
555. Emulsio benzinata	670

	Seite
556. Emulsio Cannabis	670
557. Emulsio oleosa	670
558. Emulsio Papaveris	671
559. Emulsio resinosa	671
560. Enemata	671
561. Essentiae	672
562. Essentia dulcis	673
563. Euphorbium	673
564. Extracta	673
565. Extractum Absinthii	687
566. Extractum Aconiti (Foliorum)	688
567. Extractum Aconiti (Tuberum)	689
568. Extractum Aconiti fluidum	690
569. Extractum Aconiti siccum	690
570. Extractum Aloës	690
571. Extractum Aloës Acido sulfurico correctum	691
572. Extractum Aurantii Corticis	691
573. Extractum Belladonnae (Foliorum)	691
574. Extractum Belladonnae (Radicis)	692
575. Extractum Belladonnae fluidum	693
576. Extractum Belladonnae siccum	693
577. Extractum Calami	693
578. Extractum Cannabis Indicae	693
579. Extractum Cardui benedicti	694
580. Extractum Carnis	694
581. Extractum Cascarae Sagradae	694
582. Extractum Cascarae Sagradae liquidum	695
583. Extractum Cascariillae	695
584. Extractum Centaurii	695
585. Extractum Chamomillae	695
586. Extractum Chamomillae Romanae	696
587. Extractum Chelidonii	696
588. Extractum Chinae aquosum	696
589. Extractum Chinae Calisayae	696
590. Extractum Chinae fluidum	697
591. Extractum Chinae frigide paratum	697
592. Extractum Chinae fuscae	697
593. Extractum Chinae rubrae liquidum	698
594. Extractum Chinae spirituosum	698
595. Extractum Cinae	698
596. Extractum Coca	699
597. Extractum Cocae liquidum	699
598. Extractum Colchici (Bulbi)	699
599. Extractum Colchici (Seminum)	699
600. Extractum Colocynthis	699
601. Extractum Colocynthis compositum	700
602. Extractum Colombo	701
603. Extractum Condurango	702
604. Extractum Conii (Foliorum)	702
605. Extractum Conii (Fructus)	703
606. Extractum Conii siccum	703
607. Extractum Cubebarum	703
608. Extractum Digitalis	704
609. Extractum Digitalis siccum	704
610. Extractum Dulcamarae	704
611. Extractum Fabae Calabaricae	705
612. Extractum Ferri pomatum	705
613. Extractum Filicis	707
614. Extractum Frangulae	707
615. Extractum Frangulae fluidum	707
616. Extractum Fumariae	708
617. Extractum Gelsemii	708
618. Extractum Gelsemii fluidum	708
619. Extractum Gentianae	708

	Seite
620. Extractum Gossypii Radicis fluidum	708
621. Extractum Graminis	709
622. Extractum Graminis liquidum	709
623. Extractum Granati	709
624. Extractum Gratiolae	709
625. Extractum Guaranae	710
626. Extractum Guajaci	710
627. Extractum Hamamelidis fluidum	710
628. Extractum Helenii	710
629. Extractum Hellebori nigri	710
630. Extractum Hellebori viridis	711
631. Extractum Hydrastis fluidum	711
632. Extractum Hyoscyami (Foliorum)	711
633. Extractum Hyoscyami (Seminum)	712
634. Extractum Hyoscyami siccum	713
635. Extractum Ipecacuanhae	713
636. Extractum Jalapae	713
637. Extractum Juglandis (Foliorum)	713
638. Extractum Lactucae virosae	714
639. Extractum Lactucae virosae siccum	714
640. Extractum Lactucarii	714
641. Extractum Ligni Campechiani	714
642. Extractum Liquiritiae (Radicis)	715
643. Extractum Lupuli	715
644. Extractum Malti	715
645. Extractum Malti ferratum	716
646. Extractum Mezerei aethereum	716
647. Extractum Mezerei spirituosum	716
648. Extractum Millefolii	717
649. Extractum Myrrhae	717
650. Extractum Opii	717
651. Extractum Papaveris	719
652. Extractum Pimpinellae	720
653. Extractum Piscidiae fluidum	720
654. Extractum Pulsatillae	720
655. Extractum Quassiae	720
656. Extractum Quebracho	721
657. Extractum Ratanhiae	721
658. Extractum Rhei	722
659. Extractum Rhei compositum	723
660. Extractum Sabiniae	724
661. Extractum Saponariae	724
662. Extractum Sarsaparillae	724
663. Extractum Sarsaparillae fluidum	724
664. Extractum Scillae	725
665. Extractum Secalis cornuti	725
666. Extractum Secalis cornuti fluidum	726
667. Extractum Senegae	727
668. Extractum Stramonii	727
669. Extractum Strychni aquosum	727
670. Extractum Strychni fluidum	728
671. Extractum Strychni siccum	728
672. Extractum Strychni spirituosum	728
673. Extractum Taraxaci (Foliorum)	731
674. Extractum Taraxaci (Herbae cum Radice)	731
675. Extractum Taraxaci (Radicis)	732
676. Extractum Taraxaci liquidum	732
677. Extractum Tormentillae	732
678. Extractum Trifolii fibrini	732
679. Extractum Triticis fluidum	733
680. Extractum Valerianae	733

Erster Theil.

Die für den Apotheken-Betrieb allgemein-wichtigen Erfordernisse.

- A. Einleitung.
Die Aufgaben der modernen Pharmacie.
- B. Die Apotheke und ihre Einrichtungen.
Die Officin.
Das Laboratorium.
Die Schneide- und Stosskammer.
Die Vorrathsräume.
- C. Die pharmaceutisch-chemischen und physikalischen Operationen.
Verbindungen durch:
Mengung und Mischung.
Lösung.
Absorption.
Trennungen durch:
mechanisches Verfahren auf trockenem Wege.
mechanisches Verfahren auf nassem Wege:
Dekantiren und Abheben.
Auswaschen, Centrifugiren und Dialysiren.
Filtriren und Koliren.
Pressen.
Abkühlung:
Krystallisation.
Wärme:
Abdampfen und Austrocknen.
Destillation.
Sublimation.
Zersetzung:
Gasentwicklung.
Präcipitation.
Identitäts-Bestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel
auf sinnlichem Wege:
Sinnliche Beobachtung, Lupe, Mikroskop.
auf chemischem Wege:
Qualitative Bestimmung und Analyse.
Quantitative Trennung und Massanalyse.
Reagentien und analytische Apparate;
auf physikalischem Wege:
Absolutes und specifisches Gewicht.
Schmelzpunkt und Siedepunkt.
Polarisation.
- D. Die pharmaceutische Buchführung.

Atomgewichte,

welche (abgerundet) den Berechnungen des Handbuches zu Grunde gelegt sind.

Elemente	Symbol	Atomgewicht		Elemente	Symbol	Atomgewicht	
		abgerundet	genau			abgerundet	genau
Aluminium	Al	27	27,04	Magnesium	Mg	24	23,94—24,37
Argentum	Ag	108	107,66	Manganum	Mn	55	54,8—55,07
Arsenium	As	75	74,9	Molybdaenum	Mo	95,8	95,8
Aurum	Au	196,2	196,2	Natrium	Na	23	22,99
Baryum	Ba	137	136,86	Niccolum	Ni	58,7	58,7
Beryllium	Be	9,1	9,08	Nitrogenium	N	14	14,01
Bismuthum	Bi	208	207,5—208,16	Osmium	Os	195	195
Borum	B	11	10,9	Oxygenium	O	16	15,96
Bromum	Br	79,8	79,76	Palladium	Pd	106,2	106,2
Cadmium	Cd	112	111,7	Phosphorus	P	31	30,96
Caesium	Cs	133	132,7	Platinum	Pt	194,5	194,45
Calcium	Ca	40	39,91	Plumbum	Pb	206,5	206,39
Carboneum	C	12	11,97	Rubidium	Rb	85,2	85,2
Cerium	Ce	140,2	140,2	Selenium	Se	79	78,87
Chlorum	Cl	35,4	35,37	Silicium	Si	28	28
Chromium	Cr	52,5	52,45	Stannum	Sn	117,5	117,35
Cobaltum	Co	58,7	58,7	Stibium	Sb	120	119,6
Cuprum	Cu	63,2	63,18	Strontium	Sr	87,3	87,3
Ferrum	Fe	56	55,88	Sulfur	S	32	31,98
Fluor	F	19	19,06	Tellurium	Te	125	125
Hydrargyrum	Hg	200	199,8	Thallium	Tl	203,7	203,7
Hydrogenium	H	1	1	Titanium	Ti	48	48
Indium	In	113,4	113,4	Uranium	U	240	239,8
Iridium	Ir	192,5	192,5	Vanadinium	V	51,1	51,1
Jodum	J	127	126,54	Wolframium	W	184	184
Kalium	K	39	39,03	Zincum	Zn	65	64,88—65,29
Lithium	Li	7	7,01	Zirconium	Zr	90,4	90,4

A. Einleitung.

Die Aufgaben der modernen Pharmacie.

Unter **Pharmacie** oder **Apothekerkunst** versteht man ganz allgemein die praktische und wissenschaftliche Thätigkeit des Apothekers. Zu den Aufgaben der Pharmacie gehören demnach das Einsammeln und die Darstellung, die Zubereitung, die Werthbestimmung, sowie die Prüfung der Arzneimittel und die Verabreichung derselben in geeigneten Formen nach ärztlichen Verordnungen. Um diesen Aufgaben in ihrem ganzen Umfange gerecht werden zu können, ist die genaue Kenntniss der Arzneimittel neben einer gewissen manuellen Geschicklichkeit und Aneignung der pharmaceutischen Technik dringend erforderlich. Eine gründliche Vertrautheit mit den Arzneimitteln setzt aber ein tieferes Eindringen in jene Disciplinen voraus, welche die wissenschaftliche Erforschung aller zur Hervorrufung von Heilwirkungen benutzten Stoffe, der sogenannten Arzneimittel, anstreben. Die Arzneimittel müssen als Rohstoffe und Kunstproducte unterschieden werden. Die jetzt noch gebräuchlichen Rohstoffe stammen fast ausschliesslich aus dem Pflanzenreiche; nur gering ist die Anzahl derjenigen, welche dem Thierreich und dem Mineralreich entnommen werden. Die künstlich dargestellten Arzneimittel sind entweder Producte bestimmter chemischer, physikalischer oder mechanischer Prozesse oder wohl charakterisirte, aus Rohwaaren des Pflanzen-, Thier- und Mineralreiches abgeschiedene, chemische Individuen. Die genaue Definition der rohen Arzneistoffe des Pflanzen- und Thierreichs auf Grund botanischer und chemischer Untersuchungen, die Erforschung der geschichtlichen, kulturhistorischen Beziehungen und Handelsverhältnisse, sowie die annähernde Werthbestimmung der genannten Stoffe ist Gegenstand der Pharmakognosie, während es die Aufgabe der pharmaceutischen Chemie ist, die Herstellung, die Eigenschaften, Prüfung und Werthbestimmung der künstlichen Arzneimittel zu studiren. Diese beiden Disciplinen — die Pharmakognosie und pharmaceutische Chemie — stehen deshalb im Mittelpunkt der praktischen und wissenschaftlichen Pharmacie.

Während im Anfang dieses Jahrhunderts die Anzahl der arzneilich verwendeten Rohstoffe und der aus diesen bereiteten Arzneigemische eine ungemein grosse war, hat sich die Zahl der den beiden organischen Naturreichen entlehnten rohen Arzneistoffe in Folge des ungeheuren Aufschwunges der Naturwissenschaften namentlich in der zweiten Hälfte dieses

Jahrhunderts ganz erheblich vermindert. Die Erweiterung unserer Kenntnisse auf dem Gebiete der organischen Chemie, welche mit den erfolgreichen Arbeiten LIEBIG's und seiner Schüler begann, hat zur Isolirung einer grossen Anzahl chemisch wohl charakterisirter Körper aus Drogen geführt, welche ersteren in der Folge als die wirksamen Bestandtheile jener Rohstoffe erkannt und statt ihrer vielfach benutzt wurden. Die organische Chemie lehrte uns ferner die Darstellung zahlreicher Verbindungen, welche bestimmte, z. Th. sehr werthvolle pharmakologische Wirkungen besaßen und deshalb die Benutzung zahlreicher Rohwaaren überflüssig machten. So wurden, unterstützt von dem Streben der heutigen Therapie nach der Anwendung reiner, chemisch wohl charakterisirter Arzneimittel, die zusammengesetzten, aus oft zahlreichen Rohstoffen gewonnenen Arzneimischungen im Laufe der Jahre immer mehr durch einfache Arzneimittel ersetzt. Die Darstellung der wirksamen Bestandtheile, wie der Alkaloïde, Bitterstoffe etc. aus Drogen des Pflanzen- und Thierreichs geschieht aber nur in sehr beschränktem Umfange in pharmaceutischen Laboratorien. Durch die grossen Fortschritte der technischen Chemie ist dem Apotheker diese Aufgabe entzogen; ja auch die Darstellung der chemisch-pharmaceutischen und pharmaceutischen Präparate, welche noch vor einigen Jahrzehnten die Hauptaufgabe des Apothekers war, erfolgt jetzt zum grossen Theil in Fabriken.

Mit der Umwandlung unserer therapeutischen Anschauungen und der Ausdehnung und Vervollkommnung der wissenschaftlichen Technik hat sich deshalb auf dem Gebiete der Pharmacie eine tiefgehende Aenderung vollzogen. War früher die Einsammlung der Rohstoffe, deren Zubereitung und vorschriftsmässige Bearbeitung zu Arzneimischungen, sowie die Darstellung chemischer und chemisch-pharmaceutischer Präparate eine Hauptaufgabe der Pharmacie, so muss jetzt das Streben der wissenschaftlichen und praktischen Pharmacie dahin gerichtet sein, die wirksamen Bestandtheile der rohen Arzneistoffe in reinem Zustande auf praktischem Wege zu isoliren, uns mit den wichtigen Eigenschaften dieser Körper bekannt zu machen und endlich Reactionen zur Erkennung und Prüfung dieser, wie überhaupt aller chemischen und chemisch-pharmaceutischen Präparate aufzufinden. In der genauen Kenntniss der Arzneimittel nach Zusammensetzung, Eigenschaften, chemischem und physikalischem Verhalten. in der Werthbestimmung und Prüfung derselben liegt neben der rationellen Bereitung der Arzneimittel die Hauptaufgabe der modernen Pharmacie. Die chemischen Arzneistoffe sind durch Identitätsreactionen zu charakterisiren und durch exacte qualitative und quantitative Methoden auf die vollkommene oder technisch erreichbare Abwesenheit von Verunreinigungen zu prüfen. Aber nicht die chemischen Präparate allein, auch die unzerkleinerten, zerschnittenen und gepulverten Rohwaaren und die aus diesen bereiteten Präparate (wie Extracte und Tincturen), welche ihre Wirksamkeit immer nur einem oder wenigen, in geringer Menge in ersteren vorhandenen Körpern verdanken, sind ausser der mikroskopischen Untersuchung nach Bedarf auch chemischen Identitätsreactionen, Reinheitsprüfungen und Werthbestimmungen zu unterwerfen. Nach diesen Richtungen sind zur Zeit die Methoden noch sehr wenig ausgebildet. Chemische Identitätsreactionen werden bei Rohdrogen oder aus diesen bereiteten Extracten und Tincturen zur Zeit nur in sehr beschränktem Umfange vorgeschrieben. Auch fehlt es fast vollständig an Prüfungsmethoden, welche die Abwesenheit von Verunreinigungen und Verfälschung von gepulverten Roh-

waaren und Extracten darthun. Methoden zur Werthbestimmung endlich werden von der deutschen und britischen Pharmakopöe, sowie derjenigen der Vereinigten Staaten von Nordamerika nur bei einzelnen Arzneistoffen wie Opium, Cortex Chinae, Extr. Opü und Strychni, Tinctura Opü vorgeschrieben; sie bezwecken aber meist nur, einen Mindestgehalt von Morphin, Chinin und Strychnin in diesen zu garantiren, während das Ideal moderner pharmaceutischer Bestrebungen ist, wie solches die britische Pharmakopöe bei Extractum und Tinctura Strychni einführt, Extracte und Tincturen von bestimmtem Gehalte an wirksamen Bestandtheilen darzustellen. Ehe solche Bestimmungen aber nicht in völlig zuverlässiger Form vorgeschrieben werden können, ist es Pflicht eines jeden Apothekers, alle Arzneistoffe, wie Pflanzenpulver, Extracte, Tincturen, für welche die Controlle der chemischen und auch mikroskopischen Prüfung fehlt, aus Rohwaaren von unzweifelhafter Güte selbst darzustellen. Inzwischen ist der Entfaltung der wissenschaftlichen Pharmacie in der anatomischen Untersuchung der Drogen, in der Ausarbeitung von Methoden, welche die chemische Werthbestimmung von Rohdrogen, Extracten, Tincturen etc. ermöglichen, in der Untersuchung über den Durchschnittsgehalt derselben an wirksamen Stoffen, in der Ermittlung des Rückganges der Wirksamkeit, welchen einzelne der Rohstoffe und aus diesen gewonnene Präparate bei der Aufbewahrung erleiden und Auffindung von Methoden, welche solche Präparate haltbar machen sollen, ein reiches Arbeitsfeld eröffnet, neben welchem natürlich die Vervollkommnung der pharmaceutischen Technik, die pharmaceutische Receptur, die Ueberführung der Arzneistoffe in auf Auge, Gaumen und Geruch angenehm wirkende und therapeutisch durchaus rationelle Formen nicht vernachlässigt werden darf.

Ausser dieser Hauptaufgabe, für Reinheit und Güte der dispensirten Präparate, Drogen und Chemikalien, sowie die vorschriftsmässige Bereitung der Arzneien aus diesen Materialien Sorge zu tragen, fällt den Vertretern der Pharmacie gleichzeitig die Aufgabe zu, auf dem Gebiete der forensischen Chemie und der öffentlichen Gesundheitspflege sachverständige Urtheile abzugeben. Die heutige Medicin sucht ihre Aufgabe nicht allein darin, entstandene Krankheiten zu heilen, sondern namentlich auch darin, deren Entstehung vorzubeugen, und bezeichnet diesen Theil ihrer Thätigkeit als Gesundheitspflege. Dem entsprechend kommt der Pharmacie nicht nur die Aufgabe zu, dem Arzte die zur Heilung von Krankheiten erforderlichen Arzneistoffe in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen, sondern auch die mit der Gesundheitspflege innig verwebten, vielgestaltigen Untersuchungen von Nahrungsmitteln, Luft, Boden, Wasser etc. auszuführen. Es wäre widersinnig, wollte man der Pharmacie diesen Theil der öffentlichen Gesundheitspflege entziehen. Ihr aber denselben zuzuwenden dürfte um so gerechtfertigter erscheinen, als sämmtliche zu einer erfolgreichen Erfüllung der pharmaceutischen Aufgaben erforderlichen Kenntnisse, d. h. neben den chemischen namentlich die der Rohwaaren und die Mikroskopie für Ausführung forensischer Analysen, Lebensmitteluntersuchungen und für die Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege unentbehrlich sind. Die Pharmacie ist aber im Stande, diese weitere Aufgabe um so erspriesslicher zu erfüllen, und ein überaus wichtiges und nothwendiges Glied des öffentlichen Sanitätswesens zu bilden, weil ihre Vertreter durch die gleichmässige Vertheilung über Stadt und Land fast aller Orten geeignete Sachverständige darstellen.

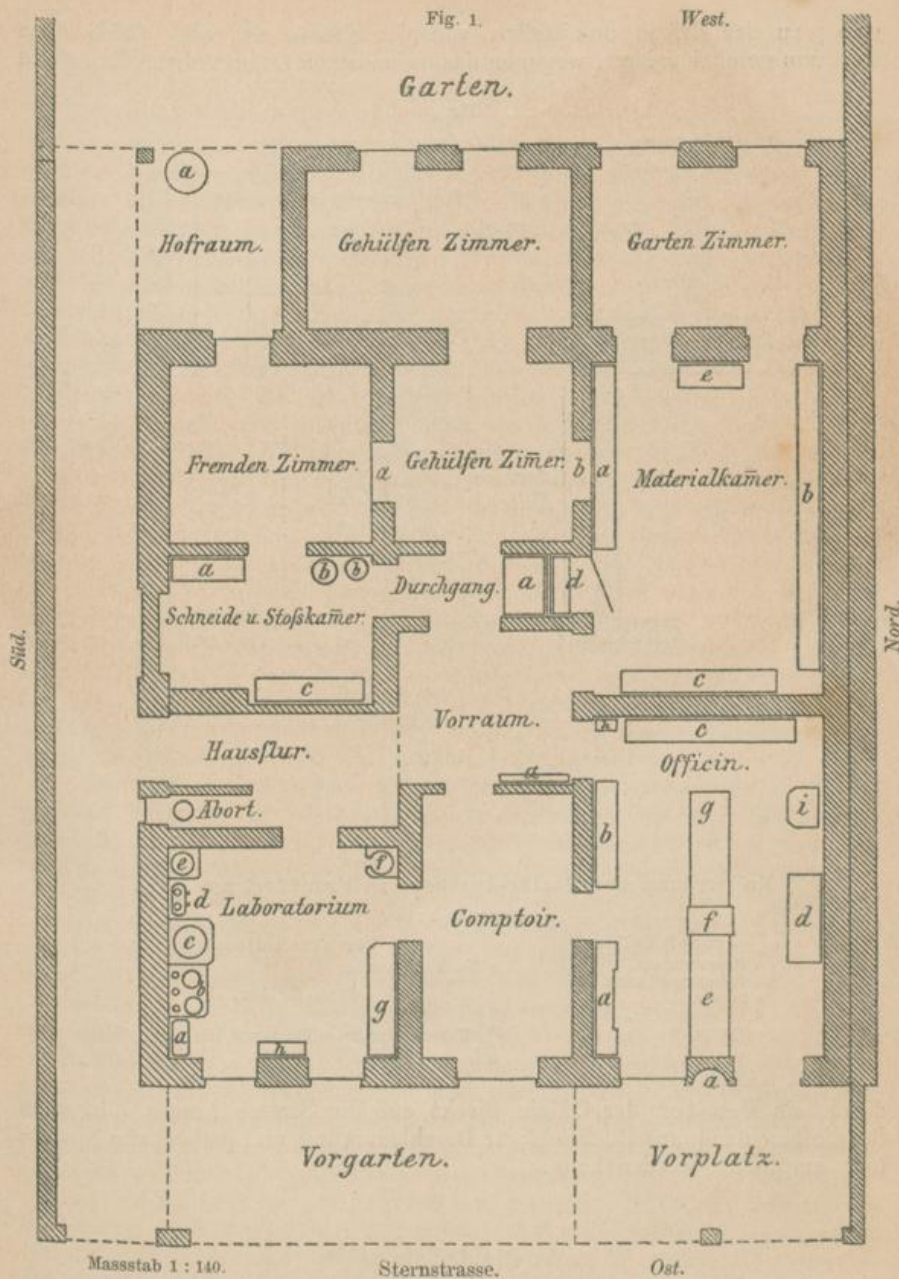
B. Die Apotheke und ihre Einrichtungen.

Unter dem Wort **Apotheke**, welches seiner Abstammung (*ἀποθήκη*, Niederlage) gemäss früher häufig (jetzt nur sehr vereinzelt) in verschiedenem, durch ein entsprechendes Beiwort, wie Medicin-, Bücher-, Kram-A. bezeichnetem Sinne gebraucht ward, versteht man heutzutage allgemein die Gesammtheit der zur Einsammlung und Zubereitung roher, zur Darstellung künstlicher Arzneimittel und besonderer Arzneiformen, sowie zu deren Prüfung, Aufbewahrung und Verabfolgung an das Publikum dienenden, zweckentsprechend ausgestatteten Räumlichkeiten.

Im Wesentlichen bestehen dieselben aus dem Dispensations- und Verkaufsort oder der *Officin*, dem *Laboratorium*, der *Schneide- und Stosskammer*, den verschiedenen *Vorrathsräumen*, sowie den für *Principal* und *Hilfspersonal* erforderlichen *Wohn- und Schlafzimmern*, insoweit letztere beide für *Betrieb* und *Beaufsichtigung* des Ganzen und für den *Nachtdienst* in Betracht kommen. Je näher man diese Räume zusammenlegen, je besser man ihre Reihenfolge dem *Geschäftsbedarf* anpassen kann, desto einheitlicher und übersichtlicher gestaltet sich die *Leitung*, desto weniger Personal erfordert der *Betrieb*. Namentlich bei *Neuanlagen* von *Apotheken*, sowie bei durchgreifenden *Umgestaltungen* bestehender sollte man sich zum *Princip* machen, die *geschäftlichen Anforderungen* unbedingt als *Hauptsache* zu betrachten und ihnen die *häusliche Bequemlichkeit* oder die *anscheinend günstigere Verwerthbarkeit* gewisser Räumlichkeiten unterzuordnen. Die wichtigste Verpflichtung des *Apothekers* gipfelt immer in der *Zuverlässigkeit* aller aus seinem *Geschäft* hervorgehenden Mittel; je weiter getrennt und je unzweckmässiger geordnet die Räume liegen, in denen die *Herstellung*, *Aufbewahrung*, *Umgestaltung* für die *Dispensation* und letztere selbst erfolgt, desto leichter können sich *Ungehörigkeiten* aller Art auch dem *aufmerksamsten sachverständigen Auge* entziehen.

Als eine diesen Principien entsprechende Anlage vgl. Fig. 1 u. 2, Seite 7 und 8, Erdgeschoss und Keller der **Goethe-Apotheke** zu Frankfurt a. Main (vor ihrer kürzlich erfolgten Verlegung).

Dunkle und feuchte Räume sind ebenso unzweckmässig und nachtheilig für *pharmaceutische Verrichtungen* und *Lagerung* der *Vorräthe*, als für die *Gesundheit* der darin andauernd beschäftigten Personen, daher nach Möglichkeit gleich solchen zu vermeiden, welche zufolge ihrer Lage, z. B. unter einem schlecht isolirenden Dach, durch *atmosphärische Schwankungen* rasch und stark beeinflusst werden. Vor *anhaltender Einwirkung direkter Sonnenstrahlen* schützt man besonders gern die *Officin*, da nur für äusserst wenige Mittel *direktes Sonnen- oder starkes, reflektirtes Licht* günstig, für die ungeheure Mehrzahl aber, auch durch die damit verbundene *höhere Erwärmung*, nachtheilig ist. Doch wird immer die *örtliche Lage*, besonders bezüglich der *Breitengrade*, die *Erhebung* und *Beschaffenheit* der *Bodenfläche*, die *Nähe* von *Bergen* oder *Gewässern*, die *Gestaltung* der *um- und anliegenden Gebäude* und *mancherlei sonstige Umstände* von mehr *lokaler* oder *persönlicher Bedeutung* bei *Neuanlage* und *wesentlicher Umgestaltung* von *Apotheken* in *hohem Grade* zu berücksichtigen sein. *Oertliche Verhältnisse* auch müssen darüber entscheiden, ob man den *Zu-*



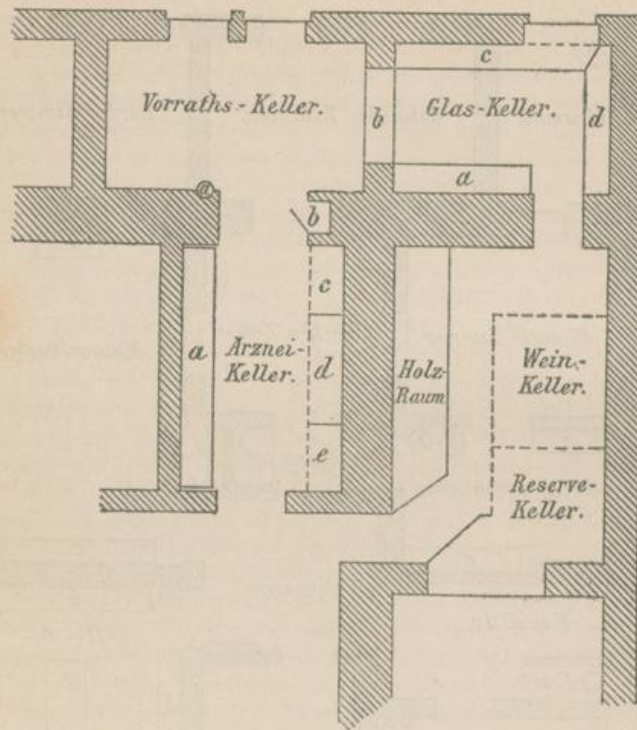
Grundriss der Goethe-Apothek zu Frankfurt am Main.

Erklärung der Buchstaben:

- | | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Vorplatz:</p> <ul style="list-style-type: none"> a Goethe-Büste auf Sockel. <p>Officin</p> <ul style="list-style-type: none"> a b c d Repositorien. e Receptirtisch. f Doppelpult. g Handverkaufstisch. h Spülapparat. i Ofen. | <p>Vorraum:</p> <ul style="list-style-type: none"> a Extractschrank. <p>Materialkammer:</p> <ul style="list-style-type: none"> a Repositorium. b Schiebekisten nach Fig. 1516. c Separands. d Giftkammer. e Kastenpresse (Kniehebelsystem). | <p>Gehülfsenzimmer:</p> <ul style="list-style-type: none"> a b Wandschränke. <p>Durchgang:</p> <ul style="list-style-type: none"> a Reserveschrank. <p>Schneide- und Stoskammer:</p> <ul style="list-style-type: none"> a Arbeitstisch. b b Stossmörser. c Klapptisch. | <p>Laboratorium</p> <ul style="list-style-type: none"> a Wasserleitung. b Kochherd. c Dampfentwickler, } darüber noch drei Dampfkessel u. ein Trockenschrank. d Kühlfass. e Destillirblase. f Kapelle, darüber geschlossener Arbeitsraum. g Arbeitstisch mit Handpresse. h Waagen. <p>Hofraum:</p> <ul style="list-style-type: none"> a Pumpe. |
|--|---|---|---|

gang zu der Officin unmittelbar von der Strasse aus oder durch einen Vorraum geschehen lässt, wogegen das an manchen Orten übliche Expediren

Fig. 2.



Kellerräume der Goethe-Apothek zu Frankfurt am Main.

Massstab 1 : 140.

Arznei-Keller:

- a Repositorium.
- b Phosphorschrank.
- c Separanda.
- d Inflammabilia.
- e Syrupi.

Vorrathskeller:

- a Ventilationsrohr.

Glas-Keller.

- a } Repositorien zu Gläsern und Büchsen.
- b }
- c }
- d }

durch ein Fenster der Officin direkt auf die Strasse hinaus höchstens für die Nachtzeit, aus Rücksicht für Beschleunigung und persönliche Sicherheit, empfohlen werden kann.

Die Officin.

Die **Officin** ist der zur Herstellung der Arzneien für den einzelnen Kranken und zum Verkauf der vorräthigen oder besonders angefertigten Mittel bestimmte Raum. Sie soll ausreichend geräumig, hell, trocken und mit den nöthigen Vorrichtungen zum Schutz vor direktem Sonnenlicht, sowie zu künstlicher Beleuchtung und Heizung versehen sein. Auf den sehr wichtigen **Trockenzustand** des Raumes ist das Material, die Be-

schaffenheit und Umgebung des Fussbodens und der Umfassungswände von grosser Bedeutung. Flächen, welche die Feuchtigkeit leicht eindringen lassen oder sie stark condensiren und dann in beiden Fällen wieder an die trockenere Luft abgeben, machen die anstossenden und umschlossenen Räume feucht und für die Arzneimittel wie für die Gesundheit, selbst für manche Gefässe und Utensilien von Metall, Holz oder Papiermasse, nachtheilig. Am stärksten wird die Luftfeuchtigkeit durch diejenigen, einen bestimmten Raum umgrenzenden Flächen condensirt, welche unter ihnen die niedrigste Temperatur besitzen; ein darüber streichender Luftstrom wird die Condensation vermehren oder vermindern, je nachdem er selbst feucht und kalt oder trocken und warm ist. Hierauf hat man bei Wahl des Platzes für unbeweglich in der Officin und anderen Geschäftsräumen aufzustellende Schränke, Kästen und Repositorien, sowie bei Wahl der gegen die Feuchtigkeit zu ergreifenden Mittel Rücksicht zu nehmen.

Der **Inhalt der Officin** besteht aus den, für die Receptur und den unmittelbaren, sog. Handverkauf vorzugsweise erforderlichen Mitteln, welche je nach ihrer Natur in Gefässen von Glas, Porzellan, Steingut, Holz oder Blech aufbewahrt und gruppenweise in offenen Repositorien und verschliessbaren Schränken aufgestellt, oder soweit sie aus Schubkästen bestehen, in vertikale Holzrahmen mit durchgehenden horizontalen Böden und vertikalen Scheidewänden eingepasst sind; ferner aus dem Receptirtisch und dem Handverkaufstisch, welche beide bisweilen in der Mehrheit vorhanden sind; endlich aus den zur Anfertigung der Arzneien und zur Dispensation aller verlangten Mittel erforderlichen Geräthschaften und Umhüllungen. Ein Wasserspülapparat, ein Schreibpult, ein womöglich verschliessbarer Receptbehälter, einige oft nachzuschlagende Bücher müssen gleich zur Hand oder doch in nächster Nähe sein.

Die **Aufstellung der Mittel** erfolgt nach verschiedenen Rücksichten. Zunächst hat eine consequente Sonderung der sog. milden, der stark wirkenden und der giftigen Mittel zu erfolgen. Wenngleich oft sehr berechtigte Zweifel vorliegen, in welche dieser drei Categorien eine Substanz zu stellen sei, so entscheiden in vielen Fällen die gesetzlichen Bestimmungen, welche darüber in einer Reihe von Staaten existiren; wo sie nicht ausreichen, ist nach Analogie zu verfahren. Sehr zweckmässig ist es, die zur Aufbewahrung dienenden Gefässe für jede der drei Categorien äusserlich auffällig verschieden zu gestalten. So lassen sich namentlich alle sog. Gifte (Tab. B der Ph. Germ. und ähnliche) sehr gut in Glasflaschen von quadratischem Querschnitt unterbringen. Von den Separanden (Tab. C der Ph. Germ. und ähnliche) kann man beispielsweise die flüssigen in enghalsige, die pulvrigen in weithalsige Glasflaschen von kreisförmigem Querschnitt, die Extracte in Porzellanbüchsen mit übergreifendem Deckel ohne Knopf, die Vegetabilien in Blech- oder Holzgefässe bringen, welche von den sonst in derselben Apotheke verwendeten in Form und Farbe wesentlich verschieden sind. Für die sog. milden Mittel bleiben dann zu Flüssigkeiten ovalgriffige Glasflaschen, zu Pulvern Gefässe von Milchglas, zu dicken Extracten, Salben, Honig und allershand trockenen Substanzen Porzellanbüchsen mit Knopfdeckel, der nach Belieben übergreifen oder einfallen kann, zu Vegetabilien Blech- oder Holzgefässe von wesentlich anderer Form und Farbe, als die zu den Separanden verwendeten. Womöglich überträgt man diese principiellen, äusserlich greifbaren und augenfälligen Unterscheidungsmerkmale in gleichem Sinne auch auf die Vorrathsräume, obwohl dort, wo selten mehrere Per-

sonen gleichzeitig beschäftigt sind, wo die in der Officin so häufigen Unterbrechungen aller Art nur ausnahmsweise vorkommen, und namentlich jedes zum Einfassen oder sonstwie gebrauchte Gefäss sogleich wieder an seinen Platz gestellt werden kann und soll, viel weniger Anlass zu Verwechslungen geboten ist. — In wie weit auch die Farbe der Signaturen und der darauf angebrachten Schriftzüge oder die Beifügung von Warnungszeichen in Form eines oder mehrerer ! oder † u. dgl. zur äusserlichen Unterscheidung der genannten drei Categorien von Arzneimitteln dienen soll, bestimmt die Gesetzgebung verschiedener Staaten. Zweckmässig ist es, die gesetzlich festgestellten Maximaldosen auf den entsprechenden Standgefässen der Officin deutlich zu vermerken.

Da es erfahrungsmässig die Opiate sind, welche unter den etwa vorkommenden Missgriffen die Mehrzahl bilden, so kann man für sie Gefässe von ganz besonderer Form, z. B. mit 6- oder Seckigem Querschnitt, wählen. Ihre etwaige Aufstellung an einem ganz gesonderten Platze ist ohne Nutzen, wenn sie, wie nicht immer zu vermeiden, beim Gebrauch mit anderen Gefässen auf dem Receptirtisch stehen bleiben. — Das Haupterforderniss bleibt immer die Aufmerksamkeit und das Pflichtgefühl des Receptars, zumal auch andere, nur in ihrer Wirkung minder auffällige Verwechslungen, selbst unter den sog. milden Mitteln, recht nachtheilige Folgen haben können.

Das **Material** und der **Verschluss** aller dieser Gefässe ist so zu wählen, dass dadurch der möglichste Schutz vor der so sehr häufigen Benachtheiligung ihres Inhaltes durch Licht und Luft, Oxydation und Desoxydation, Anziehung von Feuchtigkeit, Eindringen von Staub und Insecten, Verstäubung und Verdunstung geboten wird. — Die zur Aufbewahrung lichtscheuer Mittel dienenden Glasgefässe müssen von anaktinischem, gelbbraunem Glase hergestellt oder in anderer Weise der Wirkung des Lichtes entzogen sein; Gläser, welche vermöge ihrer Färbung oder mittelst eines Ueberzuges undurchsichtig sind, erschweren das Einfassen, die Dispensation und, namentlich bei Flüssigkeiten, oft auch die Beurtheilung des Inhaltes. Minder lichtempfindliche Stoffe, welche einen dichten Verschluss erfordern, lassen sich zweckmässig in Gefässen von Milchglas, die in nur geringem Grade durchscheinend sind, aufbewahren. — Bei allen müssen die Stöpsel sehr sorgfältig eingeschliffen sein, auch eine mit dem Standgefäss selbst übereinstimmende, jedem eigenthümliche Nummer tragen, um eine etwaige Vertauschung leicht auffinden und wieder beseitigen zu können. — Oft erweist es sich, besonders in den Vorrathsräumen, sehr vortheilhaft, wenn man das Gewicht des leeren Gefässes, ohne die davon trennbaren Verschlussheile, in dauernder Weise, z. B. mittelst einer Diamantspitze oder schwer zerstörbarer Farbe, auf dem Gefässe selbst vermerkt.

Ueber die **Grösse** der Gefässe entscheidet die bekannte oder muthmassliche Menge des Verbrauches, bisweilen auch bestimmte gesetzliche Anordnungen. Es ist, auch in Rücksicht auf die Höhe und Weite der Repositorienfächer und zeitweilig nöthig werdende Umstellungen, rathsam, nicht mehr als 2—3 Grössen von einer jeden Gefässsorte einzuführen; bei vermehrtem Gebrauch kann man sich leicht durch Doppel-, bei vermindertem häufig durch Einsatz-Gefässe helfen. Nur auf dem Receptirtische, wenn er, wie in Norddeutschland üblich, ein eigenes Repositorium als Aufsatz trägt, ist es zweckmässig, die in der Receptur gebräuchlichsten, aber nur in geringen Mengen vorkommenden Mittel in kleineren Gefässen,

dafür aber in grosser Anzahl und öfter auch als Duplikate anderweit in der Officin sich findender Mittel aufzustellen, damit der Receptar das Meistgebräuchliche immer zur Hand hat und sofort wieder an seinen richtigen Platz stellen kann. Das Herbeiholen von Gefässen aus allen Theilen der Officin nach dem Receptirtisch und ihre Anhäufung auf demselben ist nicht nur höchst lästig und zeitraubend, sondern kann auch leicht zu Missgriffen führen. — Das unterste Fach des Receptirtischaufsatzes kann man vortheilhaft den dicken Extracten zuweisen, die ja ohnehin fast nur in der Receptur Verwendung finden: sie trocknen an dieser Stelle weniger aus und erfahren, je nach ihrer Natur, weniger Ausscheidungen oder gährende Zersetzung, als in den obersten, wärmeren Fächern der Wandrepositorien, wo man sie in Rücksicht auf die üblicherweise relativ geringere Grösse ihrer Standgefässe häufig aufgestellt findet. Auch die ätherischen Oele lassen sich oft zweckmässig am Receptirtisch unterbringen.

Die nach vorstehenden Rücksichten entstandenen **Gefässgruppen** ordnet man nun jede für sich alphabetisch, indem man sich bemüht, aus jeder einzelnen Gruppe nicht mehr als 1 oder 2 Alphabete zu bilden, soweit nicht etwa der Grad der natürlichen oder künstlichen Belichtung und Erwärmung, sowie der vorzugsweise Gebrauch in der Receptur oder dem Handverkauf entgegenstehen. Die Anschaffung einiger Doppelgefässe, die Wahl eines gebräuchlichen, die alphabetische Reihenfolge ändernden Synonyms (z. B. Cardamomum minus statt Fructus Cardamomi, Flores Urticae statt Flores Lamii, Spodium statt Ebur oder Os ustum) gewährt hierin oft eine erwünschte Hilfe.

Die in offenen Repositorien aufgestellten Gefässe verschieben sich bei lebhaftem Geschäftsgang leicht seitlich oder nach rückwärts und bieten dann einen unordentlichen Anblick. Zur Verhütung dieses Missstandes kann man auf den Repositorienfächern eine ohne Mühe wieder zu entfernende Holzleiste anbringen, welche in regelmässigen Abständen mit Ausschnitten versehen ist, die zu den Gefässen passen und sie nahe bis zur Hälfte umschliessen. Werden solche Leisten fest angenagelt, angeschraubt oder gar geleimt, so setzen sich in den Winkeln, welche sie mit den Fächern bilden, Staub und zufällige Verunreinigungen an und sind nur schwierig wieder zu beseitigen, während man im andern Fall die von der Unterlage abgenommene Leiste mit einem Zuge säubern und ebenso leicht die Unterlage selbst und das ganze Repositorienfach reinigen kann. S. Fig. 3.

Die **Separanda** (Tab. C der Ph. Germ. und ähnliche) in besonderen Schränken der Officin aufzubewahren, ist bei uns nicht gesetzlich vorgeschrieben, immerhin aber sehr zweckmässig. Schon die Entnahme eines Mittels aus einem wenn auch unverschlossenen Schrank regt unwillkürlich zu grösserer Vorsicht an, als wenn man es von einem gewöhnlichen offenen Repositorium nimmt. Zudem brauchen die Separanda meist nur in kleinen Mengen in der Officin vorrätig zu sein, bedürfen also nur kleine, mit den übrigen in der Grösse, in der Art der Signirung und zweckmässig auch in der Form nicht harmonirende Gefässe; auch sind sie zum grossen Theil lichtscheu, wengleich die Phkk. auf diesen Umstand nur in

Fig. 3.



wenigen Fällen hinweisen. Werden sie in Schränken mit undurchsichtigen Thüren aufbewahrt, so sind sie alle vor Licht ausreichend geschützt und stören durch die Verschiedenartigkeit ihrer Grösse, Signirung und Form nicht den Gesamteindruck.

Unter den Separanden sind jedoch verschiedene, **leicht flüchtige**, welche auch bei sorgfältigstem Verschluss auf ihre Umgebung chemisch verändernd wirken oder benachbarten Substanzen ihren Geruch mittheilen, indem bei jedesmaliger Dispensation ein festes oder flüssiges Partikelchen an der Aussenfläche des Gefässes hängen bleibt, dort verdunstet und dadurch die erwähnten unangenehmen Erscheinungen hervorruft. Solche Stoffe sind namentlich Brom, Jod, die flüchtigen Säuren, Carbol, Kreosot, Senföl u. a. Stehen sie in einem engen, geschlossenen Raum unter sich oder mit anderen Separanden zusammen, so werden sich die nachtheiligen Einwirkungen bald durch Beschlagen der Gefässe, Corrodiren und Verblässen der Signaturen, Oxydationserscheinungen, Annahme eines fremdartigen Geruches u. s. w. bemerkbar machen, gelegentlich auch zu sehr unangenehmen Beschwerden und Erörterungen, wie auch zu bedenklichen Veränderungen mancher Mittel, z. B. des Calomels, führen. Einigermassen kann man solchen Uebelständen dadurch begegnen, dass man die verschlossenen Gefässe noch mit einer aufgeschliffenen Glaskapsel oder Porzellankruke bedeckt, oder sie in gut verschliessbare, oft zu reinigende Porzellanbüchsen stellt; besser aber wird der Zweck durch Aufstellung in einem gehörig abgesonderten, offenen, dem völlig freien Luftzutritt zugänglichen Repositorium erreicht. Freilich sollten schon aus blosser Rücksicht auf Sauberkeit die bei der Dispensation an den Aussenflächen der Gefässe hängen bleibenden Substanztheilchen sogleich wieder entfernt werden, was aber nicht immer ausführbar ist; hingegen darf niemals aus einem Gefäss, dessen Rand von solchen Resten nicht gereinigt ist, durch Ausschütten, Tröpfeln oder Giessen dispensirt werden.

Auch für einige andere, besonders stark und nachhaltig **riechende** Stoffe, wie Moschus, Castoreum, Jodoform empfiehlt sich eine von allen anderen Medikamenten getrennte Aufstellung. Man bringt die betreffenden Standgefässe mit den etwa zur Dispensation erforderlichen Waagen und Gewichten, Löffeln, Mörsern, Kapseln u. s. w. in je einen Kasten aus einem für Riechstoffe undurchdringlichen Material, also von Porzellan, Glas oder Blech und vollzieht, wenn möglich, die Zubereitung auf einer ausschliesslich dazu bestimmten, nicht porösen Platte, die nach dem Gebrauch aufgeklappt oder sonst beseitigt werden kann.

Der in der Officin zugelassene, nicht besonders zu umgitternde **Giftschrank** muss die gesetzlich vorgeschriebene Einrichtung besitzen, nicht minder sein Verschluss und die Aufbewahrung der Schlüssel den staatlichen Bestimmungen entsprechen. Seine Innenwände, namentlich die horizontalen Flächen, sollten immer sorgfältig polirt sein, damit etwa verschüttete Giftsubstanzen nicht in die Holzporen eindringen, sich vielmehr leicht und ohne Rückstand, trocken oder feucht, wegwischen lassen. Bei den gewöhnlich nur geringen Dimensionen dieses Schrankes und dem höchst mannichfachen Gebrauch seines Inhaltes ist ein eigener Dispensirtisch kaum damit zu verbinden. Niemals dürfen unterhalb des Giftschrankes sonstige Arzneimittel, Utensilien oder Arzneibehälter irgend welcher Art ihren Platz finden.

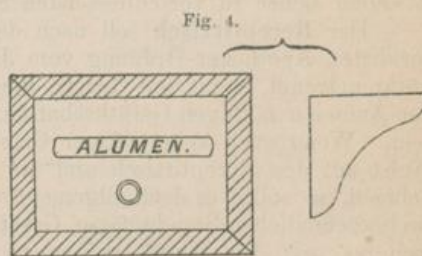
Viel gebräuchliche und voluminöse Mittel, die keinen luftdichten Verschluss erfordern, wie zahlreiche Drogen vegetabilischen und mineralischen

Ursprungs, luftbeständige Salze u. dgl. pflegt man in **hölzernen Schubkästen** unterzubringen. Zur Aufnahme stark riechender, zur Verwitterung oder Anziehung von Feuchtigkeit neigender Substanzen versieht man diese Kästen mit gut verschliessbaren Einsätzen von Weissblech oder legt die Mittel in besonderen, dichten und signirten Umschliessungen hinein. Für pulvrige Substanzen eignen sich Kästen, deren hintere Hälfte mit einem festen Deckel versehen ist, welcher das Herausfallen und Verstäuben des Pulvers bei raschem Zuschieben des Kastens verhindert. Bewegliche Deckel, zum Herausheben oder Verschieben eingerichtet, sind mehr hinderlich als nützlich, ziehen sich leicht krumm, werden schon durch kleine, sich zwischenlagernde Mengen des Kasteninhalts aus ihrer normalen Lage gedrängt, und gewähren gegen fremde Körper oder Insecten, die etwa von oben her eindringen können, wenig Schutz; im besten Fall sammeln sich auf ihnen solche Verunreinigungen und fallen dann, wenn man beim Oeffnen oder Schliessen nicht sehr genau Acht giebt, gemeinschaftlich in den Kasten. Der nöthige Schutz muss auf andere Weise, und zwar dadurch hergestellt werden, dass man zu den Kästen selbst sehr gutes, trockenes, astfreies und beiläufig geruchloses Holz von nicht zu geringer Wandstärke (1—1,5 cm) wählt, auf sehr sorgfältige, dichte und saubere Verarbeitung, auf genaues Einpassen der Kästen in den zugehörigen Rahmen und darauf sieht, dass die Kästen nicht etwa bloss auf Leisten, sondern auf vollen, riss- und astfreien, gut gehobelten Zwischenböden laufen.

Die dünne Fournierung, mit welcher man die Stirnseite der Kästen zu versehen pflegt, stösst sich an den Kanten sehr leicht ab; leimt man aber rings auf die Kanten massive, nach innen wie bei einem Bilderahmen sich verjüngende Leisten, so erlangt man neben einer grossen Widerstandsfähigkeit einen wünschenswerthen Schutz für die Signatur und den Handgriff oder Knopf des Kastens und eine angenehme Gliederung der sonst höchst einförmigen Gesamtansicht. Die Leisten müssen so geformt sein, dass sie sich mit der geringsten Mühe abwischen und von Staub befreien lassen; sie dürfen also im Profil keine einspringenden Winkel oder merklichen Vertiefungen zeigen. S. Fig. 4.

Aus ähnlichen Gründen wie bei den Standgefässen empfiehlt es sich, auch für die zur Aufnahme von Arzneimitteln bestimmten Schubkästen nur wenige verschiedene Grössen anzuwenden. Oft wird es bei den heutigen Verhältnissen sogar genügen, alle hierher gehörigen Artikel in Kästen von nur einer Grösse und diese wieder in ein einziges Alphabet zu bringen, wenn man den Pflastern, zu deren Aufbewahrung eine abweichende, verhältnissmässig flache Form vorzuziehen ist, einen besonderen Platz, z. B. im Handverkaufstische, anweist.

Vom **Fussboden** sind alle feststehenden Tische, Schränke und Repositorien, von den gemauerten **Wandflächen** alle letzteren, wenigstens insoweit sie mit Schubkästen oder Schränken versehen sind, durch eine mehrzöllige Luftschicht zu isoliren, da sonst das Holzwerk unter störendem Aufquellen Feuchtigkeit anzieht, die sich wieder auf den Inhalt der geschlossenen Räume überträgt und ihn mehr oder minder zum Verderben



disponirt. Damit kleine Gegenstände nicht unter diese unbeweglich aufgestellten Tische und Repositorien fallen können, doch aber immer noch einige Luftcirculation möglich ist, bringt man unter ihnen, um einige Zolle zurückspringend, so dass beim Herantreten die Fussspitze nicht anstösst, eine Holzleiste an, deren Fläche mit einer Anzahl von Durchbohrungen versehen, oder deren Oberkante ausgeschweift ist.

Sehr wichtig ist es, möglichst bequem zur Hand einen **Wasserspülapparat** zu haben, der so eingerichtet und aufgestellt sein muss, dass gebrauchtes, schmutziges Wasser sogleich abläuft, ohne die Umgebung oder den Fussboden irgendwie zu durchfeuchten. Namentlich hüte man sich, solchen Apparat in unmittelbare Verbindung mit unbeweglich auf dem Fussboden stehendem Holzwerk zu bringen, da sonst Moder- und Pilzbildung ausserordentlich leicht eintritt. — Eine Vorrichtung zum Abkühlen heisser Flüssigkeiten, zum Ausspülen von Arzneigläsern, zum Ablösen angeklebter Signaturen mittelst Befeuchtung u. dgl. lässt sich leicht damit verbinden.

Ein **Schreibpult**, womöglich zweiseitig, so dass es dem Apothekenpersonal und dem Publikum zur Benutzung bereit steht, ist wünschenswerth; in seinem Untertheil kann man Signaturen, Beutel, Receptblätter, Papier, Schachteln, überhaupt alles unterbringen, was in einer Apotheke signirt oder beschrieben zu werden pflegt.

Die in der Apotheke zurückbleibenden **Recepte**, allmonatlich streng alphabetisch geordnet, sollten bei dem verhältnissmässig hohen materiellen und oft noch weit höheren ideellen Werth, den sie repräsentiren, immer in einem sicher zu verschliessenden Schranke aufbewahrt werden.

Der **Receptirtisch** soll nach der, in Preussen noch immer gültigen revidirten Apotheker-Ordnung vom Jahr 1801 vom Handverkaufstisch gehörig getrennt, sogar mit Gittern umgeben, und mit den zur Dispensation der Arzneien nöthigen Geräthschaften, Gefässen und Umhüllungen versehen sein. Wenn auch kein triftiger Grund vorliegt, dem Publikum die Aussicht auf den Receptirtisch und die Manipulationen des Receptars zu benehmen, so sollte es doch allgemein verhindert sein, die auf dem Receptirtische befindlichen Standgefässe, Geräthschaften, Recepte und Arzneien ohne weiteres mit der Hand erfassen zu können. Am leichtesten und ungezwungensten wird dieser Zweck erreicht durch einen, schon oben (S. 10) erwähnten Aufsatz, welcher zur Aufstellung der in der Receptur gebräuchlichsten Mittel höchst bequem und zweckmässig ist. Er kann in seinen Dimensionen recht wohl so gehalten werden, dass dem Receptar noch ein wünschenswerther Ueberblick auf die Officin und die Möglichkeit bleibt, von seinem Platz aus den dringlichsten Verkehr mit dem Publikum zu unterhalten und so, dass auch dem Tageslicht voll ausreichender Zutritt zu dem umgrenzten Raume gestattet ist.

Am Receptirtisch selbst oder in seiner nächsten Nähe sollte sich stets ein angemessener Vorrath reiner Arzneigläser, von denen ein Theil gut ausgetrocknet ist, scharf gebrannter Porzellan- und Thonkruken, welche für Fettstoffe undurchdringlich sind und an Flüssigkeiten nichts Lösliches abgeben, Pulver- und Pillenschachteln, die nicht mit Goldpapier ausgefüllt sein dürfen, giffreier Tecturpapiere, glatter Papierkapseln, geruchfreien und auch in der Wärme nicht klebenden Wachspapiers, guter Korke, festen Bindfadens u. s. w. vorfinden.

Der **Handverkaufstisch**, von dem Receptirtisch gehörig getrennt, hinreichend hell und geräumig, wird zweckmässig so gestellt, dass er

von dem Receptar leicht übersehen und ohne Umwege erreicht werden kann. Er enthält meistens zahlreiche Schubkästen mit Geräthschaften, Utensilien, Arzneimitteln und zum Verkauf vorrätzig verpackten Waaren. Von diesen dürfen sich niemals verschiedene Sorten in demselben Kasten finden; die Kästen selbst müssen deutlich signirt sein; aber auch jedes einzelne, vorrätzig verpackte Mittel, besonders wenn es zum innerlichen Gebrauch dient, mit anderen leicht verwechselt werden oder durch irrtümliche Anwendung Schaden stiften kann, wird zweckmässig mit einer deutlichen Signatur versehen. Zu den Separanden zählende Mittel sind am Handverkaufstische weder lose noch in Verpackung zu dulden.

Die Platte des Handverkaufstisches, wenn sie aus Marmor oder einem ähnlichen Material besteht, ist häufig nur lose aufgelegt, nicht befestigt.

Man Sorge in solchem Fall, dass nicht durch Drehung oder Verschiebung der Platte darunter befindliche Kästen, die unter Verschluss zu halten sind, von oben her zugänglich werden. Durchbrechungen der Platte, die zu den Geldkästen führen, vermeidet man am besten ganz oder versieht sie mit einer Vorrichtung, welche das Eindringen von Flüssigkeiten verhindert und etwaige diebische Versuche, mittelst Leimruthen, Angelhaken oder dgl. Geld aus der Kasse zu holen, erfolglos macht. S. Fig. 5.

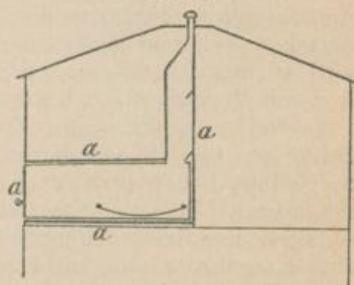
Die während der Geschäftsstunden gewöhnlich offene Tageskasse kann man mit einer Hemmung versehen, welche auch den unverschlossenen Kasten an seiner Stelle festhält; diese Hemmung muss man geräuschlos und unmerklich einspielen lassen und wieder lösen können, damit man durch diese Schutzmassregel, welche anzuwenden ist, so oft man die Officin ohne Aufsicht lassen muss, Niemanden verletzt, wie es durch Gebrauch und zeitweise Entfernung des Schlüssels geschehen würde.

Die in der Officin gebräuchlichen **Geräthschaften**, deren wichtigste noch weiter unten besprochen werden sollen, müssen in untadelhafter Beschaffenheit und gehöriger Anzahl vorhanden sein und mit peinlicher Sorgfalt rein gehalten werden. Man beachte dabei auch solche, oft sehr schwer zu beseitigende Verunreinigungen, welche nicht durch das Auge oder den Geschmack, sondern nur durch den Geruch wahrnehmbar sind, sich aber gleichwohl leicht auf andere Substanzen übertragen. Meist ist ein fremder Riechstoff durch kräftiges Abreiben oder andauernde Wärme zu entfernen, bisweilen rascher durch chemisch einwirkende Mittel zu zerstören.

Das Laboratorium.

Es dient zur kunstgemässen, meist in grösserem Massstabe erfolgenden Herstellung solcher einfacher und zusammengesetzter Arzneimittel, welche für den Gebrauch, die weitere Verarbeitung, den Verkauf in der Officin vorrätzig gehalten, in letzterer selbst aber aus mancherlei Gründen nicht angefertigt werden; häufig auch zur Prüfung und Unter-

Fig. 5.



Doppel-Schreibpult mit Geldkasten.
a a Umgrenzungen von starkem Eisenblech.

suchung im Handelswege bezogener Waaren oder zur Begutachtung übernommener Objecte. In grösseren Geschäften theilt man zweckmässig das Laboratorium je nach Art und Umfang der darin zu erledigenden Arbeiten in mehrere isolirbare Räume z. B. für Centralfeuerung, Verdampfung, Destillation, für Pressen, Waagen, analytische und mikroskopische Untersuchungen; in den weit überwiegenden kleinen Geschäften findet solche Trennung nicht oder nur etwa durch Holz- und Glas-Verschlüge statt, welche die Geräthschaften, Präparate und Untersuchungsobjecte vor nachtheiligen Einflüssen sicher stellen. — Die Entwicklung von Gasen und Dämpfen, die nicht oder nur unvollständig wieder absorbirt oder verdichtet werden, dabei aber ätzend, oxydirend, entzündlich sind, oder beim Einathmen schädlich wirken, sollte immer nur in einem geschlossenen, gut ventilirten Arbeitsraume, im Nothfall unter einem Schornstein oder an freier Luft stattfinden.

Im Allgemeinen soll das Laboratorium feuerfest, wenn auch nicht gerade nothwendig überwölbt, mit steinernem oder cementirtem Fussboden versehen, hell und geräumig sein, gut ziehende Schornsteine, womöglich auch wirksame Ventilations-Einrichtungen besitzen, und sich ohne Schwierigkeit mit Wasser reichlich versorgen lassen. Höchst wichtig dafür sind die

Oefen, welche zum Erwärmen, Abdampfen, Kochen, Destilliren, Schmelzen und Glühen dienen, jetzt zumeist aus Mauerwerk und Kacheln aufgeführt, häufig auch aus Eisen construirt sind und in diesem Fall zweckmässig mit Chamottesteinen ausgefüllt werden. Sie müssen den am Ort üblichen und leicht zu beschaffenden Brennstoffen angepasst, leicht und sicher regulirbar sein, nicht rauchen, nach Bedarf einen hohen Hitzegrad ohne Mühe erreichen lassen, aber auch, ohne zu verlöschen, eine häufig erforderliche, sehr gelinde Feuerung gestatten. Ein tragbarer eiserner Ofen, sog. Windofen, der die Verbrennungsproducte in den Heizraum ausströmt, daher nur mit Holzkohlen oder Coaks heizbar ist, eignet sich zu gelegentlichen Arbeiten im Freien; im geschlossenen Raum kann man ihm einen bestimmten Platz anweisen, ihn von da aus durch ein Rauchrohr mit dem Schornstein verbinden und dann auch mit anderen Brennstoffen heizen. Für Arbeiten im kleinen Massstabe, besonders wenn

Fig. 6.



bunden. Am Brennerrohr selbst befindet sich noch ein zweiter Hahn, welcher nicht völlig geschlossen werden kann, der vielmehr bei seiner engsten Stellung noch so viel Gas durchlässt, dass die einzelnen Flämmchen,

sie nur wenig Zeit in Anspruch nehmen oder eine sorgfältige Regulirung der Wärmezufuhr bedingen, eignen sich Lampen, welche mit Gas, Spiritus oder Petroleum gespeist werden.

Zur Herstellung der Decocte und Infusionen für den Bedarf der Receptur benutzt man mit Vortheil kleine Wasserbäder, unter denen das von A. GRASECK & STRATER in Frankfurt am Main für Gasheizung construirte (Fig. 6), sehr zu empfehlen ist. Das mit zahlreichen kleinen Oeffnungen versehene eiserne Brennerrohr wird mittelst Gummischlauch mit der durch Hahn verschliessbaren Gasleitung verbunden.

ohne zu verlöschen, sehr klein werden. Hat man den Inhalt des kupfernen Wasserbades bei ganz geöffneten Hähnen sehr rasch zum Kochen gebracht, so schliesst man den kleinen Hahn am Brennerrohr so weit, als seine Construction erlaubt, wonach die Flüssigkeit, das Wasser, die Siedetemperatur fast ganz unverändert beibehält, ohne dass sich merkliche Dämpfe daraus entwickeln. Durch weitere Oeffnung des kleinen Hahnes wird die volle Kochhitze sogleich wieder herbeigeführt.

Für Petroleumheizung dient ein ähnlicher Apparat derselben Firma (Fig. 7), welcher freilich eine ebenso bequeme Beschränkung der Flamme nicht gestattet.

Oefen, welche regelmässig und andauernd geheizt zu werden pflegen, kann man vortheilhaft mit dem

Trockenofen oder Trockenschrank

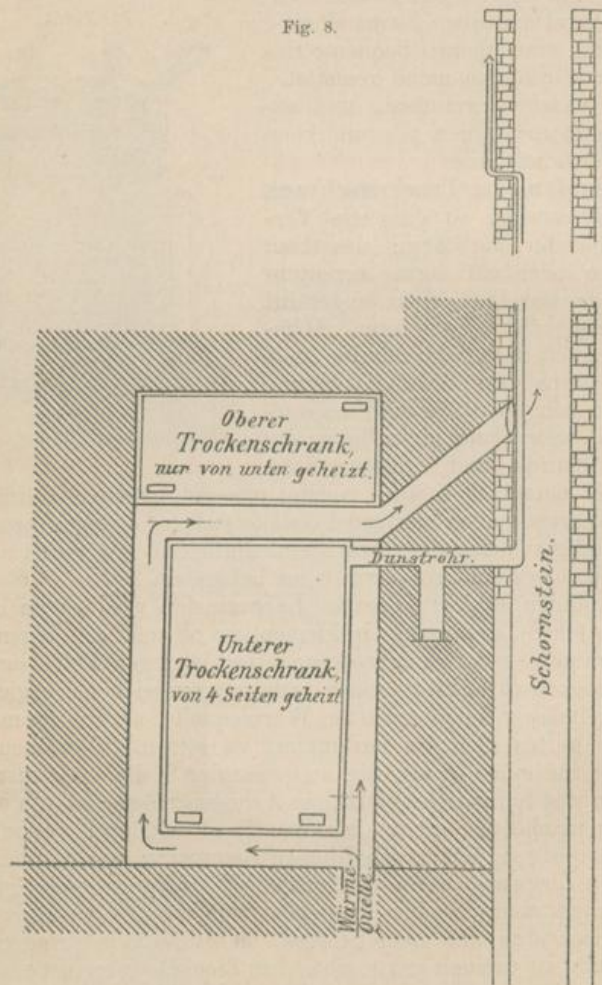
in Verbindung setzen, so dass die Verbrennungsproducte die Züge desselben durchstreichen oder ein eigens erzeugter Strom reiner heisser Luft direkt eingeführt wird. Diesem höchst wichtigen Hilfsapparat wird nicht immer die nöthige Aufmerksamkeit geschenkt. Bei der Anlegung hat man sich zuerst darüber klar zu werden, welchen Anforderungen in Bezug auf nutzbaren Raum und erwünschten Hitzegrad er entsprechen soll; welche passend gelegene Räumlichkeiten und welche Wärmequellen hierfür zu Gebote stehen; ob der Apparat als für sich selbstständig zu heizender Ofen oder lediglich als ein, durch anderweitig abfallende Hitze erwärmter Schrank zu behandeln ist, oder ob beide Systeme zu verbinden sind. In grossen Laboratorien wird es an abfallender Hitze niemals fehlen, desto mehr in kleinen, wo obenein eine eigene Heizung des Trockenraumes selten lohnen kann. Im letzteren Falle empfiehlt es sich, den Trockenschrank mit einer anderen, ausreichend ergiebigen und möglichst regelmässig functionirenden Wärmequelle, als welche meistens der Küchenofen gelten kann, in Verbindung zu setzen. Wünschenswerth ist es dabei aber im hohen Grade, die an genannter Stelle zusammentreffenden geschäftlichen und hauswirthschaftlichen Arbeiten möglichst von einander zu isoliren; man mache also nicht allein den Trockenschrank verschliessbar und halte ihn während der geschäftlichen Benutzung verschlossen, sondern lege auch den Zugang, wenn die Oertlichkeit es irgend gestattet, ausserhalb des Küchenraumes, wodurch nebenbei noch verhütet wird, dass Dämpfe, Gase oder Riechstoffe aus dem Schrank in die Küche dringen und umgekehrt. Häufig ist es auch erwünscht, den Trockenraum in verschiedene Abtheilungen zu zerlegen, je nachdem dieselben mehr oder weniger heiss werden, zu gesonderten Verrichtungen, wie Digestion, Verdunstung, Austrocknen dienen, dem Dienstpersonal zugänglich sein sollen oder nicht. Die Grösse des Trockenraumes und seiner Abtheilungen soll nicht allein den geschäftlichen Anforderungen, sondern namentlich auch der für gewöhnlich stattfindenden Wärmezufuhr entsprechen, wobei zu berücksichtigen, dass man sich leichter vor zu hoher Erwärmung schützen, als einem Mangel daran abhelfen kann, dass man also den Raum niemals im Verhältniss zur Wärmequelle zu gross machen soll. Niemals soll es einem Trockenraum

Fig. 7.



an einer wirksamen und leicht regulirbaren Ventilation fehlen, welche die Verdunstung und das Austrocknen wesentlich begünstigt und auf die Beschaffenheit vieler künstlich getrockneten Vegetabilien vom günstigsten Einfluss ist. Soll die Ventilation, was ja an und für sich sehr förderlich ist, durch Verbindung mit dem Schornstein herbeigeführt werden, so muss es in einer Weise geschehen, welche davor sicher stellt, dass condensirte Dämpfe, Feuergase oder Rauch in den Trockenraum dringen

Fig. 8.



können; man lässt z. B. das mit einem Wassersack versehene, thönerne oder eiserne Verbindungsrohr in horizontaler oder schwach nach aussen geneigter Lage austreten, führt es in den Schornstein ein, lässt es an dessen Seitenwandung zu genügender Höhe aufsteigen und in's Freie ausmünden (s. Fig. 8).

Für grössere Einrichtungen, bei denen Maschinenkraft zu Gebote steht, kann die Ventilation auch leicht auf mechanischem Wege herbeigeführt werden.

Sehr oft wird dem Trockenschrank, besonders wenn seine Seitenwände aus Holz bestehen, die Wärme nur von unten mittelst erhitzter Platten oder eines eigenen Heizkastens zugeführt. Weit mehr wird mit der gleichen Wärmemenge erreicht, wenn man sie auf mehrere, in diesem Fall aus Ofenkacheln oder Eisenblech zu fertigende Wandungen einwirken lassen kann. Falls sich eine Mauernische verwenden oder mittelst Durchbrechung einer Wand herstellen lässt, ist es sehr leicht, dem Schrank ausser von unten, noch von beiden Seiten und von oben die disponible Wärme zuzuführen, deren Ausstrahlung nach anderer Richtung durch das umgebende Mauerwerk wesentlich verringert wird (s. Fig. 8). Bietet die Dicke der zu durchbrechenden Wand nicht die erwünschte Tiefe, so kann man letztere dadurch erreichen, dass man bei Einmauerung des Schrankes einige Ziegelschichten vor die andere, senkrechte Wandfläche vorzieht, die Rückwand aber mit hochkantig gestellten Ziegeln oder Ofenkacheln aufbaut. In die Seitenwände sind die zum Tragen der Horden dienenden Schienen einzulassen oder anzunieten. Die Schrankthüren können von Holz oder Eisenblech gefertigt, in Angeln gehängt oder zum Auf- und Abschieben eingerichtet sein, in welchem letzteren Fall man sie durch Gegengewichte abbalancirt; nahe an ihrer Unterkante versieht man sie mit einer oder mehreren, durch Schieber zu verschliessenden Oeffnungen zur Regulirung der Ventilation.

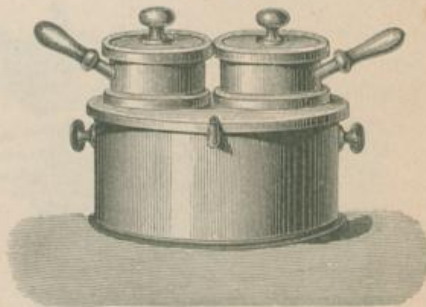
Sehr häufig dient zur Heizung des Trockenofens als Haupt- oder Nebenzweck auch der sogenannte

Dampfapparat, dem man in den verschiedensten Grössen und Ausstattungen in den Laboratorien begegnet, je nachdem die sonst noch unentbehrlichen Koch- und Destillirapparate organisch mit ihm verbunden oder davon getrennt sind. In seiner einfachsten Form ist der Dampfapparat ein zum Theil mit Wasser gefüllter, heizbarer Kessel von Metallblech, in welchen verschliessbare sog. Infundirbüchsen oder offene Kessel so eingesetzt werden können, dass sie durch das Wasser (Wasserbad) oder durch die daraus sich entwickelnden Dämpfe (Dampfbad), in der Regel durch beide zugleich, erhitzt werden, dabei aber die zu ihrer Aufnahme dienenden Oeffnungen so dicht schliessen, dass beim Siedepunkt des Wassers unter gewöhnlichem Druck wenig oder kein Dampf daselbst entweichen oder nur durch ein kleines Röhrchen austreten kann (s. Fig. 9).

Ein gewöhnliches Herdfeuer ist aber schwierig so zu reguliren, dass es die meist verlangte Kochhitze des Wassers, jedoch keinen überschüssigen Dampf erzeugt; man verband also, um erstere in vollem Maasse zu haben, ohne zugleich durch letzteren belästigt zu werden, den durch seine Einsätze geschlossenen Wasserkessel mit einem Dampfleitungsrohr, welches man durch einen Kühlapparat führte, und nun als Nebenproduct destillirtes Wasser, von beiläufig meist sehr schlechter Beschaffenheit, gewann (s. Fig. 10.)

Um nach Bedarf aber auch andere Destillate darstellen zu können,

Fig. 9.



setzte man an Stelle eines offenen Kessels eine mit Helm und Kühlrohr versehene Destillirblase ein, aus welcher sich sehr wohl Destillate erzielen liessen, deren Siedepunkt merklich unter dem des Wassers liegt.

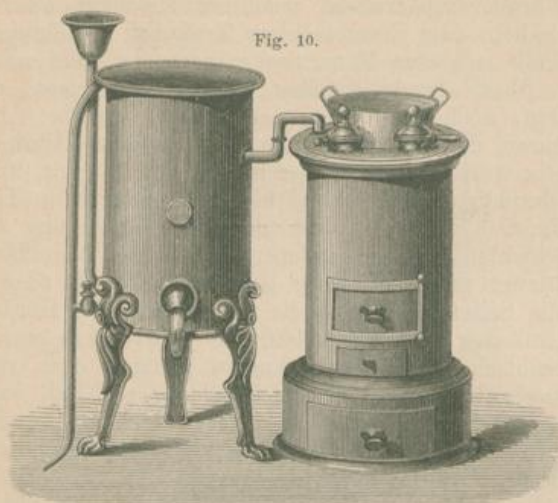


Fig. 10.

Zur Uebertreibung von Flüssigkeiten aber, deren Siedepunkt den des Wassers nahezu erreicht, ihm gleich kommt oder ihn gar noch übersteigt, reichte die Hitze des einfachen Wasser- und Dampfbades nicht aus; man musste also ein eigenes Dampfrohr aus dem Kessel in die Blase leiten, wie in

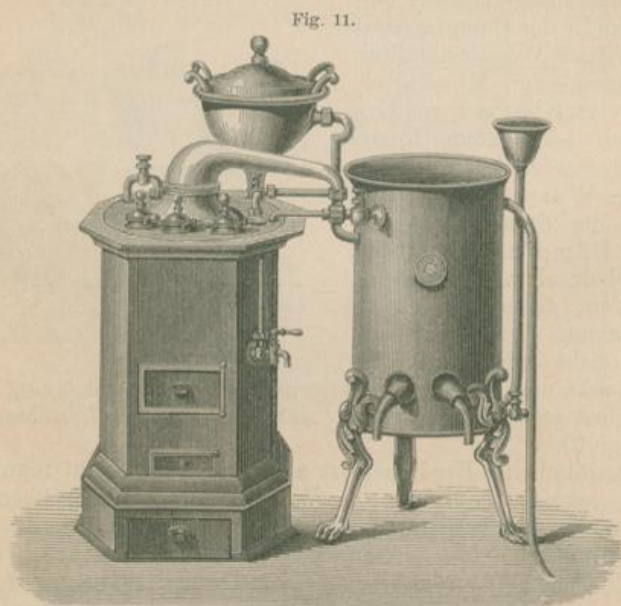
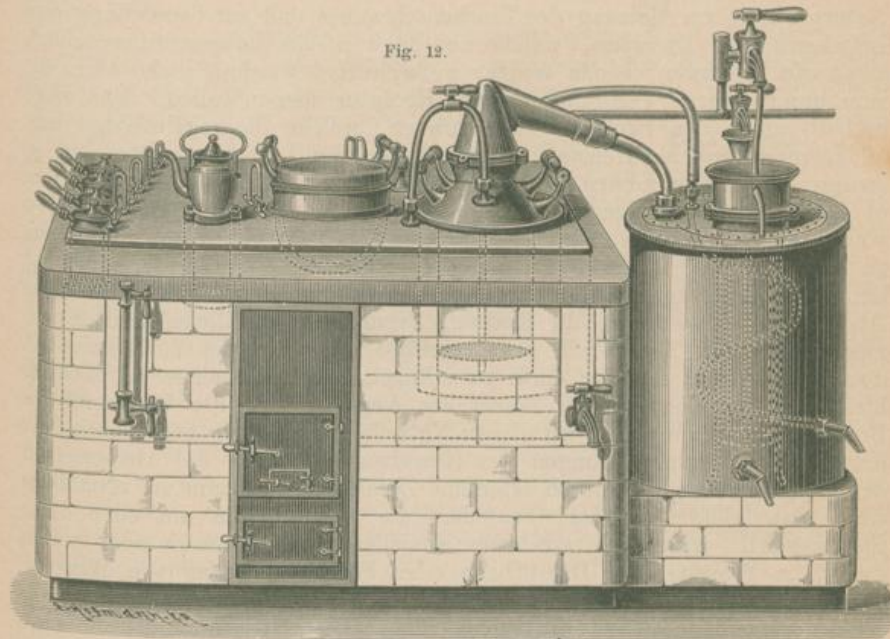


Fig. 11.

Fig. 11, oder man musste die Temperatur im Kessel erhöhen und gelangte so zu den Apparaten mit gespannten Dämpfen, welche wieder eine dampfdichte Befestigung der Einsatzgefässe, und um die in der Mehrzahl

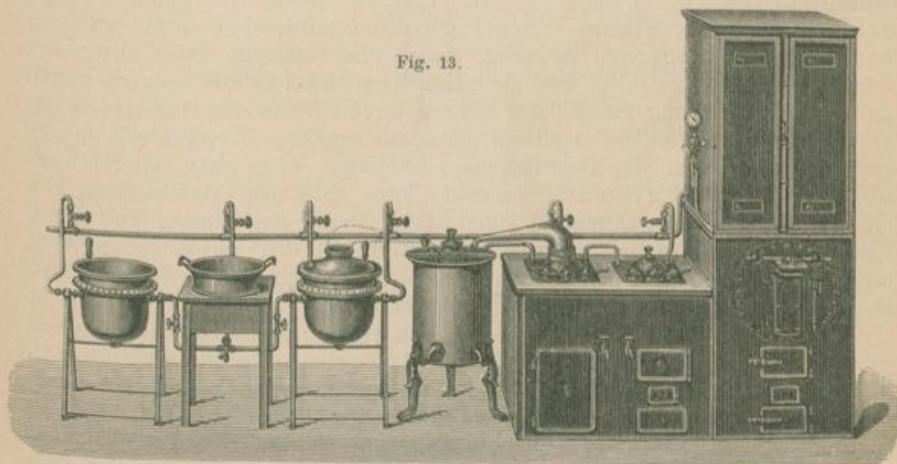
vorhandenen von einander isoliren zu können, besondere Dampfhülsen und zu jeder derselben führende, verschliessbare Dampfrohre erforderten, wie bei Fig. 12, eine Einrichtung, welcher man jetzt nur noch selten begegnet.

Fig. 12.



Eine grosse Anzahl namhafter Mechaniker hat Apparate für grösseren und geringeren Dampfdruck in sehr mannichfacher Form, Grösse und Leistungsfähigkeit, in einem hohen Grade von Schönheit und Vollendung,

Fig. 13.



Grosser Dampfapparat für gespannten Dampf von A. Graseck & Sträter in Frankfurt a. M.

wie z. B. Fig. 13, dargestellt, dabei auch dem häufigen Wunsche Rechnung getragen, mit einer einzigen Feuerung möglichst viele, im

Laboratorium vorkommende Arbeiten ausführen zu können. Aber leider stehen diese schönen Apparate nur zu oft kalt und unbenutzt oder dienen wesentlich zur Gewinnung von warmem Aufwaschwasser, von destillirtem Wasser, welches oft schlechter ist als das dazu verwendete Naturproduct, zur Heizung des Trockenschrankes und zur Darstellung von Infusionen und Decocten, welche nur dann in das Laboratorium gehört, wenn die Kolaturen ebenda weiter verarbeitet werden, nicht wenn sie zum unmittelbaren Verbrauch in der Receptur dienen sollen. Man wird deshalb unter den heutigen Verhältnissen, welche die regelmässige und andauernde tägliche Heizung eines complicirten Dampfapparates nur in wenigen Apotheken lohnen, bei Neueinrichtungen wohl zu überlegen haben, ob es nicht zweckmässiger ist, Abdampf-, Koch- und Destillirapparate von einander getrennt und mit gesonderten Feuerungen versehen, zu construiren. Für diese Trennung sprechen viele Umstände, zunächst der, dass die Hitze, welche ein Dampfapparat zu liefern pflegt, für das Abdampfen oft zu hoch, für Kochen, Schmelzen, Destilliren meistens zu niedrig ist; dass ferner die Einsatzgefässe aller Art im Verhältniss zu dem Wasserkessel und der darin zu erheizenden Wassermenge nothwendig klein sind, der Umfang und Werth des Apparates wie der Verbrauch an Brennmaterial daher dem wirklichen Nutzeffect gegenüber gross erscheint; dass häufige Verunreinigungen des Kesselwassers durch die Aussenseiten der Einsatzgefässe und durch allerhand Zufälligkeiten kaum zu vermeiden sind; dass viele Destillate, besonders die aromatischen mit oder ohne Spiritusgehalt, wesentlich verschieden ausfallen, je nachdem sie über freiem Feuer, im Wasser- oder Dampfbade oder durch Einleitung von Wasserdämpfen, deren Spannungsgrad ebenfalls von Einfluss darauf ist, gewonnen werden; dass Recepturarbeiten, zu denen die Darstellung der oft sehr wichtigen Decoete und Infusionen gehört, der Aufsicht des Receptars nicht dadurch entzogen werden sollen, dass sie ausserhalb der Officin vorgenommen werden.

Sehr nutzbar erweist sich oft in grösseren Laboratorien ein eigener **Dampfentwickler**, welcher durch Leitung oder Druckpumpe ausschliesslich mit reinem Wasser gespeist wird, ohne zufälligen Verunreinigungen ausgesetzt zu sein, dabei eine mässige Spannung der Dämpfe gefahrlos gestattet und sie mittelst unwickelter und dadurch gegen zu starke Abkühlung geschützter Röhren an die Stelle des Bedarfes führt. Diesen Dampfentwickler, welchen man aus starkem Kupferblech in der gewöhnlichen Form der Destillirblasen anfertigt, aber stets mit Sicherheitsventil und Luftventil versieht, kann man sehr zweckmässig mit einem eigenen, ausschliesslich für diesen Zweck bestimmten und durch einen Hahn nach Belieben abzusperrenden Kühlrohr verbinden, welches alle überschüssigen Dämpfe aufnimmt und, bei Beobachtung der bekanntesten Regeln, zu einem sehr reinen Wasser verdichtet.

Die wichtigsten, sonst noch in den pharmaceutischen Laboratorien gebräuchlichen, meist leicht beweglichen Apparate sollen unten besprochen, hier nur noch der, den übrigen Geschäftsräumen gegenüber oft sehr vernachlässigten **Lage des Laboratoriums** gedacht werden. Sein Betrieb und seine Beaufsichtigung wird offenbar sehr erleichtert, wenn es nicht nur in demselben Stockwerk wie die Officin, sondern dieser auch recht nahe liegt. Doch ist bei unmittelbarem Angrenzen beider Räume eine Verbindungsthür nicht gerade wünschenswerth, weil durch sie die im Laboratorium entwickelten Dämpfe, Gase, Riechstoffe zu leicht nach der

Officin dringen; weil für letztere eine etwa dort stattfindende Entzündung oder Explosion verhängnissvoll werden kann; weil die in beiden Räumen oft sehr verschiedene Temperatur sich in unangenehm fühlbarer Weise auszugleichen strebt. Mindestens ist eine zweite, feuerfeste Thür zwischen beiden rathsam.

Sehr oft findet man die Laboratorien in den Kellerräumen, wo der Zugang und die Beaufsichtigung erschwert; der Raum nicht selten niedrig, feucht und dunkel ist; die Abfallwässer schwierig, mitunter nur durch Auspumpen zu beseitigen sind; die benachbarten Keller in ihrem Hauptzweck, der Erhaltung einer wenig schwankenden, kühlen Temperatur, wesentlich beeinträchtigt werden. Auch irgend ein geringwerthiges Nebengebäude oder eine Abtheilung des Hofes wird häufig für das Laboratorium gut genug gefunden. Hier handelt es sich wesentlich darum, in welchem Grade die atmosphärischen Einflüsse, Hitze und Kälte auf den Innenraum. Regen, Schnee und Wind auf die Verbindungswege des Laboratoriums mit den übrigen Geschäftslokalen einwirken. Wo solche Missetände vermieden oder abgestellt werden können, sollte es durchaus geschehen, wenn auch ein anscheinend besser nutzbarer oder gut vermietbarer Raum dagegen geopfert werden muss; die dauernden, wenn auch nicht immer unmittelbar wahrzunehmenden und in baarer Münze auszudrückenden Vortheile, welche die leichte Zugänglichkeit und Beaufsichtigung des Laboratoriums gewährt, werden in den meisten Fällen solches Opfer reichlich aufwiegen, wäre es auch nur durch das Bewusstsein des Geschäftsvorstandes, dass dort vorkommende Ungehörigkeiten aller Art sich seiner Wahrnehmung nicht leicht entziehen können.

Die Schneide- und Stosskammer.

Aus, den eben erwähnten ganz ähnlichen Rücksichten ist auch der Lage dieses, der mechanischen Verkleinerung der Arzneikörper dienenden Raumes alle Aufmerksamkeit zu widmen. Er muss leicht zugänglich und controllirbar, hell und trocken, namentlich auch nicht zu kalt sein, damit die atmosphärische Feuchtigkeit sich nicht dort condensiren und den Arzneistoffen schade, auch in der rauheren Jahreszeit das Arbeiterpersonal nicht von der Witterung störend beeinflusst werde. Der Officin darf er nicht so nahe liegen, dass das Geräusch des Schneidens und Stossens dort belästigt oder dass Staub und Riechstoffe in sie eindringen können. Günstig ist eine Lage in der Nähe des Laboratoriums unter Mitbenutzung einer Wand, welche durch die gewöhnliche Feuerung einigermaßen warm, mindestens sehr trocken gehalten wird. Die Aufbewahrung der Siebe in demselben Raum, selbst in einem verschliessbaren Schrank, ist nicht anzurathen, weil sie der Verstäubung dort allzusehr ausgesetzt sind.

Das Zerschneiden der fast ausschliesslich vegetabilischen Mittel wird durch Schneide- und Stampfmesser verschiedener Construction, bisweilen auch durch Raspeln oder auf der Drehbank bewirkt, und nicht selten zweckmässig durch gröbliches Zerstoßen oder Zerquetschen ersetzt. Das Pulverisiren findet durch Stossen, Reiben, Mahlen mittelst Stoss, Druck, Zerreißen in Mörsern von Eisen, Messing, Porzellan, Thon, Sandstein, in Pulvertrommeln oder Pulvermühlen verschiedenster Construction statt. Die Wahl des Verkleinerungsverfahrens hängt wesentlich von der Natur des betreffenden Stoffes, der zu erzielende Feinheitsgrad von

dem Zweck der Verwendung ab. Einzelne Pharmakopöen schreiben für die wichtigeren Mittel ausdrücklich die Weite der Siebmaschen vor, welche die geschnittene oder pulverisirte Substanz zu passiren hat; von letzteren wird mitunter, von ersteren der Regel nach das feinere Pulver noch besonders abgeseibt.

Der Arbeitsgeber hat dafür zu sorgen, dass weder Verwechslungen verschiedener Stoffe vorkommen, noch dass einer den anderen durch Verstäubung verunreinigen kann. Es sollen also, soweit als thunlich, verschiedene Stoffe nicht gleichzeitig in demselben Raume befindlich und in Verarbeitung sein; sie sollen stets ordnungsmässig signirt, auch dem Arbeiter zugewogen und nach Fertigstellung unter Bestimmung des Verlustes zurückgewogen werden; sie sind während der Arbeit gut bedeckt zu halten, nach der Beendigung in allen Fällen, wo es sich um pflanzliche oder thierische Organismen handelt, sorgfältig zu mischen, oft auch noch nachzutrocknen, wenn sie, wie in der verkleinerten Form oft in erhöhtem Maasse der Fall, hygroskopisch sind und Gelegenheit hatten, Feuchtigkeit aus der Atmosphäre aufzunehmen. Vor der Einathmung gesundheitswidriger Stoffe und sonstiger Benachtheiligung durch sie ist das Arbeitspersonal zu warnen und nach Möglichkeit sicher zu stellen; deshalb sollten auch alle Nahrungsmittel von dem Arbeitsraum ausgeschlossen und ihr Genuss daselbst untersagt sein.

Siebe müssen in verschiedenen Grössen und Feinheitsgraden, welche letzteren man auf dem Rahmentheil nach Nummern, nach Fäden- oder Maschenzahl für jede bestimmte Grösse bemerkt, vorhanden sein; manche dienen nur für ganz bestimmte Stoffe, z. B. für Arsenikalien, Canthariden, Opium, Bleioxyde, Zucker, Salze, Kohle, Tamarindenmus u. s. w. und sind, gleich den zugehörigen Siebböden, demgemäss zu signiren. Die Siebböden müssen gut passen, so dass beim Absieben kein Verstäuben stattfindet; mit Stoffen, welche sie dauernd verunreinigen oder angreifen könnten, wie dies bei Lederböden durch ölige Sämereien, Schwefelleber, Pottasche u. dgl. geschieht, dürfen sie nicht in Berührung gebracht werden. Vor jedesmaligem Gebrauch ist jeder Theil eines Siebes gut auszubürsten, nach dem Gebrauch auf nassem oder trockenem Wege höchst sorgfältig zu reinigen und an der Luft oder bei sehr gelinder Wärme zu trocknen.

Die Aufbewahrung muss an trocknen, aber nicht sehr warmen Orten unter möglichstem Schutz vor Verstäubung stattfinden. Siebe für stark wirkende oder giftige Substanzen kann man bei den Separanden, bezw. Giften aufheben; jedenfalls gehört das Arseniksieb in den Arsenikschrank. Siebe für stark und nachhaltig riechende Stoffe, wie *Asa foetida* und *Valeriana*, sind von den anderen dauernd oder wenigstens so lange getrennt zu halten, als ihnen noch Geruch anhaftet.

Die Vorrathsräume.

Für sie kommen zwei Hauptbedingungen in Betracht, die einander gewöhnlich gegenseitig ausschliessen, indem eine sehr grosse Anzahl von Arzneimitteln zu zweckgemässer, vor schnellem Verderben schützender Aufbewahrung wesentlich einen trockenen, ein anderer namhafter Theil einen kühlen Ort erfordert, wonach in der Regel die Vorrathsräume in oberirdisch und unterirdisch gelegene zerfallen. Während für die ersteren Zutritt von Luft und Licht im Allgemeinen sehr erwünscht ist

und nur zeitweise Beschränkung je nach der Witterung erfordert, muss er bei den anderen fortgesetzt in ziemlich engen Schranken gehalten werden, damit die Temperatur auch in der heissen Jahreszeit womöglich $10-12^{\circ}$ nicht übersteigt und in der kalten immer noch etwas oberhalb 0° bleibt. Manche trocken aufzubewahrende Mittel halten sich gut bei gleichzeitiger mässiger Wärme, z. B. die Gummipasten, viele pulvrige Extracte; andere wieder erfordern einen zugleich kühlen Raum, wie die Latwergen, die dicken Extracte, Gummiharze, zur Schimmelbildung neigende Pflaster, Chlorkalk, Soda, Glaubersalz u. a. Die Blutegel bedürfen einen kühlen, luftigen Raum, zu welchem direktes Sonnenlicht und saure oder ammoniakalische Dämpfe keinen Zutritt finden.

Auch für die leeren, nur zur Dispensation der Arzneien bestimmten Gefässe, Gläser, Kruken, Pappschachteln, Papiere aller Art, ist der Aufbewahrungsort nicht gleichgültig; besonders hüte man sich vor feuchter und dumpfer Lagerung. Arzneigläser sind in einem luftigen Keller, in einem leichten Seitengebäude, auf dem Hausboden, kurz in einem geringwerthigen Theil des Hauses unterzubringen; sie erfordern aber bei ihrer verschiedenen Grösse und meist erheblichen Anzahl einen verhältnissmässig grossen, übersichtlichen Raum, in welchem sie immer nur nach Befreiung von dem Verpackungsstroh wohlgeordnet gelagert werden sollten. Bleiben sie im Stroh liegen, so nehmen sie davon, namentlich bei zutretender Feuchtigkeit, einen schwer zu beseitigenden, widerlich-dumpfen Geruch an, während zugleich das Stroh den Raum unsauber und feuergefährlich macht.

Allen diesen Umständen hat man bei Anlage der Vorrathsräume Rechnung zu tragen, ausserdem aber darauf zu achten, dass sie von Officin und Laboratorium nicht zu weit entlegen, womöglich auch ohne Passiren eines nicht überdachten Hofes oder gar Strassentheiles zu erreichen sind.

Wo Vegetabilien in frischem Zustande eingesammelt und getrocknet zu werden pflegen, ist noch ein ausreichend geräumiger, luftiger, vor direktem Sonnenlicht geschützter **Trockenboden** erforderlich, welcher mit den Vorrathsräumen in keiner unmittelbaren Verbindung stehen darf, damit die dort verdunstende Feuchtigkeit sich nicht hier wieder theilweise niederschlägt.

Man pflegt die wichtigsten Vorrathsräume als Material-, Kräuter-, Giftkammer und Arzneikeller zu unterscheiden.

Die **Materialkammer** dient zur Aufbewahrung solcher Vorräthe, die trocken zu halten sind und dabei einen Temperaturwechsel von etwa -5 bis $+25^{\circ}$, wie ihn die Jahreszeit in ungeheizten Wohnräumen mit sich bringt, ohne merklichen Nachtheil ertragen. Sie soll hell, trocken und luftig, nicht zu eng, von äusseren Witterungseinflüssen nicht in dem Grade abhängig sein, dass sich der Wechsel der Tagestemperatur rasch auf sie überträgt oder dass gar Regen, Schnee und Wind eindringen kann, wie beides nur zu oft der Fall ist, wenn man ihr den höchst unzweckmässigen Platz unmittelbar unter einem Dache anweist. Ein steinerner Fussboden ist zu vermeiden, weil er in hohem Grade zur Condensation der atmosphärischen Feuchtigkeit Anlass giebt, wie sehr deutlich zu bemerken ist, wenn auf kältere Tage warme und entsprechend feuchte folgen. Aussenwände und Decke müssen fest und dicht, der Eingang verschliessbar, die Fenster nöthigenfalls vor direktem Sonnenlicht zu schützen sein. Ein nach diesen Richtungen hin ungeeigneter Raum, in welchem demzufolge Wärme, Kälte und Feuchtigkeitszustand rasch wechseln, trägt zum vor-

zeitigen Verderben der darin verwahrten Mittel ausserordentlich viel bei und wird dadurch sehr kostspielig, so geringwerthig an sich er auch sein mag.

Häufig findet sich jetzt, wo der Verbrauch an Vegetabilien gegen früher sehr gering geworden ist, mit der Materialkammer die **Kräuterkammer** in demselben Raume vereinigt. Beide sollen nur sogenannte milde Mittel enthalten. Bringt man, was vollständig zulässig ist, auch die sog. Separanden (Tab. C der Ph. Germ. und ähnliche) in denselben Raum, so ist ihnen darin ein eigener, von den übrigen Mitteln vollständig getrennter, wenn auch nicht besonders verschlossener Platz anzuweisen. Der Giftschrank dagegen erhält, den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend, seinen abgesonderten, unter sorgsamem Verschluss zu haltenden Raum (vgl. S. 27, 28).

Ueber die **Aufstellung der Mittel** und die **Beschaffenheit der Gefässe** gelten dieselben Regeln, die oben (S. 9—13) hinsichtlich der Officin gegeben sind. Doch werden hier die Gefässe durchschnittlich grösser und minder elegant sein, so dass z. B. Steingut, Thongeschirr und Blech an Stelle von Porzellan und Milchglas tritt. Blechgefässen giebt man hier lieber die Form einer viereckigen oder kreisrunden Flasche mit konischem, durch eben solchen Deckel fest zu verschliessendem Halse, wie Fig. 14, als die eines Kastens oder einer Büchse, deren Verschluss nach kurzem Gebrauch in hohem Grade undicht wird. Die Holzkästen kann man ebenso wie in der Officin construiren, aber sehr vortheilhaft auch anders gestalten. Man befestigt z. B. auf ihrer Oberkante einen hinreichend starken Holzdeckel, dessen vorderer Theil so weit aufzuklappen geht, dass man bequem mit der Hand oder dem Arm hineinlangen kann, und der nach dem Zuklappen mittelst Haken und Oese fest an den Kasten angezogen wird. S. Fig. 15, 16. Ein solcher Kasten braucht in keinem

Fig. 14.



Fig. 15.

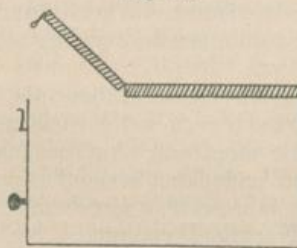


Fig. 16.



Rahmen zu laufen, sondern findet weit besser die nöthige Führung zwischen zwei Leisten, welche auf das die Kästen tragende horizontale Brett befestigt sind. In solchen, von allen Seiten fest verschlossenen Kästen können Staub und Insecten nicht eindringen; comprimire Gegenstände können nöthigenfalls fest hineingedrückt werden; es kann niemals der Geruch des Inhalts sich Nachbarkästen mittheilen, weil sämmtliche Kästen allseitig von einer freien Luftschicht umgeben sind; ebensowenig sind stoffliche Uebertragungen durch Verstäubung oder Herausfallen möglich, und, was oft sehr erwünscht und wichtig ist, jeder Kasten lässt sich gegen einen beliebigen gleichen Formates ohne Mühe umtauschen, wenn irgend welche Veränderungen solchen Umtausch oder eine andere Reihen-

folge wünschenswerth machen. Dass die Führung zwischen Leisten viel leichter und billiger herzustellen ist, als in einem Rahmen, in den regelmässig jeder Kasten für sich eingepasst werden muss, so dass seine beliebige Vertauschung nur selten ohne Weiteres möglich wird, ist ein nicht zu unterschätzender Nebenvortheil.

An Wandflächen, deren Aussenseite der Witterung oder raschen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, muss man unbewegliche, mit Kästen und Schränken versehene Repositorien nicht aufstellen oder sie doch von der Wand durch eine möglichst breite Luftschicht trennen. Dagegen erweist es sich oft als sehr zweckmässig, solche Repositorien einzeln oder zu je zwei mit der Rückseite zusammenstossend, frei und von allen Seiten zugänglich zu placiren, bei welchem Arrangement erfahrungsmässig das Holzwerk und sein Inhalt von der atmosphärischen Feuchtigkeit nicht leidet und die Mäuse keinen Schlupfwinkel darin suchen.

Wenn nicht die Repositorien selbst in angemessener Höhe mit Tischplatten versehen sind, muss ein besonderer Tisch zum Einfassen vorhanden sein; zweckmässig ist es, auf demselben eine Waage von 1—5 Kilogramm Tragkraft, je nach dem üblichen Geschäftsbedarf, anzubringen, womöglich auch eine kleine Brückenwaage zur Hand zu haben. Angenehm, bequem und vielfach nutzbringend erweist es sich, wenn sich auf allen Vorrathsfässen hier und anderswo ihr Gewicht im leeren Zustande, die Tara, deutlich und dauerhaft vermerkt findet.

Ein Katalog über die vorhandenen Vorräthe und ihre Standorte ist hier, wo sich die grosse Mehrzahl derselben zusammendrängt, besonders wünschenswerth. Ein Generalkatalog, welcher auch die in der Officin und in etwaigen Hilfsräumen vorhandenen Mittel umfasst und in welchen alle neu beschafften Mittel unverzüglich einzutragen sind, sollte wenigstens in keiner grösseren Apotheke fehlen. Die erwähnten Hilfsräume, so wenig Beifall sie auch bei manchem Revisor finden mögen, sind für viele Geschäfte, in denen häufig neue Mittel verlangt werden, auch zeitweis grössere, in den gewöhnlichen Standgefässen nicht unterzubringende Vorräthe zusammenkommen, fast unentbehrlich und tragen weit mehr zur Ordnung bei, als das Einschieben zwischen die anderen Mittel, welche den eigentlichen Kern des Ganzen darstellen. Selbstverständlich sind auch in den Hilfsräumen alle die Rücksichten zu beachten, welche für eine möglichst lange, tadellose Erhaltung der Mittel wichtig sind, nicht minder die vorschriftsmässige Trennung in drei Categorien je nach dem Grade der Wirksamkeit, wogegen auf Gleichmässigkeit der Standgefässe und Signaturen der sonst üblichen Art verzichtet werden muss. Säcke und Papierbeutel sind als Vorrathsbehälter, aus denen man den gewöhnlichen Geschäftsbedarf entnimmt, auch hier nicht zulässig.

Die **Giftkammer** soll als eigenes Gemach oder Verschlag von allen übrigen Waaren und Medicinalien vollständig getrennt und abgeschlossen sein. Sehr wünschenswerth ist es, dass das Tageslicht hinreichenden Zutritt habe, um dabei einfassen und nöthigenfalls dispensiren zu können, damit man nicht versucht werde, die Gifte zu diesem Zweck an einen besser erleuchteten, aber nicht dazu bestimmten Platz zu tragen. In der Giftkammer ist, nach dem Wortlaut der preussischen Ministerial-Verfügung vom 29. Januar 1869, isolirt der Giftschränk aufzustellen, welcher innerlich so einzurichten ist, dass darin die Alkaloïde, die Arsenikalien und die Quecksilberpräparate, soweit sie den Giften (Tab. B der Ph. Germ. und ähnliche, mit Ausschluss des Phosphors) beigezählt werden,

je ihr besonderes verschliessbares Behältniss oder Fach, in welches zugleich die betreffenden signirten Dispensirgeräthe aufzunehmen sind, erhalten; jede dieser Abtheilungen ist für sich, sowie der ganze Giftschrank aussen, mit der erforderlichen Signatur zu versehen.

Es scheint hiernach, dass der Giftschrank nicht nur in drei verschliessbare Abtheilungen getheilt, sondern dass er auch noch für sich mit einer verschliessbaren Thür versehen sein soll; übrigens darf er nach der Ministerial-Verfügung vom 14. Februar 1855 in der Materialstube, der Kräuterkammer, im Keller und auf dem Kräuterboden stehen, sobald in diesen Räumen ein besonderer Verschlag dafür eingerichtet ist. Gegen

Fig. 17.



eine noch weiter gehende Trennung der obigen drei Gruppen, also ihre Vertheilung auf zwei oder drei isolirte Schränke wird wohl kein Revisor etwas einzuwenden finden. Ein kleiner Tisch oder eine bewegliche Tischplatte, die man durch Ziehen oder Klappen in und ausser Gebrauch setzt, ist zum Einfassen und etwaigen Dispensiren sehr erwünscht; man kann aber auch sehr gut die Thüren der einzelnen Abtheilungen, soweit letztere in einer für gedachten Zweck nutzbaren Höhe liegen, zum Auf- und Zuklappen einrichten, so dass die Thüren zugleich die Tische für ihre zugehörige Abtheilung bilden (s. Fig. 17).

Unter allen Umständen sollte die nutzbare obere Tischfläche gut polirt oder sonst gegen die Aufnahme von Giftstoffen in ihre Poren ausreichend geschützt sein.

Ueber den Verschluss der Giftkammer und des Giftschranks gelten die gesetzlichen Bestimmungen.

Der **Arzneikeller** liegt, wie das schon der Name andeutet, der Regel nach im Kellergeschoss des Apothekengebäudes; es ist aber auch gegen einen höher, theilweise oder ganz oberirdisch gelegenen Raum nichts einzuwenden, wenn er nur der Hauptbedingung entspricht, dass er keinen plötzlichen und starken Temperaturschwankungen unterliegt, und dass, wenigstens bei Beachtung der durch den Wechsel der Jahreszeiten gebotenen Schutzmassregeln, seine Temperatur niemals bis auf 0° sinkt und $+10^{\circ}$ nicht oder nur wenig überschreitet. Muss er zur Innehaltung dieser Grenzen dauernd gegen Luft und Licht abgesperrt werden, so wird er dumpf, feucht und zur Aufbewahrung von Arzneimitteln ungeeignet. Innerhalb der angegebenen Temperaturgrenzen verdient der kühlere Keller den Vorzug. Man achte auf einen bequemen, sicheren und nicht sehr entfernt gelegenen Zugang; mässige, durch das Tageslicht bewirkte Helle; ausreichende, nöthigenfalls künstliche Ventilation; guten Zustand des meist gefurten Fussbodens, sowie der meist weiss getünchten Wandungen und Decke; auf eine mindestens 2 m betragende Höhe und darauf, dass das Grundwasser bei sonst normalen Verhältnissen niemals das Niveau des Fussbodens erreiche. Das aufzustellende Holzwerk besitze allseitig einen guten und dauerhaften Anstrich, lege sich aber trotzdem nicht mit grösseren Flächen dicht an die Wände an und sei vom Fussboden durch stellenweise Unterlagen von Stein oder Ziegeln gehörig isolirt. Holzkästen, welche in Rahmen laufen oder mit Schiebedeckeln versehen sind, ersetzt man hier besser durch solche, die, wie oben S. 26, nur zwischen Leisten gehen, einen festen, nur theilweise durch Aufklappen zu öffnenden oder einen mittelst Randleisten völlig übergreifenden Deckel besitzen. Blechgefässe müssen zur Verhütung des Rostens mit einem widerstandsfähigen Anstrich versehen sein. Kisten, Fässer, Körbe mit Ballons stelle man niemals unmittelbar auf den Fussboden, sondern trenne sie davon durch eine hohl liegende Bretter- oder Balkenschicht. Für wirthschaftliche Zwecke oder Nebengeschäfte darf der Arzneikeller nicht mitbenutzt werden.

Die grosse Mehrzahl der im Keller aufzubewahrenden Substanzen gehört den sog. milden Mitteln an, eine weit geringere Zahl den Separanden, den Giften hingegen, falls nicht ausnahmsweise die ganze Giftkammer hierher verlegt wird, ausschliesslich der Phosphor. Dieser ist unter Wasser in einem verschliessbaren Glasgefäss, welches wieder in einer Büchse von Eisenblech, auf Sand und von Sand umgeben, steht, in einem besonderen, sorgfältig verschlossenen Schrank, als welcher am besten eine mit eiserner Thür versehene Mauernische dient, aufzubewahren. Die Separanda erhalten ihren eigenen, von den übrigen Mitteln getrennten Platz.

Unter letzteren befinden sich mehrere, oft und in grösseren Mengen gebräuchliche, welche nicht allein bei unmittelbarer Berührung mit einer Flamme, sondern auch in Dampfform, und dann nicht selten unter verheerender Explosion, sehr leicht Feuer fangen, wie Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, starker Spiritus u. a. Es ist zweckmässig, diesen Mitteln einen abgesonderten, etwa noch durch eine Drahtthür leicht verschlossenen und augenfällig als feuergefährlich bezeichneten Platz anzuweisen, der womöglich so zu wählen ist, dass für die gewöhnlichen Verrichtungen hinreichendes Tageslicht Zutritt findet. Künstliche Beleuchtung soll nur mittelst feststehenden und genügend entfernten Lichtes oder

geschlossener Laternen, nicht mittelst tragbarer, offener Lichter und Lampen, am wenigsten durch deren unmittelbare Annäherung erfolgen. Grössere Vorräthe sind ausserhalb des Arzneikellers zu lagern.

Auch den vielen Zuckersäften, wie dem Honig und seinen Zubereitungen weist man gern einen besonderen, verschliessbaren Platz an, weil sie beim Einfassen und bei gelegentlich eintretender Gährung die Standgefässe leicht etwas verunreinigen und an sich zu widerlichen Näsereien verleiten können. (Vgl. hierzu Fig. 2.)

Mittel, welche zu Dampf- und Gas-Exhalationen stark hinneigen, namentlich die sehr concentrirten flüchtigen Säuren und das Brom, muss man so aufstellen, dass die trotz guten Verschlusses zeitweise, z. B. bei selbstthätigem Lüften oder Herauswerfen der Stöpsel entweichenden Dämpfe die Umgebung nicht sonderlich schädigen können; besonders aber soll man die Gefässe von Brom und rauchender Salpetersäure nicht innerhalb des Arzneikellers öffnen, starke Salz- und Salpetersäure, wie auch starkes Ammoniak beim Einfassen nur auf kurze Zeit und in möglichst kleiner Flächenausdehnung dem Luftzutritt preisgeben. Umfüllen solcher Flüssigkeiten in grösseren Mengen ist in Kellerräumen überhaupt möglichst zu vermeiden, im Arzneikeller selbst ganz unzulässig; es geschieht übrigens unter dem geringsten Gasverlust mittelst des Hebers.

Das in manchen Gegenden noch viel gebräuchliche rohe Thieröl ist im Arzneikeller gar nicht zu dulden, sondern an einem ganz isolirten, kühlen und luftigen Platze auf einer für Flüssigkeiten undurchdringlichen Unterlage, z. B. einem Blechteller, niemals auf Holz oder porösem Stein, aufzubewahren.

Die ätherischen Oele lassen sich in einem besonderen Schrank oder offenen, dem Licht nicht ausgesetzten Repositorium des Arzneikellers gut unterbringen. Die Tincturen finden ebenda meist den geeignetsten Platz, nachdem die unhaltbare Forderung der Ph. Germ. I, sie bei einer Temperatur von nahezu 15° aufzuheben, beseitigt worden ist. Die aromatischen Wässer und manche Lösungen bilden bei niederer Kellertemperatur bisweilen Ausscheidungen, welche durch gelinde Erwärmung und kräftiges Schütteln wieder in Lösung zu bringen sind; von theilweis erstarrten fetten und flüchtigen Oelen darf niemals der flüssig gebliebene Antheil für sich abgegossen und dispensirt, sondern es muss die ganze Masse zum Schmelzen gebracht, zum mindesten durch Umrühren und Schütteln so gleichmässig gemischt werden, dass der ausgegossene Theil mit dem zurückbleibenden als gleichartig betrachtet werden kann. Fette und Salben sind in Gefässen zu verwahren, welche ihren Inhalt auch im heissen Zustande nicht in ihre Masse ein- oder gar hindurchdringen lassen. Für Chlorkalk, Extracte, Gummiharze und viele Pflaster ist die Kellerluft meistens zu feucht.

C. Die pharmaceutisch-chemischen und physikalischen Operationen.

So mannichfacher Art diese Operationen auch sind, so lassen sie sich doch auf einige wenige Hauptgruppen zurückführen, je nachdem ihr Zweck die Verbindung oder die Trennung fester, flüssiger und gasförmiger Substanzen, sowie die Identitätsbestimmung und Untersuchung der gewonnenen Producte ist.

Verbindung durch Mengung und Mischung.

Die Verbindung verschiedener Stoffe, mögen sie ein und demselben Aggregatzustande oder verschiedenen angehören, erfolgt theils auf rein mechanischem Wege durch Mengen und Mischen bei gewöhnlicher oder erhöhter, bisweilen zum Schmelzen, Kochen und Glühen gesteigerter Temperatur, theils durch partielle Lösung wie bei Extraction, Abkochung und Infusion, theils durch vollständige Lösung und Absorption. Bisweilen findet sie auch gleichzeitig mit einer anderweitigen Trennung statt.

Eine **Mengung** oder ein **Gemenge** entsteht, wenn man durch Stossen, Reiben, Durcheinanderrühren, Schütteln verschiedene Stoffe derart zu einem gleichmässigen Ganzen verbindet, dass in letzterem die einzelnen Gemengtheile noch erkennbar sind, wenn auch vielleicht nur mit Hülfe des Mikroskops oder einfacher, nicht chemisch verändernder Lösungsmittel. Als **Mischungen** dagegen bezeichnet man solche Verbindungen, deren einzelne Bestandtheile sich sinnlich, auch mit Hülfe der eben genannten Mittel, nicht unterscheiden lassen, wenn sie auch auf chemischem Wege oder durch Einwirkung von Licht, Wärme, Electricität wieder von einander zu trennen sind. Doch ist zwischen Mengung und Mischung nicht immer eine scharfe Grenze zu ziehen; auch gehen unter dem Einfluss der Zeit, der Temperatur, des Lichtes manche, ursprünglich nur mechanische Gemenge theilweise oder ganz in völlig gleichartige Mischungen oder chemische Verbindungen über und umgekehrt. Hauptsächlich kommt die Mengung vor zwischen fein geschnittenen, zwischen grob gestossenen, zwischen fein pulverisirten Substanzen je unter sich, bisweilen unter Zusatz von Flüssigkeiten oder Stoffen von weicher, mus- oder salbenartiger Consistenz. Der Feinheitsgrad der unter einander zu mengenden festen Stoffe muss ein möglichst gleichmässiger sein, um die Gleichmässigkeit des Endresultates zu ermöglichen. Bei den sog. Species und den gröberen Pulvern ist noch besonders zu berücksichtigen, ob die verschiedenen Ingredienzien ein merklich verschiedenes specifisches Gewicht besitzen, in welchem Fall bei schüttelnder und aufklopfender Bewegung sehr leicht eine unangenehme Sonderung der leichteren und schwereren Gemengtheile erfolgt. Ein Beispiel für beide Uebelstände zugleich bietet der sog. St. Germain-Thee, ein immer ungleichmässiges Gemenge geschnittener und gröblich zerstoßener Vegetabilien mit dem verhältnissmässig schweren, feinpulvrigen, bisweilen auch gekörnten und dann sich noch rascher absondern-

den Weinstein, der beiläufig auch nicht durch das versuchte Ankleben an die Sennesblätter, sondern nur dadurch gleichmässig und dauernd darauf zu befestigen ist, dass man ihn unmittelbar auf und in der Blattsubstanz aus Lösungen von Kaliumtartrat und Weinsteinsäure erzeugt.

Die einfachsten **Mischungen** sind diejenigen, welche man durch Zusammenschütteln von Flüssigkeiten erhält, welche sich in der Ruhe nicht wieder von einander trennen. Mittel von halbflüssiger oder dicker Consistenz, wie weiche Salben und Extracte, lassen sich oft schon bei gewöhnlicher Temperatur, feste Körper häufig erst nach dem Schmelzen unter sich oder mit flüssigen und halbflüssigen Substanzen zu vollkommenen Mischungen vereinigen, die aber beim Erkalten oft wieder ungleichartig werden, wenn man sie nicht bis nahe zum Erstarrungspunkte umrührt, und wenn nicht etwa zugleich eine chemische Action stattgefunden hat, wie beim Zusammenschmelzen von Pottasche und Schwefel. Manche an sich nicht mit einander mischbare Substanzen, wie fettes Oel und Wasser, werden mischbar durch Beihülfe eines Bindemittels, wie Emulsin oder Gummi.

Verbindung durch Lösung.

Partielle Lösung findet statt bei Darstellung der Extracte, fast sämtlicher Tincturen, Abkochungen und Aufgüsse, wie bei zahlreichen qualitativen und quantitativen Untersuchungen. Da es hierbei immer darauf ankommt, möglichst viel wirksamer Substanz unter mehr oder minder vollständigem Ausschluss der für den vorliegenden Zweck bedeutungsloseren in Lösung zu bringen, so ist wesentlich zu achten auf Form und Zertheilungsgrad der zu behandelnden, in der Regel festen und nur ausnahmsweise flüssigen Substanz; auf die Eigenschaften des Lösungsmittels, als welches nach Umständen Wasser, Spiritus, Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, fettes und flüchtiges Oel, Glycerin, verdünnte Säuren oder Alkalien u. a. fungiren; auf die dem Verfahren günstigste Temperatur und Methode, welche letztere bei den einzelnen Gruppen der betreffenden Mittel zu erörtern ist.

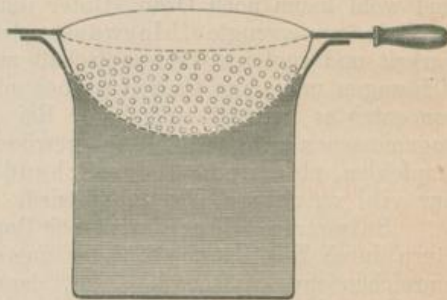
In der Receptur begegnet es zuweilen, dass grössere Mengen an sich ohne Rückstand löslicher Substanzen verordnet werden, als die vorgeschriebene Menge des Lösungsmittels überhaupt oder bei Zimmertemperatur (die im Fall des Zweifels auf 15° anzunehmen ist) zu lösen vermag; in solchen Fällen ist es Regel, die möglichst fein vertheilte Substanz der Flüssigkeit ohne alle Erwärmung zuzusetzen, und dem Arzneiempfänger Umschütteln vor jedesmaligem Gebrauch anzuempfehlen. — Dasselbe gilt, wenn die Beimengung nur theilweise löslicher oder ganz unlöslicher Substanzen vorgeschrieben ist.

Das Wort **Lösung** wird sehr häufig nicht in dem ihm eigentlich inwohnenden absoluten Sinne gebraucht, da es allgemein üblich ist, von klaren und trüben Lösungen zu sprechen. Was aber auch immer eine Flüssigkeit trübe macht, ist der Lösung fremd; eine wirkliche Lösung wird stets vollkommen klar sein, auch wenn sie so dunkel gefärbt ist, dass sie nur in ganz dünnen Schichten durchsichtig erscheint; selbst eine blosse Opalisirung zeigt die Gegenwart ungelöster, wenn auch äusserst fein vertheilter und nicht oder schwierig abzuschheidender Substanz an.

Die Darstellung der Lösungen erfolgt in verschiedener Weise, je nach der Natur der zu lösenden festen, weichen oder flüssigen Substanz

und des Lösungsmittels; je nach dem Grade, in welchem beide auf einander einwirken; der absoluten und relativen Menge beider; der Zeit, welche man der Arbeit des Auflöserns widmen kann. In der Regel beschleunigt Wärme und feine Vertheilung den Auflösungs Vorgang wesentlich; oft aber ist es bequemer und bisweilen für das Product vortheilhafter, eines oder beide zu vermeiden. Hat man z. B. grössere Mengen von Salzen, von Zucker, von Gummi zu lösen, ohne dass die Zeit drängt und ohne dass eine nur bei höherer Temperatur zu erreichende Concentration erforderlich ist, so kann man die Substanz in ihrem natürlichen oder nur wenig verkleinerten Zustande in ein siebartig durchbrochenes Gefäss und dieses derart in die Flüssigkeit bringen, dass letztere nur eben die oberste Schicht der Substanz erreicht (s. Fig. 18); es bildet sich dann,

Fig. 18.



indem durch das fortdauernde Niedersinken der erzeugten Lösung eine fördernde Strömung entsteht, ohne alle weitere Arbeit eine, bei hinreichender Menge von Substanz für die gegebene Temperatur gesättigte Lösung, welche in der Regel weit klarer ist, als eine unter sonst gleichen Umständen durch Schütteln oder Umrühren mit oder ohne Erwärmung gewonnene, weil die trübenden Antheile sich im ersteren Fall ohne weitere Verkleinerung in Ruhe absondern, in den anderen Fällen bei feinerer Vertheilung und Untermischung kürzere oder längere Zeit in der Flüssigkeit suspendirt bleiben. Als einziger Ausnahmefall kann die Vorschrift der Britischen Phk. zu Campherwasser gelten, welche umgekehrt den Campher durch Beschwerung mit einem Stück Glas am Boden der mit Wasser gefüllten Flasche einige Tage lang festlegt, bis der Sättigungspunkt erreicht ist.

Uebersättigte Lösungen, d. h. solche, die unter den bestehenden Druck- und Temperatur-Verhältnissen mehr Substanz aufgelöst halten, als sich der Regel nach bei gewöhnlichen Umständen löst, diesen Ueberschuss aber bei mancherlei Veranlassungen, wie Erschütterung, freiem Luftzutritt, Berührung mit einem Krystall, plötzlich ausscheiden, entstehen, wenn man z. B. unter Mitwirkung von Wärme mehr Substanz in Lösung bringt, als beim Abkühlen für gewöhnlich gelöst bleibt, die Abkühlung aber bei grösster Ruhe in einem Gefäss erfolgen lässt, zu welchem den atmosphärischen Stäubchen der Zutritt versperrt ist; oder wenn man von ihrem Krystallwasser befreite Salze nach und nach in kleinen Mengen in kaltes Wasser einträgt; oder wenn man die fein vertheilte Substanz in grossem Ueberschuss und längere Zeit hindurch mit dem Lösungsmittel in verschlossenen Gefässen in Berührung bringt. Die oft ausserordentlich schwankenden Angaben über die Löslichkeit mancher Substanzen, z. B. der Salicylsäure, beruhen höchst wahrscheinlich auf der Bildung übersättigter Lösungen, wozu diese Säure und manche vielgebräuchliche Salze, wie Bittersalz, Natrium-Carbonat und Sulfat, Zinkvitriol u. a. besonders hinneigen. Im Laboratorium geben übersättigte Lösungen schlecht ausgebildete und viel Mutterlange einschliessende Krystalle; in der Receptur führen sie zu verdriesslichen Reclamationen, wenn eine klar abgegebene Lösung unterwegs oder im Hause des Patienten bald früher bald später augenfällige Ausscheidungen bildet.

Verbindung durch Absorption.

Das Verfahren, mittelst dessen man Gase in tropfbaren Flüssigkeiten löst, bezeichnet man als **Absorption**. Sie findet leichter oder schwieriger statt, je nachdem das Gas im freien Zustande leichter oder schwieriger zu einer tropfbaren Flüssigkeit zu verdichten und je grösser oder geringer seine Verwandtschaft zu dem Lösungsmittel ist; befördert wird sie durch Vermehrung des Druckes und durch eine, nicht bis zum Erstarren gehende Erniedrigung der Temperatur.

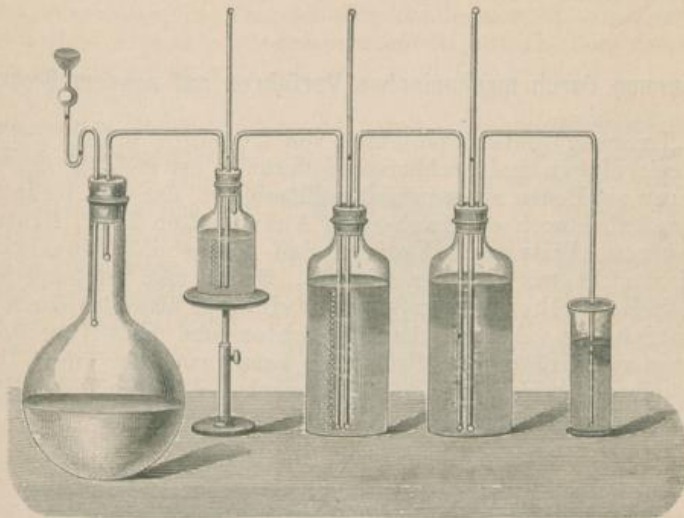
Es sind nur wenige Gase, deren Absorption in der pharmaceutischen Praxis angestrebt zu werden pflegt, namentlich Chlorwasserstoff, salpetrige und schweflige Säure, Kohlensäure, Chlor, Schwefelwasserstoff, Ammoniak und wohl kaum noch Ozon. Unter ihnen hat nur das, behufs Darstellung der Salzsäure erzeugte Chlorwasserstoffgas eine ausreichende Condensirbarkeit und zugleich Verwandtschaft zum Wasser, um ohne weitere Vorrichtungen und ohne Gasverlust bei mässiger Abkühlung ein hinreichend concentrirtes Product zu geben. Bei den anderen ist hierzu neben einer angemessenen Abkühlung ein gewisser Druck um so dringender zu empfehlen, als derselbe überraschend günstig wirkt und trotzdem bisher nur viel zu selten angewandt wird.

Salpetrige Säure wird bei Darstellung der rauchenden Salpetersäure durch Destillation von der zuerst übergegangenen Salpetersäure in hinreichendem Maasse, d. h. so, dass das fertige Product an der Luft reichliche, dunkelrothe Dämpfe ausstösst, absorbirt, wenn bei starker Kühlung durch einen Wasserstrom noch ein geringer Druck herrscht, erkennbar an der Mündung des Glasröhrchens, welches man zwischen Retorte und Vorlage einkittet, um den unverdichtbaren Gasen einen Ausweg zu lassen; sind die Gefässe gar zu gross, so wird dieser Druck nicht erreicht; als normal kann es gelten, dass die fertig beschickte Retorte zu etwa $\frac{3}{4}$, die Vorlage von dem fertigen Destillat zu etwa $\frac{1}{3}$ gefüllt ist.

Schon schwieriger wird schweflige Säure von Wasser absorbirt, besonders wenn es sich um grössere Mengen, bei denen das Volum der Gasblasen grösser, ihre Reihenfolge rascher zu sein pflegt, sowie um concentrirtere, 5% übersteigende Lösungen handelt, und wenn das genannte Gas noch andere, minder absorbirbare Gase, hier namentlich Kohlensäure, mit sich führt. Man fördert hier und bei den übrigen Gasen, nach der fast in allen Fällen zweckmässig zuvor stattfindenden Waschung, die Absorption weit weniger durch Verkleinerung der Gasblasen, verlangsamte Entwicklung und stärkere Abkühlung, als durch einen angemessenen Gegendruck. Diesen erreicht man in der einfachsten Weise dadurch, dass man statt einer offenen Vorlage eine oder mehrere geschlossene Vorlagen benutzt, die unter sich durch passend gebogene Glasröhren und ebenso zuletzt mit noch einer offenen Vorlage so verbunden sind, dass die Gasblasen aus der ersten Vorlage in die zweite und die weiteren nicht gelangen können, ohne die in den Glasröhren stehende Flüssigkeit bis zu deren Mündung herabgedrückt und die ganze Flüssigkeitssäule der Vorlage durchströmt zu haben (s. Fig. 19). Wenn erst die im Apparat vorhandene atmosphärische Luft ausgetrieben und nicht etwa eine fremde, schwieriger absorbirbare Gasart zugegen ist, findet in dieser Weise, von Flasche zu Flasche fortschreitend, die Absorption so regelmässig und vollständig statt, dass kaum eine Gasblase in eine folgende Flasche tritt, ehe der Inhalt der

vorhergehenden für die gegebenen Druck- und Temperatur-Verhältnisse gesättigt ist. Von den sonst so gewöhnlichen, massenhaften Gasverlusten ist hier gar nichts zu bemerken, nicht einmal bei centnerweiser Darstellung von 10%iger schwefliger Säure im Laboratorium.

Fig. 19.



Als Beispiel für die ausserordentliche Wirksamkeit dieses einfachen Verfahrens sei angeführt, dass Ammoniakgas in eine mit 2500 g Alkohol beschickte und luftdicht mit einer zweiten verbundene Flasche geleitet ward, welche letztere offen war und 700 g Alkohol enthielt; beim Sättigungspunkt, der sich dadurch zu erkennen gab, dass Ammoniakgas plötzlich in einem continuirlichen Strom aus der ersten in die zweite Flasche übertrat, betrug die Temperatur des Productes 12° , der bisher geübte Gegendruck entsprach einer Wassersäule von nur 10,6 cm, während der Ammoniakgehalt der in der ersten Flasche enthaltenen, um 578 g vermehrten Flüssigkeit, durch Titrirung bestimmt, 16,76% erreichte.

Die gasdichte Verbindung der Flaschen unter einander kann völlig ausreichend mittelst guter Korke geschehen, die man zuerst mit den nöthigen Durchbohrungen versieht, dann vollständig mit geschmolzenem Paraffin tränkt, nach Einführung der Glasröhren noch warm in die Flaschen eindrückt und mit einer Schnur festbindet.

Trennung durch mechanisches Verfahren auf trockenem Wege.

Die Trennung verschiedener Stoffe und Verbindungen kann auf mannichfaltige Weise erfolgen und zwar auf mechanischem Wege, trocken oder unter Mitwirkung von Flüssigkeiten, sowie durch Anwendung von Kälte und Wärme oder Herbeiführung von chemischen Zersetzungen. Nicht selten findet bei der Trennung von Verbindungen zugleich eine Neubildung anderer statt.

Auf mechanischem Wege, wenn es sich nur um trockene Gemenge

oder trockene rohe Handelswaaren und ihre Befreiung von zufälligen Verunreinigungen, unwirksameren Antheilen, Stielen, Sand und Staub handelt, hilft man sich mit Auslesen, Ausschwingen mit oder ohne Luftzug, Absieben, im kleinsten Massstabe zur Beseitigung von Eisentheilen mit dem Magneten, bei gleichzeitiger Verwendbarkeit von Flüssigkeiten mit Abwaschen und Schlämmen.

Trennung durch mechanisches Verfahren auf nassem Wege.

Die Trennung fester Substanzen von flüssigen erfolgt mechanisch durch Absetzenlassen und nachherige Entfernung der meistens überstehenden, seltener am Boden angesammelten Flüssigkeit, das sog. Dekantiren, worauf gewöhnlich noch ein Nach- oder Auswaschen folgt; ferner durch Centrifugiren, Filtriren, Koliren und Pressen. Flüssigkeiten, welche sich nicht mit einander mischen, trennt man mechanisch durch Pipette, Schenkelheber oder Scheidetrichter, bisweilen durch Haarröhrchenziehung. Aus allerhand feuchten und halbflüssigen Gemengen wie auch flüssigen Mischungen kann man öfter durch Dialyse gewisse Stoffe abscheiden, welche die thierische oder pflanzliche Membran leichter als andere durchdringen.

Das Dekantiren und Abheben.

Zum Dekantiren benutzt man Gefässe, welche wo möglich die ganze Menge der zu behandelnden Flüssigkeit mit einemmal aufnehmen können; unnöthige Vertheilung auf mehrere Gefässe vervielfältigt die Arbeit in gleichem Maasse. Man bevorzugt dabei tiefe Gefässe mit senkrechten oder nur wenig geneigten, glatten Seitenwänden, um die Berührungsfläche zwischen dem Ausgeschiedenen und der Flüssigkeit möglichst klein zu machen und ein Absetzen fester Substanz an diesen Wänden zu verhüten. Besitzt die zu dekantirende Flüssigkeit eine erhöhte Temperatur oder gestattet sie deren Anwendung, so bringt man sie möglichst warm in das Gefäss oder stellt dasselbe an einen warmen Platz, dem aber die Wärme mehr von den Seiten als von unten zugeführt wird, damit nicht durch von unten ausgehende Strömungen die Ablagerung gestört wird; öfter benutzt man dazu den Trockenofen oder das Wasserbad. Das bedeckte oder verschlossene Gefäss bleibt dann unberührt stehen, bis die Scheidung in erwünschtem oder ausreichendem Grade stattgefunden hat, was freilich bei undurchsichtigen Gefässen und eben solchen Flüssigkeiten nicht unmittelbar zu beurtheilen ist.

Je vollständiger man nun die klare Flüssigkeit von dem Abgeschiedenen trennen kann, desto besser ist der Erfolg des Verfahrens. Abgesehen von den seltenen Fällen, wo das Abgeschiedene obenauf schwimmt und gewöhnlich abgeschöpft wird, ist das einfachste und rascheste Trennungsv erfahren das Abgiessen der Flüssigkeit; es ist aber nur dann zu empfehlen, wenn der Niederschlag verhältnissmässig klein, schwer und im Verlauf des Abgiessens durch die Flüssigkeit hindurch zu erblicken ist; auch dann muss man immer noch eine ziemliche Menge von Flüssigkeit zurücklassen, um nicht einen Theil des bei starker Neigung des Gefässes leicht plötzlich gleitenden und sich aufrührenden Niederschlages mit auszugliessen und

die vielleicht noch weiter zu verarbeitende Flüssigkeit damit zu verunreinigen; ist man bei der ganzen Operation noch unvorsichtig oder ungeschickt, so dass der Niederschlag vorzeitig in Bewegung geräth, so verliert man Material und Zeit und muss die Arbeit wiederholen.

Bequemer und sicherer ist das Abzapfen aus sog. Dekantir-Gläsern oder -Töpfen, welche zu diesem Zweck mit mehreren, in verschiedenen Höhen angebrachten Tubulaturen oder Zapflöchern versehen sind. Diese müssen weder in einer senkrechten Ebene liegen, noch um das ganze Gefäss, sondern nur um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$

desselben herumgehen, weil sonst in beiden Fällen die Benutzung unbequem wird (s. Fig. 20 u. 21). In die Tubulaturen, wenn sie nicht bis zur inneren Wandfläche durch den Stöpsel geschlossen sind, setzt sich, wie an den Stöpsel selbst, leicht ein kleiner Theil des sich Ausscheidenden an und mischt sich bei Oeffnung der Tubulatur der ausströmenden Flüssigkeit bei, was unter Umständen deren nochmalige Reinigung nothwendig macht. Der Aussenrand der Tubulatur wird, bevor man den Stöpsel löst, mit ein wenig Talg bestrichen, damit kein Theil der Flüssigkeit an dem Gefässe selbst abrinnt, welches man, wenn thunlich, von Anfang an mittelst einer festen Unterlage in der Richtung nach den Tubulaturen hin etwas geneigt stellt. Oben aufschwimmende Abscheidungen lassen sich mit Hülfe solcher Gefässe wenigstens von einem grossen Theil der Flüssigkeit bequem trennen; Niederschläge werden durch das Abzapfen nicht aufgerührt; den schliesslich noch bleibenden Rest von überstehender Flüssigkeit entfernt man zum grössten Theil durch die unterste der benutzten Tubulaturen mittelst vorsichtiger Neigung, sammelt aber das Ablaufende in einem besonderen Gefäss, damit eine etwa eintretende Trübung auf diesen Rest beschränkt bleibt.

Höchst empfehlenswerth für Trennung der Abscheidungen ist der Gebrauch des **Hebers**, der, wo es sich um kleine Mengen von Flüssigkeiten handelt, öfter in Form des Stechhebers oder der Pipette, Fig. 22 und 23, bei grösseren Mengen als zwei- oder dreischenkliger Röhrenheber angewandt wird. In der gewöhnlichen Form mit gerade auslaufendem Saugrohr eignet sich der Stechheber wie der Schenkelheber sehr gut, um Flüssigkeiten von obenaufschwimmenden Stoffen zu trennen, und muss man nur gegen Ende besorgt sein, dass nicht ein Theil der letzteren mit angesaugt werde. Bei dem weit häufigeren Fall, dass von einem Niederschlag eine grosse Menge Flüssigkeit abzuschneiden ist, muss ein solcher Heber mit Vorsicht benutzt werden, damit er nicht, je nach der Stärke

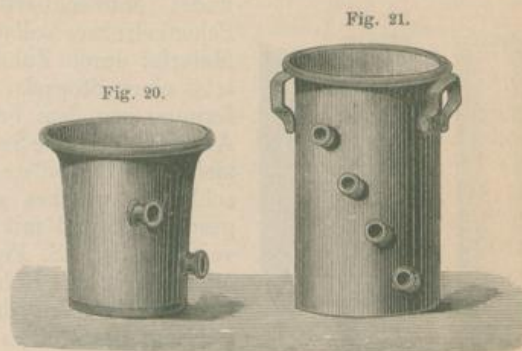


Fig. 22.

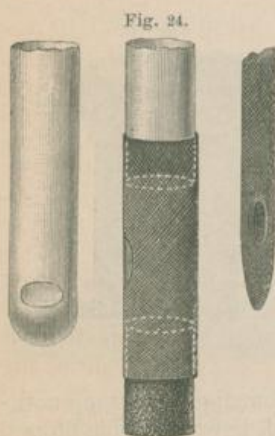


Fig. 23.



der Schenkelheber sehr gut, um Flüssigkeiten von obenaufschwimmenden Stoffen zu trennen, und muss man nur gegen Ende besorgt sein, dass nicht ein Theil der letzteren mit angesaugt werde. Bei dem weit häufigeren Fall, dass von einem Niederschlag eine grosse Menge Flüssigkeit abzuschneiden ist, muss ein solcher Heber mit Vorsicht benutzt werden, damit er nicht, je nach der Stärke

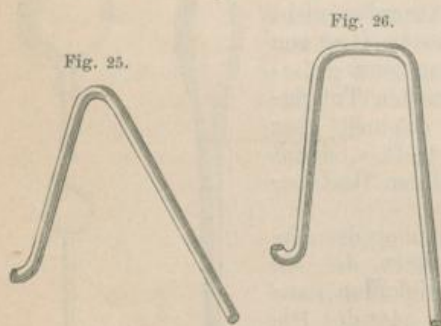
der Strömung und Dichte oder Beweglichkeit des Niederschlages Antheile desselben auf die oft überraschend grosse Entfernung mehrerer Zolle mit ansauge. Der Weinküfer lässt aus dieser Rücksicht seinen Heber in drei oder vier massive Spitzen enden, welche die Saugöffnung um einige Zolle überragen und beim Gebrauch ebensoweit vom Boden des Fasses entfernt halten. Besser ist es, mittelst einer kleinen Vorrichtung, die sich Jeder selbst beschaffen kann, den Heber so zu gestalten, dass die Flüssigkeit nur von der Seite oder von oben her Zutritt zu seiner Saugöffnung



findet. Man schliesst also das Ende des kürzeren Schenkelrohres vollständig, und zwar je nach dem Material durch Zulöthen, Zuschmelzen oder mittelst eines Stöpsels, und stellt in geringer Entfernung von dem Verschluss durch Einfeilen oder Ausschneiden eine Seitenöffnung her; oder man zieht über das offene Ende ein Stückchen Gummischlauch, welches seinerseits am unteren Ende geschlossen und mit einer seitlichen Oeffnung versehen ist. S. Fig. 24. Oder man biegt das offene Ende des Rohres ganz kurz um, entweder nur seitlich, so dass die Oeffnung der Längsrichtung des Rohres etwa parallel steht, wie bei Fig. 25; oder in einem halbkreisförmigen bis elliptischen Bogen, so dass die Oeffnung nach oben gerichtet ist und gegen die Längsrichtung des Rohres etwa im rechten Winkel liegt, wie

bei Fig. 26. Um diesen so vorgerichteten Heberschenkel auch in enge Oeffnungen, namentlich Flaschenhalse, einführen zu können, muss die Umbiegung möglichst kurz geschehen, so dass die Ebene, innerhalb deren das Rohr mit seiner Abbiegung liegt, nur etwa das zwei- bis dreifache von dem Durchmesser des ersteren erreicht.

Die Wirkung eines solchen Hebers ist ganz vortrefflich, weil man



seine Saugöffnung bis dicht an die Oberfläche des Niederschlages führen kann, ohne dass dieser aufgerührt und von dem Flüssigkeitsstrom mit fortgerissen wird. Besondere Vortheile gewährt der in angegebener Art gebogene Heber, Fig. 25, 26; vor allem braucht man ihn niemals mit dem Munde anzusaugen, was oft unbequem und gefährlich, immer unappetitlich ist; man füllt ihn vielmehr in umgekehrter Richtung durch Ein-

giessen, mittelst Pipette, Spritzflasche oder in sonst geeigneter Weise mit der abzuhebenden Flüssigkeit selbst oder irgend einer anderen, passenden, gewöhnlich Wasser oder Spiritus, aber nach Bedarf auch mit ätzenden Laugen und Säuren, falls das Material des Hebers letztere nicht verbietet. Nach vollständiger Füllung des Hebers schliesst man seinen längeren Schenkel mit dem Finger und kehrt den Heber um; aus seinem kürzeren Schenkel läuft jetzt, falls man nicht ganz ungeschickt verfährt, kein Tropfen ab; man kann vielmehr den Heber in aller Ruhe

beliebig lange so halten und dann den kürzeren Schenkel unter die Oberfläche der abzuhebenden Flüssigkeit bringen, gleichgültig wie weit dieselbe unter der Mündung des Gefässes liegt. Sobald man von dem in die richtige Lage gebrachten Heber den Finger entfernt, beginnt die Flüssigkeit abzulaufen. Zweckmässig ist es, besonders wenn der Niederschlag leicht beweglich und die Flüssigkeit nicht völlig durchsichtig ist, den Heber nur nach und nach bis zu der vollen Tiefe einzusenken; man spannt ihn behufs dessen in eine Klemmvorrichtung ein und lässt ihn in derselben langsam abwärts gleiten, zuletzt bis an oder selbst bis unter die Oberfläche des Niederschlages. Wenn nämlich ein solcher gebogener Heber längere Zeit in Wirksamkeit ist, zieht sich der in unmittelbarer Nähe der Saugöffnung befindliche Niederschlag in Folge der andauernden Strömung trichterförmig zusammen, und lässt sich nun aus der Höhlung des gebildeten Trichters, gewissermassen bis zum letzten Tropfen und unter dem Niveau der Hauptmasse des Niederschlages hinweg, die Flüssigkeit absaugen, ohne dass sie von letzterem etwas mit sich reisst. Da man die Heber für den pharmaceutischen Gebrauch in der Regel aus Glas anfertigt, ist der ganze Verlauf des Abhebens, selbst bei dunkel gefärbten und wenig durchsichtigen Flüssigkeiten, leicht und sicher zu beurtheilen, weil bei dem geringen, ein Centimeter selten überschreitenden Lichtmaass des Hebers auch sehr dunkle Flüssigkeiten, nöthigenfalls bei durchfallendem Kerzenlicht, noch ausreichend durchsichtig sind, um darin suspendirte, ungelöste Stoffe unterscheiden zu können.

Man fertigt solche Heber zwei- und dreischenklig an; die zweischenklig sind dem Brechen in der Biegung leichter ausgesetzt, theils weil das Glas durch das Zusammenbiegen bis zum spitzen Winkel eine verhältnissmässig grosse Spannung erleidet, theils weil dieser Winkel die Beweglichkeit sehr beschränkt; dreischenklig Hebern giebt man zwei

Fig. 27.

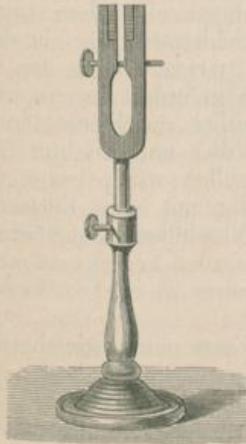


Fig. 28.

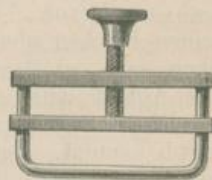
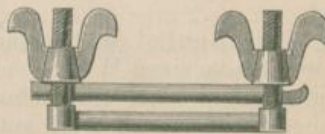


Fig. 29.



rechte oder besser zwei etwas stumpfe Winkel, die beträchtlich widerstandsfähiger sind und eine weit ausgiebigere Bewegung gestatten. Will man, unter gleichzeitiger Verminderung der Zerbrechlichkeit, die Beweglichkeit durch Einschaltung von Gummiröhren erhöhen, so wird man gut thun, das Gummirohr nur zwischen geradlinigen Röhren-

stücken anzubringen, nicht die Biegung selbst in das Gummirohr zu legen, auch die gut zusammenpassenden Enden der Glasröhren nahezu an einander stossen zu lassen, damit nicht das Gummirohr einknicke und die Beweglichkeit sowie die Berührung mit der Flüssigkeit mehr als erwünscht steigere. Um die Thätigkeit des Hebers beliebig beschränken oder unterbrechen zu können, kann man in seinen längeren Schenkel einen Glashahn einfügen, der aber die Zerbrechlichkeit und die Kosten, besonders bei einigermaßen grösseren Dimensionen, sehr erhöht und keineswegs immer leicht zu handhaben ist; sehr einfach, billig und bequem erreicht man denselben Zweck dadurch, dass man über das Ende des längeren Schenkels ein gut anschliessendes Gummirohr schiebt und dessen überstehenden Theil durch eine Klemmvorrichtung (Fig. 27) oder einen stellbaren Quetschhahn (Fig. 28, 29) nach Bedarf verengt oder ganz abschliesst; ausgenommen natürlich die seltenen Fälle, in welchen die Berührung der Flüssigkeit mit dem Gummi unstatthaft ist.

Das Auswaschen, Centrifugiren und Dialysiren.

Das Dekantiren eignet sich, wie aus Vorstehendem ersichtlich, zur Trennung von Flüssigkeiten und Niederschlägen in dem Maasse, als erstere dem Volumen nach vorherrschend sind; nimmt dagegen der Niederschlag nach vollständiger Senkung mehr als die Hälfte des Gesamtvolumens ein, so ist diese Trennungsmethode wenig lohnend, und wird lieber, unter Zeitersparniss, von Anfang an mit dem **Auswaschen** des Niederschlages verbunden, das ohnehin nur in den seltensten Fällen umgangen werden kann. Das Auswaschen, soweit es nicht eben durch wiederholtes Dekantiren (bei nicht mischbaren Flüssigkeiten mittelst wiederholten Durchschüttelns) mit eben so oft zu erneuernder Waschflüssigkeit geschieht, nimmt man auf einem glatten Papierfilter, bei grösseren Mengen auf dem Spitzbeutel vor. Das Filter muss sich dem zugehörigen Trichter mit seinen Flächen gleichmässig anschliessen, also in demselben Winkel gebrochen sein, so dass nur seine Spitze frei in das Trichterrohr abfällt; der Ablauf wird oft wesentlich gefördert, wenn man einen mit Stäben oder Rippen versehenen oder seitlich durchlöcherten Trichter oder Filtrirkorb benutzt, oder zwischen Filter und Trichter Glasstäbe, Federkiele, Rohrstengel legt. Das Filter selbst wird, bevor man den feuchten Niederschlag hineinbringt, vollständig mit einer Flüssigkeit benetzt, welche mit der später anzuwendenden Waschflüssigkeit übereinstimmt oder ihr ähnlich ist; nur ausnahmsweise werden trockene oder, wenn es sich um ölige Flüssigkeiten handelt, besonders ausgetrocknete Filter angewendet.

Dem Spitzbeutel giebt man die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, welches in einen Winkel von annähernd 45° ausläuft; die Spitze selbst aber verkürzt man etwas durch Abrundung, weil sie sich dann beim nachherigen Gebrauch weit leichter entleeren und auswaschen lässt (s. Fig. 30). Der gewöhnlich aus einer nicht allzudichten, aber festen, weissen Leinwand herzustellende Beutel wird so geschnitten, dass er der ganzen Länge nach nur eine Naht bedarf, welche sehr fest und dicht halten muss, weshalb man an der Stossfläche die Leinwand durch Umlegen des Randes verstärkt und eine sog. Kappnaht bildet. Der obere Rand des Beutels wird beiderseits mit starkem, festem Leinenbände eingefasst und

in genau gleichen Abständen mit vier sehr fest anzunähenden, starken Oesen versehen, mittelst deren er beim Gebrauch an den Spitzen eines quadratischen Tenakels aufzuhängen ist. Er wird nun zunächst mit reichlichem kochendem Wasser übergossen, nach einiger Zeit warm und endlich kalt sorgfältig nachgewaschen, um die noch vom Weben zurückgebliebene sog. Schlichte vollständig zu entfernen, danach senkrecht aufgehängt und in noch ganz durchfeuchtetem Zustande (die Benetzung mit einer anderen Flüssigkeit als Wasser oder das Austrocknen wird hier kaum jemals nöthig sein) mit dem Niederschlage beschickt.

Fig. 30.



Der Niederschlag selbst wird nun mit der etwa noch überstehenden Flüssigkeit gut durchgerührt, bis ein ganz gleichartiger Brei entstanden ist, welchen man sofort auf Filter oder Spitzbeutel mit der Vorsicht überträgt, dass beide nicht plötzlich, sondern in kleinen Zwischenpausen angefüllt werden. Nachdem die Grenze erreicht ist, über welche die Füllung nicht hinausgehen soll, versichert man sich, ob die abgelauene und noch ablaufende Flüssigkeit vollkommen klar ist, widrigenfalls man sie bis zu völligem Klarwerden auf den noch restirenden Niederschlag zurückgiesst und mit diesem, gut umgerührt, in dem Maasse nachträgt, als das Zusammensinken des Breies ohne Ueberschreitung der gedachten Grenze erlaubt, wonach man die Reste des Niederschlages mit einer geeigneten Waschflüssigkeit nachspült und gut bedeckt, nöthigenfalls auch gegen Lichtzutritt geschützt, ablaufen oder abtropfen lässt.

Fehlerhaft ist es, zuerst die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit für sich auf Filter oder Spitzbeutel zu bringen, weil deren feine Poren durch die in jener Flüssigkeit fast immer suspendirten, bisweilen auch erst bei der Berührung mit anderen Körpern sich ausscheidenden, feinsten Theilchen viel rascher verstopft und verschlossen werden, als durch den breiigen Niederschlag selbst.

Das Untersatzgefäss muss so gross sein, dass es jederzeit reichlich den ganzen Inhalt von Filter oder Spitzbeutel für den Fall des etwaigen Zerreißens aufnehmen kann.

Sobald die Flüssigkeit zum grössten Theil abgetropft ist oder nur noch eine kleine Schicht über dem Niederschlag bildet, beginnt man das Nachwaschen. Bei kleinen Mengen genügt dazu oft schon die Spritzflasche; bei grösseren ist es nöthig oder doch förderlich, die oberste Schicht des Niederschlages unmittelbar auf Filter oder Beutel mit einer hinreichenden Menge Waschflüssigkeit zu einem sehr dünnen Brei anzurühren und unter sorgsamem Nachspülen der Seitenwandungen noch so viel davon, ohne Vermischung mit dem Brei, nachfliessen zu lassen, als statthaft scheint. Alles das ist zu wiederholen, bis der Zweck des Auswaschens erreicht ist oder bis sich der Ablauf so verlangsamt hat, dass eine Beschleunigung wünschenswerth wird. Letzterer Zeitpunkt tritt bei grösseren Spitzbeuteln gewöhnlich schon am nächsten Tage ein; man hebt sie dann am Tenakel in ein geräumiges Gefäss, entleert darin den Beutel durch Umkehren, bringt ihn darauf in ein anderes Gefäss mit neuer Wasch-

flüssigkeit, spült ihn damit nach und wiederholt das Verfahren bis zur völligen Reinigung des Beutels. Die sämtlichen trüben Waschflüssigkeiten werden dem Niederschlage zugesetzt, auf das Sorgfältigste damit durchgeführt, der Brei in der ursprünglichen Weise auf den Beutel zurückgebracht und ebenso nachgewaschen. Eine drei- oder viermalige Behandlung nach dieser Methode genügt, um in eben so vielen Tagen beträchtliche und erfahrungsmässig ziemlich schwer auszuwaschende Niederschläge, wie z. B. Eisenoxydhydrat, auf Spitzbeuteln bis zu einem Meter Länge völlig auszuwaschen.

Wünscht man behufs des Auswaschens eine Flüssigkeitssäule in constanter Höhe über dem Niederschlage zu erhalten, so kann es mittelst des BERZELIUS'schen AUSSÜSRÖHRCHENS, mittelst einer selbstthätigen heberartigen Vorrichtung oder mittelst eines Schwimmers u. dgl. geschehen.

Der hinreichend oder vollständig ausgewaschene Niederschlag wird bisweilen noch weiter verarbeitet, gewöhnlich getrocknet. Von dem Papierfilter trennt man ihn zu diesem Zweck meistens rein mechanisch, bisweilen auch nach theilweisem Abtrocknen bis zu einem Zeitpunkt, an welchem er sich stückweise vom Papier löst, ohne dass Papierfasern daran hängen bleiben. Den Spitzbeutel presst man in vielen Fällen, um wenigstens einen ansehnlichen Theil der noch anhängenden Flüssigkeit thunlichst rasch zu entfernen. Man bindet behufs dessen den noch mit vier oder auch weniger Oesen am Tenakel hängenden Beutel oberhalb des Niederschlages mit starkem Bindfaden fest zu und bringt ihn unter Umschlagen der Spitze in die Presse. Soll der Niederschlag bis auf ein bestimmtes Gewicht abgepresst werden, so ist es am einfachsten, erst den zugebundenen Beutel, dann von Zeit zu Zeit die abgepresste Flüssigkeit zu wiegen; kennt man dann noch das Gewicht des Beutels im trockenen oder nur schwach befeuchteten Zustande, so kann man jederzeit sofort das Gewicht des noch restirenden feuchten Niederschlages berechnen. Seine Trennung von der Beutelleinwand gelingt leicht, meist in zusammenhängenden Stücken, wenn man das Abpressen lange genug fortgesetzt hat; ist das nicht geschehen, so bildet der Rückstand oft eine schmierige Masse, die sich schlecht vom Beutel löst, unbequem zertheilbar ist, auch leicht an der neuen Unterlage haftet und längere Zeit zum Austrocknen gebraucht.

Das Pressen der Niederschläge muss unter allen Umständen sehr langsam und vorsichtig, ohne jeden plötzlichen Stoss oder Ruck geschehen, weil sonst unvermeidlich der Beutel platzt und sein Inhalt, oft unter grossem Verlust, mehr oder minder umhergeschleudert wird. Pressen zwischen beschwerten Brettern ist ein sehr ungenügendes Hilfsmittel, Pressen zwischen dicken Papierlagen nur da zu empfehlen, wo eine verhältnissmässig grosse Menge Flüssigkeit rasch bei nur geringem Druck beseitigt werden soll.

Bei grösserem Betriebe wird das Auswaschen und Pressen oft vortheilhaft und mit grosser Beschleunigung durch **Centrifugiren** ersetzt, was aber auch für pharmaceutische Laboratorien mittleren Umfangs alle Beachtung verdient, neuerdings sogar durch Schleuderapparate kleinsten Formates und einfachster Einrichtung in die Receptur einzuführen gesucht wird.

Des **Dialysirens** bedient man sich in einzelnen Fällen zur Zerlegung von Lösungen, welche gleichzeitig krystallisirbare und nicht krystallisir-

zur ch-
ste
utel
dige
be-
der-
eter

zur
ch-
ste
utel
dige
be-
der-
eter

in
es
bst-
ers

wird
ier-
bis-
an
aran
um
keit
mit
des
Im-
ber-
erst
ste
tels
der-
be-
t in
ug
oft
zer-
Zeit

ehr
uck
halt,
ird.
ades
em-
nur

vor-
etzt,
alle
sten
ge-
ung
isir-

bare Körper enthalten, und zwar unter Vermittelung von feuchter thierischer Blase oder feuchtem Pergamentpapier. Die letztgenannten Stoffe besitzen die Eigenthümlichkeit, gelöste krystallisirbare Körper, die sog. Krystalloïds-substanzen, verhältnissmässig leicht durch ihre Poren hindurchgehen zu lassen, unkrystallisirbare dagegen, die sog. Colloïds-substanzen, entweder ganz zurückzuhalten oder ihren Durchgang nur langsam und schwierig zu gestatten. Behufs der Ausführung bringt man die Lösung

in ein gewöhnlich flaches, kasten- oder dosenförmiges oder auch in ein cylindrisches Gefäss, das ganz und gar aus Blase oder Pergamentpapier bestehen kann oder doch zu einem grossen Theil seiner Oberfläche daraus besteht. Meistens überspannt man einen weiten, flachen Ring von Glas, Hartgummi oder Gutta-percha straff mit der feuchten Membran, bindet dieselbe fest, senkt das so entstandene Gefäss in ein zupassendes, anderes ein, welches bis zu $\frac{1}{2}$ —1 cm oder mehr Höhe mit Wasser beschickt ist, trägt die zu dialysirende Lösung in das innere Gefäss, den Dialysator, ein und überlässt das Ganze 6, 12, 24 Stunden

den sich selbst, wonach man das äussere, die Krystalloïdlösung enthaltende Gefäss entleert und wieder mit neuem Wasser beschickt, um die Dialyse, falls sie es nicht schon ist, zu beenden (s. Fig. 31).

Häufigere Anwendung, als im pharmaceutischen Laboratorium, findet die Dialyse bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen von Leichentheilen oder muthmasslich vergifteten Nahrungsmitteln u. dgl.

Das Filtriren und Koliren.

Eine andere mechanische Trennungsweise ist die durch Filtriren, Koliren und Pressen. Welche von diesen drei Unterarten angewendet wird, hängt hauptsächlich von der Menge und Beschaffenheit des ungelösten oder festen Antheiles der Substanz ab; häufig lässt man auch dem Pressen das Koliren und diesem die Filtration folgen. Letztere setzt der Regel nach eine nur geringe Menge ungelöster Substanz voraus, deren Gegenwart sogar oft nur durch unvollständige Durchsichtigkeit und leichte Trübung bemerklich wird. Die **Filtration** geschieht in mehrfacher Weise. Handelt es sich um geringe Mengen von Flüssigkeit, so verwendet man ein einfaches glattes Filter, besonders dann, wenn dasselbe nachgewaschen werden soll. Bei grösseren Mengen erweist es sich immer vortheilhaft, die Flüssigkeit, wenn thunlich bei erhöhter, in manchen Fällen auch bei erniedrigter Temperatur so lange ruhig stehen zu lassen, bis die trübenden Antheile sich abgeschieden haben, und dann erst die hiérdurch bereits geklärte Flüssigkeit, zuletzt die Abscheidung selbst, auf ein Faltenfilter zu bringen. Mitunter ist es auch besser, nach erfolgtem Absetzen die relativ aber nicht absolut klare Flüssigkeit von dem Bodensatz zu trennen, dann letzteren tüchtig umzurühren, auf das Filter bis zu etwa $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ seiner Höhe zu giessen, und nun erst allmählig

Fig. 31.



das Filter mit der abgeschiedenen klareren Flüssigkeit zu füllen. Dieses Verfahren empfiehlt sich besonders bei gegohrenen Fruchtsäften, die man selten, wenn auch bei niedriger Temperatur, so lange stehen lassen kann, bis sie durch Absetzen völlig klar geworden sind. Die Filter sind der Regel nach vor der Beschickung anzufeuchten, sei es durch einen klar abgehobenen Antheil der zu filtrirenden, oder durch eine mit dieser ohne Trübung mischbare Flüssigkeit; nur wenn durch wässrige Feuchtigkeit eine Verzögerung der Filtration oder eine Trübung des Filtrates erfolgen könnte, wie bei fetten und ätherischen Oelen oder bei Lösungen in Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, sowie bei manchen quantitativen Bestimmungen verwendet man trockene, besonders ausgetrocknete, event. danach gewogene Filter.

Wenn grössere Mengen von Flüssigkeiten, welche keine allzufein suspendirten Stoffe und keine sonst noch zu verwerthende Abscheidung enthalten, zu filtriren sind, so kann es oft rasch und vortheilhaft mit Hülfe des Spitzbeutels (Fig. 30) geschehen. Für alkalische, salzige und saure Flüssigkeiten, mögen sie heiss oder kalt sein, nimmt man Spitzbeutel von reiner weisser Leinwand, füllt sie ziemlich rasch und giesst das Filtrat so lange zurück, bis es völlig klar ist. Spitzbeutel von Wolle oder Flanell zieht man wegen ihrer leichteren Durchlässigkeit vor, wenn es sich um zumeist kalte, indifferente, namentlich nicht alkalische Flüssigkeiten oder um grosse Mengen heisser Zuckersäfte handelt. In diesem letzteren Fall darf das Gewebe nicht zu dicht sein; namentlich aber muss man sich hüten, den beim Kochen gewöhnlich entstehenden Schaum, dessen Abschöpfen, wie später gezeigt werden soll, keineswegs erforderlich, vielmehr nur eine starke Verlustquelle ist, früher damit in Berührung zu bringen, als bis fast alle Flüssigkeit abgelaufen ist, weil sich sonst die Poren verschmieren, die Filtration dadurch sehr verzögert und das Filtrat obenein oft noch trübe wird.

Gestatten die Umstände die Benutzung eines merklich feuchten wollenen Beutels, vielleicht auch dessen schliessliches Nachwaschen, so kann man äusserst klare Filtrate rasch in folgender Weise gewinnen: Weisses Filtrirpapier, von welchem man zu solchen Zwecken alle Abfälle unter gutem Verschluss aufbewahrt, wird mit heissem Wasser mittelst Quirl oder Schneebesen zu einem gleichmässigen dünnen Brei geschlagen, dieser in den aufgespannten feuchten Beutel gebracht und in rascher Folge so viel Wasser nachgegossen, dass sich der Beutel bis zum Rande füllt; bei dem nun folgenden ruhigen Ablaufen legen sich die aufgeschwemmten Papierfasern an die Wandungen des Beutels an und bilden, falls sie nicht durch unvorsichtiges Aufgiessen weggespült werden, ein ausgezeichnetes Filtrirmaterial. Nach beendetem, aber in keiner Weise absichtlich beschleunigtem Ablaufen des Wassers trägt man die Flüssigkeit, am besten mit Hülfe eines Hahnes oder Hebers, derart ein, dass sie mitten in den Beutel läuft, ohne dabei eine merkliche Kraft auszuüben, welche den Papierbrei fortspülen könnte, und erhält sie, nachdem sie die richtige Höhe im Beutel erreicht hat, bis zu Ende auf möglichst gleichem Niveau; wenn schliesslich nichts mehr abtropft, wäscht man den Beutel ein wenig nach oder presst ihn aus und filtrirt die Pressflüssigkeit für sich. Eine Hand voll Filtrirpapierabfälle oder 1—2 Bogen Filtrirpapier genügen für einen Beutel von etwa 0,5 m Höhe.

Des **Kolirens** bedient man sich, wenn Flüssigkeiten von nur gröblich gepulverten oder zerschnittenen Substanzen zu trennen sind oder wenn

erstere eine Beschaffenheit besitzen, welche ihren Durchgang durch ein Papierfilter nicht erfordert, nicht gestattet oder zu sehr verlangsamt. Die Trennung geschieht mittelst eines Tuches aus Leinen-, Wollen- oder Baumwollengarn, nach Umständen auch mittelst eines porzellanenen oder metallenen Durchschlages, wie mittelst eines Haar- oder Drahtsiebes, durch blosses Ablauflassen oder mit Hülfe von Nachwaschen oder von Druck. Von den Tüchern halten die als Musselin oder Gaze bekannten die wenigste, die wollenen die meiste Flüssigkeit durch Aufsaugung zurück; für Anwendung von Druck sind die leinenen die geeignetsten. Die Durchschläge werden von Porzellan, Zinn, verzinnem Eisenblech, für Pflaster auch von Kupfer oder Messing hergestellt; sie gewähren meist einen sehr sauberen Anblick, sind auch öfter gleich mit einem zupassenden Stempel versehen, um die Rückstände ausdrücken zu können, wie bei Fig. 32; doch muss häufig die durchgelaufene Flüssigkeit nochmals durch ein Tuch gegossen werden, welches in die vollständigeren Apparate dieser Art gleich eingeschaltet ist; und, was schlimmer ist, die feinen Oeffnungen der Durchschläge können leicht mancherlei Unreinigkeiten zurückhalten, die sich der sinnlichen Wahrnehmung entziehen. Sie müssen daher, gleich den Sieben, unmittelbar vor dem Gebrauch nochmals gut ausgespült, nach dem Gebrauch höchst sorgfältig gereinigt werden.

Fig. 32.



Wo die Umstände es erlauben, ist dem oft unbequemen und nicht selten unsauberen Koliren unter stärkerem Druck ein Nachwaschen der Rückstände unter gelindem oder auch ohne allen Druck vorzuziehen; man darf aber nie versäumen, unmittelbar nach beendetem Nachwaschen die gesammte Kolatur gut durchzurühren, weil sonst der concentrirtere Auszug unten, der verdünntere oben schwimmen würde. Um so mehr ist dies zu berücksichtigen, als man gewöhnlich genöthigt ist, die Kolatur eine Zeit lang zur Klärung ruhig stehen zu lassen und mit dem sich bildenden Bodensatz beim Abgiessen auch etwas Flüssigkeit verloren gegeben werden muss. Ganz besonders ist diese Rücksicht bei den für die Receptur bestimmten Decocten, Infusionen, auch wohl Emulsionen zu beachten.

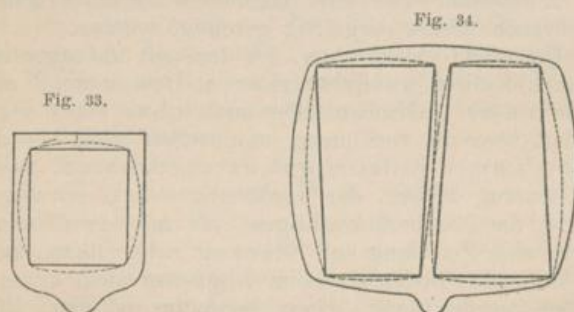
Das Pressen.

Der Zweck des **Pressens** geht in der Pharmacie lediglich auf Trennung flüssiger und fester Substanzen hinaus, nicht auf Volumverminderung oder Formveränderung. Es geschieht zwischen Platten, die in der Regel vertikal gestellt sind, oder in verschieden geformten, meist horizontal oder unter schwacher Neigung aufgestellten Kästen. Zwischen vertikale Platten kann die zu pressende Substanz niemals ohne Umhüllung gebracht werden, oft auch kaum ohne einigen Verlust an etwa schon freiwillig ablaufender Flüssigkeit; auch ist niemals die ganze Oberfläche der Platten für ihren eigentlichen Zweck auszunutzen, vielmehr muss immer ein verhältnissmässig breiter Rand, der kaum unter 30% der Gesamtfläche beträgt, aber auch 40% derselben erreichen und übersteigen

kann, für den Austritt und das unbehindert und ohne Verlust erfolgende Ablaufen der Flüssigkeit frei bleiben. In Presskästen lassen sich viele voluminöse und nur gröblich verkleinerte Substanzen, namentlich geschnittene Vegetabilien, ohne Umhüllung und ohne Verlust bequem eintragen, auch die ganze Pressfläche fast absolut ausnützen; nur muss dafür gesorgt sein, dass man, auch unter vollem Druck, nach Bedarf den Kasten neigen kann, um den Ablauf der Flüssigkeit zu erleichtern.

Die **Grundform** der Pressplatten ist gewöhnlich die quadratische oder rechteckige, nach unten ausgussartig verjüngt, um die ablaufende Flüssigkeit auf eine minder ausgedehnte Ablaufkante hinzuleiten, wie bei Fig. 33; die in der Regel rechtwinklige Kante der Platten sollte nach unten spitzwinklig, nach den Seiten stumpfwinklig gegen die innere Oberfläche gerichtet sein, um einem Uebertreten der Flüssigkeit auf die Seiten- und Rückflächen der Platten entgegenzuwirken.

Die Grundform der Kästen ist meistens eine kreisrunde, wogegen nichts zu erinnern ist, wenn die Pressmasse ohne Umhüllung hineingeschüttet werden kann. Muss dieselbe aber in ein Tuch oder einen Beutel eingeschlossen werden, so hat man zu berücksichtigen, welche Form diese Umschliessungen naturgemäss haben, welche sie unter dem Druck der Presse annehmen, und bei welcher sie nach beendeter Pressung am besten zu entleeren sind. Die naturgemässeste Form der Umschliessung wird immer die quadratische oder rechteckige, niemals in Rücksicht auf die spätere Entleerung die kreisrunde sein; dagegen empfiehlt sich



bezüglich der Entleerung und für Substanzen, die einen sehr starken und anhaltenden Druck erfordern, wie die Oelsamen, die konische, nach der Oeffnung hin erweiterte Form der Pressbeutel, wenn man deren zwei so neben einander legt, dass sie zusammen ein verschobenes Quadrat oder Rechteck bilden. Unter der Presse bauchen sich die geradlinigen Seiten der Umschliessungen etwas aus, und dieser Form wird sich die Grundform des Presskastens, um den möglichsten Nutzeffekt zu gewähren, anpassen müssen (s. Fig. 34).

Bedenkt man den ungeheuern Preisunterschied zwischen grösseren und kleineren Pressen, so hat man alle Ursache, ihre Leistungsfähigkeit auch möglichst auszunützen und nicht durch unzweckmässige Form der Pressflächen um 20, 30, 40% und mehr zu beschränken; man bedenke, dass ein in einen Kreis gelegtes grösstes Quadrat 21,5% weniger Grundfläche besitzt, als der Kreis selbst.

Neuerdings giebt man den Presskästen oft eine beträchtliche, dem Durchmesser der Grundfläche nahe kommende oder sie noch übersteigende

Höhe, wodurch der Fassungsraum des Kastens allerdings sehr vergrössert, aber auch die Wirkung des Druckes der Höhe der Packung entsprechend abgeschwächt wird. Man suche also lieber die Grundfläche möglichst auszunutzen und gebe ihr deshalb die Form eines Quadrats oder etwas länglichen Rechtecks mit schwach convexen Seiten und, im Interesse der bequemeren Reinigung, abgerundeten Ecken; in die Mitte einer Seitenwand, wozu man beim Rechteck die längere wählt, legt man den hinreichend weit ausladenden Ausflussschnabel (vgl. Fig. 34).

Das **Material** der Pressplatten und Presskästen nebst ihren Stempeln ist meistens Gusseisen, das häufig mit Zinn überkleidet, bisweilen auch emaillirt ist. Oefter werden diese Körper hohl gegossen, um sie mittelst heissen Wassers oder durch eingeleiteten Dampf erhitzen zu können, wobei nicht ausser Acht bleiben darf, dass die im Verhältniss zu der Höhlung meist sehr grosse Eisenmasse eine vielfache Erneuerung des heissen Wassers bedarf, um auf nur 40—50° gebracht zu werden; am besten leitet man, wenn die Einrichtungen es gestatten, erst einen Dampfstrom durch den Hohlkörper, schliesst nach genügender Erhitzung den Ablaufhahn und füllt sogleich den Hohlraum mit kochendem Wasser. Uebrigens ist im pharmaceutischen Laboratorium ein Auspressen bei erhöhter Temperatur sehr selten, etwa nur bei Eieröl und Cacaobutter, erforderlich, und kann man sich dann durch Vorwärmen der Presssubstanz und durch Einsenken der Pressflächen in heisses Wasser recht gut auch ohne Hohl-guss helfen.

In einzelnen Fällen, namentlich bei Herstellung der Fruchtsäfte, vermeidet man gern die Berührung mit Metall und bedient sich dann hölzerner Pressplatten oder starker Holzböden, auf denen man aus vertikal gestellten Hölzern, mitunter nur für die Dauer des Bedarfes, einen durch Rahmen oder Schienen zusammengehaltenen Kasten zusammensetzt, wie unten bei Fig. 39; der zugehörige Stempel muss dann natürlich auch von Holz sein oder wird durch einen sehr starken Holzdeckel ersetzt.

Das hölzerne sog. Extractfass, in welchem man die Substanz erst mit dem Lösungsmittel infundirt, dann presst, ist höchstens da zu empfehlen, wo fortgesetzt dieselbe Substanz verarbeitet oder allenfalls mit einer nahe verwandten vertauscht wird; eine für heterogene Stoffe ausreichende Reinigung des porösen Holzes ist kaum möglich, auch der im Fass auf einen Hohlboden durch eine hölzerne Schraube auszuübende Druck viel zu gering, um die dicke Schicht, auf welche das Verfahren berechnet ist, genügend auszupressen.

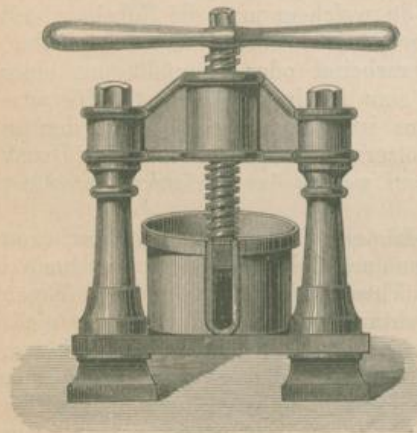
Nicht selten versieht man die Presskästen mit siebartig durchbrochenen Einsätzen, wie unten bei Fig. 38, oder durchbohrt ihre Seitenwandungen in dieser Weise, um den Ablauf der Flüssigkeit zu erleichtern. Einen besonderen Vortheil bietet diese Einrichtung nicht, weil man gar nicht nöthig hat, grosse Mengen von Flüssigkeit in die Presse zu bringen, sondern dieselbe besser vorher ablaufen lässt. Handelt es sich aber darum, für erst bei hohem Druck austretende Pressflüssigkeiten, wie namentlich Mandelöl, einen kurzen Weg zu finden, der nicht, wie gewöhnlich, vom Centrum bis zur Peripherie des scharf zusammengepressten, daher nur äusserst enge Kanäle bietenden Kuchens verläuft, so muss man die Bodenplatte durchbrechen oder sie mit einer siebartig durchbrochenen Platte bedecken, unter welcher der Ablauf stattfinden kann, so dass die Flüssigkeit nun nicht mehr in horizontaler, sondern in vertikaler Richtung austritt, d. h. in solchen Fällen auf einem Wege, der gegen den sonstigen

sehr beträchtlich verkürzt, nämlich im Mittel vielleicht auf $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ reducirt ist. Alle engen Durchbrechungen haben freilich den schon oben (S. 45) erwähnten Uebelstand, dass sich leicht Reste der passirenden Substanz darin festsetzen, die der Wahrnehmung entgehen können.

Die **Umhüllungen** der Pressmasse müssen dem Druck, welche diese während des Pressens namentlich auf ihre peripherischen Theile übt, hinreichenden Widerstand bieten, also sehr fest, dabei aber in ihrer Masse möglichst dünn sein, damit sie keine erheblichen Mengen von Pressflüssigkeit aufsaugen und trotz allen Druckes zurückbehalten. Aus letzterem Grunde muss man auch, besonders bei werthvolleren Objecten, der Umhüllung keine grössere Ausdehnung geben, als gerade nothwendig. Ob man die Substanz nur in ein Tuch einschlägt oder sie in einen genähten Beutel schüttet, welche Form dieser hat und ob er nur durch Umschlagen des oberen Theiles oder durch festes Zuschnüren zu schliessen ist, muss der einzelne Fall entscheiden; im Allgemeinen wird man kleine Mengen in einem Tuch, grössere in Beuteln pressen.

Die **Handhabung** der Presse soll soweit als irgend möglich immer eine sanfte und gleichmässige, niemals eine ungestüme, stoss- und ruckweise sein. Namentlich soll man der Pressflüssigkeit die genügende Zeit lassen, ihren langen und engen Weg durch die Pressmasse bis zu deren Peripherie und durch das Presstuch, dessen Poren sich nicht selten beträchtlich verengen oder gar verstopfen, zurückzulegen. Das Zersprengen der Presstücher hat seinen Grund weit seltener in der ungenügenden Widerstandsfähigkeit des Stoffes, als in der Hast, mit welcher man den Durchgang der Flüssigkeit erzwingen und beschleunigen will. Umgekehrt ist es oft erstaunlich, welchem Kraftaufwand bei langsamer Steigerung ein zarterer, nicht allzu dichter Stoff widersteht, und wie viele Flüssigkeit nach anscheinender Beendigung des Ablaufes und ohne Verstärkung des Druckes noch tropfenweise nachrinnt, wenn man ihr nur die gehörige Zeit dazu gönnt.

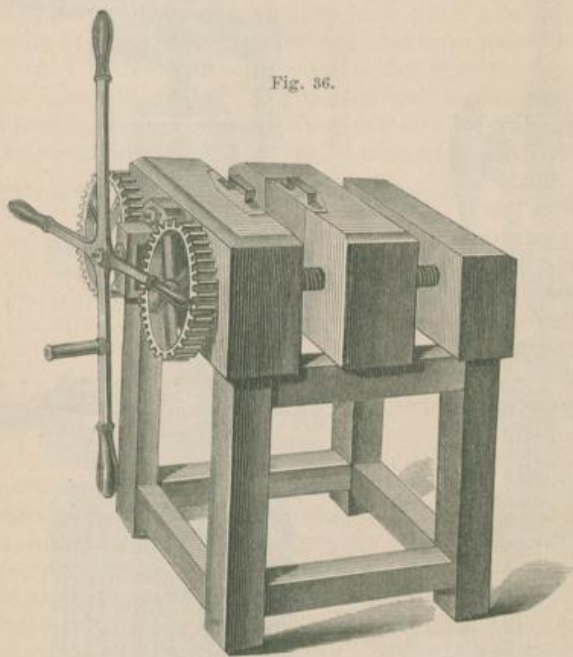
Der **Pressmechanismus** selbst ist ein sehr verschiedener, sowohl nach System, als Material und Leistungsfähigkeit. Hauptsächlich unterscheidet man Schrauben-, Kniehebel- und hydraulische Pressen. Die Schraubenpressen wirken durch Bewegung einer Schraubenspindel in einer Schraubennutter, von denen die eine unbeweglich ist, während sich die andere in ihr (der Mutter) oder um sie herum (die Spindel) dreht; die Drehung der Spindel, bezw. der Mutter findet durch die Hand unter Vermittelung von Kurbel, ein- oder mehrarmigem Hebel



(Fig. 35) oder Räderwerk statt. Letzteres wird besonders gebraucht, um die Bewegung aus der vertikalen in die horizontale umzusetzen und umgekehrt, oder um unter Verlangsamung des Ganges die Wirkung zu erhöhen, oder um eine Gleichmässigkeit der Bewegung herbeizuführen, wenn statt einer Spindel und Mutter deren je zwei gemeinsam fungiren sollen, wie bei Fig. 36. Spindel

und Mutter bestehen mitunter aus Holz, meist aus Eisen, bisweilen die Spindel aus Eisen, die Mutter aus Rothguss. Hölzerne Pressschrauben besitzen ihres Materiales wegen eine verhältnissmässig hohe Steigung; ihre Bewegung wird schwierig, wenn erst einiger Druck eingetreten ist, erfordert also grosse Hebel und bedeutenden Kraftaufwand, so dass der Pressende sich unwillkürlich veranlasst sieht, den von ihm ausgeübten Zug oder Druck durch die stossweise Wirkung seines Körpergewichtes zu vermehren, wodurch leicht eine Sprengung des Presstuches herbeigeführt wird; gleichwohl ist die Wirkung für manche pharmaceutische Zwecke, namentlich für das Pressen fetter Oele, nicht ausreichend. Eine weit grössere Kraft ist bei geringerer Steigung des Schraubenganges sowie leichter, gleichmässiger und minder stossweiser Bewegung durch Verwendung der ge-

Fig. 36.

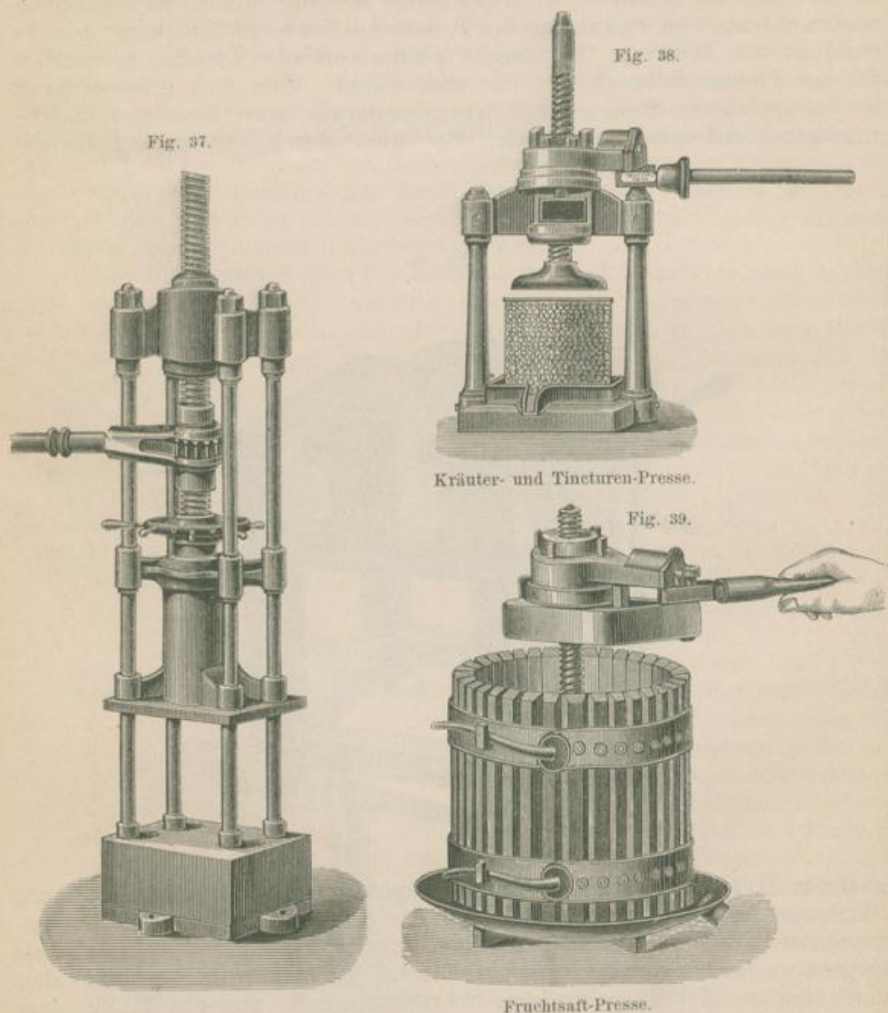


nannten Metalle zu erreichen. Ein Hauptforderniss für eine bedeutende Wirkung, dass nämlich die Bewegung der Schraube und des mit ihr verbundenen Presskolbens einer constant grossen Drehung des Presshebels gegenüber mit dem zunehmenden Drucke kleiner wird, erfüllen aber auch die in Metall construirten Schraubenpressen nur mit Hülfe eines Räderwerkes oder Vorgeleges; immer, gleich der Differentialschraubenpresse (Fig. 37), in den durch den Mechanismus selbst gegebenen Grenzen. Bei letzterer hat der obere Theil der vertikal gestellten Schraube ein Gewinde von geringerer Steigung als der untere Theil; die Bewegung geschieht mittelst eines sog. Knarrwerkes, welches zunächst die eine Schraube dreht, wobei die Pressung ziemlich rasch erfolgt. Lässt sich der Druck nicht mehr ohne Mühe steigern, so kehrt man den Sperrkegel um und arbeitet bei entgegengesetzter Bewegung des Hebels weiter; für jede volle Umdrehung ist die nunmehrige Bewegung der Schraube oder

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

des Presskolbens gleich der Differenz zwischen der Steigung der unteren und der oberen Schraube, also eine weit langsamere und wirkungsvollere als zuvor. — Als Differential-Hebel-Pressen werden die in Fig. 38 und 39 abgebildeten Pressen unterschieden, wie GRASECK & STRÄTER in Frankfurt a. M., EMIL OBERDÖRFFER in Hamburg u. A. sie führen.

Der Presskolben bewegt sich bei den Schraubenpressen bei hori-



zontalem Gange immer mit der Schraube vor- und rückwärts, bei vertikalem Gange meistens zugleich auf- und abwärts; bisweilen aber ist er bei letzterer Gangart von der Schraube getrennt und bildet nur einen losen Deckel, welcher sehr kräftig gebaut sein und auf der oberen Fläche ein starkes, metallisches Lager für das Ende der Schraube enthalten muss.

Die Kniehebelpressen beruhen auf der combinirten Wirkung von Schraube und Hebel. Zwei oder auch vier scharnierartig mit einander verbundene Hebelpaare bilden ein Parallelogramm oder Doppel-

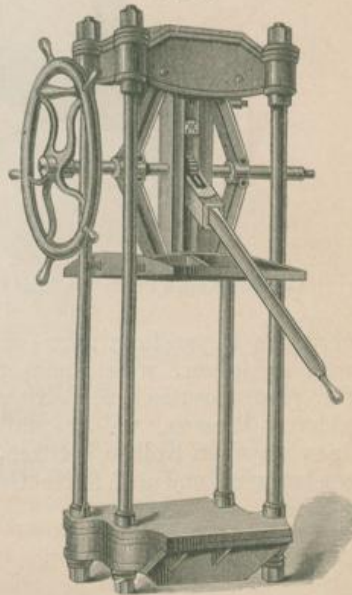
parallelogramm, welches sich einerseits, in der Richtung der Ebene drehbar, gegen das unbewegliche Endstück des Pressrahmens stützt, am entgegengesetzten Ende und ebenso damit verbunden, die Pressplatte trägt. Die beiden anderen Winkel des Parallelogramms sind, in gleicher Weise drehbar, mit zwei Schraubenmuttern verbunden, durch welche eine gemeinsame Schraubenspindel läuft, deren eine Hälfte rechts, die andere links geschnitten ist. Die Spindel ist an einem oder an beiden Enden mit Kurbel oder Triebrod, in der Mitte mit einer beliebigen Vorrichtung zum Einsetzen eines längeren sog. Krafthebels versehen. Werden durch Drehung der Spindel die Schraubenmuttern von einander entfernt, so werden die Winkel des Parallelogramms an den Muttern zunehmend spitzer, an den beiden Endstücken zunehmend stumpfer, die Pressplatte entfernt sich also von der zu pressenden Substanz oder die Presse öffnet sich; bei der Drehung in umgekehrter Richtung kehren sich auch alle diese Wirkungen um. Je mehr die Presse sich öffnet, desto rascher entfernen sich für eine gleiche Zahl von Umdrehungen der Spindel die Platten von einander umgekehrt; die direkte Messung bei einer vertikal wirkenden OBERDÖRFFER'schen Kastenpresse (Fig. 41) ergab folgende Verhältnisse für erst eine, dann vier und weiterhin für je fünf volle Umdrehungen der Spindel:

Zahl der Umdrehungen	Entfernung der Pressflächen	Differenzen
0	0	
1	0,1 cm	0,1 cm
5	1,5	1,4
10	4,3	2,8
15	8,0	3,7
20	13,0	5,0
25	19,5	6,5
30	29,5	10,0
35	46,0	16,5

Die Kniehebelpressen werden für pharmaceutische und industrielle Zwecke in mancherlei Ausstattung gebaut, theils als Plattenpressen mit horizontaler oder mit vertikaler Bewegung (Fig. 40), theils als Kastenpressen mit senkrecht wirkendem Druck. Letztere bieten aus den oben (S. 45/6) angeführten Gründen für den pharmaceutischen Gebrauch grosse Vortheile; sie werden dann mit einer sehr leicht zu handhabenden Kippvorrichtung versehen, um sie unter vollem Druck und ohne Gefahr des Ueberschlagens nach der Ablaufseite hin mehr oder weniger neigen zu können. S. Fig. 41.

Das System lässt sich auch vortheilhaft ausnutzen, um mit verhältnissmässig geringen Mehrkosten eine Doppelpresse herzustellen, welche statt eines unbeweglichen Endstückes deren zwei besitzt, während das zwischenliegende Parallelogramm nach beiden Richtungen mit einer beweg-

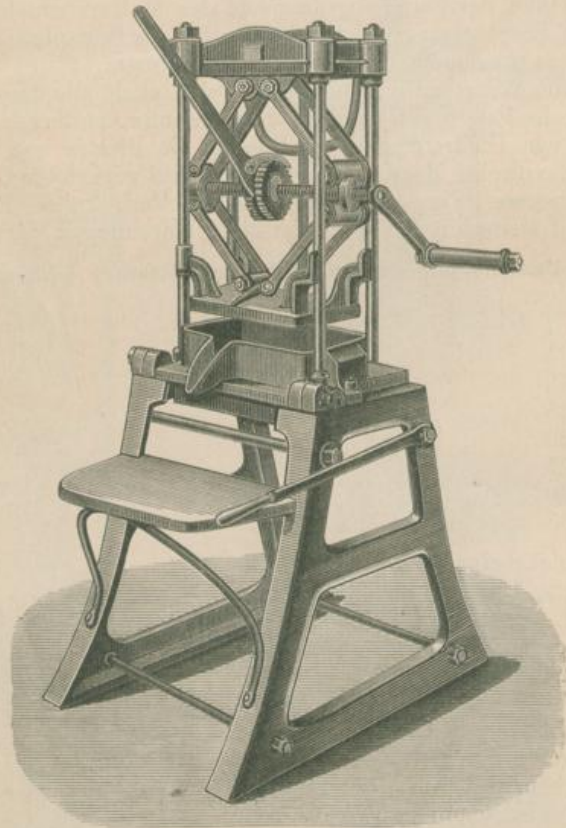
Fig. 40.



lichen Pressplatte verbunden ist; beide Platten bewegen sich gleichzeitig, gleich rasch und mit gleicher Wirkung d. h. die Presse zugleich öffnend oder zugleich schliessend (s. Fig. 42).

Hydraulische Pressen finden in der Pharmacie nur sehr beschränkte Anwendung, da es bei ihrem hohen Preise nicht lohnt, sie in den für das pharmaceutische Laboratorium ausreichenden, verhältnissmässig geringen Dimensionen zu bauen, auch ihre Behandlung und Instandhaltung minder einfach als bei den Schrauben- und Kniehebelpressen ist, und nöthig

Fig. 41.

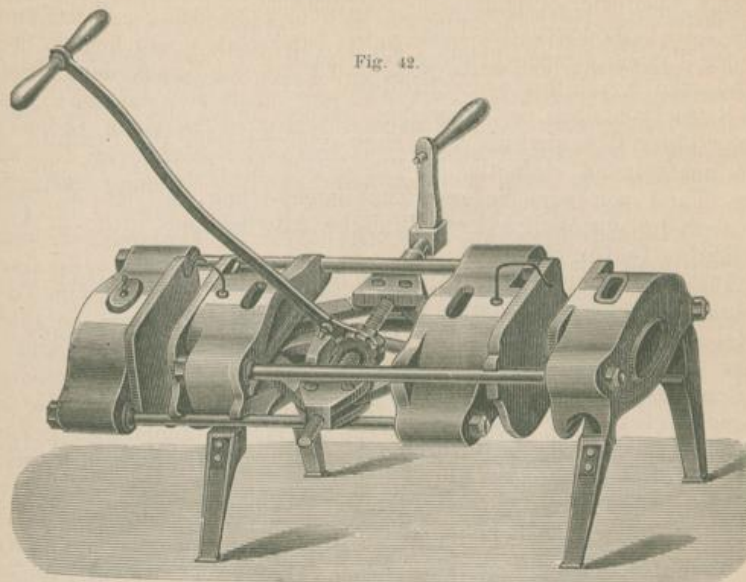


Kniehebel-Kasten-Press von Emil Oberdörffer in Hamburg (s. Pharm. Ztg. 1880, 62–64).

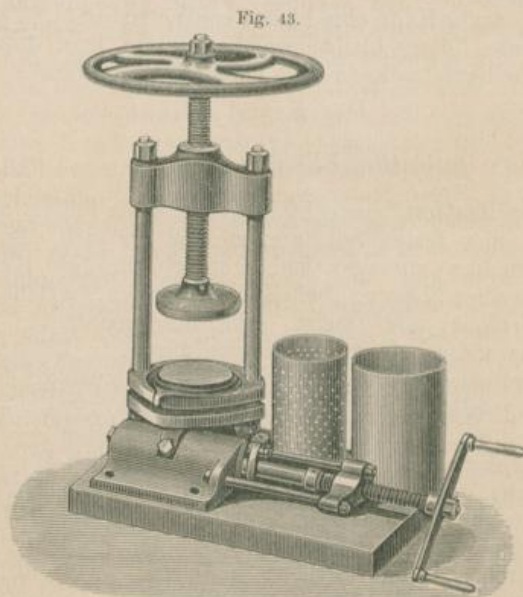
werdende Reparaturen nur geschickten Mechanikern übertragen, keineswegs an jedem, wenn auch grösserem Orte ausgeführt werden können. Für pharmaceutischen Betrieb empfohlen sind die unter Fig. 43 abgebildeten Pressen, welche statt eines mit Wasser gespeisten Pumpwerkes einen massiven Kolben besitzen, welcher durch eine Schraube in Bewegung gesetzt wird und auf fettes Oel wirkt, womit das Compressionsgefäss gefüllt ist.

Trennung durch Abkühlung.

Die allermeisten, in irgend einer Flüssigkeit löslichen Stoffe werden davon bei erhöhter Temperatur in grösserer Menge, als bei niederer



Reuleaux's Doppel-Platten-Presse mit Kniehebelsystem.



Hydraulische Presse von Bassermann & Mondt in Mannheim.

aufgenommen; deshalb wird eine bei irgend einer Temperatur gesättigte Lösung in der Regel um so mehr von dem gelösten Stoffe ausscheiden,

je stärker man sie abkühlt. Die Fälle, in denen das Lösungsvermögen bei verschiedenen Temperaturen gleich oder gar für die niedrigere höher ist, sind, wenn man von den Lösungen gasförmiger Substanzen absieht, so vereinzelt, dass sie hier nicht besonders berücksichtigt zu werden brauchen. Auch die, besonders im pharmaceutischen Laboratorium höchst seltenen Fälle, in denen die Lösung eines Salzgemisches je nach dem Grade der Temperaturerniedrigung oder nach der Zusammensetzung eines hineingelegten Krystalles verschiedene Salze abscheidet, können hier ausser Betracht bleiben. — Bisweilen ist der Zweck der Abkühlung die Trennung einer Flüssigkeit von einer anderen oder die Spaltung einer an sich anscheinend einheitlichen Flüssigkeit in einen festen und einen flüssigen Theil von verschiedener Zusammensetzung, in den allermeisten Fällen aber die gewöhnlich krystallinische Abscheidung zuvor in Lösung übergeführter fester Stoffe.

Flüssige Abscheidungen, um deren Gewinnung es sich handelt, erhält man beispielsweise durch Abkühlung einiger aromatischer Destillate, welche dabei ätherisches Oel absondern, sei es in Tropfen oder in einer sehr dünnen Schicht, bisweilen auch erstarrt zu Flocken oder Krystallen, die bei gewöhnlicher Temperatur wieder schmelzen; ferner aus manchen fetten Oelen, denen man die leichter erstarrenden Antheile zu entziehen sucht, wie Leberthran und Lardöl; aus manchen weinigen oder schwach spirituösen Flüssigkeiten, aus denen sich beim Gefrieren wesentlich der wässrige Antheil in fester Form abscheidet, während der hierdurch in seinem Alkoholgehalt relativ verstärkte, spirituöse flüssig bleibt. Einen Uebergang zu den eigentlichen Krystallisationen bildet die Essigsäure, aus deren verdünnten Lösungen man das Wasser ausfrieren lassen kann, während aus concentrirter Säure von mindestens 70% Gehalt bei starker Kälte eine höchst concentrirte Säure auskrystallisirt und eine verdünnte flüssig bleibt, welche letztere man durch Umstürzen des Gefässes an einem trocknen und kalten Orte entfernt.

Die Krystallisation.

Die **Krystallisation** bezweckt in den meisten Fällen nicht allein die Abscheidung einer festen Substanz an und für sich oder in einer gewissen Form, sondern vorzugsweise deren gleichzeitige Reinigung von fremden in derselben Lösung befindlichen Stoffen, welche wegen ihrer leichteren Löslichkeit und meist sehr untergeordneten Menge, wie schwächeren Verwandtschaft zu der Krystallmasse, in Lösung bleiben und die sog. Mutterlauge bilden, von deren noch anhängenden Resten die gesammelten Krystalle durch Abspülen, Pressen zwischen Fliesspapier, Lagerung auf poröse Platten oder Centrifugiren befreit werden. Je vollständiger und regelmässiger die Krystalle sich ausbilden können, je grösser sie also anwachsen, um so weniger Mutterlauge kann ihnen verhältnissmässig anhaften und um so leichter lässt sich dieselbe von ihnen abspülen; man wird also in der Regel bemüht sein, der Ausbildung schöner Krystalle den möglichsten Vorschub zu leisten, und nur vereinzelt aus besonderen Gründen der plötzlichen Abscheidung oder gestörten Krystallisation, welche ein mehr pulverförmiges Product liefert, den Vorzug geben.

Um aus der Lösung krystallisirbarer Stoffe schön ausgebildete

Krystalle zu gewinnen, ist es vor allem nöthig, diesen Stoffen ihr Lösungsmittel nicht zu rasch zu entziehen. Abgesehen von den wenigen Fällen, in denen man das flüssige Lösungsmittel an eine andere Flüssigkeit bindet, z. B. Alkohol an Wasser, an Aether, an Oele und umgekehrt, ist hier als allgemeines Lösungsmittel das Wasser in Verbindung mit der Wärme zu betrachten. Mitunter lässt man die Lösungen bei gewöhnlicher oder nur wenig erhöhter Temperatur, auch wohl unter der Luftpumpe oder in einem geschlossenen Raum über stark hygroskopischen Körpern, wie Chlorcalcium und Schwefelsäure, verdunsten. Hierbei begegnet es leicht, dass die Verdunstung zu weit fortschreitet oder dass die an dem oberen Rande der Flüssigkeit entstehenden Krystalle capillarisch weitere Flüssigkeit anziehen, welche durch ihre Verdunstung neue, über den ersteren sich ablagernde Krystalle bildet, so dass diese schliesslich den Rand und die Aussenseite des Gefässes erreichen, welche oft sehr lästige Erscheinung man als Effloresciren bezeichnet; man beschränkt sie vielfach mit gutem Erfolge durch Bestreichen des Gefässrandes mit ein wenig Talg. — Meistens wird ein rasches Abdampfen bei einer den Siedepunkt erreichenden oder ihm nahe liegenden Temperatur vorgezogen, da mit wenigen Ausnahmen die Löslichkeit bis zum Siedepunkte steigt. Die Grenze, bis zu welcher das Abdampfen fortzusetzen ist, ergiebt sich häufig von selbst durch freiwillige Ausscheidung kleiner Krystalle am Rande oder auf der Oberfläche der Flüssigkeit, die Bildung des sog. Krystallhäutchens; doch entsteht ein solches nicht in allen Fällen, z. B. nicht bei dem Seignettesalz; auch ist oft die durch Erscheinung des Krystallhäutchens bei hoher Temperatur sich kundgebende Concentration zu gross, um gute Krystalle zu liefern, namentlich dann, wenn der Gehalt der Lösung an festem Stoff sehr gross ist. Man hilft sich in solchen Fällen dadurch, dass man einen Tropfen der heissen Lösung sehr rasch, so dass keine namhafte weitere Verdunstung stattfinden kann, zum Erkalten bringt, dabei beobachtend, ob, in welchem Grade und binnen welcher Zeit sich Krystalle daraus absetzen; besser oft durch Bestimmung des specifischen Gewichtes der Lösung und Reduction desselben auf eine angemessene Höhe unter Berücksichtigung der Temperatur. Kennt man das absolute Gewicht der gelösten Substanz, so kann man die richtige Concentration auch sehr gut nach dem absoluten Gewicht der Lösung bestimmen, zu welchem Behuf man vorher das Gewicht des Abdampfgefässes ermittelt und dieses sammt Inhalt von Zeit zu Zeit wieder wiegt. — Oft macht es sich nöthig, die hinreichend concentrirte Flüssigkeit vor der Abkühlung noch durch Koliren oder Filtriren von allerhand zufällig hineingelangten, ungelösten Stoffen zu befreien oder durch Kohle zu entfärben. Man hat dann Sorge zu tragen, dass die dazu erforderlichen Utensilien gehörig vorgewärmt sind und dass durch eine ungeeignete Kohlensorte nicht etwa wichtige Stoffe absorbirt oder fremde hineingebracht werden. Grössere Mengen von Flüssigkeit filtrirt man durch den Spitzbeutel (S. 40, 44).

Nachdem die richtige Concentration und Klärung der Lösung herbeigeführt ist, muss ihre weitere Verdunstung und der Zutritt atmosphärischer Stäubchen verhütet werden. Man entfernt also das Gefäss von der Wärmequelle oder lässt es in unveränderter Lage nach Beseitigung des Feuers mit dem Ofen, dem Sand-, Wasser- oder Dampfbade gemeinschaftlich erkalten. Sobald das Gefäss an der ihm angewiesenen Stelle sich befindet, spült man die etwa am Rande der Flüssigkeit schon entstandenen ersten Krystallansätze mit der Spritzflasche sorgfältig ab; die concentrirte Lösung

wird hierbei mit einer sehr dünnen Schicht einer schwachen Lösung überlagert, welche auch das etwa schon auf der Oberfläche entstandene Krystallhäutchen wieder löst und dessen Neubildung entgegenwirkt; hierauf bedeckt man das Gefäss, zuerst leicht, z. B. mit aufgespannter Leinwand, später nach Bedarf auch dichter, und hütet es vor jeder Erschütterung. Langsame und ruhige Abkühlung; Verhinderung des direkten Luftzutrittes, der durch Entziehung von Feuchtigkeit und Wärme, wie durch Zuführung wenn auch nur mikroskopischer Stäubchen nachtheilig wirkt, weil dadurch die Bildung der Krystalle vom Rande und von der Oberfläche aus begünstigt wird, während sie in der Regel weit schöner von den mit Flüssigkeit bedeckten Boden- und Wandflächen aus erfolgt; Vermeidung jeder Erschütterung während der ganzen Dauer der Krystallisation verbürgen am besten die Bildung guter Krystalle, die nebenbei auch, abgesehen von der bereits erwähnten sehr wichtigen Concentration der Lösung von deren Menge, wie von dem Material, der Oberfläche und bisweilen selbst der Form der Gefässe beeinflusst wird. Viele Krystalle setzen sich beispielsweise leichter an Holz als an Porzellan, Glas oder Metall, leichter an rauhe als an glatte Flächen an. Bei der zum Theil hierdurch bedingten Wahl der Gefässe hat man aber auch zu berücksichtigen, ob sich die Krystalle erfahrungsmässig nur leicht oder ob sie sich fest an die Wandungen ansetzen und ebenso wieder davon ablösen lassen; während für erstere die Form des Gefässes ziemlich gleichgültig ist, muss man für letztere, von denen besonders das Kaliumsulfat genannt sei, mehr rundliche und schalenförmige als cylindrische oder gar bauchige wählen.

Die Zeitdauer, während deren eine Krystallisation sich vollzieht, hängt mit vielen der bereits erwähnten Umstände nahe zusammen. Im Allgemeinen kann man sie als abgelaufen betrachten, wenn die Temperatur der Flüssigkeit auf die der umgebenden Luft gesunken ist. Mitunter dauert dies auffällig lange, mitunter findet auch wieder eine Temperatursteigerung der Flüssigkeit statt, beides aus dem Grunde, weil die Krystallisation sich unter Wärmeentwicklung vollzieht. Dies führt zu der Regel, jene Zeitdauer niemals zu kurz zu bemessen, bei kleineren Mengen und schwieriger löslichen Substanzen sie mindestens über eine Nacht, bei grösseren Mengen und leicht löslichen Substanzen auf 2—3 Tage und länger auszudehnen, falls nicht sonstige Umstände dies verbieten. So begegnet es z. B. bei der Darstellung des Seignettesalzes aus kalkhaltigem Weinstein, dass sich am ersten Tage völlig reine, klare und durchsichtige Krystalle des Salzes bilden, diese aber sich bei längerer Berührung mit der Mutterlauge am zweiten oder dritten Tage mit kleinen, trüben oder kaum durchscheinenden, nur lose anhaftenden, nicht organisch verbundenen Krystallen von Calciumtartrat bedecken, welches letztere durch das Auskrystallisiren des Seignettesalzes sein eigentliches Lösungsmittel verloren hat.

Nun giesst man die Mutterlauge ganz oder zum grössten Theil von den Krystallen ab und löst letztere von den Wandungen des Gefässes, was nicht selten, namentlich bei schwerlöslichen und schwerschmelzbaren, sowie bei ungeeigneter Form des Gefässes, ziemlich schwierig ist. Um nicht durch mechanische Gewalt die Krystalle zu verunstalten, vielleicht sogar das Gefäss zu beschädigen oder zu zerstören, erwärmt man letzteres von aussen, immer bemüht, dabei in kleinen Pausen die Krystalle ohne Zerstörung ihrer Form in kleineren oder grösseren Parthieen von der Innen-

fläche abzulösen, aber auch besorgt, die Erwärmung nicht so weit zu steigern, dass die Krystalle zerfallen, schmelzen oder sich wieder lösen. Hierauf sucht man die gewöhnlich mehr oder minder unter einander verwachsenen Krystalle durch leichten Druck, am besten unter einer dünnen Schicht von Mutterlauge, zu trennen, bringt sie dann auf Trichter zum Abtropfen, spült sie zur Beseitigung der anhängenden Mutterlauge mit kleinen Mengen einer geeigneten Waschflüssigkeit nach oder befreit sie davon in anderer Weise, durch Lagerung zwischen porösen Körpern oder Centrifugiren, und trocknet sie endlich bei einer Temperatur, welche nicht verändernd auf sie einwirkt. Bisweilen müssen sie noch durch Umkrystallisiren weiter gereinigt werden. — Aus den Mutterlaugen können durch weiteres Verdampfen gewöhnlich noch mehr Krystalle derselben Art, oft zu wiederholten Malen, wenn auch unter zunehmender Unreinheit, gewonnen werden, bis die Laugen quantitativ so verringert oder qualitativ so verschlechtert sind, dass ihre weitere Verarbeitung nicht mehr lohnt und sie entweder in noch anderer Weise verwerthet oder weggegossen werden.

Wenn grössere Mengen einer Substanz durch Umkrystallisiren gereinigt werden sollen, so ist es oft von Vortheil, zuerst nur einen gewissen Antheil davon in dem eigentlichen Lösungsmittel zur Lösung zu bringen, einen zweiten, dritten und weiteren aber in der nach jeder Krystallisation bleibenden Mutterlauge. Wie gross zu diesem Zweck die einzelnen Antheile der Substanz zu bemessen sind und um wie viel dadurch das oft so lästige Abdampfen grosser Flüssigkeitsmengen vermindert wird, hängt wesentlich davon ab, um wie viel die Substanz bei der zulässigen höheren Temperatur mehr als bei der gewöhnlichen löslich ist, wie viel Mutterlauge also nach jedem Auskrystallisiren übrig bleibt und wie viel neue Substanz dieselbe beim Erhitzen zu lösen vermag. Ein besonderer Vortheil erwächst aus diesem Verfahren noch für solche Stoffe, meist organischen Ursprungs, welche längere Erhitzung und Berührung mit der Luft nicht ohne Veränderung ertragen.

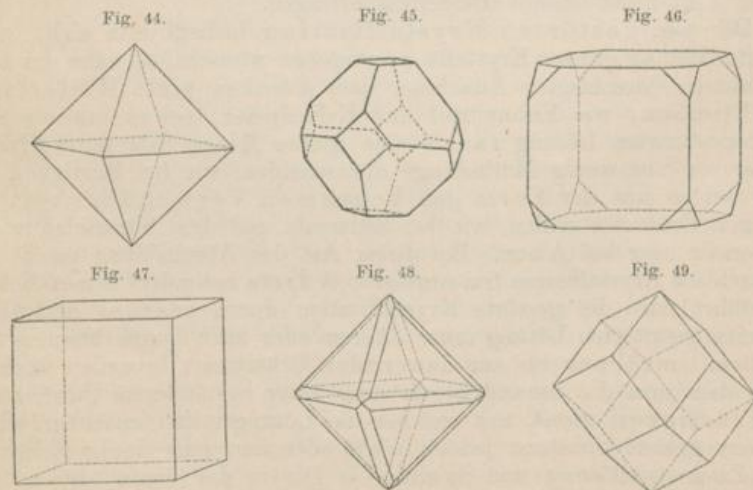
Der sog. gestörten Krystallisation bedient man sich, wenn man die Bildung grosser Krystalle zu umgehen wünscht, sei es in der mehr oder minder berechtigten Annahme, dass dieselben viele Mutterlauge einschliessen, wie Eisenvitriol und Kalisalpeter; sei es um aus einer sehr concentrirten Lösung rasch eine grosse Menge Salz unter Hinterlassung von nur wenig Mutterlauge abzuscheiden, wie bei Reinigung von Soda; sei es um der Form und bequemen Verwendbarkeit des pulvrigen Productes willen, wie bei Bittersalz und dem bittersalzförmigen Glaubersalz oder bei Alaun. Bei dieser Art der Abscheidung macht sich die durch das Krystallisiren frei werdende Wärme besonders bemerklich. — Ausgeführt wird die gestörte Krystallisation durch rasches Abkühlen der heiss gesättigten Lösung unter öfterem oder auch ununterbrochen fortgesetztem Umrühren bis zur dauernden Erkaltung; bisweilen auch dadurch, dass man die concentrirte Lösung unter beständigem Umrühren in eine Flüssigkeit giesst, mit welcher das Lösungsmittel mischbar, die in letzterem gelöste Substanz jedoch nicht oder nur sehr wenig löslich ist, z. B. Eisenvitriollösung und Spiritus. — Die in der einen oder anderen Weise entstandenen, oft pulver- oder mehlartigen und dann als Krystallpulver oder Krystallmehl bezeichneten Krystalle lässt man auf Filtern, Trichtern oder Beuteln gut abtropfen und wäscht sie dann mit kleinen Mengen einer geeigneten Waschflüssigkeit nach, bis die anhängende Mutter-

lauge völlig oder in ausreichendem Grade beseitigt ist. Man prüft in dieser Richtung am besten die unten abtröpfelnde Flüssigkeit, nicht das Krystallmehl selbst, denn dieses kann in seinen oberen Schichten schon vollkommen rein sein, während die mittleren und unteren noch mehr als zulässig unrein sind, weshalb es auch öfter gerathen ist, das Auswaschen nicht bis zum äussersten Reinheitsgrade fortzusetzen, dagegen die untersten, manchmal schon sinnlich verschiedenen Schichten des Krystallmehls abzusondern und zu untergeordneten Zwecken oder für ein folgendes Reinigungsverfahren zu verwenden. — Mit Centrifugiren, welches ja auch ein Nachwaschen erlaubt, kommt man wesentlich rascher zum Ziel.

Die Abscheidung der Krystalle aus tropfbar-flüssigen Lösungen, bisweilen auch aus geschmolzenen Massen oder sich condensirenden Dämpfen findet in sehr mannichfaltigen Formen statt, von denen aber gleichwohl jedem einzelnen Körper gewöhnlich nur eine einzige zukommt. Körper, welche je nach Umständen in 2, 3 Krystallformen oder in verschiedenen Krystallsystemen anschliessen, nennt man dimorph, trimorph, poly- oder heteromorph. Isomorph dagegen nennt man Gruppen solcher Verbindungen, welche bei gleicher Krystallform aus verschiedenen, jedoch in analoger Weise unter einander verbundenen Bestandtheilen gebildet sind.

Zur besseren Unterscheidung der zahlreichen Krystallformen hat man dieselben in sog. Systeme gebracht, welche sich auf die Lage, Zahl und Grösse der Krystall-Axen gründet, worunter man Linien versteht, welche man sich durch den Mittelpunkt der Krystalle gezogen denkt, und um welche eine symmetrische Ablagerung der Krystallsubstanz stattfindet. Die nach diesen Rücksichten aufgestellten sechs Krystallsysteme sind: das reguläre, das quadratische, das hexagonale, das rhombische, das monokline und das trikline System.

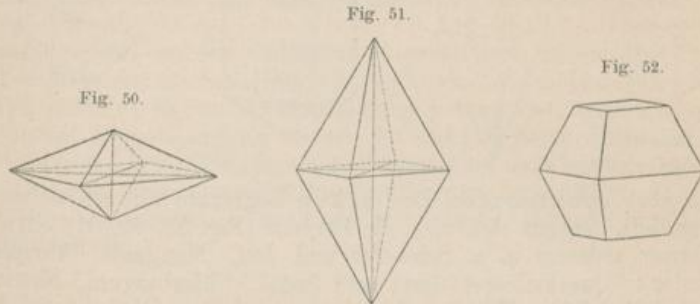
Das reguläre System hat drei gleiche, einander rechtwinklig kreuzende Axen. Seine Grundform ist das Octaëder (Fig. 44), ein von



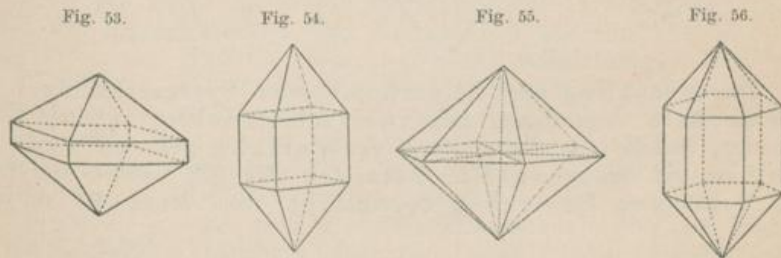
8 gleichseitigen Dreiecken begrenzter Körper. Durch Abstumpfung seiner 6 Ecken entstehen verschiedene Combinationen von Octaëder und Würfel (Fig. 45, 46), endlich der Würfel selbst (Fig. 47). — Stumpfen

sich die 12 Octaëder-Kanten ab, so entstehen Combinationen des Octaëders und Rhombendodekaëders (Fig. 48) und das Rhombendodecaëder oder Granatoëder (Fig. 49). — Hierher gehören auch das Tetraëder, der Pyramidenwürfel, der Vierundzwanzig- und der Achtundvierzigflächner u. a. — Von pharmaceutisch wichtigen Substanzen gehören zum regulären System: Kohlenstoff, Silicium, Phosphor, viele Metalle nebst ihren Schwefelverbindungen, die Verbindungen des Chlors, Broms, Jods, Fluors, Cyans mit den Alkalimetallen, die Alaune, Granate u. v. a.

Das quadratische oder tetragonale System hat ebenfalls drei,



einander rechtwinklig kreuzende Axen, von denen aber nur zwei einander gleich sind, während die dritte ungleich, d. h. länger oder kürzer als jene ist. Seine Grundform ist das, von 8 gleichschenkligen Dreiecken begrenzte Quadratocctaëder (Fig. 50, 51). — Durch Abstumpfung der oberen und unteren Ecke entsteht die abgeflachte Form (Fig. 52); durch Abstumpfung der horizontalen Kanten bildet sich die quadratische Säule (Fig. 53, 54). — Hierher gehören z. B. das Bor, das



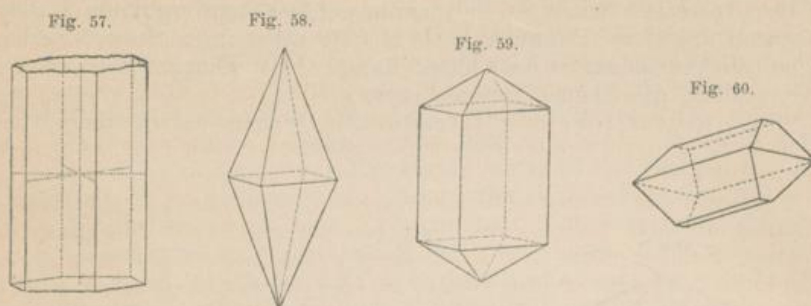
Zinn und das Zinnoxid, die Titansäure, das Mangan-Oxyd und Oxyduloxyd, Quecksilber-Chlorür und Jodid, das Ferrocyan-Kalium und Ammonium, das Hämatoxylin.

Das hexagonale System hat vier Axen; drei derselben liegen in derselben Ebene, sind einander gleich und schneiden einander im Winkel von 60° ; die vierte steht auf dem Durchschnittspunkt senkrecht und ist den anderen ungleich, d. h. grösser oder kleiner als jene. Die Grundform des Systems ist die von 12 gleichschenkligen Dreiecken begrenzte Pyramide (Fig. 55).

Daraus entstehen durch Abstumpfung die hexagonale Pyramide (Fig. 56), das hexagonale Protoprisma (Fig. 57) u. a. — In diesem System krystallisirt der Kohlenstoff (als Graphit), das Wasser, Arsen, Tellur, Wismuth und Antimon, Kieselsäure, Beryllerde, Magnetkies und Zinnober, Kalkspath,

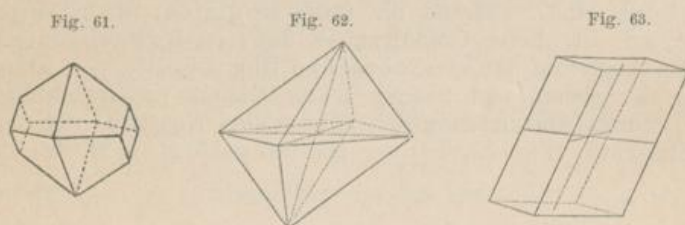
das wasserhaltige Chlorcalcium und Chlorstrontium, das Kaliumbromat und Natriumnitrat, der Campher.

Das rhombische System hat drei ungleiche, einander rechtwinklig kreuzende Axen. Seine Grundform ist das, von 8 ungleich-

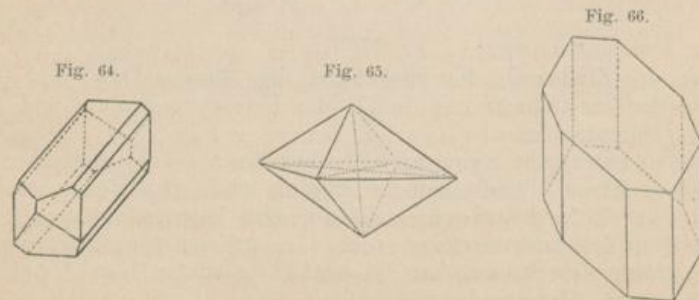


seitigen aber congruenten Dreiecken begrenzte rhombische Octaëder (Fig. 58), woraus sich u. a. die Formen (Fig. 59, 60, 61) entwickeln.

Hierher gehören u. a. Schwefel und Jod, Manganit, Auripigment, Antimonglanz, Quecksilber-Chlorid und Jodid, Chlorbaryum, Natriumcarbonat mit 7 Molekülen Wasser, phosphorsaure Ammoniakmagnesia, Brechweinstein, Codeïn.



Das monokline oder klinorhombische System hat drei ungleiche Axen, von denen sich zwei schiefwinklig in einer Ebene schneiden, welche von der dritten rechtwinklig gekreuzt wird. Als Grundform gilt das monokline Octaëder (Fig. 62), welches von 8 ungleichseitigen Dreiecken begrenzt ist, von denen die vorderen



eine andere Neigung gegen die Axen haben als die hinteren. Die häufigste, hiervon abzuleitende Form ist die schiefe rhombische Säule (Fig. 63) u. a. Combinationen, wie z. B. Fig. 64. — In diesem System krystallisiren Selen, Realgar, Zinnsalz, das vierfach gewässerte Eisen- und

Mangan-Chlorür wie auch Chlor-, Brom- und Jod-Natrium, das Kalium-Bicarbonat, die Soda mit 10 Molekülen Wasser, der Borax, das Kaliumchlorat, der Eisenvitriol u. v. a.

Das triklone oder klinorhomboidische System hat drei ungleiche Axen, welche einander schiefwinklig durchkreuzen. Die Grundform bildet das triklone Octaëder (Fig. 65), dessen vordere Flächen alle verschieden gegen die drei Axen geneigt sind. Abgeleitete Form ist die schiefe rhomboidische Säule; die gewöhnlichste Form des hierher gehörigen Kupfervitriols zeigt Fig. 66; sonst zählt hierher die wasserhaltige Borsäure, das Kaliumbichromat, das salpetersaure Quecksilberoxydul u. a.

Im Gegensatz zu den vollflächig ausgebildeten oder holoëdrischen Krystallen hat man auch solche, bei denen nur die halbe Flächenzahl bei sonst gleicher Form zur Ausbildung gelangt ist, und die man mit Bezug hierauf hemiëdrische nennt. So steht in der hemiëdrischen Form dem Octaëder das Tetraëder, dem Tetrakishexaëder das Pentagondodekaëder, der hexagonalen Protopyramide das Rhomboëder gegenüber. Die beiden, der Hemiëdrie entstehenden Formen ergänzen einander zur holoëdrischen Stammform.

Trennung durch Wärme.

Während sich die durch Abkühlung erfolgenden Trennungen in der einfachsten Weise vollziehen und nur ausnahmsweise von Neubildungen begleitet sind, gestaltet sich das durch die Wärme bewirkte Trennungsverfahren weit mannichfacher und sind dabei stattfindende Neubildungen nicht nur sehr häufig, sondern oft gerade der ausgesprochene Zweck der Operation. Die hierher gehörigen pharmaceutischen Arbeiten sind hauptsächlich das Ausschmelzen, das Abdampfen und Austrocknen, die Destillation und Sublimation. — Des **Ausschmelzens** bedient man sich, um flüssige, halbflüssige oder feste, in der Wärme aber sich verflüssigende Substanzen von nicht oder schwieriger schmelzbaren Stoffen zu trennen, welche die ersteren entweder organisch einschliessen oder nur mechanisch damit verbunden sind. Es beschränkt sich auf einige wenige Fälle, namentlich auf Gewinnung des Leberthrans, Honigs, einiger Fett- und Talgsorten, wie auf gewisse mehr hüttenmännische Processe, welche man mit Saigern zu bezeichnen pflegt und mittelst deren man leicht schmelzbare Metalle oder Metallverbindungen, z. B. Wismuth, Schwefelantimon, Blei, Zinn von der Gangart oder von schwerer schmelzbaren Metallen trennt. Eine der häufigsten und in dem verschiedensten Massstabe zur Ausführung kommenden pharmaceutischen Operationen dagegen bildet

Das Abdampfen und Austrocknen.

Diese beiden Arbeiten, von denen die erste oft fast unmerklich in die zweite übergeht, bezwecken die Trennung eines nicht oder minder flüchtigen Stoffes von einem flüchtigeren, welchen letzteren man dabei in der Regel verloren giebt, weil er, wie das Wasser, um welches es sich in den weitmeisten Fällen handelt, an sich werthlos ist, oder weil seine Wiedergewinnung die darauf verwendeten Mühen und Kosten nicht lohnen

würde. Da die Verdampfung unter sonst gleichen Umständen um so rascher vor sich geht, je grösser die verdampfende Oberfläche ist, so benützt man zu ihrer Ausführung mehr flache und weite, als tiefe und enge Gefässe, wenn letztere nicht einmal ausnahmsweise durch die Natur des Präparates geboten sind, in welchem Fall man auch wohl die Verdampfung nicht an der Luft, sondern in einem indifferenten Gasstrom bewirkt. — Die **Form** der Gefässe ist also meistens die eines Kugelabschnittes, dessen Höhe etwa nur die Hälfte oder $\frac{2}{3}$ des Radius erreicht und sich nur selten bis zur Halbkugelform oder noch darüber hinaus vergrössert; dagegen pflegt man den Boden der Gefässe etwas abzuflachen, damit er auf einer horizontalen Unterlage nicht schwankt und durch Vermehrung der Berührungspunkte gegen äussere Einwirkungen widerstandsfähiger wird. Das **Material** der Abdampfgefässe wird in erster Reihe durch die Natur der darin zu behandelnden Substanzen, in zweiter durch die zu Gebote stehende Wärmequelle bedingt. Nach diesen Rücksichten benutzt man Gefässe von Guss- oder Schmiedeeisen, Kupfer, Zinn, Porzellan, Thon, Glas, mitunter auch von Blei, Nickel, Silber und Platin; Eisen- und Kupfergefässe werden bisweilen auch emallirt, die letzteren vielfach verzinnt, was keineswegs immer rathsam, hie und da auch ausdrücklich verboten ist, wogegen die Verwendung von gut verzinntem Eisenblech, dem sog. Weissblech, in mancherlei Fällen statthaft erscheint. Zink sollte als ein schädliches, wenig widerstandsfähiges Metall, das schon durch gleichzeitige Einwirkung von Luft und Wasser stark angegriffen wird, so dass selbst die daraus hergestellten Wasserbehälter einer verhältnissmässig raschen Zerstörung unterliegen, von der Benutzung in der Pharmacie, namentlich zu Abdampfgeräthen, gänzlich ausgeschlossen sein. — Manche Arzneimittel, welche man in der sog. Lamellenform darzustellen liebt, streicht man, nachdem sie in anderen Gefässen bis zur Syrupeconsistenz gebracht sind, mittelst des Pinsels auf flache Teller oder Platten von Porzellan oder Glas, um sie so in dünnster Schicht und bei gelindeste Wärme dennoch rasch zur Trockne zu bringen.

Als **Wärmequelle** bedient man sich der direkten Feuerung, des Sandbades, Wasserbades, Dampfbades, der warmen Luft, wie sie für gewöhnlich der Trockenschrank bietet. Bei direkter Feuerung hat man darauf zu achten, dass die von irgend welchem Brennmaterial, wie Holz, Kohlen, Torf, Spiritus, Petroleum, Gas erzeugte Flamme an der Aussenwand des Abdampfgefässes niemals die volle Höhe der Flüssigkeit an der Innenwand erreiche, weil sonst Beschädigungen des Gefässes oder seines Inhaltes oder beider zugleich durch stellenweise Ueberhitzung fast unausbleiblich erfolgen. Man schützt die Gefässe durch Einsetzen in einen Metallring von geeignetem Durchmesser. Dieser Ring soll weder warm noch kalt das Gefäss festklemmen, besonders dann nicht, wenn es aus einem leicht schmelzbaren Metall, aus Porzellan, Thon oder gar aus Glas besteht; auch darf in Gefässe aus diesen Materialien kein schwerer Spatel oder Glasstab so gelegt werden, dass er den Boden auch nur für kurze Zeit dauernd an einer Stelle berührt, weil sonst ein Durchschmelzen oder Springen des Gefässes erfolgen kann. Dies kann auch dann leicht begegnen, wenn sich aus dem Inhalt des Gefässes feste Stoffe absondern und an der Wandung festbrennen. — Bei Ofenfeuerung vermeidet man gern solches Brennmaterial, welches lebhaft und lange Flammen erzeugt, weil damit hier gerade ein sehr grosser Wärmeverlust nothwendig verbunden ist, und weil die Erhitzung des Gefässbodens durch

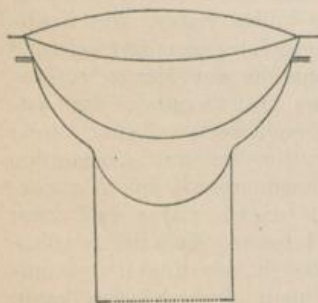
eine plötzlich aufschliessende Stichflamme dessen Schmelzung oder Bersten an der getroffenen Stelle herbeiführen kann. Die Spiritus-, Petroleum- oder Gasflamme vertheilt man schon durch die Einrichtung der Lampe, minder zweckmässig durch Einschaltung eines Drahtnetzes oder Netzbleches, wodurch immer viel Wärme verloren geht, in der Weise, dass sie den Boden des Gefässes nicht an einer eng umgrenzten Stelle berührt, sondern eine grössere Fläche erhitzt. Da die allermeisten Flüssigkeiten bei einer unter ihrem Siedepunkt liegenden Temperatur abzdampfen sind, wird man die volle Wirkung der Heizvorrichtungen auf diejenigen Fälle beschränken, in denen eine Erhitzung auf den vollen Siedepunkt nicht schadet oder vielleicht sogar geboten ist, wie bei den alkalischen Laugen.

Das Sandbad ist ein sehr schätzbare Hilfsmittel, wenn es sich darum handelt, grössere Glas- oder auch Porzellangefässe einer längeren Digestionswärme auszusetzen und Destillationen oder Sublimationen aus ihnen zu bewirken. Zum Abdampfen eignet es sich im Allgemeinen schlecht, weil das dem Sande als Behälter dienende, gewöhnlich aus Eisenblech oder Gusseisen bestehende Gefäss eine ziemlich bedeutende Wandstärke besitzen muss, um nicht in kurzer Zeit schadhaf zu werden; weil der Sand ein schlechter Wärmeleiter ist, daher seine Temperatur an verschiedenen Stellen desselben Sandbades eine sehr verschiedene sein kann; weil aus beiden Gründen nur ein kleiner Theil der erzeugten Wärme auf das Abdampfgefäss übertragen wird, dagegen im Raume eine bei längerer Dauer oft sehr unangenehme trockene Hitze entsteht, so dass sich der Wärmeverlust in doppelt verdriesslicher Weise bemerkbar macht; und weil der angestrebte Zweck sich in anderer Weise leichter, rascher, billiger und unter geringerer Belästigung erreichen lässt, falls es sich nicht gerade um Herstellung einer ausnahmsweise hohen Temperatur handelt. Den meisten Anforderungen genügt vollauf

Das Wasserbad, welches nicht allein die zum Abdampfen und zu vielen anderen Operationen erforderliche Wärme bis zu 100° leicht, gradweise, ohne plötzliche Temperatursprünge aufnimmt und ohne wesentliche Herabsetzung weiterleitet, sondern namentlich auch die darin behandelten Präparate vor einer Erhitzung über 100° hinaus sicher stellt. Ist eine solche höhere Erhitzung ja einmal erforderlich, so ist sie dadurch herbeizuführen, dass man dem Wasser billige Salze, wie Kochsalz, Kaliumcarbonat, Chlorcalcium, deren gesättigte Lösungen erst bei rund 108 , bzw. 132 und 180° sieden, in zweckentsprechender Menge zusetzt, oder dass man an Stelle des Wassers ein fettes Oel benutzt; die Anwendung eines erhöhten Druckes zu demselben Zweck erfordert kostspielige und umständliche Vorrichtungen, wie sie die mit gespannten Dämpfen arbeitenden Apparate besitzen. Im Allgemeinen soll das Wasserbad eine merkliche Dampfspannung gar nicht zulassen; zwar sollen die zugehörigen Einsatzgefässe so dicht schliessen, dass bei gewöhnlichem Druck weder Flüssigkeit noch Dampf die in der Regel von aufeinandergeschliffenen Metallringen gebildeten Fugen durchdringen kann; doch soll der Luft und den etwa im Ueberschuss entwickelten Wasserdämpfen ein, wenn auch nur enger Weg jederzeit offen stehen. Häufig setzt man zu diesem Behuf in das Wasserbad, zumal wenn es als sog. Dampfapparat (s. Fig. 10 u. 11) seine feste Stelle im Laboratorium hat, ein Dampfrohr ein und verbindet dasselbe mit einer Kühlvorrichtung, wodurch man die volle Wirkung des Wasserbades erreicht, ohne von den überschüssigen Dämpfen belästigt zu werden; nur muss man dieselben

nach ihrer Condensation nicht ungeprüft als reines destillirtes Wasser verwenden wollen, das in der erforderlichen Reinheit nur vorübergehend und ausnahmsweise auf diesem Wege zu gewinnen ist. Die Abdampfgefässe werden oft unmittelbar einzeln oder zu mehreren in den Dampfapparat eingesetzt oder auch mittelst eines trichterartig sich erweiternden Dampfrohres damit verbunden. — Da der Dampfapparat verschiedenen Zwecken, oft zu gleicher Zeit, dienen soll, namentlich auch häufig zur Darstellung der bei voller Kochhitze zu bereitlebenden Decocte und Infusionen für die Receptur, sowie zu Destillationen spirituöser Flüssigkeiten benutzt wird, welche übersteigen oder nur unvollständig verdichtet werden würden, wenn man das Destillirgefäss sogleich in das kochende Wasser einsetzte; da ferner auch die an freier Luft zu verdampfenden Flüssigkeiten hierzu oft wesentlich verschiedener Temperaturen bedürfen und mehrere Gefässe von dem üblichen und zweckmässigen kreisrunden Querschnitt sich nicht ohne ziemlich bedeutenden Raumverlust in ein und denselben Heizapparat gleichzeitig einsetzen lassen, ist es sehr zweckmässig, jeden der grösseren Abdampfkessel für sich allein in einem eigenen, zugehörigen Wasserbade zu erhitzen. So wird jedes Präparat von dem andern völlig unabhängig und man braucht, weil die Gefässe zu einander passen, nicht eine oft übergrosse Wassermasse um eines kleinen Erfolges wegen zu erhitzen. Erfahrungsmässig bedarf man zum Verdampfen im Wasserbade eines anhaltenden, immer aber nur sehr gelinden Feuers; ein solches ist aber, namentlich in Oefen von grösseren Dimensionen, weit schwieriger als ein stärkeres, lebhafteres Feuer zu unterhalten; es folgt daraus die Regel, grösseren Wasserbädern eine verhältnissmässig geringe, mithin auch eine nur kleine Feuerungsanlage bedingende Heizfläche zu geben, sie aber oberhalb derselben stark zu erweitern. Man hat dann einen kleinen Ofen, in welchem ein mässiges Feuer gut zu erhalten ist, weil keine übergrossen Wandungen zu stark abkühlend wirken, ein Wasserbad, welches bei ziemlich hohem Wasserstande doch verhältnissmässig wenig Wasser, dagegen einen grossen Abdampfkessel aufnimmt, und letzterem entsprechend eine grosse Verdampfungsfläche (s. Fig. 67).

Fig. 67.



Glasgefässe. In zweiter Reihe werden sie, namentlich bei Verwendung nicht offenstehender, sondern von oben geschlossener Wasserbäder durch die aus dem Wasser aufsteigenden Dämpfe erhitzt, so dass jedes Wasserbad zugleich in gewissem Grade ein Dampfbad ist. Dies ist aber keineswegs auch im umgekehrten Sinne der Fall und kann das wirkliche, im engeren Sinne aufgefasste

Für dasselbe Wasserbad hält man gleichgrosse Kessel von verschiedenem Material, namentlich von Zinn und Porzellan, auch wohl von Thon und Kupfer, vorräthig, versieht es auch nach Umständen mit einigen Einlegeringen, um gelegentlich auch kleinere, mit entsprechenden Ringen ausgestattete Gefässe einhängen zu können.

Alle im Wasserbade zu erhaltenden Gefässe sollen ihre Wärme in erster Reihe von dem Wasser selbst empfangen, mit welchem gleichzeitig man solche erhitzt, welche bei plötzlicher Temperaturerhöhung leicht springen können, wie fast alle hier zu benutzenden

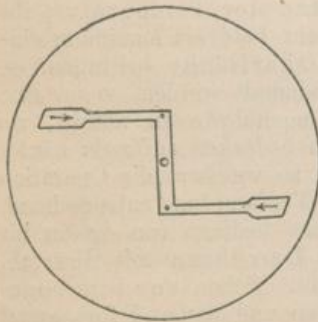
Dampfbad, bei welchem die Erhitzung ausschliesslich durch die aufsteigenden Dämpfe bewirkt wird, durchaus nicht überall das Wasserbad ersetzen, namentlich nicht da, wo eine nur gelinde Erwärmung beabsichtigt wird und plötzliche Temperaturschwankungen vermieden werden müssen. So bleibt die Destillation aus Glasgefässen, die sich in einem allmählig erhitzten Wasserbade mit aller Ruhe und Sicherheit vollzieht, im Dampfbade immer eine gefährliche Sache. Hat man gespannte Dämpfe zur Disposition, so thut man jedenfalls besser, mittelst ihrer ein Wasserbad zu erhitzen, in welches zuvor schon das Glasgefäss, auf einer vom Boden des Kessels isolirenden Unterlage, z. B. einem Strohkranze ruhend und nach Umständen lose oder gehörig befestigt, eingesenkt ist. Das Arbeiten mit gespannten Dämpfen, welche von einer Feuerung und einem Dampfkessel ausgehend, mittelst Röhren und Hähnen beliebig weitergeleitet oder abgesperrt werden und ebenso auf einzelne Gefässe wie auf ganze Gefässgruppen einwirken können, ist zwar sehr bequem, rasch fördernd und reinlich, erfordert aber eine aufmerksame Beobachtung der Dampfspannung und demgemässe Regulirung der Zuleitungs- und Abblasehähne, und lässt sich nur in sehr wenigen pharmaceutischen Laboratorien der Jetztzeit mit einigem Vortheil ausnutzen. Ein einfacher Dampfentwickler, wie er schon oben (S. 22) erwähnt wurde, ersetzt einen kostspieligen und complicirten Apparat, welcher auch oft noch einer Aufsichtigung der Sicherheitsbehörde unterworfen ist, meistens ganz ausreichend, wenn man ihm noch einige, ohnehin kaum entbehrliche offene Feuerungen beigesellt.

Der langsamere oder schnellere Verlauf des Abdampfens hängt von vielerlei Umständen ab, auf welche man nur zum Theil willkürlich einwirken kann, z. B. von der Natur der Flüssigkeit selbst und ihres Lösungsmittels; von der Verwandtschaft dieses letzteren zu der gelösten Substanz; von seinem Siedepunkt; von dem Druck, dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und der Geschwindigkeit des Luftwechsels; von der Temperatur der verdampfenden Flüssigkeit, der Grösse ihrer Oberfläche und von dem Grade, in welchem letztere nach Zeit und nach Maass erneuert wird. Gewöhnlich kann man zur Beschleunigung der Operation nur durch Vermehrung des Luftwechsels, durch Erhöhung der Temperatur, für welche jedoch aus anderen Gründen meistens sehr bald ein Maximum eintritt, und durch rasche Erneuerung der Oberfläche beitragen. — Kann eine Flüssigkeit im vollen Kochen abgedampft werden, so ist eine Erneuerung ihrer Oberfläche erst von dem Augenblicke an nöthig, wo sich dieselbe mit festen Ausscheidungen zu bedecken anfängt; häufig wird dadurch zugleich der Zeitpunkt angezeigt, zu welchem die Operation zu unterbrechen oder das Feuer, der verringerten Verdampfung entsprechend, zu mässigen ist; die Fortsetzung des Verfahrens bedingt von da an bis zur Beendigung der Arbeit ein anhaltendes Umrühren mit Glasstab, Spatel oder Pistill je nach Art des Rückstandes. Schon vor dem angegebenen Zeitpunkt muss das Umrühren beginnen und dauernd fortgesetzt werden, wenn die Flüssigkeit irgend welche Trübung erfährt oder Bodensätze bildet. Das Festsetzen der letzteren ist mit der grössten Sorgfalt zu verhüten; ist es dennoch erfolgt, so muss man den Kessel sogleich vom Feuer entfernen und nicht eher wieder darüber bringen, als bis es durch fortgesetztes vorsichtiges Rühren gelungen ist, den Satz wieder vollständig vom Boden abzulösen. Unter allen Umständen muss der zum Umrühren benutzte Körper so beschaffen sein, dass er weder durch

sein Material noch durch seine Form das Abdampfgefäss verletzen oder dessen Inhalt schädigen kann; in dünnwandigen Porzellan- oder Glasgeräthen rührt man mit einem dünnen, rund zugeschmolzenen Glasrohr, falls Holz oder Horn nicht verwendbar ist, lässt es aber während der Bewegung in fortdauernder Berührung mit dem Boden, um ihn nicht bei plötzlichem Niedersenken durchzustossen. — In den weit häufigeren Fällen, in denen eine rasche Erneuerung der Oberfläche durch siedendes Aufwallen der Flüssigkeit nicht erfolgt, muss man die zur Förderung des Verlaufes nöthige Bewegung auf andere Weise herbeiführen. Allerdings sind in manchen Fällen die Ansichten getheilt, ob es schädlicher sei, bei unbewegter Oberfläche die Dauer der Erhitzung oder durch die Bewegung die Berührung mit der Luft zu vermehren; in der Regel aber entscheidet man sich für letzteres Verfahren. Die Bewegung selbst führt man wie oben durch die Hand unter Vermittelung von Glasstab, Spatel oder Pistill herbei oder bei längerer Dauer durch ein mechanisches Hilfsmittel.

Die **Rührmaschine**, welche ihre Triebkraft, gleich einer Uhr, durch eine gespannte Feder oder ein langsam sinkendes Gewicht erhält oder nach Art der Turbine und des Wasserrades durch fließendes und fallendes Wasser, bisweilen auch durch Dampf oder einen anderen Motor. Von grosser Wichtigkeit ist es, dass der Gang der Maschine ein dauernd regelmässiger ist, dass er nach dem Widerstande der Flüssigkeit mit geringer Mühe regulirt, verlangsamt und beschleunigt, auch jederzeit gehemmt werden kann, und dass seine Thätigkeit durch Ablauf des Werkes oder Versagen der Triebkraft nicht zu oft, wenigstens nicht unter Stundenfrist, unterbrochen wird. — Die Uebertragung der Bewegung auf die Flüssigkeit geschieht durch pendelartig schwingende Spatel oder durch rotirende Stäbe. Der über dem Mittelpunkt des Kessels aufgehängte Spatel berührt bei seinem Hin- und Hergang immer nur dieselbe verhältnissmässig schmale Flüssigkeitsschicht, welche die ihr diese unablässig in immer entgegengesetzter Richtung wechselt, auf ihre Umgebung, d. h. den weit grösseren Theil des Flüssigkeitsspiegels, nur in geringem Grade übertragen kann. Man würde in dieser Beziehung wesentlich gewinnen, wenn man statt eines, central angebrachten Spatels deren zwei, in gleichem, nicht sehr grossem Abstand vom Centrum aufgehängte Spatel gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung wirken liesse, etwa nach Fig. 68, was bis jetzt aber noch nicht praktisch versucht ist. Je mehr man sich vom Centrum entfernt, desto beschränkter wird zugleich der dem Spatel bleibende Weg; man sollte also seitlich angebrachte Spatel an ihrem Ende der Rundung des Kessels

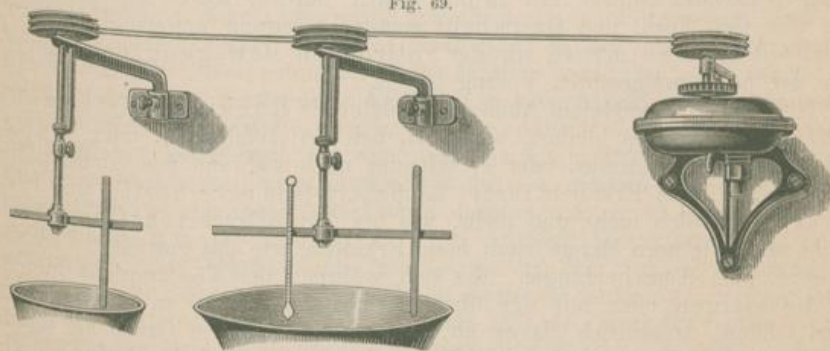
Fig. 68.



parallel formen, wie in Fig. 68, um diesen Weg nicht auch noch durch eine abweichende Gestalt der Spatel zu verkürzen. Die Pendelbewegung bewirkt zugleich, dass der Spatel an jedem Punkte seines ab-, wie seines aufsteigenden Ganges eine Flüssigkeitsschicht von verschiedener Höhe zu passiren, mithin einen immer wechselnden, wenn auch meist nur geringen Widerstand zu überwinden hat. Die Verschiedenheit ist um

so grösser, je näher der Aufhängungspunkt des Spatels dem Kessel liegt; mit der Entfernung des Aufhängepunktes wächst aber auch das Gewicht des Spatels, was bei der gewöhnlich geringen Triebkraft der Rührmaschinen durchaus nicht ausser Acht zu lassen ist. — Bei der rotirenden Bewegung benutzt man am besten Rundstäbe, in der Regel von Glas oder statt ihrer Thermometer, wenn man, wie dies zweckmässig und oft nothwendig ist, die Temperatur der Flüssigkeit controlliren will. Der rotirende Stab bringt durch wenige Umgänge die gesammte Oberfläche der Flüssigkeit in Bewegung, ohne dass sich dabei die Centrifugalkraft, wie Manche behaupten, in störender Weise bemerklich zu machen braucht. Der Widerstand, den der rotirende Stab zu überwinden hat, bleibt sich, da sein Querschnitt in jeder Richtung derselbe ist und da er an jedem Punkte seines Weges gleich tief eintaucht, immer gleich, so lange das Niveau der Flüssigkeit und ihr Consistenzgrad sich nicht wesentlich ändern; er ist überhaupt verhältnissmässig gering, weil die Bewegung des Stabes sich nicht umkehrt, vielmehr durch die gleichnamige der Flüssigkeit noch unterstützt wird. Dadurch, dass man den Stab mehr oder weniger tief eintauchen und ihn in grösserer oder geringerer Entfernung vom

Fig. 69.



Wassermotor von A. Graseck & Straeter in Frankfurt a. M.

Centrum wirken lässt, hat man ein bequemes und treffliches Regulierungsmittel für den Gang der Maschine; dasselbe einfache Mittel genügt, sie für den grössten Kessel, wie für eine kleine Schale verwendbar zu machen. Die Zahl der Rührstäbe kann beliebig vermehrt werden, wenn es auch nur selten wirklich erforderlich ist; ihr Material ist nicht, wie bei der Spatelform, wesentlich auf Holz und Porzellan beschränkt, sondern kann der Natur jeder Flüssigkeit leicht angepasst werden. Man kann den rotirenden Stab, weil er sich in einer Horizontalebene bewegt, die Oberfläche der Flüssigkeit nur mit seinem äussersten Ende streifen lassen, wenn es sich darum handelt, die Bewegung auf die oberste Schicht zu beschränken oder die Einführung von Luft zu vermeiden, wie bei Bildung von Niederschlägen, die nicht aufgerührt werden sollen oder bei Gallerten und Pasten, die man gern klar und ohne Einschluss von Luftblasen dispensirt. Die rotirende Bewegung lässt sich durch Schnurscheiben ausserordentlich leicht übertragen, so dass man mit einer Maschine unter geringer Vermehrung der Triebkraft 2, 3, 4, 5 und mehr Rührwellen mit ihren Rührstäben in Rotation setzen kann, ohne dass dieselben nahe an einander oder auch nur in einer einzigen Horizontalebene zu liegen brauchen (s. Fig. 69).

Hier (bei Fig. 69) ist die Triebkraft einer Druckwasserleitung entnommen, welche durch eine Schlauchschraube nebst Schlauch mit dem Motor in Verbindung gesetzt wird. Der Motor besteht aus einem dosenförmigen Gefäss, in welchem ein Schaufelrad liegt, das, durch das einströmende Wasser um seine Axe gedreht, seine Bewegung auf die Schnurscheibe überträgt, von wo sie durch Schnüre oder dünne Metallketten weiter geleitet wird. Der Wasserstrahl bedarf bei dem, den Haus-Wasserleitungen gewöhnlich zu Gebote stehenden Druck nur einen Querschnitt von 1 mm, so dass der Wasserverbrauch während zehn Arbeitsstunden nach Angabe der Fabrikanten nur $\frac{1}{2}$ cbm beträgt. Das ablaufende Wasser kann noch weiter benutzt werden, namentlich als Kühlwasser dienen, zu welchem Behuf man den Motor auf dem Kühlfass selbst oder darüber befestigt. — Statt der Wasserkraft kann man natürlich auch eine andere Triebkraft, wie oben S. 66 angedeutet, für die Bewegung der Rührspatel und Rührstäbe nutzbar machen. Doch bleibt es immer weit schwieriger, die Pendelbewegung an zwei oder gar noch mehr Stellen zugleich zu bewirken; misslicher aber noch ist es, dass sich die Oscillationen des Pendels nicht nach Bedarf im Augenblick vergrössern oder verkleinern lassen, so dass also ein pendelartig wirkender Rührer mit Erfolg immer nur für Kessel zu verwenden ist, die nach Form und Querschnitt seiner Bewegung angepasst sind. — Nach diesem allen müssen wir der rotirenden Bewegung des Rührers vor der pendelartigen den Vorzug geben.

Der nach beendetem Abdampfen bleibende Rückstand ist entweder flüssig und soll es bleiben, wie z. B. bei den Aetzlaugen, oder breiig, wie bei Tamarindenmus, oder er scheidet noch während des Abdampfens oder später beim Erkalten feste, häufig krystallinische Stoffe aus, oder er verdickt sich mehr und mehr, wie bei den Extracten, erstarrt auch wohl seiner ganzen Menge nach beim Erkalten, wie das gewässerte Eisenchlorid. Ob Ausscheidungen, die sich während des Verdampfens bilden, zu beseitigen oder mit der übrigen Substanz wieder zu vermischen sind, hängt wesentlich davon ab, ob und in welchem Grade sie dieser heterogen, verwandt oder gleichartig sind, was gewöhnlich nur im Einzelfall zu beurtheilen ist. Bei Extracten, die zuvor ordnungsmässig geklärt worden sind, ist es Regel, solche Ausscheidungen mit der Hauptmasse wieder auf das Sorgfältigste zu durchmischen, nöthigenfalls unter Zusatz von etwas Alkohol, der dann wieder auszutreiben ist. Mittelst der Rührmaschine ist dies nicht auszuführen, sondern nur aus freier Hand mit Spatel oder Pistill, die man gewöhnlich auch zu Hülfe nehmen muss, um Pulpen und Extracte auf den richtigen Consistenzgrad oder Salze zur Trockne zu bringen. — Dem Abdampfen folgt häufig die bereits oben (S. 54) behandelte Krystallisation, häufig auch im unmittelbaren Zusammenhange

Das **Austrocknen**. Man bedient sich desselben bei einigen zerfliesslichen oder in höherer Temperatur zu entwässernden Salzen, wie Kaliumcarbonat, Kalium- und Natriumacetat, bei manchen in kleinem Massstabe hergestellten Verbindungen, die rasch zur Trockne gebracht werden sollen, beim Boraxweinstein und den ohne fremde Zusätze auszutrocknenden Extracten. — Die erstgenannten drei Salze rührt man, sobald sich beim Verdampfen die ersten Salzausscheidungen zeigen, kräftig und ohne Unterbrechung mit dem Spatel weiter, bis der Rückstand breiig zu werden beginnt. In diesem Zustande zeigt er bei gleichmässig fortdauernder Erhitzung grosse Neigung, zu spritzen und sich theilweise am Boden des Gefässes festzusetzen. Man begegnet

diesen beiden unangenehmen Erscheinungen dadurch, dass man das Feuer erheblich mindert oder das Gefäss ganz davon entfernt, aber ununterbrochen erst mit dem Spatel, dann mit einem zuvor erwärmten, breiten Porzellanpistill weiter rührt, bis der Brei zu einem anfangs noch feuchten Pulver zerfällt, welches man nun bei wieder etwas gesteigerter Temperatur unter fortwährendem Umrühren zur Trockne bringt. Die Erwärmung des Pistills geschieht, damit sich keine Feuchtigkeit daran condensirt, welche die Handhabung unangenehm und unsauber macht, sobald auch Salztheile mit dem Griff in Berührung kommen. Den Trockenzustand, der übrigens beim Kaliumcarbonat nach manchen Pharmakopöen ein sehr unvollständiger ist, erkennt man daran, dass alle bisher noch wahrnehmbaren Klümpchen zu Pulver zerfallen sind, dieses selbst leicht und gleichmässig beweglich ist, nirgends mehr anhaftet, zum Verstäuben neigt und dass eine dicht über das Gefäss gehaltene kalte Glasplatte nicht mit Wasserdämpfen beschlägt. — Findet das Anstrocknen in einer Porzellanschale statt, wie dies bei Kaliumacetat und sehr vielen andern Salzen nicht gut anders möglich ist, so stellt man sie am besten, und zwar so, dass ihr oberer Rand nicht direkt erhitzt wird, in eine, von anderweiter Benutzung noch heisse Feuerung, aus der man das Brennmaterial entfernt hat, oder unterhält darin nöthigenfalls noch ein sehr schwaches, durchaus nicht flammendes Kohlenfeuer. Im Wasserbade ist solche Anstrocknung ausserordentlich langwierig und schwer zu erreichen, im Sandbade bei einigermaßen grösseren Mengen der massenhaft ausstrahlenden Hitze wegen für den Arbeitenden sehr angreifend, Dämpfe von hoher Spannung aber hat man nur selten und noch seltener schliessen in einem solchen Dampfbade die Porzellanschalen, trotz Metallring, dicht genug, um nicht Dampf durchzulassen, der hier gerade das Anstrocknen sehr erschwert. — In ganz ähnlicher Weise lassen sich viele Salze, die gelegentlich einmal verlangt werden, aber nicht vorräthig oder wenig haltbar sind, rasch im trocknen Zustande herstellen. — Das Anstrocknen des Boraxweinsteins hat mit dem der Extracte viele Aehnlichkeit. Die Lösungen werden so weit eingedampft, dass sie sich mit dem Spatel in Fäden ziehen lassen; dann werden sie in Porzellanschalen, und zwar bei Extracten im Wasser- oder Dampfbade, bei Boraxweinstein besser über einem noch warmen Ofen, wie oben S. 69 vorsichtig unter fortwährendem Umrühren mit einem breiten Holzspatel weiter erhitzt, bis sie eine auch in der Wärme sehr zähe, beim Erkalten einer Probe zerbrechliche Masse darstellen; diese wird mit sorgfältig gereinigten und trocknen Händen in einzelnen kleinen Parthieen zu dünnen Bändern oder Fäden ausgezogen, welche man sogleich auf gut ausgetrocknetes, glattes, weisses Papier ausbreitet, das in einer gleichfalls zuvor ausgetrockneten Horde liegt. Die Bänder und Fäden müssen sehr leicht zerbrechlich sein und dürfen in der gelinden Wärme des Trockenschrankes nicht wieder zusammenlaufen, widrigenfalls das Anstrocknen in der Porzellanschale noch weiter fortgesetzt werden muss. Die in letzterer und am Spatel verbleibenden Reste löst man mit Hilfe eines dünnen, biegsamen, nicht geschärften, an der Spitze abgerundeten Messers in der Wärme ab, oder beendet, was in den meisten Fällen weniger zu empfehlen ist, das Anstrocknen im Trockenschrank, wonach sich jene Reste gewöhnlich ohne grosse Mühe, aber bei ihrer Sprödigkeit selten ohne Verlust, abstossen lassen. Nun bringt man sogleich das gesammte Product in den mässig warmen Trockenschrank

(40–50°), der für die Dauer des Nachtrocknens von anderen Substanzen, welche leicht Feuchtigkeit abgeben, frei zu halten ist, lässt es darin einige Stunden oder so lange sich die Zerbrechlichkeit und Sprödigkeit noch steigert, jedenfalls so lange, bis die Bruchflächen gleichartig, nicht nach aussen hin stumpf, innen glänzend erscheinen, zerreibt es dann im Mörser nach Bedarf mehr oder minder fein, trocknet das Pulver nochmals einige Stunden lang nach und bringt es dann sogleich in trockne, luftdicht zu verschliessende Gefässe. Die etwa zu der Uebertragung dienenden Geräthe, wie Löffel, Trichter, Papier, Kartenblätter, müssen ebenfalls mässig erwärmt bezw. ausgetrocknet sein.

Die etwa sonst noch beim Austrocknen von Arzneimitteln zu beachtenden Regeln sind bereits oben (S. 17) angeführt worden. Hier sei nur noch erwähnt, dass bei wasserhaltigen krystallisirten Salzen, wie Natrium-Carbonat, Sulfat und Acetat, Eisenvitriol u. a. das Product ein sehr verschiedenes, bald zartes und lockeres, bald grobes und körniges Aeussere, entsprechend dem angenommenen Dichtigkeitsgrade, zeigt, je nachdem das Austrocknen durch freiwilliges Zerfallen an der Luft, durch Schmelzen im Krystallwasser oder gar durch feurigen Fluss, durch die gelinde Wärme des Trockenschrankes, die volle Hitze des Wasserbades oder noch höhere Temperaturgrade eingeleitet, fortgeführt und beendet ist. Salze, welche schon bei der Wärme des Trockenschrankes leicht in ihrem Krystallwasser schmelzen, wie namentlich Natrium-Carbonat und Sulfat, lässt man bei warmer Witterung in bedeckten Horden an der Luft zerfallen, bevor man sie bei mässig gesteigerter Wärme auf den verlangten Trockengrad bringt; bei minder warmem oder feuchtem Wetter setzt man die Horden so, dass die Luft von unten und oben freien Zutritt hat, in die oberen Schichten eines geheizten, trocknen Raumes. Sehr gut eignet sich dazu ein flacher Korb aus Eisendraht, den man mittelst Schnur und an der Decke befestigter Rolle augenblicklich in beliebige Höhe bringen kann; sein Geflecht ist ziemlich weitmaschig zu halten, damit die Luft reichlichen Zutritt hat und die Wärme weniger auf den Korb selbst als auf seinen Inhalt wirkt; das Trocknen auch von allerhand anderen Stoffen, die keine grosse Wärme vertragen, geht darin überraschend schnell vor sich.

Die Destillation.

Der Zweck der **Destillation** ist die Trennung einer flüchtigeren, in der Regel flüssigen Substanz von einer minder flüchtigen bei beschränktem oder ausgeschlossnem Luftzutritt unter Wiederverdichtung der dampf- oder gasförmig ausgetriebenen Substanz zu tropfbarer Flüssigkeit; doch wendet die Technik dieselbe Bezeichnung auch auf einige Operationen an, deren Endproduct gasförmig, wie das Leuchtgas, oder fest, wie der Stücken- oder Stangenschwefel ist. In der Pharmacie handelt es sich darum, als einfach zu betrachtende Flüssigkeiten, wie das Wasser, von quantitativ geringfügigen Verunreinigungen zu befreien; oder Mischungen solcher einfachen Flüssigkeiten, wie mit Wasser verdünnten Spiritus, spiritushaltigen Aether, verdünnte leicht- oder schwerflüchtige Säuren, mehr oder minder scharf, den verschiedenen Siedepunkten entsprechend, meist unter gleichzeitiger Reinigung, in ihre Componenten zu zerlegen; Lösungsmittel, deren Wiedergewinnung wünschenswerth ist oder die man nicht

unbedenklich dampfförmig im Arbeitsraum verbreiten kann, wie Spiritus, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Salz- und Salpetersäure, von den gelösten Stoffen ohne namhaften Verlust und mit verringerter Gefahr zu trennen; aus organisirten, vorzugsweise vegetabilischen, bisweilen auch animalischen Körpern flüchtige Stoffe, gewöhnlich innerhalb eines anderen Mediums und mit demselben mehr oder weniger innig verbunden, auszutreiben, namentlich aetherische Oele nebst ihren wässrigen oder spirituösen Lösungen; Neubildungen, Zerlegungen oder Zersetzungen herbeizuführen und deren Producte zu isoliren, wie Aether, Chloroform, flüchtige Säuren. Hierbei tritt bald die Gewinnung des Destillates, bald die des Rückstandes als Hauptzweck auf; öfter auch will man beide weiter verwenden.

Die **Destillir-Apparate** sind je nach ihren besonderen Zwecken höchst verschieden eingerichtet. In ihrer einfachsten Form bestehen sie aus einem Gefäss, in welchem die Verdampfung und aus einem anderen, in welchem die Verdichtung und zugleich Aufsammlung des Destillates stattfindet, wie bei Retorte und Kolben; beide Gefässe können sogar ein untheilbares Ganzes bilden, z. B. ein beiderseits geschlossenes, gebogenes Glasrohr, dessen einer Schenkel zur Erhitzung des Inhaltes, der andere zur Condensation dient. Meistens ist zwischen beide Gefässe ein Hohlraum eingeschaltet, innerhalb dessen die Verdichtung der Dämpfe zu tropfbarer Flüssigkeit erfolgt, während seiner Aussenfläche die erforderliche Abkühlung nur durch die Luft, meistens durch Wasser, bisweilen durch Schnee, Eis oder eine Kältemischung zugeführt wird. Diesem Hohlraum giebt man die Form eines geraden, gebogenen, schraubenförmig gewundenen Rohres von kreisförmigem, bisweilen elliptischem Querschnitt; eines einfachen, nur von aussen, oder eines doppelten, von innen und aussen zu kühlenden Cylinders; einer Dose, eines flachen Beckens, deren man für die Spiritusfabrikation eine ganze Anzahl über einander anzuordnen pflegt, und andere Formen. Mit dem Hohlraum wird das zur Verdampfung dienende Gefäss entweder direkt oder durch Zwischenstücke, wie Helm und Vorstoss, dampfdicht, das zur Aufnahme des Destillates dienende gewöhnlich nur lose verbunden; ist aus irgend einem Grunde auch hier eine dichte Verbindung nöthig, so muss doch dafür Sorge getragen werden, dass die im Apparat enthaltene Luft oder sonstige unverdichtete Gase ohne Sprengung des Apparates, etwa durch ein mit der Vorlage verbundenes Sicherheitsrohr, entweichen können. Die Vorlage, wenn sie gleichzeitig zur Condensirung dient, besteht gewöhnlich aus einem kugelförmigen Glaskolben mit längerem oder kürzerem, geradem, cylindrischem oder nach innen oder aussen zu verjüngtem Halse; dient sie nur zur Aufnahme des bereits abgekühlten Destillats, so ist ihre Form gleichgültig; zweckmässig aber ist es immer, sie mit einer Scala zu versehen, um die Menge des angesammelten Destillates jederzeit leicht beurtheilen zu können, oder doch mindestens ihr Gewicht im leeren Zustande voraus festzustellen.

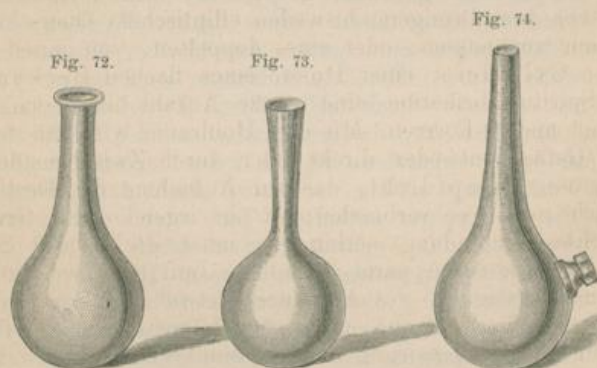
Ihrem **Material** nach bestehen die Destillir-Apparate aus Glas, seltener oder nur zu gewissen Theilen aus Porzellan und Thon, für die meisten Zwecke aus Metall.

Die gläsernen Apparate werden häufig nur aus zwei Theilen, Retorte und Kolben, oder aus zwei Kolben, deren einer mit Dampfleitungsrohr oder mit Helm versehen ist, zusammengesetzt, öfter auch die Condensation in einem geraden Kühlrohr von Glas oder Porzellan

bewirkt. Schraubenförmig gewundene Kühlröhren von Glas oder gebranntem Thon kommen hier nur ausnahmsweise zur Anwendung. Retorten und Kolben müssen namentlich in ihrem kugeligen Theile sehr gleichmässig ausgeblasen, nirgends merklich verdickt und von einer ihrer Grösse angemessenen Wandstärke sein; ihr Hals, möge er cylindrisch oder konisch sein, soll gleichmässig verlaufen; wenn er, wie ziemlich häufig, eine grössere Wandstärke zeigt, als der kuglige Theil, so darf sich doch die Glasmasse nicht nach dem Ende hin sehr häufen, widrigenfalls dieses Ende abgesprengt werden muss. Die Biegung zwischen Kugel und Hals der Retorte muss



einen allmählichen, gleichmässigen Verlauf der ersteren in den zweiten, ohne Knickung an irgend einer Stelle, zeigen; eine etwaige Tubulatur muss so angebracht sein, dass sie bei der Lage, welche man der Retorte gewöhnlich während des Destillirens zu geben pflegt, senkrecht über dem Mittelpunkt der Kugel liegt (s. Fig. 70 u. 71). Von der Kugelform merklich abweichende und dann gewöhnlich birnförmige Retorten und Kolben sind für die meisten Fälle minder zweckmässig, erstere, weil die Flüssigkeiten beim Kochen darin mehr stossen und die Dämpfe höher zu



steigen haben, letztere, weil sich in ihnen die Kühlung weniger gleichmässig bewirken lässt.

Der Retortenhals soll, namentlich bei Flüssigkeiten von hohem Siedepunkt, fast genau bis mitten in den Bauch des vorgelegten Kolbens (Fig. 72, 73, 74) reichen, damit die im Lauf der Destillation unverdichtet niederfallenden heissen Tropfen nicht auf das kalte Glas, sondern in das schon vorhandene Destillat fallen, dessen erster kleiner Antheil niemals so heiss ist, dass man eine Sprengung durch ihn zu befürchten hätte; nur bei Destillation von Quecksilber, wo dies allenfalls zu fürchten wäre, schlägt man etwas Wasser vor. Wesentlich achte man darauf, dass der Hals von Retorte und Kolben, in Folge des Absprengens, nicht scharf-

kantig auslaufe, und beseitige etwaige scharfe Kanten, an denen man sich schneiden kann und die in der Hitze namentlich leicht zur Entstehung von Sprüngen Anlass geben, durch die Feile oder durch Abschleifen auf befeuchtetem Sandstein.

Das Absprengen geschieht am besten mittelst eiserner Ringe von passender Weite; man bringt sie zum hellen Rothglühen, schiebt sie auf den Hals des auf einem Strohkranz leicht drehbar ruhenden Gefässes bis zu ganz lockerem Anschluss und giebt etwa eine Minute lang dem Ringe oder dem Gefässe eine ununterbrochene, langsame, drehende Bewegung, wonach in der Regel der Hals an der Berührungsstelle ganz glatt und scharfkantig abspringt. Bedingung für diesen Erfolg ist, dass der glühende Ring sich zu keiner Zeit an dem Halse festklemmt und dass der Hals aussen und innen völlig trocken ist. Springt der Hals nicht, so wiederholt man das Verfahren unter möglichst starker Erhitzung des Ringes, nachdem der Hals an der Luft gut abgekühlt ist; springt er auch dann nicht, so bringt man mit einem Stäbchen oder Federfahne einen Tropfen kaltes Wasser auf einen Punkt des stark erhitzten Umfanges; plötzliche Erkaltung desselben in grösserer Ausdehnung hat gewöhnlich ein vielfach rissiges Einspringen zur Folge. Ist der Glühring zu weit, so schneidet man mit der Feile den Hals an der passenden Stelle einen oder einige Centimeter lang ein, macht dann rings um den Hals einen deutlichen Kreidestrich und führt auf diesem, von dem Feilstrich beginnend, das sehr stark erhitzte Eisen, das allenfalls durch die Sprengkohle ersetzt werden kann, rings um den Hals. Die Sprungfläche lässt man einige Minuten erkalten, beseitigt dann, wie oben, sofort den scharfen äusseren und inneren Rand, reinigt nun erst das Gefäss sorgfältig von innen und aussen und trocknet es nach Bedarf.

Die Reinigung muss gewöhnlich auf nassem Wege und zwar unter Beihülfe von gesiebttem, ziemlich feinem, nicht scharfkörnigem Sande oder von Filtrirpapierabfällen erfolgen, um die an der inneren Glaswandung festsitzenden, für das Auge oft schwer wahrnehmbaren feinen Stäubchen sicher und vollständig zu entfernen. Sollen die mit reichlichem Wasser nachgespülten Gefässe rasch ausgetrocknet werden, so giesst man nach Entfernung des Wassers starken Spiritus in solcher Menge ein, dass sich durch Drehen und Umschwenken nach und nach die gesammte Innenwand nebst Hals gut und reichlich damit abspülen lässt, stürzt die Gefässe wenigstens zehn Minuten lang um, so dass sie möglichst vollständig auslaufen, lässt sie darauf im Trockenschrank warm werden und bläst sie mit dem Blasebalg aus, so lange noch Spiritus durch den Geruch wahrnehmbar bleibt, was wenige Minuten länger dauert, wenn die Gefässe nicht erwärmt sind. Soll die nachherige Erhitzung über direktem Feuer oder im Sandbade erfolgen, so muss das betreffende Gefäss auch von aussen sorgfältig abgetrocknet werden, damit keine Wassertropfen auf bereits erhitzte Stellen abrinnen und der Sand sich nicht stellenweise zusammenballt, dadurch einzelne kleine Glasflächen freilegt und später Feuchtigkeit ausdunstet. Der vorzulegende Kolben, wenn er, wie gewöhnlich, von aussen auf nassem Wege gekühlt werden soll, muss auch äusserlich sehr sorgfältig gereinigt und namentlich fettfrei sein, so dass er von Wasser überall gleichmässig benetzt wird und nicht etwa das Kühlwasser gehindert ist, mit einzelnen Stellen in unmittelbarem Contact zu treten. Es ist keineswegs nothwendig, den Kolben der Kühlung wegen in ein Bindfadennetz zu stecken; man braucht nur zu sorgen,

dass der aus geringer Entfernung in senkrechter Richtung niederfallende Wasserstrahl sich nach allen Seiten über den Kolben von seinem höchsten Punkte aus, natürlich unter Ausschluss des Halses, gleichmässig verbreite.

Bei Zusammensetzung der Glasapparate hat man ferner Sorge zu tragen, dass Glasteile, welche verschiedenen Gefässen oder Leitungen angehören, daher auch bei der Destillation nicht gleichzeitig dieselbe Temperatur annehmen, einander niemals unmittelbar oder unter stellenweiser Klemmung berühren, weil sonst durch wesentliche Temperaturunterschiede und verschiedenen Grad der Ausdehnung äusserst leicht Sprünge entstehen können, welche den ganzen Apparat oder wichtige Theile desselben dringend gefährden. Meistens reicht schon ein eingeschobener oder angeklebter Streifen von starkem, weissem Papier zur Isolirung aus; wo dieses von den Dämpfen angegriffen werden kann, ersetzt man es durch einige dicke Asbestfäden oder Platindrähte, welche man an 3—4 Stellen zwischen Glas und Glas legt, bei rauchender Salpetersäure durch einen, dünn mit Leinsamenkitt bestrichenen Leinwandstreifen, in welchen, falls die Vorlage nicht tubulirt ist, ein feines, beiderseits offenes Glasröhrchen zum Austritt der uncondensirbaren Gase eingekittet wird.

Da man einen zur Condensation dienenden Kolben während der Destillation nicht oder nur in gewissen Intervallen ohne Nachtheil abnehmen kann, um ihn zu entleeren oder die Menge seines Inhaltes zu bestimmen, muss der Kolben so gross gewählt werden, dass er von dem Gesamtdestillat höchstens bis zur Hälfte gefüllt wird; will man aber mit einiger Genauigkeit den Zeitpunkt bestimmen, in welchem der Kolben eine gewisse Menge von Destillat aufgenommen hat, so misst oder wägt man zuvor eine entsprechende Menge Wasser hinein, bringt den Kolben in die Lage, welche er während der Destillation einnehmen soll und bezeichnet das Niveau des Wassers durch Ankleben von zwei Heftpflasterstreifchen auf entgegengesetzten Seiten. Natürlich muss das specifische Gewicht des Destillates hierbei mit in Rechnung gezogen werden, was einfach durch Division desselben in die Zahl 1, als specifisches Gewicht des Wassers, geschieht; man kann aber auch allgemeiner den Raum bestimmen, welchen nach Litern und Cubikcentimetern das Wasser im Kolben einnimmt und findet dann das absolute Gewicht des Destillates durch Multiplikation seines specifischen Gewichtes mit jenen Maassen nach Kilogrammen und Grammen. Eine grosse Genauigkeit ist nach keiner dieser Methoden zu erreichen; wo es darauf ankommt und die Umstände es sonst gestatten, bedient man sich daher besser der

Fig. 75.



Röhrenkühlung, indem man als Destillationsgefäss die Retorte oder den Kolben benutzt. Abgesehen von dem selteneren Fall, dass man die Destillation absichtlich durch Rückfluss der minder flüchtigen Antheile verzögern will, verbindet man den Retortenhalshals durch einen gläsernen Vorstoss oder eine Allonge (Fig. 75) mit dem Kühlrohr, so zwar, dass die Allonge einerseits den Retortenhalshals umfasst, andererseits in das Kühlrohr einmündet. Die unmittelbare Berührung von Glas und Glas ist auch hier durchaus zu vermeiden, die Verbindungsstellen aber auch

von aussen durch Kitt oder Ueberbinden mit Gummi, Blase, Pergamentpapier so dicht zu schliessen, dass weder Flüssigkeit noch Dampf daselbst entweichen kann. Ein grosser Fehler wird sehr oft dadurch begangen, dass man ein zu enges Kühlrohr und dann zugleich eine nothwendig noch weit enger auslaufende Allonge benutzt. Der Austritt der Dämpfe wird dadurch ungemein erschwert und die Arbeit wesentlich, erfahrungsmässig unter sonst gleichen Umständen bis zur doppelten Zeit verlängert; findet aber, wie dies bei Destillation aus Glasgeräthen sehr oft begegnet, ein stossweises Kochen und eine demgemäss plötzlich sehr gesteigerte

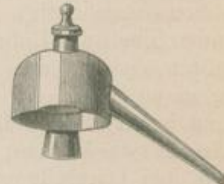
Fig. 76.



Fig. 77.



Fig. 78.



Dampfentwicklung statt, so wird zugleich die Gefahr der Sprengung des Vorstosses, selbst des Retortenhalses oder der Retorte durch Stoss und Rückstoss, beträchtlich erhöht.

Bei Benutzung eines Kolbens stellt man die Verbindung mit dem Kühlrohr, bisweilen auch an dessen Stelle mit einem anderen Kolben, durch Helm oder Dampfleitungsrohr her. Der Helm (Fig. 76, 77, 78) umschliesst den Kolbenhals und wird darauf nach Umhüllung mit einem Papier- oder Leinwandstreifen durch Verkittung der Fuge, nicht der

Fig. 80.



Fig. 79.



Gesammtflächen, die später kaum mehr zu trennen sein würden, dampfdicht aufgesetzt. Helm und Kolbenhals müssen mit nur geringem Zwischenraume gut zusammenpassen, ersterer auch so geformt sein, dass die etwa darin condensirte Flüssigkeit nicht nach dem Kolben zurücklaufen kann; das Helmrohr soll sich nicht zu sehr verengen, wie man das häufig findet. Das Dampfleitungsrohr (Fig. 79), welches man bei kleineren Kolben auch manchmal seitlich in den Hals eingeschmolzen findet, wie bei den sog. Siedekolben (Fig. 80), wird am einfachsten mittelst eines durchbohrten und dann mit Paraffin durchtränkten Korkes (vgl. S. 35), der

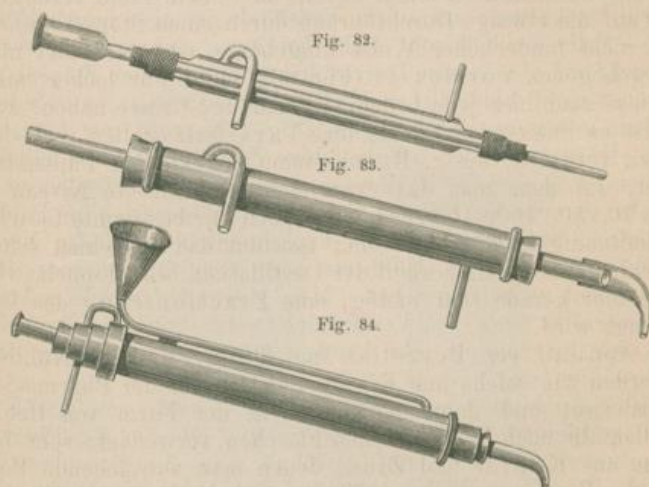
häufig auch noch ein Sicherheitsrohr trägt, in den Hals eingesetzt, und der Kork dann von aussen gut verkittet. Das Rohr ist möglichst weit zu wählen und im Bogen zu einem spitzen Winkel so umzubiegen, dass sein Lichtraum nirgends merklich verengt wird. Man lässt es ein wenig unterhalb des Korkes ausmünden oder führt es nach Belieben auch ein Stück tiefer in den Hals ein, immer in solcher Entfernung von dem Inhalt des Kolbens, dass es davon bei regelmässigem Sieden nicht erreicht wird, auch wenn derselbe etwas spritzen sollte; oberhalb des Korkes darf das Rohr nur noch sehr wenig aufsteigen (vgl. Fig. 79), weil sonst bei seiner geringen Masse und weiten Entfernung von der Wärmequelle die Abkühlung durch die äussere Luft zu stark condensirend wirkt, was doch nur selten beabsichtigt wird; im Nothfall umwickelt man den frei aufsteigenden Theil des Rohres bis über seine Biegung hinaus mit Baumwolle. Es knüpft sich hieran die Frage, in welchen Fällen ein kurzhalsiger, in welchen ein langhalsiger Kolben vorzuziehen sei; sie ist dahin zu beantworten, dass letzterer überall da den Vorzug verdient, wo eine Gasentwicklung stattfindet oder starkes Spritzen zu erwarten ist, wie bei Darstellung der Salzsäure aus Kochsalz und destillirender Lösung von Schwefelantimon und Metallen in Säuren; oder wo eine verlängerte gegenseitige Einwirkung der erhitzten Agentien gewünscht wird, wie bei Lösung des Phosphors in Salpetersäure und bei Destillation des Essigäthers; oder wo man eine schärfere Trennung einer Mischung nach den Siedepunkten ihrer Componenten beabsichtigt, so dass der lange Hals als Dephlegmator oder Rückflusskühler wirkt, wie bei äther- oder wasserhaltigen spirituösen Flüssigkeiten. Zur Herstellung von blossen Lösungen bei erhöhter Temperatur benutzt man Kolben, deren Hals wenigstens so lang ist, dass er als Handgriff dienen kann und ein bequemes Ausgiessen gestattet. Kurzhalsige Kolben würden als Destillationsgefässe kaum in Frage kommen, wenn man sie nicht öfter durch Absprengen des Halses selbst herstellen müsste, damit sie zunächst als Vorlage dienen, welche den Retortenhals genügend weit eintreten lässt. Ihre weiten Oeffnungen sind aber schwierig dicht zu verschliessen und die Destillation geht aus ihnen nicht leichter oder rascher vor sich, als aus einer gleich weiten Retorte. Die MOHR'schen Destillirkolben (Fig. 81)

Fig. 81.



sind kugelförmig, haben einen sehr kurzen Hals von nur etwa 3—5 cm Durchmesser, lassen sich also bequem verschliessen, auch nöthigenfalls verhältnissmässig tief in ein Sand- oder Wasserbad einlegen, können aber für schwieriger destillirende Flüssigkeiten die Retorte nicht ersetzen. Wo man sonst etwa den Kolben vor den Retorten den Vorzug giebt, geschieht es, weil sie mancherlei, auch freistehende Formen gestatten; weil sie in der Wandstärke gleichmässiger sind, da sie keine Umbiegung erfahren, die das Glas einerseits dehnt, andererseits zusammendrückt, womit auch ihre geringere Zerbrechlichkeit zusammenhängt; weil sie sich leichter füllen und entleeren, oft auch leichter mit dem Kühlrohr verbinden lassen und weil sie zum etwaigen Nachgiessen von Flüssigkeit oder zur Einführung eines Thermometers keiner Tubulatur bedürfen, diese vielmehr durch einen einfachen, besser durch einen Sicherheitstrichter ersetzt werden kann, der, gleich dem Thermometer, bequem durch einen Kork einzuführen ist.

Das Kühlrohr besteht gewöhnlich aus Glas oder glasirtem Porzellan; in sehr vereinzelt Fällen, wo zwar das Destillat, nicht aber die zu destillierende Substanz mit Metallgeräthen in Berührung kommen darf, kann es auch durch den zu der Blase gehörigen Kühlapparat (Fig. 86—90) ersetzt werden. In der Regel ist es seiner ganzen Länge nach gerade und von gleichbleibender Weite, mitunter oben erweitert, unten verengt und gekrümmt, um oben die Verbindung mit dem Destillationsgefäß, unten mit der Vorlage zu erleichtern und ebenda den Luftzutritt zu beschränken, was man beides weniger sicher durch Anfügung eines Vorstosses erreicht. Die Dimensionen liegen zwischen etwa 30—120 cm Länge und 1—3 cm lichter Weite, welche letztere mitunter noch beschränkt wird, wenn es sich um Destillation nur geringer Mengen handelt, wie z. B. der Blausäure, zu deren Bereitung man zweckmässig Kühl- und Dampfleitungsrohr als untrennbares Ganzes durch Biegen eines Glasrohres von etwa 6 mm lichter Weite sich selbst herstellen kann. — Die Abkühlung des



Rohres während der Destillation erfolgt bisweilen nur durch die Luft oder durch Umwicklung mit befeuchteter und feucht zu erhaltender Baumwolle, weit besser durch einen continuirlichen Wasserstrom. Man führt zu diesem Zweck das Kühlrohr durch ein etwas kürzeres und weiteres Rohr von Glas (Fig. 82) oder Metall (Fig. 83), welches in der Nähe seiner Endpunkte mit je einem kurzen Ansatzrohr zur Zu- und Ableitung des Wassers versehen ist, und befestigt es darin beiderseits völlig wasserdicht mittelst Kork und Kitt, Gummistöpsel oder Gummiröhren. Das Wasser tritt am unteren, während des Gebrauches tiefer gelegten Ende des weiteren Rohres ein, am oberen wieder aus. Den Zulauf vermittelt man am einfachsten durch einen Gummischlauch, der hinreichend dickwandig ist, um bei Biegungen nicht einzuknicken; in seiner Ermangelung setzt man unter dichtem Schluss einen Trichter auf, dessen höchster Punkt um einige Zoll höher liegen muss, als der höchste Punkt des Ablaufrohres; um diesen Zweck mit einer gefälligen und compendiösen Form zu verbinden, verlängert man das Zulaufrohr, führt es dem Hauptrohr parallel bis an dessen oberes Ende und erweitert es dort zu einem Trichter (Fig. 84).

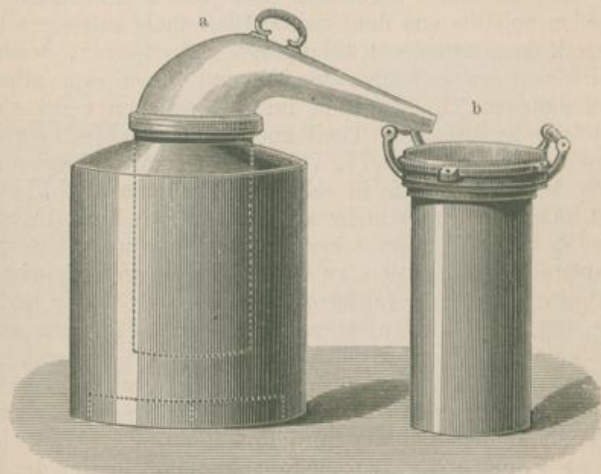
Der Ablauf muss nicht bloss von dem oberen Ende des weiteren Rohres, sondern auch von dessen nach oben, nicht nach unten gerichteter Fläche aus stattfinden, damit eine vollständige Verdrängung des erwärmten Wassers erfolgt; um aber eine unnöthige und oft unbequeme Steigung des Ablaufwassers zu umgehen, muss sich das Ablaufrohr in ganz kurzem Bogen wieder nach unten ziehen. — Es wäre denkbar, dass das Ablaufrohr, wenn es durch einen engen Gummischlauch verlängert wird, gelegentlich als Heber wirkt, namentlich wenn es von der unteren Fläche des äusseren Rohres ausgeht, wodurch letzteres theilweise trocken gelegt werden könnte; wo dies zu besorgen ist, muss man einen weiteren Gummischlauch wählen, ihn nicht luftdicht mit jenem Rohr verbinden oder das Wasser frei abfallen lassen. — Durch ein in seinen Dimensionen zu sehr beschränktes oder ungenügend mit kaltem Wasser versorgtes Kühlrohr können unverdichtete Dämpfe entweichen; es können sich aber auch bei zu starker Kühlung feste Stoffe darin ablagern, möglicherweise selbst den Abschluss versperren, wie Phenol und concentrirte Essigsäure; auf solche Umstände ist also immer Rücksicht zu nehmen. — Falls das Kühlrohr nicht bereits an seinem Ende verengt und, mit Rücksicht auf die etwaige Durchführung durch einen Stöpsel, ganz kurz oder in sonst nicht hinderlicher Weise umgebogen ist, verbindet man es mittelst eines gebogenen Vorstosses (Fig. 83), meist nur locker, mit der Vorlage. Diese kann hier jede beliebige Form und Grösse haben; zweckmässig aber ist es immer, im Voraus ihre Tara festzustellen und sie mit einer Scala zu versehen, die z. B. aus einem angeklebten Papierstreifen bestehen kann, auf dem man das experimentell ermittelte Niveau nach Maass für je 10, 50, 100, 1000 ccm oder auch für bestimmte Gewichte einer Flüssigkeit aufgetragen hat. Man gewinnt dadurch einen sehr bequemen Ueberblick über den Verlauf der Destillation, was doppelt wichtig ist, wenn, wie hier gerade sehr häufig, eine Fractionirung des Destillates beabsichtigt wird.

Destillir-Apparate von Porzellan und Thon, von den Kühlröhren abgesehen, werden wie solche aus Eisen und Blei in der Pharmacie nur sehr ausnahmsweise, und dann gewöhnlich in der Form von Retorten, Kolben und allenfalls noch WOLFF'schen Flaschen verwendet; sehr häufig dagegen solche aus Kupfer und Zinn, denen man abweichende Formen zu geben pflegt. Ihre wesentlichsten Theile sind die Destillirblase und der Kühlapparat, die gewöhnlich durch einen sog. Helm, bisweilen auch nur durch Röhrenleitung mit einander verbunden sind; die zum Auffangen des Destillates dienende Vorlage ist kein organisch-integrierender Theil des Apparates.

Die Destillirblase besteht aus Kupfer oder aus Zinn und wird im ersten Fall gewöhnlich durch direkte Feuerung, im zweiten meistens im Wasser- oder Dampfbade von aussen oder durch einströmenden Dampf von innen erhitzt. Die Form der Blase ist gewöhnlich die eines kreisrunden Cylinders, dessen Höhe dem Durchmesser annähernd gleichkommt, oft ihn etwas überragt, selten kleiner ist. Der Boden ist eben, bisweilen leicht nach innen oder aussen gewölbt, oft, gleich dem Halstheile, von etwas grösserer Metallstärke als die Seitenwandung. An diese schliesst sich der Obertheil, den man als Brust und Hals zu unterscheiden pflegt, horizontal oder nach aussen gewölbt an, und endet unter Verjüngung mit einem kurzen, senkrecht aufsteigenden, cylindrischen Halse, auf welchen das zum Kühlapparat führende Verbindungsstück dampfdicht

aufgesetzt werden kann (Fig. 85 a). Der Brusttheil enthält gewöhnlich eine oder mehrere Tubulaturen, um Flüssigkeiten eingiessen, Dampf einleiten oder ein Thermometer einsetzen zu können. Bisweilen bildet er mit dem Halse zusammen ein untheilbares Stück, welches man als Ganzes von dem cylindrischen Theil der Blase abheben kann, wenn man diesen als Wasserbad von ziemlich grossem Lichtraum benutzen will. In diesem Fall wird die zinnerne Blase zweckmässig so gestaltet, dass sie ohne Weiteres an die Stelle des Brusttheiles gesetzt werden kann. Ist man hingegen auf die engere Halsöffnung beschränkt, so erhalten die zupassenden Einsatzgefässe die Form eines, gewöhnlich nach oben, wo man gern einen kleinen Seitentubus einsetzt, etwas erweiterten Cylinders (Fig. 85 b). Die kupferne Blase bekommt öfter noch einen, auf kleinen Füßen oder Kesselvorsprüngen ruhenden, siebartig durchbrochenen Metalleinsatz, der sich mit Hilfe einiger Charniere auf- und zuklappen lässt, um die Halsöffnung passiren und in der Blase flach ausgebreitet werden zu können; er dient

Fig. 85.



dazu, in die Blase gebrachte feste Substanzen von deren Boden zu isoliren. Auf den Hals der Blase ist gewöhnlich ein Messingring gelöthet, welcher genau zu einem zweiten, an den Untertheil des Helmes festgelötheten passt. Legt man zwischen beide einen danach ausgeschnittenen Ring von Pappe und zieht die Metallringe durch 3—4 Schrauben fest zusammen, so erhält man einen dichten, auch erhöhtem Dampfdruck widerstehenden Schluss. Da die Pappringe aber, besonders wenn sie stellenweise oder gänzlich am Metall festhaften, rascher Zerstörung unterliegen, auch eine mögliche Verunreinigung des Destillates oder Destillationsrückstandes durch Substanzen, welche solchen Ringen von einer vorhergehenden Operation anhaften können, nicht völlig ausgeschlossen ist, hat man vielfach eine andere, durch günstigen Erfolg bewährte Verbindungsart, nämlich sog. Schlusssringe eingeführt, die so zusammengeschliffen sind, dass sie einander in einer bestimmten Reibungscurve wasser- und dampfdicht auf einer ringförmigen Fläche von einigen Centimetern Breite genau und überall gleichmässig berühren. Sie erfordern freilich eine gewisse Schonung, müssen von zwischenlagernden festen Körpern völlig frei gehalten und

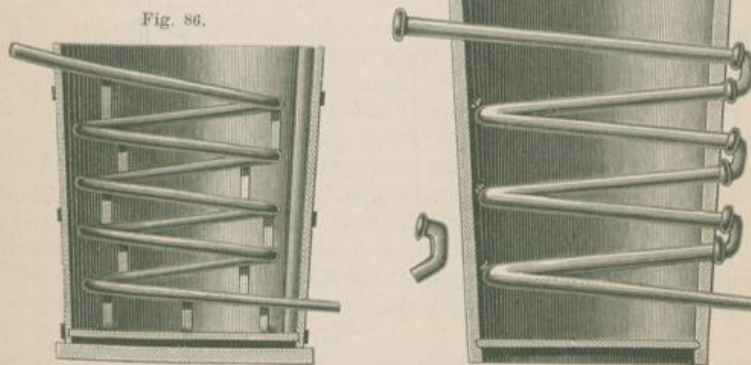
vor dem Zusammensetzen gut abgewischt, dürfen auch niemals mit grobem Sande abgescheuert werden, können aber bei ordnungsmässigem Gebrauch Jahre lang ohne Nachschleifen mit Zuverlässigkeit fungiren. Um einer erhöhten Dampfspannung zu widerstehen, müssen sie natürlich durch einige Schraubzwingen zusammengehalten werden. Die Destillation sehr leicht entzündlicher Flüssigkeiten, namentlich über freiem Feuer, erfordert immer eine vorherige Prüfung aller Theile des zu benutzenden Apparates auf ihre Dichtigkeit, so auch der Schlussringe; nöthigenfalls kann man nach erfolgtem Zusammensetzen ihre Stirn-, niemals ihre Schlussflächen durch ein wenig Leinsamenkitt verbinden, um dem etwaigen Durchgang von Dämpfen entgegenzuwirken. Solche Schlussringe sind auch bei ansehnlichem Durchmesser, wie zur Verbindung des isolirten Brusttheiles mit dem cylindrischen Untertheil der Blase, noch brauchbar, während man zur dichten und widerstandsfähigen Verbindung von Röhrenstücken mässigen Durchmessers, wie z. B. des Helmrohrs mit dem Kühlrohr, sog. Ueberwurfsschrauben benutzt, welche die Drehung gestatten, die den zu verbindenden Theilen selbst durch die Construction unmöglich ist.

Der Helm soll die aus dem weiten Blasenhalss aufsteigenden Dämpfe in den engen Rohransatz des Kühlapparates überführen, wodurch seine Form, die in einen weiten aufsteigenden und einen sich allmählig verengenden absteigenden Theil zerfällt, im Wesentlichen vorgeschrieben ist. Früher wurde der aufsteigende Theil noch oft bedeutend erweitert, wie dies bei den Glashelmen (Fig. 77, 78) noch heute theilweise üblich ist; da aber diese Erweiterung nur in seltenen Fällen einen wirklichen Nutzen verschafft, ist man mehr und mehr auf die nothwendigen Maasse zurückgegangen, so dass der Hauptunterschied jetzt nur noch in der relativen Höhe des aufsteigenden Theiles zu suchen ist. Auch hier ist aus langjährigen Beobachtungen auf greifbare Vortheile, welche der höhere Helm (wie bei Fig. 12) gewährte, nicht zu schliessen, da er einem etwaigen Ueberkochen keinen nennenswerth und durch Zahlen nachweisbar höheren Widerstand entgegengesetzt, als der flacher gebaute, und da es nicht seine Aufgabe ist, als Dephlegmator zu wirken. Wichtig ist es dagegen, dass der weitere Theil in den engeren nur allmählig und regelmässig verläuft, und plötzliche Verengung, welche besonders den Beginn der Destillation erschwert, möglichst vermieden wird. Man halte ferner das enge Rohrstück so kurz als möglich und vermeide thunlichst Zwischenstücke, welche die Zahl der unvermeidlichen Verbindungsstellen vermehren, daher zum Entweichen von Dämpfen oder zur Verunreinigung des Destillates durch Kitt und sonstiges Dichtungsmaterial Anlass geben können. Bisweilen tubulirt man den Helm, was niemals an seinem höchsten Punkt, sondern an einer Stelle geschehen sollte, von wo die condensirte Flüssigkeit, welche sich etwa an der Tubulatur und den durch sie eingeführten Gegenständen, wie Trichter und Thermometer, abscheidet, nicht in das Destillat abfliessen kann. Empfehlenswerth ist es, den Helm mit einem isolirenden, im Umkreise seines Schwerpunktes befestigten Handgriffe zu versehen, um ihn auch im heissen Zustande bequem und sicher abheben und aufsetzen zu können. — Der Helm muss aus sehr reinem Zinn angefertigt sein: nur ganz ausnahmsweise werden Helme aus Porzellan oder Thon benutzt.

Der Kühlapparat besteht aus zwei Haupttheilen, nämlich den auf ihrer Innenwand die Dämpfe condensirenden Kühlflächen und dem die Aussenwand dieser Flächen abkühlenden Wasserbehälter, dem sog. Kühlfass. Erstere werden in der einfachsten Weise von einem starkwan-

digen Rohr aus reinem Zinn gebildet, welches man geradlinig, in mehrfachen Winkeln oder in schraubenförmigen Windungen in und durch das Kühlfass führt. Das einfache gerade Rohr findet im Kühlfass selten den ausreichenden Raum, um die für Condensirung der Dämpfe, namentlich der wässrigen, erforderliche innere und äussere Kühlfläche bieten zu können; man vergrössert dieselbe in ausgiebigster Weise durch schraubenförmige, einfache oder meistens mehrfache Windung des Rohres (Fig. 86), wodurch aber zugleich eine mechanische Reinigung des Rohres sehr erschwert und die Beseitigung einer etwa durch Ueberkochen herbeigeführten Verstopfung von der Innenseite her manchmal geradezu unmöglich gemacht wird. Man hat in verschiedener Weise Abhilfe gesucht, einmal dadurch, dass man eine ausreichend lange, geradlinige Röhrenkühlung nach Art der oben (Fig. 83) beschriebenen herstellte, was aber hier wegen der Grösse der Kühlflächen und der Masse des Wassers wie des Metalls sehr unbequem und schwerfällig wird; das andere Mal dadurch, dass man das ausreichend lange Rohr in mehrere Stücke zerlegte, diese,

Fig. 87.

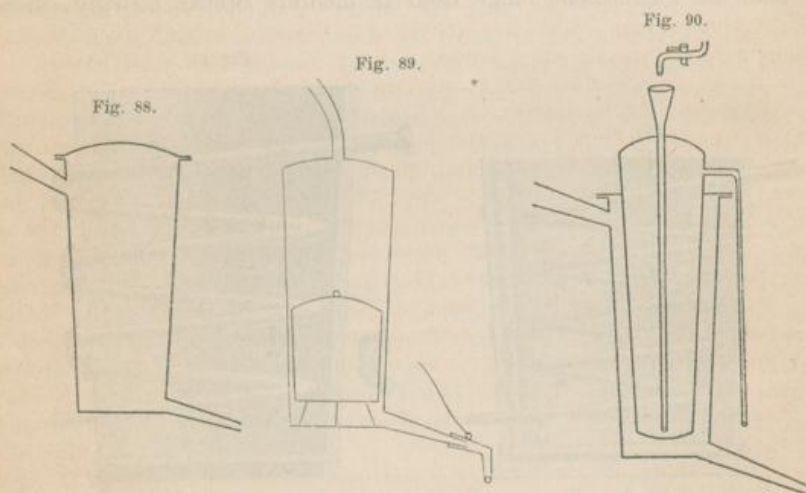


spitzwinklig gegen einander geneigt, durch die Wandungen des Kühlfasses hindurchführte, die Rohrenden aber ausserhalb des Kühlfasses durch besondere, anzuschraubende Röhrenstücke verband (Fig. 87). Hierdurch wurde die mechanische Reinigung an sich sehr erleichtert, aber die Zahl der Verbindungsstellen im Widerspruch zu der oben gegebenen Regel beträchtlich vermehrt. Beide Einrichtungen sind also wenig zu empfehlen, das schraubenförmig gewundene Rohr aber, die sog. Kühlschlange, nur für solche Destillationen, bei denen eine Verstopfung durch feste Substanzen völlig ausgeschlossen ist, wie bei einfachem destillirtem Wasser.

Weit leichter zu reinigen und zugleich wegen ihrer grösseren Oberfläche viel wirksamer sind die, ebenfalls aus reinem Zinn anzufertigenden, sog. Cylinderkühler, von denen man mehrere Arten unterscheidet. Die eine bildet einen einfachen, gewöhnlich nach unten etwas verjüngten Hohlzylinder, der oben durch eine ebene oder schwach gewölbte Platte geschlossen ist, unten in das Ablaufrohr für das Destillat übergeht; der Dampf tritt durch ein Ansatzrohr ein, welches in Mitte jener Platte oder seitlich in den oberen Theil des Cylinders eingefügt ist; die Kühlung

erstreckt sich auf fast die ganze Seitenwandung und den Untertheil des Cylinders (Fig. 88).

Bei lebhafter Dampfeinströmung kann es jedoch begegnen, dass die Dämpfe auch bei sonst guter Kühlung nicht in ausreichende Berührung mit den Seitenwandungen kommen, also zum Theil unverdichtet austreten. Man begegnet diesem Uebelstande durch Einsetzung eines ringsum geschlossenen, seitlich mit stark hervorstehenden Rippen, oben mit einem Knopf oder Handgriff, unten mit einigen Füßchen versehenen Hohlkörpers, dessen Höhe etwa $\frac{1}{3}$ des Cylinders, und dessen Durchmesser einige Centimeter weniger als der des unteren Cylindertheiles beträgt (Fig. 89). Dieser gleichfalls aus reinem Zinn herzustellende Körper zwingt die noch unverdichteten Dämpfe, dicht an die Seitenwand des Cylinders und zwar an seinem unteren, der Abkühlung am stärksten ausgesetzten Theile zu treten, wirkt also sehr günstig auf die Vervollständigung der wie zuvor erfolgenden Abkühlung. Er lässt sich dem erst erwähnten ein-



fachen Cylinderkühler ohne sonstige Aenderung des Apparates mit Leichtigkeit einfügen.

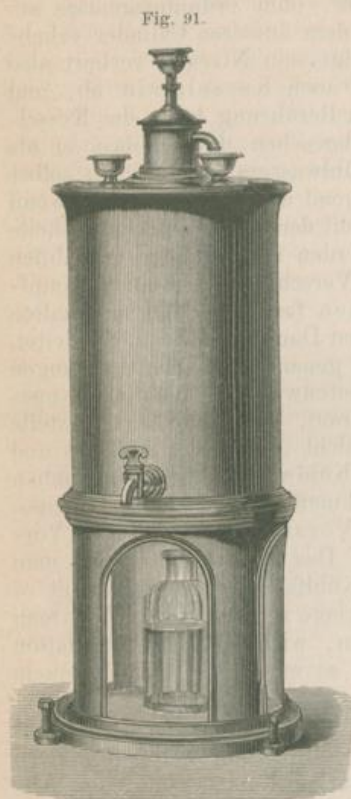
Noch sicherer wird die Verdichtung bewirkt, wenn man den ungetheilten Hohlraum des Cylinders seiner ganzen Länge nach dadurch zu einem ringförmigen macht, dass man einen zweiten Hohlcyliner hineinsetzt, welcher unten geschlossen ist, oben durch einen angelötheten Ring den äusseren Cylinder, welcher nun das Dampfzuleitungsrohr seitlich aufzunehmen hat, dampfdicht schliesst, ihn aber noch um einige Zoll überragt, damit das Kühlwasser, welches man nun auch von seiner Innenseite wirken lässt, mit Hülfe eines oben eingesetzten Seitenrohres wieder ablaufen kann (Fig. 90). Es sei gleich hier erwähnt, das man diese zweiseitige oder Doppelkühlung am besten mittelst nur eines Wasserstromes bewirkt, besonders dann, wenn das Kühlwasser nicht reichlich vorhanden und sein ununterbrochener Zulauf nicht gesichert ist, es vielleicht gar erst durch Menschenhand gepumpt oder herbeigetragen werden muss. Man leitet das Kühlwasser erst durch ein langes Trichterrohr fast bis zum Boden des inneren Cylinders, dann vermöge des oben eingesetzten, kurzen, gebogenen Seitenrohres in ein zweites, bis fast zum Boden des Kühl-

fasses reichendes Trichterrohr. Die Zuströmung des Kühlwassers wird nach Bedarf regulirt; sie kann nun nicht, wie das oft genug bei Zuführung durch zwei getrennte Hähne geschieht, nur einseitig erfolgen, weil man aus Bequemlichkeit, Nachlässigkeit oder Sparsamkeitsrücksichten nur einen der beiden Hähne öffnet, was ausser einer vielleicht unzureichenden Kühlung noch eine andere, empfindlich unangenehme Folge haben kann. Erhitzt sich nämlich kalkhaltiges Kühlwasser, ohne ordnungsgemäss erneuert zu werden, in dem inneren oder an dem äusseren Cylinder erheblich, so verdampft es nicht nur und erniedrigt sein Niveau, verliert also doppelt an Wirksamkeit, sondern es setzt auch Kesselstein ab, und zwar vorzugsweise da, wo es mit der Luft in Berührung tritt; der Kesselstein zerfrisst aber geradezu das Zinn, abgesehen davon, dass er als schlechter Wärmeleiter die Wirkung des Kühlwassers abschwächt; selbst auf ein metallenes Kühlfass kann er schädigend wirken, namentlich wenn es aus Zink besteht. Die wenigen Flächen, mit denen die einzelnen Theile der Kühlvorrichtung einander berühren, werden auf einander geschliffen und gewähren dann leicht, oft schon ohne Verschraubung, einen dampfdichten Schluss, da sie einen Druck von innen fast nur dann auszuhalten haben, wenn man behufs der Reinigung einen Dampfstrom hindurchleitet, ohne denselben irgendwie abzukühlen. — Die genannten Kühlvorrichtungen endigen regelmässig in ein, unten aus der Seitenwand des Kühlfasses austretendes, kreisrundes Rohr. Man achte darauf, dass die Austrittsstelle dauernd völlig wasserdicht schliesst, was nicht immer der Fall ist und eine Verunreinigung des Destillates durch Kühlwasser zur Folge haben kann. Das Rohr verbindet man durch ein knieförmiges oder gebogenes, durch Reibung drehbar anschliessendes sog. Vorsteckrohr mit der Vorlage, von der das oben S. 78 Gesagte gilt. Das Vorsteckrohr kann man mit einem Kettchen oder einer Schnur am Kühlfass befestigen, damit es nicht gelegentlich einmal abfalle und die Vorlage zertrümmere. Will man letztere luftdicht mit dem Kühler verbinden, wie z. B. bei Destillation von Aether, Chloroform, Bittermandelwasser, so muss sie stets mit einem Sicherheitsrohr versehen werden.

Das Kühlfass wird häufig aus Holz, nicht selten aus dem leicht zerstörbaren Zink, besser aus Kupfer hergestellt. Man giebt ihm gern einen festen Untersatz oder versieht es mit starken Füssen, damit der Ablauf nicht zu niedrig zu liegen kommt und man nicht genöthigt ist, die Vorlage nach alter Art in eine Vertiefung des Fussbodens zu stellen; ist letztere nicht zu umgehen, so soll man wenigstens ein passendes Blechgefäss hineinsetzen, um den in solchen Vertiefungen sich gern ansammelnden Schmutz leicht entfernen zu können. Man hat auch Kühlfässer mit hohlem Sockel, innerhalb dessen das Destillat aufgefangen wird (Fig. 91); unter möglichster Raumersparniss ist hier die Vorlage vor zufälligen Beschädigungen gut geschützt, die Beobachtung aber vielleicht ein wenig erschwert, so lange man sich an diese, an sich sehr gefällige Neuerung nicht gewöhnt hat.

Die Grösse des Kühlfasses hat sich zunächst nach der der zugehörigen, bisweilen in der Mehrzahl vorhandenen Einsätze zu richten. Sie wird im Querschnitt selten zu klein ausfallen, während man bisweilen übermässig weite, besonders hölzerne Kühlfässer findet, die grosse Wassermengen, wie auch zur Beschickung und Entleerung viel Zeit erfordern. Die Höhe an sich ist ziemlich gleichgültig bei Kühlung durch Röhren, die von oben oder durch die Seitenwand eingeführt werden

können; bei Cylinderkühlung ist sie so zu halten, dass das Wasser, nöthigenfalls unter Mitwirkung des Ueberlaufrohres, niemals die trennbaren Verbindungsstellen des Cylinders erreichen kann. Oft stellt man das Kühlfass so hoch oder giebt dem ganzen Apparat eine solche Construction, dass man das im oberen Theil des Fasses während der Destillation sich ansammelnde heisse Wasser unmittelbar in den (nicht unter Dampfdruck stehenden) Kessel oder die Blase laufen lassen kann, von wo die Erhitzung ausgeht. Der dadurch zu erreichende Vortheil ist aber meistens äusserst gering und zieht man dieses heisse Wasser besser durch das Ueberlaufrohr oder durch einen Hahn ab, den man 10—15 cm unterhalb des höchsten Wasserstandes in der Vorderwandung des Fasses anbringt; man kann es dann ganz beliebig, auch zur Speisung jenes Kessels, weiter verwerthen. Das Kühlfass ist mit einem, bis nahe an den Boden reichenden Rohr für die Zuleitung des kalten Wassers zu versehen, falls ein solches Rohr nicht schon nach obiger Angabe in den inneren Kühlcylinder und von da wieder bis zum Boden des Kühlfasses führt. Nahe unter dem höchsten Wasserspiegel mündet ein Ueberlaufrohr für das heisse Wasser, nahe am Boden ein mit Hahn versehenes Rohr für die Entleerung des Fasses; für ungehinderten Ablauf dieses Wassers, das gewöhnlich unter dem Fussboden weiter geleitet werden muss, ist derart Sorge zu tragen, dass an keiner Stelle feste Körper, Schmutz und Abfälle in die Leitungen gelangen und sie verstopfen können. Damit das Wasser auch vom Kühlfass aus nicht verunreinigt werde, sollte letzteres von oben stets durch einen passenden Deckel verschlossen sein, denn abgesehen von zufälligen Verunreinigungen ist die Versuchung zu gross, dieses immer in grosser Menge zur Hand stehende Wasser bei jedem Anlass zum Abspülen, Händewaschen u. dgl. zu benutzen. Das geschlossene Fass könnte allerdings einmal entleert sein, ohne dass man dies voraussetzt oder im Augenblick bemerkt; man hat also beim Beginn der Destillation auch hierauf zu achten. Nicht minder berücksichtige man den Fall, dass auch die grösste Wasserleitung einmal ihren Dienst versagen kann, dass es also rathsam ist, sich nicht ausschliesslich darauf zu verlassen, sondern noch ein Hilfsreservoir und wo möglich eine Pumpe zur Hand zu haben.



Kühlfass mit hohlem Sockel von Emil Oberdörffer in Hamburg.

Die Ausführung der Destillation erfolgt in verschiedener Weise, je nach den zu verwendenden Apparaten, der zu Gebote oder zur Wahl stehenden Wärmequelle und dem Zweck der Operation.

Die gläsernen Apparate (S. 71) werden über freiem Feuer, im Wasser- oder Dampfbade, selten durch direkt eingeleiteten Dampf,

häufig im Sandbade erhitzt. Die Erhitzung über freiem Feuer eignet sich nur für kleine Kolben und Retorten bis zu etwa 1 Liter Inhalt, und zwar nur für klare, nicht zum stossweisen Sieden oder zur Ablagerung fester Stoffe neigende Flüssigkeiten, sowie für Gemenge, die in der Wärme flüssig werden oder leichtflüchtige Dämpfe entwickeln. Auch dann soll die Wärme nicht auf einen Punkt, sondern gleichmässig vertheilt auf eine möglichst grosse Bodenfläche wirken, die aber stets unter dem Niveau des Inhaltes liegen muss. Von der Flamme einer Spiritus-, Gas-, Petroleumlampe oder eines Kohlenfeuers soll die Bodenfläche der Regel nach niemals direkt getroffen werden, vielmehr soll sich dieselbe eigentlich nur in einem heissen Luftbade befinden. Stoffe, welche bei einem etwaigen Springen des Apparates sich entzünden, explodiren, auf die Umgebung ätzend und zerstörend wirken können, soll man nicht über freies Feuer bringen. Durch Zwischenschieben eines Drahtnetzes oder Netzbleches mildert und vertheilt man die Wirkung der Flamme; auch kann man das Glasgefäss auf der Oeffnung eines unten geschlossenen, minder weiten Cylinders von Eisenblech ruhen lassen, so dass der unterste Theil des Glases vor der direkten Flamme geschützt ist.

Wo irgend thunlich, ersetzt man besser, namentlich bei grösseren Mengen, die unmittelbare Erhitzung durch die mittelbare. Diese geschieht bei allen leichtsiedenden Flüssigkeiten am sichersten und bequemsten im Wasserbade, dessen Temperatur nöthigenfalls durch Zusatz von Chlorcalcium und anderen Salzen auch über den Siedepunkt des Wassers hinaus gesteigert werden kann. Man hat nur für völlig gesicherte Befestigung von Kolben oder Retorte zu sorgen, damit sie bei ihrer allmählichen Entleerung nicht vom Wasser gehoben werden und zu schwimmen anfangen; die Befestigung geschieht durch kräftige Schnüre, mit denen man die damit umschlungenen Gefässe an die Henkel des Kessels festbindet, bei kleineren Gefässen durch Einklemmen in Retortenhalter und Stative. — Aus der Temperatur des Wasserbades kann man auf die der destillirenden oder verdampfenden Flüssigkeit durchaus keinen irgend sicheren Rückschluss machen, weil nicht nur eine längere Zeit zur Uebertragung der Wärme nöthig ist, sondern weil auch ein wesentlicher Theil derselben verbraucht wird, um feste oder flüssige Körper in gasförmige überzuführen; so betrug z. B. die Temperatur eines Wasserbades und einer darin zum völligen und anhaltenden Kochen gebrachten, wässrigen Ammoniaklösung

bei gleichzeitiger Beobachtung	für das Wasser	für das Ammoniak	Differenz
nach 1/2 Stunde	60°	50°	10°
" 1 "	70	56	14
" 1 1/2 "	78,5	62	15,5
" 2 "	80	65,5	14,5
" 2 1/2 "	81	68	13
" 3 "	95	73	22
" 3 "	99	76,5	22,5

Es geht daraus aber auch hervor, dass Temperaturschwankungen des Wasserbades sich durchaus nicht gleich rasch auf die unter fortwährendem, anscheinend gleichmässigem Kochen destillirende Flüssigkeit übertragen, wenn sie auch in den relativen Mengen des Destillates bemerkbar werden. — Aus den oben (S. 63 u. 65) angeführten Gründen lässt sich das Wasserbad für Destillationen aus Glasgefässen durch das Dampfbad

nicht mit Vortheil und Sicherheit ersetzen; nur die Befestigung der Gefässe ist, weil sie nicht in's Schwimmen gerathen können, leichter zu bewirken, selten ganz zu unterlassen. Die Einleitung direkter Dämpfe durch Hals oder Tubus gläserner Destillationsgeräthe bedarf bei ihrem seltenen Vorkommen und ihrer Einfachheit nur des Hinweises auf die Nothwendigkeit, den Dampfstrom so zu leiten und zu reguliren, dass er die Glaswandung nicht unmittelbar trifft und den Inhalt der Gefässe nicht in zu stürmische Bewegung bringt. — Für Destillationen, welche eine im Wasserbade nicht bequem zu erreichende Hitze erfordern, weil das Destillat einen höheren Siedepunkt besitzt oder etwa, wie der Aether, zu seiner Erzeugung einer höheren Temperatur bedarf, benutzt man am besten und sichersten

Das Sandbad, welches nach Umständen aus einer flacheren oder tieferen Schale, einem Kessel oder einer sog. Kapelle, welche Geräthe der Regel nach aus Schmiede- oder Gusseisen bestehen, mit der nöthigen Menge fein gesiebten, nicht scharfkörnigen, trockenen Sandes hergestellt wird. Der Sand darf nicht stäuben und beim Erhitzen nicht brenzlich riechen oder irgend welche Dämpfe ausstossen, widrigenfalls er durch Schlämmen und Auswaschen zu reinigen und wieder gut auszutrocknen ist. Die Tiefe des eisernen Gefässes muss sich danach richten, ob man nur einen Theil des Kolben- oder Retorten-Bodens, wie bei Lösung von Phosphor in Salpetersäure, oder auch, wie in den meisten Fällen, zugleich die Seitenwandungen, vielleicht selbst den Obertheil mit erhitzen will, wie bei Destillation von Quecksilber und Schwefelsäure. Bei zu geringer Tiefe ist die erforderliche Hitze nur mit Aufwand von vielem Brennstoff, bisweilen gar nicht zu erreichen; bei zu grosser Tiefe kann die von den eisernen Kesselwänden ausströmende Hitze, wenn man nicht sehr vorsichtig feuert, eine nachtheilige Ueberhitzung herbeiführen. Von grösserer Wichtigkeit, namentlich bei andauernder und stärkerer Feuerung, wozu fast ausschliesslich die Kapelle benutzt wird, ist deren Weite. Die geringe Leitungsfähigkeit des Sandes macht es wünschenswerth und, wo hohe Temperaturen erfordert werden, geradezu nothwendig, dass er eine nur dünne Schicht von etwa 0,5—1 cm zwischen der inneren Kapellen- und der äusseren Glaswand bilde; nur am Bodentheile pflegt man diese Schicht zu vergrössern, weil sich annehmen lässt, dass gerade dort die Feuerung am stärksten wirkt; weil es im Allgemeinen viel wünschenswerther ist, dass die Dampfentwicklung von den ausgedehnten Seitentheilen, als von dem beschränkten Centrum aus erfolge, wo noch dazu die Flüssigkeitssäule am höchsten, ihr Gegen- druck also am grössten ist; weil etwa entstehende Ablagerungen immer nach dem tiefsten Punkte streben und zu unangenehmen Nebenerscheinungen, wie der Bildung von Brenzproducten oder stossendem Sieden dort um so leichter führen können, je grössere Hitze daselbst herrscht. Mitunter ist es nicht nur rathsam, aus diesen Gründen die Sandschicht am Boden auf 2—3 cm zu erhöhen, sondern sie sogar durch einen noch schlechteren Wärmeleiter, wie gut ausgeglühte und gesiebte Asche, ganz oder theilweise zu ersetzen, so namentlich bei Destillation von Schwefelsäure. Zugleich hat man aber auch zu sorgen, dass der obere Theil des Glases, hier ausschliesslich der Retorte, die nöthige Hitze empfangen könne oder sich wenigstens nicht zu stark durch den Luftwechsel abkühle. Man muss also der Kapelle eine erheblich grössere Tiefe geben, als die gewöhnliche Halbkugelform bietet, indem man über letztere hinaus die Seitenwände in

senkrechter Richtung noch um etwa den halben Durchmesser erhöht, so dass sich die grösste Tiefe zur grössten Weite etwa wie 3 : 4 verhält; ausserdem kann man Kapelle und Retorte mit einem gewölbten und mit Handgriff versehenen Deckel von Eisenblech bedecken und dadurch vortrefflich nicht nur gegen Abkühlung, sondern auch gegen mechanische Beschädigung und namentlich gegen etwa verspritzendes Kühlwasser schützen (s. Fig. 92). Die Kapelle hat einen seitlichen bogenförmigen Ausschnitt (s. Fig. 93), um dem Hals der Retorte Raum zu geben und ihm eine

Fig. 92.

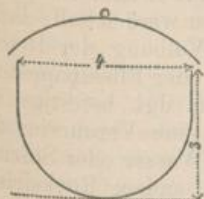
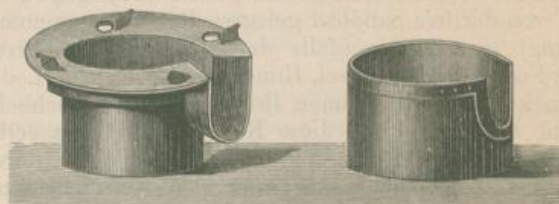


Fig. 93.



Senkung nach aussen zu gestatten; oft macht es sich wünschenswerth, diesen Ausschnitt verkleinern und den dadurch gewonnenen Raum noch mit Sand ausfüllen zu können; man bewirkt die Verkleinerung durch einen passend geförmten Stein oder besser durch ein zugeschnittenes Stück starkes Schwarzblech. Da man der unveränderlichen Grösse einer einzigen Kapelle nicht jedes Arbeitsquantum anpassen kann, empfiehlt es sich, 2—3 Kapellen verschiedener Grösse vorrätlich zu halten, deren grössere nur aus Gusseisen bestehen, während kleinere auch aus starkem Eisenblech gefertigt sein können. Die letzteren sind häufig doppelwandig gebaut, so dass die Verbrennungsproducte die Kapelle vom Boden aus ihrer ganzen Höhe nach bestreichen und durch mehrere kleine, die Zugregulierung erleichternde Schieberöffnungen entweichen (s. Fig. 93). Zu ihrer Heizung sind daher nur solche Materialien, vorzugsweise Holzkohlen, verwendbar, welche russ- und geruchfreie Verbrennungsproducte liefern. Die gusseisernen, gewöhnlich fest eingemauerten Kapellen lassen, insoweit sie mit dem Schornstein verbunden sind, jedes beliebige Brennmaterial zu; der zugehörige Ofen muss so gebaut sein, dass die Aussenwand der Kapelle in ihrer ganzen Ausdehnung direkt erhitzt und von den Feuergasen bestrichen werden kann, was sehr erleichtert wird, wenn man den oberen Abschluss durch eine, der Kapelle entsprechend geformte eiserne Deckplatte bewirkt; bei sehr grossen Kapellen legt man in den Ofen Züge ein.

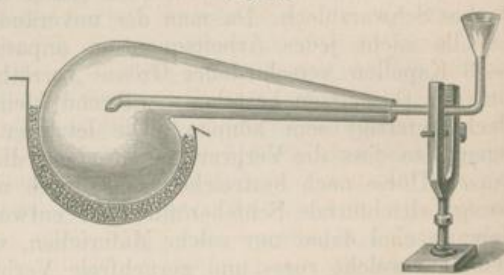
Die Beschickung der nach S. 73 gereinigten und erforderlichen Falles ausgetrockneten Kolben und Retorten mit den der Destillation zu unterwerfenden Substanzen geschieht, soweit diese letzteren von fester Consistenz sind, immer durch den Hals, da eine etwa vorhandene Tubulatur für diesen Zweck meist viel zu eng ist. Die Aufgabe geht dabei wesentlich dahin, die Substanz, ohne dass sie etwa das Glas zertrümmert oder den Hals des Gefässes verunreinigt, an diejenige Stelle zu bringen, welche sie während der Destillation einnehmen soll. Bei Kolben, wenn nicht ihr Hals gar zu eng ist, macht das keine Schwierigkeit, zumal eine Bestäubung des leer bleibenden Theiles wenig schadet; bei Retorten soll nicht bloss der ganze Hals, sondern auch die ganze obere Wölbung, soweit ihre Form und Lage ein Abspülen fester Theilchen nach dem Halse hin möglich macht, staubfrei bleiben. Man schüttet deshalb die

festen, gewöhnlich feinkristallisierten oder pulverförmigen, stückfreien Substanzen mittelst eines langen, unten schräg abgeschnittenen Röhrentrichters von Weissblech, gewalzter Pappe, sog. Pressspan, oder geglättetem Papier ein, indem man der auf einem Strohkranz ruhenden Retorte die dazu geeignetste, gewöhnlich schräge Lage giebt, wie bei Fig. 94, und von Zeit zu Zeit durch Drehen und Schütteln die Substanz an ihre richtige Stelle bringt. Der Trichter muss völlig glatt und trocken, wo möglich warm sein, damit nichts an ihm haften bleibt. Nach beendigter Eintragung bemüht man sich, der Substanz durch leichtes Schütteln eine ebene Oberfläche zu geben, welche derjenigen Horizontale entspricht, die von der in's Sandbad gelegten Retorte eingenommen werden soll; darauf reinigt man nöthigenfalls den Hals und die obere Wölbung der Retorte mit Federfahnen, Pinsel, Rundbürste, weichem Leder oder Fliesspapier, die man an einem biegsamen Rohrstöckchen, Fischbein u. dgl. befestigt hat, wohl besorgt, durch diese Körper nicht etwa selbst eine Verunreinigung herbeizuführen. Reinigung auf nassem Wege, durch Wasser oder Spiritus, mittelst der Spritzflasche kann, wo sie nicht durch andere Rücksichten ausgeschlossen ist, nur empfohlen werden. — Flüssigkeiten trägt man

Fig. 94.



Fig. 95.



gewöhnlich erst ein, nachdem das Einlegen des Gefäßes in das Sandbad stattgefunden hat. Letzteres geschieht in der Weise, dass man den Boden der Kapelle 2–3 cm hoch mit gesiebttem, trockenem Sande (S. 86) bedeckt, das trockne Gefäß aufsetzt und, um ihm den nöthigen Halt zu geben, etwas Sand, unter Vermeidung des Stäubens, nachschüttet; der Kolben steht dann bald fest, die Retorte muss man gewöhnlich am Halse unterstützen, damit sie nicht um- oder überkippt. Nach Umständen kann die Flüssigkeit auf einmal oder in Pausen und auch dann wieder rasch oder langsam eingetragen werden. Im ersten Fall giesst man sie in den Kolben mit Hülfe eines langen Trichters oder lässt sie am Halse herunterlaufen, um das Spritzen zu vermindern; durch den Hals der Retorte bringt man sie am besten mittelst des, durch eine Klemmvorrichtung festgestellten Retortentrichters, welcher in einen sehr kurzen, abwärts gebogenen Schnabel ausläuft (Fig. 95); nachdem dieser Trichter gut abgetropft ist, dreht man ihn halb um, so dass die noch etwa am Schnabel sich sammelnde Flüssigkeit zurückläuft, und zieht ihn vorsichtig so heraus, dass kein Tropfen am Halse abgestreift wird. Ist die Retorte tubulirt, so kann man die Flüssigkeit durch ein bis fast zum Boden reichendes Trichterrohr eingiessen, niemals durch einen kurzen Trichter,

um ein Bespritzen von Hals und Obertheil zu verhüten. Sobald alle Flüssigkeit eingetragen ist, giebt man der Retorte ihre richtige Lage und umschüttet sie mit der angemessenen Menge trockenen, gesiebten Sandes, immer besorgt, dass dieser nirgends einen Hohlraum lässt. In derselben Weise wird auch der Kolben umschüttet; bei beiderlei Gefässen kann dies von Anfang an geschehen, wenn die Flüssigkeit in Pausen eingetragen werden muss, wie namentlich bei Austreibung flüchtiger Säuren aus ihren Verbindungen oder bei Darstellung von Aether. Man setzt in solchen Fällen den ganzen Destillirapparat vollständig fertig zusammen, führt durch die Tubulatur einen Sicherheitstrichter ein, und lässt durch diesen die Flüssigkeit einfließen, am sichersten und bequemsten aus einem, mit gut regulirbarem Ausflusshahn versehenen, fest aufgestellten Gefässe.

Bei der Erhitzung im Sandbade hat man sich immer zu vergegenwärtigen, dass einerseits Sand und Glas ziemlich schlechte Wärmeleiter sind, anderseits eine, dem Nutzeffect gegenüber sehr grosse Masse an Glas, Sand, Kapellen- und namentlich Ofenmaterial mit erhitzt werden muss, dass also die Hitze nur langsam auf die zu destillirende Substanz übertragen werden kann, dagegen auch sehr lange nach Beseitigung des Feuers noch nachwirkt. Lässt man sich nun durch den anscheinend langsamen Erfolg verleiten, das Feuer zu sehr zu steigern, oder unterbricht man es nicht zeitig genug vor Beendigung der Destillation, so kann die in beiden Fällen eintretende, im letzteren aber wenigstens auf den Destillationsrückstand oder die nahezu entleerten Gefässe beschränkte Ueberhitzung die nachtheiligsten Folgen herbeiführen. So kann z. B. eine so stürmische Gas- oder Dampfentwicklung eintreten, dass die Absorption und Verdichtung nur unvollständig ermöglicht wird; die erhitzte Flüssigkeit selbst kann übersteigen und wenn sie feste Substanzen mit sich führt, durch diese Hals und Kühlvorrichtung verstopfen; in allen diesen Fällen ist die theilweise oder völlige Sprengung des Apparates in jedem Augenblick zu erwarten, und können die dann frei ausströmenden, oft ätzenden oder entzündlichen Dämpfe den mannichfachsten Schaden stiften. Ebenso ist es möglich, dass organische Stoffe, z. B. essigsaure Salze, stellenweise nicht durch die zugesetzte Säure, sondern, ehe sich diese noch völlig durchgearbeitet hat, durch die Hitze zersetzt werden und demzufolge unverdichtbare, entzündliche Gase entwickeln. Rechtzeitig angewandte Gegenmittel können wenigstens das Schlimmste abwenden; vor allem entferne man alles Feuer aus dem Ofen und lasse dann alle Ofenthüren und etwaigen Rauchklappen weit offen; wo Entzündungsgefahr vorliegt, lösche man auch alles Licht und entferne leicht Entzündliches; dann beseitige man so viel als möglich mit grosser Vorsicht den heissen Sand und ersetze ihn ebenso vorsichtig durch trockenen und kalten; man führe einen trockenen und kalten Luftstrom, etwa mittelst Blasebalg, auf die obere Wölbung des erhitzten Gefässes und lasse auf den Kühlapparat die Kühlung so stark als möglich einwirken. Die das Sicherheitsrohr sperrende Flüssigkeit, häufig aus Schwefelsäure bestehend, wird bei solcher Gelegenheit gewöhnlich herausgeschleudert; sie kann nur selten durch eine gleiche oder eine indifferente Flüssigkeit, bisweilen mit Erfolg durch metallisches Quecksilber ersetzt werden. — Man hat hiernach allen Grund, die Erhitzung vorsichtig einzuleiten und ihren Fortgang sorgsam zu überwachen, auch die Feuerung sofort zu entfernen, sobald die etwa stattfindende Gasentwicklung sich rasch steigert oder gar stürmisch

wird, sobald die Dampfbildung eine zunehmend rasche Erwärmung der bis dahin kalten Theile veranlasst, und sobald sich die ersten Anzeichen des beginnenden Kochens wahrnehmen lassen. Ist dann unter Nachwirkung der erhitzten Ofen- und Kapellenwände die Destillation in ruhigen Gang gekommen, so wird, unter nun wesentlich verminderter Gefahr, die Feuerung wieder eingeleitet. Bis zu welchem Zeitpunkte dieselbe fortzusetzen ist, hängt wesentlich von dem jedesmaligen Zweck der Destillation ab. Derselbe kann darin liegen, im Wesentlichen nur ein Gas auszutreiben, wie Chlorwasserstoff aus Kochsalz; oder leicht flüchtige Säuren, die durch minder flüchtige aus ihren Salzen abgeschieden sind, überzudestilliren, wie Essig- und Salpetersäure; oder zugleich eine weitergehende Zersetzung herbeizuführen, wie bei Aceton und rauchender Salpetersäure; oder die Spaltung eines Körpers unter Mitwirkung der Wärme herbeizuführen, so lange der Erfolg lohnend ist, wie bei Darstellung von Aether; oder eine Flüssigkeit zu reinigen, vielleicht unter gleichzeitiger Verstärkung oder mehr und minder vollständiger Zerlegung in ihre näheren Bestandtheile, ein Verfahren, dem man die Bezeichnung Rectification zu geben pflegt.

Bei einer mit Gasentwicklung verbundenen Destillation schaltet man höchst zweckmässig eine Waschflasche ein, welche keinesweges nur zur Reinigung des Gases, sondern wesentlich auch zur Beobachtung und Beurtheilung des Verlaufes dient: nachdem die Waschflüssigkeit für die bestehenden Druck- und Temperaturverhältnisse mit Gas gesättigt ist, geht jede weitere Gasblase unabsorbirt hindurch, lässt also den Entwicklungsgang auf's deutlichste wahrnehmen. Neigt sich derselbe bei gleichbleibender Feuerung dem Ende zu, so wird er ungleichmässiger und unruhiger, erzeugt sogar öfter ein zuvor nicht beobachtetes, auf die verminderte Absorption zurückzuführendes Geräusch; die Flüssigkeit, welche bisher aus den Gasleitungsröhren dauernd herausgedrückt ward, beginnt nun von unten in sie einzutreten und zeigt darin immer zunehmende Schwankungen; dagegen wird die Flüssigkeit in einem, durch die Tubulatur der Waschflasche eingeführten Sicherheitsrohre, dem verminderten Gegendruck entsprechend, herabgedrückt, so dass endlich Luftblasen durch dasselbe eintreten, gleichzeitig mit Dampfblasen aus dem Destillationsgefäss, bis auch diese schliesslich, trotz fortdauernden Siedens des Destillationsrückstandes, nicht mehr bis in die Waschflasche gelangen. Nun muss ohne Zögern die Verbindung zwischen Waschflasche und Destillations- (und Absorptions-) Gefäss aufgehoben oder der atmosphärischen Luft Zutritt zu dem letzteren (und der Waschflasche) verschafft werden, um das Zurücksteigen der Flüssigkeit nach Destillationsgefäss (und Waschflasche) zu verhindern. Ganz ähnliche Erscheinungen können begreiflicherweise eintreten, wenn man **vorzeitig** die Temperatur vermindert. Zu sonstiger Beurtheilung dient das Aussehen des Destillationsrückstandes, seine zunehmende Gleichmässigkeit und Klärung bei ruhigem Kochen unter Auflösung der etwa noch umherschwimmenden Salztheilchen, wie auch die zunehmende Erwärmung der frei liegenden Glastheile, der Leitungsröhren und der Waschflasche durch die, bei normalem Verfahren erst gegen Ende der Operation sich reichlicher entwickelnden Wasserdämpfe.

Bei Destillation von Essig- und Salpetersäure kommt es auf die betreffende Salzbasis und den beabsichtigten oder zu ermöglichenden Concentrationsgrad des Destillates an, wie der ganze Verlauf und sein

Abschluss sich gestaltet. Wird das Destillat fractionsweise aufgefangen, so lässt sich aus seiner Menge und Beschaffenheit mit Leichtigkeit, zweckmässigerweise unter Vergleichung mit der theoretischen Ausbeute, folgern, wie weit die Operation vorgeschritten und wann ihre Beendigung zu erwarten ist. Nur annähernd lassen sich diese Folgerungen aus dem Volumen des Destillates ziehen, das in einer, zugleich als Kühler dienenden Vorlage gemeinschaftlich gesammelt wird. Zusammensintern, Schmelzen oder Lösung des Destillationsrückstandes, verringerte Dampfbildung bei gleich bleibender Hitze, selteneres Auftreten zu Tropfen condensirter Dämpfe in auf einander folgenden gleichen Zeiträumen sind Symptome des nahen Endes.

Die Destillation von Aceton und rauchender Salpetersäure wird fortgesetzt, bis die Entwicklung nicht condensirbarer Gase, die man mittelst eines eingeschalteten Sicherheitsröhrchens beobachten kann, sich merklich verringert; die Destillation von Aether unter Nachlauf von Spiritus so lange, als der Erfolg noch lohnt, d. h. so lange das Destillat beim Schütteln mit seinem gleichen Volumen Wasser wenigstens noch 30 Volumprocent Aether abscheidet; nach Unterbrechung des Spirituszulaufes kocht dann die Flüssigkeit noch eine längere Zeit fort und giebt noch ein nicht unerhebliches Destillat mit reichlicherem Aethergehalt.

Die Rectification von Flüssigkeiten bezweckt ihre Befreiung von quantitativ unerheblichen Verunreinigungen oder ihre Concentration unter mehr oder minder vollständiger Abscheidung beigemischter Stoffe von abweichendem Siedepunkt. Das Ergebniss ist ein sehr verschiedenes, indem die Verunreinigungen bald leichter, bald schwerer, bald gar nicht flüchtig sind, und indem das gewünschte Product in der verlangten Concentration mehr im Anfang oder mehr gegen Ende der Destillation gewonnen wird. Hiernach richtet sich auch wesentlich der Zeitpunkt, bis zu welchem die Destillation fortgesetzt werden muss. Beispielsweise gehen die Verunreinigungen der Salpetersäure an Chlor, Brom und Jod hauptsächlich im Anfang, die des Chloroforms und Aethers an fremden Halogenverbindungen und Spiritus hauptsächlich gegen Ende der Destillation, die der Schwefelsäure an Blei- oder Kaliumsulfat gar nicht über; Aether, Spiritus, höchst concentrirte Salpetersäure geben zu Anfang die reichhaltigsten Destillate; bei Essigäther, Essigsäure, wasserhaltiger Salpetersäure verstärkt sich das Destillat gegen Ende immer mehr und gewinnt dadurch an Werth; bei Schwefelsäure geht erst eine wässrige Säure über, dann tritt ein längerer Stillstand ein, während dessen die rückständige, hochconcentrirte Säure die zu ihrer Verflüchtigung erforderliche höhere Temperatur annimmt, und hierauf erst beginnt die Destillation von Neuem. — Wo man wegen des überwiegenden Werthes der letzten Antheile die Rectification bis zur Trockne fortsetzen muss, soll dies doch zur Schonung der Gefässe und um nicht neue Verunreinigungen durch etwaige, in trockner Hitze flüchtige oder zersetzbare, im Destillationsrückstand enthaltene fremde Stoffe herbeizuführen, unter möglichster Reduction des Feuers geschehen, das namentlich von der Sandkapsel je nach deren Grösse, wie der Menge und Art der Substanz schon eine halbe bis zwei Stunden vor dem Trockenwerden zu entfernen ist. Schwefelsäure und Quecksilber destillirt man nicht bis zur Trockne.

Eine keinesweges leichte Aufgabe ist die Entleerung der Kolben und besonders der Retorten nach beendeter Destillation. Flüssige Rückstände, die selten von grossem Belang sind, lässt man im Wasser-

oder Sandbade erkalten und giesst dann erst unter vorsichtiger Neigung und Vermeidung des Spritzens aus, da beim heissen Ausgiessen, von anderen Umständen abgesehen, leicht der gläserne Hals springen könnte; ist der Rückstand bedeutend oder von eingreifender Wirkung, wie z. B. nach Destillation von Aether aus Schwefelsäure und Spiritus, so entfernt man ihn besser mit Hilfe des umgebogenen, gefüllten, niemals durch direktes Ansaugen zu füllenden Hebers (S. 38). — Bei schon in der Hitze festen Rückständen, wie Kaliumsulfat und Bisulfat, die man mit der Kapelle erkalten lässt, hat man zu überlegen, welchen Werth diese Salze haben, wenn man sie unter Zertrümmerung der Retorte als Ganzes gewinnt, oder welchen Werth die Retorte besitzt, deren Erhaltung immer zweifelhaft und die eventuell dadurch zu versuchen ist, dass man das Salz, unter Verzichtleistung auf seine Wiedergewinnung, durch ganze Ströme warmen oder kalten Wassers fortwäscht. Am besten gelingt dies noch in der Weise, dass man das Gefäss in derselben Lage, welche es in der Kapelle hatte, nach deren vollständigem Erkalten auf einen Strohkranz stellt, einen, nach Umständen gebogenen Trichter bis nahe an die Oberfläche der Salzmasse führt und laufendes, kaltes oder mässig warmes Wasser, z. B. warm ablaufendes Kühlwasser, dauernd hineinleitet, indem man die erzeugte dünne Lösung weglaufen lässt. Jede Bewegung des Gefässes, die ein Rutschen des schweren Salzkuchens bewirken kann, ist gefährlich, und die Gefahr steigert sich in dem Maasse, als der Kuchen durch Ablösung von der Glasmasse beweglicher wird. Kann man den abgelösten Kuchenrest bis an die Grenze von Hals und Bauch bringen, so bleibt nur noch wenig Gefahr; man stellt dann den Hals stark geneigt oder senkrecht in ein Gefäss mit Wasser, so dass letzteres den Kuchen umspült, und überlässt das Ganze ruhig sich selbst, bis der letzte Rest gelöst oder herausgefallen ist. — Ist der Rückstand in der Wärme halbflüssig, aber zum theilweisen oder gänzlichen Erstarren oder Krystallisiren beim Erkalten geneigt, so lässt man ihn langsam auf etwa 80, 60, 40°, je nach Umständen, abkühlen, und trägt erst langsam, dann allmählig schneller, Wasser von annähernd gleicher Temperatur ein, indem man mittelst eines Rohrstöckchens oder dünnwandigen Glasrohres oder durch sehr vorsichtiges Umschwenken den Inhalt des Gefässes zu mischen sucht. Man giesst nicht mehr Wasser ein, als nöthig, sucht aber das Gemisch im noch lauwarmen Zustande durch Ausgiessen oder Abheben, nöthigenfalls unter Zusatz von neuem warmem Wasser, zu beseitigen. Dieses Verfahren glückt regelmässig und führt rasch zum Ziele.

Die Destillation aus der mit Helm und Kühlvorrichtung versehenen Destillirblase beschränkt sich zwar auf Stoffe, die weder das Kupfer noch das Zinn angreifen, noch ihrerseits davon in den nutzbaren Endproducten verunreinigt werden können, ist aber doch nach der Natur dieser Stoffe und der benutzten Wärmequelle eine sehr mannichfache. Vorzugsweise handelt es sich hier um Darstellung von einfachem destillirtem Wasser; um Rectification von Spiritus und Aether, sowie um deren Wiedergewinnung aus den entsprechenden, zur Extractbereitung bestimmten flüssigen Auszügen und festen Extractions-Rückständen; um Darstellung aromatischer Wässer und Spirituosen, wie auch ätherischer Oele, selten noch um Erzeugung eigentlich chemischer Präparate, wie Chloroform. Die dafür zu Gebote stehenden Wärmequellen sind vorzugsweise die direkte Feuerung, das Wasser- und das Dampfbad,

sowie der, gewöhnlich in einem besonderen Gefäss erzeugte und in die Destillirblase geleitete Wasserdampf.

Allgemeine Regeln für Vornahme solcher Destillationen sind folgende: Die Destillirblase oder die etwa statt ihrer dienenden Einsatzgefässe nebst Helm und Kühlgeräthen sind, auch wenn sie sich anscheinend rein und geruchfrei zeigen, mit reichlichem reinem Wasser sorgfältig auszuspülen; ist hiernach an einem oder mehreren der genannten Theile Geruch wahrnehmbar, so muss er durch heisses Wasser, besser durch mässig gespannten Dampf beseitigt werden. Man füllt zu dem Ende die Blase zur Hälfte oder mehr mit reinem Wasser, verbindet sie dampfdicht, unter Verschraubung, mit Helm und Kühlrohr, lässt alles Kühlwasser ablaufen, bringt durch lebhaftes Feuer zum Kochen, lässt den unverdichteten Dampf unter einiger Spannung den ganzen Apparat 10, 20, 30 Minuten lang durchstreichen, fängt in Pausen etwas davon in einem reinen Porzellantopf auf und prüft diesen gleich darauf durch den Geruch. Sobald daran nichts Fremdartiges mehr wahrzunehmen ist, lässt man wieder Kühlwasser zu, fängt das Uebergehende als destillirtes Wasser auf und setzt, falls es sich um dieses handelt, die Destillation fort oder lässt anderen Falles das Feuer ausgehen. — In die gereinigte, nöthigenfalls ausgetrocknete Blase bringt man die zu destillirende Flüssigkeit, mit ihren etwaigen Zusätzen gut durchmischt, in vorschriftsmässiger oder bekannter Menge ein; die Blase soll davon in der Regel nicht weiter als zu etwa $\frac{3}{4}$ gefüllt werden, um der Flüssigkeit den zur Ausdehnung und Dampfbildung nöthigen Raum zu geben und ein Uebersteigen beim Kochen zu vermeiden; in einzelnen Fällen, z. B. bei Darstellung von Bittermandelwasser und Chloroform, sowie bei Rectification von Aether und ätherischen Oelen lässt man gern noch etwas mehr Dampfraum frei, bedeutend mehr aber noch, wenn die Erhitzung durch direkt eingeleiteten Dampf erfolgt. — Wo die in die Blase zu bringende Flüssigkeitsmenge dem Ermessen des Laboranten anheimgestellt ist, soll sie nicht grösser sein, als der eben vorliegende Zweck erheischt, aber auch so gross, dass bei Beendigung der Destillation noch eine hinreichende Menge von Flüssigkeit zurückbleibt, um ein Anbrennen des flüssigen oder auch theilweise festen Restes zu verhindern. Unter allen Umständen soll die in die Blase gebrachte Flüssigkeitsmenge nach Maass oder Gewicht bekannt sein, um aus der Menge des Destillates diejenige des Rückstandes jederzeit berechnen zu können. Destillationen, die bis zur Trockne zu treiben sind, dürfen niemals über freiem Feuer, sondern immer nur im Wasser- oder Dampfbade vorgenommen werden. — Nach Verbindung der Blase mit dem Kühlapparat überzeuge man sich, dass das nöthige Kühlwasser vorhanden ist und es auch an dem erforderlichen Ersatz nicht fehlt, verbinde das Ablaufrohr ordnungsmässig mit der nach Gewicht und Volumen bekannten Vorlage (S. 78), und beginne die Feuerung. — Der zugehörige Ofen soll so construirt sein, dass nur der Boden der Blase nebst dem unteren Theil ihrer Seitenwandung dem direkten Feuer ausgesetzt, der obere, von Anfang an oder im Verlauf der Arbeit von Flüssigkeit entblösste Theil der Seitenwandung aber davor geschützt ist, damit er keine Ueberhitzung erleide, vielleicht gar das Destillat demzufolge mit brenzlichen Stoffen verunreinige. Wo letzteres irgend zu befürchten ist, vermeidet man gern Brennmaterial, welches lange Flammen giebt, unterhält auch allgemein ein nur gelindes Feuer, welches sofort gemässigt werden muss, sobald die ersten Anzeichen der bald beginnenden Destillation zu bemerken sind.

Abgesehen von der nur ausnahmsweise vorkommenden Einführung und Beobachtung des Thermometers ergeben sie sich aus der verhältnissmässig rasch steigenden Temperatur des Helmes, des Helmrohres und etwaiger Verbindungsstücke mit dem Kühlapparat; aus Bildung einzelner Tropfen Destillat, die einander bald rascher folgen; und bei wohl allen riechenden Substanzen daraus, dass sich deren eigenthümlicher Geruch plötzlich im Raum verbreitet. Bei Beginn des Kochens nämlich findet eine reichliche Entwicklung von Luftbläschen aus der, der Destillation unterworfenen festen Substanz, oft wohl auch aus der Flüssigkeit selbst, zugleich auch eine Austreibung der atmosphärischen Luft aus dem Apparat statt; diese Luft aber entweicht, als nicht condensirbar, in den Raum und bildet den Träger für die darin suspendirten Riechstoffe. Es erklärt sich hieraus zugleich das mit dem Beginn des Kochens verbundene, plötzliche Aufschäumen des Blaseninhaltes, das sich so leicht bis zum Uebersteigen erhöht, wenn man nicht rechtzeitig das Feuer gemässigt und dadurch den erwähnten Process verlangsamt hat. Ein anderer, bisher wenig beachteter Umstand tritt noch hinzu: die Dämpfe, welche eben erst unter einer, wenn auch noch so geringen Spannung jene Luft vor sich hergetrieben haben, gelangen unmittelbar danach in den Kühlapparat, wo ihre Condensation erfolgt und demgemäss ein verdünnter Raum entsteht, wie sich deutlich daraus ergibt, dass jetzt durch das Ablaufrohr mit ziemlicher Lebhaftigkeit Luft in den Kühlapparat strömt; die Luftverdünnung steigert die Dampfentwicklung und das Aufwallen des Blaseninhaltes, begünstigt also ebenfalls das anfängliche Uebersteigen. Hat letzteres einmal stattgefunden und ist dadurch nicht etwa die ganze Arbeit verdorben, so bleibt nichts übrig, als sofort das Feuer zu entfernen, nach kurzem Verköhlen den Helm abzunehmen, die Blase anderweitig gut zu schliessen, Helm und Kühlapparat nebst Vorlage rasch und sorgfältig zu reinigen, das Uebergegangene in die Blase zurückzugiessen, letztere durch den Helm wieder mit dem Kühler zu verbinden und die Feuerung nochmals in Gang zu setzen. Die einmal in normaler Weise begonnene Destillation ist bei regelmässigem, gelindem Feuer ohne Unterbrechung zu Ende zu führen. — Die Beendigung der Arbeit ist, weil man über freiem Feuer niemals bis zur Trockne destillirt, hier nur mittelbar zu erkennen und zwar aus dem vorgeschriebenen oder durch die Umstände gebotenen Maass und Gewicht des Destillates oder aus seinem Gehalt an nutzbaren Stoffen, wie Aether, Spiritus, Chloroform, ätherische Oele. Hat die Blase einen Wasserstandszeiger, was aber nur bei den eingemauerten der Fall zu sein pflegt, so kann man die Menge des flüssigen Rückstandes auch direkt beobachten, vorausgesetzt, dass keine etwaigen festen, die Circulation hemmenden Stoffe die Angaben des Zeigers unrichtig machen. — Nach beendigter Destillation nimmt man sobald als thunlich die Reinigung des ganzen Apparates, nöthigenfalls unter Auskochen wie oben (S. 93) vor, theils um die noch vorhandene Ofenwärme auszunutzen, hauptsächlich um den Apparat gleich wieder zu jeder folgenden Operation bereit zu haben, zumal manche Riechstoffe viel leichter gleich nach der Destillation als später zu beseitigen sind, nachdem sie sich an der Luft oxydirt und verharzt haben. — Eine besondere Rücksicht ist der Abkühlung der Dämpfe zu widmen. Unter allen Umständen muss dieselbe eine so vollkommene sein, dass kein unverdichteter Dampf entweicht, auch soll das Destillat nicht merklich warm ablaufen; doch hat man in einzelnen

Fällen, wo schon bei einer mittleren Temperatur die Abscheidung schwerflüssiger, starrer oder krystallinischer Stoffe aus den Dämpfen möglich ist, darauf zu achten, dass die Kühlung auch nicht zu stark wirkt, so bei den wässrigen Destillaten aus Kamillen, Rosenblättern, Anis, Fenchel, Petersilie.

Aus dem Wasser- oder Dampfbade kann man rein wässrige Destillate oder solche von noch höherem Siedepunkt natürlich nur dann gewinnen, wenn diese Bäder die geeignete, um einige Grade höhere Temperatur besitzen. Oft findet man aber, als Zubehör der sog. Dampfapparate, Einrichtungen, welche die Destillation auch solcher Flüssigkeiten aus dem Wasserbade ermöglichen sollen, und zwar unter Einleitung von Dampf, der sich aus dem nämlichen Wasserbade entwickelt. Da hier keine Abkühlung des in das Wasserbad eingesetzten Destillationsgefässes nach aussen stattfindet, condensiren sich auch die hineingeleiteten Dämpfe nur in geringem Grade, bedürfen also nur eine geringe, natürlich auch in dem zugehörigen Wasserbade selbst herrschende Spannung, um das verlangte Destillat zu gewinnen. — Gewöhnlich bedient man sich des Wasser- oder Dampfbades nur, um von spirituösen oder ätherischen Auszügen bei mässiger Wärme, die auch dem Rückstand nicht schadet, den grössten Theil des Lösungsmittels wieder abzuziehen. Der Siedepunkt des Wassers bei gewöhnlichem Druck bezeichnet hier die äusserste Grenze der Erhitzung, bis zu welcher man es im Interesse des Rückstandes besser nicht treibt, zumal die letzten Reste von Spiritus und oft auch von Aether doch erst an freier Luft auszutreiben sind. — Bisweilen destillirt man auch die aromatischen Spirituosen aus dem Wasserbade ab, wobei man die vorgeschriebenen Mengen der sämtlichen Ingredienzien mit Einschluss des Wassers und die Menge des Destillates genau innezuhalten, aber keinen direkten Dampf einzuleiten hat.

Die Destillation mittelst gespannter Dämpfe, welche in einem anderen Apparat erzeugt und direkt in das Destillationsgefäss geleitet werden, kann, so werthvoll sie für die Technik ist, für das pharmaceutische Laboratorium doch nur in einigen wenigen Fällen, z. B. zur Darstellung des Bittermandelwassers oder zur Wiedergewinnung von Spiritus und Aether aus den Pressrückständen der Extracte, empfohlen werden. Die Spannung nämlich, welche man in diesen Laboratorien den Dämpfen zu geben pflegt und zu geben liebt, ist in der Regel, zur Vermeidung polizeilicher Sicherheitsmassregeln, eine sehr geringe; daher findet eine sehr starke Dampfcondensation und entsprechende Vermehrung des Blaseninhaltes statt, bevor derselbe so weit erhitzt ist, dass die Destillation in Gang kommt. Es handelt sich ferner hier fast ausschliesslich um die Darstellung der sog. aromatischen Wässer und Spirituosen, selten um Darstellung oder Rectification ätherischer Oele. Zu den aromatischen Wässern und Spirituosen wird gewöhnlich eine verhältnissmässig geringe Menge fester Substanz gebraucht, deren dünne Schicht dem einströmenden Dampf sehr wenig Widerstand bietet, so dass von einer Sättigung dieses Dampfes mit anderen flüchtigen Stoffen bei der Schnelligkeit, mit welcher er, vielleicht noch in sehr ungenügender Vertheilung, hindurchstreicht, kaum die Rede sein kann, da sich wohl ganz unvermeidlich den aus dem Blaseninhalt erzeugten Dämpfen eine grosse Menge freier Dampf beimischen und verdünnend wirken muss. Man kann diese nachhaltige Wirkung sehr deutlich an den, auf diese Weise hergestellten sog. spirituösen Wässern und Spiritusdestillaten sehen, welche bei sonst gleichen Ver-

hältnissen hier viel weniger Alkohol enthalten, als bei Destillation durch direktes Feuer, weil im letzteren Fall fast aller Alkohol in das Destillat übergeht, im anderen ein grosser Theil davon im Rückstande bleibt, der ja durch das Condensationswasser erheblich verdünnt ist. Die Destillation ätherischer Oele kommt in den Apotheken, als völlig unlohnend, fast gar nicht mehr vor, und die höchst seltenen Rectificationen nimmt man bei den kleinen Mengen, um die es sich gewöhnlich handelt, besser aus der Retorte vor.

Rectificationen von Spiritus und Aether im grösseren Massstabe können ebenso gut über direktem Feuer wie im Wasserbade, am besten mit eingesenktem Thermometer, vorgenommen werden. Nur versäume man dabei nie, sich zuvor von der Zuverlässigkeit der Apparate, namentlich der vollkommenen Dichtigkeit der Blase, sorgfältig zu überzeugen, die Feuerung auf das Vorsichtigste zu leiten und für starke Kühlung zu sorgen. Der Destillation des Chloroforms aus einem Gemenge von Chlorkalk, Wasser und Spiritus in einer davon nur zu $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ gefüllten Blase sei hier nur als einer Arbeit erwähnt, welche auf das Interessanteste anschaulich macht, wie ein chemischer Process durch die Zeitdauer, während deren die Agentien mit einander in Berührung sind, wie durch die Wärme, welcher man sie dabei aussetzt, eingeleitet und gefördert werden kann, und wie dabei eine Verlängerung der Zeit die Herabsetzung des Wärmegrades bedingt oder gestattet, eine Erhöhung der Wärme dagegen durch eine Verkürzung der Zeit ausgeglichen wird. Vgl. darüber Hirsch, Archiv der Pharmacie Bd. 157, S. 137—153.

Die Sublimation.

Die **Sublimation** bezweckt, wie die Destillation, die Trennung flüchtiger Körper von nicht oder minder flüchtigen; der Unterschied zwischen beiden Operationen liegt wesentlich nur darin, dass es sich bei der Destillation fast ausschliesslich um flüssige, bei der Sublimation um bei gewöhnlicher Temperatur feste Körper handelt. In der Pharmacie finden heutzutage nur einige wenige Sublimate organischer und anorganischer Abstammung Verwendung, z. B. Benzoë-, Pyrogallus- und Bernsteinsäure, Campher, Ammonium-Carbonat und -Chlorid, Quecksilber-Chlorür und -Chlorid, Eisen- und Antimonchlorid, Jod, Schwefel, Arsen u. a. Auch diese sind zu fast ausschliesslich technischen Producten geworden, und während man vor einigen Jahrzehnten wenigstens noch die genannten Säuren, Quecksilber-, Eisen- und Antimon-Präparate in vielen pharmaceutischen Laboratorien herstellte, gehört jetzt kaum noch die Benzoësäure zu den selbst bereiteten Sublimaten. Es genügt daher hier wohl, hinsichtlich des Sublimations-Verfahrens im Allgemeinen darauf hinzuweisen, dass die zu sublimirenden Stoffe von ungehöriger Feuchtigkeit und fremden flüchtigen oder durch Hitze zersetzbaren Substanzen möglichst frei sein, in völlig trockenen und hinreichend widerstandsfähigen, ihrer Natur angemessenen Gefässen einer allmählig zu steigenden Hitze ausgesetzt werden und dass diese Gefässe mit den zur Aufnahme des Sublimates bestimmten Gefässen in einer Weise verbunden sein müssen, welche der Luft und etwaigen unverdichtbaren Antheilen den unerlässlichen Ausweg gestattet. Das zur Verflüchtigung der Substanz und das zu ihrer Wiederverdichtung bestimmte Gefäss liegen einander gewöhnlich sehr nahe,

sind sogar bisweilen nur Theile ein und desselben Gefässes, wovon der eine, untere erhitzt, der andere, obere, nur lose verschlossene durch die Luft abgekühlt wird. Künstliche Kühlung ist bei Sublimationen im kleinen Massstab fast niemals erforderlich; doch kann es bei der Benzoësäure begegnen, dass das in der Nähe der Wärmequelle sich ablagernde Sublimat zusammenschmilzt und von der, gewöhnlich zur Verdichtung dienenden, porösen Pappen- oder Papiersubstanz aufgesaugt wird, welchen Uebelstand man durch vorsichtige Regulirung der Temperatur und dadurch vermeidet, dass man nöthigenfalls dem Verdichtungsapparat einen doppelten Boden giebt oder zwischen ihn und die Wärmequelle ein eisernes Schutzblech einschiebt. — Die Temperatur der der Sublimation unterzogenen Masse ist schwierig direkt zu bestimmen, namentlich wenn dieselbe unschmelzbar ist; doch lässt sich der Verlauf der Operation meistens ohne besondere Mühe darnach beurtheilen, ob das Sublimat rasch genug zunimmt oder ob es theilweise unverdichtet entweicht. Letzteres würde stets auf Ueberhitzung oder ungenügende Abkühlung hinweisen, und sofortige Mässigung des Feuers bedingen. Ist etwa die Ueberhitzung beabsichtigt, um ein mit Brenzproducten beladenes Sublimat zu erhalten, so ist für ausreichende Kühlung besonders zu sorgen, um Verlust durch Verdampfung zu verhindern. Nicht selten wird bei Sublimationen der Fehler begangen, dass man zu stark, aber nicht genügend lange erhitzt, auch den Apparat zu zeitig, d. h. wenn er theilweise noch heiss ist, auseinandernimmt, und die nöthige Vorsicht vor Einathmen giftiger Dämpfe, sowohl beim normalen Betriebe wie bei etwaiger Beschädigung oder Zertrümmerung des Apparates, ausser Acht lässt. Die Sublimation der Benzoësäure, die unter normalen Verhältnissen und ziemlich unabhängig von dem Durchmesser des immer nur in dünner Schicht mit Benzoëharz zu beschickenden Sublimationsgefässes gegen 6 Stunden gelinder Feuerung erfordert, kann als beendet gelten, wenn bei gleichmässiger Hitze aus einer kleinen Oeffnung, die man im Deckel des Verdichtungsapparates angebracht hat und die man für gewöhnlich verschlossen hält, kein Säuredampf und kein Luftstrom mehr aufsteigt.

Trennung durch Zersetzung.

Die **Zersetzung** chemischer Verbindungen kann erfolgen zunächst durch Einfluss der sog. Imponderabilien: Wärme, Licht und Electricität; ferner durch den Zutritt der atmosphärischen Luft vermöge ihres Gehaltes an Sauerstoff, Wasserdampf, Kohlensäure, Ammoniak und anderen, mehr zufälligen Bestandtheilen; schliesslich durch absichtlichen Zusatz anderer, chemisch einwirkender Substanzen. Sehr häufig ist die Zersetzung von gleichzeitiger Neubildung anderer Verbindungen begleitet. Die Resultate der Zersetzung treten in den drei verschiedenen Aggregatzuständen auf, namentlich im gasförmigen und festen, selten dagegen und nur ausnahmsweise unmittelbar erkennbar im flüssigen Zustande; doch können auch die gasförmigen und festen, wenn sie nur in geringer Menge vorhanden sind, sich der Beobachtung dauernd oder für einige Zeit entziehen, indem sie in dem Medium, innerhalb dessen die Zersetzung erfolgte, ohne sinnlich wahrnehmbare Veränderungen aufgelöst bleiben. Zur eigentlichen Erscheinung kommen viele, nicht unmittelbar wahrzunehmende Zersetzungsproducte, namentlich die flüssigen und leicht löslichen, erst durch

Concentration, Erwärmung oder Abkühlung, sei es, dass man ihnen das Lösungsmittel entzieht oder dasselbe durch ein anderes, näher verwandtes und mit jenem nicht mischbares ersetzt, sei es, dass man sie von ihren Beimischungen durch Destillation oder Krystallisation befreit. — In der pharmaceutischen Praxis bedient man sich des Zersetzungsverfahrens zur Darstellung verschiedener Gase, wie Chlor und Kohlensäure; einiger flüssiger Stoffe, die sich gleich als solche ausscheiden, wie Brom und Quecksilber, oder erst durch Destillation isolirt werden müssen, wie mehrere flüchtige Säuren, oder die beim Abdampfen einen festen Rückstand geben, wie die ätzenden Alkalien und einige nicht flüchtige Säuren; zur Abscheidung vieler Substanzen in alsbald ungelöstem und festem Zustande, wie dies bei allen sog. Fällungen oder Präcipitationen geschieht; sehr vielfach auch bei analytischen Arbeiten. — In welcher Weise die mechanische Abscheidung von Flüssigkeiten, ihre Verdampfung oder Krystallisation, und wie eine zur Abscheidung etwa nöthige Destillation auszuführen ist, ergibt sich aus den früheren, diese Operationen behandelnden Abschnitten, während das analytische Verfahren in einem späteren Kapitel eingehend besprochen werden wird; es bleiben also hier nur noch diejenigen Zersetzungen zu erörtern, deren Zweck die Entwicklung von Gasen und die Erzeugung von Niederschlägen ist.

Die Gasentwicklung.

Nur einige wenige Gase finden als solche in der Pharmacie und in der Heilkunde Anwendung, so namentlich zu Einathmungen und zu den sog. Gasbädern der Sauerstoff nebst seiner activen Modification, dem Ozon, das Stickoxydul, die Kohlensäure; in Verdünnung mit Luft zu Einathmungen und Räucherungen das Chlor und Brom, die schweflige und salpetrige, nach der französischen Pharmakopöe auch die Bromwasserstoffsäure, bisweilen auch das Ammoniak; in der analytischen Chemie das Wasserstoffgas zum Nachweise von Arsen-, Antimon- und Phosphorverbindungen und als ein sehr vielfach gebrauchtes Reagens das Schwefelwasserstoffgas. — Einige Gase finden hauptsächlich in ihrer wässrigen Lösung Anwendung in theils sehr vereinzelter, theils sehr mannichfacher Richtung, so das Ozon, das Chlor, die Kohlensäure und Cyanwasserstoffsäure, die schweflige Säure, die Chlor- und die Brom-Wasserstoffsäure, das Ammoniak und wesentlich in der Analyse der Schwefelwasserstoff; von manchen Gasen wendet man auch Lösungen in Spiritus an, so von Ammoniak und Cyanwasserstoff, vereinzelt auch in Glycerin, welches von der Schweizer Pharmakopöe zur Lösung der schwefligen Säure empfohlen wird. Die Absorption dieser Gase ist nach den S. 34 aufgestellten Grundsätzen zu bewirken; für ihre Entwicklung bleibt das Nachstehende zu beachten.

Zunächst hat man die Natur des Gases nach verschiedenen Richtungen, namentlich in Bezug darauf zu berücksichtigen, ob es das Material der Gefässe, namentlich Glas, Porzellan, Eisen, Blei, Kupfer angreift oder nicht; ob es schon in kleinen Mengen belästigend, corrodirend, giftig wirkt, oder ob solche Wirkungen erst durch grössere Mengen, im unverdünnten Zustande und unter gewissen Nebenbedingungen eintreten; ob es entzündlich ist und mit atmosphärischer Luft explosive Mischungen geben kann, oder ob es die Verbrennung glimmender und flammender

Substanzen fördert oder unterdrückt; auch in welchem Grade es durch die dazu bestimmten Flüssigkeiten absorbirbar ist. Hiernach ist die Wahl der zur Entwicklung, Reinigung und Aufnahme dienenden Gefässe zu treffen. — Die im freien Zustande aufzubewahrenden Gase werden entweder in comprimirbaren Gefässen und Behältern von Leder, Gummi, gasdicht gemachten Webstoffen, die man durch Zusammendrücken möglichst luftfrei gemacht hat, oder in festen Gefässen von Glas, Blech u. dgl. oder in besonderen Gasometern aufgefangen. Diese festen Gefässe werden, um sie luftfrei zu machen, mit Wasser oder Salzlösungen oder sonstigen, gegen das betreffende Gas möglichst indifferenten, geruchlosen Flüssigkeiten, im kleinen Massstabe auch wohl mit Quecksilber, vollständig gefüllt; in einer pneumatischen Wanne (Fig. 96), welche dieselbe oder eine ähnliche Flüssigkeit enthält, so umgestürzt, dass keine Luft eintreten kann; hierauf durch ein passend gebogenes Rohr das Gas von unten eingeleitet und dadurch die Flüssigkeit verdrängt. Wenn dies fast vollständig geschehen ist, schliesst man das Gefäss noch unter der Sperrflüssigkeit luftdicht ab, indem man es

nöthigenfalls sogleich durch ein anderes, ebenso vorgerichtetes, ersetzt, und hebt es in dem umgestürzten Gefäss, dessen Oeffnung zweckmässig von innen noch mit etwas Flüssigkeit bedeckt bleibt, bei einer Temperatur auf, welche von der des Gases zur Zeit der beendeten Füllung nicht sehr erheblich abweicht, damit sich während der Aufbewahrung weder nach aussen noch nach innen ein nachtheiliger Druck bemerkbar macht. Die Einrichtung der sog. Gasometer (Fig. 97) macht nicht nur die pneumatische Wanne entbehrlich, sondern erleichtert auch wesentlich die spätere Benutzung des Gases und sein geregeltes Ausströmen.

Das Gewicht des bei einer chemischen Operation sich entwickelnden Gases lässt sich aus der Menge der angewandten Materialien leicht berechnen; um daraus das Volumen der betreffenden Gasmenge ableiten und danach die Grösse der zur Aufnahme dienenden Gefässe bestimmen zu können, muss man das specifische Gewicht des Gases kennen oder wissen, welches absolute Gewicht ein bestimmtes Volumen davon besitzt. Die folgende Tabelle giebt die zu dieser Umrechnung erforderlichen Werthe für die wichtigsten hierher gehörigen Gase an, bezogen auf die atmosphärische Luft, deren specifisches Gewicht bei der Temperatur von 0° und bei einem Barometerstand von $760\text{ mm} = 1$ gesetzt ist, und geordnet nach dem specifischen Gewicht der Gase.

Fig. 96.

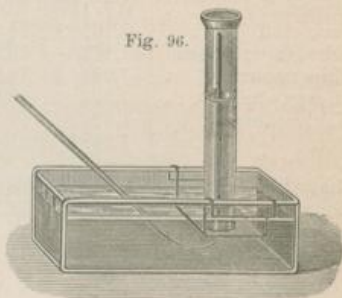


Fig. 97.



das
tes
ren
der
zur
ger
ind
ere
en,
us-
de,
ht;
die
tal-
us-
eln-
ren
och
von

und
l zu
dem
lin-
lige
ser-
mie
hor-
efel-
gen
cher
stoff-
ure,
stoff:
so
ches
em-
auf-
das

lich-
erial
oder
giftig
ver-
ob es
ngen
ender

Namen der Gase	Bei 0° C. und 760 mm Druck		
	beträgt das spezifische Gewicht	wiegen 10 Liter nach Gramm	
Luft	1,0000	12,93	= $\frac{1}{773}$ von dem spec. Gewicht des Wassers, berechnet 0,89605, nach dem in der ersten Colonne angegebenen spezifischen Gewicht, berechnet 7,6222
Wasserstoff	0,0693	0,89578	
Ammoniak	0,5895	7,635	} desgleichen,
Wasser, gasförmig	0,6234	8,064	
Stickstoff	0,97137	12,56167	
Sauerstoff	1,10563	14,3028	
Schwefelwasserstoff	1,177	15,228	
Chlorwasserstoff	1,26	16,292	
Stickoxydul	1,524	19,686	
Kohlensäure	1,524	19,712	
Ozon	1,6584	21,444	
Schweflige Säure	2,213	28,620	
Chlor	2,45	31,7344	
Bromwasserstoff	2,8	36,167	
Brom, gasförmig	5,542	71,658	

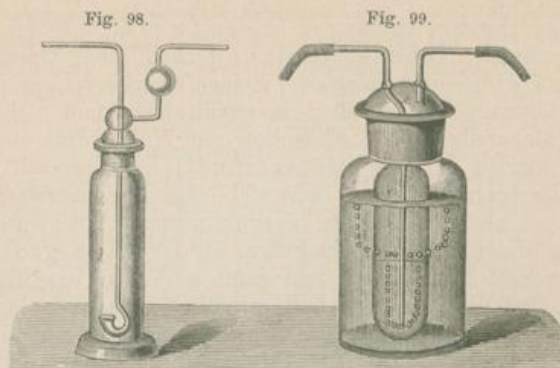
Das spezifische und absolute Gewicht der Gase verringert sich (von gewissen, hier zu übergehenden Ausnahmen abgesehen) in regelmässiger Weise mit der Zunahme der Temperatur und der Abnahme des Druckes, wie es sich umgekehrt mit Abnahme der Temperatur und Zunahme des Druckes erhöht. Für den hier vorliegenden praktischen Zweck wird die Angabe genügen, dass

10 Volume eines Gases von 0° C. gleich sind 10,55 Volumen bei + 15°, und
10 " " " bei 760 mm Druck gleich 10,133 Volumen bei 750 mm,

dass mithin beispielsweise 10 Vol. Gas von 0° und 760 mm Druck bei + 15° und 750 mm Druck 10,690 Vol. ergeben.

Nachdem man über die Art, das Material und die Grösse der Entwicklungs- und Aufnahme-Gefässe nach vorstehenden Rücksichten seine Entscheidung getroffen hat, trägt man die, in der Regel feste Substanz, deren man zur Darstellung bedarf, in das Entwicklungsgefäss ein, welches man mit einem Sicherheitsrohr versieht, um die meistens benötigte Flüssigkeit jederzeit bequem nachgiessen, auch dem Rücktritt von Flüssigkeit aus der Waschflasche vorbeugen zu können, legt es nach Umständen in ein Wasser- oder Sandbad und verbindet es mit einer Waschflasche und einem sonst noch etwa erforderlichen Reinigungsapparat, von wo das Gas in die Aufnahme- oder Absorptions-Gefässe tritt. Die Waschflasche sollte man niemals fehlen lassen, weil sie die Beobachtung des ganzen Verlaufes, wie schon oben (S. 90) gezeigt wurde, auf das Wirksamste erleichtert, auch ausserdem noch zur Reinigung des Gases dienen kann, indem man sie mit einer dazu geeigneten Flüssigkeit beschickt. Doch kann die Reinigung auch auf trockenem Wege oder mittelst nur angefeuchteter Materialien erfolgen. Sie wird unter sonst gleichen Umständen immer um so vollständiger gelingen, je genauer die Berührung zwischen Gas und Reinigungsmaterial, je geringer also das Volumen der Gasbläschen ist und je mehr Oberfläche das betreffende Material bietet. Beide Bedingungen werden erfüllt, wenn man das Gas nöthigt, sich fein zu zertheilen und einen langen Weg

innerhalb der reinigenden Substanz zurückzulegen, was bei jeder der erwähnten Methoden leicht ausführbar ist. Bei dem nassen Verfahren lässt man das Gas unter der Waschflüssigkeit durch feine Oeffnungen oder enge Spalten austreten, wie bei Fig. 98, 99, und es nöthigenfalls in derselben



Weise durch mehrere Waschflaschen oder Kugelhöhren gehen. Bei dem trockenen Verfahren lässt man das Gas durch entsprechend lange, gerade oder U-förmig gebogene Röhren gehen, die lose mit Baumwolle, gut gereinigten Abfällen von Badeschwamm, gekörnter vegetabilischer oder animalischer Kohle, kleinen Bimssteinstücken gefüllt sind, welchen Substanzen man nach Umständen noch chemisch wirkende, trockene oder flüssige Reinigungsmittel, wie Aetzkalk, Aetzkali, Schwefelsäure, feuchtes Eisenoxydhydrat, Chamäleonlösung untermengen oder sie damit befeuchten kann.

Nach Herstellung der ordnungsmässigen und soweit als thunlich luftdichten Verbindung beginnt man die Gasentwicklung, die in den meisten Fällen dadurch erfolgt, dass man der einen, im Entwicklungsgefäss bereits enthaltenen Substanz die andere, die Action herbeiführende, mit der nöthigen Vorsicht, gewöhnlich nicht auf einmal, sondern in angemessenen Pausen, zusetzt und nach Bedarf erwärmt. Das zuerst ausströmende Gas giebt man gewöhnlich verloren, ohne es erst durch Waschflasche und Reinigungsapparat zu leiten, weil es durch die in dem ersten Gefäss enthaltene atmosphärische Luft stark verunreinigt ist; aber auch aus der Rohrleitung und Waschflasche, wie aus dem Reinigungsapparat muss dieselbe durch Gas verdrängt werden, falls ihre Beimischung unstatthaft ist. Die Waschflasche kann man von Anfang an dadurch luftfrei halten, dass man sie vollständig mit Flüssigkeit füllt, und von dieser beim Beginn der Arbeit einen angemessenen Theil durch das sich entwickelnde Gas verdrängen lässt; bei dem trockenen Verfahren ist das gleiche Hilfsmittel nicht oder nur ausnahmsweise anwendbar. Das hinreichend luftfreie, nöthigenfalls durch ein besonderes, rasch auszuführendes Absorptionsverfahren, auf Luftgehalt geprüfte Gas kommt nun zur Aufsammlung für sich, oder auch zur Absorption (S. 34), welche letztere durch eine geringe und rasch vorübergehende Luftbeimischung meistens nicht erheblich beeinträchtigt wird. — Man versäume durchaus nicht die nöthige Vorsicht vor den frei entweichenden corrodirenden, entzündlichen und giftigen Gasen. — Das Ende der Gasentwicklung ist nach den S. 90 beschriebenen Erscheinungen zu beurtheilen; man Sorge dann

rechtzeitig, dass nicht die Sperr-, Absorptions- oder Waschflüssigkeit in das Entwicklungsgefäß zurücksteigen kann. — Für die wenigen Gase, welche man auf trockenem Wege, durch Erhitzen oder Glühen mehr oder minder complicirter Verbindungen oder Gemenge darstellt, gelten dieselben allgemeinen Regeln.

Oft ist die Gasentwicklung nicht der Zweck, aber eine keinesweges zu vernachlässigende Nebenerscheinung chemischer Operationen, z. B. bei Zerlegung kohlenaurer Salze oder Schwefelverbindungen durch stärkere Säuren, bei Lösung von Metallen in oxydirenden und nicht oxydirenden Säuren, bei Behandlung von Phosphor mit Kalkhydrat u. s. w. Nicht selten treten hierbei giftige und entzündliche Gase auf, z. B. Stickstoffoxyd und salpetrige Säure, Schwefel- und Phosphorwasserstoff, freier Wasserstoff und als nicht seltene Verunreinigung Arsenwasserstoff. Man muss sich vor ihnen um so mehr hüten, als sie oft in grossen Mengen binnen kurzer Zeit frei werden und dann geradezu Vergiftungen herbeiführen und selbst die Nachbarschaft erheblich belästigen können. Wenn angänglich, leite man solche Gase sogleich in einen gut functionirenden Schornstein, wohl besorgt, dass sie sich nicht darin entzünden oder explodiren können, oder bewirke ihre Entwicklung an einem freien, luftigen, womöglich hoch gelegenen Platze, und hüte sich, sie einzuathmen.

Die Präcipitation.

Mit der Benennung Fällen, Niederschlagen oder Präcipitiren belegt man Vorgänge, durch welche in einer Flüssigkeit feste Abscheidungen erzeugt werden, die sich gewöhnlich bald zu Boden senken, bisweilen lange darin suspendirt bleiben, sich auch mitunter an der Oberfläche sammeln und in diesem letzteren Fall früher als Rahm, Cremor, unterschieden wurden. Die Fällung kann schon durch blosse Temperaturveränderungen erfolgen, und zwar ebensowohl durch Erhitzung, wie bei Kalkwasser und den wässrigen Lösungen von Calciumcitrat, Calcium- und Magnesiumbicarbonat, als durch Erkaltung, wie bei Mineralkermes und zahlreichen, in der Wärme gesättigten Lösungen; sie kann durch das Licht und die Electricität, wie durch Luftzutritt bewirkt werden, in welchem letzteren Fall allerdings die activen Bestandtheile der Luft, besonders Sauerstoff und Kohlensäure, als die eigentlichen Agentien zu betrachten sind, soweit nicht etwa die Lösung selbst lösend wirkende Bestandtheile, z. B. Kohlensäure, an die Luft abgiebt. Viele Lösungen werden dadurch gefällt, dass man eine Flüssigkeit zusetzt, welche mit dem Lösungsmittel mischbar ist, aber die darin enthaltene feste Substanz nur wenig oder gar nicht zu lösen vermag; so wird eine spirituöse Campherlösung durch Wasser, eine wässrige Kupferammoniumsulfatlösung durch Spiritus gefällt. Bisweilen sind solche, auf Entziehung des Lösungsmittels beruhende Fällungen auch von gewissen Veränderungen der gelösten Substanz begleitet, z. B. die sauren Lösungen des Antimon- und Wismuthchlorids, die auf Zusatz von Wasser basische Verbindungen abscheiden. Meistens wird die Fällung durch absichtlichen Zusatz eines anderen, wägbaren, chemisch wirksamen Stoffes herbeigeführt; dieser Stoff, das Fällungsmittel, kann gasförmig, flüssig oder fest sein, z. B. fällt Kohlensäure das Kalkwasser und schweflige Säure das Quecksilberchlorid, Schwefelsäure die Barytlösungen, metallisches Eisen die Kupferlösungen;

gewöhnlich ist das Fällungsmittel die wässrige Lösung eines gasförmigen, flüssigen oder festen Stoffes.

Die zur Fällung bestimmten Lösungen sollen immer vollständig klar und von darin suspendirten Stoffen, die sich dem Niederschlage beimischen könnten, frei sein, abgesehen von dem Ausnahmefalle, dass gerade, wie bei der sog. Schönung des Weines, die Beseitigung solcher suspendirten Stoffe der eigentliche Zweck des Verfahrens ist. Der Verdünnungsgrad der Lösungen ist für das Product von Wichtigkeit, da seine Vertheilung eine um so feinere sein wird, je verdünnter die Lösungen sind und umgekehrt; da aber auch die arzneiliche Wirkung des Productes von seinem Feinheitsgrade mit abhängig ist, wird man die für den Specialfall etwa bestehenden gesetzlichen Vorschriften in erster Reihe berücksichtigen müssen, nicht minder in Beziehung darauf, ob sie kalte, warme, heisse oder kochende Fällung anordnen, da auch die Fällungstemperatur von oft höchst wesentlichem Einfluss auf die Beschaffenheit des Productes und seine Assimilirbarkeit durch den Organismus ist. Niederschläge, deren feinpulvrige Zertheilung der krystallinischen Beschaffenheit vorzuziehen ist, wie z. B. beim Bleijodid, fällt man besser kalt als heiss und aus nicht gar zu verdünnten Lösungen, damit sich nicht der feinpulvrigen Hauptmasse des Niederschlages während des Erkaltens flittrige Krystalle beimengen, die sehr schwer fein zu reiben sind. Hieraus geht zugleich hervor, dass es nicht immer gleichgültig ist, ob man den Niederschlag bald oder erst nach längerer Zeit von der überstehenden Flüssigkeit trennt, und dass man sich auch hier nach den gegebenen Vorschriften zu richten hat. Sehr beachtenswerth ferner, aber häufig vernachlässigt und vielleicht deshalb gerade manchmal verkehrt angeordnet, ist die Reihenfolge, in welcher die Lösungen zu mischen sind; besonders wichtig ist sie in den Fällen, wo ein wesentlicher Ueberschuss der einen oder der anderen Lösung einen Niederschlag von anderer als der beabsichtigten Zusammensetzung erzeugen kann, der dann nur schwierig in den normalen Zustand zurückzuführen und von den aufgenommenen ungehörigen Bestandtheilen zu befreien ist, wie z. B. Eisen- und Zinkoxydniederschläge von basischem Salz.

Unter allen Umständen vermeide man plötzliche massenhafte Zusätze, durch welche, wenn auch nur stellenweise und rasch vorübergehend, das zugesetzte Mittel in namhaften Ueberschuss kommt. Wenn thunlich, sei aus demselben Grunde der Verdünnungsgrad der Flüssigkeiten kein allzusehr verschiedener, und ihre Durchmischung finde in regelmässiger, ununterbrochener Weise, nicht in willkürlichen Pausen statt. Die zur Erzeugung eines Niederschlages erforderliche Mischung von zwei Flüssigkeiten, A und B, kann in dreierlei Art erfolgen: entweder mischt man B zu A, oder A zu B, so dass im ersten Fall A, im zweiten B anfangs in sehr erheblichem, allmählig abnehmendem Ueberschuss ist; oder man trägt A und B in annähernd gleichbleibenden äquivalenten Mengen zusammen, so dass keines von beiden während der ganzen Dauer der Fällung in merklichen Ueberschuss geräth. Welche dieser Methoden man anzuwenden hat, ob nach beendeter Fällung A oder B in mässigem Ueberschuss bleiben soll, oder ob eine möglichst vollständige Ausgleichung beider zu erstreben ist, kann durchaus nicht als gleichgültig gelten, aber auch nicht im Allgemeinen, sondern nur nach einzelnen Gruppen oder im Specialfall entschieden werden. Zu berücksichtigen ist dabei, ob die Wahl des Verfahrens von Einfluss auf das

Endproduct sein kann; ob dasselbe vielleicht im Ueberschuss des einen oder andern Mittels löslich oder geneigt ist, besondere Verbindungen damit einzugehen; ob die Bildung gewisser Doppelverbindungen nach dem einen oder andern Verfahren möglich, vielleicht sogar beabsichtigt ist. Mitunter, namentlich bei Stoffen organischer Abkunft und bei analytischen Arbeiten, nimmt man auch partielle Fällungen vor, welche die Abscheidung gewisser Antheile bezwecken, worauf gewöhnlich die vollständige Fällung der abfiltrirten Flüssigkeit folgt.

Die Fällung selbst bewirkt man zweckmässig in der Art, dass man, um bei obigem Beispiel zu bleiben, die Flüssigkeit A (oder B) in ein geräumiges, haltbares Gefäss und in demselben durch kräftiges Umrühren mit einem verhältnissmässig dicken Stabe von Glas oder Holz in starke rotirende Bewegung bringt, welche ohne Unterbrechung, aber bisweilen in umgekehrter Richtung unterhalten wird, so lange der Zusatz der Flüssigkeit B (oder A) dauert. Dieser Zusatz erfolgt in einem gleichmässigen, dünnen Strahle, aus freier Hand, besser mittelst Ausflusshahn oder Heber, zu der schon in starker Bewegung befindlichen und auch nach beendetem Zusatz noch minutenlang kräftig weiter zu rührenden Flüssigkeit. — Will man A und B in immer ungefähr gleichen äquivalenten Mengen zusammenbringen, so setzt man zunächst einen Theil der zur Verdünnung dienenden, gewöhnlich wässrigen Flüssigkeit in dem Fällungsgefäss wie oben in lebhaftere Bewegung, und lässt dann beide Flüssigkeiten gleichzeitig und in zweckentsprechendem Verhältniss unter fortwährendem Umrühren, gleichfalls am besten mit Hülfe von Hahn oder Heber, hinzulaufen. — Zu etwa nöthigen Proben nimmt man kleine Mengen Flüssigkeit mit Pipette, Löffel oder Porzellantöpfchen auf und filtrirt sie erforderlichen Falles durch kleine, befeuchtete Papierfilter. — Nach beendeter Fällung lässt man den Niederschlag, gut bedeckt, kürzere oder längere Zeit, je nach den oben erwähnten Rücksichten, absetzen, um ihn darnach durch Dekantiren, Centrifugiren, auf dem Filter oder Spitzbeutel nach den S. 40 angegebenen Methoden auszuwaschen und, wenn nöthig, zu trocknen. — Fällung in Flaschen bei vermindertem oder ganz ausgeschlossnem Luftzutritt kommt nur ausnahmsweise vor und ist dann für sich zu besprechen.

Die Niederschläge selbst zeigen eine sehr verschiedene Dichtigkeit und Cohäsion, so dass sie sich bald rasch, ja fast augenblicklich wie das Chlorsilber, von der Flüssigkeit trennen, bald sich nur sehr langsam senken, wie Eisenoxyd- oder Thonerdehydrat, oder auch geraume Zeit in Suspension bleiben, wie die Eisentannate. Oft, aber nicht immer, hängt dieses Verhalten mit der, häufig nur mikroskopisch erkennbaren Form der kleinsten Theilchen des Niederschlages zusammen. Dieselben erscheinen amorph und flockig, wie z. B. das Calciumphosphat und Eisenoxydhydrat, oder amorph und käsig, wie das Chlorsilber und Casein, oder pulvrig, wie das Baryumsulfat und das, durch Eisenvitriol metallisch gefällte Silber und Gold, oder mikrokrySTALLINISCH, wie das basische Wismuthnitrat und Calciumcarbonat, oder körnig und grobkrySTALLINISCH, wie der Weinstein; dendritisch nennt man solche, durch Metalle bewirkte, metallische Ausscheidungen, welche durch Zusammengruppirung vieler kleiner Einzelkrystalle grössere, zweigförmige Verästelungen bilden. Mannichfach werden die Formen, in welchen die Niederschläge sich ausscheiden, durch den Grad der Verdünnung und die hiermit wie mit der Fällungstemperatur zusammenhängende Dauer der Ausscheidung, die Fällungs-

methode, das Medium, innerhalb dessen die Zersetzung erfolgt, und durch die zufällige, absichtliche oder unvermeidliche Gegenwart anderer, nur im Ueberschuss vorhandener oder auch ganz fremder Stoffe beeinflusst. — Eine sehr mannichfaltige Anwendung findet das Fällungsverfahren schliesslich in der analytischen Chemie.

Identitätsbestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel.

Für eine erfolgreiche Wirksamkeit des Apothekers ist die gründlichste Kenntniss der Arzneistoffe dringend erforderlich; in ihr liegt der einzige Schutz gegen Annahme (Ankauf oder Herstellung im eigenen Hause) und Abgabe verunreinigter, verfälschter oder unwirksam gewordener Arzneimittel. Bevor ein Arzneimittel unter die Vorräthe eingereiht werden darf, ist es durchaus nothwendig, durch Identitätsreactionen die Natur desselben festzustellen, die Abwesenheit von Verunreinigungen und Verfälschungen darzuthun und eventuell den Gehalt an wirksamer Substanz in demselben zu ermitteln. Die Identitätsbestimmung und die Untersuchung der Arzneimittel kann auf sinnlichem, chemischem und physikalischem Wege ausgeführt werden.

Identitätsbestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel auf sinnlichem Wege.

Zu beachten sind bei den chemischen und galenischen Präparaten Farbe, Geruch, Geschmack und Aggregatzustand, eventuell die krystallinische oder amorphe Beschaffenheit, der Grad der Festigkeit bei den starren, die grössere oder geringere Beweglichkeit bei den flüssigen Körpern, das Verhalten zu indifferenten Lösungsmitteln, sowie die Löslichkeit in Wasser, Aether oder Weingeist. Bei den Drogen ist das Vorhandensein aller botanischen Charaktere zu constatiren, namentlich Form und Grösse der Pflanzentheile, Anatomie derselben, sodann Farbe und Geruch und die Abwesenheit aller fremdartigen Bestandtheile, so diejenige von erdigen Stoffen, von Blattstielen an Blättern, von Blüthenstielen an Blüthen, soweit sie trennbar sind und abwesend sein sollen. Sofern das unbewaffnete Auge zur sicheren Erkennung der sichtbaren Eigenschaften nicht ausreicht, sind als Hilfsmittel die Lupe und das Mikroskop heranzuziehen.

Lupe und Mikroskop.

Die scheinbare Grösse eines Gegenstandes hängt von der Grösse des Bildes ab, welches durch unsere Augenlinse von demselben auf der Netzhaut geliefert wird. Das Netzhautbild ändert seine Grösse mit dem Sehwinkel, unter welchem der Gegenstand erscheint. Rückt der Gegenstand dem Auge näher, so wächst der Sehwinkel und damit die scheinbare Grösse des Gegenstandes, während umgekehrt mit abnehmender Entfernung desselben der Sehwinkel und mit ihm das Bild auf der Netzhaut sich verkleinert. Das Vergrössern des Sehwinkels und damit des Netzhautbildes lässt sich aber nicht beliebig weit fortsetzen, weil der Gegenstand dem Auge unendlich erscheint, wenn er ihm näher gekommen ist, als die deutliche Sehweite erlaubt. Für jedes Auge giebt es eine Entfernung des deut-

lichsten Sehens, welche bei normalen Augen etwa 25 cm beträgt. Näher gebrachte Objecte würden sich erst hinter der Netzhaut, ferner stehende schon vor der Netzhaut zu Bildern vereinigen, wenn nicht das Auge die Fähigkeit besässe, die Gestalt seiner brechenden Medien zu verändern. Diese Fähigkeit, das Accommodationsvermögen, besteht in einer Abplattung der Linse für zu nahe und in einer stärkeren Krümmung für zu ferne Objecte, wodurch bewirkt wird, dass das Bild stets auf der Netzhaut erscheint. Aber auch die Accommodation hat eine Grenze, unterhalb einer gewissen Sehweite ist der Sehwinkel für kleine Gegenstände ein so kleiner, dass eine Unterscheidung ihrer Merkmale nicht mehr möglich ist. Diejenigen Instrumente, welche nun für diese kleinen Gegenstände eine Vergrößerung des Sehwinkels herbeiführen, nennen wir **Mikroskope** und unterscheiden die einfachen von den zusammengesetzten Mikroskopen.

Das **einfache Mikroskop** oder die **Lupe** ist eine biconvexe Glaslinse von kurzer Brennweite. Sie dient zur Vergrößerung kleiner Objecte, welche, aus der Ferne betrachtet, im Ganzen oder in ihren Structurtheilen zu kleine Sehwinkel geben, und in der Nähe betrachtet, um den Sehwinkel zu vergrößern, dem unbewaffneten Auge eine unmögliche Accommodation zumuthen würden. Die Lupe vergrößert um so stärker, je kleiner ihre Brennweite ist; mit der Vergrößerungskraft wächst aber auch die sphärische und chromatische Aberration, und ist das Gesichtsfeld kleiner, sowie die Lichtstärke geringer. Zur Vermeidung dieser Uebelstände werden gute Lupen aus mehreren einzelnen biconvexen Linsen zusammengesetzt. Der Linsencomplex vertritt dann die Stelle der einfachen Biconvexlinse. Man nennt die Lupen, welche aus zwei Linsen bestehen, **Doublets**, eine Vereinigung von drei Linsen **Triplets**. Dieselben finden sich in bekannter Fassung meist von Horn, auch von Metall, zum Einschlagen eingerichtet, so dass nach Belieben die Linsen einzeln oder zusammen verwendbar sind. Diese Lupen werden bei der Beobachtung in freier Hand gehalten; sobald jedoch die Vergrößerung das Zehnfache des Objects übersteigt, ist zur Entstehung eines scharfen Bildes eine genauere Fixirung der Brennebene und parallele Einstellung zwischen Object und Linse erforderlich, aus welchem Grunde stark vergrößernde Lupen an Stativen befestigt sind, oder auch ein Gestell mit Objecttisch und beweglichem Beleuchtungsspiegel erhalten. Gute Lupen müssen deutliche und scharfe Bilder erzeugen, die Gegenstände dürfen durch dieselben nicht von farbigen Rändern umgeben gesehen werden.

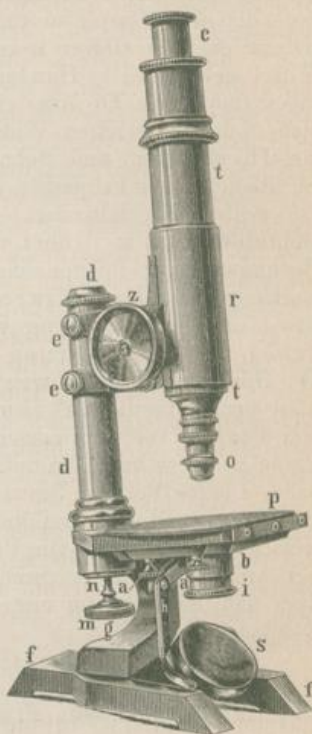
Eine bei weitem stärkere Vergrößerung als die Lupe gestattet das **zusammengesetzte Mikroskop**. Mit demselben betrachten wir durch ein einfaches Mikroskop, das Ocular, das von einer zweiten Sammellinse, dem Objectiv, bereits vergrößerte, reelle Bild eines Gegenstandes. Zur Veranschaulichung der einzelnen Mikroskoptheile soll die Fig. 100 dienen, welche ein grösseres Instrument, wie es jetzt gebräuchlich ist, im verkleinerten Massstab darstellt.

Ein Stativ von Metall mit festem Fusse f und der mit einem Gelenk versehenen Säule g , welche eine beliebige Neigung des Apparates, wie eine solche die Figur zeigt, gestattet, trägt in einem Halter r eine Messingröhre tt , an deren unterem Ende das Objectiv o angeschraubt und auf deren oberes Ende das Ocular c aufgesetzt ist. Der zu besichtigende sehr kleine Gegenstand wird auf einer Glasplatte auf einen in der Mitte durchbohrten Objecttisch p gelegt, welcher ebenfalls von dem Stativ getragen wird. Mittelst des Schraubenganges z kann man eine ungefähre Einstellung

des Objectes bewirken, indem man durch Umdrehen von z die Messingröhre tt und damit das Objectiv o dem auf dem Objecttisch p liegenden Gegenstande so nähert, dass der letztere ungefähr in dem Brennpunkt von o liegt. Nur einer sehr geringen Aenderung des Abstandes bedarf es dann noch, um den Gegenstand genau in den Brennpunkt des Objectivs zu versetzen, d. h. hier scharf einzustellen. Dieses geschieht durch die sogenannte Mikrometerschraube m . Das Gewinde n derselben läuft in einer Schraubenmutter, welche sich im untern massiven Theile der sonst röhrenförmigen Vertikalsäule d befindet. Innerhalb d setzt sich die Schraubenaxe ohne Gewinde bis in die Nähe von e fort und fasst hier lose in die konische Vertiefung eines prismatischen Messingzapfens ein, welcher mit dem Halter r fest verbunden ist und durch einen vorderen Spalt des Rohres d in dieses hineinragt. Dieser Zapfen wird durch eine im obersten Theile von d befindliche Spiralfeder auf das Ende der Schraubenaxe gedrückt. Dreht man nun die Schraube m aufsteigend, so bewegt sich Zapfen, Hülse und Mikroskoprohr nach aufwärts, indem zugleich die Spiralfeder in d mehr zusammengedrückt wird; während umgekehrt die genannten Theile sich nach abwärts bewegen und die Spiralfeder sich etwas ausdehnt.

Das so in der Röhre entstehende umgekehrte und vergrößerte Bild des Gegenstandes fällt in Folge der gegenseitigen Lage von Objectiv und Ocular genau in den Brennpunkt des letzteren. Der Beobachter sieht demnach das vergrößerte Bild abermals vergrößert und bekommt dadurch von dem Gegenstande selbst ein vielfach vergrößertes Bild. Das Product der Vergrößerungen von Objectiv und Ocular giebt die wahre Linearvergrößerung des Bildes im Vergleich zu dem Objecte. Nur diese Vergrößerungszahl ist für die Angaben der Leistungen eines Mikroskops massgebend, im Quadrate derselben nach Flächenvergrößerung zu rechnen ist wissenschaftlich nicht gestattet. Um dem Objecte das nöthige Licht zu spenden, hat der Objecttisch p eine kreisrunde Oeffnung, deren Mittelpunkt in der verlängerten Axe des Mikroskoprohres liegt. Auf den Objecttisch wird der zu untersuchende Gegenstand, welcher sich auf Glasplatte mit oder ohne Deckglas befindet, so gelegt, dass er in der Mitte der Tischöffnung liegt. Unter dieser Oeffnung ist ein drehbarer Spiegel s angebracht, mit welchem zerstreutes Sonnenlicht oder künstlich erzeugte Lichtstrahlen durch die Tischöffnung auf den Gegenstand geworfen werden. Bei besonders starken Vergrößerungen ist in die Oeffnung des Tisches noch eine Sammellinse i in einer kleinen Messingröhre eingesetzt, welche die von dem Spiegel kommenden Lichtstrahlen auf einen Punkt des Objectes vereinigen. Die einfachen Objectiv- und Ocularlinsen sind im Mikroskop wieder, wie wir dieses schon bei der Lupe kennen lernten, durch eine Combination von Linsen ersetzt.

Fig. 100.



ther
ende
die
ern.
Ab-
zu
auf
iner
ner,
Die-
Ver-
und
pen.
las-
ecte,
ölen
nkel
tion
ihre
phä-
ner,
den
etzt.
nse.
eine
nter
itet.
ind.
bald
zur
bene
aus
ind.
egel
die
oben

das
ein
dem
Ver-
nen.
ver-

lenk
wie
ing-
auf
sehr
rch-
gen
lung

Die Zubereitung der Objecte für die mikroskopische Untersuchung ist je nach der Natur derselben eine sehr verschiedene. Man legt in allen Fällen die Objecte auf kleine Glasplättchen und bedeckt sie eventuell mit Deckgläschen. Flüssigkeiten werden in dünner Schicht auf dem Glasplättchen ausgebreitet. Salzlösungen lässt man auf demselben krystallisiren und beobachtet die abgeschiedenen Krystalle, feste Körper werden meist befeuchtet auf das Plättchen gebracht. Von Wurzeln, Hölzern werden mit einem scharfen Messer dünne Schnitte angefertigt, von harten nicht schneidbaren Gegenständen werden auf einem Schleifstein genügend dünne Schiffe hergestellt. Die Aufbewahrung mikroskopischer Präparate geschieht zwischen der Glasplatte und dem Deckglase, meist in Glycerin, Kanadabalsam etc., die Gläser werden an einander durch Asphaltlack oder andere Mittel geklebt. Die Handhabung des Mikroskops und die Herstellung der mikroskopischen Objecte erfordert Geschick und Kenntniss, beides lässt sich nicht in wenigen Worten beschreiben. Eine ausführliche Anleitung zur Handhabung und Behandlung des Mikroskops, sowie zur Herstellung mikroskopischer Präparate zu geben, würde aber die Aufgabe des Werkes bei weitem überschreiten. Auf eine solche kann aber um so mehr verzichtet werden, weil über die mikroskopische Technik in letzter Zeit gute Specialwerke erschienen sind. Die für den Apotheker besonders empfehlenswerthen sind: Das Mikroskop, von Dr. H. HAGER, Das Mikroskop und seine Anwendung von L. v. THANHOFFER, Stuttgart 1880, Hilfsbuch zur Ausführung mikroskopischer Untersuchungen von W. BEHRENS, Braunschweig 1883 (diesem ist auch die vorstehende Zeichnung entnommen), Lehrbuch der angewandten Optik in der Chemie von Dr. C. GÄNGE, Braunschweig 1886. In diesen Werken sind die Mikroskope aus verschiedenen optischen Werkstätten (HARTNACK-Potsdam, ZEISS-Jena, LEITZ-Wetzlar, SEIBERT & KRAFFT-Wetzlar, WINKEL-Göttingen u. a.) in Bezug auf Leistungsfähigkeit und Preis einer Beurtheilung unterzogen, welche Unerfahrenen zur Richtschnur dienen kann. Als Regel gelte, dass bei Ankauf guter Instrumente nicht auf den Preis gesehen werden, und dass man sich nur an erste Firmen, welche fehlerfreie Arbeit garantiren, wenden soll.

Identitätsbestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel auf chemischem Wege.

Die chemische Prüfung der Arzneimittel hat sich auf Anstellung von Identitätsreactionen, auf den Nachweis von Verunreinigungen und Verfälschungen und auf die quantitative Bestimmung der wirksamen Bestandtheile zu erstrecken.

Um die chemische Prüfung der Arzneimittel erfolgreich ausführen zu können, ist die Kenntniss der analytischen Chemie durchaus erforderlich. Diese beschäftigt sich mit dem Studium der Methoden zur Bestimmung der qualitativen Bestandtheile und ihres quantitativen Verhältnisses in den chemischen Verbindungen und in den aus ihnen hervorgegangenen Substanzen, sowohl den natürlichen, als auch den künstlich dargestellten. Man bezeichnet sie als qualitative Analyse, sofern nur auf die Art, und als quantitative Analyse, sofern auf die Menge der Bestandtheile Rücksicht genommen wird. Zur Prüfung der Arzneimittel dient sowohl die qualitative, als auch die quantitative Analyse.

Qualitative Bestimmung und Analyse.

Bringt man Elemente oder ihre Verbindungen in Wechselwirkung, so wird, wie man sagt, eine Reaction hervorgeufen. Die Reactionen entstehen zwischen Substanzen, welche sich in Lösung befinden — Analyse auf nassem Wege — oder der Einwirkung hoher Temperatur ausgesetzt sind — Analyse auf trockenem Wege. Die Reactionen müssen sich in allen Fällen durch auffällige Erscheinungen, z. B. durch Entstehen oder Verschwinden von Niederschlägen, Bildung von farblosen, gefärbten oder riechenden Gasen, Färbung der Lösungen oder Verschwinden von Färbungen etc. zu erkennen geben. Die Substanzen, welche die Reactionen hervorrufen, werden Reagentien genannt. Das Reagens, welches scharf in die Augen fallende Veränderungen hervorrufft, heisst charakteristisches Reagens und die Reaction eine charakteristische. Eine empfindliche Reaction ist dagegen eine solche, zu deren Erzeugung nur eine sehr geringe Menge eines Elementes oder einer Verbindung gebraucht wird; das Reagens, welches eine solche hervorrufft, nennt man ein empfindliches Reagens.

Nicht alle Reactionen der Elemente werden zur Erkennung derselben benutzt; die qualitative Analyse verwendet aus der grossen Reihe der von der allgemeinen Chemie untersuchten Reactionen nur die, welche für die betreffenden Elemente oder deren Verbindungen besonders charakteristisch sind. Jede Reaction ist von gewissen Bedingungen abhängig, welche durch die Eigenschaften der auf einander einwirkenden Substanzen und der aus dieser Einwirkung hervorgehenden bestimmt werden. Aus diesem Grunde ist es für eine erfolgreiche Ausführung qualitativer Analysen dringend erforderlich, die Eigenschaften der Verbindungen, welche in Wechselwirkung treten, und jener, welche die Producte der Reaction bilden, genau zu kennen. In vielen Fällen können wir aber die Elemente oder deren Verbindungen nur in dem Falle charakterisiren, wenn nur eins oder eine derselben zugegen ist, während es bei gleichzeitiger Anwesenheit mehrerer Elemente oder Verbindungen oft unmöglich ist, die Bedingungen der einzelnen Reactionen zu erfüllen, weil nicht selten die Gegenwart eines Körpers das Aufsuchen des andern stört. In solchen Fällen combinirt die qualitative Analyse die Reactionen dergestalt, dass ein System von Reactionen, ein systematischer Gang der qualitativen Analyse erhalten wird, mit Hilfe dessen das Aufsuchen der Elemente oder deren Verbindungen bei ihrer gleichzeitigen Gegenwart ermöglicht wird.

Chemische Reactionen werden sowohl zur Identitätsbestimmung der Chemikalien, wie zu derjenigen von Drogen des Pflanzen-, Thier- und Mineralreichs, und der aus diesen bereiteten galenischen Präparate benutzt. Zur Anstellung dieser ungemein wichtigen Prüfung wählt man die für den zu prüfenden Körper besonders charakteristischen Reactionen, wozu in der Regel nur geringe Mengen erforderlich sind. In zusammengesetzten Körpern ist die Anwesenheit eines jeden einzelnen Bestandtheils in geeigneter Weise darzuthun. Um die Identität von Drogen oder von aus diesen bereiteten galenischen Präparaten (z. B. Extracten und Tincturen) auf chemischem Wege festzustellen, ist es erforderlich, die wirksamen Bestandtheile derselben in genügend reinem Zustande zu isoliren. Das bei den einzelnen Drogen einzuschlagende Verfahren richtet sich nach den Eigenschaften und dem chemischen Charakter der wirksamen Bestandtheile derselben. Die chemische Prüfung der Arzneimittel auf Reinheit besteht in der Anstellung der für die Anwesenheit bestimmter fremder Körper

charakteristischen Reactionen. Sie hat sich auch auf den Nachweis solcher Körper zu erstrecken, welche erfahrungsmässig als technisch nicht vollkommen zu beseitigende Verunreinigungen oder als absichtliche Verfälschungen vorkommen, oder in Folge der Benutzung unreiner Materialien und in Folge unvorschriftsmässiger Darstellung vorhanden, oder endlich in Folge zu langer Aufbewahrung in den Arzneimitteln entstanden sein können. Die Ausführung einer vollständigen qualitativen Analyse, um die Abwesenheit einer jeden Verunreinigung darzuthun, dürfte in den seltensten Fällen erforderlich sein.

Der chemisch wohl geschulte Apotheker bedarf zur Ausführung der Prüfung von Arzneimitteln auf Reinheit eigentlich keiner bestimmten Anweisung. Wenn eine solche aber von den meisten neueren Pharmakopöen vorgeschrieben wird, so hat dieses seinen Grund zumeist darin, dass die Schärfe der verschiedenen Reactionen zur Erkennung eines Körpers nicht die gleiche ist, und dass in den weitaus meisten Fällen die Forderung der absoluten Abwesenheit von Verunreinigungen nicht gestellt, vielmehr eine Maximalgrenze angegeben wird, über welche hinaus eine Verunreinigung mit einem bestimmten Stoffe nicht gehen darf. Wenn deshalb zur Prüfung der Arzneimittel bestimmte Methoden vorgeschrieben werden, so müssen diese, wie SCHLICKUM richtig bemerkt, 1) in der Theorie richtig, 2) im speciellen Falle brauchbar, 3) den Erfordernissen angepasst, 4) in der Ausführung praktisch sein, und 5) endlich nicht verhältnissmässig grosse Mengen, namentlich bei relativ theuren Mitteln, verbrauchen. Eine in der Theorie im Allgemeinen vollständig richtige Reaction kann im speciellen Falle unbrauchbar sein, weil Störungen durch die Gegenwart gewisser Bestandtheile des zu prüfenden Körpers selbst eintreten können. In solchen Fällen muss der zu prüfende Körper zuvor in zweckmässiger Weise, z. B. durch Entfernung der störenden Bestandtheile oder stärkere Verdünnung für die Prüfung geeignet gemacht werden. Eine jede Reaction muss aber auch den Erfordernissen sich anpassen, da ihre Empfindlichkeit bei Prüfung des einen Präparates eine zu grosse, bei dem andern eine zu geringe sein kann. Demgemäss muss dieselbe Modificationen erfahren, welche die Empfindlichkeit erhöhen oder abschwächen. Reactionen zum Nachweis gesundheitsschädlicher oder giftiger Substanzen in Medicamenten können in der Regel nicht scharf genug sein; hinsichtlich unschädlicher werden sie oft ganz unnöthig übertrieben. Handelt es sich um den Nachweis indifferenter Beimengungen in Chemikalien, so ist erst recht in der Auswahl der Reactionen und deren Ausführung ein Unterschied zu machen, da man nur in vereinzelten Fällen die vollständige chemische Reinheit verlangen darf, in den meisten Fällen sich mit der technisch leicht erreichbaren Reinheit, die bei den verschiedenen Chemikalien eine verschiedene ist, begnügen muss. In allen solchen Fällen muss die Empfindlichkeit der Reaction durch die Anwendung eines nicht zu scharfen Reagens, durch Normirung der Reactionsstärke, durch die Normirung einer gewissen Zeit, innerhalb welcher die Reaction nicht eintreten oder bis zu einer bestimmten Stärke sich vermehren darf und die Angabe der Quantität des Körpers, welche zur Prüfung verwandt werden soll, eine gewisse Begrenzung erfahren. Bei Ausführung von Reactionen können folgende Fälle eintreten: es ist keine Veränderung sichtbar, es tritt Opalesirung ein, es entsteht Trübung bis zur Undurchsichtigkeit, es entsteht Fällung oder Farbenveränderung. Dementsprechend finden wir in Pharmakopöen die allerdings eine verschiedene Auslegung gestattenden Ausdrücke:

ne mutetur, tantummodo opalescat, ne turbetur, je nachdem die vollständige Abwesenheit oder die Anwesenheit kleinerer oder grösserer Mengen der verunreinigenden Körper verlangt wird. Da die Schnelligkeit des Entstehens in vielen Fällen von der Menge eines vorhandenen Körpers und der Concentration der Lösung abhängig ist, so hat man in der Bestimmung der Zeitdauer der Beobachtung und der Concentration der Lösung weitere wesentliche Momente zur Begrenzung der Empfindlichkeit der Reactionen. Endlich müssen die Prüfungsmethoden auch in der Ausführung praktisch sein. Sie dürfen weder complicirte Apparate, noch aussergewöhnliche Geschicklichkeit in der Ausführung verlangen. Auch dürfen sie nicht zu viel Zeit in Anspruch nehmen. Ist es nothwendig, das Medicament zur Prüfung aufzulösen, so müssen die Methoden so beschaffen sein, dass möglichst mit einer Lösung sämtliche Prüfungen auszuführen sind. Nur in den Fällen, wo das Wesen der Reaction unbedingt auf verschiedenem Wege bereitete Lösungen verlangt, müssen solche auch Anwendung finden. Die Benutzung nur solcher Quantitäten der Arzneimittel, welche zur Prüfung unbedingt erforderlich sind, rechtfertigt sich von selbst durch den hohen Preis mancher Arzneimittel. — Natürlich müssen auch die Prüfungen der Präparate in harmonischem Zusammenhange stehen mit den Prüfungen der Rohmaterialien, welche zur Darstellung jener dienen. An ein Präparat dürfen in der Regel keine höheren Anforderungen an Reinheit gestellt werden, als an die zu seiner Darstellung benutzten Materialien. Dass die Reagentien vollkommen rein sein müssen, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung. Wenn deshalb auch für die einzelnen Arzneimittel Prüfungsvorschriften, welche den im Vorstehenden angedeuteten Anforderungen möglichst entsprechen, angegeben werden sollen, so wird doch in gewissen Fällen die Ausführung einer vollständigen qualitativen Untersuchung nicht zu umgehen sein. Für die Analyse organischer Körper ist ein allgemein anwendbarer systematischer Gang nicht oder nur schwer aufzustellen, da die Anzahl der organischen Körper eine zu grosse und die Trennung derselben meist sehr schwierig ist, dagegen sind für die Analyse anorganischer Körper eine grosse Anzahl wohl durchgearbeiteter Combinationen bekannt, welche sich durch mehr oder minder kleine Vorzüge und Nachtheile unterscheiden.

Sämmtliche Methoden zur qualitativen Untersuchung auf **Metalle** basiren im Wesentlichen auf der verschiedenen Löslichkeit der Schwefelverbindungen der Metalle. Man unterscheidet:

A. Metalle, deren Schwefelverbindungen in Wasser löslich sind.

1. Gruppe. Kalium, Natrium, Ammonium. Ausser den Schwefelverbindungen sind auch die kohlen-sauren und phosphorsauren Salze in Wasser löslich. Gemeinsame Reagentien, durch welche alle Metalle dieser Gruppe in Form unlöslicher Verbindungen gefällt werden, giebt es nicht.
2. Gruppe: Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium. Die neutralen kohlen-sauren und phosphorsauren Salze derselben sind in Wasser unlöslich. Gemeinsame Reagentien, welche diese Metalle aus ihren Lösungen niederschlagen, sind kohlen-saures Ammon und phosphorsaures Natrium.

B. Metalle, deren Schwefelverbindungen in Wasser unlöslich sind.

3. Gruppe: Aluminium, Chrom, Eisen, Nickel, Kobalt, Zink, Mangan. Die Schwefelverbindungen resp. Hydroxyde derselben

sind in verdünnten Säuren löslich. Schwefelwasserstoff fällt die sauren oder neutralen Lösungen nicht oder nur unvollkommen. Schwefelammonium fällt die Metallsalzlösungen in Form von Sulfiden (Eisen, Nickel, Kobalt, Zink, Mangan) oder von Hydroxyden (Aluminium, Chrom). Gemeinschaftliches Reagens ist das Schwefelammonium, dessen Ueberschuss den Niederschlag nicht wieder löst.

4. Gruppe: Silber, Quecksilber, Blei, Wismuth, Cadmium, Kupfer. Die Schwefelverbindungen sind in verdünnten Säuren und in Schwefelammonium unlöslich; sie werden aus saurer, neutraler und alkalischer Lösung durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagen. Gemeinschaftliches Reagens ist Schwefelwasserstoff.
5. Gruppe: Arsen, Antimon, Zinn. Die Schwefelverbindungen sind in verdünnten Säuren unlöslich, aber in Schwefelammonium in Form von Sulfosalzen löslich. Sie werden aus saurer Lösung durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagen.

Wir besitzen demnach in dem Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium und kohlensauren Ammon allgemeine Reagentien, mit Hülfe derer wir die verschiedenen Gruppen der Metalle zu trennen im Stande sind.

Auch bei dem qualitativen Nachweis der Säuren kommt uns die Eintheilung derselben nach der verschiedenen Löslichkeit der Baryum- und Silbersalze zu statten. Wir unterscheiden darnach drei Gruppen.

Die erste Gruppe umfasst die Säuren, deren Baryumsalze in neutralen Flüssigkeiten unlöslich sind; die Repräsentanten dieser Gruppe werden mithin aus neutraler Lösung durch Chlorbaryum gefällt. Zu ihr gehören: Chromsäure, Schwefelsäure, Schweflige Säure, Kieselsäure, Kohlensäure, Kieselfluorwasserstoffsäure, Phosphorsäure, Borsäure, Oxalsäure, Fluorwasserstoffsäure.

Die zweite Gruppe umfasst Säuren, welche in mit Salpetersäure angesäuerter Lösung unlösliche Silbersalze geben. Die Repräsentanten dieser Gruppe werden also aus salpetersaurer Lösung durch Silbernitrat gefällt. Zu ihr gehören: Chlorwasserstoff, Bromwasserstoff, Jodwasserstoff, Cyanwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Ferrocyanwasserstoff, Ferricyanwasserstoff.

Die dritte Gruppe umfasst nur die Salpetersäure und die Chlorsäure, deren Baryumsalze und Silbersalze in Wasser löslich sind.

Bei der Ausführung einer qualitativen Analyse sucht man sich zunächst durch eine Vorprüfung über die Natur der zu untersuchenden Substanz zu orientiren. Die Vorprüfung ist bei richtiger Durchführung im Stande, wichtige Anhaltspunkte zu liefern und die Ausführung der Analyse wesentlich zu erleichtern und abzukürzen. Feste Körper werden nach dem Zerreiben direkt zur Vorprüfung verwandt, Flüssigkeiten werden eingedampft und der Verdunstungsrückstand zur Vorprüfung benutzt.

Der hier aufgenommene systematische Gang der qualitativen Analyse anorganischer Körper ist in der Praxis bewährt gefunden. Derselbe nimmt Rücksicht auf die Anwesenheit der folgenden Metalle und Säuren:

Kalium, Natrium, Ammonium, Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium, Aluminium, Chrom, Eisen, Nickel, Kobalt, Zink, Mangan, Silber, Quecksilber, Blei, Wismuth, Cadmium, Kupfer, Arsen, Antimon, Zinn, sowie Schwefelsäure, Schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Kieselsäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, Borsäure, Oxalsäure, Fluorwasserstoffsäure.

Chlorwasserstoff, Bromwasserstoff, Jodwasserstoff, Cyanwasserstoff, Ferrocyanwasserstoff, Ferricyanwasserstoff, Salpetersäure, sowie auf Kohle und Schwefel.

Gang der qualitativen Analyse anorganischer Körper.

A. Vorprüfung.

I. Physikalische Eigenschaften.

Zu beachten sind: Krystallform, Farbe, Härte, Glanz (Geruch, Geschmack mit Vorsicht).

II. Erhitzen auf dem Platinblech.

Man beobachtet, ob der Körper schmilzt, verdampft, verbrennt oder Kohle abscheidet.

III. Erhitzen im einseitig geschlossenen Glasröhrchen.

Ein höchstens erbsengrosses Stück der zu untersuchenden Substanz wird zunächst gelinde, dann stärker, endlich bis zum Glühen erhitzt. Dabei sind folgende Fälle möglich:

- a) Der Körper bleibt unverändert: Abwesenheit von organischen Verbindungen, wasserhaltigen Salzen, flüchtigen Körpern etc.
- b) Der Körper verändert sich ohne zu schmelzen:
 1. aus weiss in gelb: Zinkoxyd,
 2. aus weiss in gelbbraun: Zinnoxid,
 3. aus weiss in braunroth: Bleioxyd,
 4. aus weiss in gelbbraun: Wismuthoxyd,
 wenn die genannten Stoffe frei oder mit flüchtigen, nicht reducirenden Säuren verbunden sind.
- c) Der Körper schwärzt sich, verkohlt; gleichzeitig findet Entwicklung von empyreumatischen Dämpfen statt: Organische Verbindungen.
- d) Es entweicht Wasser: Hydratwasser, Krystallwasser (Prüfung durch Reagenspapier; alkalische Reaction: Ammoniak, saure Reaction: Schweflige Säure, Salzsäure etc.).
- e) Es entwickeln sich Gase oder Dämpfe.
 1. Farblose Gase oder Dämpfe: Sauerstoff (Superoxyde, Chlorate, Quecksilberoxyd) ist durch Entflammung eines glimmenden Holzspanes zu erkennen; Schweflige Säure (Salze der Schwefelsäure und schwefligen Säure), Kohlensäure (Carbonate), Kohlenoxyd (oxalsäure Salze), Schwefelwasserstoff (Sulfide), Phosphorwasserstoff, Ammoniak, Cyan (Ammoniumverbindungen und Cyan).
 2. Gefärbte Gase: Untersalpetersäure (Nitrate), Jod, Brom (Jod- und Brommetalle).
- f) Es bildet sich ein Sublimat.
 1. Das Sublimat ist weiss: Quecksilberoxyd- und Quecksilberoxydulsalze, Ammoniumsalze, Arsenigsäureanhydrid, Antimonoxyd. Beim Befeuchten des weissen Sublimates mit Natronlauge findet Schwärzung (Quecksilberoxydulsalz), eine gelbrothe Färbung (Quecksilberoxydsalz), Entwicklung von Ammoniak (Ammoniumsalze) statt, während Arsenigsäureanhydrid und Antimonoxyd ungefärbt bleiben.

2. Das Sublimat ist gelb: Quecksilberjodid (bei der Berührung mit einem Glasstab roth werdend), Arsensulfid (in Ammoniak löslich).
3. Das Sublimat ist rothgelb: Antimonsulfid (in Salzsäure löslich).
4. Das Sublimat ist braungelb: Schwefel (in der Wärme braune Tröpfchen bildend).
5. Das Sublimat ist grau bis schwarz: Quecksilber (Kügelchen oder Spiegel), Arsen (glänzender Spiegel), Jod (violetter Dampf).

IV. Erhitzen auf der Kohle.

Eine erbsengrosse Menge der zu untersuchenden Substanz wird, mit der doppelten bis dreifachen Menge Natriumcarbonat gemischt, in einem Grübchen eines flachen Stückes Holzkohle mit dem Löthrohr erhitzt. Regulinische Metalle werden ohne Zusatz von Natriumcarbonat erhitzt.

- a. Der Körper schmilzt und zieht sich in die Kohle, oder es entsteht eine Perle: Salze der Alkalien.
- b. Es bleibt ein unschmelzbarer, weisser Rückstand: Verbindungen der Erdmetalle, Aluminium- und Zinkverbindungen. (Zinkoxyd färbt sich in der Hitze gelb.) Nach dem Durchfeuchten mit Kobaltnitratlösung und Erhitzen in der Oxydationsflamme färbt sich Thonerde schön blau, Magnesia röthlich, Zinkoxyd grün, phosphorsaure und kieselsaure alkalische Erden schwach blau.
- c) Es bleibt ein ungeschmolzener, dunkelgefärbter Rückstand: Platin, Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel.
- d) Es bildet sich ein Metallkorn ohne Beschlag:
 - Gold: gelb, ductil, nicht oxydirbar,
 - Silber: weiss, ductil, nicht oxydirbar,
 - Kupfer: roth, ductil, oxydirbar.
- e) Es bildet sich ein Metallkorn mit Beschlag:
 - Blei: weisses, ductiles Metallkorn und gelber Beschlag,
 - Wismuth: weisses, sprödes Metallkorn und gelber Beschlag,
 - Zinn: weisses, ductiles Metallkorn und weisser Beschlag,
 - Antimon: weisses, sprödes Metallkorn und starker weisser Beschlag.
- f) Es bildet sich nur ein Beschlag:
 - Zink: weiss, in der Hitze gelb,
 - Cadmium: rothbraun.
- g) Es verflüchtigen sich ohne Bildung von Metallkorn oder von Beschlag: Arsen unter Entwicklung von Knoblauchgeruch, geruchlos Quecksilber.
- h) Es entsteht eine gelbe bis braune Schmelze, welche, mit Wasser befeuchtet, metallisches Silber schwärzt: schwefelhaltige Verbindungen.

V. Schmelzen mit Soda und Salpeter auf dem Platinbleche:
 gelbe Schmelze: Chromverbindungen,
 grüne Schmelze: Manganverbindungen.

VI. Erhitzen in der Phosphorsalzperle.

Eine sehr kleine Menge der Substanz wird an die am Ohr eines dünnen Platindrahtes befindliche klare Phosphorsalzperle gebracht, diese sodann in der Oxydationsflamme und nachdem die hierbei auftretenden Erscheinungen beobachtet sind, in der Reductionsflamme anhaltend erhitzt.

a) Die Perle ist gefärbt

in der Oxydationsflamme:	in der Reductionsflamme:
gelb: Eisenoxyd, Nickel, Uran,	Eisenoxyd (in der Hitze),
grün: Kupfer (blaugrün), Chrom,	Chrom, Uran,
Uran (gelbgrün, nur in der Kälte)	
blau: Kobalt, Kupfer,	Kobalt,
violett: Mangan,	Titan,
roth: Mangan,	Kupfer (rothbraun und un-
	durchsichtig).

b) Die Perle ist ungefärbt, kalt emailleweiss: Erdalkalimetalle.

c) Die Perle enthält ein Skelett: Kieselsäure und Silicate.

VII. Färbung der Flamme.

Eine kleine Menge des zu untersuchenden Körpers wird, mit Salzsäure befeuchtet, am Oehr eines frisch ausgeglühten, dünnen Platindrahtes in den Schmelzraum der Flamme gebracht. Die Flamme wird gefärbt durch die Salze des

Natriums: gelb,	
Kaliums	} : violett,
Rubidiums	
Cäsiums	
Lithiums: tief carminroth,	
Calciums: gelbroth,	
Baryums: gelbgrün,	
Strontiums: carminroth,	
Kupfers: blaugrün,	
Thalliums: grün,	
Arsens	} : bläulich weiss,
Antimons	

und durch freie Borsäure: grün.

Bei Anwesenheit mehrerer dieser Salze verdecken sich die Einzel-färbungen mehr oder minder.

B. Auflösung.

I. Der Körper ist ein Metall oder eine Legirung.

a) Durch Salpetersäure werden nicht angegriffen: Gold und Platin; diese sind in Königswasser löslich.

b) Durch Salpetersäure werden oxydirt: Antimon und Zinn. Die entstehende Metazinnssäure und Antimonsäure sind in Salpetersäure unlöslich, dagegen in Königswasser löslich.

c) Alle übrigen Metalle werden von Salpetersäure gelöst.

Die von Salpetersäure durch Abdampfen möglichst befreite Lösung wird nach C. untersucht.

II. Der Körper ist nicht metallisch.

1. Man kocht eine Probe des Körpers mit Wasser.

a) Derselbe löst sich vollständig. Man löst eine zur Analyse erforderliche Menge, versetzt die Lösung mit wenig Salpetersäure und untersucht dieselbe nach C.; ein bei dem Ansäuern der Lösung entstehender Niederschlag kann aus Schwefelantimon (bei Anwesenheit von SCHLIPPE'schem Salz), aus Schwefelarsen (bei Anwesenheit von sulfarsensauren und sulfarsenigsauren Salzen), aus Schwefel (bei Anwesenheit von Polysulfureten) bestehen.

- b) Er löst sich nicht oder nur zum Theil. Man verdampft eine Probe des Filtrates auf dem Platinblech; bleibt ein Rückstand, und ist also etwas gelöst, so behandelt man eine grössere Menge mit Wasser und untersucht die erhaltene Lösung ebenfalls nach C.
2. Der in Wasser unlösliche Rückstand wird zu einem Theile mit Salpetersäure und zum anderen Theile mit Salzsäure behandelt, nöthigenfalls gekocht. Die Säure, in welcher er sich am besten löst, wird zur Auflösung verwendet. Hierbei werden entweichen:
- Kohlensäure: geruchlos, trübt Barytwasser, womit ein Glasstab befeuchtet ist.
 - Schwefelwasserstoff: am Geruch und der Schwärzung von Bleipapier zu erkennen.
 - Schweflige Säure: am Geruch und der Bläuung von Jodsäurestärkepapier zu erkennen.
 - Blausäure: am Geruch zu erkennen.
 - Chlor: am Geruch zu erkennen, zeigt Hyperoxyde oder Chromsäure an.
- Ist die Auflösung durch Salzsäure erfolgt, so muss die Lösung vor der Behandlung mit Schwefelwasserstoff zur Prüfung auf Metalle mit Wasser stark verdünnt werden; aus der mit Salpetersäure bewirkten Lösung muss die überschüssige Salpetersäure zuvor durch Abdampfen entfernt werden.
3. Löst sich der Körper in beiden Säuren nicht oder nur zum Theil, so behandelt man ihn mit Königswasser. Wird hierdurch eine vollständige Lösung bewirkt, so dampft man dieselbe auf ein kleines Volumen ein, verdünnt den vom Säureüberschuss möglichst befreiten Rückstand mit Wasser und untersucht diese Lösung nach C.
4. Wird aber auch durch Königswasser keine vollständige Lösung erzielt, so filtrirt man die Flüssigkeit nach dem Verdünnen mit Wasser durch ein Filter von dem Ungelösten ab, sammelt dieses auf dem nämlichen Filter, wäscht mit Wasser aus und untersucht den „unlöslichen Rückstand“ nach D. Das Filtrat wird auf ein kleines Volumen eingedampft, der hierdurch vom Säureüberschuss möglichst befreite Rückstand mit Wasser verdünnt und die Lösung, ohne auf eine durch Zusatz des Wassers entstandene Trübung (event. von Chlorblei, basischem Wismuthchlorid, Antimonchlorid herrührend) Rücksicht zu nehmen, nach C untersucht.

C. Prüfung auf Basen in der nach B erhaltenen Lösung.

I. Man versetzt die wässrige oder salpetersaure Lösung mit Salzsäure.

Niederschlag: Chlorsilber (AgCl), Chlorblei (PbCl_2), Quecksilberchlorür (Hg_2Cl_2).

Man kocht den Niederschlag mit Wasser. In Lösung geht, wenn genug Wasser vorhanden ist, das vorhandene Chlorblei; Kaliumchromat fällt daraus gelbes Bleichromat (PbCrO_4), Schwefelsäure weisses Bleisulfat (PbSO_4), welches in basisch weinsaurem Ammon löslich ist. Ungelöst bleiben Chlorsilber und Quecksilberchlorür. Diese werden mit Ammoniak digerirt. Es löst sich Chlorsilber, welches aus der eventuell filtrirten

Lösung durch Salpetersäure wieder ausgefällt werden kann, Quecksilberchlorür wird durch Ammoniak schwarz gefärbt ($\text{Hg}_2^+\text{NH}_2^+\text{NO}_3^-$) und bleibt ungelöst.

II. Die mit Salzsäure angesäuerte Lösung oder das Filtrat von dem durch Salzsäure erzeugten Niederschlage, oder die Lösung der ursprünglichen Substanz in Salzsäure oder Königswasser — nach Entfernung der überschüssigen Säure — wird mit Schwefelwasserstoff **vollständig gesättigt**, d. h. so, dass eine abfiltrirte Probe deutlich nach Schwefelwasserstoff riecht und durch weiteren Zusatz von Schwefelwasserstoff keine Veränderung erfährt.

- a) Es entsteht kein Niederschlag oder nur eine milchige Trübung. Diese rührt von Schwefel her und deutet auf Anwesenheit reducirbarer oder oxydirender Substanzen, namentlich von Eisenchlorid, Chromsäure, schwefliger Säure, Chlor oder von einer zu grossen Menge Salpetersäure.
- b) Es entsteht ein flockiger gefärbter Niederschlag: Schwefelverbindungen des Bleis, Quecksilbers, Cadmiums, Kupfers, Wismuths, Silbers, Arsens, Antimons, Zinns. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt und mit Wasser bis zur neutralen Reaction ausgewaschen, danach mit gelbem Schwefelammonium digerirt, die Lösung abfiltrirt, der Rückstand mit Wasser ausgewaschen und sodann Lösung und Rückstand getrennt untersucht.

1. In Schwefelammonium unlöslicher Theil.

Dieser enthält Schwefelblei (PbS), Schwefelquecksilber (HgS), Schwefelwismuth (Bi_2S_3), Schwefelkupfer (CuS), Schwefelcadmium (CdS) und wird mit verdünnter Salpetersäure digerirt.

- α) Ungelöst bleiben Schwefel und Quecksilbersulfid. Schwefel bildet gelbe oder graue Klümpchen; Schwefelquecksilber ist schwarz, pulverig. Die Lösung desselben in Königswasser liefert nach dem Verdampfen auf ein kleines Volumen auf Zusatz von wenig Zinnchlorür einen weissen Niederschlag von Quecksilberchlorür, oder beim Erwärmen mit überschüssigem Zinnchlorür einen grauen Niederschlag von Quecksilber.
- β) Die Lösung kann enthalten Blei-, Wismuth-, Kupfer-, Cadmiumnitrat. Man dampft die Lösung nach Zusatz von concentrirter Schwefelsäure bis zum Entweichen weisser Nebel ein, verdünnt mit Wasser und filtrirt.
 1. Rückstand: Bleisulfat, löslich in basisch weinsaurem Ammon.
 2. Das Filtrat wird mit Ammoniak übersättigt.
 - a) Niederschlag: Wismuthhydroxyd ($\text{Bi}(\text{OH})_3$). Die Lösung desselben in möglichst wenig Salzsäure wird durch Zusatz von viel Wasser weiss gefällt (BiOCl).
 - b) Lösung kann Kupfer und Cadmium enthalten, sie ist bei Anwesenheit von Kupfer blau gefärbt; bei Abwesenheit von Kupfer fällt Schwefelwasserstoff vorhandenes Cadmium als gelbes Schwefelcadmium; bei Anwesenheit von Kupfer setzt man der Flüssigkeit vor dem Zusatz des Schwefelwasserstoffs Cyankalium bis zur Entfärbung hinzu.

(Die gelbe Farbe des Schwefelcadmiums wird verdeckt, wenn Schwefelquecksilber in Folge Digestion mit zu starker Salpetersäure zersetzt oder das Blei nicht vollständig als Bleisulfat abgeschieden ist.)

2. In Schwefelammonium löslicher Theil.

In der Lösung sind die Schwefelverbindungen des Arsens, Antimons und Zinns enthalten.

Die Lösung wird mit Salzsäure übersättigt, der dadurch entstehende Niederschlag, welcher Schwefelarsen, Schwefelantimon und Schwefelzinn enthalten kann, wird abfiltrirt, durch Auswaschen vom Schwefelwasserstoff befreit und mit Ammoniumcarbonatlösung digerirt.

- α) Die bei dieser Behandlung entstehende Lösung kann Schwefelarsen enthalten. Sie wird mit Salzsäure übersättigt und dann mit etwas Schwefelwasserstoff versetzt. Der gelbe flockige Niederschlag von Schwefelarsen wird in rauchender Salpetersäure gelöst. Die Lösung wird auf ein kleines Volumen eingedampft und der Rückstand in wenig Wasser gelöst. Ein Theil der Lösung wird mit Ammoniak übersättigt und mit Magnesiamixtur versetzt; es entsteht ein weisser krystallinischer Niederschlag von arsen-saurem Ammonmagnesium, welcher sich nach dem Abfiltriren und Auswaschen durch Silbernitrat braun färbt (Bildung von Silberarseniat).
- β) Der Rückstand kann enthalten Schwefelantimon und Schwefelzinn, welche beim Kochen mit concentrirter Salzsäure in Lösung gehen. Die Lösung prüft man:
1. Auf Antimon, indem man einige Tropfen auf Platinblech mit einem Stückchen Zink in Berührung bringt. Bei Anwesenheit von Antimon entsteht ein tief schwarzer, am Platin haftender, in Salzsäure unlöslicher Fleck.
 2. Auf Zinn, indem man in die salzsäurehaltige Lösung ein Stückchen Eisendraht bringt und sie damit so lange digerirt, bis sie eine blassgrüne Farbe angenommen hat. Das Filtrat, mit wenig Quecksilberchloridlösung erwärmt, liefert einen weissen oder grauen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag von Quecksilberchlorür oder metallischem Quecksilber.

III. Man fällt das Filtrat vom Schwefelwasserstoffniederschlag oder, falls durch Schwefelwasserstoff keine Fällung entstanden war, die ursprüngliche Lösung der Substanz mit Ammoniak und Schwefelammonium unter Zusatz von Chlorammonium. Der Niederschlag wird, nachdem man sich überzeugt hat, dass ein weiterer Zusatz von Schwefelammonium keine weitere Fällung hervorbringt, abfiltrirt und gut ausgewaschen. Ein kleiner Theil desselben wird mit Natriumcarbonatlösung gekocht und filtrirt. Das Filtrat wird in zwei Theile getheilt. Einen Theil säuert man mit Essigsäure an und versetzt mit Chlorcalcium: ein weisser Niederschlag zeigt Oxalsäure an; den anderen Theil säuert man mit Salpetersäure an, versetzt mit molybdänsaurem Ammon und erwärmt: ein gelber Niederschlag zeigt Phosphorsäure an.

Sind Phosphorsäure und Oxalsäure zugegen, so untersucht man nach B, sind die Säuren abwesend, nach A.

A. Der aus den Schwefelmetallen des Nickels, Kobalts, Mangans, Eisens, Zinks, den Hydroxyden des Chroms und Aluminiums bestehende Niederschlag wird mit kalter Salzsäure (von 5% HCl) im Ueberschuss geschüttelt und der ungelöste Antheil von der Lösung durch Filtration und Auswaschen getrennt.

1. Der Rückstand kann enthalten Schwefelnickel (NiS) und Schwefelkobalt (CoS). Man bringt eine Spur des Niederschlags in die Phosphorsalzperle: Blaufärbung derselben zeigt Kobalt an. Den Rest des Niederschlags löst man in Königswasser, verdampft die Lösung bis auf ein kleines Volumen und theilt sie in zwei Portionen. Die eine Portion versetzt man mit Cyankalium im Ueberschuss, fügt einen oder zwei Tropfen Salzsäure hinzu und kocht einige Zeit. In der erkalteten Flüssigkeit wird Nickel durch einen grünen Niederschlag von Nickelcyanür auf Zusatz von verdünnten Säuren, oder durch einen schwarzen Niederschlag von Nickeloxyd bei der Einwirkung von Chlor auf Zusatz von Aetzkali erkannt.

Die andere Portion der Lösung wird mit kohlensaurem Natrium gesättigt, mit Essigsäure angesäuert und mit einer frisch bereiteten Lösung von salpetrigsaurem Kalium versetzt. Ein gelber krystallinischer Niederschlag zeigt die Gegenwart von Kobalt an.

2. Die Lösung kann enthalten die Chlorüre des Eisens, Chroms, Aluminiums, Mangans und Zinks. Sie wird mit etwas Salpetersäure gekocht, um das vorhandene Eisenoxydulsalz zu oxydiren, sodann mit Ammoniak übersättigt und, falls ein Niederschlag entsteht, filtrirt.

α) Der Niederschlag kann enthalten: Aluminiumhydroxyd ($\text{Al}^3(\text{OH})^6$), Eisenhydroxyd ($\text{Fe}^3(\text{OH})^6$), Chromhydroxyd ($\text{Cr}^3(\text{OH})^6$). Man löst ihn in Salzsäure und kocht mit überschüssiger Natronlauge.

1. Niederschlag: Eisenhydroxyd und Chromhydroxyd. Eine Probe desselben wird in Salzsäure gelöst und einige Tropfen Ferrocyankaliumlösung zugefügt. Blauer Niederschlag (Berlinerblau) zeigt Eisen an. Der Rest wird getrocknet, mit Salpeter und Soda in einem Porzellantiegel geschmolzen: gelbe Schmelze, welche mit Wasser eine gelbe Lösung giebt, die nach dem Ansäuern mit Essigsäure durch essigsaures Blei gelb gefällt wird (chromsaures Blei), zeigt Chrom an.

2. Lösung kann Aluminium als Natriumaluminat ($\text{Al}^3(\text{ONa})^6$) enthalten. Mit Chlorammonium versetzt entsteht ein weisser Niederschlag von Aluminiumhydroxyd.

β) Das Filtrat von dem Niederschlage kann Mangan und Zink enthalten, und wird mit Natronlauge im Ueberschuss gekocht. Mangan scheidet sich in braunschwarzen Flocken ab, welche beim Schmelzen mit Soda und Salpeter auf dem Platinblech eine grüne Schmelze liefern. Die von dem Manganoxyduloxydhydrat abfiltrirte Flüssigkeit giebt bei Anwesenheit von Zink mit Schwefelwasserstoff einen weissen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag von Schwefelzink.

B. Der Niederschlag kann enthalten die Schwefelverbindungen des Nickels, Kobalts, Eisens, Mangans, Zinks, die Hydroxyde des Aluminiums und Chroms, sowie phosphorsaure und oxalsaure alkalische Erden.

Hat man Oxalsäure gefunden, so glüht man den Niederschlag, löst dann in Salzsäure und füllt nochmals mit Ammoniak und Schwefelammonium. Das Filtrat enthält nun die vorher an Oxalsäure gebundenen alkalischen Erden als Chlorverbindungen. Der Niederschlag enthält die genannten Metallsulfide, resp. Hydroxyde und phosphorsaure alkalische Erden. Man behandelt den Niederschlag mit Salzsäure:

1. Rückstand enthält Nickelsulfid und Kobaltsulfid und wird nach C, III, A, 1, S. 119 untersucht.
2. Lösung enthält Schwefeleisen, Schwefelmangan, Schwefelzink, Aluminium- und Chromhydroxyd und phosphorsaure alkalische Erden. Dieselbe wird mit etwas Salpetersäure gekocht, um vorhandenes Eisenoxydulsalz in Oxydsalz umzuwandeln, alsdann mit Ammoniak übersättigt, und der entstehende Niederschlag von der Flüssigkeit sofort abfiltrirt.
 - a) Die Flüssigkeit ist auf Mangan und Zink zu prüfen (C, III, A, 2, β , S. 119).
 - b) Der Niederschlag wird in wenig Salzsäure gelöst, die Lösung mit 2—3 g concentrirter Schwefelsäure und 2—3 g Kaliumsulfatlösung versetzt und die Mischung so weit eingedampft, bis dicke weisse Dämpfe von Schwefelsäure sich verflüchtigen. Nach dem Erkalten wird die Masse mit der 3—4fachen Menge Alkohol ausgezogen, der Rückstand mit Alkohol ausgewaschen und dann mit verdünnter Salzsäure gekocht:
 1. Die alkoholischen Auszüge enthalten neben Spuren von Eisen, Chrom und Aluminium alle Phosphorsäure.
 2. Der Rückstand wird mit verdünnter Salzsäure gekocht:
 - a) Die salzsaure Lösung kann die Chloride des Eisens, Chroms, Aluminiums, Calciums und Magnesiums enthalten. Sie wird mit Ammoniak übersättigt.
 1. Niederschlag: Eisenhydroxyd, Chromhydroxyd, Aluminiumhydroxyd. (Untersuchung geschieht nach C, III, A, 2, α , S. 119.)
 2. Filtrat enthält Calcium- und Magnesiumsalze. Die ammoniakalische Lösung giebt bei Anwesenheit von Kalk mit Oxalsäure weissen krystallinischen Niederschlag von Calciumoxalat. Das Filtrat von diesem giebt mit Natriumphosphatlösung weissen krystallinischen Niederschlag von phosphorsaurem Ammon-Magnesium.
 - β) Der in Salzsäure unlösliche Rückstand kann die Sulfate des Calciums, Baryums und Strontiums enthalten. Der gut ausgewaschene Niederschlag wird wiederholt mit neuen Mengen Natriumcarbonatlösung gekocht und nach dem Auswaschen die der Hauptsache nach aus Carbonaten bestehenden Massen in verdünnter Essigsäure gelöst und die filtrirte Lösung nach C, IV, a, S. 121 auf Baryum, Strontium und Calcium untersucht.

IV. Das Filtrat vom Schwefelammoniumniederschlag, welches zur Verjagung und Zersetzung des Schwefelammoniums eingedampft, alsdann mit Salzsäure angesäuert und filtrirt wird, oder die ursprüngliche Lösung der Substanz, oder das Filtrat vom Schwefelwasserstoffniederschlag wird mit Ammoniak und Ammoniumcarbonatlösung versetzt. Nachdem man erwärmt hat, bis keine Kohlensäureentwicklung mehr stattfindet, wird filtrirt und der Niederschlag gut ausgewaschen.

a) Niederschlag. Derselbe kann Baryumcarbonat, Strontiumcarbonat, Calciumcarbonat enthalten. Man löst denselben in verdünnter Essigsäure. Einen Theil der Lösung versetzt man mit gesättigtem Gypswasser: bleibt die Flüssigkeit klar, so kann nur Calcium zugegen sein, welches nach dem Uebersättigen mit Ammoniak durch oxalsaures Ammon als weisses, in Essigsäure unlösliches, oxalsaures Calcium gefällt wird. Entsteht durch Gypswasser ein Niederschlag, so können ausser Calcium auch Baryum und Strontium oder eines von beiden zugegen sein. Man fällt in diesem Falle aus einem zweiten Theil der Lösung Baryum und Strontium durch überschüssige Schwefelsäure völlig aus und prüft das Filtrat auf Calcium mit oxalsaurem Ammon. Um sodann die Anwesenheit von Baryum zu erkennen, füge man zu einem dritten Theil der Lösung Kaliumbichromatlösung: bei Anwesenheit von Baryum entsteht ein gelber Niederschlag von Baryumchromat. Das Filtrat von diesem giebt mit dem gleichen Volum Calciumsulfatlösung einen weissen Niederschlag von Strontiumsulfat.

b. Das Filtrat kann noch die Salze des Magnesiums, Kaliums, Natriums enthalten:

1. Ein Theil wird mit Ammoniak im Ueberschuss und danach mit Natriumphosphatlösung versetzt. Bei Gegenwart von Magnesium entsteht ein weisser krystallinischer Niederschlag von Ammonmagnesiumphosphat.
2. Ist Magnesium nicht zugegen (oder aber durch Barytwasser, dessen Ueberschuss durch Ammoniumcarbonat zu entfernen ist, ausgefällt worden), so werden einige Tropfen des Filtrates auf einem blanken Platinblech eingetrocknet, und der Rückstand geglüht. Bleibt hierbei kein Rückstand, so sind Kalium und Natrium abwesend; bleibt ein Rückstand, so verdampft man einen grösseren Theil des Filtrates und verjagt die Ammonsalze durch schwaches Glühen des Verdampfungsrückstandes.

Den Rückstand prüft man:

- α) Auf Kalium. Man bringt eine geringe Menge desselben am Platindrahte in die Flamme eines BUNSEN'schen Brenners. Die Flamme färbt sich violett und erscheint durch Kobaltglas betrachtet violettroth. Einen Theil des Rückstandes löst man in salzsäurehaltigem Wasser und versetzt 1) mit Platinchlorid, wodurch gelbes krystallinisches Kaliumplatinchlorid gefällt wird, und 2) mit Weinsäure, wodurch ein Niederschlag von saurem weinsauren Kalium entsteht.
- β) Auf Natrium. Die Flamme färbt sich gelb, die gelbe Färbung verschwindet bei Betrachtung durch Kobaltglas. Die wässrige Lösung des Rückstandes giebt mit Kaliumpyrantimoniat einen weissen krystallinischen Niederschlag von pyrantimonsaurem Natrium.

Zum Nachweis von Ammonsalzen dient die ursprüngliche Substanz. Beim Erwärmen derselben mit Natronlauge entweicht Ammoniak, sofern Ammonsalze zugegen sind. Dieses giebt sich durch den Geruch, durch die Bildung weisser Nebel beim Nähern eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstabes, durch Blaufärbung eines befeuchteten rothen Lakmuspapiers und durch Schwärzung eines mit Mercuronitratlösung betupften Papiers zu erkennen.

D. Die Untersuchung des in Säuren unlöslichen Rückstandes.

Derselbe kann enthalten: Kohle, Kieselsäure (Silicate), Chlorsilber, Chlorblei, Bleisulfat, Zinnoxid, Antimonoxyd, Baryum-, Calcium-, Strontiumsulfat, Eisen-, Aluminium- und Chromoxyd, Flussspath. Die Wahl des Ganges der Analyse wird durch die folgenden, mit kleinen Mengen des Rückstandes ausgeführten Vorprüfungen bestimmt. Man prüft:

- a) auf Kohle, welche nur vorhanden ist, wenn der unlösliche Rückstand schwarz oder grau gefärbt ist, durch Erhitzen auf dem Platinblech: Kohle verglimmt;
- b) auf Schwefel durch Erhitzen in einer einseitig geschlossenen Glasröhre: Schwefel sublimirt;
- c) auf Kieselsäure und Silicate durch Schmelzen mit Phosphorsalz am Oehre eines Platindrahtes: es entsteht ein sogenanntes Kieselsäureskelett in der Phosphorsalzperle;
- d) auf Silber durch Digestion mit einer Lösung von Cyankalium: im Filtrat giebt sich das Silber durch Zusatz von Schwefelammonium zu erkennen;
- e) auf Blei durch Uebergiessen des in Cyankaliumlösung unlöslichen Rückstandes mit Schwefelwasserstoffwasser: Schwärzung verräth die Anwesenheit von Blei;
- f) auf Fluormetalle durch gelindes Erhitzen des Rückstandes mit concentrirter Schwefelsäure im Platintiegel, welcher mit einer Glasplatte bedeckt ist, in dessen Wachsüberzug Schriftzüge eingegraben sind: bei Anwesenheit von Fluormetallen erscheinen die Schriftzüge nach Entfernung des Wachses in das Glas eingätzt;
- g) auf Antimon- und Zinnoxid durch Erwärmen mit gelbem Schwefelammonium und Zusatz von Salzsäure zum Filtrat: es entsteht ein flockiger, orangerother oder gelber Niederschlag;
- h) auf Chromoxyd, Chromeisenstein durch Schmelzen mit Phosphorsalz am Oehre des Platindrahtes: es entsteht eine grüne Perle;
- i) auf Thonerde durch die blaue unschmelzbare Masse, welche nach dem Befeuchten mit Kobaltnitratlösung und darauf folgendes Glühen resultirt.

Demnach gestaltet sich der Gang der Untersuchung wie folgt:

1. Ist Kohle gefunden, so entfernt man dieselbe vor der weiteren Untersuchung durch Rösten.
2. Ist Schwefel vorhanden, so erhitzt man zur Verflüchtigung des Schwefels im Porzellantiegel.
3. Sind Blei und Silber zugegen, so entfernt man aus dem ganzen Rückstand das Blei durch Erwärmen mit einer concentrirten

Lösung von essigsauerm Ammonium, prüft die erhaltene Lösung auf Blei, Chlor und Schwefelsäure, und entfernt aus dem hierbei bleibenden Rückstande das Silber mit Cyankaliumlösung. In der erhaltenen Lösung prüft man auf Silber und Schwefelsäure (Schwefelsäure kann durch den Gehalt des Cyankaliums an kohlen-sauerm Kalium in die Lösung gelangen).

4. Sind Antimon- und Zinnoxid gefunden, so erwärmt man den gesammten unlöslichen Rückstand mit gelbem Schwefelammonium und zersetzt die erhaltene Lösung mit Salzsäure. Das abgeschiedene Antimon- und Zinnsulfid sind nach C, II, 2, β , S. 118 zu untersuchen.
5. Ist Chrom-, Eisen-, Aluminiumoxyd zugegen, so schliesst man den Rückstand — eventuell nach Entfernung der Kohle, des Schwefels, Silbers, Bleis, Antimons und Zinns — durch Schmelzen mit Kaliumbisulfat auf und untersucht die wässrige oder salzsaure Lösung der Schmelze nach C.
6. Sind Fluormetalle zugegen, so mischt man die ganze Menge des Rückstandes mit concentrirter Schwefelsäure bis zur Consistenz eines dünnen Breies und erhitzt die Mischung anfangs gelinde, später stärker, bis weisse Nebel von Schwefelsäure entweichen. Der auf diese Weise von Fluor befreite Rückstand wird nach 6 weiter untersucht.
7. Der von Kohle, Schwefel, Blei, Silber, Antimon, Zinn und Fluor befreite Rückstand oder falls diese nicht vorhanden waren, der in Säuren unlösliche Rückstand direkt wird mit vier Theilen kohlen-sauerm Natriumkalium und einem Theil Salpeter gemischt und so lange geschmolzen, bis die Masse ruhig fliesst. Nachdem die Schmelze erkaltet ist, kocht man dieselbe mit Wasser aus und wäscht den Rückstand so lange mit Wasser, bis das Waschwasser mit Chlorbaryum keinen Niederschlag mehr giebt. Lösung und Rückstand werden getrennt untersucht.

Die Lösung untersucht man auf Säuren, namentlich auf Schwefelsäure und Kieselsäure nach E.

Der Rückstand enthält die Basen; man löst ihn in Salzsäure und untersucht die Lösung auf Basen nach C.

E. Prüfung auf Säuren.

I. Bei der Vorprüfung wird gefunden: Kieselsäure, durch das sogenannte Kieselsäureskelett in der Phosphorsalzperle.

II. Bei dem systematischen Gange zur Aufsuchung der Metalle werden gefunden:

a) Bei dem Ansäuern mit Salzsäure durch Aufbrausen und Gasentwicklung:

1. Kohlensäure (CO_2), welche Kalkwasser, womit ein Glasstab befeuchtet ist, trübt.
2. Schwefelwasserstoff (H_2S), welcher Bleipapier schwärzt.
3. Schweflige Säure, zu erkennen an dem Geruch und der Blaufärbung eines Jodsäurestärkepapiers. Gleichzeitige Abscheidung von Schwefel zeigt Unterschweiflige Säure an.
4. Blausäure, welche durch den Geruch zu erkennen ist.

b) Bei der Fällung mit Schwefelwasserstoff werden unter Ausscheidung von Schwefel zersetzt oder als Schwefelmetalle niedergeschlagen:

1. Chromsäure, welche zu Chromoxyd reducirt wird, wobei die gelbe oder rothe Flüssigkeit grün wird.
 2. Die Säuren des Arsens und Antimons, welche unlösliche Schwefelmetalle geben.
- c) Bei der Fällung mit Schwefelammonium werden niedergeschlagen: Phosphorsäure und Oxalsäure, sofern diese an alkalische Erden gebunden sind.

III. Die Lösung der Substanz, sofern nur Alkalimetalle zugegen sind, oder — bei Anwesenheit auch anderer Metalle — der mit einer Lösung von Natriumcarbonat erhaltene Auszug der Substanz, wird in folgender Weise untersucht. Jeder Versuch wird, wenn nicht das Gegentheil angegeben ist, mit einer neuen Portion der Lösung angestellt.

- a) Man fügt zu einem Theil der mit Salpetersäure angesäuerten Lösung Chlorbaryum. Entsteht kein Niederschlag, auch nicht, wenn man die Flüssigkeit mit Ammoniak neutralisirt, so sind die Säuren der ersten Gruppe abwesend. Entsteht ein Niederschlag, welcher sich in Salpetersäure nicht löst, so ist Schwefelsäure zugegen; auf die übrigen Säuren der ersten Gruppe prüft man in diesem Falle durch specielle Reactionen:
1. Phosphorsäure. Die Lösung giebt nach dem Ansäuern durch Salpetersäure mit molybdänsaurem Ammon einen gelben krystallinischen Niederschlag, welcher in Ammoniak löslich, in Salpetersäure unlöslich ist. Aus der ammoniakalischen Lösung dieses Niederschlages wird durch Zusatz von Chlorammon und schwefelsaurem Magnesium weisses krystallinisches phosphorsaures Ammonmagnesium gefällt (Arsensäure ist zuvor durch Schwefelwasserstoff zu entfernen).
 2. Borsäure. In die mit Salzsäure angesäuerte Lösung wird ein Streifen Curcumapapier getaucht: derselbe färbt sich, namentlich nach dem Trocknen, charakteristisch roth. Eine Portion der Lösung wird eingedunstet, der Rückstand mit concentrirter Schwefelsäure übergossen und die Mischung nach Zusatz von Alkohol angezündet: beim Umrühren mit einem Glasstab erscheint die Flamme grün gefärbt.
 3. Kieselsäure. Eine Portion der Lösung wird zur Trockne verdunstet, der trockne Rückstand mit Salzsäure durchfeuchtet und nach kurzem Verweilen mit Wasser ausgezogen: Kieselsäure bleibt als weisses Pulver zurück und wird in der Phosphorsalzperle erkannt.
- b) Man fügt zu einem neuen Theile der salpetersauren Lösung salpetersaures Silber; entsteht kein Niederschlag, so sind die Säuren der zweiten Gruppe abwesend. Entsteht ein Niederschlag, so prüft man durch die speciellen Reactionen auf die Säuren der zweiten Gruppe.
1. Jodwasserstoff. Der Silberniederschlag (AgJ) ist gelb und in Ammoniak und Salpetersäure unlöslich. Eine Portion der angesäuerten Lösung wird mit Eisenchlorid versetzt, gelinde erwärmt und Stärkelösung zugefügt; Blaufärbung zeigt Jod an, welches aus vorhandener Jodwasserstoffsäure durch Eisenchlorid abgeschieden wurde.
 2. Bromwasserstoff. Der Silberniederschlag (AgBr) ist gelblichweiss und in Ammoniak schwer löslich. Die Lösung wird mit

etwas Schwefelsäure, Schwefelkohlenstoff und darauf tropfenweise mit Chlorwasser versetzt und umgeschüttelt. Bei Gegenwart von Bromwasserstoff färbt sich der Schwefelkohlenstoff gelbroth oder gelb, wenn nur geringe Mengen Bromwasserstoff vorhanden sind. (Ueberschuss von Chlorwasser ist zu vermeiden, weil sich sonst farbloses, in Wasser lösliches Chlorbrom bildet.)

Um Bromwasserstoff neben Jodwasserstoff zu erkennen, versetzt man die zu untersuchende Lösung mit ein wenig verdünnter Schwefelsäure, etwas Schwefelkohlenstoff und sodann vorsichtig mit Chlorwasser. Bei Gegenwart von Jodwasserstoff färbt sich der Schwefelkohlenstoff violett. Auf weiteres vorsichtiges Zufügen von Chlorwasser verschwindet die violette Färbung, indem sich das Jod mit dem Chlor zu farblosem Chlorjod vereinigt und nun färbt sich auf weiteren Zusatz von Chlorwasser der Schwefelkohlenstoff gelb bis gelbroth, wenn Bromwasserstoff zugegen ist.

3. Salzsäure. Der Silberniederschlag (AgCl) ist weiss und leicht löslich in Ammoniak. Am Lichte färbt er sich erst violett, dann schwarz.

Bei Gegenwart von Brom- und Jodmetallen dampft man eine Portion der Lösung zur Trockne ein, reibt den Rückstand mit zweifach chromsaurem Kalium zusammen, bringt das Gemisch in eine kleine tubulirte Retorte, übergiesst mit concentrirter Schwefelsäure und erwärmt. Die übergelenden Dämpfe leitet man in ein Probirglas, welches wenig Ammoniak enthält. Bei Gegenwart von Chlor färbt sich das Ammoniak gelb und giebt nach dem Ansäuern durch Essigsäure mit essigsauerm Blei einen gelben krystallinischen Niederschlag von Bleichromat.

4. Cyanwasserstoff. Der Silberniederschlag ist weiss, in Ammoniak leicht löslich und lichtbeständig. Die Lösung giebt auf Zusatz von Natronlauge bis zur alkalischen Reaction und hierauf von schwefelsauerm Eisenoxyduloxyd und Salzsäure bis zur sauren Reaction einen Niederschlag von Berlinerblau. Bei Anwesenheit von Ferro- und Ferricyanwasserstoff braucht man zu dieser Prüfung die Filtrate von 5 und 6.
 5. Ferrocyanwasserstoff. Eisenchlorid giebt in der angesäuerten Lösung einen blauen Niederschlag von Berlinerblau.
 6. Ferricyanwasserstoff. Ferrosulfatlösung giebt einen tiefblauen Niederschlag von TURNBULL'S Blau.
- c) Auf die zu der III. Gruppe gehörige Salpetersäure prüft man durch die folgenden Reactionen. Eine Portion der Lösung wird mit dem gleichen Volumen concentrirter Schwefelsäure gemischt und mit überschüssiger Eisenvitriollösung überschichtet: es tritt eine braune Zone an der Berührungsfläche beider Flüssigkeitsschichten ein. Bei Gegenwart von Jodmetallen wird die Lösung mit Bleiessig versetzt, einige Zeit stehen gelassen und das Filtrat vom Bleiniederschlag, wie geschildert, geprüft. Auch kann man bei Abwesenheit von Ammonsalzen durch Erhitzen mit Natronlauge und Zinkstaub an dem auftretenden Ammoniak Salpetersäure erkennen.

Zum Schluss sei bemerkt, dass, wenn die vorhandenen Metalle bereits bekannt sind, man solche Säuren, welche sich mit diesen Metallen nicht gleichzeitig in derselben Lösung befinden können, aus dem Kreise der Untersuchung ausschliessen kann.

Quantitative Trennung und Maassanalyse.

Sobald die Pharmakopöen Prüfungsmethoden vorschreiben, und darnach die Entscheidung über die richtige Beschaffenheit eines Arzneimittels auf Grund der Methoden der Pharmakopöen getroffen werden muss, ist es, um jede subjective Beurtheilung auszuschliessen, wünschenswerth, bei einem jeden Präparate die ohne Nachtheil für die Heilwirkung zu gestattenden Grenzen einer Verunreinigung zahlenmässig anzugeben. Bei strenger Durchführung eines solchen Verfahrens würden sämtliche Prüfungen der Arzneimittel auf Reinheit quantitative werden. In gewissem Sinne sind auch alle die von einigen Arzneigesetzbüchern angeführten Vorschriften, denen zu Folge abgewogene Mengen der Arzneimittel in einer bestimmt vorgeschriebenen Lösung zu bestimmten Prüfungen verwendet werden sollen, auch quantitative Bestimmungen zu nennen. Neben diesen ohne Kenntniss der eigentlichen quantitativen Analyse leicht ausführbaren Bestimmungen werden aber quantitative Untersuchungen von Arzneimitteln, in welchen es sich um die Ermittlung des Gehaltes derselben an wirksamen Bestandtheilen, an reiner Substanz oder der zulässigen Menge von fremden Stoffen handelt, mit Erfolg zur Beurtheilung der Güte und Brauchbarkeit der Arzneimittel herangezogen. Sowohl Chemikalien wie Drogen und die aus diesen bereiteten galenischen Präparate werden auf quantitativem Wege auf ihre Reinheit und ihren Werth untersucht. In Chemikalien werden vorhandene Verunreinigungen der Menge nach bestimmt, der Wassergehalt oder die Menge der wirksamen Bestandtheile ermittelt. So bestimmt man in den officinellen Bromsalzen die vorhandenen Chlormetalle, im gebrannten Alaun den Wassergehalt, im Chlorwasser und Chlorkalk den Gehalt an Chlor, im Essig den Gehalt an Essigsäure, im Bittermandelwasser die Blausäure, in den Eisenpräparaten den Gehalt an Eisen etc. In Drogen und den daraus bereiteten galenischen Präparaten wird die Menge des vorhandenen Wassers und die der Mineralbestandtheile bestimmt, sowie der Werth derselben, d. i. der Gehalt an wirksamen Stoffen ermittelt. Werthbestimmungen werden nur bei solchen Rohwaaren oder aus diesen bereiteten galenischen Präparaten vorgenommen, deren Heilwirkung oder Handelspreis durch einen meist nur kleinen Gehalt an bestimmten Stoffen bedingt sind. Hierher gehören die Bestimmungen des Morphins im Opium und seinen Präparaten, diejenige des Chinins in der Chinarinde, überhaupt des Alkaloïdgehaltes in den starkwirkenden Extracten und Tincturen. Diese Werthbestimmungen sind zur Zeit noch sehr wenig ausgeführt; zweifelsohne gebührt der Ausarbeitung praktischer Methoden zur Ausführung derselben unter den Aufgaben der pharmaceutischen Forschung ein hervorragender Platz. Die bei solchen Untersuchungen in Anwendung kommenden Methoden beruhen auf einer richtigen Auswahl und Anwendung geeigneter Lösungs-, Trennungs- und Fällungsmittel.

Zur Ausführung der verschiedenen quantitativen Bestimmungen dient sowohl die Gewichtsanalyse, wie auch die Maassanalyse.

Bei der Gewichtsanalyse wird der zu bestimmende Körper entweder als solcher isolirt und gewogen, oder durch ein Reagens in eine, ihrer Zusammensetzung nach bekannte Verbindung übergeführt und aus deren Gewicht berechnet. Bei der Maassanalyse wird der zu bestimmende Körper ebenfalls mittelst eines Reagens in eine genau bekannte Verbindung übergeführt, aber nicht das Reactionsproduct gewogen,

sondern die Menge desselben aus dem zu seiner Bildung erforderlichen Volumen des Reagens berechnet.

Gewichtsanalyse.

In den weitaus meisten Fällen benutzt die Gewichtsanalyse zur Erreichung ihres Zweckes die Methode des Ausfällens des zu bestimmenden Körpers in Gestalt irgend einer unlöslichen Verbindung. Deshalb ist bei der Gewichtsanalyse nach der Auflösung der Substanz die Ausfällung die erste Operation, auf welche das Sammeln des Niederschlages auf dem Filter und dessen Auswaschen folgt, welches den Zweck hat, die Lösung, in der das Ausfällen geschah, zu entfernen. Das Trocknen und Glühen geschieht zur Entfernung des Wassers oder der Flüssigkeit, in welcher das Auswaschen erfolgte. Die abgeschiedene Verbindung darf sich bei der Temperatur, in welcher das Trocknen oder Glühen ausgeführt wird, nicht verändern, und muss eine gut bestimmbare und nicht veränderliche Zusammensetzung besitzen.

Die Mehrzahl der Methoden der quantitativen Analyse enthält einen Fehler, welcher durch die Unmöglichkeit entsteht, alle erforderlichen Bedingungen in der Praxis mit absoluter Genauigkeit zu erfüllen. Ist die abgeschiedene Verbindung z. B. nicht ganz unlöslich, so wird ein Verlust, verändert sich dieselbe beim Glühen, so kann ein Verlust oder eine Zunahme entstehen. Der Fehler guter Methoden ist gering, er beträgt höchstens 0,2% der aus der Berechnung sich ergebenden Menge.

Andere quantitative Bestimmungsmethoden beruhen auf der Flüchtigkeit oder Zerstorbarkeit gewisser Verbindungen bei höheren Temperaturen. So bestimmt man den Gehalt an Wasser aus dem Gewichtsverluste, welchen einzelne Körper beim Trocknen erleiden, den Gehalt an Asche organischer Körper durch Ermittlung des Glühverlustes etc.

Die bei den Gewichtsanalysen vorkommenden Operationen und Manipulationen müssen mit grösster Sorgfalt ausgeführt werden. Da die gewichtsanalytische Prüfung der Arzneimittel die Vertrautheit mit den Grundbegriffen der Gewichtsanalyse verlangt, so sollen die am häufigsten wiederkehrenden Manipulationen hier kurz besprochen werden.

Die Auswahl der Substanz. Bevor man an die quantitative Analyse einer Substanz herantritt, muss man Sorge tragen, dass letztere gleichförmig ist, und alle zufälligen Beimischungen entfernt sind, denn nur, wenn dieses der Fall ist, entsprechen die bei der Analyse erhaltenen Zahlen wirklich der Zusammensetzung der Substanz. Sofern nicht der Augenschein, z. B. die krystallinische Beschaffenheit bei chemischen Verbindungen die Gleichförmigkeit schon zeigt, sind Lupe und Mikroskop als Hilfsmittel heranzuziehen. Nur der qualitativen Zusammensetzung nach genau bekannte Verbindungen können einer quantitativen Analyse unterworfen werden, wenn es sich nicht etwa um die Bestimmung eines einzelnen Bestandtheiles handelt.

Die Zerkleinerung. Feste Körper, welche nicht leicht in Wasser oder Säuren löslich sind, müssen zuvor durch Zerreiben passend zerkleinert werden. Diese Zerkleinerung hat auch dann immer stattzufinden, wenn in den zu untersuchenden Körpern der Gehalt an Wasser durch Ermittlung des Gewichtsverlustes, welchen sie beim Trocknen in gewisser Temperatur erleiden, oder (bei organischen Verbindungen) der Gehalt an Mineralbestandtheilen aus dem Glühverluste ermittelt werden soll, und

geschieht zweckmässig je nach der Art und Härte der zu untersuchenden Substanzen in Porzellan- oder Achatreibeisalen. Ganz harte Körper, z. B. Mineralien, zerstösst man zweckmässig in einem Stahlmörser, einem sogenannten Diamantmörser. In Fällen, wo die Zerkleinerung im Mörser nicht ausreicht, ist man genöthigt, durch Beuteln oder Schlämmen die weniger feinen Theile von den gröberen zu trennen. Durch Schlämmen lassen sich natürlich nur solche Substanzen in den nöthigen feinen Zustand überführen, welche durch Wasser in keiner Weise verändert werden.

Das Trocknen. Da die Körper auf ihrer Oberfläche Feuchtigkeit verdichten, so ist es nothwendig, das aufgenommene hygroskopische Wasser vor der Analyse durch Trocknen zu entfernen, um richtige Analysen zu erhalten. Die Art des Trocknens richtet sich nach der Beschaffenheit der zu untersuchenden Substanz. Schon an der Luft verwitternde, krystallwasserhaltige Salze werden nach dem Zerreiben zwischen mehreren Schichten Fliesspapier abgepresst, und dies zwischen frischen Schichten Fliesspapier so oft wiederholt, bis das Papier nicht mehr feucht wird. Salze, welche an der Luft nicht verwittern, trocknet man auf einem Uhrglase durch Liegen an völlig staubfreier Luft bis zum constanten Gewichte, oder, falls dieselben auch an trockener Luft kein Wasser verlieren, im Exsiccator. Solche Körper, welche sich ohne Zersetzung auf höhere Temperatur erhitzen lassen, befreit man durch Erhitzen von der hygroskopischen Feuchtigkeit. Das Erhitzen geschieht in einem Luftbade bei einer Temperatur, deren Höhe sich nach den Eigenschaften der zu untersuchenden Substanz richtet. Die vollständige Austrocknung kann nur durch das bei zwei auf einander folgenden Wägungen gleichbleibende Gewicht erkannt werden. Endlich giebt es auch noch Substanzen, welche geglüht werden müssen, um das hygroskopische Wasser vollständig zu entfernen. Das Glühen geschieht in einem Porzellan- oder Platintiegel. Die hier zur Entfernung der hygroskopischen Feuchtigkeit angegebenen Manipulationen werden auch zur quantitativen Bestimmung des Wassers in Salzen u. a. benutzt. Welche der Manipulationen Platz greift, richtet sich nach dem Charakter der Verbindung. Der Gewichtsverlust ist gleich dem vorhandenen Wasser. Oft verlieren solche Körper neben Wasser auch andere Substanzen; in solchen Fällen müssen die Manipulationen Aenderungen erfahren, oder dem zu trocknenden Körper Zusätze gemacht werden, über welche sich allgemeine Regeln nicht aufstellen lassen, da sie bei den einzelnen Körpern sehr verschieden sind. Das Trocknen der Substanzen geschieht in mit Deckel verschlossenen Tiegeln, oder zwei gut schliessenden, mit einer Metallklammer zusammengehaltenen Uhrgläsern. Beim Trocknen entfernt man die Klammer und stellt die Uhrgläser in einander, so dass das obere die zu trocknende Substanz enthält, nach dem Trocknen bedeckt man das die Substanz enthaltende Glas mit dem leeren und verschliesst mit der Klammer.

Das Abwägen. Die zu wägende Substanz wird in passenden Gefässen, welche sie vor jedem Luftzug schützen, auf die Waage gebracht. Als solche sind geeignet: mit Deckel versehene Tiegel, zwei gut schliessende Uhrgläser, welche durch eine Klammer zusammengehalten werden, mit Stopfen verschlossene Glasröhren u. a. m. Hygroskopische, flüchtige oder an der Luft veränderliche Substanzen dürfen niemals anders, unveränderliche Substanzen können auch in offenen Gefässen, niemals aber auf Papier gewogen werden, weil dieses hygroskopisch ist. Die zu wägenden Gefässe müssen möglichst übereinstimmend die

Temperatur des Raumes besitzen, sie dürfen niemals warm sein, weil sonst in Folge des aufsteigenden warmen Luftstromes falsche Resultate erzielt werden. Um der Absorption von Feuchtigkeit während des Abkühlens der Gefässe vorzubeugen, stellt man sie mit den getrockneten Substanzen in leicht transportable Exsiccatoren. Soll in einer Substanz die Menge der Feuchtigkeit oder der Glührückstand bestimmt werden, so wird die Substanz direkt in einen Tiegel abgewogen, dessen Gewicht zuvor bestimmt wurde. In diesem Falle giebt die Differenz zwischen dem Gewichte des leeren und des mit der Substanz gefüllten Tiegels die Menge des abgewogenen Objectes. Soll dagegen die Substanz behufs weiterer Operationen in Wasser oder Säuren gelöst werden, so bringt man dieselbe in einen Tiegel oder in ein Wägeröhrchen, wägt und schüttet sodann von dem Inhalt so viel als nöthig in das Glas, in dem die Lösung erfolgen soll, und wägt sodann das erstere Gefäss sammt der in ihr verbliebenen Substanz zurück. Die Differenz der zweiten Wägung mit der ersten ergiebt das Gewicht der zur Analyse genommenen Substanz. Die Menge des zu einer Analyse zu verwendenden Objectes richtet sich nach der relativen Menge der darin zu bestimmenden Bestandtheile. Im Allgemeinen gilt als Regel, so viel der Substanz in Arbeit zu nehmen, dass das Gewicht des schliesslich zu wägenden Productes gross genug ist, um Fehlerquellen, welche in der Methode liegen, sowie unvermeidliche Wägenfehler unerheblich zu machen. Ein Milligramm zu viel oder zu wenig ist von bedeutendem Einfluss auf das Resultat der Analyse, wenn das Gewicht des Productes nur Milligramme beträgt, während derselbe kleine Fehler das Resultat nicht wesentlich beeinflusst, wenn das Product Decigramme wiegt. Diese Verhältnisse sind namentlich für quantitative Bestimmungen von Arzneimitteln, in welchen es sich oft um Ermittlung sehr kleiner Mengen (Alkaloïdgehalt in Extracten, Tincturen etc.) handelt, nie ausser Acht zu lassen.

Das Auflösen. Nachdem die Substanz zerkleinert, getrocknet und abgewogen ist, ist sie, sofern es sich nicht um Wasserbestimmung durch den Verlust beim Trocknen oder die Bestimmung des Glührückstandes handelt, zunächst aufzulösen. Die Auflösung fester Substanzen geschieht in Bechergläsern, Kölbchen oder Schalen so, dass in dem Lösungsgefäss bequem die darauf folgende Ausfällung eines Bestandtheiles vorgenommen werden kann. Findet bei der Auflösung lebhaft Gasentwicklung statt, so werden Verluste durch Verspritzen dadurch vermieden, dass man die Auflösung in schräg stehenden Kochflaschen (Fig. 101), oder in einem mit Uhrglas bedeckten Bechergläse ausführt und das Lösungsmittel in kleinen Portionen hinzufügt. Dieselben Vorsichtsmassregeln müssen beobachtet werden, wenn



Fig. 101.

die Auflösung durch Erhitzen beschleunigt werden soll. Die am Uhr-
glase haftenden Tropfen werden sorgfältig in das Becherglas zurück-
gewaschen. Soll die Lösung ohne Luftzutritt erfolgen, z. B. bei leicht
oxydirbaren Körpern, so leitet man durch den Kolben, in welchem dieselbe
ausgeführt wird, einen Strom Kohlensäure, oder bewerkstelligt die Lösung
in einem mit Ventil versehenen Kölbchen, welches den Dämpfen den Aus-
tritt, nicht aber den Eintritt der Luft von aussen gestattet. Das Ventil
(Fig. 102) ist ein Stück dickwandiger Kautschukröhre, welches oben durch

Fig. 102.



einen massiven Glasstab verschlossen ist und seitlich
einen Längsschnitt von etwa 1,0–1,5 cm hat. Bei der
Werthbestimmung von Arzneimitteln ist es oft
nicht möglich, die Substanz völlig in Lösung zu bringen.
Es ist dieses auch nicht immer erforderlich, da es sich
bei der Werthbestimmung solcher Arzneimittel, wie z. B.
von Drogen und aus diesen bereiteten galenischen Präpara-
ten, in der Regel nicht um eine vollständige Analyse der-
selben handelt, sondern um die quantitative Bestimmung
der den Werth bedingenden Bestandtheile. Die zur
Herstellung der betreffenden Lösungen, aus welchen die
quantitative Abscheidung möglich ist, benutzten Methoden
sind nach der Zusammensetzung der zu untersuchenden
Substanz und dem chemischen Charakter des zu bestim-
menden Körpers verschieden.

Das Eindampfen. Das Eindampfen von Flüssigkeiten geschieht in
Schalen von Platin und Porzellan auf dem Wasserbade oder direkt über
der Flamme an einem vor Staub geschützten Orte. Wird es über freiem
Feuer ausgeführt, so trage man Sorge, dass die Flüssigkeit nicht in's
Kochen geräth. Flüssigkeiten, welche Niederschläge enthalten, müssen un-
bedingt auf dem Wasserbade eingedampft werden; auf freiem Feuer

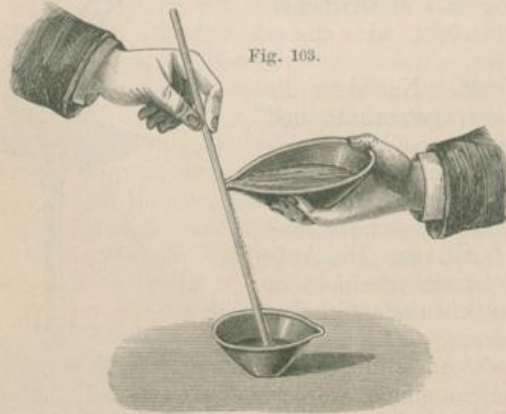


Fig. 103.

stossen namentlich solche Flüssigkeiten, welche krystallinische Niederschläge
enthalten. Ebenso muss man sich des Wasserbades bedienen, wenn die
Flüssigkeiten zur Trockne eingedampft werden sollen. Soll der Ver-
dampfungsrückstand (nach dem Trocknen oder Glühen) gewogen werden,
so hat das Abdampfen in einer gewogenen Schale zu geschehen. Ist die
einzudampfende Flüssigkeit sehr gross, so concentrirt man sie zunächst

in einer grösseren Schale und bringt erst, nachdem sie stark eingeeengt, in die gewogene Schale, in welcher das Abdampfen vollendet wird. Soll eine Flüssigkeit aus einer Schale in eine andere übertragen werden, so bestreicht man den Ausguss der Schale mit einer Spur Fett, lässt die Flüssigkeit an einem an die Ausgussstelle gehaltenen Glasstabe herunter in das andere Gefäss fliessen (Fig. 103, S. 130) und spült den in der Schale verbliebenen Rest mit kleinen Mengen Wasser nach.

Das Schmelzen. Durch das Schmelzen mit verschiedenen Substanzen, z. B. kohlen-saurem Natrium, Kaliumcarbonat und Salpeter, saurem schwefelsaurem Kalium u. a., werden Substanzen, welche in Wasser und Säuren unlöslich sind, in lösliche Verbindungen übergeführt. Das Schmelzen geschieht in Tiegeln, meist in Platintiegeln. Nur wo die chemische Natur der zu schmelzenden Substanzen die Anwendung von Platintiegeln verbietet (s. S. 166), bedient man sich der Silber- oder Porzellantiegel.

Die Fällung. Die Fällung geschieht, um mehrere gelöste Körper von einander zu trennen oder um eine gelöste Substanz in eine feste wägbare Form überzuführen. Sie ist die in der Analyse am häufigsten vorkommende Operation. Bei derselben wird der Lösung der Substanz der Regel nach ein Ueberschuss des Fällungsmittels, ebenfalls in Form einer Lösung, zugesetzt. Nachdem man mit einem abgerundeten Glasstabe umgerührt hat, lässt man den entstandenen Niederschlag sich absetzen und prüft die über demselben stehende klare Flüssigkeit durch weiteren Zusatz des Fällungsmittels auf vollständige Fällung. Ist diese noch nicht erreicht, so muss ein weiteres Quantum des Fällungsmittels zugesetzt werden, bis bei wiederholter Prüfung die Flüssigkeit klar bleibt. Die Bedingungen bei der Fällung, so die Concentration der Lösungen, die Temperatur, bei welcher die Fällung ausgeführt werden muss und die Zeitdauer, innerhalb welcher der Niederschlag von der Flüssigkeit zu trennen ist, die Gefässe und die am zweckmässigsten Verwendung findenden Reagentien richten sich nach jedem speciellen Fall.

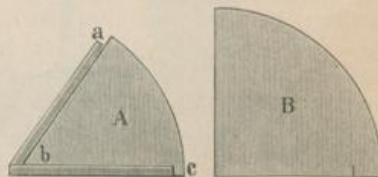
Die Filtration. Die Filtration hat den Zweck, den gebildeten Niederschlag von der Lösung, in der er gebildet wurde, zu trennen.

Das Filtriren geschieht bei quantitativen Bestimmungen ausschliesslich durch Papier. Man wählt fast ausschliesslich glatte, selten faltige Filter

und macht sie von verschiedener Grösse, indem man das Papier nach verschiedenen grossen runden Schablonen von Pappe oder Blech, oder nach Schablonen, welche die Gestalt eines $\frac{1}{4}$ Kreises (Schablonen nach МОНН) haben, schneidet. Die МОНН'schen Schablonen lässt man zweckmässig in verschiedenen Grössen von Blech anfertigen. Das Papier,

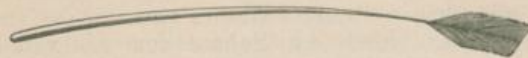
aus welchem das Filter geschnitten werden soll, wird doppelt zusammengefaltet, so dass die Kanten einen rechten Winkel bilden, alsdann in die Schablone A (Fig. 104) eingelegt, das Blech B, dessen Schenkel etwas kürzer sind als die der Grundfläche A, darüber geschoben und das überstehende Papier mit einer Scheere abgeschnitten. Die verschieden grossen Filter benutzt man je nach der Menge des Niederschlages. Man wählt Filter (und somit auch Schablonen), deren Ausdehnung im Radius 3, 4, 5, 6,5 und 8 cm beträgt, und wählt sie beim Gebrauche in der Art aus, dass sie von dem Niederschlage etwa nur zur Hälfte gefüllt werden, da sich Niederschläge,

Fig. 104.



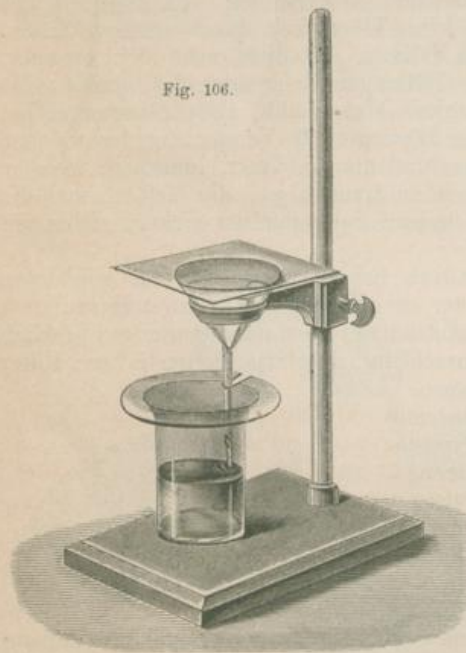
welche das Filter zu hoch anfüllen, nur schwierig ohne Verlust vollkommen auswaschen lassen. Die Glastrichter müssen einen Winkel von 60° bilden und vollkommen eben im Glase sein, der Rand des Filters darf nicht weniger als 5–10 mm von dem Rande des Filters entfernt sein. Das

Fig. 105.



Filter wird dicht an die Wandung des Trichters angedrückt und angefeuchtet. Das Wasser, welches man zum Anfeuchten benutzt, darf nicht herausgegossen werden, sondern muss durchfiltriren. Der Trichter ruht in einem Filtrirgestell; je nach Bedürfniss stellt man unter den Trichter ein Glas, Kolben oder Schale, wobei man das Ende des Trichters an die Wandung des Gefässes anlegt, damit die durchlaufende Flüssigkeit an demselben hinablaufe. Die Filtration wird in der folgenden Weise ausgeführt. Man bestreicht die Stelle des Gefässrandes, an welcher man ausgießen will, mit einer kaum sichtbaren Spur Fett (Talg), hält an diese Stelle einen Glasstab und giesst die zu filtrirende Flüssigkeit vorsichtig demselben entlang an den Rand des Filters, bis das Filter zu etwa $\frac{2}{3}$ gefüllt ist. Zuerst filtrirt

Fig. 106.



man nur die Flüssigkeit und erst, wenn sie abgetropft ist, bringt man den Niederschlag auf das Filter; die letzten Theile desselben spült man, indem man Wasser in das Gefäss fügt, heraus und wäscht den Niederschlag schliesslich mit Wasser oder einer anderen Waschflüssigkeit nach. An den Wänden haftende Theilchen des Niederschlages werden mit einer kleinen, scharf abgesehenen Federfahne (Fig. 105) oder mit einem Glasstabe, über dessen Ende ein kleines Stück Kautschuckschlauch geschoben ist, leicht abgelöst. Sehr selten nur ist es nöthig, die an den Wandungen haftenden Theile des Niederschlages in dem Gefässe wieder zu lösen und von Neuem zu fällen. Den Trichter und das Glas, in welchem das Filtrat gesammelt wird, bedeckt man während des Filtrirens mit einer

passend ausgeschnittenen Glasplatte, um das Hineinfallen von Staub zu verhüten (Fig. 106).

Das Auswaschen. Das Auswaschen der Niederschläge geschieht entweder direkt nach der Fällung oder nach voraufgegangener Decantation. Das Auswaschen auf dem Filter geschieht gewöhnlich mit Wasser, zuweilen auch mit anderen Flüssigkeiten, wie Alkohol, Säuren, Ammoniak. Die in der Spritzflasche befindliche Auswaschflüssigkeit leitet man in einem dün-

nen Strahle auf den von dem Niederschlag nicht eingenommenen Rand des Filters. Das Filter füllt man jedesmal voll Wasser und wartet, bis dasselbe vollständig von der Oberfläche abgelaufen ist. Das Auswaschen ist beendet, wenn sich die ablaufende Waschflüssigkeit frei von dem zur Fällung verwendeten Reagens erweist. Von Zeit zu Zeit ist deshalb eine besonders gesammelte Probe des Filtrates mit geeigneten Reagentien zu prüfen. Das Auswaschen muss an einem Tage beendet werden; Stehenlassen unausgewaschener Niederschläge auf dem Filter über Nacht und Beendigen des Auswaschens am anderen Tage ist auf keinen Fall zulässig.

Die Decantation wird meist in Verbindung mit der Filtration angewendet. Man filtrirt durch das Filter nur die Lösung, fügt zu dem in einem Glase befindlichen Niederschlag Wasser (wenn es erlaubt ist, kochendes Wasser), rührt mit einem Glasstabe um und filtrirt nach dem Absetzen die klare Lösung. Diese Operation wiederholt man mehrere Male, bevor man den Niederschlag selbst auf das Filter bringt.

Bemerkt soll endlich werden, dass das Filtriren und Auswaschen von Niederschlägen ganz bedeutend durch Benutzung von Wasserluftpumpen oder anderen Saugvorrichtungen sich beschleunigen lässt: Man legt zur Verstärkung des Filters einen kleinen Conus aus Platiblech unten in den Trichter, setzt diesen mittelst doppelt durchbohrtem Gummistopfen auf eine starke Flasche und saugt aus der anderen Durchbohrung die Luft ab (Fig. 107). Man benutzt hierzu entweder einen

Aspirator oder eine Wasserluftpumpe. Die Metalltheile der aus Metall gefertigten Pumpen würden durch vorhandenes Chlor, Salzsäure etc. leiden, man bedient sich deshalb neuerdings häufig aus Glas hergestellter Saugpumpen.

Bestimmung des Gewichtes von Niederschlägen. a) Durch Glühen. Der ausgewaschene Niederschlag wird auf dem Filter zusammen mit dem Trichter getrocknet. Man bedeckt zu diesem Zwecke den Trichter mit einer runden Scheibe Papier, nimmt ihn in die linke Hand und biegt mit der rechten Hand den Rand des Papiers so ein, dass man einen feststehenden Deckel erhält. Sodann stellt man den Trichter in ein Luftbad und trocknet bei 100°. Da bei dem Glühen das Filter auch mit verbrennt, so ist es nothwendig, das Gewicht der beim Verbrennen des letzteren zurückbleibenden Asche genau zu kennen. Das Glühen geschieht je nach der Eigenschaft der Niederschläge in Platin- oder Porzellantiegeln. Der Tiegel wird vorher geglüht und nach dem Erkalten gewogen. Wird der Niederschlag durch die beim Verbrennen des Papiers entstehende Kohle nicht verändert, und benutzt man Platintiegel, so lässt sich das Einäschern des Filters mit dem Glühen des Niederschlages vereinigen. Man wickelt den Niederschlag in das Filter ein, bringt denselben in den Tiegel, welchen man bedeckt und nur sehr gelinde erwärmt, damit vorerst das Papier verkohlt. Nach der Verkohlung nimmt man den Deckel ab, stellt den Tiegel

Fig. 107.



innerhalb des Dreiecks schräg und steigert die Hitze, bis das Filter vollständig verbrannt und ganz weiss geworden ist (Fig. 108). Man bringt nun den Tiegel mit einer Pincette oder Tiegelzange in einen Exsiccator, lässt erkalten und wägt ihn. Das Gewicht des Niederschlages findet man, wenn man von der durch diese Wägung gewonnenen Zahl das Gewicht des leeren Tiegels und der Filterasche abzieht.

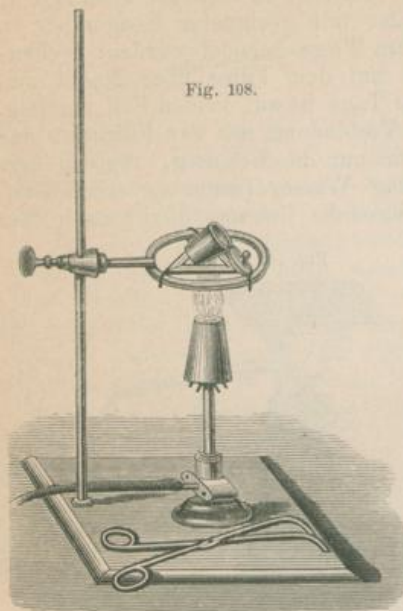


Fig. 108.

In den Fällen, wo Filterveraschung und Glühen des Niederschlages nicht vereint ausgeführt werden kann, verfährt man wie folgt: Man stellt den gewogenen Tiegel auf ein Stück schwarzes Glanzpapier, nimmt das Filter aus dem Trichter heraus und bringt den trockenen Niederschlag vorsichtig in den Tiegel. Durch vorsichtiges Drücken mit den Fingern auf die Aussenseite des Filters wird der Niederschlag so gut als möglich von dem Filter getrennt. Sodann faltet man das Filter zusammen, wickelt einen Platindraht spiralförmig um dasselbe und legt es einstweilen bei Seite, bis man mit Hilfe einer Federfahne die etwa auf das Glanzpapier gefallenen Theile des Niederschlages in dem Tiegel gesammelt hat. Man hält nun über den auf dem Glanzpapier stehenden Tiegel das in der Spirale

eingewickelte Filter (Fig. 109), zündet es mit der Gaslampe an und entfernt sodann wieder die Flamme. Hat das Brennen und Glimmen des Filters aufgehört, so bringt man das Filter, indem es fortwährend über den Tiegel gehalten wird, in die Spitze der Flamme. Ist der Rückstand

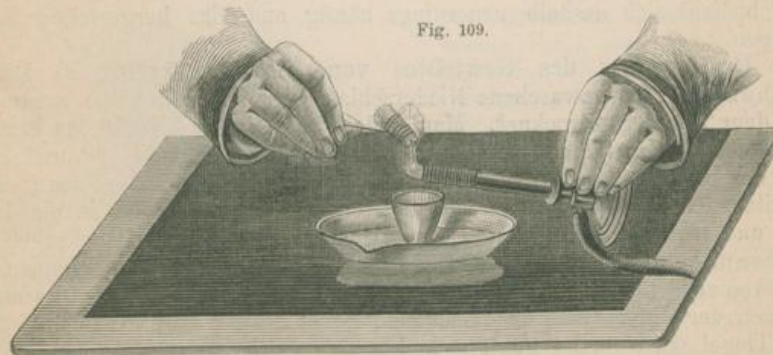


Fig. 109.

an der Spirale vollkommen weiss, so ist das Verbrennen des Filters beendet. Man zieht die Spirale auseinander, so dass die Asche direkt in den untergestellten Tiegel fällt. Nachdem die auf dem Glanzpapier befindlichen Aschentheilchen in den Tiegel gebracht sind, wird der Tiegel mit dem Niederschlag in einem Dreiecke über einer nicht russenden Flamme geglüht.

Die Dauer und der Grad des Glühens ist sehr verschieden, meist genügt ein viertelstündiges Glühen über der einfachen Gaslampe, bisweilen muss man aber die Gebläselampe benutzen. Nach dem Erkalten im Exsiccator wird der Tiegel gewogen; das Mehrgewicht gegen die erste Wägung ergibt das Gewicht des Niederschlages sammt der Filterasche.

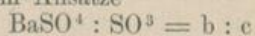
b) Ist die Bestimmung in Folge der Zersetzbarkeit der Verbindung durch Glühen nicht möglich, so geschieht die Bestimmung auf einem gewogenen Filter. Das Filter, durch welches filtrirt und auf dem der Niederschlag gesammelt werden soll, muss vorher getrocknet und gewogen worden sein. Das Trocknen des Filters geschieht bei derselben Temperatur, bei welcher auch der Niederschlag getrocknet werden soll. Man legt das passend zusammengefaltete Filter zwischen zwei Uhrgläser, welche durch eine Klammer zusammengehalten werden, oder in eine leichte Glasröhre, welche durch Ueberschieben einer anderen, etwas weiteren, geschlossen wird. Nach dem Trocknen lässt man die dicht über einander geschobenen Uhrgläser oder die geschlossenen Glasröhren im Exsiccator erkalten, bevor man die Wägung ausführt. Die Trocknung ist erst dann als beendet anzusehen, wenn bei zwei auf einander folgenden Wägungen das Gewicht constant geblieben ist. Auf dem so vorbereiteten Filter wäscht und trocknet man den Niederschlag, wie oben angegeben ist. Ist der Niederschlag auf dem Trichter getrocknet, so nimmt man ihn sammt Filter aus dem Trichter, bringt ihn zwischen die beiden Uhrschildchen oder in die Glasröhre und trocknet bis zum constanten Gewicht bei der gleichen Temperatur, bei welcher das Filter getrocknet wurde. Das Mehrgewicht ergibt das Gewicht des Niederschlages.

Ausrechnung der Analysen. Mit der Bestimmung des Gewichtes eines Niederschlages oder der Bestimmung des Verlustes beim Trocknen oder Glühen ist die quantitative Bestimmung zu Ende; ihr folgt die Berechnung. Ist der gewogene Körper selbst derjenige, dessen Menge ermittelt werden sollte, so gestaltet sich die Berechnung sehr einfach. Man berechnet stets auf 100 Theile, d. h. auf Procente der angewandten Substanz. Nach dem Ansatz:

$$a : b = 100 : x,$$

in welchem a die Menge der angewandten Substanz, b diejenige des Endproductes bedeutet, findet man in x leicht die Menge der zu bestimmenden Substanz in Procenten der angewandten Substanz.

Wenn jedoch aus der gefundenen Substanz erst die gesuchte Base oder Säure, ein Element oder eine Verbindung zu berechnen ist, so ist solches ohne Kenntniss der Molekulargewichte der Verbindung und der Atomgewichte ihrer Bestandtheile nicht ausführbar. Aus einer Menge schwefelsauren Baryums, welche aus einer schwefelsäurehaltigen Flüssigkeit erhalten worden ist, berechnet man beispielsweise die vorhandene Schwefelsäure (c) nach dem Ansatz



$$233 : 80 = b : c,$$

in welchem b die gefundene Menge schwefelsaures Baryum bedeutet und daraus nach dem Ansatz

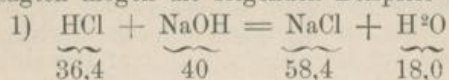
$$a : c = 100 : x,$$

worin a die angewandte Menge der Substanz bedeutet, die in 100 Theilen derselben enthaltene Schwefelsäure.

Man berechnet bis zur zweiten Decimalstelle z. B. 15,23, weitere Ziffern haben keinen Werth.

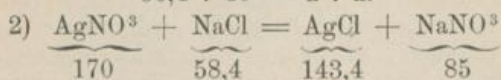
Maassanalyse.

Die Maassanalyse (Volumetrie, Titrimethode) unterscheidet sich von der Gewichtsanalyse wesentlich dadurch, dass das Reactionsproduct nicht gewogen, sondern dass aus dem Volum des flüssigen Reagens, welches zur Umwandlung der zu bestimmenden Substanz in eine bekannte Verbindung erforderlich ist, die Menge derselben berechnet wird. Die Maassanalyse hat den Vorzug, dass die Menge eines Körpers in kurzer Zeit ermittelt werden kann, da die zeitraubenden Operationen der Gewichtsanalyse, das Auswaschen, Trocknen und Glühen von Niederschlägen entweder wegfallen oder umgangen werden können, und dass die Menge eines Körpers häufig auch in Lösungen bestimmt werden kann, welche noch andere Substanzen enthalten, wodurch deren Trennung von den zu bestimmenden Körpern entbehrlich wird. In Folge dieser Vortheile ist die Maassanalyse auch von den neuesten Pharmakopöen, wo irgend thunlich, zur Prüfung und Werthbestimmung der Arzneimittel herangezogen, für welche sie noch den weiteren Vorzug hat, dass die Ansprüche an Reinheit vielfach verschärft werden konnten, indem die Aufstellung von Grenzwerten ermöglicht wurde, innerhalb deren Verunreinigungen zulässig sind. Jede chemische Reaction kann als Unterlage für eine volumetrische Analyse dienen, wenn sie gewissen Bedingungen genügt. Welches sind nun die Anforderungen, denen diese Reactionen genügen müssen? Sie müssen einmal unter den Bedingungen, unter welchen der Versuch angestellt wird, verlaufen, mit anderen Worten: Die bei der Reaction entstehenden Gewichtsmengen der Verbindungen müssen diejenigen sein, welche durch die Gleichungen ausgedrückt werden, da man nur nach bestimmten Verhältnissen zwischen den Molekulargewichten das Gewicht der reagirenden Substanzen in unbekanntem Fällen erfahren kann. Zur Erläuterung des Gesagten mögen die folgenden Beispiele dienen.



Bei dieser Reaction wirkt ein Molekül = 36,4 Theile (Gramme, Milligramme etc.) Salzsäure auf ein Molekül = 40 Theile Aetznatron, indem ein Molekül = 58,4 Theile Chlornatrium und ein Molekül = 18 Theile Wasser, entstehen. Eine jede willkürliche Menge Salzsäure, sie sei mit a bezeichnet, wird diejenige Menge Aetznatron, x , anzeigen, welche in dem gleichen Verhältniss zu a steht wie 36,4 : 40.

$$36,4 : 40 = a : x.$$



Bei dieser Reaction wirkt ein Molekül = 170 Theile Silbernitrat auf ein Molekül = 58,4 Theile Chlornatrium, indem ein Molekül = 143,4 Theile Chlorsilber und ein Molekül = 85 Theile salpetersaures Natrium gebildet werden. Die Menge Chlornatrium (x) wird sich aus der Menge des zur Reaction erforderlichen salpetersauren Silbers, welche wir a nennen wollen, nach der Gleichung

$$170 : 58,4 = a : x$$

ergeben. Weiterhin ist erforderlich, die Grösse, welche wir in den angeführten Beispielen mit a bezeichneten, d. i. die bei irgend einer Reaction benutzte Menge einer Substanz, genau zu bestimmen. Auf diese Be-

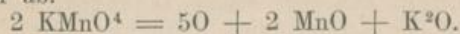
stimmung haben Einfluss 1) die Stärke der einwirkenden Lösung und 2) die Genauigkeit, mit welcher man das Ende der Reaction zu bestimmen vermag. Was den ersten Punkt anbelangt, so benutzt man die zur Ausführung volumetrischer Analysen dienenden Reagentien (die Salzsäure in dem ersten Beispiel, das Silbernitrat in dem zweiten Beispiel) in Form von titrirten Lösungen, das sind solche Lösungen, welche in einem gegebenen Volumen der Lösung ein bestimmtes Gewicht der wirksamen Substanz enthalten. Den Titer einer Lösung nennt man das Gewicht der Substanz, welches in einem Cubikcentimeter der Lösung aufgelöst ist. Man kann nun volumetrische Analysen mit titrirten Lösungen beliebiger Concentration ausführen, wenn die Concentration sich innerhalb der zur Erreichung des Zweckes erforderlichen Grenzen hält; empfehlenswerth ist es jedoch, den Maassflüssigkeiten eine solche Concentration zu geben, dass gleiche Volumina einen gleichen Wirkungswerth haben, sie also gleichwerthig, äquivalent sind. Man giebt deshalb den Maassflüssigkeiten nur in Ausnahmefällen einen empirischen Wirkungswerth, der Regel nach aber eine solche Concentration, dass sie in 1000 ccm oder in 1 Liter das Aequivalent des Reagens (Wasserstoff = 1) in Grammen ausgedrückt (das Grammäquivalent) enthalten. Solche Lösungen heissen Normale, während $\frac{1}{10}$ - resp. $\frac{1}{100}$ -normal solche genannt werden, welche $\frac{1}{10}$ resp. $\frac{1}{100}$ der für normale erforderlichen Mengen wirksamer Substanz im Liter enthalten. Hierdurch ist, wenn es sich um die Darstellung der Normallösung eines Elementes handelt, die anzuwendende Menge der Titersubstanz ohne Weiteres gegeben. Von monovalenten Elementen wird das ganze Atomgewicht, von bivalenten Elementen das halbe Atomgewicht, in Grammen ausgedrückt, abgewogen und zu einem Liter Flüssigkeit aufgelöst u. s. w. Jod ist ein einwerthiges Element. 1 Atom = 127 Gewichtstheilen Jod ist äquivalent 1 Atom = 1 Gewichtstheil Wasserstoff. Deshalb enthält eine Normaljodlösung 127 g freies Jod in einem Liter, $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung enthält 12,7 g, $\frac{1}{100}$ -Normaljodlösung enthält 1,27 g Jod im Liter.

Bei der Darstellung von Normallösungen chemischer Verbindungen wird die in Grammen abzuwägende Menge der Titersubstanz nach dem einfachen oder mehrfachen Molekulargewichte oder einem Bruchtheile desselben bemessen, wobei die Valenz desjenigen Elementarbestandtheiles entscheidend ist, von welchem man annimmt, dass er der Maassflüssigkeit den Wirkungswerth ertheile. Es muss dieser wirksame Bestandtheil in einer, einem Atom Wasserstoff entsprechenden Menge in der Titersubstanz enthalten sein. Kaliumhydroxyd ist eine einsäurige Base, denn ein Molekül erfordert zur Neutralisation ein Molekül einer einbasischen Säure. 1 Molekül = 56 Gewichtstheile KOH enthält 1 Atom = 39 Gewichtstheile Kalium, welches äquivalent ist 1 Atom = 1 Gewichtstheil Wasserstoff. Eine Normalkaliumhydroxydlösung enthält demnach 56 g Kaliumhydroxyd in einem Liter.

Schwefelsäure ist eine zweibasische Säure; ein Molekül derselben erfordert zur Bildung eines neutralen Salzes zwei Moleküle einer einsäurigen Base. 1 Molekül = 98 Gewichtstheile SH^2O^4 verlangen 2 Moleküle oder 112,0 Gewichtstheile Kaliumhydroxyd. Nun enthalten aber 2 Moleküle = 112 Gewichtstheile Kaliumhydroxyd 2 Atome = 78,0 Gewichtstheile Kalium, welche äquivalent sind 2 Atomen = 2 Gewichtstheilen Wasserstoff. Eine Normallösung von Schwefelsäure enthält deshalb, soll sie der Normal-Kaliumhydroxydlösung äquivalent sein, nur die

Hälfte des Molekulargewichtes der Schwefelsäure in Grammen, d. s. 49 g SH^2O^4 im Liter, während eine $\frac{1}{10}$ -Normal und $\frac{1}{100}$ -Normallösung zehnt- und hundertmal weniger als 49 g im Liter enthalten.

Im Kaliumpermanganat ist der Sauerstoff der wirksame Bestandtheil, und zwar geben zwei Moleküle des Salzes fünf Atome Sauerstoff an oxydirbare Körper ab.



5 Atome Sauerstoff sind äquivalent 10 Atomen = 10 Gewichtstheilen Wasserstoff. Eine Normallösung von Kaliumpermanganat wird demnach nur den zehnten Theil des Gewichtes zweier Moleküle Kaliumpermanganat, in Grammen ausgedrückt, im Liter enthalten.

Steht das Reagens chemisch rein zur Disposition, so ist die Herstellung solcher Lösung sehr einfach; man hat nur nöthig, die entsprechende, genau abgewogene Menge desselben in geeigneter Weise aufzulösen und die Lösung auf ein Liter zu verdünnen. Umständlicher gestaltet sich die Bereitung der Lösung, sofern die betreffenden Reagentien sich nicht in reinem Zustande abwägen lassen, wie z. B. die wasserhaltige Schwefelsäure. Ueber die Darstellung und Prüfung solcher Lösungen ist in dem den Reagentien gewidmeten Kapitel nachzulesen.

Zur Bereitung der Normallösungen und zur genauen Bestimmung des zu einer Analyse gebrauchten Volumens derselben sind eine Anzahl eigenartig geformter Gefässe erforderlich, über deren Beschaffenheit und Gebrauch der über die analytischen Apparate handelnde Abschnitt Aufklärung giebt.

Nachdem wir die erste Bedingung zur Ermittlung der Grösse a, die Verwendung von Reagentien in Form von Lösungen von bestimmtem Gehalte und die Nothwendigkeit, das Volumen derselben genau zu ermitteln, betrachtet haben, wollen wir jetzt der anderen nicht minder wichtigen Bedingung, der Bestimmung der Endreaction uns zuwenden. Will man die Gewichtsbeziehungen zwischen den Molekulargewichten zur volumetrischen Analyse anwenden, so ist die genaue Erkennung der Beendigung der Reaction durchaus nothwendig, d. h. man muss den Moment genau abpassen, wo die Wechselwirkung zwischen den Substanzen in derjenigen weder grösseren noch geringeren Menge vor sich geht, welche durch die Molekulargewichte ausgedrückt werden. Man benutzt dazu besonders in die Augen fallende Erscheinungen: Entstehen oder Verschwinden einer Farbe, Uebergang einer Farbe in die andere, das Auftreten oder Verschwinden eines Niederschlages. Bei manchen Methoden ist es das Reagens selbst, welches in Folge seiner Farbe durch einen geringen Ueberschuss das Ende der Reaction anzeigt, so z. B. bei den Bestimmungen mit Kaliumpermanganat, wo eine farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit plötzlich roth gefärbt wird, sobald ein geringer Ueberschuss des Kaliumpermanganats vorhanden ist. Bei anderen Methoden zeigt das Reactionsproduct das Ende der Reaction an, so z. B. das Silbercyanid bei der Bestimmung der Blausäure nach LIEBIG. Bei vielen maassanalytischen Operationen endlich erkennt man die Endreaction an der Veränderung einer fremden Substanz, welche man entweder der Untersuchungsflüssigkeit hinzufügt oder mit welcher man Tropfen der zu titirenden Flüssigkeit ausserhalb dieser in Berührung bringt. Diese fremden Substanzen nennt man Indicatoren. Als solche benützt man Substanzen, welche die Hauptreaction nicht hindern, aber mit irgend einer der gegenseitig auf einander einwirkenden Substanzen eine charakte-

ristische Färbung geben. Deshalb wird hier das Verschwinden oder Erscheinen einer Färbung der Moment der Beendigung der Reaction sein. So verwendet man bei der Analyse von Jodlösungen Stärkekleister als Indicator, mit welchem freies Jod eine dunkelblaue Färbung giebt; bei den Bestimmungen von Säuren und Basen Lackmuslösung oder Phenolphthaleinlösung, welche sich durch Basen blau oder roth färben, mit Säuren rothe oder farblose Lösungen geben.

Die zur Anwendung kommenden Bestimmungsmethoden lassen sich nach Art der ihnen zu Grunde liegenden Reactionen und der dieselben begleitenden Erscheinungen in drei Gruppen theilen, nämlich in:

- I. Sättigungsmethoden,
- II. Oxydations- und Reductionsmethoden,
- III. Fällungsmethoden.

I. Sättigungsmethoden.

Die Sättigungsmethoden basiren auf dem Zusammentritt von Säuren und Basen zu neutralen Salzen nach bestimmten, von stöchiometrischen Gesetzen vorgeschriebenen Gewichtsverhältnissen, und der Sichtbarmachung dieses Neutralisationsactes durch die charakteristische Wandlung, welche gewisse Farbstoffe bei der Neutralisation saurer oder basischer Flüssigkeiten erfahren. Man unterscheidet sie als Alkalimetrie, d. i. die Messung einer Base durch eine Säure, und als Acidimetrie, d. i. die Messung einer Säure durch eine Base. Als Normalflüssigkeiten dienen Normalsäuren (Oxalsäure, Salzsäure, Schwefelsäure) und normale alkalische Flüssigkeiten (Kaliumhydroxyd, Baryumhydroxyd, Ammoniak). Die Anzahl der Farbstoffe, welche bei den Sättigungsanalysen als Indicatoren in Vorschlag gebracht worden sind, ist eine sehr grosse. Neben dem altbewährten Lackmus sind der Farbstoff der Cochenille, Rosolsäure und Phenolphthalein, sowie Phenacetolin und Dimethylorange die am häufigsten gebrauchten. — Säuren und alkalische Flüssigkeiten werden nach Zusatz eines Indicators so lange mit den Normalsäuren oder normalen alkalischen Flüssigkeiten versetzt, bis der Farbenschlag des Indicators die geschehene Neutralisation anzeigt (directes Titiren). Auch kann man der sauren oder alkalischen Flüssigkeit ein bestimmtes Volumen Normalbase oder Normalsäure mittelst einer Pipette zufügen und den Ueberschuss an Base oder Säure durch Normalsäure oder Normalbase zurückmessen (Rücktitiren). Flüssigkeiten, welche kohlen-saure Salze enthalten, werden unter Benutzung eines gegen Kohlensäure unempfindlichen Indicators (Cochenille, Phenacetolin) direkt titirt oder, nach Entfernung der Kohlensäure durch Kochen, durch Rücktitiren gemessen. Sättigungsanalysen dienen zur Werthbestimmung von zahlreichen Säuren (Essigsäure, Schwefelsäure, Salzsäure) und Basen (Kalilauge, Ammoniak, Kalkwasser, Kaliumcarbonat, Natriumcarbonat, Alkaloïden etc.).

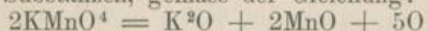
II. Oxydations- und Reductionsmethoden.

Die Oxydations- und Reductionsmethoden gründen sich auf die Uebertragung von Sauerstoff von der Titer-substanz auf die titirte Lösung oder umgekehrt unter gleichzeitiger Hervorrufung deutlich wahrnehmbarer Erscheinungen, welche das Ende der Reaction anzeigen. Oxydation und Reduction können sich direkt oder indirekt vollziehen.

Bei der direkten Oxydation wird der übertragbare Sauerstoff von einer Sauerstoffverbindung unmittelbar abgegeben (Oxydation durch übermangansaures Kalium, Reduction durch arsenige Säure); bei der indirekten Oxydation geschieht die Abgabe des Sauerstoffs durch die Einwirkung eines zweiten Körpers (Oxydation durch Jod, Reduction durch Zinnchlorür). Der Wirkungswerth der bei diesen Methoden in Anwendung kommenden Titerflüssigkeiten richtet sich nach der Menge Sauerstoff, welche die Titersubstanz abzugeben oder aufzunehmen vermag. Ein Liter einer normalen Oxydations- oder Reductionsflüssigkeit enthält deshalb so viel der Titersubstanz, dass sie ein Grammäquivalent, d. s. 8 g Sauerstoff abzugeben oder aufzunehmen vermag.

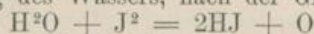
Als Normal-Oxydationsflüssigkeiten dienen Kaliumpermanganatlösung und Jodlösung. Als Normal-Reductionsflüssigkeiten werden arsenige Säure und Zinnchlorür benutzt.

Die Benutzung des Kaliumpermanganats als direktes Oxydationsmittel gründet sich auf die beim Zusammentreffen des Salzes mit den oxydationsfähigen Substanzen, gemäss der Gleichung:



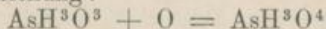
stattfindende Zersetzung. Zur Herstellung eines Liters der Normallösung dient mithin, wie schon oben gesagt, der zehnte Theil des Gewichtes zweier Moleküle in Grammen. Durch die bei der Oxydation stattfindende Entfärbung der rothen Lösung wird der Verlauf der Reaction wahrnehmbar. Ein besonderer Indicator ist deshalb nicht nothwendig.

Die Benutzung des Jodes als indirektes Oxydationsmittel gründet sich auf die Zersetzung des Wassers, nach der Gleichung:

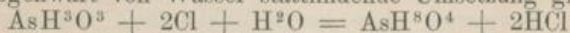


bei Gegenwart eines oxydablen Körpers. Als Indicator benutzt man Stärkelösung, welche durch die kleinsten Mengen Jod eine tiefblaue Färbung annimmt. Da zwei Atome Jod ein Atom Sauerstoff liefern (und 1 At. Sauerstoff 2 At. Wasserstoff äquivalent ist), so hat man zur Darstellung eines Liters Normaljodlösung das Gewicht eines Atomes Jod in Grammen aufzulösen.

Die Anwendung der arsenigen Säure als Reductionsmittel gewissen Sauerstoffverbindungen gegenüber gründet sich auf die, in alkalischer Lösung gemäss der Gleichung:



verlaufende Reaction. Sie dient auch zur volumetrischen Bestimmung des Chlors, welche sich auf die folgende, zwischen Chlor und arseniger Säure bei Gegenwart von Wasser stattfindende Umsetzung gründet:



Da ein Molekül Arsenigsäureanhydrid zwei Atome Sauerstoff aufnimmt (und 2 At. Sauerstoff 4 At. Wasserstoff äquivalent sind), wenn es in Arsensäure übergeht, so wird man zur Herstellung einer Normallösung von arseniger Säure den vierten Theil des Molekulargewichts des Arsenigsäureanhydrids in Grammen zu einem Liter auflösen.

Oxydations- und Reductionsanalysen werden zur Werthbestimmung zahlreicher pharmaceutischer Präparate (Ferrum, Ferrum reductum, Ferrum oxydatum saccharatum, Aqua Chlorigi, Tinct. Jodi etc. etc.) benutzt.

III. Fällungsmethoden.

Die Fällungsanalyse umfasst diejenigen volumetrischen Methoden, bei welchen die Umsetzung der auf einander wirkenden Substanzen von

der Ausscheidung eines unlöslichen Körpers begleitet ist. In vielen Fällen ist es schwer, innerhalb einer getrübbten Flüssigkeit das Ende der Reaction zu erkennen. Nur in einigen wenigen Fällen werden Indicatoren benutzt, welche eine hinreichende Empfindlichkeit haben; häufig muss man zur Einzelprüfung herausgenommener Tropfen schreiten (Tüpfelmethode). Die einzelnen zur Werthbestimmung und Prüfung von Arzneimitteln dienenden Fällungsmethoden unterscheiden sich nach Art der Ausführung und Zusammensetzung der Normalflüssigkeiten. Die Bestimmung des Silbers, des Chlors in Chloriden, der Blausäure, des Phenols, des Zuckers und der Alkaloide geschieht mit Hilfe der Fällungsmethoden.

Reagentien und analytische Apparate.

Reagentien.

Die Körper, welche die Gegenwart anderer durch irgend eine auffällige Erscheinung (Reaction) — Entstehen oder Verschwinden eines Niederschlages oder einer Färbung, Gasentwicklung etc. — anzeigen, nennt man Reagentien. Je nach dem Zwecke, welchen man durch ihre Anwendung erreicht, unterscheidet man allgemeine und besondere Reagentien. Zu den allgemeinen Reagentien zählt man diejenigen, welche dazu dienen, die Gruppe auszumitteln, zu welcher der zu untersuchende Körper zu rechnen ist; als besondere Reagentien bezeichnet man solche, welche auf einzelne bestimmte Körper hinweisen. Die Grenze zwischen allgemeinen und besonderen Reagentien kann nicht scharf gezogen werden; ein und dasselbe Reagens kommt einmal als besonderes, das andere Mal als allgemeines Reagens zur Anwendung. Die besonderen Reagentien unterscheidet man als charakteristische und als empfindliche. Ein charakteristisches Reagens ruft scharf in die Augen springende, keinen Fehlschluss zulassende Erscheinungen (Reactionen) hervor; empfindlich ist ein Reagens, wenn seine Wirkung noch deutlich ist, auch wenn nur eine sehr geringe Menge des zu ermittelnden Körpers zugegen ist. Viele Reagentien sind zugleich charakteristisch und empfindlich.

Es ist in der Regel erforderlich, dass die Reagentien chemisch rein sind, das heisst, sie dürfen ausser den Bestandtheilen, welche wir als ihre wesentlichen kennen, keine uns unbekannt Körper enthalten. Jedes Reagens, gleichviel, ob es selbst dargestellt oder gekauft wurde, muss deshalb einer sorgfältigen Prüfung unterworfen werden, bevor man es zu einer Untersuchung benutzt.

Viele Reagentien sind zugleich Arzneikörper und werden an ihre Reinheit in der Eigenschaft als Reagentien in der Regel keine höheren Anforderungen gestellt, wie in ihrer Eigenschaft als Arzneikörper. In einzelnen Fällen wird man je nach Gegenstand und Zweck der Untersuchung Reagentien von höherem Reinheitsgrade anzuwenden haben, z. B. absolut chlorfreie Salpetersäure. Die Prüfungen auf Reinheit der nachstehend aufgeführten Reagentien sind überall da, wo nicht anderes bemerkt ist, in derselben Weise anzustellen, wie die für die betreffenden Arzneimittel vorgeschriebenen Prüfungen.

Die Reinheit der Reagentien kann häufig durch unzweckmässige Aufbewahrung beeinträchtigt werden. Man hat darauf zu achten, dass die Substanz des Glases nicht von ihnen angegriffen wird, dass die

zugehörigen Glasstöpsel genau und fest schliessend eingeschliffen sind. Gläser, welche leicht flüchtige Substanzen, wie Bromwasser, Salpetersäure, Salzsäure etc. enthalten, versieht man ausser mit dem Stöpsel noch mit einer aufgeschliffenen Kapsel, welche an der Schlussfläche mit ein wenig Talg bestrichen wird. Die Aufbewahrung der Reagentiengefässe geschieht an einem Orte, welcher dem Temperaturwechsel wenig ausgesetzt und im Allgemeinen kühl ist; andernfalls passirt es leicht, dass sich bei zunehmender Wärme die Stöpsel, und zwar meist diejenigen solcher Gefässe lüften, deren Inhalt leicht Gase oder Dämpfe austreten lässt, wie die flüchtigen Säuren, Ammoniak etc., in Folge dessen leicht eine gegenseitige Verunreinigung der Reagentien eintreten kann. So ziehen die flüchtigen Säuren Ammoniak an, die Salpetersäure nimmt Salzsäure auf etc., und zwar finden diese Erscheinungen in um so grösserem Umfange statt, je mehr man die Reagentien in einem eng geschlossenen Raume, einem Kasten oder nicht ventilirten Schrank zusammendrängt. Man stellt deshalb zweckmässig diese leicht exhalirenden Reagentien, ebenso wie Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium, nicht gemeinsam mit den übrigen Reagentien in denselben Verschluss. Auch vor Einwirkung des Lichtes sind die meisten Reagentien zu bewahren.

Bezüglich der Quantität des Reagens, welche einem zu prüfenden Körper zugesetzt werden muss, lässt sich das Folgende sagen. Man wird meist das Richtige treffen, wenn man ein jedes Mal vor dem Zusatz überlegt, welche Erscheinung man hervorrufen will, und welche Folgen eine zu geringe Menge oder ein Ueberschuss des Reagens hat. In vielen Fällen werden sehr geringe Mengen des Reagens genügen, grössere Mengen desselben aber auch ohne Nachtheil sein. Wo für den Eintritt einer charakteristischen Reaction die Quantität der anzuwendenden Reagentien von Bedeutung ist, wo also ein Ueberschuss anzuwenden oder derselbe zu vermeiden ist, wird im nachfolgenden Texte in jedem einzelnen Falle besonders hervorgehoben werden. Im Allgemeinen können für die Quantität der anzuwendenden Reagentien folgende Regeln dienen:

a) Reagentien, welche im Ueberschuss, also in solcher Menge angewendet werden müssen, dass ein weiterer Zusatz des Reagens keine fernere Veränderung der in Wechselwirkung gesetzten Substanzen veranlasst:

Acidum aceticum, wenn aus essigsaurer Lösung Zink von anderen Metallen durch Schwefelwasserstoff getrennt werden soll; falls oxalsaures Calcium von anderen nicht in Wasser, aber in Essigsäure löslichen Kalksalzen unterschieden, und die Fällung von Wismuthoxydsalzen durch Wasser verhindert werden soll.

Acidum hydrochloricum und andere Säuren bei Prüfung auf gebundene Kohlensäure und andere flüchtige Säuren, sowie zum Ansäuern von Flüssigkeiten, welche mit Schwefelwasserstoff geprüft werden sollen.

Acidum nitricum mit oder ohne Zusatz von Salzsäure, wenn dadurch niedere in höhere Oxydationsstufen übergeführt oder organische Substanzen zerstört werden sollen; bei Prüfung auf Chlorverbindungen durch Silbernitrat; zur Unterscheidung des schwefelsauren Baryums von dem kohlensauren und phosphorsauren Salze.

Acidum sulfuricum bei Prüfung auf andere Säuren (Borsäure, Oxalsäure, Essigsäure) und auf Blei, sowie in Verbindung mit Eisenvitriol bei Prüfung auf Salpetersäure.

Acidum sulfurosum bei seiner Anwendung als Reductionsmittel für Arsensäure.

Acidum tartaricum bei Prüfung auf Kalium und zur Verhinderung der Fällung der Antimonsäure durch Wasser, der Thonerde und des Eisenoxyds durch Alkalien.

Ammonium carbonicum als Lösungsmittel für Schwefelarsen.

Ammonium chloratum bei Fällung der Thonerde aus ihren Lösungen in Kalilauge; zur Verhinderung der Fällung von Magnesium, Mangan, Zink, Nickel, Kobalt durch Ammoniak oder kohlen-saure Alkalien.

Ammonium molybdaenicum bei Prüfung auf Phosphorsäure.

Amylum bei Prüfung auf Jod.

Aqua bromata bei der Anwendung als Oxydationsmittel.

Aqua Calcariae bei der Prüfung auf freie Kohlensäure; bei Unterscheidung einiger nicht flüchtiger organischer Säuren; zur Lösung des Morphins.

Aqua chlorata bei der Anwendung als Oxydationsmittel oder zur Zerstörung organischer Substanzen.

Aqua hydrosulfurata und Schwefelwasserstoffgas bei Prüfung auf Metalle.

Argentum nitricum zur Prüfung auf Chlor, Brom und Jod.

Ferrum sulfuricum bei Prüfung auf Salpetersäure.

Liq. Ammonii caustici, wenn saure Lösungen alkalisch gemacht werden sollen; nach der Behandlung saurer Lösungen mit Schwefelwasserstoff behufs Prüfung derselben mit Schwefelammonium; zur Unterscheidung von Verbindungen, welche durch Ammoniak vollständig, unvollständig oder gar nicht gefällt werden.

Liq. Ammonii sulfurati zur Fällung von Schwefelmetallen, Thonerde, Chromoxyd etc. aus alkalischen Lösungen; zur Trennung der in Schwefelammonium löslichen und nicht löslichen Schwefelmetalle.

Liq. Natri caustici bei Prüfung auf Ammoniumsalze; zur Trennung der in überschüssigem Aetznatron löslichen Metalloxyde (Zinkoxyd, Bleioxyd, Thonerde) von den nicht darin löslichen und von der Magnesia.

Natrium carbonicum bei Fällungen.

Stannum chloratum bei Reduction von Quecksilberlösungen zu Metall.

b) Reagentien, welche nicht im Ueberschuss angewendet werden dürfen:

Freie Säuren verhindern die Reaction des Eisenchlorids auf Essigsäure und sind zu vermeiden, wo in freien Säuren lösliche Niederschläge entstehen können.

Acidum hydrochloricum im grossen Ueberschuss hindert die Fällung des Wismuths als Wismuthoxychlorid durch Wasser.

Freie Salpetersäure, salpetrige Säure, schweflige Säure, freies Chlor, Brom, Jod und Eisenoxydsalze zersetzen Schwefelwasserstoff, sind also bei Anwendung desselben zu beseitigen.

Acidum tartaricum hebt bei hinreichender Menge die Fällung des Kalks durch Oxalsäure, der Aluminium- und Eisensalze durch Ammoniak auf.

Ammonium chloratum, nitricum und **aceticum** hindern bei gewisser Menge die Fällbarkeit von Basen, deren Salze mit Ammoniumsalzen leicht Doppelverbindungen eingehen.

Kalium permanganicum darf niemals im Ueberschuss angewandt werden, wenn durch seine Entfärbung die Gegenwart desoxydirender oder organischer Substanzen nachgewiesen werden soll.

Liq. Ammonii caustici löst, im Ueberschuss angewandt, die durch dasselbe Reagens in Kupfer-, Zink-, Cadmium-, Silber- und Zinnoxysalzlösungen erzeugten, und ausserdem eine Reihe anderer Niederschläge, namentlich die in Silberlösungen durch Salzsäure, Blausäure, Phosphorsäure, arsenige Säure und Arsensäure, kaustische, neutrale, saure und kohlen saure Alkalien gebildeten, auf.

Liq. Ferri sesquichlorati lässt, in grossem Ueberschuss angewandt, gefälltes Berlinerblau grün erscheinen.

Je nachdem man den zum Einwirken der Reagentien nothwendigen flüssigen Zustand durch Hitze oder durch nasse Lösungsmittel herstellt, unterscheidet man Reagentien zur Untersuchung auf nassem und trockenem Wege. Zu diesen gesellen sich noch die den quantitativen Bestimmungen dienenden volumetrischen Lösungen nebst den etwa erforderlichen Indicatoren. In der hier aufgenommenen Zusammenstellung der wichtigeren Reagentien sind nur die Eigenschaften derjenigen angegeben, welche ausschliesslich als Reagentien gebraucht werden; die Eigenschaften derjenigen aber, welche auch als Arzneimittel Anwendung finden, sind in dem späteren Texte (II. Theil) nachzusehen.

Reagentien zur Untersuchung auf nassem und trockenem Wege.

Acidum aceticum dilutum. Die Säure muss von Empyreuma, schwefliger Säure und Schwefelsäure, Salzsäure und metallischen Verunreinigungen frei sein.

Ihre Anwendung gründet sich auf ein ungleiches Lösungsvermögen für verschiedene Substanzen; so z. B. dient sie zur Unterscheidung des phosphorsauren von dem oxalsauren Kalk; nur der erstere ist in Essigsäure löslich. Sie dient auch zum Ansäuern von Flüssigkeiten, wenn Mineralsäuren vermieden werden sollen, weil diese zuweilen auf die sich abscheidenden Niederschläge lösend einwirken.

Acidum chloro-nitrosum. Eine Mischung von einem Theil reiner Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,85 und (theoretisch) 2,08 Theilen, gewöhnlich aber etwas mehr reiner Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,124. Salpetersäure und Salzsäure zerlegen sich in der Art, dass freies Chlor, chlorsalpetrige Säure und Wasser entstehen ($3\text{HCl} + \text{HNO}_3 = 2\text{Cl} + \text{NOCl} + 2\text{H}^2\text{O}$). Diese Zerlegung hört auf, wenn die Flüssigkeit mit dem Gase gesättigt ist, sie beginnt sogleich wieder, wenn dieser Sättigungszustand durch Erwärmen oder durch Bindung des Chlors aufhört. Das Königswasser findet Anwendung als Lösungsmittel, namentlich für Gold und Platin, sowie Zinnober, Schwefelkies etc.

Acidum hydrochloricum. Die Säure muss von Chlor, schwefliger und Schwefelsäure, von arseniger Säure, sowie von Metallen frei sein. Sie dient als Lösungsmittel für eine grosse Anzahl von Körpern; zum Ansäuern neutraler oder alkalischer Lösungen behufs ihrer Prüfung mit Schwefelwasserstoff; zur Auffindung gebundener Kohlensäure; zur Erkennung geringer Mengen von Ammoniak; zur Ausscheidung der Kieselsäure aus ihren löslichen oder durch Säuren zersetzbaren Verbindungen; zur Erkennung von Superoxyden und mehreren Säuren, welche einen Theil ihres Sauerstoffs nur lose gebunden enthalten (wie Mangansuperoxyd,

Chromsäure) und in Folge dessen bei der Behandlung mit Salzsäure unter Wasserbildung Chlor entwickeln; zur Erkennung von Silber- und Quecksilberoxydulverbindungen, mit welchen sie sich zu unlöslichen Verbindungen umsetzt.

Acidum jodicum. Im wasserfreien Zustande ein weisses Pulver oder kleine Krystalschuppen, im wasserhaltigen weisse, durchscheinende, glasglänzende Krystalle, welche sich in Wasser leicht lösen. Die wässrige Lösung scheidet auf Zusatz von schwefliger Säure Jod ab. Die Jodsäure dient zum Nachweise sehr geringer Mengen von schwefliger Säure; das sich ausscheidende Jod erkennt man an der Blaufärbung von Stärkelösung oder der violettrothen Färbung des mit der Flüssigkeit geschüttelten Chloroforms. Auch Morphin reducirt die Jodsäure unter Abscheidung von Jod.

Acidum nitricum. Die Salpetersäure muss von Schwefelsäure, Salzsäure, salpetriger Säure, von Jod, Jodsäure und von metallischen oder sonstigen feuerbeständigen Substanzen frei sein. Sie dient zum Auflösen von Metallen, Metalllegirungen und Schwefelmetallen, zur Ueberführung niederer in höhere Oxydationsstufen, zur Ansäuerung neutraler oder alkalischer Flüssigkeiten, zur Erkennung verschiedener Pflanzenbasen etc.

Acidum nitricum fumans. Darf nur Spuren Schwefelsäure und Salzsäure enthalten und dient zur Prüfung der nicht trocknenden Oele, des Zimmtöles etc.

Acidum oxalicum. Oxalsäure, $C^2H^2O^4 + 2H^2O$. Wasserhelle, farblose und geruchlose, säulenförmige Krystalle, welche sich in etwa 10 Theilen Wasser von 14° , in sehr wenig kochendem Wasser, auch leicht in Alkohol lösen, sehr sauer schmecken und reagiren. Bei gewöhnlicher Temperatur verwittern sie nicht, bei 100° schmelzen sie in ihrem Krystallwasser, verlieren dasselbe und verflüchtigen sich unter theilweiser Zersetzung in höherer Temperatur vollständig. Ihre wässrige Lösung giebt mit Kalkwasser einen weissen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag. Die Oxalsäure muss von Schwefelsäure, mineralischen und fremden organischen Substanzen vollkommen frei sein. Schwefelsäure verräth sich in der verdünnten Lösung auf Zusatz von Chlorbaryum durch wolkige Trübung. Fremde organische Substanzen geben sich beim Erhitzen auf dem Platinbleche durch Verkohlung zu erkennen; mineralische Substanzen (Alkali, Kalk) enthaltende Säure giebt beim Erhitzen einen feuerbeständigen Rückstand. Man wendet die Oxalsäure in einer 5%igen wässrigen Lösung an. Sie dient zur Auffindung von Kalk in löslichen Verbindungen und zur Unterscheidung des rothen und gelben Quecksilberoxyds. Ueber ihre Verwendung zu maassanalytischen Bestimmungen s. u. volumetrische Lösungen S. 160.

Acidum sulfuricum. Muss frei von feuerbeständigen Substanzen, insbesondere von Bleioxyd sein, darf salpetrige Säure, Salpetersäure, Salzsäure und Arsen nicht enthalten. Findet Anwendung zur Prüfung auf Salpetersäure mit Ferrosulfat, zum Freimachen und Austreiben anderer Säuren, zur Prüfung von Chloroform, zum Nachweis von Zucker, Gummi, und Erkennung einiger Alkaloide.

Acidum sulfuricum dilutum. Wird zur Entwicklung von Wasserstoff und Schwefelwasserstoff, zum Nachweis von Baryum- und Bleiverbindungen, sowie zum Freimachen anderer Säuren benutzt. Der Grad der Reinheit muss demjenigen der unverdünnten Säure entsprechen.

Acidum sulfurosum. Schweflige Säure, $SH^2O^3 + aq$. Eine klare, farblose Flüssigkeit von dem stechenden Geruche des brennenden Schwefels, deren specifisches Gewicht mit dem Gehalt an schwefliger Säure steigt

und beispielsweise 1,0194 bei 3,5%, 1,048 bei 9,22% beträgt. Enthält gewöhnlich etwas Schwefelsäure, wenn sie vor Luftzutritt nicht vollständig geschützt wurde. Die Gegenwart kleiner Mengen Schwefelsäure ist in den meisten Fällen unschädlich. — Sie dient zur Reduction der Arsensäure zu arseniger Säure und zur Erkennung von Chlor unter Anwendung von Chlorbaryum.

Acidum tannicum. Man löst die Gerbsäure bei dem Gebrauche in 19 Theilen Wasser, oder hält eine Lösung in 16 Theilen Wasser und 3 Theilen Weingeist vorrätzig. Sie dient zum Nachweis des Eisens, einiger Alkaloide und diesen ähnlicher Stoffe. Die wässrige Lösung bewahrt man in gut verschlossenen Gefässen auf.

Acidum tartaricum. Muss von Schwefelsäure, Kalk und Schwermetallen frei sein, findet Anwendung als Reagens auf Kalisalze und wird erst bei dem Bedarf in 4 Theilen Wasser gelöst, da die wässrige Lösung nicht haltbar ist.

Aether. Der Aether dient zur Auffindung des freien Broms und Jods als Lösungs- und Fällungsmittel für manche Substanzen. Er wird am besten in Glasgefässen mit Glasstopfen aufbewahrt.

Ammonium carbonicum. Die Lösung von 1 Theil des Salzes in 15 Theilen Wasser und 3 Theilen Ammoniak. Sie muss klar und farblos, in der Wärme ohne Rückstand flüchtig sein. Das Salz darf weder durch Chlorammonium, schwefelsaures und unterschwefligsaures Ammonium, noch durch Kalk-, Bleiverbindungen und organische Substanzen verunreinigt sein. Man gebraucht dieses Reagens zum Fällen der alkalischen Erden und zur Trennung des Schwefelarsens von andern darin unlöslichen Schwefelmetallen.

Ammonium chloratum. Eine Lösung des Salzes in 9 Theilen destillirten Wassers; sie muss frei von schwefelsaurem Ammonium, Rhodan ammonium, Baryumsalzen, metallischen Verunreinigungen (Kupfer, Blei und Eisen) und brenzlichen Producten sein. Dient als Reagens zur Ausscheidung der Thonerde aus ihrer alkalischen Lösung und zur Verhinderung der Ausscheidung von Magnesia durch Ammoniak.

Ammonio-Natrium phosphoricum. Phosphorsalz, $\text{NH}^4\text{NaHPO}^4 + 4\text{H}^2\text{O}$. Zur Darstellung des Phosphorsalzes werden 6 Theile phosphorsaures Natrium und 1 Theil Chlorammonium mit 2 Theilen Wasser zum Sieden erhitzt und die nach dem Erkalten ausgeschiedenen Krystalle durch Umkrystallisiren aus etwas Ammoniak enthaltendem Wasser gereinigt. Es bildet säulenförmige wasserhelle Krystalle. Beim Erhitzen wird es unter Verlust sämtlichen Wassers und Ammoniaks in metaphosphorsaures Natrium, eine klare farblose Masse (Phosphorsalzperle) verwandelt. Die Phosphorsalzperle vermag eine Anzahl Metalloxyde zu gefärbten Gläsern zu lösen und dient deshalb, analog dem geschmolzenen Borax, zur Erkennung gewisser Metallverbindungen.

Ammonium molybdaenicum. Molybdänsaures Ammon, $(\text{NH}^4)^2\text{MoO}^4$. 1 Theil käufliche reine Molybdänsäure wird in 4 Theilen wässrigem Ammon gelöst, die Lösung schnell filtrirt und in 15 Theile Salpetersäure von dem specifischen Gewicht 1,2 gegossen. Man lässt die Lösung an einem gelinde warmen Orte stehen, damit sich etwa vorhandene Phosphorsäure als phosphormolybdänsaures Ammon abscheidet, giesst von dem etwa entstandenen Niederschlag ab und bewahrt sie in mit Glasstopfen verschlossenen Gefässen auf. Die wichtigste Verunreinigung der Lösung ist ein Gehalt an Phosphorsäure, welcher leicht erkannt wird, wenn man die

Lösung auf 40° erwärmt: ein gelber Niederschlag zeigt Phosphorsäure an. Das molybdänsaure Ammon dient zum Nachweise der Phosphorsäure.

Ammonium oxalicum. Oxalsaures Ammon, $(\text{NH}_4)^2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Büschelförmig vereinigte Krystallnadeln oder Säulen, welche beim Erhitzen erst das Krystallwasser verlieren, dann sich unter vollständiger Zersetzung ohne Rückstand verflüchtigen. Es wird dargestellt durch Auflösen von 1 Theil Oxalsäure in 2 Theilen heissem Wasser und Uebersättigen mit Ammoniak. Beim Erkalten krystallisirt das Salz aus, welches man auf Fliesspapier trocknet. Die wässrige Lösung entwickelt, mit Natronlauge erwärmt, Ammoniak und giebt mit Gypswasser einen in Essigsäure unlöslichen Niederschlag. Das Salz muss frei von fremden organischen Substanzen, Schwermetallen und anderen feuerbeständigen Substanzen sein. Das Salz darf sich mithin beim Erhitzen auf dem Platinblech weder schwärzen, noch einen Rückstand hinterlassen. Die wässrige Lösung muss sich gegen Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium indifferent verhalten. Das Reagens wird in 5%iger wässriger Lösung vorrätzig gehalten, kann aber jederzeit auch durch Zusatz eines geringen Ueberschusses von Ammoniak zur Lösung der Oxalsäure (S. 145) bereitet werden. Es dient zum Nachweis des Kalks in neutralen, essigsäuren und ammoniakalischen Lösungen.

Amylum. Das Stärkemehl dient in seiner, mit kochendem Wasser bereiteten, nur wenige Tage haltbaren Lösung zur Erkennung des Jods und seiner Verbindungen. Freies Jod erzeugt mit der Stärkelösung eine blaue Verbindung. Diese ist in Wasser nur zum Theil mit blauer Farbe löslich. Bei verhältnissmässig geringen Mengen Stärkemehl ist die Färbung dunkelgrün. In der Wärme verliert die blaue Lösung ihre Farbe, welche aber beim Erkalten wieder eintritt, wenn die Erhitzung nicht bis zur vollständigen Verflüchtigung des Jods fortgesetzt wurde. Die Stärkemehllösung wird zum Gebrauche frisch bereitet. Man benutzt zur Herstellung derselben Weizenstärkemehlpulver oder ein Stückchen Oblatenmasse. (S. auch Liq. Amyli unter Indicatoren S. 161.)

Aqua bromata. Bromwasser, $\text{Br} + \text{aq}$. Eine im gesättigten Zustande gelbrothe, in verdünntem gelbe Lösung von Brom in Wasser, welche den erstickenden Geruch und scharfen, zusammenschrumpfenden Geschmack des Broms besitzt und Stärkemehl oder dessen Lösung gelb bis gelbroth färbt. Man bedient sich des Bromwassers (1 + 40) an Stelle des Chlorwassers zu Oxydationen und zu einigen Alkaloidreactionen.

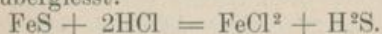
Aqua Calcariae. Kalkwasser, $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{aq}$. Klare, farblose Flüssigkeit von stark alkalischer Reaction. Muss frei von Aetzalkalien sein, und dient als Reagens auf Weinsäure, Oxalsäure, Kohlensäure, sowie zum Auflösen des Morphiums.

Aqua chlorata. $\text{Cl} + \text{aq}$. Darf nur wenig oder keine Salzsäure enthalten. Salzsäurehaltiges Chlorwasser röthet, nachdem es mit überschüssigem Quecksilber bis zur vollständigen Absorption des Gases geschüttelt ist, blaues Lackmuspapier. Man bedient sich des Chlorwassers zum Nachweis des Broms und Jods in deren Salzen, sowie zur Ueberführung mancher Substanzen in höhere Oxydationsstufen. Die Aufbewahrung geschieht in völlig gefüllten, mit gut schliessenden Glasstöpseln versehenen Flaschen, vor Licht geschützt.

Aqua destillata. Muss frei von Ammoniak, Kohlensäure, Salzsäure und deren Verbindungen, Schwefelsäure und deren Salzen, Kalk, metallischen Verunreinigungen und festen Substanzen überhaupt sein. Da das destillirte Wasser fast bei allen Untersuchungen gebraucht wird, und zwar

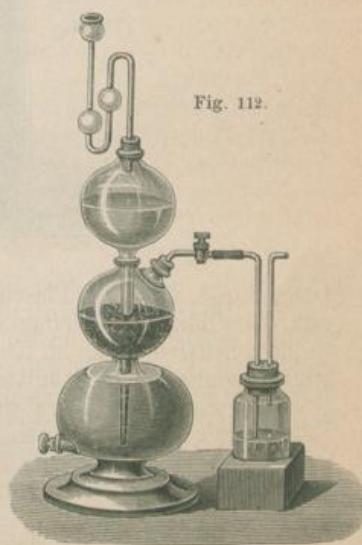
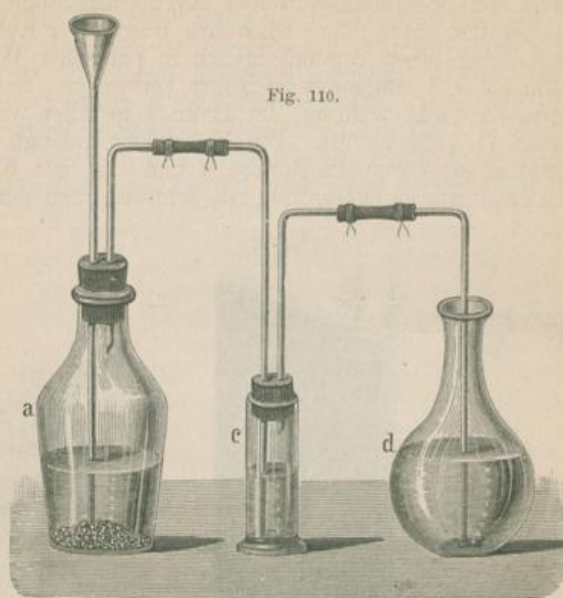
oft in verhältnissmässig grosser Menge, so dass sich seine etwaigen Verunreinigungen während des Verlaufes der Untersuchungen oft erheblich concentriren und dadurch das Resultat wesentlich modificiren können, so ist die absolute Abwesenheit dieser Verunreinigungen durchaus erforderlich. Ein für analytische Zwecke vollkommen reines Wasser erhält man in folgender Weise: Man versetzt das destillirte Wasser tropfenweise mit übermangansaurem Kalium bis zum Eintritt der violetten Färbung, fügt sodann eine Lösung von Kalialaun bis zur schwach sauren Reaction hinzu, dekantirt und unterwirft die klare Flüssigkeit der Destillation, wobei nur diejenigen Theile des Destillates gesammelt werden, welche alle Kennzeichen der Reinheit tragen.

Aqua hydrosulfurata. Schwefelwasserstoffwasser, $H^2S + aq.$ Ein mit Schwefelwasserstoffgas gesättigtes destillirtes Wasser. Es repräsentirt eine klare, farblose, neutrale Flüssigkeit von starkem und unangenehmem, an faule Eier erinnernden Geruche. Man bereitet es durch Einleiten des Gases in ausgekochtes, möglichst kaltes Wasser bis zur Sättigung. Die Sättigung des Wassers erkennt man, wenn man die Flasche mit dem Daumen verschliesst und ein wenig schüttelt. Wird hierbei der Daumen nach innen gezogen, so kann das Wasser noch mehr Gas aufnehmen, während die Operation zu Ende ist, sobald ein Druck nach aussen fühlbar ist. Das Schwefelwasserstoffwasser muss wohlverkorkt aufbewahrt werden, sonst erleidet es eine Zersetzung, indem sich der Wasserstoff zu Wasser, ein geringer Theil des Schwefels zu Schwefelsäure oxydirt, während sich der Rest des Schwefels abscheidet. Zweckmässig füllt man das Wasser gleich nach der Bereitung in kleinere Gläser, verkorkt diese gut und stürzt sie in mit Wasser gefüllten Töpfen um. Ein gutes Schwefelwasserstoffwasser schwärzt ein mit Bleizuckerlösung getränktes Papier bei der Annäherung. Ein durch Abscheidung von Schwefel getrübes Wasser ist nicht mehr verwendbar; dasselbe durch Filtration zu klären, ist nicht rathsam, weil bei der Filtration viel Gas entweicht und der unvermeidliche neue Luftzutritt zu neuer Abscheidung von Schwefel disponirt. Das Schwefelwasserstoffwasser muss frei von Eisen sein, darf sich also auf Zusatz von Ammon nicht grün oder schwärzlich färben. Die Darstellung des Schwefelwasserstoffs geschieht gewöhnlich aus Schwefeleisen, welches man in kleine Stücke schlägt und mit verdünnter Schwefelsäure (1 + 4) oder Salzsäure (1 + 2) übergiesst:



Zur Entwicklung des Gases und zum Einleiten desselben in Wasser dient zweckmässig der nebenstehende, ohne Erklärung verständliche Apparat (Fig. 110). Das in dem Gasentwickelungsgefässe *a* entwickelte Gas wird in *c* gewaschen, um es von Salzsäure und kleinen Mengen übergespritzten Eisensalzes zu befreien, und tritt in *d* in ausgekochtes destillirtes Wasser. Nach dem Gebrauche giesst man die Eisenlösung von dem unzersetzten Schwefeleisen ab, spült die Flasche wiederholt mit Wasser aus und übergiesst das Schwefeleisen mit Glycerin. Soll der Apparat wieder benutzt werden, so giesst man das Glycerin ab, spült mit Wasser und übergiesst abermals mit Säure. Das Schwefeleisen zeigt, unter Glycerin aufbewahrt, selbst nach langem Stehen eine blanke Oberfläche und tritt nach Entfernung des Glycerins beim Uebergiessen mit Säuren sofort mit diesen in Wechselwirkung. Lässt man dagegen das abgespülte Schwefeleisen feucht und der Luft ausgesetzt in der Flasche zurück, so oxydirt sich dasselbe

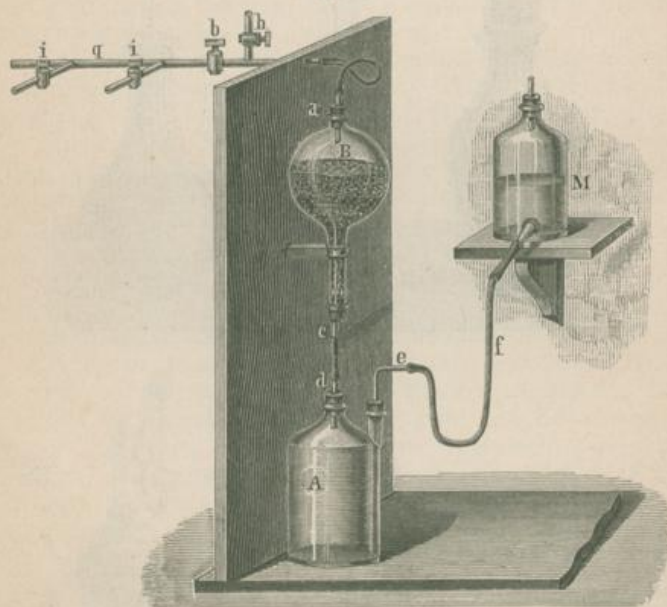
sehr rasch und wird völlig unbrauchbar. Sehr zweckmässig zur Entwicklung von Schwefelwasserstoff ist auch der von DEBRAY zuerst zur Entwicklung von Wasserstoff empfohlene Apparat (Fig. 111), oder der KIPP'sche Apparat (Fig. 112). Für solche, welche häufig mit Schwefel-



wasserstoff zu operiren haben, empfiehlt sich auch der von BRUGNATELLI construirte Apparat, wie er in der von FRESSENIUS verbesserten Form in Fig. 113, S. 150 dargestellt ist. Der Kolben *B* enthält in seinem Halse grobe Glassplitter, in seinem Bauche Schwefeleisen in kleinen Stücken.

Der den Hals schliessende Gummistopfen trägt eine etwa 1 cm im Lichten haltende Glasröhre *c*, welche mittelst eines Kautschukschlauches mit dem zur Flasche *A* führenden gleichweiten Rohre *d* verbunden ist. Die Röhre *e* reicht bis auf den Boden von *A* und steht durch den Kautschukschlauch *f* mit der Flasche *M* in Verbindung, welche durch einen Stopfen verschlossen ist, der eine oben und unten offene Glasröhre trägt. Der Kolben *B* ist bei dem Tubulus *a* durch einen Gummischlauch in passender Weise mit einer die Messinghähne *i*, *b*, *h* tragenden Bleiröhre verbunden. Soll der Apparat benutzt werden, so wird, während der Hahn *h* geöffnet wird, in *M* verdünnte Salzsäure (1 + 2) gefüllt. Die Flüssigkeit gelangt nach *A*, füllt die Flasche und steigt durch die Röhren *d* und *c* in den Kolben *B*. Sobald der Hals des letzteren fast gefüllt ist, schliesst man den Hahn *h* und

Fig. 113.



trägt Sorge, dass die Flasche *M* nur etwa zur Hälfte gefüllt ist. Wird nun der Hahn *b* und einer der Hähne *i* geöffnet, so steigt die Säure bis zu dem Schwefeleisen im Kolben *B*, die Entwicklung des Schwefelwasserstoffs beginnt und geht mit grosser Gleichmässigkeit weiter, weil die weiten Röhren *c* und *d* ein Herabsinken der entstandenen schweren Eisenchlorür-lösung und ein Aufsteigen neuer Säure zum Schwefeleisen fortwährend gestatten. Die Berührung der Säure mit dem Schwefeleisen kann man steigern durch Höherstellen der Flasche *M*, wodurch der Druck der Flüssigkeit gesteigert wird.

Die Beobachtung, dass Schwefelwasserstoff, aus Schwefeleisen entwickelt, oft Arsenwasserstoff enthält, zwingt uns in manchen Fällen, namentlich bei forensischen Untersuchungen, die Entwicklung aus arsenfreien Sulfiden vorzunehmen. Als solche empfehlen sich Schwefelcalcium und Schwefelbaryum. Zur Darstellung des Schwefelcalciums macht man aus 7 Theilen entwässertem Gyps, 3 Theilen Kohlenpulver und 1 Theil Roggen-

mehl mit Wasser einen steifen Brei, formt daraus Kugeln oder Cylinder, trocknet diese völlig aus und glüht sie bei starker Hellrothgluth. Bringt man diese Kugeln in eine Gasentwickelungsflasche, übergießt sie mit Wasser und lässt zu der Mischung aus einer, in dem einen Tubulus der Entwicklungsflasche angebrachten Hahntrichterröhre tropfenweise, aber ohne dass Luftzutritt stattfindet, arsenfreie Salzsäure fließen, so erhält man einen gleichmässigen Strom reinen, von Arsen freien Schwefelwasserstoffgases. An Stelle des Schwefelwasserstoffwassers wird in manchen Fällen Schwefelwasserstoffgas, namentlich bei starker Verdünnung der zu prüfenden Flüssigkeit, angewandt. In solchen Fällen benutzt man das Gas auch nur nach vorherigem Waschen. Die Benutzung des Schwefelwasserstoffs basirt auf der leichten Umsetzung der Metalloxyde mit Schwefelwasserstoff in Wasser und Schwefelmetalle. Da von diesen nur diejenigen der Alkali- und Erdalkalimetalle in Wasser löslich sind, die übrigen Metalle deshalb durch Schwefelwasserstoff als Schwefelmetalle niedergeschlagen werden, so besitzen wir in dem Schwefelwasserstoff ein ausgezeichnetes Mittel zur Erkennung der Metalle, zumal einige der durch denselben erzeugten Niederschläge — die Schwefelmetalle — eine charakteristische Färbung besitzen. Da aber ferner die Bedingungen, unter welchen die Fällung erfolgt, verschieden sind, so dass wir durch Abänderung derselben sämtliche fällbare Metalle wieder in mehrere Gruppen theilen können, so haben wir in dem Schwefelwasserstoff auch ein unschätzbares Mittel zur Trennung der Metalle in Hauptgruppen. Je nachdem nämlich die entstehenden Schwefelverbindungen in einer Säure oder in einem Alkali löslich sind, können sie natürlich auch nur entstehen, wenn in dem ersteren Fall die Säure, in dem zweiten die Base eine Neutralisation erfahren hat. Es gründet sich auf die verschiedene Löslichkeit der Schwefelmetalle der systematische Gang der qualitativen Analyse; aber auch bei der Prüfung der Arzneimittel macht man von derselben ausgedehnte Anwendung. Schwefelwasserstoffwasser dient gewöhnlich nur zum Nachweise derjenigen Metalle, deren Schwefelverbindungen in verdünnten Säuren unlöslich sind (Silber, Blei, Quecksilber, Kupfer, Wismuth, Cadmium, Arsen, Antimon, Zinn). In Folge seiner leichten Zersetzbarkeit ($H^2S + O = S + H^2O$) dient dasselbe aber auch als starkes Reductionsmittel; so werden durch dasselbe z. B. Eisenoxydsalze zu Eisenoxydulsalzen reducirt, Chromsäure in Chromoxyd verwandelt etc.

Argentum nitricum. Als Reagens dient die Lösung des Salzes in 20–30 Theilen Wasser. Dieselbe darf weder freie Säure, noch fremde Basen, wie Kupfer-, Wismuth-, Zink-, Bleioxyd oder Alkalien enthalten. Sie wird zum Nachweise von Chlor, Brom, Jod, Cyan, von arseniger Säure und Arsensäure, von Ameisensäure und von Arsenwasserstoff benutzt. Zum Nachweise von Arsenwasserstoffgas bedient man sich auch einer 50/oigen, stets frisch herzustellenden Lösung, welche unter Abscheidung eines gelben Doppelsalzes ($Ag^3As, 3AgNO^3$) zersetzt wird.

Baryum carbonicum. In Wasser aufgeschlammtes kohlen-saures Baryum. Zur Darstellung wird die Lösung von Chlorbaryum mit kohlen-saurem Ammon versetzt, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Man lässt denselben absetzen, wäscht ihn durch Dekantation so lange aus, bis das Waschwasser durch Silbernitratlösung nicht mehr getrübt wird und hebt ihn als dickliche Milch zum Gebrauche auf. Das kohlen-saure Baryum muss frei von Alkalien sein; das mit demselben gekochte Wasser darf nach dem Abfiltriren keinen Rückstand hinterlassen. Es dient zur Fällung

einiger schwach basischer Oxyde, namentlich des Eisenoxydes und der Thonerde.

Baryum nitricum. Farblose, oktaëdrische, in Wasser lösliche, in Weingeist unlösliche Krystalle, welche durch Auflösen von 1 Theil kohlen-saurem Baryum in 2,1 Theilen reiner Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,185 und 5 Theilen Wasser, und Eindampfen zur Krystallisation gewonnen werden. Das Salz darf keine freie Säure enthalten, Lackmuspapier also nicht röthen, und muss frei von Chlorverbindungen, Schwermetallen, Kalk und Alkalien sein. Chlorverbindungen geben sich auf Zusatz von salpetersaurem Silber durch Opalisirung oder weisse käsige Fällung zu erkennen; Kalk erkennt man in der durch Schwefelsäure vom Baryum befreiten Lösung durch Zusatz von Ammoniak und Oxalsäure an weissem pulverigem Niederschlag; Eisenoxyd und sonstige metallische Verunreinigungen werden durch Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium, Alkalien und andere fremdartige feuerbeständige Substanzen in der vom Baryum durch Schwefelsäure befreiten Lösung des Salzes erkannt, wenn man diese eindampft und den Rückstand auf dem Platinblech erhitzt: Es darf kein Rückstand bleiben! Man benutzt das Salz in 5%iger Lösung als Reagens auf Schwefelsäure. In concentrirter Salzsäure und Salpetersäure ist das Salz fast unlöslich, in verdünnten Säuren schwerer löslich als in Wasser. Man reagirt deshalb nur in stark verdünnten Lösungen, um nicht durch abgeschiedenes Baryumnitrat getäuscht zu werden.

Baryum chloratum. Man benutzt die 5–10%ige Lösung des Salzes, welche von freier Säure, von Kalk, Metallen und Alkalien frei sein muss; sie darf Pflanzenfarben nicht verändern, durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium keine Färbung oder Fällung erleiden und muss nach dem Ausfällen mit verdünnter Schwefelsäure ein Filtrat geben, welches beim Verdampfen auf dem Platinblech nicht den geringsten Rückstand hinterlässt. Dient zum Nachweis von Schwefelsäure.

Benzolum. Benzol, C^6H^6 . Ein aus dem Steinkohlentheer gewonnener Kohlenwasserstoff. Farblose, leicht brennbare, bei $80,5^{\circ}$ siedende Flüssigkeit von eigenem Geruche, welche gegen 0° krystallinisch erstarrt, in Wasser unlöslich, mit absolutem Alkohol, Aether, Aceton mischbar ist. Specifisches Gewicht = 0,884. Es darf weder gelblich gefärbt sein noch, im Wasserbade verdampft, einen dunklen Rückstand hinterlassen, und dient als Lösungsmittel für Alkaloïde.

Benzinum Petrolei. Anwendung: Zur Lösung und Trennung gewisser Alkaloïde.

Bismuthum subnitricum. Das basische Wismuthnitrat dient in alkalischer Lösung als Reagens auf Traubenzucker und zur Identitätsbestimmung beim Morphin und Milchzucker.

Borax. Der geschmolzene Borax, die Boraxperle, dient zum Nachweis vieler Metalloxyde, welche sich mit dem borsauren Natrium zu gefärbten Gläsern vereinigen.

Bromum. Brom findet in Form von Bromwasser und als Bromdampf Verwendung. S. auch Aqua bromata.

Calcium hydricum. Kalkhydrat wird in Form eines feinen Pulvers verwendet. Man übergiesst reine Stücke von gebranntem Kalk in einer Porzellanschale mit etwa der Hälfte ihres Gewichtes Wasser. Die Verbindung des Kalks mit dem Wasser erfolgt unter Erhitzung, wobei der Ueberschuss des Wassers verdampft; sie bildet ein weisses lockeres Pulver von stark alkalischer Reaction, welches in wohl verschlossenen Gefässen aufzube-

wahren ist, widrigenfalls es rasch erhebliche Mengen von Wasser und Kohlensäure aus der Luft aufnimmt. Man benutzt Kalkhydrat zum Nachweis des Ammoniaks in dessen Verbindungen, zur Bestimmung des Morphins im Opium etc.

Calcium sulfuricum. Schwefelsaures Calcium, $\text{CaSO}^4 + 2\text{H}^2\text{O}$. Man benutzt die gesättigte wässrige Lösung (Gypswasser). Zur Darstellung derselben schüttelt man Marienglas oder gepulverten Gyps wiederholt mit erneuten Portionen Wasser, um etwaige Verunreinigungen zu entfernen (für Marienglas ist kein Auswaschen erforderlich) und benutzt erst den Rückstand zur Darstellung des Reagens. Man macerirt denselben unter häufigem Umschütteln einige Zeit mit Wasser und filtrirt nach dem Absetzen. Das Gypswasser dient zum Nachweis der Oxalsäure, zur Unterscheidung des Calciums von dem Strontium etc.

Calcium chloratum. Chlorcalcium, CaCl^2 , krystallisirt $\text{CaCl}^2 + 6\text{H}^2\text{O}$. Man benutzt die 10 %ige Lösung des krystallisirten Salzes, von dem specifischen Gewicht 1,043. Die Lösung muss klar, farblos und geruchlos, auch völlig neutral sein, darf mit kohlen säure freiem Ammoniak keine Trübung geben (Abwesenheit von Thonerde und phosphorsaurem Kalk), durch Schwefelwasserstoff (nach dem Ansäuern mit Salzsäure) und Schwefelammonium nicht verändert werden (Abwesenheit von Metallen), und mit Kali oder Kalkhydrat kein Ammoniak entbinden. Chlorcalcium dient zur Unterscheidung mehrerer nicht flüchtiger organischer Säuren.

Carboneum sulfuratum. Schwefelkohlenstoff, CS^2 . Farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von ätherischem Geruche und grosser Flüchtigkeit; Siedepunkt 46° . Specifisches Gewicht 1,272 bei 0° . Mit Wasser ist der Schwefelkohlenstoff nicht mischbar, aber in Spiritus, Aether und Oelen leicht löslich. Von überschüssigem Schwefel, schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff muss er frei sein, darf also keine gelbliche Farbe besitzen und beim Verdunsten in gewöhnlicher Temperatur keinen Rückstand hinterlassen, befeuchtetes Lackmuspapier nicht röthen und Bleizuckerlösung nicht bräunen. Man benutzt den Schwefelkohlenstoff gleich dem Chloroform zur Aufnahme und Kenntlichmachung kleiner Mengen von Brom und Jod, welche in wässrigen Flüssigkeiten im freien Zustande enthalten sind.

Charta exploratoria. Zur Darstellung der Reagenspapiere muss man rein weisses Papier wählen, welches durch wässrige Flüssigkeiten sogleich benetzt wird, ohne die aufgenommene Flüssigkeit durch Capillarität rasch weiter zu verbreiten. Häufig ist es zweckmässig, das Papier vor Tränkung mit dem in filtrirter Lösung anzuwendenden Farbstoff wiederholt auszuwässern oder auch mit verdünnter Säure auszuziehen. Bei der Anwendung der Reagenspapiere ist es häufig, besonders bei Prüfung concentrirter Salzlaugen rathsam, das Papier erst theilweise mit destillirtem Wasser und darnach einen Theil der befeuchteten Stelle mit der fraglichen Lösung zu benetzen, worauf man mit destillirtem Wasser abspritzt. Trockne Substanzen kann man unmittelbar auf das zuvor befeuchtete Papier legen, und nach Ablauf der zur Einwirkung erforderlichen Zeit abspritzen.

Charta exploratoria caerulea et rubra. Blaues und rothes Lackmuspapier. Zur Darstellung des blauen und rothen Lackmuspapiers verwendet man den intensiv blauen, oder durch wenig verdünnte Schwefelsäure oder Phosphorsäure roth gemachten filtrirten Auszug des kleinwürfligen, zuvor gewaschenen Lackmus. Das rothe Lackmuspapier muss vor dem Trocknen wiederholt mit destillirtem Wasser sorgfältig abgospült werden, um

jede Spur freier Säure zu entfernen. Je intensiver die Färbung des Papiers ist, desto geringer ist seine, immerhin aber bedeutende Empfindlichkeit. Das blaue Lackmuspapier wird von Säuren geröthet, indem die die blaue Farbe bedingenden Basen gebunden werden; schwache flüchtige Säuren vermögen diese Basen nur vorübergehend zu binden, bei ihrer Verflüchtigung tritt daher die blaue Farbe wieder hervor (Kohlensäure). Zu beachten ist, dass auch eine grosse Reihe neutraler Salze, besonders die aus starken Säuren und nicht sehr starken Basen gebildeten und die löslichen Salze der meisten schweren Metalloxyde auch bei Abwesenheit aller freien Säuren Lackmuspapier röthen. — Das rothe Lackmuspapier wird durch freie und kohlen-saure Alkalien, durch Salze mit vorwaltender Basis und auch durch viele Neutralsalze mit starker Basis und schwacher Säure gebläut. Ammoniak bläut das Lackmuspapier nur vorübergehend; bei dessen Verflüchtigung tritt die rothe Farbe des Lackmuspapiers wieder hervor. Zur Darstellung des blauen Lackmuspapiers digerirt man 1 Theil gewaschenen Lackmus mit 6 Theilen Wasser, filtrirt, theilt die intensiv blaue Flüssigkeit in 2 Theile, sättigt in der einen Hälfte das freie Alkali, indem man wiederholt mit einem in sehr verdünnte Schwefelsäure getauchten Glasstab umrührt, bis die Farbe roth erscheint, mischt die noch blaue Hälfte hinzu, giesst alles in eine Schale und zieht Streifen Papier von oben angegebener Qualität durch die Tinctur. Zur Darstellung des rothen Lackmuspapiers rührt man die blaue Lackmuspapier-Tinctur wiederholt mit einem in verdünnte Schwefelsäure getauchten Glasstab um, bis ihre Farbe deutlich roth geworden ist. Mit dieser Tinctur werden sodann die Papierstreifen getränkt. Ueber die Bereitung einer sehr empfindlichen Lackmuslösung ist auch S. 162 nachzulesen.

Charta exploratoria lutea. Gelbes Reagenspapier. Curcumapapier. Zu seiner Darstellung werden Papierstreifen mit einer aus 1 Theil Curcumapulver und 6 Theilen verdünnten Weingeistes in der Kälte bereiteten Tinctur getränkt. Die schön gelbe Farbe dieses Papiers wird durch Alkalien und alkalische Erden in eine braune umgewandelt. Auch Borsäure färbt das Papier, aber erst beim Abtrocknen, rothbraun.

Die Reagenspapiere dienen zur Constatirung saurer und alkalischer Reaction, das Curcumapapier ausserdem zur Erkennung der Borsäure.

Chloroform. Es dient zur Kenntlichmachung kleiner Mengen von Brom und Jod, und als Trennungsmittel bei der Aufsuchung von Pflanzenbasen. Muss nach Umständen zuvor von etwaigem Alkoholgehalt befreit werden.

Ferrum sulfuratum. Schwefeleisen, FeS. Das Schwefeleisen dient nur mittelbar als Reagens, indem man es zu Darstellung des Schwefelwasserstoffs benutzt (s. unter Aqua hydrosulfurata). Es bildet eine grauschwarze, oft stahlblau angelaufene Masse von metallischem Ansehen, enthält zuweilen etwas Schwefel im Ueberschuss, oft auch ungebundenes metallisches Eisen. Der Gehalt an letzterem ist nachtheilig, weil sich aus einem solchen Präparate mit dem Schwefelwasserstoff zugleich freier Wasserstoff entwickelt. In geschmolzenem Zustande kommt das Schwefeleisen gegenwärtig so billig und gut in den Handel, dass man es am besten käuflich bezieht. Soll es selbst bereit werden, so erhitzt man Eisendrehspäne in einem bedeckten hessischen Tiegel zur hellen Rothgluth und trägt dann Stücke Stangenschwefel nach und nach ein, bis der Inhalt des Tiegels vollständig in Fluss kommt. Man giesst die geschmolzene Masse auf Sand oder eine Eisenplatte aus.

Ferrum sulfuricum. Muss von freier Säure, von fremden Metallen

und von Eisenoxydsalz frei sein, und bei Benutzung zu quantitativen Bestimmungen auch genau den ihm zustehenden Wassergehalt besitzen. Für Untersuchungen der letzteren Art benutzt man aber zweckmässig das weit beständigere Ammonium-Ferrosulfat (Mohr'sches Salz), $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$. Es dient zum Nachweis der Salpetersäure und zur Titerstellung von Kaliumpermanganatlösung.

Hydrargyrum bichloratum. Man benutzt die 5%ige Lösung des als Arzneimittel Verwendung findenden Salzes. Die Lösung dient als Reagens auf Ammoniak im destillirten Wasser, auf Alkalimonocarbonate in den Bicarbonaten des Kaliums und Natriums und zur Lösung des metallischen Eisens in Ferrum reductum.

Kalium aceticum. Die concentrirte Lösung des Salzes (in zwei Theilen Wasser) dient zum Nachweis freier Weinsäure, mit welcher sie sich zu schwer löslichem Weinstein umsetzt. Das trockne Salz dient zum Nachweis arseniger Säure, mit welcher geglüht das an seinem charakteristischen Geruch leicht erkennbare Kakodyloxyd entsteht.

Kalium chloricum. Das Salz muss von Chlorkalium, salpetersaurem und schwefelsaurem Kalium, Kalk und Schwermetallen frei sein und dient in Verbindung mit Salzsäure als Oxydationsmittel und zur Zerstörung organischer Substanzen bei Prüfung derselben auf anorganische Körper.

Kalium chromicum flavum. Gelbes, chromsaures Kalium, K_2CrO_4 . Gelbe rhombische Säulen, in etwa 2 Theilen Wasser zu einer intensiv gelben Flüssigkeit löslich, welche sich auf Zusatz von Säure roth färbt, indem saures, chromsaures Kalium entsteht. Die gelbe Lösung entwickelt beim Erwärmen mit Salzsäure Chlorgas und färbt sich grün. Silbernitratlösung fällt die gelbe Lösung rothbraun. Die Lösung des Salzes muss frei von Chlorkalium sein, darf sich also nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitratlösung nicht trüben. Das Reagens wird bei den quantitativen Bestimmungen des Chlors, Broms, Cyans als Indicator und zur Erkennung des Strychnins gebraucht.

Kalium cyanatum. Das Cyankalium dient auf trockenem Wege als ein sehr starkes Reductionsmittel und scheidet aus den meisten Sauerstoff- und vielen Schwefelverbindungen die Metalle regulinisch ab.

Kalium ferri-cyanatum. Ferricyankalium, $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$. Rubinrothe, durchsichtige, gerade, rhombische Säulen, welche in 2 bis 3 Theilen Wasser, nicht in Weingeist löslich sind. Das trockne Salz ist luftbeständig, die Lösung reducirt sich im Licht allmählig zu Kaliumferrocyanat. Deshalb muss das Reagens stets erst unmittelbar vor der Anwendung, nach vorherigem Abwaschen, aufgelöst werden. Das Salz muss frei von Kaliumferrocyanat sein, die frisch bereitete Lösung darf sich deshalb durch Eisenchlorid nicht blau, sondern nur braun färben. Das Kaliumferricyanat dient zum Nachweis von Eisenoxydsalzen, mit welchen es TURNBULL'S Blau bildet.

Kalium ferro-cyanatum. Ferrocyanalkalium, $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 + 3\text{H}_2\text{O}$. Grosse citronengelbe, luftbeständige, quadratische Säulen oder Tafeln, welche sich etwa in 4 Theilen Wasser, nicht in Weingeist lösen. Das Salz muss frei von schwefelsaurem und kohlsaurem Kalium sein. Trübung der sehr verdünnten wässrigen Lösung durch Chlorbaryum verräth Schwefelsäure; kohlsaures Kalium giebt sich beim Uebergiessen des Salzes durch Aufbrausen zu erkennen. Man verwendet die 10%ige Lösung des Salzes zum Nachweis von Eisenoxydsalzen, mit welchen es Berlinerblau, und zum Nachweis von Kupfersalzen, mit welchen es braunrothes Kupferferrocyanür bildet.

Kalium jodatum. Das als Reagens zu verwendende Salz muss frei von kohlen-saurem, schwefel- und salpetersaurem Salz, Brom- und Chlorkalium, ganz besonders aber von jodsaurem Kalium sein. Man bedient sich des Jodkaliums zum Nachweise von salpetriger Säure und Chlor, meist unter Mitwirkung von Stärkelösung, Chloroform oder Schwefelkohlenstoff; ferner zur volumetrischen Bestimmung des Eisens in Eisenoxydsalzen etc. Zum Gebrauche wird es frisch aufgelöst.

Kalium nitrosum. Salpetrigsaures Kalium, KNO^2 . Weisses krystallinisches Salz oder geschmolzene Massen in Stangenform, von neutraler Reaction, an feuchter Luft zerfliessend, auf Zusatz verdünnter Schwefelsäure Stickstoffoxydgas in reichlicher Menge entwickelnd. Die frisch bereitete Lösung des Salzes dient in mit Schwefelsäure angesäuertes Lösung zur Abscheidung des Jods aus seinen Salzen.

Kalium permanganicum. Es muss frei von schwefelsaurem, salpetersaurem, kohlen-saurem und chlorsaurem Kalium, sowie von Chlorkalium sein und wird zum Nachweis von schwefliger Säure und empyreumatischen Stoffen, zur Erkennung von Zimmtsäure etc. gebraucht.

Kalium stibicum. Metantimonsaures Kalium, $\text{K}^2\text{H}^2\text{Sb}^2\text{O}^7 + 6\text{H}^2\text{O}$. Weisses, feines, körniges Pulver, löslich in 250 Theilen kalten und in 90 Theilen kochenden Wassers zu einer klaren, neutralen Flüssigkeit, welche durch Chlorkalium und Chlorammonium nicht gefällt wird, mit Chlornatrium aber einen krystallinischen Niederschlag giebt. Zu seiner Darstellung trägt man ein Gemenge von gleichen Theilen gepulvertem Brechweinstein und Salpeter in einen glühenden Tiegel ein. Nachdem die organische Masse verbrannt ist, glüht man den Inhalt noch eine Viertelstunde oder so lange, bis er ruhig fliesst. Nachdem die Schmelze erkaltet ist, wird sie mit warmem Wasser ausgezogen, wobei sich ein schweres, körniges oder sandiges Pulver absetzt, welches nach wiederholtem Waschen mit kaltem Wasser das reine metantimonsaure Kalium darstellt. Zur Herstellung der Lösung kocht man 1 Theil desselben mit etwa 200 Theilen Wasser, lässt erkalten und filtrirt. Die Lösung dient zum Nachweis von Natron in solchen Lösungen, welche keine anderen Basen als Kali und Natron enthalten; die Lösungen dürfen ausserdem keine freie Säuren enthalten, sind also zuvor durch Abdampfen, Glühen oder Neutralisation mit Kali davon zu befreien; auch dürfen sie nicht allzu verdünnt sein. Das sich abscheidende antimonsaure Natrium bildet einen krystallinischen Niederschlag, welcher als schweres, sandiges Pulver erscheint.

Kalium sulfo-cyanatum. Rhodankalium, KCNS . Farblose, lange, gestreifte Säulen oder Nadeln, welche in Wasser unter auffallend starker Abkühlung, auch in Weingeist löslich sind. Eisenoxydsalze färben die wässrige Lösung blutroth. Man verwendet eine 5%ige Lösung des Salzes zum Nachweis von Eisenoxydsalzen. Da sich die wässrige Lösung allmählig, auch in verschlossenen Flaschen, zersetzt — unter Bildung von Ammoniak —, so darf dieselbe nicht zu lange aufbewahrt werden.

Liquor Ammonii caustici. Die officinelle Ammoniakflüssigkeit, welche frei von Kohlensäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Kalk, Metallen und organischen Substanzen sein muss. Sie wird in der Analyse ausserordentlich häufig gebraucht und zwar vorzugsweise, um saure Flüssigkeiten zu neutralisieren, Metalloxyde aus ihren Salzen auszufällen, zur Entdeckung von Kupfer in Silbersalzen, zum Auflösen von Schwefelarsen und Chlorsilber etc.

Liquor Ammonii sulfurati. Schwefelammonium, $(\text{NH}^4)^2\text{S}$ oder Mischung desselben mit $(\text{NH}^4)^2\text{S}^2$. Klare, farblose oder durch einen Ueber-

schuss von Schwefel gelbe, nach Ammoniak und Schwefelwasserstoff riechende Flüssigkeit, welche auf Zusatz von Aetznatron Ammoniak, auf Zusatz von Säure (bei überschüssigem Schwefelgehalt unter Abscheidung eines weissen Niederschlages von Schwefel) Schwefelwasserstoff in reichlicher Menge entwickelt. Zur Darstellung des Reagens leitet man durch 3 Theile Ammoniakflüssigkeit gewaschenen Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung und fügt dann 2 Theile desselben Ammoniaks hinzu. Bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Ammoniak entsteht zuerst einfach Schwefelammonium, $(\text{NH}^4)^2\text{S}$, dann Ammoniumsulfhydrat, (NH^4SH) ; fügt man jetzt ebensoviel Salmiakgeist hinzu, als man gesättigt hatte, so erhält man einfach Schwefelammonium $(\text{NH}^4\text{SH} + \text{NH}^4\text{OH} = \text{H}^2\text{O} + (\text{NH}^4)^2\text{S})$. Man setzt nach obiger Vorschrift nur $\frac{2}{3}$ des Ammons hinzu, weil es besser ist, wenn das Reagens etwas Ammoniumsulfhydrat, als freies Ammon enthält. Das Einfach-Schwefelammonium ist anfangs farblos, färbt sich aber bei Einwirkung der Luft gelb, indem Ammoniak, Wasser und Zweifach-Schwefelammonium entstehen, $[2(\text{NH}^4)^2\text{S} + \text{O} = (\text{NH}^4)^2\text{S}^2 + 2\text{NH}^3 + \text{H}^2\text{O}]$. Bei noch weiter gehender Einwirkung des Sauerstoffs der Luft bildet sich zunächst noch höher geschwefeltes Schwefelammonium, später scheidet sich Schwefel ab, und es entsteht von Schwefelammonium freie Ammonflüssigkeit, aber gleichzeitig bildet sich unterschwefligsaures Ammon $[(\text{NH}^4)^2\text{S}^2 + 3\text{O} = (\text{NH}^4)^2\text{S}^2\text{O}^3]$, welches neben Ammoniak in der Flüssigkeit gelöst bleibt.

Man bewahrt das Schwefelammonium in ganz angefüllten, wohl verschlossenen kleinen Flaschen auf. Es muss die oben angegebenen Eigenschaften besitzen, darf mit Bittersalzlösungen keinen Niederschlag geben und muss sich beim Verdampfen auf dem Platinblech vollständig verflüchtigen. Man zieht für analytische Operationen meist das gelb gewordene Schwefelammonium vor; rasch erhält man auch gelbes Schwefelammonium durch Digestion von Einfach-Schwefelammonium mit Schwefel. Das Reagens dient zur Fällung und Nachweisung derjenigen Metalle, deren Schwefelverbindungen in sauren Flüssigkeiten löslich sind (Eisen, Chrom, Zink) und zum Lösen von Schwefelarsen, Schwefelantimon und Schwefelzinn.

Liquor Ferri sesquichlorati. Die bis zur goldgelben Färbung mit Wasser verdünnte (arzneilich mit einem Gehalt von 10% Eisen benutzte) Eisenchloridlösung wird als Reagens zum Nachweis des Cyans, der Rhodanwasserstoffsäure, der Ferrocyanverbindungen, der Essigsäure, der Carbonsäure, der Gerbsäure, sowie des Jods neben Brom benutzt. Sie darf weder überschüssige Säure, Chlor, Salpetersäure, Schwefelsäure, noch Eisenchlorür und fremde Metalle enthalten.

Liquor Natri caustici. Muss frei von Chlornatrium, schwefelsaurem Natrium, Kieselsäure, Thonerde, und durch Kohlensäure und organische Substanzen möglichst wenig verunreinigt sein. Das Reagens dient zum Nachweis des Ammoniaks, zur Erkennung der Thonerde und Zinksalze, zum Nachweis von Zucker im Glycerin etc.

Magnesium hydricum pultiforme. Breiförmiges Magnesiumhydroxyd, $\text{Mg}(\text{OH})^2 + \text{aq}$. Der aus einer Lösung von 3 Theilen Magnesiumsulfat in 20 Theilen Wasser durch Natronlauge erhaltene, gut ausgewaschene und mit Wasser auf 10 Theile gebrachte Niederschlag. Zweckmässig löst man das schwefelsaure Magnesium in einem der Menge desselben entsprechend grossen tarirten Becherglase, fällt mit Natronlauge und wäscht den Niederschlag durch wiederholtes Anrühren mit Wasser und Dekantation so lange aus, als das ablaufende Wasser rothes Lackmuspapier bläut.

Alsdann fügt man zu dem Niederschlage so viel destillirtes Wasser, dass das Ganze 10 Theile beträgt. Man kann auch — und dies ist einfacher — schwach geglühte und chlorfreie Magnesia usta mit Wasser anrühren und einige Tage stehen lassen, nach welcher Zeit die Magnesia in das Hydrat umgewandelt ist. Sehr zweckmässig verwendet man auch eine alkalisch reagirende Lösung von basisch essigsauerm Magnesium mit darin suspendirtem Magnesiumhydroxyd. Man erhält ein solches Präparat durch Aufkochen eines Gemisches von 25 g Essigsäure (Acid. acetic. dil.) mit 100 g destillirtem Wasser und 10 g chlorfreier Magnesia usta, und Verdünnen der Mischung mit Wasser auf etwa 150 g. Das Reagens dient zur Bindung der Blausäure bei der Gehaltsbestimmung des Bittermandelwassers, auch zur Neutralisation anderer saurer Flüssigkeiten, wenn deren Gehalt an Chlorwasserstoff in neutraler Lösung durch Silbernitrat bestimmt werden soll.

Magnesium sulfuricum. Die Lösung des Salzes in 9 Theilen Wasser. Sie wird zur Prüfung des Liq. Ammonii sulfurati auf einen unzulässigen Gehalt an freiem Ammoniak, sowie zur Erkennung von Arsensäure und Phosphorsäure benutzt.

Natrium aceticum. Die Lösung des Salzes in 4 Theilen Wasser. Man bedient sich ihrer zur Bindung der bei einer Doppelzersetzung frei werdenden starken (Mineral-)Säure, welche sich mit dem Natriumacetat unter Freiwerden von Essigsäure umsetzt.

Natrium carbonicum. Die Lösung des reinen Salzes in 4 Theilen Wasser wird zur Abstumpfung freier Säuren, zur Fällung vieler Metalloxyde etc. verwandt; das trockne Salz dient zur Reduction der Metalle aus ihren Verbindungen.

Natrium metallicum. Natrium, Na. Das Natrium ist ein silberweisses, glänzendes Metall von solcher Consistenz, dass es sich mit dem Messer schneiden lässt. Es kommt in fingerdicken Stangen, Stücken oder Würfeln in den Handel. Da es sich an der Luft rasch oxydirt, so bewahrt man es unter Petroleumbenzin oder Petroleum auf oder überzieht es durch Eintauchen in geschmolzenes Paraffin mit einer dünnen, gegen die Einwirkung der Luft schützenden Schicht. Man gebraucht das Natrium nach sorgfältiger Entfernung des Petroleums oder des Paraffins zur Prüfung des Paraffinum liquidum und einiger ätherischen Oele.

Natrium phosphoricum. Die 5%ige Lösung des officinellen Salzes findet als Reagens auf Magnesia Verwendung.

Natrium sulfurosum. Schwefligsaures Natrium, $\text{Na}^2\text{SO}^3 + 7\text{H}^2\text{O}$. Farblose, prismatische, an der Luft verwitternde und sich höher oxydirende Krystalle, welche sich leicht in Wasser, kaum in Weingeist lösen und alkalisch reagiren. Das Salz muss frei von Schwefelsäure sein und in wohl verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Bei Bedarf in 9 Theilen Wasser zu lösen. Dient als Desoxydationsmittel.

Platinum bichloratum. Platinchlorid, PtCl^4 . Platinschnitzel werden in Königswasser mit etwas überschüssiger Salzsäure unter mässigem Druck gelinde erwärmt, bis alles Platin gelöst ist. Die Lösung dampft man unter Zusatz von Salzsäure zur Trockne und löst den Rückstand in 10 Theilen Wasser. Die gelbe Lösung muss, zur Trockne verdampft, einen in Weingeist klar löslichen Rückstand geben. Platinchlorid dient zum Nachweis von Chlorkalium und Chlorammonium.

Plumbum aceticum. Die wässrige Lösung des reinen Salzes dient zur Auffindung kleiner Mengen von Schwefelwasserstoff.

Solutio Amyli s. Amylum und Liquor Amyli.

Solutio Jodi. Jodlösung, $J + aq.$ Eine Auflösung von Jod in jodkaliumhaltigem Wasser. Die Lösung, als welche man die volumetrische Jodlösung (s. S. 160) benutzen kann, dient zum Nachweis von Stärke in manchen Drogen, zur Erkennung von einigen Alkaloiden und als indirektes Oxydationsmittel.

Solutio Indici. Man zerreibt reines Indigotin mit der 20—30fachen Menge reiner concentrirter Schwefelsäure, lässt das Gemisch einen Tag lang bei gewöhnlicher Temperatur stehen, giesst in Wasser und zwar auf 1 g Indigotin beiläufig $1\frac{1}{2}$ l Wasser; dabei scheidet sich unverändertes Indigotin und Indigomonosulfonsäure unlöslich ab; durch Absetzen und Filtriren erhält man eine Lösung von Indigodischwefelsäure, deren tief blaugefärbte Lösung zur Entdeckung von Salpetersäure, Chlorsäure und Chlor dient.

Spiritus. Alkohol verschiedener Stärke dient in der Analyse als Lösungsmittel und zum Ausscheiden gewisser Salze.

Stannum. Zinn, Sn. Weiches, geschmeidiges, leicht biegsames, beim Biegen knirschendes, fast silberweisses, an der Luft nicht anlaufendes, leicht schmelzbares Metall, welches von kalter Salzsäure fast nicht angegriffen, von heisser Salzsäure aber unter Entwicklung von Wasserstoff gelöst wird. Raspelspäne (*Stannum raspatum*) dienen in der Analyse als Reductionsmittel. Auch die Lösung des Zinns in Salzsäure (Zinnchlorür) wird in der Analyse als kräftiges Reductionsmittel angewendet.

Zincum. Zink, Zn. Man benutzt es in der sogenannten granulirten Form. Es muss in dem erreichbaren Grade frei von Arsen, Antimon, Phosphor und Schwefel sein. Nur solches Zink dürfte den analytischen Anforderungen genügen, von welchem das aus 2 g bei dem Auflösen in arsenfreier Salzsäure oder Schwefelsäure entwickelte Wasserstoffgas ein mit concentrirter Silberlösung (1 + 1) befeuchtetes Papier in keiner Weise verändert. Um ein richtiges Durchschnittsmuster zu erhalten, schmilzt man eine grössere Menge des käuflichen Productes im hessischen Tiegel und granulirt dieses durch Ausgiessen in Wasser. Man benutzt das Zink beim Arsennachweis zur Wasserstoffentwicklung.

Volumetrische Lösungen.

Normaltemperatur $15^{\circ} C.$

Die Darstellung der volumetrischen Lösungen geschieht auf direktem und indirektem Wege. Im erstern Falle wägt man die Substanz, deren Reinheit und vorschriftsmässige Beschaffenheit unzweifelhaft festgestellt sein muss, auf das genaueste ab und führt sie mit Hilfe einer Maassflasche durch Zusatz von reinem Wasser, bisweilen auch unter Vermittelung noch anderer Substanzen, in eine sorgfältig gemischte Flüssigkeit über, deren Volumen bei der Normaltemperatur genau 1 Liter oder das geforderte Multiplum davon beträgt. — Der zweite Weg ist einzuschlagen, wenn man nicht im Stande ist, die Reinheit, Stärke, den Gehalt oder die Concentration des Reagens unzweifelhaft festzustellen, wenn es sich, weil etwa allzu flüchtig oder allzu hygroskopisch, nicht genau abwägen lässt u. dergl. Man stellt dann eine Lösung her, welche annähernd die richtige oder etwas höhere (nicht geringere) Concentration hat, bestimmt ihren Gehalt, indem man genau das Volumen ermittelt, welches von der Lösung erforderlich ist, um mit einer bestimmten Menge einer geeigneten anderen, nach ihrer Beschaffenheit genau bekannten Substanz die Endreaction hervorzubringen, und nimmt schliesslich die etwa nöthige Verdünnung vor.

Acidum hydrochloricum volumetricum. Normalsalzsäure. HCl, Mol.-Gew. 36,4, Aeq.-Gew. 36,4. 146 g Salzsäure von 1,124 spezifischem Gewicht werden mit Wasser auf 1000 ccm oder so viel verdünnt, dass 25 ccm der Flüssigkeit zur Sättigung genau 25 ccm der Normalkalilauge verbrauchen. Zur Darstellung einer $\frac{1}{10}$ -Normalsalzsäure werden 100 ccm Normalsalzsäure auf 1 l mit Wasser verdünnt.

Acidum oxalicum volumetricum. Normaloxalsäure. $\text{H}^2\text{C}^2\text{O}^4 + 2\text{H}^2\text{O}$, Mol.-Gew. 126, Aeq.-Gew. 63. Zur Darstellung von 1 l Normaloxalsäure werden 63 g reiner Oxalsäure in Wasser gelöst, und die Lösung bei 15° zu einem l verdünnt. Die Aufbewahrung der Lösung geschieht im Dunkeln, weil sie im Sonnenlichte allmähliche, wenngleich nicht von Schimmelbildung begleitete Zersetzung erleidet. — Sie dient als Grundlage sowohl der acidimetrischen und alkalimetrischen, als auch der Oxydations- und Reductions-Normallösungen. Chemisch reine Oxalsäure wird durch Sublimation käuflicher Oxalsäure und Umkrystallisiren des Sublimats aus Wasser dargestellt. Die so gereinigte Säure dient zur Werthbestimmung der Handelswaare, von welcher dann entsprechend grössere Mengen als 63 g zur Darstellung der Normalsäure verwandt werden. Die Handelswaare enthält in den meisten Fällen etwa 99 Procent an reiner Säure.

Liquor Argenti nitrici volumetricus. Zehntel-Normalsilberlösung. AgNO^3 , Mol.-Gew. 170, Aeq.-Gew. 170. Eine Lösung von 17 g salpetersaurem Silber zu 1 l Wasser, von welcher 25 ccm erforderlich sind, um aus 25 ccm Zehntel-Normalsalzsäure nach Absättigung derselben, mit Magnesium hydricum puliforme alles Chlor als Chlorsilber abzuscheiden. Vor Licht geschützt aufzubewahren!

Liquor Jodi volumetricus. Zehntel-Normaljodlösung. J, Mol.-Gew. 254, Aeq.-Gew. 127. 12,7 g trocknen reinen Jods werden mit Hilfe von 20 g Jodkalium in Wasser zu 1 l gelöst. Die Anwendung eines reinen, über Schwefelsäure getrockneten Jods und eines von jodsaurem Salz freien Jodkaliums ist unerlässliche Bedingung. Dann kann der Titer als richtig angenommen werden. Die Lösung wird in nicht sehr grossen Flaschen mit Glasstöpsel an vor Licht geschütztem Orte aufbewahrt.

Liquor Kalii bromati volumetricus. Kaliumbromidlösung. KBr, Mol.-Gew. 118,8, Aeq.-Gew. 118,8. 5,94 g reinen trocknen Kaliumbromids werden in Wasser zu 1 l gelöst. Das Bromkalium muss bei 100° getrocknet und rein, namentlich frei von bromsaurem Kalium sein.

Liquor Kalii bromici volumetricus. Kaliumbromatlösung. KBrO^3 , Mol.-Gew. 166,8, Aeq.-Gew. 166,8. 1,668 g (nach der Germ. irrthümlich nur 1,667 g) reinen trocknen Kaliumbromats werden in Wasser zu 1 l gelöst. Das Kaliumbromat muss frei von Bromkalium sein. Die Mischung von je 50 ccm der Kaliumbromid- und Kaliumbromatlösung muss nach Zusatz von 5 ccm Schwefelsäure so viel Brom entwickeln, dass zur Bindung des aus hinzugefügtem Jodkalium frei gemachten Jods 30 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung erforderlich sind.

Liquor Kalii hydrici volumetricus. Normalkalilauge. KOH, Mol.-Gew. 56, Aeq.-Gew. 56. Reine, kohlenstofffreie Kalilauge, von welcher 25 ccm erforderlich sind, um 25 ccm Normaloxalsäure zu neutralisiren. Man bewahrt sie in Gefässen mit Glasstopfen auf, welche mit Paraffinsalbe bestrichen sind, oder besser in Flaschen, welche die Luft nur durch ein mit Natronkalk (zur Absorption der Kohlensäure) gefülltes Rohr eintreten lassen (Fig. 114).

Liquor Kalii permanganici volumetricus. Kaliumpermanganatlösung. KMnO^4 , Mol.-Gew. 158,0, Aeq.-Gew. 158. Man benutzt eine

Zehntel-Normallösung, welche durch Auflösen von 3,16 g Kaliumpermanganat ($\frac{2}{10}$ Aeq., welche $\frac{1}{10}$ Aeq. zu Oxydationen verwendbaren Sauerstoff enthalten) in Wasser zu 1 l erhalten wird, oder eine empirische Lösung, welche z. B. nach Vorschrift der Ph. Germ. im Liter 1 g Kaliumpermanganat enthält. Die Lösung des übermangansäuren Kaliums muss in Flaschen mit dichtschiessendem Glasstopfen aufbewahrt und vor der Einwirkung des direkten Sonnenlichtes geschützt werden. Da auch organische Substanzen und atmosphärische Stäubchen reducierend auf dieselbe einwirken, so controllirt man zeitweilig den Stand des Titors und bewirkt die Messung der Flüssigkeit nur unter Anwendung von Glashahn und Giessbüretten. Die Titerstellung erfolgt mit Oxalsäure oder mit metallischem Eisen. 1 ccm Zehntel-Normaloxalsäure entspricht 0,00316 Kaliumpermanganat; 0,1 g reinsten Eisendrahtes gebraucht nach seiner Auflösung in verdünnter Schwefelsäure 0,056428 g Kaliumpermanganat zur Oxydation.

Liquor Natrii chlorati volumetricus. Zehntel-Normal Kochsalzlösung. NaCl, Mol.-Gew. und Aeq.-Gew. 58,4. 5,84 g reinen, trocknen Kochsalzes werden in Wasser zu einem Liter gelöst. 10 ccm dieser Lösung müssen nach Zusatz einiger Tropfen Kaliumchromatlösung 10 ccm der volumetrischen Silberlösung bis zum Eintritt einer schwachen Röthung verbrauchen; diese Röthung tritt genau genommen erst dann ein, sobald die letzteren 10 ccm, sei es auch nur um einen Tropfen, überschritten sind.

Liquor Natrii thiosulfurici volumetricus. Zehntel-Normalnatriumthiosulfatlösung. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$, Mol.-Gew. 248, Aeq.-Gew. 124. Weil aber 1 Aeq. Jod 2 Aeq. Natriumthiosulfat verbraucht, so werden nicht 12,4, sondern 24,8 g Natriumthiosulfat (Natrium subsulfurosum) in Wasser zu einem Liter gelöst. 25 ccm der Lösung müssen nach Zusatz von wenig Stärkelösung genau 25 ccm Zehntel-Normaljodlösung bis zur Blaufärbung verbrauchen. Die Lösung muss im Dunkeln aufbewahrt werden. Sie erleidet aber mit der Zeit eine Zersetzung unter Abscheidung von Schwefel und Bildung von schwefelsaurem Salz. Der Stand des Titors muss zuweilen controllirt werden.

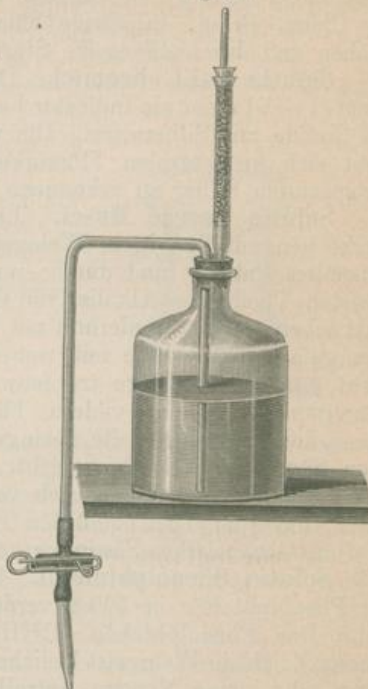
Indicatoren.

Liquor Amyli. Als Indicator bei den Titrationen mit Jodlösungen. Die geringste Menge Jod färbt die Stärkelösung intensiv blau. Man bereitet dieselbe bei Bedarf durch Schütteln eines Stückchens weisser Oblate mit heissem Wasser und Filtration.

Die deutsche Pharmakopöe hat in dem **Liquor Amyli volumetricus**, welcher mit Unrecht die Bezeichnung „volumetricus“ führt, eine haltbare

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

Fig. 114.



Stärkelösung aufgenommen. Zur Bereitung derselben werden 4 g Stärkemehl mit 20 g Chlorzink und 100 g Wasser unter Ersatz des Verdampfenden bis zur fast vollständigen Lösung des ersteren gekocht. Dann werden 2 g reinen trocknen Jodzinks zugesetzt, die Flüssigkeit auf 1 l verdünnt und filtrirt; sie muss farblos sein und nur schwach opalisiren. Man benutzt diese Lösung zweckmässig als Reagens auf oxydirende Substanzen, wie Chlor, Brom, salpetrige Säure, welche aus dem Jodzink Jod frei machen und durch dieses die Stärke blau färben.

Solutio Kalii chromici. Die Lösung des gelben chromsauren Kaliums (1 + 9) dient als Indicator bei der Bestimmung der Chloride, Bromide und Jodide mit Silbernitrat. Die vollständige Ausfällung der Chloride etc. giebt sich in neutralen Flüssigkeiten an der Ausscheidung von rothem chromsaurem Silber zu erkennen.

Solutio Laccæ Musci. Lackmuslösung. Die durch wiederholtes Auskochen mit 85%igem Weingeist von dem durch Alkalien sich violett färbenden Antheile und durch einmaliges Ausziehen mit Wasser von dem grössten Theile des Alkalis, von Chlor und Schwefelsäure befreiten Lackmuskuchen werden wiederholt mit Wasser erschöpft und die filtrirten, rein blau gefärbten Auszüge mit reiner Schwefelsäure übersättigt und aufgekocht, sodann so lange tropfenweise mit Barytwasser versetzt, bis die Flüssigkeit eben eine violette Färbung angenommen hat. Die filtrirte Flüssigkeit wird durch die geringste Spur Alkali blau, durch die geringste Spur Säure zwiebelroth gefärbt. Die Lackmuslösung muss in offenen, durch einen Baumwollenpauisch vor Staub geschützten, mehr breiten als hohen, nur zum Theil gefüllten Flaschen aufbewahrt werden. Sie dient als Indicator bei den Sättigungsanalysen.

Solutio Phenolphthaleini. Phenolphthaleinlösung. Eine Lösung von 1 g Phenolphthalein in 100 g verdünntem Spiritus. Eine farblose Flüssigkeit. Das Phenolphthalein ($C^{20}H^{14}O^4$) ist ein gelblichweisses, nicht in Wasser, leicht in Weingeist lösliches, krystallinisches Pulver, dessen Lösung durch sehr kleine Mengen Aetzalkalien violettroth gefärbt wird. Säuren, und zwar schon Kohlensäure, entfärben die rothe Flüssigkeit. Die Lösung des Phenolphthaleins dient als Indicator bei der Alkalimetrie und Acidimetrie, ist jedoch bei Gegenwart von Ammoniaksalzen nicht brauchbar.

Tinctura Coccionellæ. Cochenilletinctur. 3 g gepulverte Cochenille werden mit 50 ccm Spiritus und 200 ccm Wasser macerirt und filtrirt. Die Lösung muss rothgelb sein. Die Cochenilletinctur dient als Indicator bei der volumetrischen Bestimmung der Alkalicarbonate. Der Farbstoff derselben wird durch Alkali blau-violett, durch Säuren gelb; freie Kohlensäure beeinträchtigt die Erscheinungen, abweichend von Lackmus und Phenolphthalein, nicht.

Analytische Apparate.

Die zur Prüfung der Arzneimittel auf chemischem Wege erforderlichen Apparate und Geräthschaften, welche, wie die Reagentien, am zweckmässigsten in der Nähe desjenigen Ortes, an welchem die Prüfung der Arzneimittel vorgenommen wird, in verschliessbaren Schränken aufbewahrt werden, sind in dem Nachfolgenden in alphabetischer Ordnung behandelt.

Bechergläser. Gläser verschiedener Grösse von sehr dünnem, gleichmässigem, gut gekühltem Glase, welche, ohne zu zerspringen, einen plötzlichen Temperaturwechsel ertragen.

Dreiecke von Platindraht in Eisendrahting (Fig. 115) oder Dreiecke von Eisendraht oder Messingdraht mit Thonhülsen (Fig. 116) dienen zum Einsetzen der Tiegel.

Dreifüsse von Eisen oder Messing (Fig. 117) werden zum Erhitzen von Schalen, Kochflaschen etc. benutzt.

Drahtgewebe sind zum Erhitzen von Bechergläsern, Kochflaschen etc. über einer Weingeist- oder Gaslampe als Zwischenlage sehr geeignet. An Stelle derselben dient auch das Netzblech, d. i. ein über ein Stück dünnes Eisenblech genietetes Netz von Eisendraht, oder neuerdings Asbestpappe.

Fig. 115.

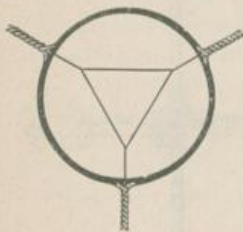


Fig. 116.

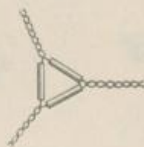


Fig. 117.



Exsiccatoren dienen zum Trocknen solcher Substanzen, welche bei höherer Temperatur verändert werden. Das Austrocknen geschieht am besten mittelst concentrirter Schwefelsäure, mit welcher die flache Schale *a* in Fig. 118 theilweise angefüllt ist. An Stelle der Schwefelsäure wird auch wasserfreies Chlorcalcium benutzt. Leicht transportable Exsiccatoren, welche dazu dienen, heisse Tiegel oder Schalen vor dem Abwägen erkalten zu lassen, haben die in Fig. 119 abgebildete Form.

Feilen. Dreieckige und runde für Glas und Kork dienen zum Zerschneiden von Glasröhren und Glasstäben und zum Durchbohren von Korken.

Fig. 118.



Fig. 119.



Filtrirgestelle aus Holz und Eisen (Fig. 120 und 121) werden in verschiedenen Formen benutzt.

Filtrirpapier. Ungeleimtes, möglichst weisses Papier, welches Flüssigkeiten rasch durchlaufen lässt und darin suspendirte Niederschläge, auch wenn sie feinpulverig sind, vollständig zurückhält. Das gewöhnliche, im Handel befindliche Filtrirpapier enthält stets grössere oder kleinere Mengen von fixen Bestandtheilen (Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Kalk), welche zum grössten Theile durch Behandlung mit verdünnten Säuren in Lösung gehen. Für subtile Untersuchungen ist es deshalb nothwendig, sich des von diesen Verunreinigungen freien, sogenannten schwedischen Filtrirpapiers zu

bedienen oder das Papier zuvor einer Reinigung zu unterwerfen. Man übergiesst das Filtrirpapier, zu fertigen Filtern geschnitten, mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure, lässt einige Tage in der Kälte stehen und wäscht darnach vollständig mit Wasser aus, bis durch Silbernitrat keine Chlorwasserstoffsäure mehr nachweisbar ist. Von den getrockneten Filtern muss

Fig. 121.

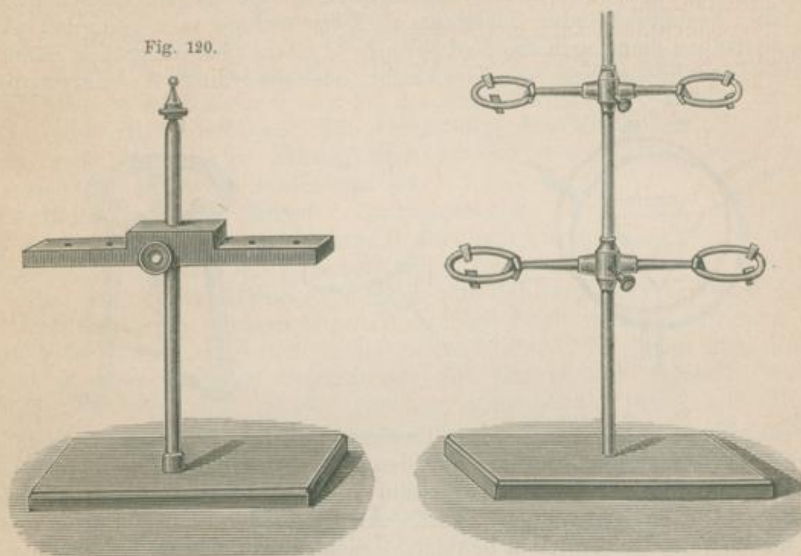


Fig. 120.

der Aschengehalt genau bekannt sein. Man versucht zu diesem Zwecke etwa 12 Stück Filter von bestimmter Grösse in einem tarirten Platintiegel. Der Rückstand wird gewogen und ein Zwölftel des Gewichtes für jedes Filter in Anrechnung gebracht. Mit Flusssäure ausgezogene Filter mit bekanntem Aschengehalt finden sich im Handel.

Fig. 124.

Fig. 122.

Fig. 123.



Gasentwicklungsapparate sind zur Entwicklung von Wasserstoff, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Arsenwasserstoff und Chlor in den verschiedensten Formen gebräuchlich. Es sind unter Absorption (S. 35), Aqua hydrosulfurata (S. 149), Aqua chlorata und Arsen die gebräuchlichsten Formen nachzusehen.

Gaslampen werden in den verschiedensten Formen benutzt (Fig. 122 bis 125).

Glasröhren. Sie werden in verschiedener Stärke und Weite, von leicht und schwer schmelzbarem Glase, theils beiderseits, theils nur an einer Seite offen, gebraucht und nach Bedarf gebogen, zerschnitten und zugschmolzen.

Glasstäbe. Sie werden auch von verschiedener Länge und Stärke gebraucht, stets aber an den Enden rund geschmolzen.

Gummi dient in Form von Röhren (Schläuchen) von verschiedener Stärke zu Gasleitungen und zur Herstellung von Röhrenverbindungen.

Kohle dient als Unterlage, zum Theil auch als Reductionsmittel bei Löthrohruntersuchungen. Am besten ist die Kohle des Fichtenholzes geeignet, und zwar auf der Hirnseite, wo die Jahresringe zu sehen sind und wo sich die in Fluss gebrachten Substanzen minder als auf der Längsseite ausbreiten.

Kolben und Kochflaschen.

Sie werden zum Erhitzen von Flüssigkeiten gebraucht und dienen als Vorlage bei Destillationen.

Löthrohr (Fig. 126). Es dient dazu, einen fortdauernden feinen Luftstrom in eine Flamme zu führen, in Folge dessen ein langer, spitzer blauer Flammenkegel entsteht, welcher von einem, besonders in der Längsrichtung über jenen ausgedehnten zweiten, dessen schwach gelbliche Farbe bei Tage kaum sichtbar ist, umgeben ist. Die innere Flamme wirkt vermöge ihres Gehaltes an Kohlenoxyd reducirend, die äussere Flamme wirkt oxydirend. Für Oxydationen und Reductionen bei Untersuchungen auf trockenem Wege ist das Löthrohr ein ganz unentbehrliches Instrument; es wird am zweckmässigsten an der BUNSEN'schen Gaslampe gebraucht, welche man zu Löthrohrversuchen dadurch besonders geeignet macht, dass man in das Brennerrohr ein zweites, engeres, oben platt geschlagenes und schräg abgestutztes Rohr einschleibt, welches unterhalb den kleinen Cylinder, durch den das Gas in das Brennerrohr eintritt, so umschliesst, dass der Zutritt atmosphärischer Luft verhindert wird. Das Gas tritt in Folge davon mit einer breiten, leuchtenden Flamme aus, welche man mit Hilfe des Löthrohrs leicht zu einer oxydirenden oder reducirenden machen kann. Zur Erzeugung der Reductionsflamme bringt man die Spitze des Löthrohrs an den schmalen Rand der Flamme, ein wenig oberhalb der höchsten Stelle des schrägen Ausströmungsspaltens, lässt das Gas ziemlich reichlich ausströmen, bläst aber nur einen mässig starken Luftstrom ein, so dass nur eine unvollkommene Mischung von Gas und Luft stattfindet, und der innere Flammenkegel etwa auf den dritten Theil seiner Länge leuchtend bleibt und daselbst reducirend wirkt. Zur Erzeugung der Oxydationsflamme bringt man die Löthrohrspitze ein wenig weiter in die Flamme, der man einen schwächeren Gasstrom, dagegen einen etwas reichlicheren Luftstrom zuführt, so dass eine innige Mischung von Gas und Luft und ein spitzer

Fig. 125.

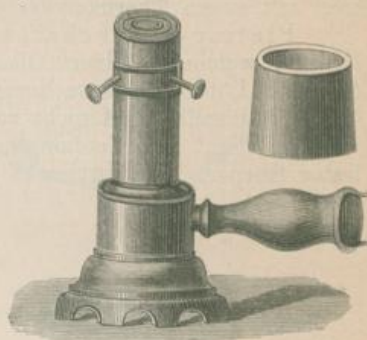


Fig. 126.

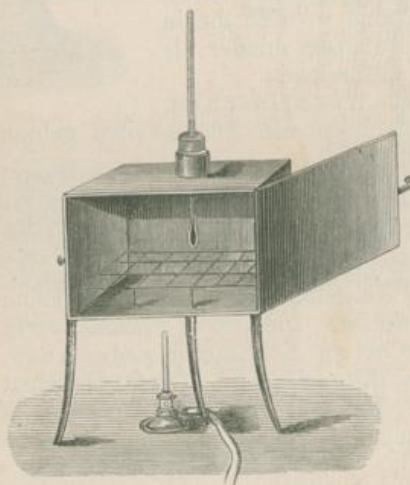


bläulicher Flammenkegel entsteht, welcher nur nach der Spitze hin ein wenig leuchtet. Der eigentliche Schmelzraum liegt an der schwach leuchtenden Spitze des inneren Flammenkegels, der Oxydationsraum im Mantel desselben.

Luftbad. Ein Kasten aus Kupferblech mit einer Thüre und einer von der Bodenfläche isolirten Bank zur Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände. Die Erhitzung erfolgt durch eine Lampe, die Temperatur wird mit einem Thermometer gemessen (Fig. 127).

Platingeräthschaften. **Platindraht.** Stärkere und feinere Drähte, welche in einem Glase unter Wasser aufbewahrt werden. Sie dienen zu Löthrohruntersuchungen und zum Veraschen von Filtern. **Platinblech.** Dasselbe darf nicht zu dünn, etwa 40 mm lang und 25 mm breit sein und dient zum Verdampfen flüssiger und zum Schmelzen oder Glühen fester Körper. **Platintiegel** dienen zum Verdampfen von Flüssigkeiten,

Fig. 127.



Schmelzungen und Einäscherungen. Platingeräthe reinigt man am besten mechanisch durch Abreiben mit Seesand und, wo dieser nicht ausreicht, dadurch, dass man saures schwefelsaures Natrium auf ihnen zum Schmelzen bringt. Beim Glühen stellt man die Tiegel auf ein Dreieck, welches entweder ganz aus Platindraht oder aus Eisendraht gefertigt ist, welcher mit Thonröhren umkleidet ist. Man darf Platintiegel auch stets nur mit dem nicht leuchtenden Theile der Flamme glühen; beim Erhitzen mit einer russenden Flamme wird sprödes Kohlenstoffplatin gebildet, wodurch der Tiegel vollkommen verdorben werden kann. Aetzende und salpetersaure Alkalien, Baryumhydroxyd greifen beim Schmelzen das Platin an; ebenso Verbindungen, aus denen sich Phosphor, Arsen oder ein Schwermetall reduciren kann, desgleichen Brom und Jod und endlich mehrere Metalle, wie Blei, Wismuth, Zink, mit welchen das Platin leichtflüssige Legirungen eingeht. Alle solche Substanzen dürfen deshalb in Platingefässen keiner höheren Temperatur ausgesetzt werden.

Porzellangeräthschaften. Hierher zählen Abdampfschalen und Tiegel verschiedener Grösse.

Reagensgläser. Röhrenförmige Gläser von dünner, gleichmässiger, namentlich auch in dem halbkugelförmigen Boden nicht verdickter Wandung, mit nach aussen umgelegtem Rande. Sie gehören zu den unentbehrlichsten Geräthschaften bei allen Untersuchungen auf nassem Wege und werden in sehr verschiedenen Grössen angefertigt und gebraucht. Gläser von 12 bis 15 cm Länge und 1—1½ cm Weite sind die gebräuchlichsten. Die Grösse und namentlich der Querschnitt der benutzten Gläser sind von Einfluss auf die Erkennung der innerhalb des Glases sich vollziehenden Reactionen,

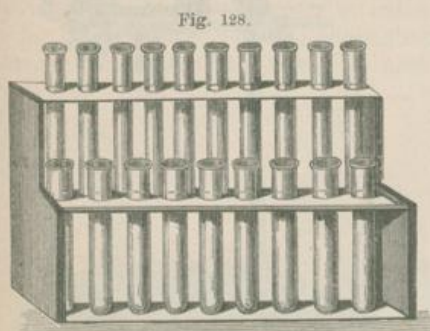


Fig. 128.

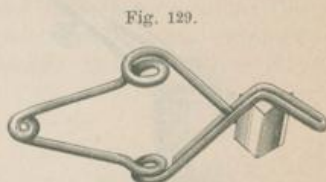


Fig. 129.



Fig. 130.

da z. B. die Trübung einer Flüssigkeit, besonders bei durchfallendem Lichte immer stärker erscheinen wird, je grösser ihr Durchmesser ist, es mithin nicht ausgeschlossen ist, dass eine in einem engen Glase kaum wahrnehmbare Trübung in einem weiten schon recht auffällig ist und umgekehrt. Deshalb ist der höchst zweckmässige Vorschlag gemacht worden, für die zur Prüfung der Arzneimittel dienenden Reagensgläser einen bestimmten Durchmesser festzusetzen, als welcher sich ein solcher von 1,2 cm empfehlen würde. Die Reagensgläser werden in einem Reagensgläsergestell (Fig. 128) aufgestellt. Beim Erhitzen eines Reagensglases bedient man sich oft recht zweckmässig eines Reagensglashalters (Fig. 129 und 130).

Reibschalen von Porzellan, Eisen, Achat oder Stahl dienen zum Zerreiben der zu untersuchenden Substanzen.

Der Stahlmörser (Diamantmörser, Fig. 131) dient namentlich zum Zerkleinern sehr harter Mineralien.

Retorten verschiedener Grösse von Glas, welche beim Gebrauche zweckmässig in Retortenhalter (Fig. 132 und 133) eingeklemmt werden.

Spirituslampen mit einfachem (Fig. 134) und doppeltem (Fig. 135) Luftzuge. (Berzeliuslampen), sofern Gas nicht zu Gebote steht.

Spritzflasche (Fig. 136). Als Wasserbehälter dient ein Stehkolben, so dass man nach Belieben kaltes und heisses Wasser anwenden kann.

Stative von Eisen oder Messing zum Erhitzen von Schalen, Bechergläsern etc. (Fig. 137).

Tiegelzange (Fig. 138) dient zum Einbringen von Tiegeln in das Feuer und zum Entfernen derselben vom Feuer, zum Halten des Platinblechs beim Verdampfen und Glühen etc.

Fig. 131.



Titrirapparate. Die bei der volumetrischen Analyse zum Abmessen der Flüssigkeiten gebrauchten Apparate bestehen aus ausgemessenen Kolben, Cylindern, Pipetten und Büretten. Die beiden ersteren unter-

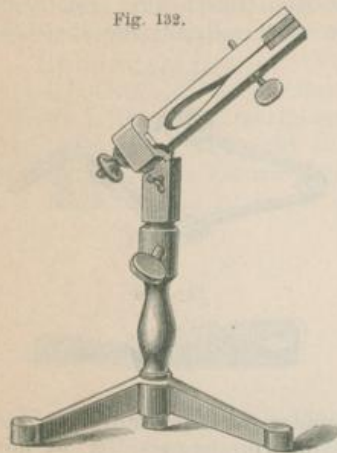


Fig. 132.

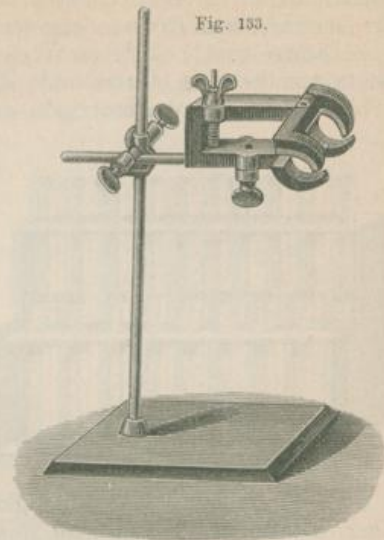


Fig. 133.

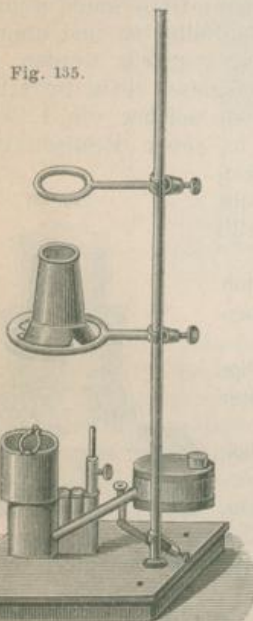


Fig. 135.



Fig. 134.

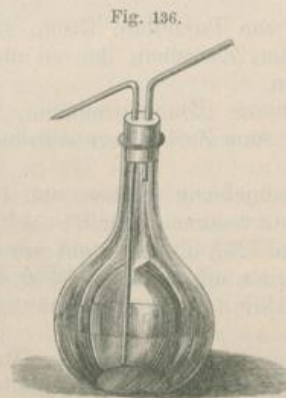


Fig. 136.

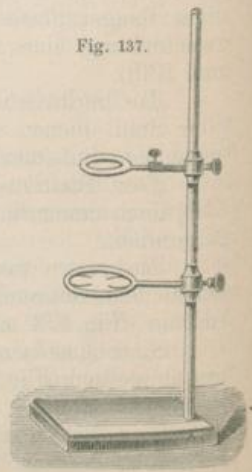


Fig. 137.

scheidet sich von den letzteren dadurch, dass Kolben und Cylinder bis zu den an ihnen befindlichen Marken ein bestimmtes Volumen von Flüssigkeit in sich fassen, die Pipetten und Büretten dagegen, wenn sie bis zu einer bestimmten Marke gefüllt sind, ein bestimmtes Volumen beim Aus-

fließen geben. Die Apparate werden mit Wasser bei einer Temperatur von 15° justirt. Die Messkolben (Fig. 139) sind gewöhnliche Kolben mit langem Halse, welcher in der Regel durch einen Glasstöpsel geschlossen werden kann. Das Volumen der in dem Kolben enthaltenen Flüssigkeit wird durch einen Strich auf dem Halse bezeichnet. Man benutzt Kolben von 1 l (1000 ccm), $\frac{1}{2}$ l (500 ccm), von 250 ccm, 200 ccm und 100 ccm Inhalt. Dieselben dienen zur Bereitung der volumetrischen Lösungen, zur Titerbestimmung und zur Analyse selbst. Man bringt die abgewogene Menge des zu lösenden Körpers in den Kolben, fügt etwas weniger Wasser, als der Kolben fasst, hinzu, verschliesst und schüttelt um. Sobald die Lösung erfolgt ist, fügt man die noch fehlende Menge Wasser bis zum

Fig. 138.

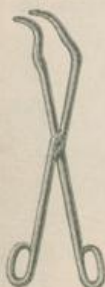


Fig. 139.



Fig. 140.



Fig. 141.



Strich hinzu, eventuell nachdem die Flüssigkeit die Temperatur von 15° angenommen hat.

Die Messcylinder (Fig. 140 und 141) zu 100, 200, 500 und 1000 ccm Inhalt dienen denselben Zwecken, wie die Messkolben und unterscheiden sich von diesen dadurch, dass man in einem und demselben Apparate einen Liter und alle seine Bruchtheile abmessen kann, da dieselben in Cubikcentimeter eingetheilt sind. Mit sehr weiten Messcylindern kann man nicht dieselbe Genauigkeit erreichen, wie mit Messkolben.

Die Pipetten unterscheidet man als Messpipetten und Vollpipetten. Die Messpipetten (Fig. 142) sind beiderseits offene und gleichweite, aber oben und unten verengte Röhren, welche in $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{20}$ ccm eingetheilt sind. Man gebraucht solche zu 10 ccm und 25 ccm Inhalt. Die Vollpipetten (Fig. 143) sind ebenfalls beiderseits offene,

nach unten in eine Spitze auslaufende Glasröhren, welche in der Mitte eine kugelförmige oder bauchige Erweiterung haben, eine am Halse befindliche Marke bezeichnet die Menge Flüssigkeit, welche beim Ausfließen herausläuft. Man benutzt Vollpipetten zu 1, 5, 10, 15, 25, 50 ccm, um ein bestimmtes Volumen einer Flüssigkeit aus einem Gefässe herauszunehmen. Nachdem man die Pipette in ein Gefäss eingetaucht hat, füllt man dieselbe durch vorsichtiges, nicht starkes Saugen bis über den Strich, bedeckt die obere Oeffnung mit dem Finger und nimmt die Pipette aus dem Gefäss, worauf man so viel Flüssigkeit aus der Pipette heraustropfen lässt, dass die Flüssigkeit bis zum Striche steht. Sodann verschliesst man die Oeffnung wieder mit dem Finger und bringt die Pipette in das Glas, in das man die Flüssigkeit füllen will. Nachdem die Pipette sich entleert hat, legt man die Spitze derselben an die feuchte Gefässwand, wobei in Folge

Fig. 142.



Fig. 143.



Fig. 144.

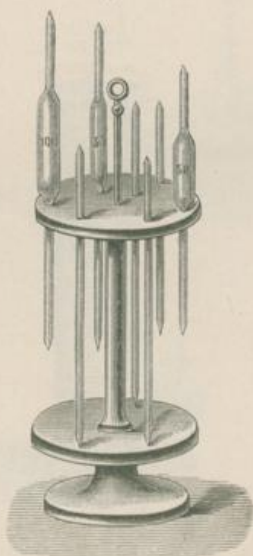


Fig. 145.



der Adhäsion der Flüssigkeit an der Glaswandung die noch in der Pipette haftende Flüssigkeit ausläuft. Niemals soll man die Pipette durch Ausblasen völlig entleeren. Die Pipetten bewahrt man in Pipettenetagèren auf (Fig. 144).

Die Buretten dienen zum Ausmessen eines willkürlichen Volumens einer Flüssigkeit. Man unterscheidet Buretten, welche die Anwendung von Kautschukverschluss gestatten und bei Titrationen von Flüssigkeiten, welche dieses Material nicht angreifen, angewendet werden, und Buretten ohne Kautschukverschluss, welche für solche Flüssigkeiten angewendet werden, die auf Kautschuk verändernd wirken oder selbst davon verändert werden können.

Die Quetschhahnburette (Mohr'sche Quetschhahnburette) ist eine cylindrische Glasröhre (Fig. 145), 50—100 ccm fassend und in $\frac{1}{10}$ oder $\frac{2}{10}$ ccm getheilt. Der untere Theil der Burette geht in eine enge Röhre aus, über welche ein Kautschukröhrchen geschoben wird, in dessen freies Ende ein zu einer Spitze ausgezogenes Glasröhrchen befestigt wird. Ueber den freigebliebenen Raum des Kautschukröhrchens schiebt man eine elastische

Klemme (Quetschhahn), welche die Bürette verschliesst, aber durch Drücken auf die Knöpfe eine sehr feine Regulirung des Ausflusses gestattet. Die Füllung der Bürette geschieht durch die obere Oeffnung, in welche man ein kleines Trichterchen bringt, welches man aber während der Titration nicht auf der Bürette belassen darf, weil sich hinterher noch in seinem Halse Tropfen sammeln und dem bereits gemessenen Buretteninhalte zugesellen können. Man füllt die Bürette bis über 0, bemüht sich, möglichst wenig Luftblasen zu erzeugen und bringt mit Hilfe des Quetschhahnes durch vorsichtiges Auslassen der Flüssigkeit das Niveau derselben bis auf den

Fig. 146.

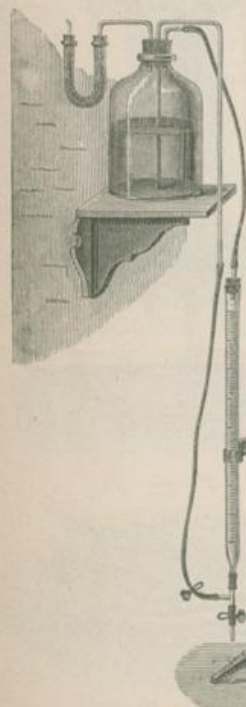


Fig. 147.



Fig. 148.



Fig. 149.



Fig. 150.



0-Punkt. Bei fortgesetztem Gebrauche einer Titerflüssigkeit bewirkt man die Füllung der Bürette durch seitlichen Zufluss von unten und erhält auf solche Weise die Zu- und Abflussbürette (Fig. 146), welche sich namentlich auch für durch die Luft leicht veränderliche Flüssigkeiten eignet.

Die Glashahnbürette (Fig. 147) dient zum Abmessen derjenigen Flüssigkeiten (z. B. Chamäleon), welche Kautschuk angreifen. Sehr dauerhaft ist die von GEISSLER construirte Bürette mit eingeschliffenem Glashahn (Fig. 148). Das Ablesen der Flüssigkeit wird durch die Anwendung eines ERDMANN'schen Schwimmers sehr verschärft. Der Erdmann'sche Schwimmer (Fig. 149) ist ein kleines cylindrisches Hohlgefäß, welches mit einigen Tropfen Quecksilber angemessen beschwert und an beiden Enden zugeschmolzen ist. In seiner halben Höhe trägt der Schwimmer einen rund umlaufenden Kreisstrich, welcher der Graduirung der Bürette parallel ist. Dieses Zusammentreffen macht die genaueste Beobachtung

des Schwimmer- und damit des Flüssigkeitsstandes möglich (Fig. 150). Für dieselben Flüssigkeiten dient auch die Giessbürette von GAY-LUSSAC (Fig. 151) und GEISSLER (Fig. 152).

Fig. 151.

Fig. 152.

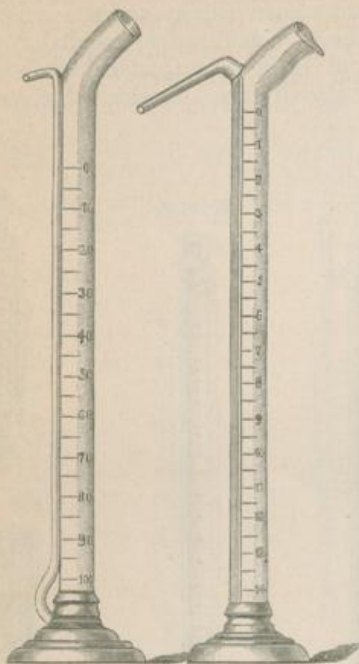


Fig. 153.

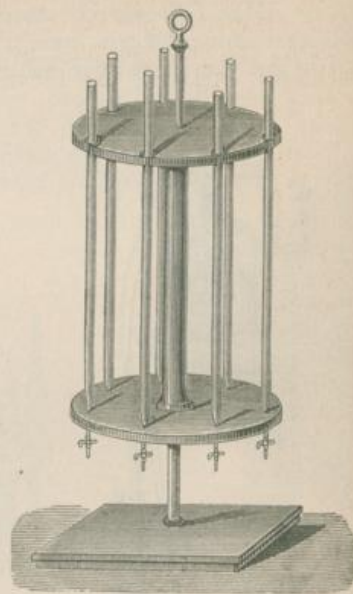


Fig. 155.



Fig. 154.

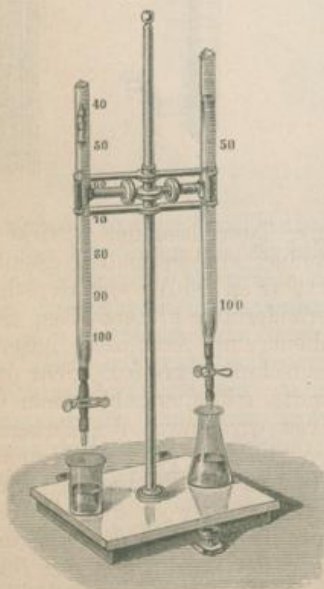
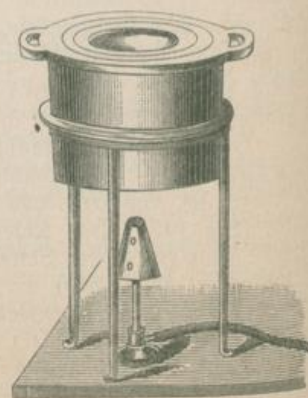


Fig. 156.



Fig. 157.



Quetschhahn- und Glashahnbüretten befestigt man gewöhnlich zu zweien, bisweilen auch zu mehreren auf einem sogenannten Bürettenstativ (Fig. 153 und 154).

Alle Messgefäße müssen genau den ihnen zukommenden Inhalt haben, sorgfältig getheilt und unter einander in genauer Uebereinstimmung sein; die zur Herstellung der volumetrischen Lösungen dienenden Stücke des Gewichtssatzes müssen nicht nur unter sich übereinstimmen, sondern auch den den Messapparaten zu Grunde gelegten Gewichten genau entsprechen.

Trichter in verschiedenen Grössen. Sie müssen gut gekühlt sein, damit sie den Temperaturwechsel ertragen. Der von den diametral gegenüberstehenden Neigungslinien gebildete Winkel muss möglichst genau 60° entsprechen, so dass sich ein Filter, durch zweimaliges rechtwinkliges Falten des Papiers gebildet, genau an die Wandungen anschliesst.

Uhrgläser. Man bedient sich ihrer von verschiedener Grösse zum Verdampfen geringer Mengen von Flüssigkeiten, zum Abwägen und Trocknen hygroskopischer Substanzen, Filter etc., welche zu diesem Zwecke zwischen paarweise zusammenschliffene Uhrgläser, welche durch eine Klammer zusammenzuhalten sind, gebracht werden (Fig. 155).

Wägeröhrchen (Fig. 156) dienen zum Abwägen getrockneter Substanzen.

Wasserbad (Fig. 157). Zum Eindunsten von Flüssigkeiten, namentlich für quantitative Bestimmungen.

Identitätsbestimmung, Prüfung und Untersuchung der Arzneimittel auf physikalischem Wege.

Absolutes Gewicht.

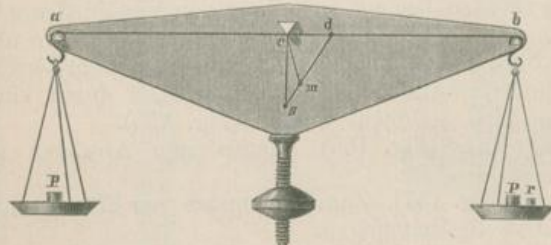
Die chemische Waage.

Die Summe des Druckes, welchen ein Körper in Folge der Anziehungskraft der Erde auf seine Unterlage ausübt, bezeichnet man als das absolute Gewicht des Körpers. Es ist proportional seiner Masse, dem Producte aus Volumen und Dichtigkeit. Zur Bestimmung des Gewichtes dient die Waage, deren Anwendung allgemein bekannt ist. Sie ist im Wesentlichen ein zweiarmiger Hebel mit gleich langen Armen; an dem einen wirkt das Gewicht der abzuwägenden Substanz, an dem andern ein äquivalentes Gewichtsstück. Die Haupttheile einer Waage sind ein mit einer Zunge versehener Waagebalken, der um eine horizontale, durch die Schneide gebildete feste Axe drehbar ist; das Lager, auf dem die in der halben Länge des Waagebalkens befindliche Axe ruht; und die auf beiden Seiten des Waagebalkens hängenden Waageschalen zur Aufnahme der zu wägenden Substanz und der Gewichte. Die zur Ausübung der Apothekerkunst erforderlichen Waagen, Tarirwaagen und Handwaagen sind für die meisten analytischen Bestimmungen nicht genau genug; man bedient sich zur genauen Gewichtsbestimmung der zu einer Untersuchung verwendeten Körper und der erhaltenen Educte und Producte einer sogenannten chemischen Waage, welche die Möglichkeit bietet, auch Bruchtheile eines Milligramms genau zu wägen.

Die Brauchbarkeit einer jeden Waage, so auch der chemischen Waage,

hängt von ihrer Richtigkeit und ihrer Empfindlichkeit ab. Die Richtigkeit wird dadurch bedingt, dass der Schwerpunkt vertikal unter der Drehungsaxe (dem Unterstützungspunkte) liegt, dass die Aufhängepunkte der Waageschalen mit der Drehungsaxe in einer Ebene liegen, die Arme der Waage gleich lang und gleich schwer sind, d. h. die Aufhängepunkte der Waageschalen gleich weit von dem Unterstützungspunkte entfernt liegen, und dass der Waagebalken eine solche Festigkeit hat, dass er bei der Maximalbelastung der Waage keine merkliche Biegung erleidet. Die Empfindlichkeit einer Waage hängt im Wesentlichen von den folgenden Momenten ab: Der Schwerpunkt des Waagebalkens muss möglichst dicht unter der Drehungsaxe liegen. Zur Erklärung dieser Forderung möge die folgende Betrachtung dienen. In Fig. 158 verbindet die

Fig. 158.



Linie ab die Aufhängepunkte der Waageschalen, c ist die Drehungsaxe, s der Schwerpunkt des Waagebalkens. Sobald nun in die Waageschalen das gleiche Gewicht P gelegt wird, so wird der Schwerpunkt beider Gewichte mit c zusammenfallen, der Schwerpunkt des Waagebalkens und der beiden Gewichte wird nicht mehr in s , sondern zwischen c und s , aber vertikal unter der Drehungsaxe zu liegen kommen. Der Waagebalken bleibt im Gleichgewicht. Wird nun aber in die eine Waageschale ein zweites Gewicht r gelegt, so wird der gemeinschaftliche Schwerpunkt der Gewichte P und des Gewichtes r nicht mehr mit c zusammenfallen, sondern auf der Linie ab nach der Seite des Übergewichtes nachrücken, und der gemeinschaftliche Schwerpunkt des Waagebalkens, der Gewichte P und r wird etwa in m auf der Linie sd , also nicht mehr vertikal unter die Axe c zu liegen kommen, weshalb sich der Waagebalken um die Axe drehen muss, bis dieses der Fall ist. Der Arm ac des Waagebalkens hebt sich, der Arm cb senkt sich, der stattfindende Ausschlag des Waagebalkens ist gleich dem Winkel esm . Je näher nun der Schwerpunkt s unter der Drehungsaxe c liegt, desto höher steigt auch der Punkt m hinauf und desto grösser ist der Ausschlag des Waagebalkens. Ferner muss der Waagebalken nicht zu kurz sein. Je länger der Waagebalken ist, desto grösser ist die Entfernung cd und um so mehr wird der Punkt m parallel mit ab von der Linie cs weggerückt. Der Ausschlag wird also grösser sein. Je länger mithin der Waagebalken, desto empfindlicher wird die Waage sein. Durch Anwendung von Waagebalken von sehr grosser Länge könnte man demnach die Empfindlichkeit einer Waage ganz ausserordentlich steigern, allein eine solche Waage würde beim Gebrauche sehr un bequem sein; damit sie handlich bleibt, darf man eine gewisse Grenze bei der Verlängerung des Waagebalkens nicht überschreiten. Auch muss der Waagebalken möglichst leicht sein. Liegt der Schwerpunkt des Waage-

balkens in s , der der Gewichte P und r in d , so ist die Lage des gemeinsamen Schwerpunktes m von der Grösse der in s und d wirkenden Gewichte abhängig. Wirken in s und d gleiche Gewichte, so liegt m in der Mitte der Linie sd , wirkt aber in s ein kleineres Gewicht als in d , so rückt m höher nach d auf der Linie sd ; der Ausschlag des Waagebalkens ist mithin grösser. Aber der Verminderung des Gewichtes des Waagebalkens bietet sich eine praktische Grenze, denn in jedem Falle muss dem Balken eine gewisse Festigkeit gewahrt bleiben, damit er durch die angehängte Last nicht gebogen werde. Um Festigkeit mit Leichtigkeit zu paaren, wendet man durchbrochene Balken an. Abgesehen von diesen Subtilitäten bei der Construction des Waagebalkens wird auch die chemische Waage schon deshalb noch im Stande sein, bei einem Uebergewichte einen Ausschlag zu geben, auf welches eine gewöhnliche Waage nicht mehr reagirt, weil die Reibung des Waagebalkens auf seiner Unterstüttung und die Reibung der Waageschalen an dem Waagebalken auf das geringste Maass herabgesetzt sind. Mit feinen Stahlschneiden ruhen Waagebalken und Waageschalen in Achatlagern auf ihren Unterstüttungen. Weitere Erfordernisse für eine chemische Waage sind: Das Lager für den Waagebalken muss von einem festen Zapfen, welcher sich vermittelt einer Schraube und eines hohen Messingstativs bewegen lässt, getragen werden. Das Stativ muss mit seinem Fusse in eine solide Holzunterlage eingelassen und das Holzbrett mit drei Stellschrauben versehen werden, welche das Horizontalstellen der Waage ermöglichen. Damit dieses immer leicht geschehen kann, ist die Waage mit einem Pendel zu versehen oder es ist eine Wasserwaage an dem Stativ anzubringen. Unerlässlich ist, dass die Waage eine gute Arretirung hat, d. h. dass sie während des Auflegens der Gewichte in unbeweglichen Zustand versetzt werden kann. Durch Drehen der ersterwähnten Schraube kann man den Zapfen und mit demselben das Lager des Waagebalkens herablassen, bis letzterer an einem an dem oberen Ende des Stativs angebrachten Messinggestell eine Unterlage findet. Durch Benutzung dieser Arretirung werden die Stahlschneiden und das Achatlager intact gehalten; es soll von derselben stets Gebrauch gemacht werden, bevor ein Gewichtstück auf die Waageschale gelegt wird. Die Zunge der Waage, welche in der Weise an dem Waagebalken sitzt, dass sie zu einer durch die Aufhängepunkte der Waageschalen und den Unterstüttungspunkt des Waagebalkens gezogenen geraden Linie senkrecht steht und dieselbe halbirt, muss gerade auf den mittleren Theilstrich einer gewöhnlich unterhalb angebrachten Scala zeigen, welche letztere die Schwankungen der Waage genau anzeigt. Der eine Arm des Waagebalkens hat eine Decimaltheilung, so dass mit Centigrammhäkchen Milligramme und deren Bruchtheile gewogen werden können. Würde man z. B. ein solches Häkchen auf den vierten der vom Unterstüttungspunkte an gezählten Striche schieben, so würde dieses dieselbe Wirkung ausüben, als hätte man auf die Waageschale des eingetheilten Armes ein Gewicht von 4 mg gelegt. Zum Schutze vor Staub, Schmutz etc. ist die Waage mit einem Glaskasten umgeben. Nach dem Auflegen der Gewichte sind jedes Mal vor Ablesung der Scala die Thüren des Glaskastens zu schliessen, damit nicht durch den Luftzug die Regelmässigkeiten der Schwingungen gestört werden. Die Aufstellung der Waage geschieht an einem sicheren, nicht leicht zu erschütternden Platze derart, dass sie vor Ungleichheiten in der Erwärmung geschützt ist. Den schädlichen Einfluss der Feuchtigkeit hält man dadurch fern, dass man in dem Waagekasten ein Gefäss mit

Die kal gegen, ufkte lass let. den 5g-or die

axe. den Gender ber ken ein der ern der d r Axe hen ich, ist der und der esto ller sser die nge ent-be bei der ge-

Chlorcalciumstückchen oder Aetzkalk aufstellt. Für die meisten Zwecke genügt eine Waage, welche auf jeder Seite mit 100 g belastet werden kann und bei Belastung mit diesem höchsten zulässigen Gewicht bei Auflage von $\frac{1}{2}$ mg noch einen deutlichen Ausschlag giebt.

Bei der Prüfung einer chemischen Waage ist besonders auf das Folgende zu achten: 1) Bei der im Gleichgewicht befindlichen freischwingenden Waage müssen die Schwingungsweiten auf beiden Seiten vom Nullpunkte der Scala gleich gross sein und mit jeder Schwingung sich etwas und gleichmässig verringern, schliesslich muss die Zunge auf dem Nullpunkt stehen bleiben. 2) Beschwert man die eine Waageschale der im Gleichgewicht befindlichen Waage mit einem sehr kleinen Gewichte, dessen Grösse sich nach der Empfindlichkeit richten muss, welche man von ihr verlangt, so muss ein beträchtlicher bleibender Ausschlag entstehen. Derselbe Ausschlag muss eintreten, wenn man die Waage zuvor auf beiden Seiten mit dem Maximum der Gewichte, welche sie nach ihrer Construction zu tragen bestimmt ist, beschwert und sodann auf die eine Waageschale das Uebergewicht bringt. 3) Vertauscht man die sich das Gleichgewicht haltende Belastung der Waageschalen, so muss die Einstellung der Waage die gleiche bleiben. 4) Wird die Waage wiederholt arretirt und ausgelöst, so muss sie stets eine unveränderte Endstellung annehmen.

Gewichte. Die Bestimmung des Gewichtes eines Körpers geschieht nun in der Weise, dass man ermittelt, wie viel Masseneinheiten eines anderen Körpers erforderlich sind, um dem von jenen auf seine Unterlage — die eine Waageschale — ausgeübten Druck das Gleichgewicht zu halten. Diese Masseneinheiten bezeichnet man als Gewichte. Als Einheit des jetzt gebräuchlichen Gewichtssystems gilt das Gewicht eines Cubikcentimeters Wasser von 4° C., und bezeichnet man diese Einheit als ein Gramm. Durch decimale Multiplication und Division dieser Gewichtseinheit ergeben sich die übrigen Gewichte, deren Namen man durch Vorsetzung der griechischen Vorsatzwörter Deka, Hekto, Kilo für die Mehrfachen des Gramms, und durch Vorsetzung der lateinischen Vorsatzwörter Deci, Centi, Milli für die Theile des Gramms vor das Wort selbst bildet:

1 Gramm	=	1	Gramm,
1 Dekagramm	=	10	"
1 Hektogramm	=	100	"
1 Kilogramm	=	1000	"
1 Decigramm	=	0,1	"
1 Centigramm	=	0,01	"
1 Milligramm	=	0,001	"

Das Gramm, seine Multipla und Bruchtheile eines Gewichtssatzes brauchen dem normalen Grammgewichte nicht absolut gleich zu kommen, müssen aber nothwendig unter sich genau übereinstimmen, d. h. 1 mg muss genau den tausendsten, 1 cg genau den hundertsten Theil, 10 g genau das Zehnfache des Grammstückes betragen. Die zum Wägen auf einer chemischen Waage dienenden Gewichte werden in einem gut schliessenden Etui in der Weise aufbewahrt, dass ein jedes Gewichtsstück ein abgesondertes Fach hat. Die grösseren Gewichte besitzen zweckmässig die Form eines Cylinders oder eines kurzen umgekehrten abgeschnittenen Kegels und sind oben mit einem Knopf als Handhabe versehen, die kleineren sind viereckige, an einer Ecke aufgebogene Blechstücke. Jedes Stück ist deutlich bezeichnet. Die Gewichte von 1 g aufwärts sind aus Messing gefertigt und galvanisch vergoldet oder

über der Vergoldung noch platinirt. Diejenigen von 0,5 g abwärts sind aus Platinblech hergestellt. Die Gewichte müssen gegen saure Dämpfe sorgfältig geschützt aufbewahrt, dürfen nie mit den Fingern, sondern stets nur mit einer feinen Pincette angefasst werden. Die Prüfung auf ihre Uebereinstimmung geschieht in der folgenden Weise: Man legt auf die eine Schale der Waage 1 g und bringt die Waage durch Auflegen einer beliebigen Tara (Messingblech, Stanniol) in das Gleichgewicht, nimmt sodann das Gramm weg und vertauscht es zunächst mit den anderen Grammstücken, dann mit derselben Gewichtsgrösse in kleinen Gewichten und beobachtet jedesmal, ob die Waage einen Ausschlag giebt. Sodann vergleicht man, ob das Zweigrammstück so viel wiegt, wie zwei einzelne Grammstücke, das Fünfgammstück so viel als drei einzelne Gramme und ein Zweigrammstück, das Zwanziggrammstück so viel als 20 g in kleinen Gewichten u. s. w. Bei Vergleichung der kleineren Gewichte dürfen sich auf einer empfindlichen Waage gar keine Differenzen, bei der Vergleichung der grösseren Gewichte mit allen kleineren solche von $\frac{1}{10}$ — $\frac{2}{10}$ mg ergeben. Beim Wägen legt man die Substanz immer auf dieselbe Schale, und zwar am bequemsten auf die linke Schale. Das Auflegen der Gewichte geschieht streng systematisch, so dass man das zu findende Gewicht in immer engeren Grenzen kennen lernt, bis man es schliesslich genau hat. Ein Beispiel soll dieses erläutern. Ein Platintiegel wiegt 12,543 g. Man legt auf die rechte Schale jetzt 20 g. Es ist zu viel, 10 g ist zu wenig; man nimmt jetzt 15 g, es ist zu viel, man nimmt die nächstfolgende Grösse 12 g, ist zu wenig; dann 13 g, ist zu viel, 12,5 g ist zu wenig; 12,6 g zu viel, 12,55 g ebenfalls zu viel; 12,54 g zu wenig, 12,543 g ist recht. Die Milligramme und deren Bruchtheile werden durch Aufhängen eines Centigrammreiterchens auf den getheilten Waagebalken ermittelt. Weitere Vorichtsmassregeln sind auf Seite 128 nachzulesen.

Die pharmaceutischen Waagen.

Handelt es sich in der analytischen Chemie nur ganz ausnahmsweise darum, eine im Voraus bestimmte Menge eines Objectes bis auf Zehntel-Milligramme genau abzuwägen; besteht vielmehr dort in den weitmeisten Fällen die Aufgabe darin, das unbekanntes Gewicht einer gegebenen Menge Substanz unter möglichster Vermeidung aller störenden Einflüsse (wie Verdunstung, Verwitterung, Aufnahme atmosphärischer Feuchtigkeit, Luftzug, von der Substanz oder vom Körper ausstrahlende Wärme) mit aller Schärfe festzustellen, so ist es ganz anders bei den eigentlich pharmaceutischen Arbeiten in der Receptur, am Handverkaufstische und im Laboratorium. Hier sind es in der Regel bestimmt vorgeschriebene Mengen der verschiedensten festen, flüssigen oder halbflüssigen Mittel, welche so rasch und genau, als die Umstände es gestatten, abgewogen werden müssen. Für Flüssigkeiten ist die Grenze der Genauigkeit gewissermassen durch die Natur, nämlich durch die Tropfengrösse, gegeben, besonders in den sehr zahlreichen Fällen, in denen verschiedene Flüssigkeiten in ein und dasselbe Gefäss zusammengewogen werden müssen. Das Gewicht eines einzelnen Tropfens, wie er bei Dispensation aus den Standgefässen fällt, pflegt zwischen 0,02—0,05 g zu schwanken; und da Flüssigkeiten fast ohne Ausnahme auf einer Tarirwaage abgewogen werden, ist auch für die difficultsten, in der Receptur vorkommenden Wägungen von Flüssigkeiten eine Waage ausreichend,

welche bei einer Maximalbelastung von 500 oder äusserstens 1000 g für jede Schale auf Hinzufügung von 0,01 g noch einen Ausschlag giebt, der für die Spitze der Zunge $\frac{1}{2}$ —1 mm beträgt.

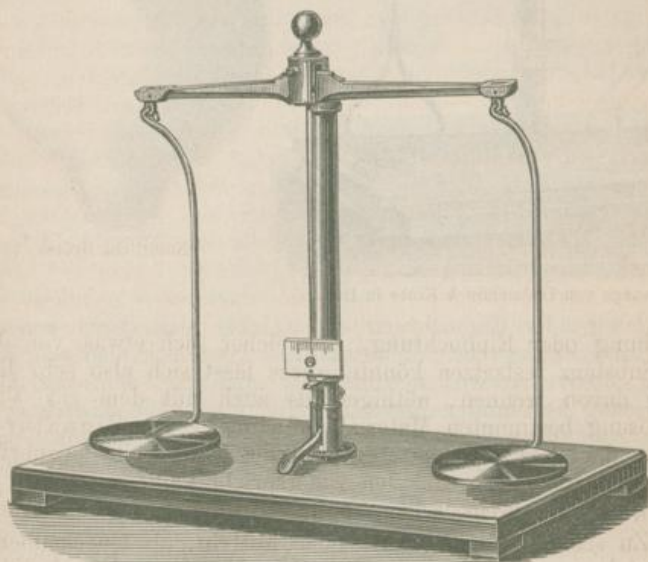
Von halbflüssigen Substanzen sind es vorzugsweise die stark-wirkenden Extracte, welche eine genaue Abwägung erfordern, für die jedoch eine Tarirwaage der genannten Art nicht immer ausreichend empfindlich ist. Man hilft sich dann gewöhnlich mit einer empfindlichen Handwaage, indem man das Extract auf ein Stückchen glattes weisses Papier bringt, dem ein genau gleich schweres als Gegengewicht dient. Die Mängel der Handwaage machen sich dabei natürlich ebenso wie in jedem anderen Falle, wo es sich um grosse Genauigkeit handelt, vollauf geltend.

Die feinste Abwägung erfordern die den Giften beizuzählenden Substanzen und gestatten sie auch gewöhnlich, da sie meistens von fester Consistenz und leichttheilbar sind, oder stark verdünnte Lösungen darstellen, wie z. B. die 1—2%ige Blausäure oder die 1%ige FOWLER'SCHE Arsenlösung, welche Flüssigkeiten man auf der Tarirwaage wiegt. Die Anwendung äusserst stark wirkender, vorzugsweise dem Pflanzenreich entstammender Gifte ist noch immer in der Zunahme begriffen, und giebt es unter ihnen solche, die schon in Bruchtheilen von Milligrammen bedenkliche Gesundheitsstörungen herbeiführen können und deren Maximaldosis auf $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{10}$ Milligramm zu beschränken ist. Zur Abwägung so kleiner Mengen würde auch eine analytische Waage kaum genügen; doch kommen sie in der Praxis kaum jemals vor, weil sie in Wirklichkeit fast immer in der Mehrheit verordnet, mit grösseren Mengen anderer Mittel gemischt und dann wieder getheilt werden, und weil man sich im Nothfall mit Verreibungen hilft, indem man eine hinreichend genau abzuwägende Menge mit einer indifferenten Substanz, als die gewöhnlich der Zucker dient, auf das Zehn- oder Hundertfache verdünnt, und dann die diesem Verhältniss entsprechende Menge von der Verdünnung entnimmt. Immerhin sollte jeder Apotheker in der Lage sein, 1 Centigramm mit einer Fehlergrenze von höchstens 1 Milligramm abzuwiegen. Die feinsten gebräuchlichen Handwaagen, deren Maximalbelastung 1—5 g beträgt, könnten dieser Forderung noch genügen, soweit sie von der mechanischen Ausführung abhängt. Aber nur wenige Personen dürften im Stande sein, mit einer so empfindlichen Waage aus freier Hand eine so subtile Wägung mit genügender Sicherheit zu vollziehen, selbst ganz abgesehen von den Störungen, die jeder Luft- und Athemzug, die von der Hand ausstrahlende Wärme, die Schwierigkeit der Beobachtung durch das Auge, die Veränderlichkeit der hygroskopischen Waagenschnüre, das materielle Hemmniss, welches dieselben bei ihrer, durch die Kleinheit der Schalen bedingten, geringen gegenseitigen Entfernung der Zuführung oder Wegnahme von Substanz bieten; schliesslich ist es sogar oft schwierig, die abgewogene Substanz ohne allen durch Anhaften entstehenden Verlust von der mit 3 Löchern und 3 Schnüren versehenen Waageschale zu trennen. Hat ausserdem der Receptirende unmittelbar zuvor die Muskeln auch nur mässig angestrengt, wie z. B. durch Anstossen einer Emulsion oder Pillenmasse, oder ist er seelisch irgendwie erregt, so wird er sicherlich die Waage nicht so ruhig in der Hand zu halten vermögen, als der vorliegende Zweck es erfordert.

Es ist deshalb wünschenswerth, eine Waage zu besitzen, welche bei billigem Preise die genannten Uebelstände möglichst vollständig ausschliesst.

Hierzu ist die Tragkraft der Waage auf etwa 10 g und der Durchmesser der Schalen auf etwa 4—5 cm zu beschränken, damit man niemals versucht und im Stande sei, auch grössere Wägungen darauf vorzunehmen. Die Länge des Balkens kann 12—15 cm, die Länge der nach unten gerichteten Zunge 9—12 cm betragen; die Spitze der Zunge bewegt sich vor einer kleinen vertikalen Scheibe mit etwa 20 gleichweit und etwa je 0,5—1,0 mm von einander abstehenden Theilstrichen. Die Waage ist in ein festes Stativ eingehängt, welches durch einen kleinen Hebelarm oder eine Excenterschraube die Arretirung und die Auslösung des Balkens, wie auch im letzteren Falle sein freies Spiel bewirkt, ohne dass man nöthig hat, Hebel oder Schraube festzuhalten. Die Schalen sind mittelst nur eines an ihrer Unterfläche festgelötheten oder weit ausgebauchten Drahtes, so dass ihre obere Fläche zum Gebrauche bequem frei liegt, mit den

Fig. 159.



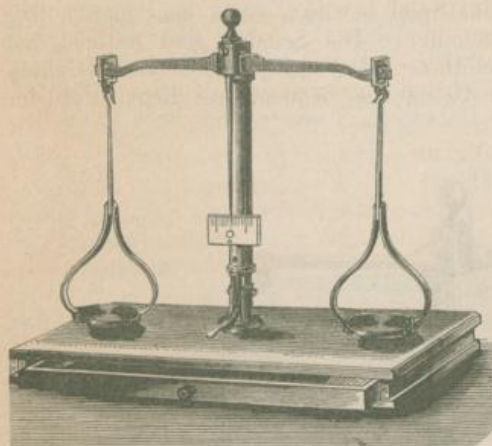
Gehängen der Endschnitten verbunden. Sie haben, wie bei den Analysenwaagen, die Form eines sehr flachen Schachteldeckels, dessen nach unten gerichteter Rand die Unterlage, welche am besten aus einer Porzellan- oder Glasplatte besteht, zweckentsprechend nur an drei gleichmässig vertheilten Punkten berührt. Die richtige horizontale Einstellung kann man noch durch ein am Stativ angebrachtes Pendel oder eine Wasserwaage sichern, wird aber beides kaum bedürfen. Das Ganze bedeckt man mit einem, beim Gebrauche abzuhebenden Kasten oder einer Glocke von Glas.

Unter dem Namen „Milligrammwaage“ werden von der Firma LIETZMANN und KREBS, Berlin S. W., Friedrichsstrasse 243, zu diesem Zwecke sehr geeignete kleine Waagen hergestellt (Fig. 159 und 160). Dieselben geben bei einer maximalen Belastung von 10 g auf 1 mg einen Ausschlag von 2—3 Theilstrichen = 2—3 mm, und kann namentlich die unter 160 abgebildete Waage sehr gut auch als Analysen-Waage

verwendet werden, falls es sich nur um Mengen bis zum Gewichte der Maximalbelastung von 10 g handelt.

Die einen integrierenden Theil der Waage bildenden Waageschalen sollen zur Aufnahme der abzuwägenden Substanz in der Regel nicht dienen, sondern nur als Träger kleiner, gleich schwerer, signirter, mit Griff und Ausguss versehener, sehr flacher und glatter Schälchen von Horn, Glas oder Porzellan nach Fig. 160a. Diese Schälchen haben keinerlei

Fig. 160.



Milligrammwaage von Lietzmann & Krebs in Berlin.

Fig. 160a.



Natürliche Grösse.

Durchbrechung oder Einbuchtung, in welcher sich etwas von der abgewogenen Substanz festsetzen könnte; diese lässt sich also sehr leicht und vollständig davon trennen, nöthigenfalls auch mit dem zur Verreibung oder Auflösung bestimmten Material aufnehmen. Die Signatur ist peripherisch an der dem Ausguss gegenüberliegenden Seite anzubringen. — Die Verwendung solcher Schalen widerspricht keineswegs dem Wortlaut oder dem Sinne der preussischen Apothekerordnung, in welcher es heisst:

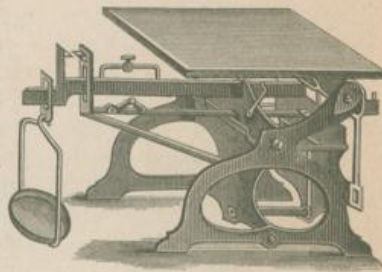
„Zu scharfen, heftig wirkenden Mitteln, als Quecksilbersublimat, imgleichen zu stark riechenden, als Moschus, Asa foetida, sollen besondere Mörser und Waageschalen gehalten werden.“

Wenn es im Lauf der Zeit üblich geworden ist, bei den Alkaloiden, Arsenikalien und Mercurialien je eine complete, signirte Waage statt der blossen Waageschalen niederzulegen, so hat man sich eben den im Wortlaut des Gesetzes (das an anderen Stellen auch von completten Waagen spricht) liegenden Unterschied nicht gehörig klar gemacht. Wollte das Gesetz zu Abwägungen solcher Stoffe wirklich immer eine complete Waage haben, so müssten auch für alle Flüssigkeiten, welche Arsen, Quecksilbersalze, Blausäure, Moschus, Asa foetida u. dgl. enthalten, besondere Tarirwaagen vorhanden sein. Offenbar handelte es sich für den Gesetzgeber nur darum, für solche Stoffe aus verschiedenen der hier genannten Kategorien, welche mit der Waageschale in unmittelbare Berührung kommen, auch gesonderte Waageschalen zu besitzen, ohne dass der sonstige mechanische Theil der Waage gleichfalls gesondert vorhanden zu sein braucht. Auch ist es jedenfalls besser, eine allen vernunftgemässen Ansprüchen genügende Waage mit vielen nach Bedarf auszutauschenden

Schalen, als viele complete Waagen zu haben, die aus den oben erwähnten Gründen durchaus nicht in allen Fällen leisten können, was doch zur Sicherung des Zweckes nothwendig ist.

Für die im Laboratorium und den Vorrathsräumen nöthigen Abwägungen grösserer Mengen sind die sog. Decimal-Tischwaagen (Fig. 161) sehr zu empfehlen, weil ihr freier, oberhalb des Index und der Gewichtsschale liegender Belastungsraum im Verhältniss sehr voluminöse Gegenstände, wie Kessel und Schalen, Ballons, Kolben und Retorten, Körbe, Säcke u. s. w. zu wiegen gestattet. Man wählt am besten solche, die, von den Stahl- und Messingtheilen abgesehen, ganz aus Eisen gefertigt, gut lackirt oder bronzirt, von 50—100 kg Tragkraft und ausreichender Empfindlichkeit sind, und giebt ihnen einen darüber zu stülpenden Schutzkasten von Holz.

Fig. 161.



Waagen, deren Brücke oder Seitentheile aus Holz bestehen, können sich bei häufigem Temperatur- und Feuchtigkeitswechsel leicht werfen, erfordern auch vor jedem Gebrauche die Einstellung auf den Nullpunkt, weil das Gewicht der Brücke durch Aufnahme oder Verlust von Feuchtigkeit öfteren Schwankungen unterliegt.

In der Officin sind nur solche Waagen und Gewichte zulässig, welche den Präcisions-Charakter und den Präcisions-Stempel tragen. Der Eichordnung gemäss dürfen bei den

Waagen „diejenigen Gewichtszulagen, welche zur Ausgleichung vorgefundener Abweichungen von der Richtigkeit genügen sollen, oder welche bei unmerklich scheinenden Abweichungen von der Richtigkeit das wirkliche Vorhandensein hinreichender Richtigkeit durch die Hervorbringung eines noch genügend deutlichen Ausschlages erweisen sollen, höchstens betragen“

für Präcisionswaagen:

- 4,0mg für je 1 g ($= \frac{1}{250}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe 20 g oder weniger beträgt.
 2,0mg „ „ 1 g ($= \frac{1}{500}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe mehr als 20 g, aber nicht mehr als 200 g beträgt.
 1,0mg „ „ 1 g ($= \frac{1}{1000}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe mehr als 200 g, aber nicht mehr als 2 kg beträgt.
 0,4 g „ „ 1kg ($= \frac{1}{2500}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe mehr als 2 kg, aber nicht mehr als 5 kg beträgt.
 0,2 g „ „ 1kg ($= \frac{1}{5000}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe mehr als 5 kg beträgt.

für gleicharmige Handelswaagen:

- 0,4 g für je 100 g ($= \frac{1}{250}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe 200 g oder weniger beträgt.
 2,0 g „ „ 1 kg ($= \frac{1}{500}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe mehr als 200 g, aber nicht mehr als 5 kg beträgt.
 1,0 g „ „ 1 kg ($= \frac{1}{1000}$) der grössten zulässigen Last, wenn dieselbe mehr als 5 kg beträgt.

für ungleicharmige Handelswaagen:

1,2 g für je 1 kg (= $\frac{1}{833}$) der grössten zulässigen Last.

Gewichte dürfen eine Abweichung vom Soll-Gewicht zeigen, welche höchstens beträgt:

bei einer Gewichtsgrösse von:	für Präcisionsgewichte:	für Handelsgewichte:
50 kg	5 g	10 g
20 "	4 "	8 "
10 "	2,5 "	5 "
5 "	1,25 "	2,5 "
2 "	0,60 "	1,2 "
1 "	0,40 "	0,80 "
500 g	250 mg	500 mg
200 "	100 "	200 "
100 "	60 "	120 "
50 "	50 "	100 "
20 "	30 "	60 "
10 "	20 "	40 "
5 "	12 "	32 "
2 "	6 "	24 "
1 "	4 "	20 "
500 mg	2 mg	—
200 "	2 "	—
100 "	2 "	—
50 "	1 "	—
20 "	1 "	—
10 "	1 "	—
5 "	0,5 "	—
2 "	0,4 "	—
1 "	0,2 "	—

Die vorstehenden Fehlergrenzen gelten nur für die im Verkehr benutzten Waagen und Gewichte; sie sind in jedem einzelnen Fall auf die Hälfte zu reduciren, wenn es sich um ihre Aichung handelt.

In jeder Apotheke sollte sich ein vollständiger, von 0,001 g bis 200 g reichender Satz Normalgewichte befinden, die ausschliesslich zur zeitweisen, jährlich mindestens zweimal vorzunehmenden Controllirung der im Gebrauch befindlichen Gewichte dienen. Selbstverständlich ist dazu auch eine ausreichend leistungsfähige Waage erforderlich.

Specifisches Gewicht.

Das **specifische** oder **Volumgewicht** einer Substanz ist der Ausdruck für das Verhältniss ihres absoluten Gewichtes zu ihrem Volumen, auf eine bestimmte Einheit bezogen. Als solche gilt allgemein für die Gase das Gewicht der reinen und trockenen atmosphärischen Luft bei der Temperatur von 0° C. und dem Druck von 760 mm, soweit man nicht an ihre Stelle nach neuerem Gebrauch als leichtestes von allen das Wasserstoffgas gesetzt hat; für die flüssigen und festen Körper

das Gewicht des reinen Wassers im Zustande seiner grössten Dichtigkeit, d. h. bei einer Temperatur von $+4^{\circ}$ C., oder auch bei einer höheren Temperatur, welche dann gewöhnlich $+15$ oder $17,5^{\circ}$ C., für Spiritus auch $+15,55^{\circ}$ C. beträgt. Für gleiche Volumina ist das absolute Gewicht des Wassers unter vorstehenden Bedingungen 773,4mal so gross als das der Luft und 11160mal so gross als das des Wasserstoffs.

In der Pharmacie kommt die Bestimmung des specifischen Gewichtes von Gasen wohl niemals, von festen Körpern nur selten vor. Um letzteres zu erfahren, wiegt man die Körper erst an der Luft, dann in Wasser von derselben Temperatur, und dividirt das zuerst gefundene Gewicht durch diejenige Gewichtsmenge, um welche jenes Gewicht bei der Wägung des Körpers in Wasser abgenommen hat, welche also dem Gewicht des verdrängten Wassers gleich ist. Wiegt z. B. ein Körper in der Luft 15 g, in Wasser 12 g, so ist sein specifisches Ge-

wicht $= \frac{15}{(15 - 12)} = \frac{15}{3} = 5$. Kann man den Körper nicht in Wasser

wiegen, weil er darin nur zum Theil einsinkt, darin löslich ist oder davon zersetzt wird, so muss man das Wasser durch eine andere, indifferente Flüssigkeit, wie Spiritus, Aether, Benzin u. dgl. ersetzen, aber das specifische Gewicht dieser Flüssigkeit selbst mit in Rechnung ziehen. Es wiege z. B. ein in Aether unlösliches Salz bei Wägung in der Luft 5,45 g, bei Wägung in Aether 4,85 g und dieser letztere besitze ein specifisches Ge-

wicht von 0,720, so beträgt das Gewicht des verdrängten Aethers 0,60 g, das Gewicht eines gleich grossen Volumens Wasser $\frac{0,60}{0,720} = 0,833$,

also das specifische Gewicht des Salzes $\frac{5,45}{0,833} = 6,542$. Bisweilen unter-

wirft man auch den Körper, der in diesem Falle von fester oder flüssiger Consistenz sein kann, einer Schwimmprobe, indem man ihn in eine indifferente Flüssigkeit bringt, deren specifisches Gewicht man durch feste oder flüssige Zusätze dahin führt, dass der hineingebrachte Körper sich darin schwebend hält, bei geringer Abkühlung der Flüssigkeit (deren Temperaturveränderung er nicht gleichrasch folgt) an ihre Oberfläche steigt, bei geringer Erwärmung der Flüssigkeit darin zu Boden sinkt. Hat man diesen Punkt erreicht, so bestimmt man das specifische Gewicht der Flüssigkeit, welches nun mit dem des Körpers übereinstimmt. In allen diesen Fällen muss der Körper von Hohlräumen frei sein, von der Flüssigkeit vollständig benetzt werden, und an seiner Oberfläche durchaus keine Luftblasen zeigen.

Sehr häufig ist das specifische Gewicht von Flüssigkeiten zu bestimmen. Wegen des sehr verschiedenen, immer aber merklichen Einflusses, welchen die Temperatur der Flüssigkeit darauf übt, muss dieselbe in jedem einzelnen Falle festgesetzt und entweder auf die Normaltemperatur, welche meist zu $+15$ oder $17,5^{\circ}$ C. angenommen wird, gebracht oder das Resultat darauf umgerechnet werden. Die Bestimmung geschieht durch direkte Wägung eines genau bekannten Volumens der fraglichen Flüssigkeit oder durch Einsenkung eines Schwimmkörpers. Für erstere Methode ist ein Gläschen von 10—100 ccm Inhalt mit verhältnissmässig engem Halse oder abgeschliffenem Rande, ein sogenannter Pycnometer (richtiger Pyknometer), Fig. 162, 163, 164 und eine empfindliche Waage mit in sich genau übereinstimmen-

dem Gewichtssatz erforderlich. Man setzt ein für allemal den Inhalt des Gläschens an reinem Wasser von Normaltemperatur nach Gewicht fest, nachdem man es auf das Sorgfältigste gereinigt und ausgetrocknet hat. Dann füllt man

Pyknometer

Fig. 162.



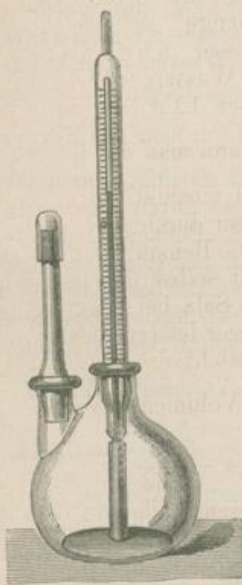
mit capillarisch durchbohrtem Stöpsel.

Fig. 163.



mit Trichterrohr und Marke.

Fig. 164.



mit Thermometer und Tubulatur.

das gewogene, reine und trockene Gläschen mit der fraglichen Flüssigkeit, deren etwaiger Ueberschuss vollständig zu entfernen ist, setzt ihr Gewicht bei der Normaltemperatur fest und dividirt dasselbe durch das bekannte des Wassers. Enthält das Gefäss z. B. 16,31 g Wasser, 21,74 g der zu bestimmenden Flüssigkeit, so beträgt das spezifische Gewicht der letzteren $\frac{21,74}{16,31} = 1,333$. Man bedient sich dieser Methode bisweilen in minder exacter Weise, um das spezifische Gewicht einer durch Abdampfen zu concentrirenden Flüssigkeit, wie Aetzlauge, Salzlösung, Honig u. dgl. annähernd festzustellen.

Weit öfter bedient man sich der Schwimmkörper, die in solche von constantem Gewicht und veränderlichem Volumen, und in solche von veränderlichem Gewicht und constantem Volumen zu trennen sind. Erstere (Fig. 165) verdrängen so viel Flüssigkeit, als ihrem absoluten Gewicht entspricht; sie sinken daher in leichteren Flüssigkeiten tiefer, in schwereren weniger tief ein. Der Grad der Einsenkung wird an einer Scala abgelesen; die Empfindlichkeit des Instrumentes ist um so grösser, je geringer der Querschnitt der Scala im Verhältniss zu dem Volum des eingetauchten Theiles ist; seine Genauigkeit hängt von der Zuverlässigkeit der Theilung ab; letztere ist entweder direkt auf das spezifische Gewicht bezüglich, mit Zunahme desselben immer kleiner werdend und gewöhnlich um je 0,005 fortschreitend; oder sie ist für die ganze Länge der Scala gleichmässig und bezieht sich in diesem Fall, je nach dem speciellen Zweck und Urheber auf sog. Grade, zu deren Uebertragung in das spezifische Gewicht man besonderer Tabellen bedarf. Für den pharmaceutischen Gebrauch müssen die Scalen mindestens von 0,700 bis 2,000 reichen; da bei dieser grossen Differenz aber die Theilstriche, auch bei verhältnissmässig grosser Länge der Scala, sehr nahe zusammenfallen, pflegt man die Scala in 2–8, ja selbst bis 19 Theile und ebenso viele Einzelinstrumente zu zerlegen, wodurch natürlich der Preis in gleichem Sinne vervielfacht und die Benutzung, wenn man nicht schon zuvor die Dichtigkeit der Flüssigkeit annähernd kennt, erschwert wird. Das Schlimmste ist, dass man mit Scalennaräometern im Allgemeinen nur die zweite Decimale mit einiger

Zuverlässigkeit bestimmen kann, und dass die Prüfung der Instrumente nicht nur eine sehr zeitraubende Arbeit ist, sondern sich auch nicht ohne Hülfe anderer, mathematischer und physikalischer Geräte ausführen lässt.

Schwimmkörper, welche stets bis zu einem genau bestimmten Punkt ihres sehr dünnen Halses dadurch eingesenkt werden, dass man die, ausserhalb der Flüssigkeit bleibende, zu einem Teller erweiterte Verlängerung des Halses mit der dazu erforderlichen Menge von Gewichten belastet, wurden von NICHOLSON eingeführt. Sie sind um so empfindlicher, je kleiner der Querschnitt des, aus praktischen Gründen auf wenige Centimeter Länge zu beschränkten Halses im Verhältniss zum Volumen des eingetauchten Theiles ist; durch Verlängerung des Halses kann die Empfindlichkeit noch merklich gesteigert werden. Die Genauigkeit hängt davon ab, dass das absolute Gewicht der Spindeln zu dem Volumen des einzusenkenden Theiles und zu der Gewichtseinheit der aufzulegenden Gewichte in einem ganz bestimmten, unabänderlichen Verhältniss steht. Beträgt z. B. die Gewichtseinheit 0,04 g, so muss ein Schwimmer, der bei der Normaltemperatur in reinem Wasser bis zur Marke einsinkt, also unbelastet dem specifischen Gewicht 1,000 entsprechen soll, das absolute Gewicht von $1000 \times 0,04 = 40$ g besitzen und genau 40 ccm Wasser verdrängen. — Das Princip des NICHOLSON'schen Aräometers wurde meines Wissens zuerst durch WITTSTOCK unter Beihülfe eines sehr zuverlässigen Glasbläasers, ZORN, für die Pharmacie nutzbar gemacht. Die in Glas ausgeführten Schwimmer waren für die specifischen Gewichte von 0,700—1,200 und von 1,200—1,850 oder 1,900 berechnet; die Gewichtseinheit betrug 0,001 Unze, d. i. annähernd 29,232 mg. Diese, besonders nach Beseitigung des Unzengewichtes höchst unbequeme und kaum noch controllirbare Gewichtseinheit; die Nothwendigkeit, specifische Gewichte auch jenseits jener Grenzen, und zwar von etwa 0,650—2,250 bestimmen zu können, sowie einige andere Unvollkommenheiten der bisherigen Spindeln, veranlassten den Verfasser (HIRSCH), durch den gen. ZORN Instrumente herstellen zu lassen, welche auch sehr weit gehenden Anforderungen mit grösster Zuverlässigkeit genügen. Sie bestehen aus 3 Spindeln gleicher Form und Grösse (Fig. 166), einem Glascylinder, einem Thermometer, einem Satz Gewichte und einer Pincette. Die Gewichtseinheit beträgt 0,04 g; das absolute Gewicht der Spindeln, die unbelastet in Flüssigkeiten von 0,650, 1,000 und 1,400 bei der Normaltemperatur bis zur Marke einsinken, dem entsprechend 650, 1000 und $1400 \times 0,04$ g oder 26, 40 und 56 g; das Volum jeder Spindel bis zur Marke oder die dadurch verdrängte Flüssigkeitsmenge 40 ccm. Die erste Spindel ist für Flüssigkeiten von 0,650—1,100, die zweite für solche von 1,000—1,600, die dritte für solche von 1,400—2,300 benutzbar; bei stärkerer Belastung tritt, weil sie den Schwerpunkt zu hoch legt, naturgemäss Schwanken ein. — Das zur Aufnahme der Flüssigkeit dienende Glasgefäss, der Kürze wegen Cylinder genannt (Fig. 167), hat die Form eines abgestutzten, nach unten sich verjüngenden und in einen halbkugelförmigen Boden verlaufenden Kegels mit solidem Fuss. Es bedarf etwa 100 ccm Flüssigkeit und ist mit zwei Horizontallinien versehen, welche die Grenzen bezeichnen, bis zu denen es mindestens gefüllt werden muss, oder höchstens gefüllt werden darf, damit es nach Einsenken der Spindel weder an Flüssigkeit fehle, noch ein

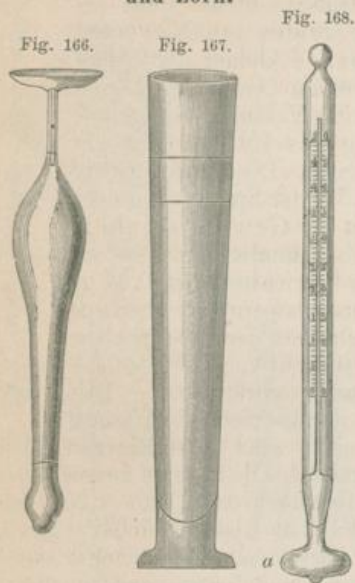
Fig. 165.



n-
e-
is-
an
ne
g-
ass
tzt
m-
lbe
rs.
g
m-
das
ren
ich
der
che
zu
wie
dgl.
der
che
nd
und
te-
lu-
ere
sig-
Ge-
her
; in
ala
; je
ge-
der
cht
lich
ich-
und
nicht
ssen
ssen
änge
ja
wo-
Be-
gkeit
mit
niger

Theil davon überlaufe. — Das in halbe Grade getheilte, sehr empfindliche Thermometer (Fig. 168), ist mit einem flachen, dosenförmigen Ansatz, *a*, versehen, welcher dazu dient, die Flüssigkeit, deren Schichten in dem verhältnissmässig hohen Cylinder, besonders bei künstlicher Abkühlung und Erwärmung, leicht verschiedene Temperaturen zeigen können, rasch

Gewichts-Ärömeter von Hirsch und Zorn.



und sicher durch Heben und Senken zu mischen. Seine Dimensionen sind so gewählt, dass es den Cylinder bei völligem Einsenken noch ein wenig überragt, aber doch nur etwa halb so viel Flüssigkeit als eine Spindel, verdrängt, daher sehr bequem gehandhabt werden kann. — Bei den Spindeln, dem Thermometer und dem Cylinder sind scharfe Ecken, Kanten und Einschnürungen sorgfältig vermieden, so dass sie sich durch Ab- und Ausspülen und Wischen auf das Leichteste reinigen und trocknen lassen. — Die systematisch von 1 bis zu 200 Gewichtseinheiten à 0,04 g fortlaufenden, für alle Fälle ausreichenden Gewichte sind genau gearbeitet und durch die Präcisionsgewichte der Apotheke leicht zu controlliren; für Bestimmung der vierten Decimale sind noch Gewichte von 0,1, 0,2 und 0,5 Einheiten, also von 0,004, 0,008 und 0,020 g beigegeben. — Die Empfindlichkeit ist so gross, dass, wenn man die Spindeln in Aether, starken Spiritus, Chloroform, concentrirte Schwefelsäure genau bis zur Marke eingesenkt hat und nun vorsichtig noch eine einzige Gewichtseinheit, 0,04 g, auf den Teller legt, die Spindeln noch bezw. um 14, 9, 4 und 2,5 mm tiefer sinken, ohne dass etwa Temperaturschwankungen mitwirken. — Das in den Hals der Spindeln eingelassene, die Marke tragende Emailstäbchen ist nicht, wie früher, eingekittet, sondern mit dem Teller dicht verschmolzen, was allerdings die Herstellung des Instrumentes nicht unwesentlich erschwert, dagegen aber den grossen Vortheil bietet, dass nun in keiner Weise mehr Flüssigkeit in das Innere der Spindel dringen und sich ihr Gewicht durch etwaiges Abspringen von Kitt nicht mehr vermindern kann.

Die Prüfung dieses Ärömers nach allen seinen Theilen ist sehr leicht und sicher auszuführen. Man überzeugt sich zunächst mittelst einer guten Receptirwaage, ob der Gewichtssatz in sich richtig ist und ob die Spindeln genau 650, 1000 und 1400 Gewichtseinheiten wiegen. Dann senkt man die sorgfältig abgewischten, fettfreien, leichteren Spindeln in destillirtes Wasser von $+15^{\circ}\text{C}$., worin die eine unbelastet, die andere durch 350 Gewichtseinheiten beschwert, genau bis zur Marke einsinken müssen. Zur entsprechenden Prüfung der dritten Spindel stellt man mit Hilfe der mittleren eine Flüssigkeit vom specifischen Gewicht 1,400 (oder ein wenig mehr) bei $+15^{\circ}\text{C}$. her und überzeugt sich, ob die noch zu prüfende dritte Spindel in ihr genau bis zur Marke einsinkt (oder bei etwa erforderlicher Belastung genau dasselbe Resultat wie die andere giebt).

Eine dritte Art von Schwimm- oder Senkkörpern besteht aus einem einfachen, nach Belieben massiven oder hohlen und im letzteren Fall gewöhnlich mit Thermometer versehenen Glaskörper (Fig. 169, 170), welcher so schwer sein muss, dass er in jeder Flüssigkeit bis zu etwa 2—2,3 specifischem Gewicht untersinkt und auch bei der Benutzung stets vollständig in der Flüssigkeit untergetaucht sein muss, welche Bedingung man aus Unkenntniss hier und da nicht erfüllt, daher durchaus falsche Resultate erhält. Dieser Schwimmkörper wird beim Gebrauche mittelst eines feinen Platindrahtes an einer empfindlichen Waage aufgehängt und bildet dann mit den zugehörigen Gewichten die nach ihrem Erfinder benannte MOHR'sche Waage, welche später, namentlich durch WESTPHAL, REIMANN u. A. wichtige Verbesserungen erfuhr.

Fig. 169.



Fig. 170.

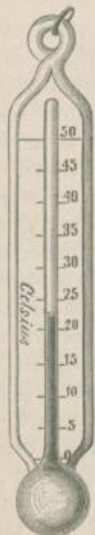
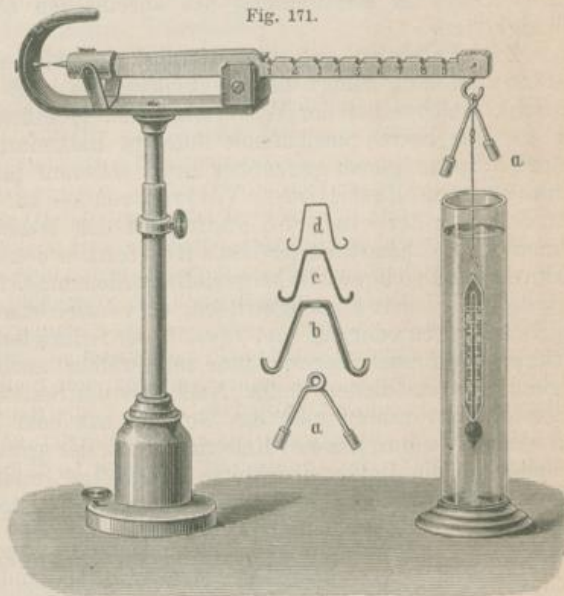


Fig. 171.



Der Glaskörper, der gewöhnlich nur 8—10 ccm, bisweilen noch viel weniger Flüssigkeit verdrängt, pflegt nach Umfang und Gewicht nicht genauer bestimmt zu werden. Man hängt ihn mittelst eines feinen Platindrahtes unter der Endscheide einer empfindlichen Waage auf, deren Balken schon zuvor von der Mittelscheide bis zu dieser Endscheide in 10 genau gleiche, durch tiefe und scharfe Einschnitte bezeichnete Abtheilungen getheilt ist, bringt die Waage in's Gleichgewicht, was bei der WESTPHAL'schen Modification (Fig. 171) durch ein von dem (ungleicharmigen) Waagebalken untrennbares Gegengewicht geschieht, lässt ihn dann in destillirtes Wasser von $+ 15^{\circ} \text{C.}$ so tief eintauchen, dass bei horizontaler Stellung des Balkens der einfache, dünne Platindraht in geringer Entfernung von seiner Zusammenschlingung das Niveau des Wassers schneidet, und stellt das Gleichgewicht durch Belastung der Waagschale oder Anhängen von Gewichten an der Endscheide wieder her. Bedingung für die Richtigkeit des Resultates und für alle späteren

Wägungen ist eine völlig horizontale Aufstellung der Waage und die vollständige Benetzbarkeit des eingetauchten Körpers durch das Wasser oder die sonst zu prüfende Flüssigkeit. Ist der Körper, etwa durch Berührung mit den blossen Händen, irgendwie fettig, so verdrängt er, der unvollständigen Benetzung entsprechend, eine grössere Menge Wasser, als ihm eigentlich zukommt, und der dadurch hervorgebrachte Fehler wird unter sonst gleichen Umständen um so grösser, je geringer die Dimensionen des eingesenkten Körpers sind. Man formt nun ein oder mehrere Häkchen und Reitergewichte (Fig. 171 *a, b, c, d*), welche genau dem Gewicht, bezw. $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ desjenigen Gewichtes gleich sind, um welches der Senkkörper durch das vorschriftsmässige Eintauchen in Wasser leichter geworden ist, und benutzt dieselben in bekannter Weise durch Einhängen in den Haken der Endschneide oder in die Einschnitte des Balkens zur Bestimmung des specifischen Gewichts der fraglichen Flüssigkeiten.

Zur Prüfung auf ihre Richtigkeit stellt man die Waage genau horizontal auf, hängt den Senkkörper an und bringt ihn in's Gleichgewicht, welches bei der WESTPHAL'schen Modification erreicht ist, sobald der in eine Spitze auslaufende kürzere Balkenarm der im Stativ angebrachten Spitze genau gegenüber liegt. Hierauf lässt man den fettfreien Senkkörper in destillirtes Wasser von $+15^{\circ}$ C., wie oben, so tief ein, dass nur der einfache Platindraht das Wasser an seiner Oberfläche schneidet, und hängt das grösste Gewicht in den Haken der Endschneide, wodurch das Gleichgewicht hergestellt werden muss. Ist hierdurch die Richtigkeit des Gewichtes nachgewiesen, so vergleicht man es mit den übrigen, gleich schweren oder auf $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ reducirten auf einer empfindlichen Waage, wozu nach deren Autor unmittelbar auch die WESTPHAL'sche in folgender Weise dienen kann. Nachdem der Senkkörper in Wasser richtig eingestellt ist, nimmt man das Gewicht aus dem Haken der Endschneide und ersetzt es durch zwei Reitergewichte der grössten Art, die man nach einander in die Balkeneinschnitte 9 und 1, 8 und 2, 7 und 3, 6 und 4, zuletzt beide in den Einschnitt 5 hängt: durch jede dieser, immer $\frac{10}{10}$ ergebenden Combinationen muss das Gleichgewicht wieder vollständig hergestellt werden, wodurch ebensowohl die Richtigkeit der Gewichte wie der Balkentheilung erwiesen wird, während andernfalls die einen oder die anderen, oder beide unrichtig sind. Um festzustellen, ob das nächstkleinere Gewicht $\frac{1}{10}$ des grösseren wiegt oder nicht, hängt man das kleinere in den Haken der Endschneide, das grössere in den Balkeneinschnitt 9, worauf die Waage bei richtigen Verhältnissen wiederum genau einspielen wird u. s. w.

Die Ausführung der Bestimmungen mit einem oder dem anderen der vorgedachten Instrumente erfordert, um zu richtigen Resultaten zu führen, die Beachtung einiger allgemeinen Regeln, zunächst die Prüfung des Instrumentes selbst und seiner etwaigen Hilfsapparate. Alle in Gebrauch kommenden offenen oder geschlossenen Gefässe, Schwimmkörper und Thermometer sollen höchst sorgfältig gereinigt, von Rauigkeiten und Einschnürungen, welche die Reinigung erschweren, namentlich auch von Fett, welches die vollständige Benetzung durch wässerige Flüssigkeiten verhindert, durchaus frei sein. Oft ist auch vollständige Trockenheit erforderlich, die bei Hohlgefässen, welche man nicht mechanisch trocknen kann, am leichtesten durch Auspülen mit reichlichem starkem Spiritus, Auslaufenlassen und Ausblasen mit dem

Blasebalg nach S. 73 erreicht wird. Wo ein wenig Feuchtigkeit nicht schadet, spült man das Gefäss wiederholt mit der zu bestimmenden Flüssigkeit aus, die man aber nicht fort-, sondern zu der übrigen zurückgiesst. Die Flüssigkeiten sollen im Allgemeinen klar oder doch nur in geringem Grade durch suspendirte Stoffe getrübt sein; hauptsächlich aber ist es erforderlich, dass sie gleichmässig gemischt sind, was nicht gerade selten übersehen wird, und dass sie eine Temperatur besitzen, welche von der für das Instrument geltenden Normaltemperatur nicht oder nur wenig abweicht, widrigenfalls eine Correction eintreten muss. Bei den sog. Picnometern hat man darauf zu achten, dass weder Luftblasen eingeschlossen sind, noch überschüssige Flüssigkeit an den Aussenwandungen haftet. Schwimmkörper, besonders Scalenaräometer, soll man mit ihrem verhältnissmässig dicken Halse nur um sehr wenig tiefer in die Flüssigkeit, namentlich in minder leicht bewegliche, eintauchen lassen, als das Endresultat erfordert.

Hat man, wie bei Apotheken-Revisionen, das specifische Gewicht vieler Flüssigkeiten nach einander zu bestimmen, so empfiehlt es sich, dieselben zunächst gemeinschaftlich eine oder einige Stunden lang in einem Raume von annähernd + 15° C., wo auch die Wägung selbst vorzunehmen ist, aufzustellen, damit sie eine gleichmässige, der normalen nahe liegende Temperatur erlangen. Dann ist es gut, eine gewisse Reihenfolge zu beobachten, durch welche die Zahl der in völlig trockenem Zustande zu verwendenden Gefässe möglichst eingeschränkt und die Gefahr, eine nachfolgende Flüssigkeit durch Reste der vorhergehenden, trotz inzwischen erfolgten Ausspülens, zu verunreinigen, wesentlich verringert wird. Unter Zugrundelegung derjenigen Flüssigkeiten, welche nach der Ph. Germ. II. bei Apotheken-Revisionen auf ihr specifisches Gewicht zu prüfen sind, schlagen wir dafür folgenden Gang vor, welcher nur 4 völlig trockene Cylinder oder sonstige offene Hohlgefässe erfordert und selbst ein Ausspülen zwischen den durch Klammern { verbundenen Flüssigkeiten nach sorgsamem Ausgiessen entbehrlich macht.

I.

	Spec. Gewicht bei + 15° C.
Acidum sulfuricum	1,836—1,840
" " dilutum	1,110—1,114
Mixtura sulfurica acida	0,993—0,997
Acidum nitricum	1,185
" hydrochloricum	1,124
" " dilutum	1,061
" phosphoricum	1,120
" aceticum dilutum	1,041
Liquor Aluminiä acetici	1,044—1,046
" Ammonii acetici	1,032—1,034
" Kalii acetici	1,176—1,180
" Kalii carbonici	1,330—1,334
" Kalii caustici	1,142—1,146
" Natri caustici	1,159—1,163
" Ferri acetici	1,081—1,083
" sesquichlorati	1,280—1,282
" sulfurici oxydati	1,428—1,430

	Spec. Gewicht bei + 15° C.
{ Liquor Ammonii caustici	0,960
{ (" " " spirituos.	0,808—0,810
{ " " carbonici	1,070—1,074
{ " " " pyro-oleosi	1,070—1,074
{ " " succinici	1,050—1,054
{ Plumbi subacetici	1,235—1,240
{ (" Stibii chlorati [nach der Ph. Germ. I.]	1,34—1,36)

II.

{ Aether	0,724—0,728
{ Spiritus aethereus	0,807—0,811
{ (" Aetheris chlorati [nach der Ph. Germ. I.]	0,838—0,842)
{ " " nitrosi	0,840—0,850
{ " dilutus	0,892—0,896
{ " (rectificatissimus)	0,830—0,834
{ Aether aceticus	0,900—0,904
{ Tinctura Opii simplex	0,974—0,978
{ " " crocata	0,980—0,984

III.

Chloroformium	1,485—1,489
{ (Aether Petrolei [nach der Ph. Germ. I.]	0,670—0,675
{ Benzinum Petrolei	0,64—0,67)

IV.

Glycerinum	1,225—1,235.
----------------------	--------------

Zu bemerken ist, dass die bei der Mehrzahl der vorstehenden Flüssigkeiten noch gestattete Schwankung von 0,004 zwar im Allgemeinen als durch die Umstände gerechtfertigt gelten kann, dass sie aber zu dem Normalgehalt der betreffenden Flüssigkeiten in durchaus keinem constanten Verhältniss steht, und dass es im Grunde richtiger wäre, die Grenzen festzustellen, innerhalb deren der Normalgehalt gewisser Flüssigkeiten schwanken darf und darnach die Grenzzahlen für die specifischen Gewichte festzusetzen, als umgekehrt und ohne Rücksicht auf die eigentliche Bedeutung der zugelassenen Schwankung dem Gehalt gegenüber, zu verfahren. Uebrigens haben in dieser Hinsicht die letzten Jahrzehnte viele namhafte Verbesserungen gebracht.

Nicht selten tritt an den Apotheker, besonders im Laboratorium, die Aufgabe heran, aus einem gefundenen specifischen Gewicht den Gehalt einer Flüssigkeit an fester oder wasserfreier Substanz zu berechnen, oder sie auf einen anderen Verdünnungsgrad zu bringen.

Da es heutzutage für die meisten, hier in Frage kommenden Flüssigkeiten Tabellen giebt, welche mit hinreichender Genauigkeit den Gehalt für ganze fortlaufende Reihen von Verdünnungen angeben, so ist jene Aufgabe gewöhnlich sehr leicht zu erfüllen; doch versäume man nie, einen darnach berechneten und hergestellten Verdünnungsgrad auch praktisch zu prüfen, da nicht jede Tabelle zuverlässig ist, manche auch

leicht zu übersehende Druckfehler enthält, und Irrthümer bei der Berechnung und Wägung nicht unmöglich sind. An die Stelle der Wägung darf man hier niemals die Messung treten lassen, wenigstens nicht ohne Rücksicht auf das specifische Gewicht; doch sind auch dann Ungenauigkeiten wegen der, beim Mischen stattfindenden, nicht allgemein vorauszu- sehenden und zu berechnenden Zusammenziehung oder Ausdehnung keineswegs ausgeschlossen. Nur bei Spiritus, für dessen Gehalt nach Gewicht und nach Volumen und die bei seiner Verdünnung eintretenden Nebenerscheinungen sehr genaue Beobachtungen zahlreich veröffentlicht sind, kann man sich auch des Maasses bedienen, wenn man dabei allgemein nach Volumprocenten rechnet; ein praktischer Vortheil liegt darin aber nicht für den Apotheker, dem das Gewicht in allen seinen Abstufungen weit bequemer als das Maass zur Hand ist.

Wenn für den vorliegenden Zweck keine Tabellen existiren oder alsbald zu beschaffen sind, so muss man die Berechnung auf das specifische Gewicht der vorhandenen, der gesuchten und der die Verdünnung bewirkenden Flüssigkeit gründen. Freilich kann eine allgemeine Formel der Zusammenziehung oder Ausdehnung nicht Rechnung tragen, welche bei der Mischung verschiedener Flüssigkeiten bald in dem einen, bald in dem anderen Sinne stattfindet; immerhin aber ist deren Wirkung auf das Endresultat kein sehr bedeutendes, und wenn man die Vorsicht übt, bei Verdünnungen eine kleine Menge weniger von der zur Verdünnung dienenden Flüssigkeit zu verwenden, als die Berechnung ergibt, wird man nie in den bisweilen sehr unangenehmen Fall kommen, die Verdünnung zu weit getrieben zu haben. Die bei der Prüfung sich etwa ergebende Differenz von dem beabsichtigten Endresultat ist dann durch eine zweite Berechnung, bei welcher jene Factoren verschwindend klein sind, sehr leicht auszugleichen. Niemals soll man sich darauf einlassen, eine Verdünnung oder auch Concentration nach Gutdünken vorzunehmen; der Aufwand an Mühe und Zeit, der zur Erreichung eines exacten Resultates auf diese Weise erfordert wird, ist in der Regel weit grösser, als bei sachgemässer Berechnung; häufig wird dabei aber auch das Resultat selbst in verdriesslicher und schwer zu corrigirender Weise unrichtig gemacht.

Die zur Berechnung dienende Formel lautet

$$x = \frac{p \cdot (s - s')}{s \cdot (s' - s'')},$$

und zwar bedeutet darin

- x das gesuchte absolute Gewicht der Verdünnungsflüssigkeit,
- p das absolute Gewicht der zu verdünnenden Flüssigkeit,
- s das specifische Gewicht eben derselben,
- s' das gesuchte specifische Gewicht,
- s'' das specifische Gewicht der Verdünnungsflüssigkeit.

Wären z. B. 1305 g Liquor Stibii chlorati von 1,685 durch Zusatz von Salzsäure von 1,060 auf das specifische Gewicht 1,350 zu bringen, so würde die Berechnung ergeben:

$$x = \frac{1305 \text{ g} \cdot (1,685 - 1,350)}{1,685 \cdot (1,350 - 1,060)} = \frac{1305 \text{ g} \cdot 0,335}{1,685 \cdot 0,290} = \frac{437,175 \text{ g}}{0,48865} = 894,6 \text{ g}.$$

Verdünnt man thatsächlich die 1305 g flüssiges Antimonchlorid von 1,685 mit 894,6 g Salzsäure von 1,060, so findet, von einer kleinen

Temperatursteigerung begleitet, eine geringe Contraction statt, so dass das erhaltene spezifische Gewicht bei der Normaltemperatur nicht, wie verlangt, 1,350, sondern 1,365 beträgt, und zur Stellung auf 1,350 laut Rechnung noch weitere 83,4 g derselben Salzsäure erforderlich sind. — Bei geringeren Unterschieden der Concentration, als in dem hier gewählten Beispiel, ist auch die Differenz des thatsächlichen Resultates von der Berechnung wesentlich geringer, oft ganz unerheblich.

Schmelzpunkt und Siedepunkt.

Die Temperatur, bei welcher ein fester Körper flüssig wird, bezeichnet man als den Schmelzpunkt desselben, diejenige, bei welcher ein geschmolzener oder an und für sich flüssiger Körper unter dauerndem Aufwallen in den dampfförmigen Zustand übergeht, als den Siedepunkt. Schmelzpunkt sowohl als Siedepunkt sind unter normalem Druck völlig constant und unveränderlich, und bilden deshalb nicht nur sehr charakteristische physikalische Eigenschaften, sondern auch wichtige Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Reinheit des betreffenden Körpers. Die Bestimmung des Schmelzpunktes und des Siedepunktes benützt man deshalb mit Erfolg für die Feststellung der Identität und Reinheit auch pharmaceutischer Präparate, sofern sich diese ohne Zersetzung verflüssigen oder verflüchtigen lassen.

Die Bestimmung des Schmelzpunktes solcher Substanzen, deren Schmelztemperatur innerhalb der Grenzen liegt, welche man mit einem Quecksilberthermometer bestimmen kann, wird in folgender Weise ausgeführt. Eine kleine Menge der nöthigenfalls zuvor bei 100° getrockneten und fein zerriebenen Substanz wird in das untere Ende eines capillar ausgezogenen Röhrchens der beistehenden Form (Fig. 172) gebracht, so dass sie das Röhrchen, dessen Ende zugeschmolzen ist, etwa 1 cm hoch ausfüllt. Durch sanftes Klopfen mit dem Finger und eventuell durch Hilfe eines dünnen Platindrahtes gelingt es leicht, die Substanz in dieser Weise unterzubringen. Das so vorbereitete Röhrchen befestigt man nun mittelst eines Kautschukringes derartig an einem Quecksilberthermometer, dass der die Substanz enthaltende Theil derselben in die gleiche Höhe mit der Quecksilberkugel gelangt (Fig. 173). Das Thermometer wird alsdann, wie die Fig. 174 veranschaulicht, befestigt und in ein hinreichend grosses Becherglas eingetaucht, welches zu $\frac{2}{3}$ mit Wasser, Schwefelsäure oder Paraffin gefüllt ist, je nachdem der Schmelzpunkt der Substanz unter 80°, über 80° aber unter 180°, oder über 180° liegt. Nun wird durch eine Gasflamme langsam erhitzt, währenddem man die Flüssigkeit behufs möglichst gleichmässiger Erwärmung umrührt. Man beobachtet nun genau die Veränderungen, welche der Körper bei der Zunahme der Temperatur erleidet, und liest die Temperatur des Thermometers in dem Moment ab, wo die Verflüssigung des Körpers stattfindet. Diese bezeichnet den Schmelzpunkt desselben. Zu beachten ist, ob der Körper plötzlich „glatt“ sich verflüssigt, oder ob das Schmelzen sich innerhalb mehrerer Grade vollzieht, ob der Körper vor dem Schmelzen erweicht oder bei dem Schmelzen sich zersetzt.

Die Bestimmung des Siedepunktes flüssiger und auch fester



Fig. 173.

Fig. 172.

Kör
sog
Lie
nich
Des
Inh
Kor
Bol
ist,
Flu
nich
des
spä
sire
zur
Flu
Inl
De
fän
Te
wa
Te
Flu

bei
de
Da
üb

b
m
d

Körper geschieht durch Destillation derselben aus tubulirten Retorten oder sogenannten Siedekölbchen (Fig. 175), welche nach Umständen mit einem LIEBIG'schen Kühler verbunden sind oder nicht (Fig. 176 und 177). Man wählt Destillationsgefäße von 25—100 cem Inhalt, welche mit einem passenden Korkstopfen verschlossen sind, in dessen Bohrung ein Thermometer so befestigt ist, dass er die Glaswandung und die Flüssigkeit bei ihrem späteren Sieden nicht berührt, vielmehr frei in dem Theile des Destillationsgefäßes hängt, welchen später die Dämpfe der Flüssigkeit passieren müssen. Man füllt nun etwa bis zur Hälfte mit der zu untersuchenden Flüssigkeit an, erwärmt vorsichtig den Inhalt zum Sieden, während man das Destillat in geeigneten Gefäßen aufnimmt, und beobachtet, bei welcher Temperatur die Destillation beginnt und wann sie beendet ist. Die beobachtete Temperatur zeigt den Siedepunkt der Flüssigkeit an.

Da der Fall eintreten kann, dass bei dieser Art der Bestimmung ein Theil des Quecksilberfadens sich nicht im Dampf der siedenden Flüssigkeit befindet, mithin weniger warm ist als das übrige Quecksilber des Thermometers, so bedarf in solchem Falle der direkt

Fig. 174.

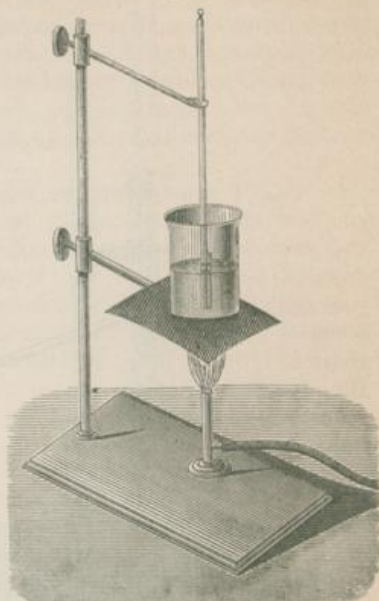


Fig. 175.

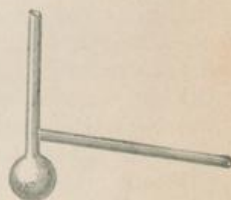
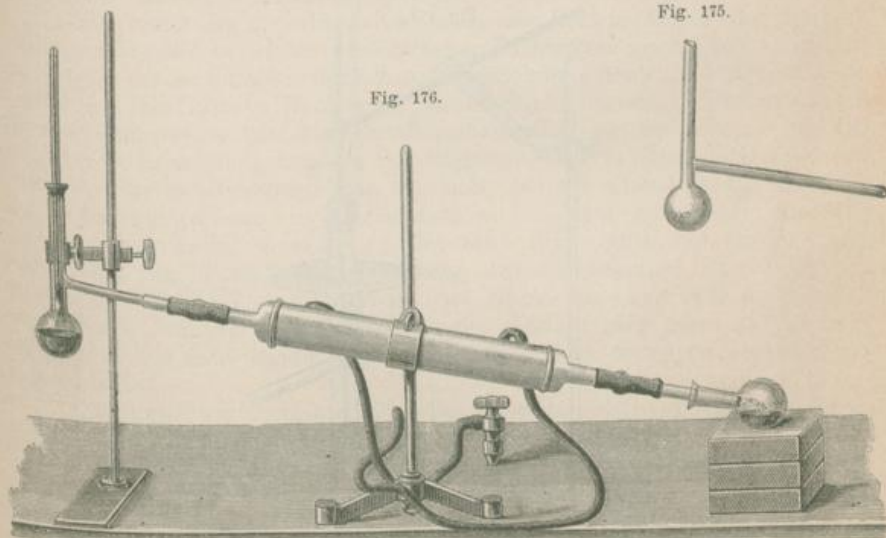
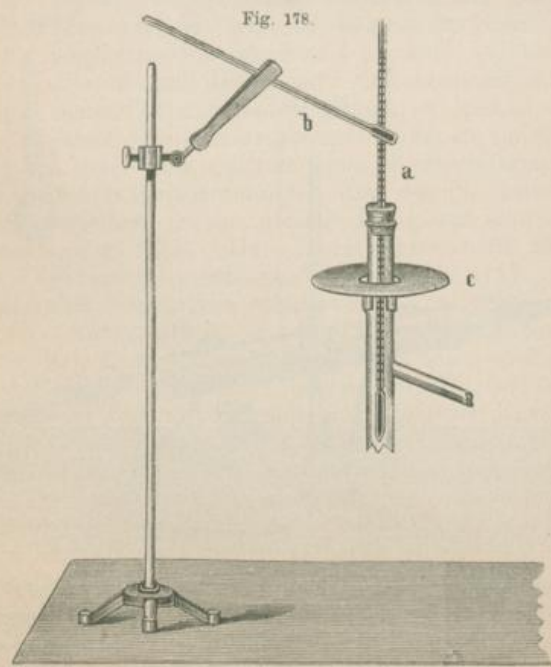
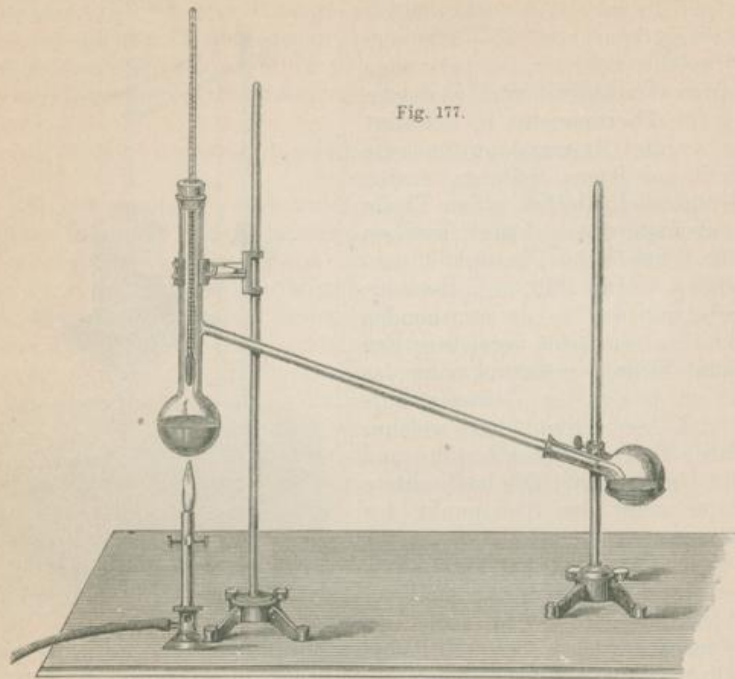


Fig. 176.



beobachtete Siedepunkt noch einer Correctur. Zu diesem Zwecke legt man an das Thermometer *a* (Fig. 178) ein zweites Thermometer *b* in der durch die Zeichnung veranschaulichten Weise an, schützt dieses

durch die Pappscheibe *c* vor der strahlenden Wärme der Flamme, und beobachtet die Temperatur am Thermometer *a* und am Thermometer *b*, sowie die Länge des ausserhalb des Destillationsgefässes befindlichen Queck-



silberfadens. Zeigt dann a die Temperatur T° , b die Temperatur t° , und ist die Länge des Quecksilberfadens N , so ist zu dem direkt beobachteten Siedepunkte $N [(T - t) \cdot 0,000154]$ zu addiren. 0,000154 ist der Ausdehnungscoefficient des Quecksilbers im Glase für je 1° C.

Die Correctur lässt sich vermeiden, wenn man Thermometer benutzt, deren Scala, soweit sie im vorliegenden Falle beobachtet werden muss, innerhalb des Dampfraumes liegt, oder die bei höher siedenden Flüssigkeiten zu gleichem Behuf erst bei 100° beginnt, wie bei den ZINKE'schen Thermometern, wodurch bezweckt wird, dass sich der Quecksilberfaden ganz im Dampfe der siedenden Flüssigkeit befindet.

Bei genauen Bestimmungen muss der Siedepunkt auch auf den normalen Barometerstand umgerechnet werden, da der Siedepunkt durch den atmosphärischen Druck beeinflusst wird. Nach KOPF geschieht dieses mit annähernder Genauigkeit, wenn man für je 2,7 mm Differenz zwischen dem beobachteten und dem normalen Barometerstande (760 mm) $0,1^{\circ}$ C. in Anrechnung bringt, und zwar bei niedrigerem Druck diesen Werth addirt, bei höherem vom beobachteten Siedepunkt abzieht.

Polarisation.

Die Polarisation des Lichtes wird zur Prüfung der Arzneimittel bislang nur in beschränktem Umfange benutzt; und zwar findet die lineare Polarisation bei der Prüfung derselben gar keine Anwendung, während die Circumpolarisation oder Circularpolarisation als Maass bei der quantitativen Bestimmung und der Prüfung gewisser Substanzen auf Reinheit mit Erfolg herangezogen worden ist. Obschon die Polarisation des Lichtes seither von keiner Pharmakopöe berücksichtigt wurde, so soll an dieser Stelle ihr doch ein kurzer, ihr Wesen und ihre Anwendung behandelnder Abschnitt gewidmet werden.

Man nennt Licht polarisirt, wenn die Schwingungen der Aethertheilchen, welche bei einem gewöhnlichen Lichtstrahl nach allen möglichst senkrecht zur Axe liegenden Richtungen erfolgen, durch gewisse Umstände auf eine bestimmte Richtung beschränkt werden. Man muss die lineare Polarisation von der Circularpolarisation unterscheiden. Bei der linearen Polarisation gehen die Schwingungen nur in einer unveränderten Richtung der Schwingungsebene vor sich; bei der Circularpolarisation ist die Schwingungsebene eines Lichtstrahles in jedem Zeitpunkte ebenfalls nur eine bestimmte, dieselbe erleidet aber mit fortschreitender Zeit auf dem Wege der Fortpflanzungsrichtung des Lichtstrahles eine Drehung. Ein polarisirter Lichtstrahl verhält sich rings um seine Axe nicht mehr gleichförmig, wie der gewöhnliche Strahl, sondern zeigt nach zwei Seiten, nämlich in der Schwingungsebene und senkrecht zu derselben verschiedene Eigenschaften.

Lineare Polarisation. Dieselbe kann durch Reflexion oder durch Brechung hervorgebracht werden.

Polarisation durch Reflexion. Ein auf den, unter einem Winkel von $35^{\circ} 25'$ gegen die Vertikale geneigten Glasspiegel OP in der Richtung ab , d. h. unter $54^{\circ} 35'$ zum Einfallslot xy treffender Strahl (Fig. 179) wird nach der Richtung bc reflectirt, ist dann aber auch polarisirt, denn nur dann, wenn er auf einen mit dem Spiegel OP parallel stehenden zweiten Spiegel QR fällt, wird er in der Richtung cd völlig reflectirt; es wird die Intensität des reflectirten Strahles cd abnehmen, sobald der

Parallelismus beider Spiegel aufhört, die Reflexionsebene des oberen Spiegels nicht mehr mit der unteren zusammenfällt. Die Reflexion des Lichtstrahles bc wird ganz aufhören, sobald sich die Reflexionsebenen beider Spiegel unter einem rechten Winkel kreuzen, wenn sich also der Spiegel QR gegen seine Anfangsstellung um 90° gedreht hat. Bei weiterer Drehung des Spiegels wird die Reflexion wieder beginnen und ihr Maximum erreichen, wenn der Winkel, den die Reflexionsebene des oberen Spiegels mit der des unteren macht, 180° beträgt (Fig. 180), bis endlich bei weiterer

Fig. 179.

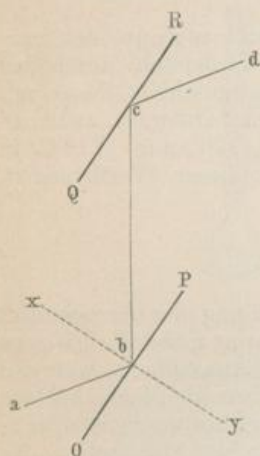


Fig. 180.

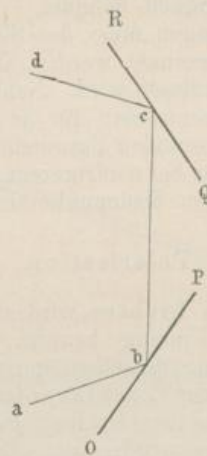
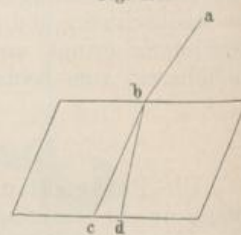


Fig. 181.



Drehung, nämlich bei 270° wiederum die Reflexion aufhört. Der Winkel, unter welchem Licht von einer Substanz reflectirt werden muss, um vollständig polarisirt zu werden, heisst der Polarisationswinkel, und die Einfallsebene, unter welcher der Strahl diese Eigenschaft erlangt, die Polarisationssebene.

Die Polarisation des Lichtstrahles erfolgt ausser durch Reflexion auch durch doppelte Brechung desselben. Viele Körper zerlegen den einfallenden Lichtstrahl in zwei gebrochene Strahlen, sie brechen doppelt; zu diesen gehört der Kalkspath. Durch ein Kalkspathrhomboëder sieht man einen Gegenstand doppelt. Trifft auf eine seiner Flächen (Fig. 181) ein Lichtstrahl ab , so wird dieser bei seinem Eintritt an den Kalkspathkrystall gespalten, bei cd treten zwei getrennte Strahlen aus. Die austretenden Strahlen haben zwei Richtungen, weil der eine stärker als der andere gebrochen ist. Beide Strahlen sind polarisirt, und zwar, wie die Prüfung mittelst des Spiegels ergibt, senkrecht zu einander polarisirt.

Um die durch Brechung erhaltenen polarisirten Strahlen für Polarisationsapparate zu verwenden, ist es erforderlich, nur einen derselben, und zwar in der Richtung des einfallenden Lichtes, austreten zu lassen, den anderen zu beseitigen. Dieses geschieht am einfachsten, indem man den Kalkspath zu einem Nicol'schen Prisma gestaltet. Dasselbe wird in folgender Weise hergestellt. Aus einem Kalkspathrhomboëder spaltet man parallel seinen Flächen eine vierseitige Säule mit rhombischem Querschnitt, zerschneidet dieselbe diagonal von nahezu einer stumpfen Ecke zur anderen (mn Fig. 182) senkrecht zum Hauptschnitte in zwei Keile und kittet die-

selben, wohl geschliffen, mittelst Canadabalsam in der gleichen Lage wieder zusammen. Trifft nun ein Strahl ab die Fläche des oberen Prismas, so wird dieser in den ordentlichen Strahl bc und den ausserordentlichen bd zerlegt; der erstere wird an der Balsamschicht total reflectirt und seitlich nach e abgelenkt, wo er von der innen geschwärzten Hülle absorbiert wird, während der letztere durch die Balsamschicht in das untere Prisma eindringt, nach f gebrochen wird und dort nach abermaliger Brechung parallel dem Strahle ab austritt (Fig. 182). Eine jede Vorrichtung, durch welche Licht polarisirt wird, also z. B. den Spiegel OP in Fig. 179, nennt man Polarisator oder Polarisieur, diejenige, durch welche man die Polarisation erkennt, also z. B. den Spiegel QR in Fig. 179, Polarisoskop oder Analysator.

Fig. 182.



Circularpolarisation. Weisses Licht geht durch zwei, bei gleicher Richtung ihrer Hauptschnitte hinter einander liegende NICOL'sche Prismen (Polarisator und Analysator) hindurch, das Gesichtsfeld ist hell; stellt man aber den Analysator so, dass seine Polarisationssebene sich mit derjenigen des Polarisators rechtwinklig kreuzt, so geht kein Licht aus dem Analysator, das Gesichtsfeld erscheint dunkel. Legt man nun zwischen Analysator und Polarisator, die gegen einander auf Dunkel eingestellt sind, eine Röhre mit Rohrzuckerlösung, welche an beiden Enden mit Glasplatten verschlossen, und deren Längswandungen zur Abhaltung fremden Lichtes mit einer undurchsichtigen Hülle umgeben sind, so zeigt sich, dass das Gesichtsfeld hell geworden ist und erst wieder eine Verdunkelung eintritt, wenn man das analysirende Prisma um einen gewissen Winkel nach rechts dreht. Der Winkel, um welchen man den Analysator drehen muss, damit wieder Verdunkelung des Gesichtsfeldes eintritt, nennt man den Drehungswinkel oder Rotationswinkel; er giebt das Maass der stattgefundenen Ablenkung der Polarisationssebene. Wie der Rohrzucker und eine Anzahl anderer Substanzen eine Drehung des Analysators vom Nullpunkte aus nach rechts erfordern, um zu dem Punkte zu gelangen, bei welchem das durchgehende Licht verschwindet, so erfordern andere Substanzen eine Drehung des Analysators nach links, damit Verdunkelung des Gesichtsfeldes eintritt. Die ersteren Substanzen bewirken eine Ablenkung der Polarisationssebene nach rechts, die letzteren nach links. Diese Erscheinung der Schwingungsebene hat man mit dem schon am Anfang dieses Kapitels erwähnten Namen Circularpolarisation belegt; man nennt die Substanzen, welche sie hervorrufen, circularpolarisirende oder optisch active, und theilt sie in rechts- und linksdrehende. Die Circularpolarisation bewirken einzelne feste Stoffe, so z. B. der Bergkrystall, namentlich auch viele organische Körper in aufgelöstem Zustande, z. B. Zucker, Weinsäure, Alkaloide etc.

Der Grad der Drehung von Flüssigkeiten ist von der Dichte und Länge ihrer Schichten abhängig. Auch ist das Drehungsvermögen verschiedener Körper sehr ungleich und wechselt bei demselben Körper mit der Natur des Lösungsmittels und der Temperatur. Nach LANDOLT versteht man unter specifischer Drehung denjenigen Winkel, um welchen die Polarisationssebene abgelenkt wird, wenn der Lichtstrahl durch eine

0,1 m (100 mm) lange Schicht einer Flüssigkeit geht, welche in jedem Cubikcentimeter 1 g drehender Substanz enthält. Die spezifische Drehung von Flüssigkeiten anderer Dichte oder Concentration muss aus dem gefundenen Drehungsgrade und dem Gehalte an drehender Substanz oder ihrem spezifischen Gewichte durch die folgende einfache Gleichung berechnet werden, falls überhaupt die Drehungsgrade der Menge der drehenden Substanz, wie z. B. beim Zucker, bei jeder Dicke und Concentration proportional bleiben.

Bedeutet

α den für einen bestimmten Strahl beobachteten Ablenkungswinkel,

l die Länge der angewandten Flüssigkeitssäule in Decimetern,

d die Dichte der drehenden Flüssigkeit,

p die Gewichtsmenge activer Substanz in 100 Gewichtstheilen Lösung,

c = p d die Anzahl Gramme activer Substanz in 100 ccm Lösung,

so berechnet sich das spezifische Drehungsvermögen $[\alpha]$ activer Körper aus den Messungen von α , l und d durch die Formel:

$$[\alpha] = \frac{\alpha}{l \cdot d},$$

oder bei festen activen Körpern, welche mit Hülfe eines inactiven, chemisch indifferenten Lösungsmittels in den flüssigen Zustand übergeführt werden müssen, sofern der Gehalt an activer Substanz auf 100 Gewichtstheile Lösung bezogen wird, aus den Messungen von α , l, p und d durch die Formel:

$$[\alpha] = \frac{100 \cdot \alpha}{l \cdot p \cdot d} \text{ oder } = \frac{100 \cdot \alpha}{l \cdot c}.$$

Kennt man aber die spezifische Drehung einer circumpolarisirenden Substanz, so kann der Gehalt einer Flüssigkeit an dieser Substanz durch Beobachtung ihrer Circumpolarisation bestimmt werden, wenn man nur die Länge der Flüssigkeitsschicht kennt. Das Gewicht P des die Drehung bewirkenden Stoffes in Grammen für 1 ccm Lösung erfährt man nach dem Ansatz:

$$P = \frac{\alpha}{[\alpha] \cdot l}.$$

Hierauf beruht die technische Anwendung der Circumpolarisationserscheinungen für die Bestimmungen von Zucker (s. Saccharum).

Zur Messung der Drehung dienen die Circumpolarisationsapparate. Die Einstellung derselben geht von der schon erwähnten Thatsache aus, dass zwei Prismen bei den beiden möglichen, um 180° Winkeldrehung verschiedenen Stellungen ihrer Hauptschnitte das Licht ungeschwächt durchlassen, bei den beiden um je 90° von jenen abweichenden Stellungen letzteres den Analysator nicht zu durchdringen vermag. Wird nun zwischen beide Prismen ein die Schwingungsebene drehender Körper gebracht, so wird die Schwingungsebene um einen gewissen Betrag um die optische Axe des Instruments gedreht; es muss mithin dem Analysator durch Drehung eine andere Stellung gegeben werden, um zu der Richtung der Schwingungsebene wieder senkrecht zu stehen. Diese Drehung wird gemessen; sie giebt ein Maass für die Menge drehender Substanz. Die erforderliche Drehung erkennt man an der Verdunkelung

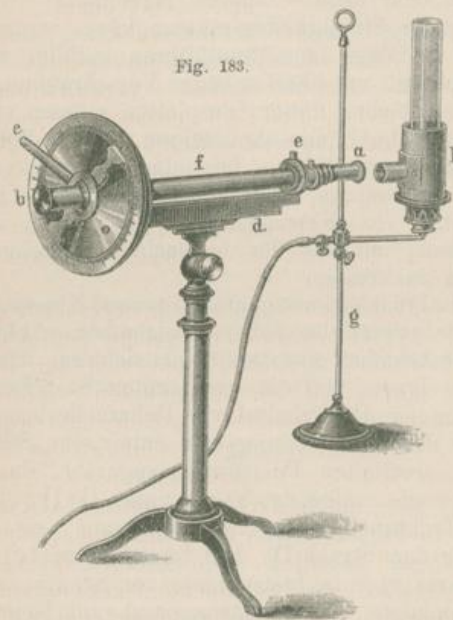
des Gesichtsfeldes nur bei Verwendung von monochromatischem Lichte, z. B. einer an sich nicht leuchtenden, aber durch Einwirkung auf Chlor-natrium sich gelb färbenden Flamme; verschiedenfarbige Strahlen erleiden eine ungleich starke Drehung; bei Benutzung von polychromatischem Lampenlicht gelingt daher niemals die Verdunkelung des Gesichtsfeldes, da bei jeder Stellung des Analysators nur eine bestimmte Farbe, deren Schwingungsebene zu derjenigen der letzteren gekreuzt steht, ausgelöscht werden kann. Die bei zusammengesetztem Lichte zu verwendenden Apparate sind sämmtlich auf die violette Farbe (Uebergangsfarbe), welche sich bei der geringsten Aenderung der parallelen Lage der Nicol'schen Prismen — in Blau oder Roth — ändert, berechnet.

Die zu prüfenden Flüssigkeiten müssen klar, wenn möglich farblos sein, und werden in Glas- oder Metallröhren gefüllt, welche an beiden Enden durch Glasplatten mit überfassenden Verschraubungen verschliessbar sind. Die äusseren Flächen dieser Glasplatten müssen trocken und blank sein. Die meist übliche Länge der Röhren beträgt **200 mm**; auch benutzt man **100 mm** lange Röhren, besonders für stark drehende Flüssigkeiten und sind in diesem Falle die gefundenen Drehungsgrade zu verdoppeln. Zusätze von Klärungsmitteln geschehen nach bestimmten Volumenverhältnissen, um aus der beobachteten Drehung die wirkliche Drehung berechnen zu können.

Man kann die Polarisationsapparate in zwei Klassen theilen, nämlich die sogenannten Polaristrobometer, welche den Ablenkungswinkel in Kreisgraden zu bestimmen gestatten und sich zur Untersuchung aller activen Substanzen eignen, und die sogenannten Saccharimeter, welche speciell zur Bestimmung des Gehaltes von Rohrzuckerlösungen eingerichtet sind und an Stelle der Kreistheilung eine empirische Scala besitzen. Die in dem Folgenden erwähnten Polarisationsapparate, das Polaristrobometer von WILD, sowie einige der sogenannten Halbschattenapparate bedienen sich als Lichtquelle einer Natriumflamme, sie geben daher den Rotationswinkel für den Strahl D. Die Saccharimeter, so der SOLEIL-VENTZKE'sche Apparat und die Instrumente von SCHEIBLER, HOPPE-SEYLER, wie auch der sogenannte Halbschattenapparat mit Keilcompensation von SCHMIDT & HAENSCH, bei welchen weisses Licht (Gaslampe) benutzt wird, liefern die Ablenkung für die sogenannte Uebergangsfarbe, d. h. die Complementärfarbe für mittlere gelbe Strahlen. Der hierauf bezügliche Drehungswinkel und die specifische Rotation werden nach Biot mit α_j resp. $[\alpha]_j$ (*jaune moyen*) bezeichnet. Da die Wellenlänge des mittleren gelben Lichtes kleiner ist, als die des Strahles D, so werden die Werthe für α_j stets grösser sein, als diejenigen für α_D , das ist der Drehungswinkel für den Strahl D. Bei Quarz ist $\alpha_D = 21,67^\circ$, und $\alpha_j = 24,5^\circ$. Darnach wäre $\alpha_j = 1,1306 \alpha_D$ und $\alpha_D = 0,8845 \alpha_j$. Uebrigens ist das Verhältniss von α_D zu α_j bei verschiedenen Substanzen wegen ihrer ungleichen Dispersion von einander abweichend gefunden worden.

Der am längsten bekannte Polarisationsapparat von MITSCHERLICH, welcher allerdings zur Zeit für die Technik nicht mehr von Bedeutung ist, trägt auf einem horizontalen Lager, welches auf einem Stative ruht, in einem Abstände von 200 mm die beiden Nicol'schen Prismen. Der dem Lampenlicht zugekehrte Polarisator ist durch eine Klemmschraube feststellbar; in der ihn umfassenden Hülse ist noch zur Vermehrung der Lichtstärke und Erzeugung eines runden Gesichtsfeldes

eine kleine Convexlinse angebracht; der Analysator befindet sich im Centrum einer in 360° getheilten Kreisscheibe und ist mit einem Zeiger versehen, mit welchem er auf derselben gedreht werden kann. Sobald dieser Zeiger auf 0° einsteht, müssen beide Nicols gekreuzt sein, darf also kein Licht vom polarisirenden Nicol durchgelassen werden; ist dieses nicht der Fall, so muss durch Lösen und Wiederbefestigen der am Polarisator befindlichen Klemmschraube diesem die richtige Lage gegeben werden. Man legt beim Gebrauche das mit der zu prüfenden Flüssigkeit gefüllte Rohr zwischen beide Prismen; ist der Körper drehend, so wird das Gesichtsfeld bei Benutzung von polychromatischem Lichte (Lampenlichte) aufgehellt



Mitscherlich'scher Polarisationsapparat.

Erklärung der Buchstaben.

- | | |
|---|---|
| a Polarisator. | g Gaslampe. |
| b Analysator. | h Blechkamin, inwendig mit weissem Thon ausgekleidet und mit seitlicher Oeffnung; dient dazu, ein möglichst intensives Licht in den Apparat zu senden und fremdes Licht abzuhalten. |
| c Griff für die drehbare Fassung des Analysators. | |
| d Horizontale Messing- oder Holzschiene. | |
| f Flüssigkeitsröhre. | |

und farbig erscheinen. Man dreht nun den Zeiger so lange, nach rechts oder links, je nachdem der Körper rechts oder links drehend ist, bis die violette Farbe erscheint und liest auf der Kreistheilung die Drehung ab. Bei Benutzung von monochromatischem Lichte (z. B. bei gelbem Natriumlicht) wird das Gesichtsfeld nach Einlegung des drehenden Körpers nur aufgehellt, nicht farbig erscheinen, und muss bis zu dem Wiedereintritt der Verdunkelung der Zeiger auf der Kreisscheibe gedreht werden, um den Drehungswinkel zu erfahren. Bei einem einigermassen grossen runden Gesichtsfelde tritt vollständige Verdunkelung nicht ein, sondern es zeigt sich nur ein vertikaler schwarzer Streifen, dessen Ränder allmählig heller werden.

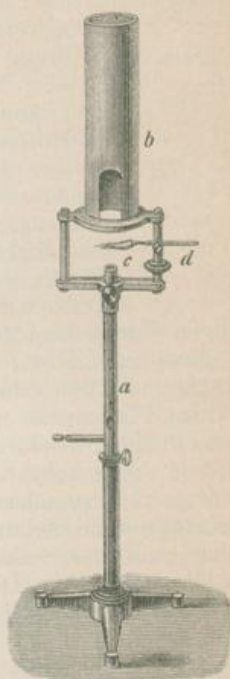
Das Polaristrobometer von WILD besitzt zwischen dem polari-

sirenden und analysirenden Nicol, von welchen das erstere sich drehen lässt, ein SAVART'sches Polariskop (bestehend aus zwei aufeinander gekitteten Kalkspathplatten von bestimmter Dicke und in eigenthümlicher Weise geschnitten), wodurch eine Anzahl paralleler, schwarzer Interferenzstreifen entstehen, welche bei gewissen Stellungen des Polarisators verschwinden. Sie erscheinen im Polarisationsapparate am deutlichsten bei gekreuzter Stellung der die Interferenzstreifen hervorrufenden Kalkspathplatten zur Polarisationsebene, und verschwinden bei paralleler Stellung. Dieser Punkt kann scharf beobachtet werden und bildet das Merkmal der Einstellung. Als Lichtquelle dient ein Brenner mit Natriumflamme (Fig. 184).

Die Halbschattenapparate sind darauf basirt, dass Unterschiede in der Helligkeit auch von Ungeübten und Farbenblinden leicht zu erkennen sind. Das kreisrunde Gesichtsfeld erscheint in zwei Hälften getheilt, welche innerhalb gewisser Lagen des analysirenden Nicols ungleich stark verdunkelt sind, bei einer bestimmten Stellung aber eine gleichförmige schwache Beschattung zeigen. Halbschattenapparate sind construirt von JELETT, CORNU und LAURENT. Ein namentlich für Zuckerbestimmungen dienender Apparat ist der Halbschattenapparat mit Keilcompensation und VENTZKE'scher Scala von F. SCHMIDT und HAENSCH.

Ein Polarisationsapparat, der nur als Saccharimeter verwendet wird, ist ferner der SOLEIL-VENTZKE'sche Apparat. Bei diesem Apparate geschieht die Messung der Drehung nicht durch Drehen des einen Prismas, des Analysators, sondern erfolgt durch eine besondere Vorrichtung. Zwischen die beiden Prismen, dicht vor dem Polarisator, ist eine Quarzplatte eingeschaltet von 3,75 mm Dicke, welche aus zwei senkrecht zur Axe geschnittenen, neben einander gekitteten Quarzplatten zusammengesetzt ist, von denen die eine rechts, die andere links dreht, und das zusammengesetzte Licht so stark dreht, dass bei gekreuzten Prismen das Gesichtsfeld violett erscheint. Bei geringster Aenderung der Lage der Prismen ändert sich diese Farbe, so dass dann die eine Hälfte der Quarzplatte röthlich, die andere blau gefärbt erscheint. Bringt man eine drehende Flüssigkeit zwischen die gekreuzten Prismen, so summirt sich die Drehung derselben zu der in gleicher Richtung drehenden Quarzhälfte; die Farbe dieser Hälfte wird eine andere. Die Farbgleichheit wird nun nicht durch Drehung des Analysators, sondern durch den sich hinter dem Analysator befindenden sogenannten Rotationscompensator hergestellt. Dieser setzt sich zusammen aus einer rechtsdrehenden Quarzplatte und zwei keilförmig geschliffenen Platten von links-

Fig. 184.

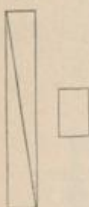


Lampe für eine Natriumflamme nach Laurent.

Dieselbe besteht aus einem vertikal verstellbaren Bunsen'schen Brenner *a*, über welchem sich der mit Ausschnitt versehene Blechkamin *b* befindet. An der drehbaren Säule *d* ist horizontal eine kleine Stange, die am Ende ein Bündel feiner Platindrähte trägt, welche zu einem spitzen Löffel *c* gebogen sind, angebracht. Füllt man die Hohlung desselben mit gut getrocknetem Kochsalz und rückt den Löffel an den vorderen Rand der Flamme, so zieht sich das geschmolzene Salz in die Spitze empor und bildet bei der Verdampfung eine intensiv gelbe Färbung.

drehendem Quarz, welche sich über einander verschieben lassen, so dass ihre Gesamtdicke entweder gleich der rechtsdrehenden Platte oder grösser resp. kleiner gemacht werden kann (Fig. 185). Dadurch kann man dieses Plattenpaar zusammen vorwiegend rechts- oder linksdrehend machen, je nachdem man die Dicke der vorderen, zusammengesetzten Platte vermindert oder vermehrt, da bei gleicher Dicke die zweite Platte die

Fig. 185.



Wirkung der ersteren aufhebt. Mit dem einen Keile der Platte ist eine Scala verbunden, welche die Stellung der Keile durch ein kleines Fernrohr zu kontrolliren gestattet. Stehen die beiden Keile genau über einander, sind also die erste und zweite Platte gleich dick, so fallen Nullpunkt der Scala und des Nonius zusammen. Wenn nun eine drehende Flüssigkeit die Farbgleichheit der beiden Hälften der vor dem Polarisator befindlichen, im vertikalen Kreisdurchmesser getheilten Quarzscheibe gestört hat, so kann diese nur durch Verschiebung der Keile wiederhergestellt werden, indem man umgekehrt denselben Unterschied in der Farbe zwischen den beiden Platten am Analysator herbeiführt, welchen die drehende Flüssigkeit auf der getheilten Platte am Polarisator bewirkt. Bei einer rechts drehenden Flüssigkeit ist das Plattenpaar so stark linksdrehend zu machen, dass die Drehung der Flüssigkeit dadurch aufgehoben wird; bei einer linksdrehenden Flüssigkeit ist umgekehrt die linksdrehende Wirkung der Keile um denselben Betrag zu vermindern, als die Flüssigkeit nach links dreht. Um solche Beträge ist die Stellung der Keile zu einander zu verschieben; die Verschiebung, auf der Scala abzulesen, giebt das Maass für die Drehung des Prüfungsobjectes. Die Eintheilung der Scala hat mit den Winkelgraden nichts zu thun. Man hat nicht nöthig, die Plattenhälften auf Violett umzustellen, sondern kann jede beliebige Farbe wählen; dazu besitzt der Apparat noch einen sogenannten Regulator, welcher aus einem drehbaren Nicol'schen Prisma und einer Quarzplatte besteht, welche vor dem Polarisator angebracht sind. Fällt das durch dieses Prisma polarisirte Licht auf die Quarzplatte, so erleidet es Rotationsdispersion, und je nach der Stellung des Nicols zu dem Polarisator wird dasselbe gewisse Farbenstrahlen nicht durchlassen, so dass durch Drehung des Nicols der Ton der Färbung der Quarzplatte beliebig geändert werden kann, wodurch die Verwendung des Apparates für Flüssigkeiten von allen Farben ermöglicht ist.

Wie schon erwähnt, sind die Scalen an allen Apparaten mit Ausnahme der an den SOLEIL-VENTZKE'schen Winkelgrade und bei gleicher Röhrenlänge direkt vergleichbar. 1° entspricht 2,890050 Scalentheilstriichen am SOLEIL-VENTZKE'schen Apparate, und 1 Theilstrich des letzteren ist gleich $0,346015^\circ$.

Das starke Drehungsvermögen des polarisirten Lichtes durch Alkalöide in Auflösungen ist bislang nur bei den China-Alkaloiden im Vereine mit dem mikroskopischen und chemischen Verhalten für eine Methode zur Prüfung der Reinheit benutzt worden; die drehende Wirkung der Zuckerarten verwendet man zur quantitativen Bestimmung des Zuckers in zuckerhaltigen Stoffen, wie auch im Harn der Diabetiker; auch dient die Polarisation als Hilfsmittel zur Beurtheilung der Reinheit der Weine und ätherischen Oele (s. unter Chininum, Olea aetherea, Saccharum und Vinum).

D. Die pharmaceutische Buchführung.

Die Ansichten über die Nothwendigkeit einer geordneten Buchführung und die ihr etwa zu gebende Ausdehnung sind bei den Apothekern von jeher sehr getheilt gewesen, was seinen Grund gewiss zum grossen Theil darin hat, dass ihnen während ihrer Lehr- und Conditionszeit nur äusserst selten Gelegenheit geboten ist, in den Mikrokosmos dieser Aufgabe einzudringen, so dass dieselbe für fast jeden neuen Besitzer ein völliges Novum ist, das er nach seiner Eigenart behandelt. Er ist dabei um so mehr auf Selbsthülfe angewiesen, wenn eine sehr natürliche Scheu ihn hindert, einerseits seine Unkenntniss Anderen einzugestehen und ihnen andererseits einen genauen Einblick in seine pekuniären und geschäftlichen Verhältnisse zu gestatten. Nimmt man hinzu, dass etwa die Hälfte aller besitzenden Apotheker in Deutschland (und wohl auch anderwärts) sich in der traurigen Lage befindet, zu keiner Zeit einen Lehrling oder Gehülfen dauernd engagiren und aus den Geschäftserträgen bezahlen zu können, so ist es wohl erklärlich, wenn bei sehr vielen für eine umständliche Buchführung weder Zeit noch Lust vorhanden ist. Wozu, falls ihn nicht eine ganz besondere Veranlagung und Neigung dazu treibt, sollte ein Mann, der sich Tag und Nacht plagt, des Lebens Nahrung und Nothdurft zu erringen, und dessen Jahresabschluss eine Gesamtbruttoeinnahme von 5, 6, vielleicht höchstens 10000 Mark erweist, — wozu sollte ein solcher wohl eine auf Grossbetrieb und Massenumsatz berechnete sogenannte doppelte Buchführung einrichten, — wozu sich in die Fiction versetzen, der Verwalter eines Vermögens zu sein, aus dem er zu jeglicher Ausgabe erst das benötigte Geld vereinnahmen und dem er jede Einnahme an Geld oder Geldeswerth als anderweitig zu buchende Ausgabe wieder zuzuführen hat? — Ganz anders verhält es sich mit grossen und selbst mittleren Geschäften, wo der Besitzer für eine solche Buchführung Zeit hat oder einen eigenen Buchhalter dafür anstellt, wo eine Freude am Erwerb die Mühe vergütet, wo der mehr und mehr kaufmännische Betrieb allgemein oder für gewisse Branchen auch eine kaufmännische Berechnungsart zur Nothwendigkeit macht. Diesen möge das Studium der Schriften von M. FELDBAUSCH, C. BLELL und G. HARTMANN empfohlen sein, die sich redlich bemüht haben, die kaufmännische Buchführung durch mancherlei Vereinfachungen auch für den kleineren Betrieb der Apotheken nutzbar zu machen. Auf eine allgemeine Annahme dieses Rechnungswesens seitens der Apotheker ist jedoch sobald wohl nicht zu zählen; vielmehr gilt hier aus obigen Gründen ganz besonders das alte Wort: „Eines schickt sich nicht für Alle!“ — Auf eine, schon lange vor der Selbstständigkeit begonnene, jetzt 40 Jahre zurückreichende, eigene, sorgfältige Buchführung blickend, sind wir weit entfernt, deren Nothwendigkeit in Abrede zu stellen oder ihre Vortheile zu unterschätzen; wir sind aber von jeher bemüht gewesen, das angestrebte Ziel auf dem kürzesten Wege zu erreichen und dabei alle für den Betrieb und für den Besitzwechsel wissenswerthen Verhältnisse so klar zu legen, dass sie sich gewissermassen auf einen Blick aus den übersichtlichen Zusammenstellungen der Monate, Jahre und Jahrzehnte, nach Möglichkeit beweiskräftig, ergeben. Es sei noch darauf hingewiesen, dass die z. Z. in

Deutschland gültige Gewerbegesetzgebung den Apotheker wenigstens indirekt zur Führung von Büchern, aus deren Jahresabschluss seine Vermögenslage deutlich zu ersehen ist, verpflichtet; und dass es für seine Creditbedürfnisse und für die aus irgend einem Grunde sich ergebende Nothwendigkeit des Verkaufs, namentlich beim Todesfall des Besitzers, von der grössten Wichtigkeit ist, die Geschäftsverhältnisse buchmässig klar legen zu können. — In dem Rahmen der nachfolgenden Darstellung dürften Besitzer kleinerer und grösserer Geschäfte alles für ihre speciellen Verhältnisse Erforderliche vorfinden, und wenn sie unter Beibehaltung der Hauptgrundzüge das für sie Entbehrliche streichen, auf die einfachste Weise zu der Lösung der eigentlichen Hauptfrage kommen: „welche über das Maass der Nothwendigkeit hinausgehenden Ausgaben gestattet das Geschäft“, oder: „wie gross ist der nach Deckung aller ordnungsmässigen Ausgaben nachweislich bleibende Reingewinn?“

Die Buchführung zerfällt in vier Haupttitel: Einnahme, Ausgabe, Creditverhältnisse, Rentabilität.

A. Einnahme.

1. Die gesammten Einnahmen, geschäftliche wie aussergeschäftliche, werden, der Regel nach täglich und unmittelbar beim Einlegen des baaren Betrages in die Kasse, unter ihren zuständigen Titeln in ein durchweg zweckgemäss linirtes Einnahme- und Ausgabebuch eingetragen, welches monatlich abgeschlossen und mit dem Kassenbestand verglichen wird.

2. Die geschäftlichen Einnahmen werden nochmals für sich gebucht und dabei, unter Beifügung von Datum und Receptzahl sowie Soll- und Ist-Einnahme, zugleich in ihre einzelnen Quellen zerlegt, nach folgendem Schema:

(Monat) Januar (Jahr) 1887.

Datum	Receptzahl	Receptur			Handverkauf			Einnahme		Nachzahlung aus den Vorjahren
		Baar	Conto	Nachzahlung	Baar	Conto	Nachzahlung	Soll	Ist	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3. Als Beläge oder als Beweismittel für die Richtigkeit dieser, hier der Kürze wegen mit den laufenden Nummern 1—11 bezeichneten Positionen dienen:

- a) Das Einnahme- und Ausgabebuch (A, 1), welches in der Einnahme-Colonne unter gleichem Datum die Position 10, und falls Nachzahlungen aus den Vorjahren stattgefunden haben, die Summe von Position 10 und 11 angiebt.
- b) Das als Geschäftspertinenz zu betrachtende Recept-Journal, welches nach folgendem Schema eingerichtet ist:

Datum	Laufende Nr. des Receptes	Name des Patienten	Copie des Receptes	Name des Arztes	Preis	Geleistete Zahlung
α	β	γ	δ	ϵ	ζ	η

Die Positionen α , β entsprechen den obigen Positionen 1, 2, während sich aus der täglichen Summa, bezw. Differenz der Positionen ζ und η die obigen Positionen 3 und 4 ergeben oder berechnen. ζ und η werden täglich controllirt, um festzustellen, ob für alle Posten, welche nicht als bezahlt gebucht sind, Beläge vorhanden, oder ob etwa umgekehrt für bezahlte Posten Beläge zurückgeblieben und ob sie in diesem Fall mit Zahlungsvermerk versehen sind. — Alle nicht bezahlten Posten, auch die aus dem Handverkauf stammenden, werden in das Contobuch (s. unten sub d) eingetragen; die täglichen Notirungen desselben stimmen in ihrer Summa mit der Summa der obigen Positionen 4 und 7, oder mit dem Receptur- und Handverkaufs-Conto, überein. Ueber das Copiren der Recepte vgl. unten S. 207.

- c) Die in der Officin verwahrten Recepte, Receptbücher und Bestellzettel, sowie die von dem Geschäftspersonal gemachten Notizen über die dem Publikum auf mündliche Bestellung creditirten Waarenbezüge; letztere, wenn nicht gerade sonstige, schriftliche Beläge von demselben Tage vorliegen, werden in ein besonderes Buch eingetragen, was viel weniger Zeit erfordert, daher auch weniger leicht vergessen wird, als die jedesmalige Anlage eines besonderen Zettels. — Die sub c erwähnten Beläge in ihrer Gesamtheit erweisen die Richtigkeit der Positionen 4 und 7, auf die einzelnen Schuldner vertheilt.
- d) Das Contobuch. Jeder einzelne Creditposten, wie er sich vorstehend aus c ergibt, wird in chronologischer Ordnung und unter Hinweis auf die entsprechenden laufenden Nummern des Receptjournals der Regel nach täglich in ein besonderes Contobuch eingetragen, und bei erfolglicher Zahlung, eventuell nach Uebertragung auf das Conto der einzelnen Schuldner, unter einer bezüglichen Bemerkung („bezahlt“, „übertragen“) mit Beifügung des Datums, wieder gelöscht.

Nach diesen Eintragungen wird für jeden Schuldner ein besonderer Contozettel angelegt, der am Kopf den Namen des Schuldners trägt, darunter in ganz von selbst sich ergebender chronologischer Ordnung und in kürzester Bezeichnungsweise (z. B. 705 — als laufende Nummer des Receptes —, Senf, Thee, Carbol u. dgl.) Art und Preis des creditirten Gegenstandes. Die Zettel kommen in genau alphabetischer Ordnung in eine verschliessbare Receptmappe, welche durch 20—24 Blätter von Pappe in ebenso viele, den einzelnen Buchstaben entsprechende Abtheilungen zerlegt ist, und in der sich bequem 1000—1500 solcher einzelnen Blätter, nach Bedarf auch mehr, unterbringen, auch äusserst rasch einzeln herausfinden lassen.

Contobuch und Contozettel bleiben in persönlicher Verwahrung des Geschäftsvorstandes. Sie dienen als Belag für die Creditpositionen 4, 7, wie für die Debetpositionen 5, 8, 11; sie gewähren eine äusserst schätzbare und bequeme Controlle über jeden gewährten Credit, jede Ab- und Nachzahlung, etwa verabsäumte Buchung oder Streichung bezahlter Forderungen, und lassen etwaige Verluste von Belägen nicht unbemerkt geschehen. Da die Beläge bei der Bezahlung regelmässig zurückgegeben, oder aber mit Zahlungsvermerk versehen, oder vernichtet werden, so ergibt sich bei dem, regelmässig nach Monatsschluss stattfindenden Vergleich der Contozettel mit den Belägen sofort, ob eine Nachzahlung (s. sub e) nicht gebucht, der Belag für einen bezahlten Posten nicht gelöscht oder vernichtet, oder der Belag für einen unbezahlten abhanden gekommen ist. — Wer sein Geschäft ohne fremde Hülfe führt, bedarf natürlich nicht dieses Controllverfahrens.

e) Das in der Officin befindliche, äusserst wichtige Buch für sämtliche Nachzahlungen, welche sich auf bereits gebuchte Beträge beziehen, mögen sie erst vom vorhergehenden Tage, aus einer früheren Zeit des laufenden Monats und Jahres, oder aus den Vorjahren stammen. Aus diesem Buch findet die regelmässige tägliche Uebertragung in Contobuch und Contozettel (d) statt; insonders dient es als Belag für die Positionen 5, 8 und 11. Seine genaue Führung ist von der grössten Bedeutung für das ganze Rechnungswesen und für das Urtheil des Publikums über die Reellität des Geschäftes.

f) Durch Rechnung ergeben sich schliesslich die Positionen 6 und 9:

Position 6, der baare Handverkauf, ist = $10 - (3 + 5 + 8)$.

Position 9, die Soll-Einnahme, ist = $3 + 4 + 6 + 7$.

Position 10, die Ist-Einnahme, ist = $3 + 5 + 6 + 8$.

Sie muss, wie schon unter a angegeben, mit dem Einnahme- und Ausgabebuch übereinstimmen.

Position 11 gehört, als auf die Vorjahre bezüglich, nicht in die Rechnung des laufenden Jahres, ist aber hier mit angeführt, damit nicht dahin gehörige Posten übersehen und dann irrthümlich dem baaren Handverkauf, Position 6, zugerechnet werden.

g) Die Differenz von 9 und 10 für das ganze Rechnungsjahr soll mit der Summe der am Schluss der gleichnamigen Periode unbezahlt gebliebenen Posten übereinstimmen. Gewöhnlich wird sich hierbei ein kleines Manco ergeben, welches von den Abzügen herrührt, die für leer zurückgebrachte Gefässe, Rabattbewilligungen und unter sonstigen Titeln und Vorwänden gemacht werden und die wegen ihres geringen Einzelbetrages nicht Jeder zu buchen pflegt. Erreicht die Differenz aber einen nennenswerthen Betrag, so versäume man nicht, ihren Ursachen nachzuforschen.

Die gesammten Einnahmen, geschäftliche wie aussergeschäftliche, werden allmonatlich, nach Titeln übersichtlich geordnet, in das Haupt-Cassabuch übertragen. Dieses lautet etwa wie folgt:

Einnahmen und Ausgaben im Jahr 1887.

Titel der Einnahmen	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Summa
Vortrag	691 35	1380 84	2884 37	2223 49									
Baare Geschäfts-Einnahmen	2070 03	1841 87	2033 68										
Nachzahlungen aus dem Jahre 1887	121 34	154 35	128 86										
Nachzahlungen aus dem Jahre 1886	50 99	8 60	12 45										
Nachzahlungen bis zum Jahre 1885	50 —		30 —										
Rückzahlungen	290 —		150 —										
Vorschüsse und Darlehen													
Miethe		687 50											
Gutachten und Untersuchungen		8 —											
Reisekosten und Diäten		36 20											
Litterarische Arbeiten													
Zinsen für Darlehen u. Werthpapiere	46 —	18 75											
Dividende für Feuer- und Lebensversicherung													
Diversa, als: Verkauf alter Materialien Verkauf von Werthpapieren etc.													
Summa der Einnahmen	3238 71	4136 11	5239 36										
Angaben laut umstehender Specification	1857 87	1251 74	3015 87										
Bleibt Vortrag	1380 84	2884 37	2223 49										

Hier haben wir auf einem Blatte nach ihren verschiedenen Titeln, die man ja noch beliebig vermehren kann, alle Einnahmequellen für das ganze Jahr klar und übersichtlich zusammengestellt; wir können mit einem Blick die geschäftlichen und aussergeschäftlichen Posten, über deren Grenzen ja so verschiedene Ansichten bestehen, von einander trennen; wir haben die während derselben Zeiträume entstandenen Ausgaben summarisch zur Hand, ziehen sie von den Einnahmen ab und erhalten so die Abschlüsse für jeden einzelnen Monat, in der letzten Colonne für das ganze Jahr, die wieder mit den summarischen Posten und Abschlüssen des Einnahme- und Ausgabebuches übereinstimmen, so dass immer das eine durch das andere controllirt wird.

Einige Blätter am Ende des Haupt-Cassa-Buches werden zur Wiederholung des obigen Schema benutzt, mit dem Unterschiede, dass man an Stelle der Monatsnamen Jahreszahlen setzt, nach Ablauf von 10 Jahren die Quersummen durch 10 dividirt, und die so erhaltenen Durchschnittsposten des abgelaufenen Jahrzehnts zu bequemem Vergleich dem folgenden Jahrzehnt in der ersten Colonne voranträgt.

Was das oben erwähnte Copiren der Recepte in ein ausschliesslich dazu bestimmtes Buch betrifft, so ist es an manchen Orten allgemein, an anderen gar nicht üblich, während man an noch anderen ausschliesslich die bei Empfang der Arznei sofort bezahlten Recepte zu copiren pflegt.

Nach eigener Kenntniss aller drei Methoden geben wir dem durchgängigen Copiren sämtlicher Recepte den Vorzug. Von den vielen dafür sprechenden Gründen sei nur angeführt, dass man sich weit weniger leicht irren wird, wenn man ein Recept abschreibt, als wenn man es nur liest; dass man auch nach Rückgabe des Receptes die Verordnung durchsehen und die Arznei aufs Neue anfertigen kann, auch wenn das Recept nicht zurückgebracht wird oder verloren gegangen ist; dass das Receptbuch einen vortrefflichen Nachweis über Art und Umfang der Receptur bildet; dass daraus Recepte, die dem Publikum oder durch irgend welchen Unfall dem Apotheker abhanden gekommen oder beschädigt und verstümmelt worden sind, ersetzt werden können u. a. m. — Allerdings hat man sich auf das Aeusserste zu hüten, beim Copiren selbst einen Fehler zu begehen. Ausgeschlossen wäre ein jeder Fehler durch ein rein mechanisches Verfahren, namentlich durch die Copirpresse; aber abgesehen davon, dass ihre Benutzung sehr oft durch Mangel an Zeit ausgeschlossen sein möchte, giebt nicht jede Tinte Abdrücke, besonders nicht wiederholte; und auf trockenem Wege, z. B. durch Bleistift erzeugte Niederschriften lassen sich in dieser Art gar nicht copiren. Es wäre zu erwägen, ob mit Hilfe der Photographie hinreichend rasch, deutlich und billig Copieen herzustellen wären. Sie würden, gleich den durch die Copirpresse gewonnenen, den grossen Vorzug der Unfehlbarkeit haben, die Eigenart des ordinirenden Arztes wiedergeben, und gelegentlich zu äusserst wichtigen Beweismitteln werden können. So lange man freilich des vollen Tageslichtes oder einer kostspieligen künstlichen Beleuchtung zu photographischen Aufnahmen bedarf, würde man die Recepte oft tagelang zurückhalten müssen, um sie in dieser Weise billig zu reproduciren. Vielleicht führt der Hinweis auf die Nützlichkeit eines solchen Verfahrens dereinst zu einer brauchbaren Erfindung.

B. Ausgabe.

1. Die gesammten Ausgaben, geschäftliche wie aussergeschäftliche, werden, der Regel nach täglich und unmittelbar bei Entnahme des baaren Betrages aus der Kasse, unter ihren zuständigen Titeln in die Ausgabe-Colonne des Einnahme- und Ausgabe-Buches (A, 1) eingetragen.

2. Eine nochmalige besondere Buchung der geschäftlichen Ausgaben, etwa in übersichtlicher Verbindung mit den aussergeschäftlichen, nach folgendem Schema:

Datum	Titel der Ausgaben	Geschäfts-Ausgaben:			Wirthschafts-Ausgaben	Privat-Ausgaben	Summa
		Waaren	Laufende Bedürfnisse	Inventarium			

ist nach mehrjähriger sorgfältiger Führung wieder aufgegeben worden. Die Anzahl der Columnen, auch wenn man sie auf das Doppelte vermehrt,

bleibt zu klein, um vielfach wünschenswerthe, augenblickliche Auskunft über specielle Ausgabebetitel zu gewähren; und es kann, wenn man sich nicht einer besonderen, verschiebbaren, mit den Titeln versehenen Schablone als Hilfsmittel beim Eintragen der einzelnen Posten bedient, gar zu leicht vorkommen, dass man sie hier und da in falsche Colonnen bringt, was, wenn es übersehen wird, zu falschen Resultaten führt, wenn es bemerkt wird, verdrüssliche Berichtigungen nöthig macht.

Weit besser geschieht die Sonderung der geschäftlichen und aussergeschäftlichen Ausgaben in analoger Weise wie die der Einnahmen (S. 207) bei der allmonatlichen Uebertragung in das Haupt-Cassabuch, und nach demselben Schema:

Ausgaben im Jahr 1887.

Titel der Ausgaben	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Summa
Geschäftliche Ausgaben:													
Gehalt und Lohn . . .	200 —	200 —	245 —										
Heizung und Beleuchtung	107 —	23 26	108 78										
Steuern und Lasten . . .			86 10										
Waaren	366 16	390 23	1027 24										
etc. etc.	218 55	201 55	608 10										
Aussergeschäftliche Ausgaben:													
Hausgeräthe		3 —	8 50										
Kleidungsstücke		2 20	23 —										
Wirthschaft	250 —	210 —	300 —										
etc. etc.	716 36	221 50	609 15										
Summa der Ausgaben.	1857 87	1251 74	3015 87										

Entweder trennt man dabei, wie vorstehend, die geschäftlichen und aussergeschäftlichen Ausgaben gleich räumlich und in sich alphabetisch geordnet, oder man bringt sämtliche Posten in nur ein gemeinsames Alphabet, was um so weniger bedenklich ist, als eine absolut richtige und genaue Sonderung, namentlich in Bezug auf Wohnung, Heizung, Beleuchtung, Beköstigung, Steuern, Dienstpersonal u. a. m. doch nicht durchführbar ist. — In wie viele Einzelposten man die Ausgaben zerlegen will, ist ganz dem eigenen Ermessen überlassen; eine zu knappe Zahl kann gelegentlich zu weiteren, dann immer etwas umständlichen Trennungen Anlass geben; eine weiter gegriffene verursacht keine oder höchstens eine ganz verschwindende Mehrarbeit; nur der Uebersichtlichkeit wegen ist es wünschenswerth, sämtliche Ausgabebetitel auf einer einzigen (Doppel-)Seite zu vereinigen, was bei dem gewöhnlich zu dem Haupt-Cassabuch verwendeten Folioformat sehr gut eine Theilung in 50—60 Einzelposten gestattet. — Das folgende kleine Schema giebt in gedrängtester Form eine Uebersicht sämtlicher geschäftlicher Ausgaben einschliesslich Beköstigung des Personals und der, damals nur aus 2—4 Köpfen bestehenden Familie des Besitzers, während eines neunzehnjährigen Zeitraumes (1856—1874), nach Procenten der wirklichen, rein geschäftlichen Einnahmen:

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

Ausgaben im Durchschnitt von neunzehn Jahren in Procenten der Einnahmen:

Waaren	35,244
Zinsen	29,379
Wirthschaft	9,490
Gehalt und Lohn	5,255
Heizung und Beleuchtung	2,407
Instrumente und Utensilien	1,938
Steuern und Lasten	1,324
Feuerversicherung und Schornsteinfeger	0,477
Drucksachen, Papier und Schreibmaterialien	0,272
	<hr/>
	85,786

Die überschüssenden 14,214% bilden den erzielten Reingewinn, der wesentlich zur Bestreitung der in Vorstehendem noch nicht gedeckten Lebensbedürfnisse und zu allmählichen Abzahlungen des Anlagekapitals dient. In neuerer Zeit hat sich der Procentsatz der erheblichsten Ausgaben wohl ziemlich allgemein verschoben, indem die Waaren und der Zinsfuß billiger, die Wirthschaftsführung, Gehälter und Löhne theurer geworden sind. Auch sind ja selbstverständlich die Preise, zu denen Waaren und Geld, Lebensbedürfnisse und Dienstleistungen aller Art zu beschaffen sind, in verschiedenen Gegenden und Orten nicht gleich. Im grossen Ganzen aber dürfte auch heute noch der alte Satz seine Richtigkeit haben, dass bei einem, zu vernünftigen Preise erkaufen, mittleren Geschäft die Waaren- und Geschäftskosten rund 50%, die Zinsen des Anlagekapitals rund 30% der wirklichen, rein geschäftlichen Einnahmen absorbiren. Angenommen ist dabei, dass die für das Geschäft und die Wohnung des Besitzers erforderlichen Räumlichkeiten nicht noch besondere Miethskosten verursachen, dass hingegen darüber hinausgehende Räume oder Erträge des Grundstückes als aussergeschäftliche zu betrachten sind, wie sie ja auch beim Kauf als besonderes Object behandelt zu werden pflegen.

3. Als Beläge oder als Beweismittel für die Richtigkeit der in Ausgabe gestellten Posten dienen:

- das Einnahme- und Ausgabebuch (A. 1) nebst dem in der Officin befindlichen Ausgabebuch für kleine, aus der Tageskasse geleistete Zahlungen;
- das Facturenbuch, welches in seiner ersten Hälfte die Copieen der Facturen, vielleicht auch der Bestellungen, im zweiten die Conto-Correnten der Lieferanten enthält;
- die chronologisch und jahrgangweise geordneten Geschäftsbriefe, welche, als die Originale der sub b erwähnten Facturen, ein eigenes Facturenbuch, welches immerhin das Nachschlagen und die Uebersicht sehr erleichtert, wenigstens theilweise ersetzen können;
- die chronologisch und jahrgangweise geordneten Frachtbriefe, Postscheine und Quittungen;
- die etwa fortlaufend mit ortsansässigen Geschäftsleuten und Hypotheken-Gläubigern geführten Quittungsbücher.

Wirtschafts- und Privatausgaben, soweit sie sich auf Baarkäufe beziehen, für welche Rechnungen und Quittungen nicht ausgestellt zu werden pflegen, können freilich nach ihrer Höhe nicht unanfechtbar

nachgewiesen werden, lassen sich aber, soweit sie als nothwendig und standesgemäss zu betrachten sind, nach ortsüblichen Verhältnissen wenigstens annähernd abschätzen.

Die bereits erwähnte, allmonatliche Uebertragung der Ausgabe-posten in das Haupt-Cassabuch gewährt ganz dieselben Vortheile, die schon oben S. 207 hinsichtlich der Einnahmetitel hervorgehoben sind; gleich diesen überträgt man sie schliesslich ebenfalls nach Jahrgängen, um mit Bequemlichkeit das Mittel aus längeren Zeitabschnitten sofort ziehen zu können.

C. Creditverhältnisse.

Sie sind in mehrfacher Hinsicht in's Auge zu fassen, nämlich inso- weit sie den Erwerb der Apotheke, die regelmässige Fortführung des Geschäfts und den, von letzterem dem Publikum zu gewährenden Credit betreffen. Eine Vermögensbilanz schliesst sich zweckmässig Jahr für Jahr an.

Die den Erwerb der Apotheke betreffenden Notizen nebst den dazu gehörigen Nachweisen über den Schulden- und Hypothekenstand pflegt man, als nicht für jeden im Hause Verkehrenden zugänglich, in dem gewöhnlich unter Verschluss gehaltenen Haupt-Cassabuch oder in einem eigenen Geheimbuch niederzulegen, wohin auch die Vermögensbilanz gehört.

Der Erwerbspreis ist voll einzutragen, ganz gleichgültig, ob das dazu erforderliche Vermögen ganz oder theilweise eigenes oder geliehenes ist. Die meist nicht unerheblichen Nebenkosten an Stempeln und Gebühren, Besitztitel, unerlässlich nothwendigem Mobiliar, Umschreibung von Hypotheken, Drucksachen und Anzeigen etc., kurz an allen, mit dem Erwerb unmittelbar verbundenen einmaligen Ausgaben schreibt man dem Erwerbspreise als Anlagekapital mit zu. Dasselbe geschieht mit solchen späteren Ausgaben, durch welche eine wirkliche dauernde Mehrung oder wesentliche Verbesserung des unbeweglichen oder nicht als wieder verkäufliche Waare zu betrachtenden Besitzstandes nachweislich herbeigeführt wird. Dagegen kann der blosser Ersatz alter und mehr oder minder entwertheter Gebrauchs- und Einrichtungsgegenstände durch andere, wenn auch werthvollere, als eine Erhöhung des Anlagekapitals nicht füglich gelten. — Diesem Besitzthum stellt man zunächst die darauf verwendeten fremden Gelder gegenüber, in der Reihe geordnet, welche sie im Grund- oder Hypothekenbuche einnehmen, bezw. nach der Zeit, zu welcher sie aufgenommen sind. Jedem Posten fügt man das Wesentlichste der Darlehensbedingungen bei, namentlich den Zinsfuss, die Zins- termine, die Rückzahlungs- und Kündigungsfristen, auch etwaige Bestim- mungen darüber, ob letztere beide nur für den Gläubiger oder nur für den Schuldner, oder für beide gleich verbindlich sind. Ob man auch sein eigenes, auf den Erwerb verwendetes Kapital dem Schuldenverzeichniss beifügen will, erscheint von unserem Standpunkte, obwohl es kaufmännisch als selbstverständlich gelten wird, ziemlich gleichgültig, denn es ist ebenso selbstverständlich, dass man Eigenthümer desjenigen Antheiles ist, auf welchem keine sonstigen Verpflichtungen ruhen. Da aber der Werth dieses Antheiles naturgemäss vielfachen Schwankungen unterliegt, hat eine dafür ausgeworfene Ziffer nur eine gewisse historische Bedeutung; in Wirklichkeit kann er ebenso gut viel grösser, wie auch erheblich kleiner

sein. Die Verzinsung des eigenen Vermögens muss natürlich das Geschäft ebenso wie die des fremden tragen. Immer hat man zu berücksichtigen, dass, wenn auch der Besitzer selbst höchst selten eines Einblickes in diese ihm wohlbekanntesten Verhältnisse bedarf, sie bei einem Besitzwechsel unerlässlich klar gelegt werden müssen, und dass ein solcher Besitzwechsel in zahlreichen Fällen gerade erst dann eintritt, wenn der bisherige Besitzer wegen Erkrankung nicht mehr völlig dispositionsfähig, oder wohl gar verstorben ist. Die dann bei ungeordneter Buchführung entstehenden Weiterungen sind meist sehr zeitraubend, kostspielig und haben den Erben schon oft ungeheure Verluste, besonders im Verkaufspreise, gebracht.

Der Credit, welchen der Apotheker bei seinen regelmässigen Waarenbezügen genießt, pflegt drei oder sechs Monate zu betragen. Wer es ermöglichen kann, gegen Baarzahlung gleich nach Empfang der Waare zu kaufen, wird davon vielfache Vortheile haben; leider kann es nicht Jeder, weil die Arzneiempfänger ihrerseits mit der Bezahlung sich nicht sehr zu beeilen pflegen. Ueber die Waarenschulden geben die Conto-Correnten des Facturenbuches ordnungsmässigen Aufschluss. Wo sie nicht geführt werden, müssen es an ihrer Stelle die Geschäftsbriefe und Rechnungen thun. Immer, besonders aber im letzteren Fall, ist es gut, ein Buch anzulegen, in welches alle zu leistenden Zahlungen, sie mögen heissen wie sie wollen, chronologisch eingetragen werden, und zwar nach dem Datum ihres Ursprungs, ihrer Fälligkeit und ihrer Erledigung. Man gewinnt dadurch jederzeit einen klaren Ueberblick der noch vorliegenden und der bereits gelösten pekuniären Verpflichtungen.

Wie der von dem Publikum beanspruchte Credit speciell für jeden einzelnen Schuldner zu buchen ist, wurde schon oben sub A, c, d (S. 205) gezeigt. Man bemühe sich, soweit es die Umstände irgend gestatten, diesen Credit auf das geringste Maass zu beschränken. Zumal neue, mit Oertlichkeit und Publikum noch wenig bekannte Besitzer werden von schlechten Zahlern, denen Niemand mehr borgen mag, gern heimgesucht. Man suche auch die Zahlungsfristen, die oft genug noch nach altem Brauch bis „Neujahr“ laufen, wenigstens auf das Halbjahr abzukürzen. Ostern und Michaeli (31. März und 30. September) sind dabei aus vielen wirthschaftlichen Gründen dem Johannis- und Neujahrstermin (30. Juni und 31. December) vorzuziehen; doch muss man sich dabei nach dem Ortsgebrauch richten, besonders wenn man auf die Concurrnz Rücksicht zu nehmen hat. Das Specificiren von Arzneirechnungen, besonders wenn sie zum grossen Theil aus pfennigweise geborgten Handverkaufsartikeln bestehen, sollte man allgemein abzustellen bemüht sein. Man stelle auf vorgedruckten Formularen summarische Rechnungen „laut Belägen“ über das letzte Halbjahr aus, und füge am Fusse in kleinem Druck die Notiz zu: „Auf Verlangen wird specificirte Rechnung ausgestellt“; diese Notiz kann man erfahrungsmässig bald weglassen, weil nur Wenige darauf Bezug zu nehmen pflegen. Durch kurze, gemeinschaftliche Bekanntmachungen der durch ihre örtliche Lage concurrirenden Apotheker lassen sich manche Uebelstände und Missbräuche abstellen; uns wenigstens ist es schon vor einem Vierteljahrhundert in dieser Weise gelungen, die althergebrachten massenhaften Weihnachtsgeschenke, das ganzjährige Creditiren, die Rabattbewilligungen, die Trinkgelder, den Zwei- und Dreipfennig-Verkauf u. a. m. zu beseitigen; freilich muss Einer dem Andern sein redlich erworbenes Brot gönnen, nicht seinen eigenen

Kundenkreis auf Kosten der Nachbarn oder ganzer grosser Bezirke zu erweitern suchen, wofür es leider an Beispielen nicht fehlt.

Die in streng alphabetischer Ordnung aufbewahrten und in sich wieder chronologisch geordneten Beläge werden halbjährlich oder in ortsüblichen Fristen für jeden Einzelschuldner genau summirt, Summa und Datum deutlich auf die Rückseite des letzten Blattes vermerkt, und unter laufender Nummer nach streng alphabetischer Ordnung der Schuldner, deren Namen die etwa nöthigen Angaben des Standes, der Wohnung, der Vornamen und sonstigen Unterscheidungsmitel gleich beizufügen sind, die Eintragung in das gewöhnlich sog. Jahres-Rechnungsbuch bewirkt, welches zweckmässig nach folgendem Schema liniirt ist:

Laufende Nr.	Name, Stand, Wohnung der Schuldner	— 1885			1886		1887		Zahlung	Bemerkungen	Verlustliste
1.	Anton Carl, Prof. 10/1.					25	40	25	40		

Man findet hier auf einen Blick die säumigen Schuldner heraus. Die beispielsweise aus dem Jahr 1885 herrührenden Beträge müssen vor Schluss des Jahres 1887 eingeklagt sein, wenn man sich nicht dem Einwand der Verjährung aussetzen will. Ob von der Klage ein Erfolg zu erwarten ist, muss man bei den jetzigen hohen Gerichtskosten vorher im Einzelfall erwägen; oft stellt sich durchschnittlich die Sache so, dass man gar nichts bekommt, wenn man nicht klagt, und dass man vielleicht die Hälfte der Forderungen rettet, wenn man Klage erhebt. Was man in dieser Hinsicht gethan und was man sonst etwa über den einzelnen Schuldner zu notiren hat, kommt in die Rubrik „Bemerkungen“. Aussichtslose Posten stellt man vor Anlegung jedes neuen Schuldnerverzeichnisses in die „Verlustliste“ und trägt sie demgemäss nicht aufs Neue vor. Gewöhnlich suchen die bösen Schuldner nach wiederholt fruchtlosem Mahnen anderswo ihren Credit zu erproben, und kommen dann nach einiger Zeit mit alter Dreistigkeit wieder; die Verlustliste lehrt, was man von ihnen zu erwarten hat.

Die Vermögensbilanz ist aus den Abschlüssen, welche das in angegebener Weise geführte Rechnungswesen ergeben hat, leicht aufzustellen. Es treten dabei einige Fragen auf, über die man sich von Anfang an schlüssig zu machen hat, um nicht bald nach der einen, bald nach der anderen Methode zu verfahren; nämlich ob man Grundstück und Gebäude, Geschäftseinrichtung, Waarenlager und Betriebsberechtigung je für sich oder gemeinschaftlich nach dem summarischen Erwerbspreis buchen; ob man diesen letzteren, soweit nicht nach S. 211 eingreifende Werthveränderungen stattgefunden haben, im Einzelnen oder im Ganzen beibehalten, oder ob man daran nach kaufmännischer Weise Zu- und Abschreibungen vornehmen will. Uns scheint es nicht nur am einfachsten, sondern auch am zweckmässigsten, die einmal festgestellten Anfangswerthe, nach Belieben einzeln oder summarisch, gleichmässig beizubehalten, und nur ganz aussergewöhnlichen und erheblichen Aenderungen, wie z. B. Vergrösserung oder Verkleinerung des Grundstückes,

Neubauten, Anlage oder Aufgabe von Neben- und von Concurrenz-Geschäften, in der Bilanz Rechnung zu tragen. Das Waarenlager, dessen Werth 5% des Erwerbspreises selten übersteigen, oft noch viel weniger betragen wird, kann bei regelmässigem Betriebe als dauernd gleichwerthig gelten; wer Spekulationshandel treibt, mag dafür seine getrennte Buchführung halten. Der eigentliche Geldwerth des ganzen Besitzthums kann überhaupt durch diese Buchungen allein nicht festgestellt werden (vgl. unten „Rentabilität“) und ist ziffermässig im Grunde nur durch den Verkauf zu ermitteln. — Für einige andere Activposten, die zwar buchmässig ganz genau feststehen, deren Eingang aber erfahrungsmässig niemals ohne Abzüge und Verluste erfolgt, oder die Courschwankungen unterliegen, wirft man einen Procent- oder Courswerth aus, der bei den Passiven, die man natürlich voll bezahlt, wegfällt, wenn nicht etwa der ungewöhnliche Fall vorliegt, dass man Coursschwankungen unterworfenen Papiere als solche geliehen und ebenso zurückzuerstatten hat. Man stellt daher die Rechnung nach dem Nennwerth und nach dem angenommenen Realwerth wie folgt auf:

		Nennwerth	Procent- und Cours- werth	Realwerth	Bemerkungen	
1887. 31. De- cember.	Activa:					
	Apotheken-Grundstück und Geschäft	175 000	—	175 000	—	
	Baarer Kassenbestand . . .	728	50	728	50	
	Ausstehende Forderungen:					
	Geschäftliche aus 1887 . . .	1236	45	95	1174	63
	" 1886	218	20	75	163	65
	" bis 1885	36	35	50	18	17
	Aussergeschäftliche					
	Fonds:					
	Staatspapiere	8500	—	104,5	8882	50
	Eisenbahn-Prioritäten . . .	6500	—	103,75	6743	75
	Summa	192 219	50		192 711	20
	Passiva:					
	Hypothekenschulden an:					
	A	60 000	—		60 000	—
B	40 000	—		40 000	—	
C	30 000	—		30 000	—	
Sonstige Darlehen von:						
D	7500	—		7500	—	
Waarenschulden	525	10		525	10	
Summa	138 025	10		138 025	10	
Bilanz.						
Activa				192 711	20	
Passiva				138 025	10	
Vermögen den 31. Dec. 1887				54 686	10	

(Namens-Unterschrift.)

Der Werth der Privat-Einrichtung ist hier nicht mit aufgenommen, weil sie mit dem Geschäft nichts zu thun hat und auf seine Abschätzung ohne Einfluss ist.

D. Rentabilität.

Schon oben (S. 210) wurde erwähnt, dass bei einem, zu vernünftigen Preisen (einschliesslich Grundstück) erkauften, mittleren Geschäft die Waaren- und Geschäfts-Unkosten rund 50%, die Zinsen des Anlagekapitals rund 30% der wirklichen Geschäfts-Einnahmen absorbieren. Zu ersterer, auf langjähriger Erfahrung zahlreicher Fachgenossen beruhender Angabe sei bemerkt, dass sich für gleichen Umsatz der Waarenverbrauch relativ geringer stellt, wenn die Receptur, höher, wenn der Handverkauf überwiegt; dass hingegen auch die für die Receptur erforderlichen Arbeitskräfte kostspieliger als die für den Handverkauf ausreichenden sind, hierdurch also ein gewisser Ausgleich eintritt. Die zweite Angabe beruht auf der Voraussetzung, dass der Erwerbspreis das Sechs- bis Siebenfache des Umsatzes betrage und der Zinsfuss sich innerhalb der Grenzen von 5—4% bewege. Schon vor hundert Jahren, wie jüngst College PETERS in seinen interessanten Berichten „aus pharmazeutischer Vorzeit“ S. 85 und 86 durch eine Denkschrift des Nürnberger Apothekercollegiums nachweist, galt der sechs- bis siebenfache Preis des Jahresumsatzes als üblicher Erwerbspreis einer Apotheke, und im grossen Ganzen ist er es auch heute noch, wo man in den Fachkreisen viel genauer zu rechnen gelernt hat, geblieben. Bisweilen sinkt er bei kleinen, schwer verkäuflichen Geschäften auf das Fünffache, wie er andererseits bisweilen auf das Zehnfache und mehr getrieben wird, wenn besondere Gründe für den Käufer vorliegen, ein ganz bestimmtes Geschäft zu erwerben, von dem sich der Besitzer nur gegen ungewöhnliche Vortheile trennen will. Wer solchen Liebhaberpreis bezahlt und annimmt, muss sich klar darüber sein, dass aus den Geschäftserträgen allein die mit dem Betrieb verbundenen unerlässlichen Ausgaben an Geschäftsunkosten, Zinsen und Lebensunterhalt nicht bestritten, noch viel weniger Ueberschüsse für die Amortisation zurückgelegt werden können. Wer ohne solche ganz besondere Gründe die allergewöhnlichste Vorsicht ausser Acht lässt, soll sich nachträglich nicht beklagen; noch weniger soll man aus solchen Ausnahmefällen, die freilich nur gar zu gern zu Exemplificationen benutzt werden, Schlüsse auf das grosse Ganze ziehen. Concourse und Zwangsverkäufe kommen ja bei den Apotheken Deutschlands immer noch sehr selten vor, und wie wäre das möglich, wenn der Erwerbspreis zu den Erträgen in einem gar so grossen Missverhältnisse stände, wie Viele, gleichfalls schon seit hundert Jahren, behaupten.

Eine viel ventilirte und auch sehr beachtenswerthe Frage ist die, wie man den Gewinn aus Artikeln berechnen soll, die, wenn auch nicht der freien Concurrenz anheimgegeben, so doch der Pharmacie nur aufgedrungen sind, und deren sich gleichwohl ohne staatliches Machtgebot sehr Viele nicht erwehren können; wir meinen die sog. Specialitäten. Wer sie neu einführt, möge sich vor etwaiger Unverkäuflichkeit durch den Vorbehalt der Rücklieferung *in natura* schützen, auch wohl prüfen, ob er durch die Einführung in irgend welcher Weise sein sonstiges Geschäft schädigt. Wer den Specialitäten-Vertrieb als Geschäfts-Pertinenz mit erkaufen soll, möge sich von seinem Umfang ausreichende Kennt-

niss verschaffen und nicht übersehen, dass einmal, wie nur zu wünschen, dieser Vertrieb, soweit er in mehr oder minder maskirten Geheimmitteln besteht, sein jähes Ende finden kann. Ueber einen geringen Umsatz an solchen und einigen anderen Artikeln, namentlich natürlichen und künstlichen Mineralwässern, Verbandstoffen u. dgl. kann der Käufer wohl hinweggehen, indem er ihn dem sog. Handverkauf gleich erachtet; übersteigt er aber 6, 8, 10% des Gesamtumsatzes, so wird er besser von dem eigentlichen Medicinalgeschäft getrennt behandelt und nach wesentlich niedrigerem Maassstabe bezahlt.

Weniger zur Veröffentlichung und zur Empfehlung, als zur eigenen Belehrung und um für den Todesfall den nicht sachverständigen Erben einen zuverlässigen Anhalt über den Werth des Geschäftes zu geben, worin ja der Regel nach das ganze Vermögen des Apothekers angelegt ist, haben wir uns bemüht, für fünf und zwanzig auf einander folgende Jahre den alljährlichen Ertragswerth des eigenen Geschäftes festzustellen. Es ist dies nur möglich auf Grund einer geordneten Buchführung; mit ihrer Hülfe aber ist der Ertragswerth sehr leicht zu bestimmen und bietet dann unseres Erachtens die sicherste Basis für die Rentabilität und die Werthbestimmung eines Geschäftes, mögen die Einnahmequellen und die Lasten, wie auch der Zinsfuss sein, welche sie wollen. Ein der wirklichen Praxis entnommenes Beispiel möge das Verfahren erläutern:

I. Es betragen:

a) die gesammten Jahres-Einnahmen . . .	M. 44729. 25.
b) die gesammten Jahres-Ausgaben . . .	„ 44700. 67.

II. In vorgenannten Summen sind enthalten:

a) aussergeschäftliche Einnahmen aller Art (genau specificirt) in Summa	M. 16759. 55.
b) Aussergeschäftliche Ausgaben aller Art (genau specificirt) in Summa	„ 25611. 87.

III. Es betragen mithin:

a) die geschäftlichen Einnahmen (I. a — II. a)	M. 27969. 70.
b) die geschäftlichen Ausgaben (I. b — II. b)	„ 19088. 80.

also der Ueberschuss an geschäftlichen Einnahmen M. 8880. 90.

Diesem Ueberschuss an geschäftlichen Einnahmen treten hinzu:

an vermehrtem Baarbestand	M. 28. 58.
„ vermehrten Aussenständen	} gegen das . . . „ 72. 38.
„ verringerten Waarenschulden	
(vacant)	M. 100. 96.

Hingegen kommen davon in Abzug:

an verringertem Baarbestand	— —
„ verringerten Aussenständen	} gegen das . . . „ — —
„ vermehrten Waarenschulden	
(vacant)	— —

also beträgt der reine Ueberschuss nach Bestreitung aller ordnungsmässigen Geschäftsausgaben M. 8981. 86.

IV. Der wirkliche Ertragswerth des Geschäftes, mit andern Worten die Summe, für welche das Geschäft in dem abgelaufenen Jahre nach Bestreitung aller ordnungsmässigen Geschäftsausgaben die landesüblichen Zinsen aufbrachte, ist hiernach gleich:

dem wirklich während desselben Jahres verzinnten Kapital	M. 98450 —
und dem (durch Multiplication mit 20) kapitalisirten reinen Ueberschuss	„ 179637. 20.

In Summa M. 278087. 20.

Bezahlt nun Jemand das Geschäft nach diesem Abschluss, abgesehen von den Nebenkosten der Erwerbung, mit vollen 278087 M. 20 Pf., so wird er zwar bei sonst unveränderten Umständen alle für den Geschäftsbetrieb, die Verzinsung (zu 5%) und den nothwendigen Bedarf der Familie ¹⁾ erforderlichen Mittel daraus gewinnen, aber für unvorherzusehende Ausgaben und Verluste, wie zur allmählichen Amortisation des Anlagekapitals wird ihm nichts übrig bleiben (die Zinsen des etwaigen eigenen Vermögens muss das Geschäft natürlich ganz für sich abwerfen). Er muss deshalb billiger anzukommen suchen und wird dann, bei obiger Verzinsung, 5% derjenigen Differenz erübrigen, um welche er beim Kauf den angenommenen Ertragswerth kürzt; z. B. 2500 M. bei einer Reduction um 50000 M.

Es sei gestattet, einige schon vor zehn Jahren über denselben Gegenstand gemachte und auch wohl heut noch gültige Bemerkungen hier kurz zu rekapituliren:

In der Regel wird sich für den jungen Käufer die Sache dadurch günstiger gestalten, dass er noch keine oder wenigstens keine grosse eigene Familie besitzt, und dass er zur Ausnutzung seiner persönlichen Thätigkeit oft besser befähigt ist, als der im Dienst ergraute Vorbesitzer. Auch wird er selten ganz ohne eigene Mittel sein, obwohl sich bemerkenswerther Weise die Pharmaceuten vorzugsweise aus den Familien der vermögenslosen Aerzte, Geistlichen, Lehrer, Beamten rekrutiren. Und so ist es nicht minder bemerkenswerth, dass eine verhältnissmässig sehr grosse Anzahl von Apothekenbesitzern zur Selbstständigkeit gelangt ist, viel weniger mit Hülfe des eigenen geringen Vermögens, als mit Hülfe des persönlichen und des Realcredits, der den Apothekern und den als solid geltenden Apotheken auch heute noch vielfach in höherem Maasse als anderen Gewerben gewährt wird.

Wenn trotzdem nicht jeder Pharmaceut die Selbstständigkeit erreicht,

¹⁾ Wir rechnen diesen hierher als naturgemäss und dem Sinne des Gesetzgebers entsprechend. In einer, die Anlegung von Filial-Apotheken betreffenden preussischen Ministerial-Verfügung vom 7. Februar 1848 heisst es in dieser Beziehung: „Das Geschäft (nämlich die Filiale) muss so viel abwerfen, dass mit der Leitung desselben ein examinirter und vereideter Gehülfe beauftragt werden kann. Sobald der Gewinn so hoch steigt, dass auch nur mit mässigen Ansprüchen während des ganzen Jahres eine Haushaltung dabei bestehen kann, so steht der Ertheilung der Concession zu einer neuen eigenen Apotheken-Anlage nichts weiter im Wege.“ Die Filiale muss also die einzelne Person des Geschäftsvorstandes (der hier ausnahmsweise nicht Besitzer ist), die selbstständige Apotheke den Besitzer und seine Familie (oder Haushaltung) ernähren.

so theilt er eben das allgemeine Loos, das nicht jedem Theologen eine Pfarre, nicht jedem Juristen eine Rathsstelle oder Advocatur, nicht jedem Oeconomen ein Rittergut, nicht jedem Arzt eine lohnende Praxis, ja nicht einmal dem fleissigen Tagearbeiter die Sicherheit bietet, dass er an jedem Tage Gelegenheit haben werde, seinen nothdürftigen Lebensunterhalt zu erwerben.

Im Speciellen hat der Käufer ausser den schon erwähnten Gesichtspunkten noch eine grosse Anzahl anderer zu berücksichtigen, soweit ihm bei den seinerseits zu erfüllenden Gegenleistungen eine Auswahl gestattet ist. Dahin gehören Oertlichkeit und lokale Verhältnisse, letztere namentlich auch bezüglich der etwa herrschenden Confessionen und der Schulen; ferner Geschäftsumfang, grössere oder geringere Schwierigkeit und Mühseligkeit des Betriebes, Verhältniss von Receptur und Handverkauf, Anzahl der Aerzte und etwaiger hervorragender Ruf von einzelnen derselben, Stadt- und Landpraxis, Credit- und Rabattverhältnisse, Wohlstand der Bevölkerung, Fremdenverkehr; baulicher Zustand und Einrichtung des Hauses und Geschäftes, Rücksicht auf bestehende oder zu erwartende Concurrrenzgeschäfte; persönliche Beziehungen aller Art, soweit ihnen ein nennenswerther Einfluss auf das Geschäft zuzuschreiben ist.

Zweiter Theil.

Die in den Apotheken gebräuchlichen Waaren und Arzneimittel
nach Vorkommen, Gewinnung, Darstellung, Erkennung und Prüfung,
in alphabetischer, der Nomenclatur der Pharmacopoea Germanica analoger
Anordnung.

NB. In einzelnen Fällen ist auf eine, der Ph. Germ. analoge Benennungsweise verzichtet worden, wenn es sich nämlich um ein bei uns nicht gebräuchliches Mittel handelt, welches in seinem Heimathlande eine abweichende Bezeichnung trägt, z. B. *Abstractum Nucis Vomicae* statt *Abstractum Strychni*. Die Synonymen, welche nur insoweit aufgeführt werden sollen, als sie charakteristisch erscheinen und nicht bloss unerhebliche Varianten der Hauptbenennung darstellen, sind in der Schreibweise der daneben genannten Pharmacopöen wiedergegeben.

Die Thermometer-Angaben beziehen sich stets auf das 100theilige oder Celsius'sche Thermometer, soweit nicht, der Brit. und U. S. Ph. entsprechend, ausdrücklich Fahrenheit'sche Grade, mit F. bezeichnet, angegeben sind. Wenn bei Anführung specifischer Gewichte, insbesondere von Flüssigkeiten, keine Temperatur bemerkt ist, so ist dieselbe zu $+15^{\circ}$ C. angenommen oder für den vorliegenden Fall ohne wesentliche Bedeutung.

Wasser oder *Aqua* ohne genauere Bezeichnung bedeutet destillirtes Wasser, wenn es sich um Chemikalien oder solche Präparate handelt, von denen nach allgemeinen Vorschriften (wie z. B. bei den Extracten verschiedener Phkk.), oder aus wissenschaftlichen Gründen die gewöhnlichen Verunreinigungen des natürlichen Wassers auszuschliessen sind.

Spiritus oder Alkohol ohne genauere Bezeichnung ist solcher, der je nach den verschiedenen Phkk. 88—92, im Mittel 90 Vol.-Procent absoluten Alkohol enthält.

Die bei Prüfungen und Untersuchungen oft gebräuchlichen flüssigen Mittel, welche man als Lösungen oder Verdünnungen ansehen kann, wie Schwefel-, Salz-, Salpetersäure, Ammoniak, Kalilauge u. a. sind, falls kein besonderer Concentrationsgrad angegeben ist, in derjenigen Beschaffenheit und Stärke anzuwenden, welche die betreffende Pharmacopöe, und wo keine namentlich angeführt ist, die deutsche Pharmacopöe, unter der officiellen Benennung für sie vorschreibt.

gen
icht
axis,
s er
ens-

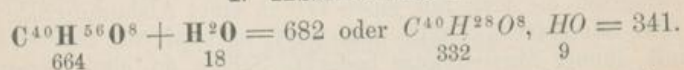
Ge-
weit
ge-
tere
der
keit
auf,
der-
and
des
ende
ein

Erklärung der Abkürzungen.

- Austr. = Pharmacopoea Austriaca. Ed. VI. 1869 und Additamenta 1879.
 Bor. V. = " Borussica. Ed. V. 1829.
 Bor. VI. = " " Ed. VI. 1846.
 Bor. VII. = " " Ed. VII. 1862.
 Belg. = " Belgica. Ed. II. 1885.
 Belg. I. = " nova. 1854.
 Brit. = British Pharmacopoeia. 1885.
 Dan. = Pharmacopoea Danica. Ed. II. 1868 und Nachträge von 1874 und 1876.
 Fenn. = " Fennica. Ed. IV. 1885 nebst Ph. militaris Fennica. Ed. II. 1885.
 Fenn. III. = " " Ed. III. 1863.
 Gall. = Codex medicamentarius, Pharmacopée française 1884 nebst „Erratum“.
 Germ. = Pharmacopoea Germanica. Ed. II. 1882.
 Germ. I. = " 1872.
 Graec. = ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΦΑΡΜΑΚΟΠΟΙΙΑ 1868, nebst Nachträgen von Landerer.
 Helv. = Pharmacopoea Helvetica. Ed. II. 1872 und Supplementum von 1876.
 Hisp. = Farmacopea oficial Española. Ed. VI. 1884.
 Hisp. V. = " Española. Ed. V. 1865.
 Hung. = Pharmacopoea Hungarica 1871.
 Neerl. = " Neerlandica. Ed. II. 1871.
 Norv. = " Norvegica. Ed. II. 1870 und Additamenta von 1879.
 Rom. = Pharmacopoea Romana. Bucuresci (Bukarest) 1874.
 Russ. = РОССИЙСКАЯ ФАРМАКОПЕЯ. Ed. III. 1880.
 Suec. = Pharmacopoea Suecica. Ed. VII. 1879 nebst Appendix von 1879.
 T. A. = Anhang zur Königlich Preussischen Arzneitaxe von 1887.
 U. S. = Pharmacopoeia of the United States of America, Decennial Revision VI. 1882.
 D. Ph. C. = Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins.
 m = Meter.
 cm = Centimeter.
 mm = Millimeter.
 qm = Quadratmeter.
 cbm = Cubikmeter.
 ccm = Cubikcentimeter.
 l = Liter.
 g = Gramm.
 kg = Kilogramm.
 Aeq. = Aequivalent.
 At. = Atom.
 Mol. = Molecül.
 Vol. = Volum.
 conc. = concentrirt.
 dest. = destillirt.
 kryst. = krystallisirt.
 verd. = verdünnt.

Die Lösungs- oder Verdünnungsverhältnisse werden nicht, wie bei der Germ., durch die Bezeichnung $1 = x$, oder wie bei Anderen durch die Bezeichnung $1 : x$, sondern durch die Bezeichnung $1 + x$ ausgedrückt, worin die zuerst angeführte Zahl (1 oder eine andere) die zu lösende oder zu verdünnende Substanz, die zweite die Menge des Lösungs- oder Verdünnungsmittels (gewöhnlich Wasser) bedeutet. (Der Ausdruck $1 = x$, z. B. $1 = 2, 3, 10$ u. s. w. ist an sich incorrect; der Ausdruck $1 : 2, 3, 10$ u. s. w. lässt im Zweifel darüber, ob 2, 3, 10 u. s. w. Theile Lösungsmittel zu verwenden sind, oder ob 2, 3, 10 u. s. w. Theile Lösung 1 Theil Substanz enthalten sollen; der Ausdruck $1 + 1, 2, 9$ u. s. w. lässt keinen solchen Zweifel zu.)

1. Absinthium.



Der neutrale Bitterstoff des Wermuths. Er wird aus dessen heiss
1885. bereitetem wässerigem Auszuge nach KROMAYER durch Gerbsäure gefällt,
der Niederschlag ausgewaschen, mit Bleioxyd eingetrocknet, das dadurch
frei gemachte Absinthiin mit Alkohol ausgezogen, die mittelst Thierkohle
entfärbte Lösung verdunstet, der Rückstand in Aether gelöst und das
Filtrat zur Trockne gebracht. — Das A. scheidet sich beim Verdunsten
der alkoholischen Lösung in blassgelben Tropfen aus, die allmählig
undeutlich krystallinisch erstarren; aus der ätherischen hinterbleibt es als
fest farblose, durchsichtige, zerreibliche Masse. Geruch gewürzhaft, Ge-
schmack sehr bitter. Schmelzpunkt 120—125°; zersetzt sich bei stärkerem
Erhitzen. Löst sich kaum in kaltem, wenig in heissem Wasser, in
welchem der ungelöste Theil ölarartig schmilzt, dagegen leicht in Alkohol
und Aether. Conc. Schwefelsäure löst das A. mit anfangs brauner Farbe,
die bald in grünblau und auf geringen Wasserzusatz in dunkelblau über-
1882. geht. FEHLING'sche Lösung wird von A. nicht reducirt, auch nicht nach
Kochen desselben mit verd. Schwefelsäure. — Hinsichtlich der Darstellung
ist bemerkenswerth, dass Knochenkohle dem wässrigen Wermuthauszuge,
Benzin der schwefelsauren Lösung das A. entzieht.

2. Abstracta.

Eine Arzneiform der U. S., welche in ähnlicher Weise wie deren
Fluid-Extracte durch Deplacirung gewisser Vegetabilien mit reinem oder
angesäuertem Alkohol und Eintrocknen des Auszuges mit so viel Milch-
zucker gewonnen wird, dass in allen Fällen 1 Th. des fein zu pulvernden
Rückstandes das Lösliche aus 2 Th. der angewandten Pflanzensubstanz
enthält. Die A. besitzen also die doppelte Stärke der entsprechenden
Fluid-Extracte.

Aufbewahrung: in dicht verschlossenen Flaschen.

3. Abstractum Aconiti.

300 Th. *Tubera Aconiti Napelli pulv.* (Pulver Nr. 60¹) werden mit
80 „ *Spiritus* von 0,820, worin zuvor
2 „ *Acidum tartaricum* gelöst sind,

¹) Die Feinheitgrade der Pulver (s. d.) werden von der U. S. und
einigen anderen Pharmakopöen nach Nummern bezeichnet. Diese Nummern stimmen
bei der U. S. und Brit. mit der Anzahl paralleler Fäden gewöhnlicher Stärke
oder mit der Anzahl von Maschen überein, welche in einem Linearzoll
(= 2,54 cm) des Siebes enthalten sind.

durchfeuchtet, fest in einen gläsernen Verdrängungsapparat oder Percolator eingedrückt, **Spiritus** zugesetzt, bis er das Pulver vollständig durchtränkt hat, noch eine Schicht darüber bildet und die entstandene Lösung abzutropfen beginnt. Nun wird der Percolator oben und unten geschlossen, einer 48stündigen Maceration überlassen, darnach die Deplacirung begonnen und unter zeitweisem Nachgiessen von **Spiritus** in der Weise, dass die Oberfläche der Substanz jederzeit davon bedeckt bleibt, bis zu deren Erschöpfung fortgesetzt. Die zuerst abgetropften 170 Th. Flüssigkeit werden zurückgestellt, der Nachlauf bei höchstens 50° auf 30 Th. verdunstet, die man mit jenen 170 in einer Abdampfschale mischt,

50 Th. **Saccharum Lactis sbt. pulv. et exsicc.** zusetzt, und die mit dünner Musselgaze bedeckte Schale an einen warmen Ort stellt, bis ihr Inhalt bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur trocken geworden ist. Hierauf bringt man das Gewicht des Rückstandes durch Zusatz der erforderlichen Menge von

Saccharum Lactis pulv. exsicc.

auf 100 Th. und zerreibt das Ganze zu einem gleichförmigen feinen Pulver. — Diese gleichförmige Feinheit ist von grosser Bedeutung, weil sich sonst beim Schütteln und Dispensiren die specifisch schwereren und extractreicheren Theilchen von den anderen sondern.

Aufbewahrung: vorsichtig.

4. Abstractum Belladonnae.

Aus 200 Th. **Radix Belladonnae pulv.** (Pulver Nr. 60) werden mit q. s. **Spiritus** von 0,820 und q. s. **Saccharum Lactis pulv.** in der vorstehend unter Nr. 3 angegebenen Weise 100 Th. hell braunrothes Abstract hergestellt.

Aufbewahrung: vorsichtig.

5. Abstractum Conii.

200 Th. **Fructus Conii immaturi (green) pulv.** (Pulver Nr. 40) werden mit einer Mischung von

6 Th. **Acidum hydrochloricum dilutum** von 1,049 und

80 Th. **Spiritus** von 0,820 durchtränkt, dann mit

q. s. **Spiritus** von 0,820

nach Nr. 3 erschöpft und weiter behandelt. Endproduct = 100 Th.

Aufbewahrung: vorsichtig.

6. Abstractum Digitalis.

200 Th. **Folia Digitalis purpur., rec. sicc. et pulv.** (Pulver Nr. 60) geben mit

q. s. **Spiritus** von 0,820 nach Nr. 3

100 Th. hellgrünes Abstract.

Aufbewahrung: vorsichtig.

7. Abstractum Hyoscyami.

200 Th. **Folia Hyoscyami nigri, rec. sicc. et pulv.** (Pulver Nr. 60) geben nach Nr. 3 mit

q. s. **Spiritus** von 0,820

100 Th. Abstract von grüner Farbe.

Aufbewahrung: vorsichtig.

8. Abstractum Ignatiae.

200 Th. *Semen Ignatii pulv.* (Pulver Nr. 60) werden mit
 100 " *Spiritus* von 0,846 durchtränkt, dann nach Nr. 3 mit
 q. s. *Spiritus* von 0,846 (Mischung aus 8 *Spiritus* von 0,820 und
 1 Wasser)

erschöpft und weiter behandelt. Der *Spiritus* kann von dem schwächeren
 Auszuge abdestillirt werden. Endproduct = 100 Th.

Wird durch Gehalt an fettem Oel leicht etwas schmierig.

Aufbewahrung: vorsichtig.

9. Abstractum Jalapae.

200 Th. *Tubera Jalapae pulv.* (Pulver Nr. 40) mit mindestens 12%
 Harzgehalt werden nach Nr. 3 mit

q. s. *Spiritus* von 0,820 erschöpft und weiter behandelt. Von dem
 schwächeren Auszuge wird der *Spiritus* durch Destillation getrennt.
 Endproduct = 100 Th.

Aufbewahrung: vorsichtig.

10. Abstractum Nucis Vomicae.

200 Th. *Semen Strychni pulv.* (Pulver Nr. 60) werden mit
 q. s. *Spiritus* von 0,846 nach Nr. 8 erschöpft und liefern nach
 weiterer analoger Behandlung

100 Th. Abstract, welches durch einen Gehalt an fettem Oel leicht
 etwas schmierig erscheint.

Aufbewahrung: vorsichtig.

11. Abstractum Podophylli.

200 Th. *Rhizoma Podophylli pulv.* (Pulver Nr. 60) werden mit
 q. s. *Spiritus* von 0,820 nach Nr. 3 erschöpft und mit dem Unter-

schiede, dass von dem schwächeren Auszuge der *Spiritus* durch Destil-
 lation getrennt wird, weiter behandelt. Endproduct = 100 Th.

12. Abstractum Senegae.

200 Th. *Radix Senegae pulv.* (Pulver Nr. 60) geben mit
 q. s. *Spiritus* von 0,820, nach Nr. 3 erschöpft und weiter behandelt,

100 Th. Abstract.

13. Abstractum Valerianae.

200 Th. *Radix Valerianae pulv.* (Pulver Nr. 60) werden mit

q. s. *Spiritus* von 0,820 nach Nr. 3 erschöpft und weiter behandelt.
 Endproduct = 100 Th.

14. Aceta medicata.

Acétolés, Vinaigres médicinaux Gall., medicinische Essige.

Mit Essig oder verdünnter Essigsäure hergestellte, flüssige
 Auszüge oder Lösungen meist pflanzlicher, seltener thierischer Rohstoffe,
 bisweilen auch ätherischer Oele, chemischer und pharmaceutischer Prä-
 parate. Die Auszüge werden durch Maceration oder Digestion mit

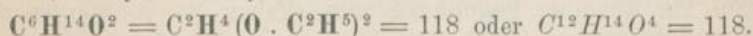
nachfolgendem Auspressen, Koliren und Filtriren, auch im Wege der Verdrängung, die Lösungen durch Verreibung oder Umschütteln gewonnen. Die Haltbarkeit hängt theils von der Natur der gelösten Stoffe, theils von der Concentration des Lösungsmittels ab. Letzteres, der mehr oder minder reine Essig, soll im Allgemeinen, um haltbare Präparate zu geben, so stark sein, dass das Endproduct annähernd 6% Essigsäure, und zwar lieber mehr als weniger, enthält. (Nach der Gall. und Hisp. soll er zu diesem Zweck aus Weisswein hergestellt sein und nach der Hisp. 6,8, nach der Gall. 7—8% Essigsäure enthalten.) Ein für Pflanzenauszüge allgemein empfehlenswerther Spirituszusatz erhöht die Haltbarkeit, besonders wenn man den Spiritus von Anfang an dem Essig, nicht erst dem durch diesen bewirkten Auszuge beimischt. Sorgfältige Klärung (daher Filtration erst nach ausreichendem Absetzen, wie es die D. Ph. C. im Einzelfall verlangt) und Bewahrung vor Luft- und Lichtzutritt sind fernere nothwendige Bedingungen für tadellose Conservirung. Trübe, missfarbig, schleimig gewordene Essige sind meistens als unzulässig zu betrachten und jedenfalls zu verwerfen, wenn sie narkotische Stoffe, namentlich Colchicum und Digitalis, enthalten.

Im Allgemeinen müssen die medicinischen Essige klar, von kahmigen und schleimigen Absonderungen und Bodensatz frei sein, durch den Geruch die Verwendung eines vorschriftsmässig reinen Essigs erkennen lassen, und bei sonst normalem Verhalten auch den, ihnen in jedem Einzelfall zukommenden Säuregehalt besitzen.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen, nach Umständen vollgefüllten und liegenden Flaschen im Kühlen und im Dunkeln.

15. Acetalum.

Acetal, Aethylidendiäthyläther, DÖBEREINER'S schwerer Sauerstoffäther.

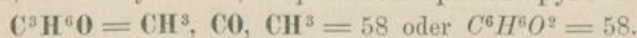


In dem, bei Rectification grösserer Spiritusmengen gewonnenen ersten Destillat, dem sog. Vorlauf. Entsteht nebst anderen Producten bei Oxydation von Alkoholdampf durch feuchtes Platinmohr, beim Erhitzen von Aldehyd mit Weingeist und bei anderen Processen. Wird durch ein umständliches Verfahren aus einem Destillat von verdünntem Spiritus mit Schwefelsäure und Braunstein abgeschieden.

Farblose Flüssigkeit von angenehm ätherartigem Geruch und frischem Geschmack. Spec. Gew. 0,823 bei 20°. Siedepunkt 104—106° bei 0,768 m Druck. Bedarf zur Lösung nach LIEBIG 6—7 Th. Wasser, bei höherer Temperatur mehr (18 Vol. bei 25° nach STAS), ist mischbar mit Alkohol und Aether. Wird durch oxydirende Substanzen in Aldehyd und Essigsäure übergeführt. — Findet Anwendung als Anästheticum.

16. Acetonum.

Aceton, Dimethylketon, Liquor seu Spiritus pyro-aceticus.



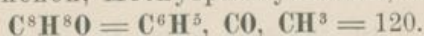
Im rohen Holzgeist und rohen Holzessig, spurenweise im Menschenharn, reichlicher in dem der Diabetiker; als Nebenproduct der Anilinfabrikation bei Destillation des Anilinetats mit Kalk auftretend. Wird,

in Uebereinstimmung hiermit, erhalten durch trockne Destillation essigsaurer Salze mit starker Basis, namentlich des Baryum-, Calcium-, Bleiacetats, und gereinigt durch Behandlung mit Chlorcalcium und fractionirte Destillation. — Ob das chemisch reine Aceton, welches man durch Destillation von Natriumcarbonat mit dem aus Aceton und Natriumbisulfit zu gewinnenden krystallisirbaren Doppelsalz herstellt, für die medicinische Anwendung geeignet ist, scheint zweifelhaft, ebenso wie bei der chemisch reinen Benzö- und Bernsteinsäure.

Klare, farblose, leicht bewegliche, neutrale, flüchtige, entzündliche und mit leuchtender, nicht russender Flamme verbrennliche Flüssigkeit von durchdringendem, ätherartigem und meist etwas brenzlichem Geruch und beissendem, campherartigem Geschmack. Spec. Gew. 0,800—0,810. Siedepunkt 56—58°. Mischbar mit Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Oelen; nicht löslich in concentrirter Chlorcalcium-, Kaliumacetat- und Aetzkali-Lösung. — Soll sich mit gleichviel Wasser klar und ohne Abscheidung brenzlicher Oele mischen.

17. Acetophenonum.

Acetophenon, Methylphenylketon, Hypnon.



Durch sehr langsam gesteigerte Erhitzung einer innigen Mischung gleicher Moleküle von Calciumacetat und Calciumbenzoat in der Retorte und wiederholte, fractionirte Destillation des, ursprünglich nur gegen 6% A. enthaltenden Productes, wobei die zwischen 195—205° übergehenden Antheile für sich aufgefangen und weiter gereinigt werden.

Farblose oder schwach gelbliche, ölige, neutrale Flüssigkeit von eigenthümlichem, angenehm-aromatischem Geruch und scharfem Geschmack. Spec. Gew. 1,032. Siedepunkt 210°. Erstarrt bei +14° zu farblosen Krystallblättern, die bei 20,5° wieder schmelzen. Sehr wenig löslich in Wasser, mischbar mit Alkohol, Aether, Chloroform, fetten Oelen. — 1 Tropfen A., unter Umschütteln mit 10 ccm einer $\frac{1}{1000}$ -Normal-Kaliumpermanganatlösung gemischt, soll binnen 2 Minuten keine, auf Benzaldehyd, Cumarin u. dgl. deutende Entfärbung bewirken.

Maximalgabe 0,05—0,15, nach Anderen 0,2—0,5, mit Mandelöl oder Glycerin in Gelatine-Kapseln, nicht unvermischt!

Aufbewahrung: vorsichtig.

18. Acetum.

Acetum commune, crudum seu Vini; Acetum und Acetum purum Helv.; *Vinagre* Hisp., *Vinaigre* Gall.; Essig.

Wesentlich $C^2H^4O^2 = 60 + \text{Aqua}$ oder $C^4H^8O^3, HO = 60 + \text{Aqua}$.

60

51

9

Eine, wesentlich aus verdünnter Essigsäure bestehende, rein und angenehm sauer riechende und schmeckende Flüssigkeit, welche meistens aus stark gewässertem Spiritus, bisweilen aus Wein (Belg., Gall., Hisp.) oder aus Getreide (Brit.) fabrikmässig durch saure Gährung gewonnen wird. Färbt sich nach Neutralisation mit Ammoniak auf Zusatz von Eisenchlorid roth, und wirkt auf Kaliumpermanganat an sich nicht entfärbend, sondern nur bei Gegenwart von fremden Substanzen und von Organismen.

Klar, farblos bis gelb (schwach gelblich D. Ph. C., auch braun Brit.,

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

15

röthlich Helv. bis roth Hisp.). Gehalt an Essigsäure nach der direkten oder berechneten Anforderung der Phkk. 4,35% (Graec.), 4,53% (Suec.), 4,7% (Dan.), 5% (Fenn., Russ.), 5,41% (Brit.), 6% (Austr., Germ., Helv., Hung., Rom.), mindestens 6% (Belg.), 6,792% bei einem spec. Gew. von 1,018—1,020 (Hisp.), für die Aceta medicata (Nr. 14) 7—8% (Gall.). — Der Verdampfungsrückstand muss etwas Weinstein hinterlassen, wenn er mit Spiritus von 92° ausgezogen wird (Belg.).

Darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht getrübt werden (Metalle) und nur geringe, dem Trinkwasser nach Lokalverhältnissen entsprechende Mengen von Sulfaten und Chloriden enthalten, so dass 20 g E. nach dem Durchschütteln mit 0,5 ccm Baryumnitratlösung (1 + 19) und 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung ein, gegen weiteren Zusatz dieser beiden Reagentien indifferentes Filtrat geben. Wird eine Mischung von 2 Vol. E. und 1 Vol. Schwefelsäure mit 1 Vol. Ferrosulfatlösung (1 + 2) überschichtet, so darf sich an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten keine braune Zone bilden (Salpetersäure). Der Verdampfungsrückstand von 100 g E. soll nicht mehr als 1,5 g (0,5 D. Ph. C.) betragen; er darf nicht scharf schmecken und muss eine alkalisch reagierende Asche geben. (Germ.).

1 ccm Normalkalilösung wird durch 0,06 g Essigsäure neutralisirt.

19. Acetum aromaticum.

Vinaigre antiseptique und *V. aromatique* Gall.; aromatischer Essig.

Ein mittelst Essig aus einem Gemenge zahlreicher Vegetabilien unmittelbar gewonnener Auszug (Austr., Gall., Graec., Helv., Hisp. Hung., Rom.), oder eine Lösung ätherischer Oele, Spirituosen u. a. in Essig oder verdünnter Essigsäure (Belg. I., Gall., Germ., Norv., Russ., Suec.). Ein nach der ersten Methode bereitetes Präparat nennt die Gall. *Vinaigre antiseptique*, das andere *V. aromatique*.

Die Auszüge werden nach den officinellen Vorschriften dargestellt aus:

	Austr., Hung.	Gall.	Helv.	Hisp.	Rom.
Bulbus Allii . . .	—	2	—	8	—
Caryophylli . . .	5	2	5	—	5
Cort. Cinnam. Zeyl.	—	2	—	—	—
Flores Lavandulae .	—	15	10	60 Summitat.	—
Folia Menthae crisp.	—	—	—	45 "	—
" " pip. . .	25	15	10	—	20
" Rosmarini . . .	25	15	—	45 Summitat.	20
" Ruta . . .	—	15	10	45 "	—
" Salviae . . .	25	15	10	45 "	20
Fructus Pimentae .	—	—	—	30	—
Herba Absinthii . .	—	15	10	45	—
" Artemis. pont.	—	15	—	—	—
Radix Angelicae . .	5	—	10	—	5
Rhizoma Calami . .	—	2	10	—	—
" Zedoariae . . .	5	—	10	—	5
Semen Myristicae . .	—	2	—	—	—
Acetum	1000	1000	1000 (pur.)	2880 (alb.)	1000
Methode	3tägige Macerat.	10tägige Macerat.	7tägige Macerat. Kol. 1000.	10tägige Digestion zur Kolatur	3tägige Macerat.
Zusätze	—	4 Camphora in 15 Acid. acet. cryst.	—	15 Camphora in q. s. Spiritus.	—

Die gepressten Auszüge sind, nachdem sie sich einige Tage lang in Ruhe genügend abgesetzt haben, zu filtriren und nur in völlig klarem Zustande zu dispensiren.

Für die Lösungen gelten folgende Vorschriften:

	Belg. I.	Gall.	Germ.	D. Ph. Comm.	Norv.	Russ.	Suec.
Acetum	859	875	—	—	—	—	1000
Acid. acetic. cryst.	100	—	—	—	—	—	—
dilat. 1,04	—	—	450	650	300	192	100
Aether aceticus	—	—	—	—	—	10	—
Aqua	—	—	1200	1900	800	864	—
Camphora	1	—	—	—	—	—	—
Oleum Bergamottae	—	—	—	—	—	1	—
Caryophyllorum	—	—	2	2	3	—	3
Cinnamomi	—	—	1	1	—	—	—
Citri	—	—	2	2	1	1	1
Flor. Aurantii	—	—	—	—	—	0,5	—
Juniperi	—	—	1	1	1	—	1
Lavandulae	—	—	1	1	1	0,5	1
Menthae pip.	—	—	1	1	1	—	1
Rosmarini	—	—	1	1	1	—	1
Thymi	—	—	—	—	—	1	—
Spiritus	—	—	300	450	100	96	100
Coloniensis	40	—	—	—	—	—	—
vulnerarius	—	125	—	—	—	—	—
Tinct. Caryophyllorum	—	—	—	—	—	48	—
Cinnamomi	—	—	—	—	—	48	—
	1000	1000	1959	3009	1208	1262	1208

Soll nach der Germ. einige, nach der D. Ph. C. 8 Tage lang unter öfterem Schütteln stehen bleiben, hiernach filtrirt werden und alsdann klar, farblos, von aromatischem und saurem Geruch, 0,987—0,991 spec. Gew., und mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischbar sein.

20. Acetum camphoratum.

Vinaigre camphré Gall.; Campheressig.

Campher wird in ein wenig Essigsäure (Gall., Hisp.) oder in Spiritus (Helv., Russ.) gelöst, und die mit Essig verdünnte Lösung filtrirt (Gall., Helv., Hisp.) oder nach der Russ. nur bei Bedarf angefertigt. Vorschriften:

	Gall.	Helv.	Hisp.	Russ.
Camphora	25	10	10	1
Acid. aceticum	25	—	q. s.	—
Spiritus	—	100	—	60
Acetum	950	900	345	180
	1000	1010	ca. 360	241

21. Acetum Cantharidis.

2 Unzen Cantharides gr. m. pulv. werden mit einer Mischung aus 2 Fluid-Unzen Acidum aceticum glaciale (= 2,116 Unzen) und 13 Fluid-Unzen Acidum aceticum dilutum von 1,044 (= 13,572 Unzen) 2 Stunden lang bei 200° F. (= 93,3° C.) digerirt, nach dem Erkalten in einen Percolator gebracht, nach beendetem Abtropfen mit noch 5 Fluid-Unzen Acidum aceticum dilutum (= 5,22 Unzen) ausgezogen, der Rückstand gepresst, die filtrirte Pressflüssigkeit mit dem Percolat gemischt und noch soviel Acidum aceticum dilutum zugesetzt als nöthig, um das Volum von 1 Pint (= 20 Fluid-Unzen oder 567,932 ccm) zu erreichen (Brit.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

22. Acetum carbolisatum.

Acetum phenylatum Helv., Acidum aceticum phenicatum Belg.,
Vinaigre pheniqué Gall.; Carbolessig.

Nach den z. Z. officinellen Vorschriften von sehr verschiedener Stärke:

	Gall.	Helv.	Belg.
Acid. carbohc. cryst.	1	4	10
" acetic. cryst.	—	—	22,5
" von 50%	20	—	—
Acetum (coloris expers)	—	96	—
Aqua destillata	79	—	67,5
	100	100	100

Als Acetum carbolisatum aromaticum bezeichnet man einen, mit *Eau de Cologne* parfümirten Carbolessig.

23. Acetum Colchici.

Vinaigre de colchique Gall; Zeitlosennessig.

Auszug aus den Samen (Germ. I, Russ.) oder den frischen Knollen (Gall., Hisp.) von *Colchicum autumnale*, unzweckmässig nach einigen älteren Phkk. aus dessen getrockneten Knollen. Die hinlänglich fein zerstoßene oder zerschnittene Substanz wird mit der Flüssigkeit macerirt oder digerirt, dann gepresst und filtrirt.

	Gall.	Hisp.	Germ. I.	Russ.
Bulbus Colchici recens concis.	20	10	—	—
Semen Colchici optime contus.	—	—	1	1
Acetum	98	120	—	9
" purum	—	—	9	—
Acid. acetic. cryst.	2	—	—	—
Spiritus	—	—	1	1
Methode	Macerat. 8 Tage	Macerat. 8 Tage	Digest. 8 Tage	Macerat. 3 Tage

Das Product muss klar und von gelblicher (Germ. I.), bräunlicher Farbe (Russ.) sein.

Maximale Einzel- und Tagesgabe **2,0** und **6,0** (Russ.).
Aufbewahrung: vorsichtig.

24. Acetum Digitalis.

Fingerhutessig.

	Germ., Helv.	Neerl.	Russ.
Folia Digitalis conc.	1	1	1
Acetum	—	—	9
purum	9	8	—
Spiritus	1	—	1
Methode	Macerat. 8 Tage Pressen, Filtriren (nach 4tägigem Stehen D. Ph. C.)	Digest. 8 Tage zur Pressflüssig- keit 0,5 Spiritus .	Macerat. 3 Tage Pressen, Filtriren.

Klar, bräunlichgelb, sauer riechend, ebenso und stark bitter schmeckend.
Maximale Einzelgabe **2,0** (Germ., Neerl., Russ.); maximale
Tagesgabe **6,0** (Neerl., Russ.), **10,0** (Germ.).
Aufbewahrung: vorsichtig, im Kühlen und Dunkeln.

25. Acetum Lobeliae.

10 Th. Herba Lobeliae pulv. (Pulver No. 30) geben durch Be-
handlung mit der nöthigen Menge von **Acetum purum** (No. 28) im Per-
colator **100 Th. Percolat.** (U. S.).

26. Acetum Opii.

Acetum thebaicum Suec.

1 Th. Extractum Opii (Opium depuratum Suec.) wird mit **3 Th. Acidum aceticum dilutum** von 1,040 und **7 Th. Aqua** fein verrieben und nach 3tägiger Maceration filtrirt (Suec.).

Maximalgabe 1,5 (Suec.). 100 Th. enthalten das Lösliche aus an-
nähernd 20 Th. Opium!

Aufbewahrung: vorsichtig.

27. Acetum Opii aromaticum seu compositum.

Acetum Opii U. S., *Gouttes noires anglaises* Gall.

100 Th. Opium (Smyrna), **8 Th. Crocus** und **25 Th. Semen Myristicae** werden 10 Tage lang mit **450 Th. Acidum aceticum dilutum** von 5% (Mischung aus 1 Acidum aceticum von 50% und 9 Wasser; nach der Hisp. mit Acetum purum, No. 28) macerirt, darnach $\frac{1}{2}$ Stunde lang im Wasserbade erhitzt, ausgepresst, der Rückstand nochmals 24 Stunden lang mit **150 Th. Acidum aceticum dilutum** von 5% (Acetum purum, Hisp.) macerirt, gepresst, in den filtrirten Auszügen **30 Th. Saccharum** (**50 Th.** nach der Hisp.) gelöst und im Wasserbade auf **200 Th. Rückstand** verdampft, welcher erkaltet das spec. Gew. 1,25 zeigen soll (Gall., Hisp.); doch muss das Präparat der Hisp. seinem höheren Zucker-
gehalt entsprechend specifisch schwerer sein, als das der Gall.

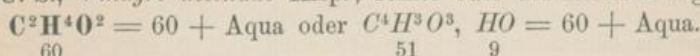
Die U. S. zieht **10 Th. Opium pulv.** nebst **3 Th. Semen Myristicae pulv.** nach 24stündiger Maceration mit **50 Th. Acetum purum** im Per-

colator aus, wäscht darin mit derselben Flüssigkeit nach, bis das Percolat 80 Th. beträgt und löst darin, ohne zu erwärmen, 20 Th. Saccharum.

10 Th. des Productes enthalten also das Lösliche aus 5 Th. Opium nach der Gall. und Hisp., aber nur aus 1 Th. Opium nach der U. S. Aufbewahrung: vorsichtig.

28. Acetum purum.

Acetum Dan., Acidum aceticum dilutum Belg., Brit., Neerl., Russ., U. S., *Vinagre destilado* Hisp.; reiner oder destillirter Essig.



Nach den älteren Phkk. durch Destillation von Essig bis auf etwa $\frac{1}{4}$ Rückstand, nach den neueren meist durch Verdünnung von reiner Essigsäure mit Wasser gewonnen. Nach der Helv. ein klarer, farbloser, aus Spiritus dargestellter, und ohne sonstiges Reinigungsverfahren fast chemisch reiner Essig, von dem „Acetum“ derselben Pharmakopöe nur durch seine Farblosigkeit unterschieden, mithin dem gewöhnlichen Essig näher stehend, als dem „Acetum purum“ der anderen Pharmakopöen.

Der Gehalt an Essigsäure beträgt nach Vorschrift oder Berechnung 3,625% (Graec.), 4,27% (Brit.) 4,7% (Dan.), 4,9% (Russ.), 5,66% (Neerl.), 6% (Germ. I., Helv., U. S.), mindestens 9,6% (Belg.). — 1 ccm Normalkalilösung zeigt bei der Neutralisation 0,06 g Essigsäure an. — Spec. Gew. 1,006 (Brit.), 1,0083 (U. S.), 1,014 (Belg.). — Prüfung wie bei Acidum aceticum dilutum, ohne Wasserzusatz.

29. Acetum pyrolignosum crudum.

Acidum pyrolignosum crudum Dan., Graec.; roher Holzeßig.

Ein Product der trockenen Destillation des Holzes. — Bräunliche bis dunkelbraune, nach Theer und Essigsäure riechende, sauer und bitterlich schmeckende, Essigsäure, Kreosot, Holzgeist und andere Producte der trockenen Destillation des Holzes enthaltende Flüssigkeit, welche bei der Aufbewahrung theerartige Substanzen abscheidet und nach der Helv. beim Verdampfen im Wasserbade 6—10% flüssigen Theer hinterläßt.

Gehalt an Essigsäure mindestens 4,35% (Graec.), mindestens 5,25% (Helv.), 5,66% (Neerl.), mindestens 6% (Germ.), 6—10% (Russ.). — 1 ccm Normalkalilösung zeigt bei der, mit Hülfe von Lackmuspapier vorzunehmenden Neutralisation 0,06 g Essigsäure an. — Spec. Gew., mit dem Säuregehalt steigend, von keiner Phk. bestimmt vorgeschrieben, 1,020—1,035.

Darf, mit gleichviel Wasser verdünnt (und filtrirt, D. Ph. C.), durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert, durch Baryumnitrat (und durch Silbernitrat, D. Ph. C.) nicht mehr als opalisirend getrübt werden. (Germ.). Doch bewirkt der H. nach einiger Zeit, rasch beim Erwärmen, unter Schwärzung eine Reduction des Silbernitrats.

30. Acetum pyrolignosum rectificatum.

Acidum pyrolignosum rectificatum Graec.; rectificirter Holzeßig.

Roher Holzeßig wird in einer Glasretorte der Destillation unterworfen, bis noch etwa $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ der ursprünglichen Menge im Rückstand

ist. Das Destillat muss gemischt werden, da es sich in seiner Zusammensetzung vom Beginn bis zum Schluss der Arbeit fortdauernd ändert, namentlich anfangs mehr Holzgeist, dann zunehmend mehr Säure enthält, so dass auch sein spec. Gew. schrittweise von etwa 1,000 bis etwa 1,020 steigt. — Der Rückstand ist erheblich reicher an Säure, als das Destillat und als die Originalsubstanz. Z. B. gaben 6750 g roher H. von 1,036 spec. Gew. und 10% Säuregehalt 5480 g Destillat, welches nach erfolgter Mischung 1,010 spec. Gew. und 7,3% Säuregehalt zeigte, und 1230 g Rückstand von 1,154 spec. Gew. und über 16% Säure, als Essigsäure berechnet.

Farblose oder gelbliche, klare Flüssigkeit von brenzlichem und saurem Geruch und Geschmack, durch Schwefelwasserstoffwasser und Baryumnitrat (durch Silbernitrat nicht sofort, D. Ph. C.) keine Trübung erleidend. (Germ.). — Minimalgehalt an Säure 5% (Russ.), 6% (Germ.), 4,5% (D. Ph. C., unseres Erachtens zu wenig). 1 ccm Normalkalilösung zeigt bei der Neutralisation 0,06 g Essigsäure an. — Um der Substituierung des H. durch künstliche Mischungen zu begegnen, fordert die D. Ph. C., dass 10 ccm des Präparates 100 ccm Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) sofort entfärben.

31. Acetum radicale.

Eine, unter dem Namen *Vinagre radical* noch in die neueste spanische Phk. aufgenommene Essigsäure, welche durch trockne Destillation von gepulvertem *Cuprum aceticum* bei allmählig stark vermehrter Hitze, und Rectification des Destillates gewonnen wird. Säuregehalt gegen 75%. Gewöhnliche Verunreinigungen: Kleine Mengen Aceton und Spuren von Kupfer.

32. Acetum Rosarum.

Vinagre rosat Gall.; Rosenessig.

10 Th. Flores Rosarum rubr. gr. m. pulv. werden mit 2 Th. Acidum aceticum cryst. und 98 Th. Acetum album von 7—8% Säuregehalt 8 Tage macerirt, gepresst und filtrirt (Gall.). — Ebenso verfährt die Hisp. mit 45 Th. Flores Rosarum rubr. und 360 Th. Acetum rubrum, doch setzt sie dem Filtrat noch 8 Th. Spiritus von 90° zu. — Die Graec. macerirt 1 Th. Flores Rosarum incarnat. 3 Tage lang mit 6 Th. Acetum und 1 Th. Spiritus, presst und filtrirt.

33. Acetum Rubi Idaei.

Vinagre framboisé Gall.; Himbeeressig.

Mischung von 1 Th. Syrupus Rubi Idaei mit 2 Th. Acetum (Russ.), mit 2 Th. Acetum purum (Germ. I., Helv.); oder von 12 Th. Succus Rubi Idaei, frisch vergohren und aufgekocht, mit 4 Th. Acetum, worin nach der Filtration 9 Th. Sacharum album gelöst werden (Dan.). — Die Gall. von 1866 macerirte 10 Tage lang 3 Th. frische, stielfreie Himbeeren mit 2 Th. weissem Weinessig von mindestens 9%, kolirte dann ohne Druck und filtrirte, wodurch Geruch und Geschmack der frischen Früchte weit besser gewahrt wurden.

34. Acetum Sabadillae.

1 Th. Fructus Sabadillae cont. giebt durch Stägige Maceration mit 9 Th. Acetum purum und 1 Th. Spiritus, Auspressen und Filtriren den klaren, gelbbraunen Sabadillessig (T. A.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

35. Acetum Sanguinariae.

10 Th. Rhizoma Sanguinariae pulv. (Pulver No. 30) geben durch Percolation mit Acetum purum 100 Th. Product.

36. Acetum Scillae.

Vinagre de escila Hisp., *Vinaigre de scille* Gall.; Meerzwiebelessig.

Ein nach der Neerl. durch Digestion, nach der U. S. durch Verdrängung, nach allen übrigen Phkk. durch Maceration bewirkter Auszug der getrockneten und verkleinerten Meerzwiebel mit Essig oder verdünnter Essigsäure, denen einige Phkk. noch Spiritus zusetzen. Die für uns wichtigsten Phkk. geben folgende Verhältnisse:

	Bulbus Scillae	Acetum	Acetum purum	Spiritus	Macerationsdauer Tage	Trennung des Auszuges durch	Auf 1 Th. Scilla kommen
Anstr.	1 min. conc.	10 von 6%	—	—	3	leichtes Auspr. Pressen	10 Th. Flüssigkeit
Belg.	85 min. conc.	—	915 von 9,6%	85 v. 0,827	3	"	11,76 Th. Flüssigkeit
Brit.	1 cont.	—	8,05 von 4,27%	—	7	"	8,05 Th. Flüssigkeit
Gall.	10 gr. m. pulv.	{ 98 v. 7—8% 2 Acid. acet. cryst.	—	—	8	"	10 Th. Flüssigkeit
Germ.	1 sicc. conc.	—	9 von 6%	1 v. 0,832	3	leichtes Auspr. Pressen	10 „ „
Helv.	1 sicc. conc.	—	9 von 6%	1 v. 0,832	7	"	10 „ „
Hung.	1 min. conc.	10 von 6%	—	—	6	Koliren	10 „ „
Russ.	1 sicc. cont.	9 von 5%	—	1 v. 0,832	3	leichtes Auspr. Verdräng.	10 „ „
U. S.	1 gr. m. pulv.	—	q. s. von 6%	—	—	"	10 „ Filtrat

Von den übrigen Phkk. verwenden auf 1 Th. Scilla 7 Th. Flüssigkeit die Graec. und Neerl., 10 Th. die Dan., Fenn., Norv., Rom. und Suec., 12 Th. die Hisp. — Der vorschriftsmässige Säuregehalt ist hier um so mehr zu beachten, als das Präparat bisweilen zur Herstellung von Saturationen (und Gummipflastern) dient, wobei er von arzneilicher Bedeutung ist; nach der Germ. sollen 10 g Meerzwiebelessig zur Neutralisation 8,5 (richtiger 8,7) cem Normalkalilösung erfordern. — Klare, gelbliche oder gelbe Flüssigkeit von saurem, hintennach bitterem Geschmack und säuerlichem Geruch. Das nach der Brit. etwa 1,038 betragende spec.

Gew. stellt sich nach Vorschrift der Germ. auf 1,025. — Ein stärkerer Schleimabsatz oder eine erhebliche Trübung macht den M. verwerflich.

37. Acidum aceticum.

Acide acétique cristallisable Gall., *Acidum aceticum concentratum* Austr., Hung., Russ., Suec., *A. a. crystallisatum* Helv., *A. a. glaciale* Brit., Graec., U. S.; Essigsäure, Eisessig.

$C^2H^4O^2 = 60$ oder $C^4H^8O^3$, $HO = 60$, mit sehr wenig Wasser.

Die Darstellung im kleinen Maassstabe des pharmaceutischen Laboratoriums erfolgt gefahrlos und unter den günstigsten qualitativen und quantitativen Resultaten nach der Bor. VI., welche ein inniges, feinpulvriges Gemenge von (annähernd gleichen Aequivalenten, nämlich) **12 Th.** wasserfreiem Natriumacetat mit **20 Th.** Kaliumbisulfat bei gelinder Wärme der Destillation unterwarf. 96—97% der theoretischen Ausbeute an E. werden sofort in reinem und hinreichend concentrirtem Zustande, leicht krystallisirbar, von 1,058—1,059 spec. Gew., gewonnen, und nur die letzten, 1—2% betragenden Antheile zeigen sich, vermöge Reduction, durch schweflige Säure und Schwefel in Substanz verunreinigt.

Die Bor. VII. liess **6 Th.** wasserfreies Natriumacetat nach gelinder Erwärmung im Kolben (der besser durch eine tubulirte Retorte ersetzt wird) mit **7 Th.** Schwefelsäure von 1,845 (annähernd 2 Aeq.) langsam übergiessen und darnach destilliren. Diese Uebergiessung gefährdet durch die dabei stattfindende, ausserordentlich starke Erhitzung die gläsernen Destillirgeräthe in hohem Grade theils unmittelbar, theils vermöge der heissen Dämpfe, welche sich bisweilen massenhaft und ungestüm entwickeln, sobald einmal eine etwas grössere Menge der beiden Agentien zusammentrifft, was mit Sicherheit zu verhüten unmöglich ist. Es begegnet nämlich leicht, dass sich um die einflussende Säure eine harte Salzkruste und hierdurch ein Sammelbecken bildet, in welches nach einiger Zeit die seitlich begrenzende Salzwand hineinfällt, oder welches nach unten hin von der Säure durchbrochen wird. Am besten beugt man erfahrungsmässig dadurch vor, dass man die Säure in einem gleichmässigen dünnen Strahl so zutreten lässt, dass eine fortdauernde Entwicklung dichter weisser Dämpfe stattfindet, welche die Retorte und die untere Hälfte der, durch einen kräftigen Wasserstrahl gut zu kühlenden Vorlage erfüllen. Ein zu langsamer Zusatz begünstigt die erwähnte, gefährliche Beckenbildung; ein zu plötzlicher führt die Gefahr der Sprengung unmittelbar herbei; zur Eintragung von 10 kg Säure gebraucht man etwa 5—6 Stunden. Der Retortenhals muss ziemlich weit und lang, die Vorlage so geräumig sein, dass sie von dem fertigen Destillat nur zu etwa $\frac{1}{3}$ gefüllt wird. Röhrenkühlung bei Mengen von mehr als 2—3 kg Salz ist nicht rathsam, weil sie einer plötzlich gesteigerten Dampfentwicklung zu viel Widerstand bieten würde. — Wenn etwa $\frac{3}{4}$ der Säure eingetragen sind, ist auch die Durchfeuchtung des Salzpulvers so weit vorgeschritten, dass der fernere Säurezusatz keine grosse Gefahr mehr mit sich bringt; man beginnt nun langsam zu feuern und fährt damit gleichmässig fort, bis die Entwicklung der erwähnten weissen Dämpfe aufhört, was meistens ziemlich plötzlich geschieht. — Das Destillat ist zu keiner Zeit von hinreichender Reinheit und Stärke, um etwa durch Fractionirung einen gewissen Antheil in sofort brauchbarem Zustande

zu liefern. Durchaus irrig wäre es auch, zu erwarten, dass eine Verstärkung der Schwefelsäure ein besseres Resultat geben würde; im Gegentheil ist dasselbe günstiger, wenn diese Säure, wie die englische, ein wenig überschüssiges Wasser enthält, so dass sie statt 1,845 nur 1,830—1,835 spec. Gew. zeigt. In diesem letzteren Fall gewinnt man regelmässig 94,8—96,6%, im ersteren nur 91,6—93,4% der theoretischen Ausbeute, und zwar rührt dieser Ausfall, wie von uns a. a. O. erwiesen, höchst wahrscheinlich von Wassermangel her. Die ersten Antheile des Destillates enthalten nämlich bei dieser Methode immer einen ziemlich grossen Ueberschuss an Wasser, so dass es später an dem nöthigen Constitutionswasser theilweise fehlt und dasselbe aus den Elementen der Essigsäure unter dauerndem Auftreten von schwefliger Säure neu gebildet oder dem zurückbleibenden Natriumbisulfat entzogen werden muss, was vermuthlich erst bei einer Temperatur geschieht, in welcher die Essigsäure einer theilweisen Zersetzung durch das Bisulfat oder die noch freie Schwefelsäure unterliegt.

Das Destillat, welches bei einem spec. Gew. von 1,073—1,075 etwa 88—90% E. enthält, muss gereinigt und verstärkt werden, um einerseits vorhandene schweflige Säure und Salzsäure, andererseits das überschüssige Wasser zu entfernen. Beides kann bis zu einem gewissen Grade gemeinschaftlich geschehen, und zwar durch Kälte oder durch Wärme. Bei strenger Winterszeit lässt man das gesammte Destillat ohne Weiteres in einer Flasche gefrieren, welche man alsdann an einem trocknen Orte, dessen Temperatur etwa zwischen 0 und +4° liegt, umstürzt und mehrere Stunden lang in dieser Lage recht vollständig abtropfen lässt. Mit der ausgelaufenen, flüssigen Säure wiederholt man dieses Verfahren, welches jedoch nun einen erheblich höheren Kältegrad erfordert; die wiederum abgeschiedene Flüssigkeit erstarrt auch bei -20° nicht mehr. Die zurückgebliebene, gut abgetropfte Krystallmasse besitzt nicht nur eine sehr hohe Concentration, sondern auch einen ausreichenden Reinheitsgrad; aber sie beträgt höchstens 40% der verwendeten Menge. — Nicht günstiger stellt sich in letzterer Beziehung das Rectifications-Verfahren, bei welchem man eine kleine Menge gepulvertes Kaliumbichromat und entwässertes Natriumacetat zusetzt, um die schweflige Säure zu Schwefelsäure zu oxydiren und die Salzsäure zu binden. Die Reinigung gelingt leicht und vollständig; aber das fractionsweise aufzufangende Destillat erreicht die erforderliche Concentration erst, nachdem 70—75 oder selbst 80% der ganzen Menge übergegangen sind; auch hier kann man durch Wiederholung des Verfahrens noch etwas hinreichend concentrirte Säure abscheiden, jedoch gewinnt man davon im Ganzen ebenfalls höchstens 40% des verwendeten Quantum. — Die grössere Hälfte der Säure muss man also für sonstige Zwecke verwenden oder in anderer Weise zu concentriren suchen, was keinesweges leicht ist und anscheinend am besten noch dadurch gelingt, dass man sie über ein gleiches Aequivalent trockenes Kaliumacetat rectificirt, wobei zuerst ebenfalls eine wässrige Säure übergeht.

Ein Vergleich der erwähnten beiden Darstellungsmethoden ergibt, dass die Hauptschwierigkeit nur darin liegt, die beiden Agentien gleichmässig zu mischen; die Schwierigkeit ist gehoben, wenn man die Schwefelsäure, wie nach der Bor. VI. durch Kaliumsulfat, oder in anderer Weise (vielleicht durch Kieselguhr) in eine, die gleichmässige mechanische Mischung ohne freiwillige Erhitzung ermöglichende pulvrige Form bringt

und zugleich ihren Wassergehalt der Formel SH^2O^4 entsprechend begrenzt.

Die E. bildet eine klare, farblose, stechend sauer riechende, auf die Haut ätzend wirkende Flüssigkeit, die in der Kälte blättrig-krystallinisch erstarrt, bei mittlerer Temperatur (oberhalb 15° U. S., $15,5^\circ$ Brit., 17° Belg., Gall.) wieder flüssig wird, vollständig flüchtig, entzündlich, mit Wasser, Spiritus und Aether in jedem Verhältniss mischbar ist. Siedepunkt 118° (117° Germ., 119° Helv., 120° Gall., Russ.). Spec. Gew. **1,055**, bei allmählichem Wasserzusatz erst steigend, dann wieder sinkend; **1,056—1,058** (U. S.), **1,058** (Brit.), **1,06** (bei $+20^\circ$ Belg.), **1,063** (Gall.), **1,064** (Germ.; nicht über 1,064 D. Ph. C.). — Säuregehalt: **96%** (Germ.), mindestens **96%** (Austr., Belg., Helv., Hung., Rom., D. Ph. C.), **97,5—98%** (Russ.), **98,8—100%** (Suec.), mindestens **99%** (Brit., U. S.), **100%** (Gall., im Widerspruch zu anderen ihrer Forderungen). **1 ccm** Normalkalilösung zeigt 0,06 g Essigsäure bei der Neutralisation an. — Die E. wird durch Eisenchlorid bei Neutralisation mit Ammoniak blutroth gefärbt; auf Kaliumpermanganat, Silber- und Quecksilbersalze wirkt sie nicht reducirend.

Sie soll von Empyreuma frei sein, daher nach Neutralisation mit Kali oder Natron nicht brenzlich riechen, auch keine schweflige Säure enthalten, welche, gleich dem Empyreuma, auf Kaliumpermanganat entfärbend wirkt. **1 ccm** der Lösung dieses Salzes (aus 1:1000) soll bei Vermischung mit 5 ccm E. und 15 ccm Wasser binnen 10 Minuten die rothe Färbung nicht verlieren; auch darf die mit 20 Th. Wasser verdünnte E. weder durch Baryumnitrat und Silbernitrat, noch durch Schwefelwasserstoffwasser verändert werden (Germ.), muss also von Schwefel- und Salzsäure, wie von Metallen völlig frei sein.

38. Acidum aceticum aromaticum.

Acetum aromaticum spirituosum Helv.; aromatische Essigsäure.

Eine klare, gelbbraunliche, mit der Zeit aber sehr nachdunkelnde Lösung ätherischer Oele in Essigsäure, nach der Helv. noch andere Zusätze enthaltend. Wahrscheinlich beruht es nur auf Irrthum, dass die Germ. I., bei ihrer sonstigen fast völligen Uebereinstimmung mit der Belg., Bor. V., Graec. und Russ., den Säurezusatz auf nahezu $\frac{1}{3}$ reducirt hat. — Vorschriften:

	Belg.	Bor. V., Graec.	Germ. I.	Russ.	Helv.
Acidum aceticum	72	72	25	72	30
Aether aceticus	—	—	—	—	6
Oleum Bergamottae	3	3	3	3	1
„ Caryophyllorum	9	9	9	9	2
„ Cinnamomi	1	1	1	1,5	1
„ Citri	6	6	6	6	1
„ Lavandulae	6	6	6	6	1
„ Rosmarini	—	3	—	—	—
„ Thymi	3	—	3	3	1
Spiritus aromaticus	—	—	—	—	40
	100	100	53	100,5	83

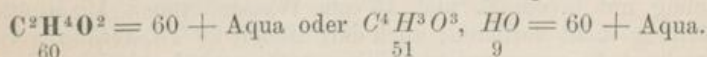
39. Acidum aceticum aromaticum camphoratum.

Vinagre de alcanfor compuesto Hisp.; *Vinaigre anglais* Gall.

Klare, gelbliche Lösung von Campher und ätherischen Oelen in Essigsäure:

	Gall.	Graec.	Hisp.
Acidum aceticum	100	64	600
Camphora	10	1	60
Oleum Caryophyllorum	0,20	ca. 0,4	2
„ Cinnamomi Zeylan.	0,20	—	1
„ Citri	—	ca. 0,2	—
„ Lavandulae	0,10	—	0,5
	110,50	ca. 65,6	663,5

40. Acidum aceticum dilutum.

Acide acétique du commerce à 1,060 Gall., *Acido acético* Hisp., Acidum aceticum Brit., Dan., Fenn., Neerl., Norv., Russ., Suec., U. S., A. a. concentratum Graec.; verdünnte Essigsäure.

Wird durch Destillation von krystallisirtem Natriumacetat mit Schwefelsäure gewonnen. Ob von letzterer 1 oder 2 Aequivalente oder welche andere Menge zu verwenden sei, ist wiederholt und lange zu einer erbitterten Streitfrage gemacht worden. Genaue vergleichende Versuche, worüber Bericht im Neuen Jahrbuch der Pharmacie XL, S. 270—294 erfolgte, haben uns ergeben, dass bei Verwendung unverdünnter Schwefelsäure 1 Aeq. nicht völlig ausreichend, sondern die Vermehrung auf $1\frac{1}{2}$ —2 Aeq. vorzuziehen ist, weil dann die Destillation bei geringerer Hitze vor sich geht, reinere Producte und wesentlich höhere Ausbeute liefert. Benutzt man mit Wasser verdünnte Schwefelsäure, so erhält man die günstigsten Resultate bei 1 Aequivalent oder wenig darüber (bis zu $1\frac{1}{2}$ Aeq.), vorausgesetzt, dass der Wasserzusatz zwischen 20—30% des Natriumacetats beträgt und man denselben nicht durch zu starke anfängliche Erhitzung schnell verringert und mit in das Destillat übertreibt. Als beste praktische Vorschrift ergiebt sich nach Allem die Verwendung von 10 Th. Natrium aceticum crystallisatum, die man in der Retorte mit einer abgekühlten Mischung von 4 Th. Acidum sulfuricum von 1,83 bis 1,84 (etwa 1,05 Aeq.) und 2 Th. Aqua übergiesst. So wurden aus 4,5 kg Natriumacetat, 1,8 kg Schwefelsäure und 0,9 kg Wasser bei fractionirter Destillation gewonnen:

Nr.	Zeit in Stunden	Temperatur	Des Destillates		Sinnliche Eigenschaften	Verhalten gegen Reagentien:				
			absolutes Gew. g	specifisches Gew. bei 15° C.		Baryumacetat	Silberacetat	Bleiacetat	Schwefelwasserstoff	Kaliumpermanganat
1	1 ³ / ₄	100—101,5	494	1,048	klar und farblos, von sehr reinem Geruch	in-different	höchst geringe Opalisierung schwache Opalisierung	in-different	in-different	in-different
2	1	101,5	492	1,0505						
3	0,9	101,5—102	463	1,0515						
4	1 ¹ / ₄	102—102,5	500	1,052						
5	1 ¹ / ₂	102,5—103,2	486	1,053						
6	1 ¹ / ₄	103,2—106,5	502	1,055						
7	1	106,5—112	480	1,057						
8	0,9	112—119,5	525	1,060						
9	2 ¹ / ₂	119,5—121	472	1,062						
10	über Nacht	121—133	320 4734	1,053	Geruch unrein	schwache wolkige Trübung	flockige Ausscheidung	kaum merkliche Trübung	Opalisierung	langsame Entfärbung rasche Entfärbung

Die Ausbeute betrug hiernach 99,84% der theoretischen. — Fast ebenso günstig hinsichtlich der, im Mittel 99,19% erreichenden Ausbeute und der Reinheit des Produktes erwies sich die Vorschrift der Bor. VI., welche auf **3 Th. Natriumacetat 2 Th. Schwefelsäure** (1,7 Aeq.) und **1 Th. Wasser** nahm. Auch hier zeigten nur die letzten Antheile des Destillates eine zunehmende Reaction auf Silbersalze, während bei Verwendung genau desselben (zuvor sorgsam gemischten) Natriumacetats und unverdünnter Schwefelsäure die meisten, bisweilen alle Fractionen des Destillates Spuren von Salzsäure zeigten. Ein nicht völlig von Chlornatrium freies Salz war absichtlich gewählt, um zu ermitteln, welchen Einfluss diese in der Handelswaare gewöhnliche Verunreinigung bei den verschiedenen Methoden ausübt. — Gehalt und spec. Gew. der einzelnen Fractionen des Destillates stehen in nahem Zusammenhang mit dem Verdünnungsgrade der Schwefelsäure und der Temperatur des Retorteninhaltes, also der Leitung des Feuers. Oft zeigen die in kleineren Antheilen aufgefangenen letzten Destillate einen sehr raschen und bedeutenden Rückgang z. B. auf 1,030, 1,015 und selbst 1,006, und dieser Rückgang, der zugleich die nahe Beendigung der Destillation deutlich zur Erscheinung bringt, lässt die Arbeit als eine vorzugsweise normale erkennen, während umgekehrt eine Erhöhung von Gehalt und spec. Gew. gegen das Ende hin auf Wassermangel deutet, und unter Auftreten von Zersetzungsproducten eine geringe Ausbeute erwarten lässt. Bei Verwendung unverdünnter Schwefelsäure steigerte sich das spec. Gew. von Anfang bis Ende, und zwar bei **1 Aeq.** von 1,039—1,073, bei **1,7 Aeq.** (nach der Bor. VII.) von 1,056—1,0755; die Ausbeute betrug im ersten Fall nur 80,2, im zweiten nur 88,4% der theoretischen.

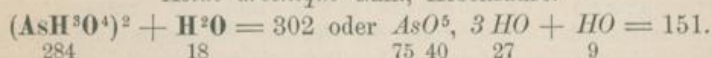
Es geht aus dem Gesagten hervor, dass man auch aus einem, etwas Chlornatrium haltenden Natriumacetat eine bis auf die letzten Antheile sofort brauchbare Essigsäure fast genau in der theoretischen Menge gewinnen kann. Oft sind es kaum 10% der Gesamtausbeute, welche

wegen Gehalt an Salzsäure, schwefliger Säure oder Empyreuma einer Reinigung bedürfen, während man bei einem nicht rationellen Verfahren, gleich der Bor. VII. genöthigt ist, nicht selten das ganze Destillat zu rectificiren. Man setzt dann etwas Kaliumbichromat zu, bis auch in der Wärme eine dauernd gelbliche Färbung entsteht, und ein wenig Natriumacetat, um die fremden Säuren zu binden, worauf man aus der Retorte bei gelindem Feuer destillirt, bis nur ein geringer Rückstand verbleibt. Hier nämlich geht zuerst die schwächere, dann erst die stärkere Säure über; beispielsweise gaben 12,5 kg E. von 1,055, bei der Rectification in 15 Fractionen aufgefangen, Destillate, deren spec. Gew. fortdauernd von 1,039 bis 1,071 stieg, wonach der letzte kleine Antheil 1,068 zeigte. Wenn aber auch das Präparat hierdurch von Salz- und Schwefel- wie schwefliger Säure völlig frei wird, erlangt es doch keinen völlig reinen Geruch und ist nicht ganz indifferent gegen Kaliumpermanganat.

Die verdünnte E. bildet eine klare, farblose, rein sauer riechende und schmeckende, bei 0° nicht erstarrende, in der Wärme flüchtige, aber nicht entzündliche Flüssigkeit, welche durch Eisenchlorid bei Neutralisation mit Ammoniak blutroth gefärbt wird, und auf Kaliumpermanganat, Silber- und Quecksilbersalze nicht reducirend wirkt. Werden 20 ccm E. mit 1 ccm Kaliumpermanganatlösung (1 + 1000) gemischt, so darf die rothe Färbung der Mischung innerhalb 10 Minuten nicht verschwinden; auch darf die mit 5 Th. Wasser verdünnte Säure weder durch Baryum- und Silbernitrat, noch durch Schwefelwasserstoffwasser verändert werden (Germ.). — Säuregehalt 20,4% (Austr., Helv., Hung., Rom.), 29,41% (Dan., Norv., Russ., Suec.), 30% (Fenn., Germ.), 33% (Brit.), 36% (U. S.), 39—43% (ungenau, Neerl.), 43,5% (Graec.), 50% (Gall.), 48—58% (Hisp.). 1 ccm Normalkalilösung zeigt bei der Neutralisation 0,06 g Essigsäure an. — Spec. Gew. 1,028 (richtiger 1,029, Austr., Helv., Hung., Rom.), 1,040 (Dan., Norv., Russ., Suec.), 1,041 (Fenn., Germ.), 1,044 (Brit.), 1,048 (U. S.), 1,051—1,055 (Neerl.), 1,050—1,060 (Graec.), 1,060 (richtiger 1,061—1,062, Gall.), 1,060—1,067 (Hisp.). — Ein brenzlicher Geruch darf sich auch dann nicht zeigen, wenn die Säure durch Kalilauge gesättigt ist (D. Ph. C.).

41. Acidum arsenicum.

Acide arsénique Gall., Arsensäure.



Die Darstellung der Arsensäure geschieht durch längeres Kochen von Arsenigsäureanhydrid mit Salpetersäure oder mit Salpetersäure und Salzsäure und Eindunsten der erhaltenen Lösung.

Klare durchsichtige Krystalle, oder meist weisse, amorphe, geruchlose, stark sauer reagirende Massen, an feuchter Luft allmählich zerfließend, schon in 2 Th. Wasser, wenn auch langsam, löslich. Die A. verliert bei 100—110° ihr Krystallwasser und verflüchtigt sich bei stärkerem Erhitzen in einem engen Glasröhrchen unter Entwicklung von Sauerstoff und Sublimation von weisser, krystallinischer arseniger Säure, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Schwefelwasserstoff verändert die mit Salzsäure angesäuerte wässrige Lösung nicht sofort; nach einiger Zeit, rascher beim Erhitzen auf 60—80°, erfolgt eine weissliche Trübung durch sich abscheidenden Schwefel unter Reduction der Arsensäure zu arseniger Säure ($2 \text{AsH}^3\text{O}^4 + 2 \text{H}^2\text{S} = 2 \text{AsH}^3\text{O}^3 + 2 \text{H}^2\text{O} + 2 \text{S}$), worauf diese unter Bildung von

gelbem, in kohlensaurem Ammoniak leicht löslichem Schwefelarsen weiter zersetzt wird ($2 \text{AsH}^3\text{O}^3 + 3 \text{H}^2\text{S} = \text{As}^2\text{S}^3 + 6 \text{H}^2\text{O}$). Auch andere reducirend wirkende Körper, wie schweflige Säure, Eisenchlorür etc. verwandeln die Arsensäure in arsenige Säure; Schwefelwasserstoff fällt daher aus zuvor mit diesen Reducionsmitteln versetzten Lösungen der Arsensäure sofort gelbes Arsentrisulfid. Aus den mit Ammoniak genau neutralisirten Lösungen der Arsensäure scheidet Silbernitrat sowohl in Salpetersäure als in Ammoniak leicht lösliches, rothbraunes, arsensaures Silber, Ag^3AsO^4 , Magnesiamixtur (Gemisch von Chlormagnesium oder von Magnesiumsulfat mit soviel Chlorammonium, dass Ammoniak keine Fällung mehr erzeugt), einen körnig krystallinischen Niederschlag von arsensaurem Ammon-Magnesium, $\text{NH}^4\text{MgAsO}^4 + 6 \text{H}^2\text{O}$, aus.

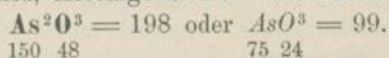
Die Prüfung der A. hat sich auf die Anwesenheit von arseniger Säure, Salz-, Salpetersäure und von feuerbeständigen Substanzen zu erstrecken. Bei Anwesenheit von arseniger Säure wird die durch Salzsäure angesäuerte wässrige Lösung durch Schwefelwasserstoff sogleich gelb gefällt. Salzsäure erkennt man in der wässrigen, mit Salpetersäure angesäuerten Lösung auf Zusatz von Silbernitrat, Salpetersäure beim Vermischen von 2 Vol. der kalt gesättigten Lösung der Säure mit 1 Vol. Schwefelsäure und Ueberschichten mit 2 Vol. Ferrosulfatlösung an rosa bis braun oder schwarz gefärbter Zone. Die Abwesenheit feuerbeständiger Substanzen ergibt sich aus der vollständigen Flüchtigkeit.

Maximale Einzelgabe 0,005; maxim. Tagesgabe 0,01 (Helv.).

Aufbewahrung: höchst vorsichtig, in fest verschlossenen Flaschen.

42. Acidum arsenicosum.

Acide arsénieux, Arsenico blanco. Arsenicum album, Arsenigsäureanhydrid, Arsenige Säure. Weisser Arsenik.



Die A. findet sich in der Natur als Arsenblüthe, nicht selten, immer aber nur spärlich, in regulären Krystallen. Sie wird in grossen Mengen hüttenmännisch durch Rösten arsenhaltiger Minerale (Arsenikies) und Condensation der Dämpfe in langen Kanälen (Giftkanälen) oder Kammern (Giftkammern) dargestellt. Das auf diese Weise meist als Nebenproduct bei Gewinnung von Metallen gewonnene pulverförmige Sublimat kommt entweder direkt als solches (Giftmehl) in den Handel oder wird einer nochmaligen Sublimation in eisernen, kesselartigen Gefässen unterworfen und dann unter dem Druck der eigenen Dämpfe in compacten Massen (Arsenikglas) oder als krystallinisches Pulver (Arsenikmehl) gewonnen.

Weisse, glas- oder porzellanartige, oft aus abwechselnd glas- und porzellanartigen Schichten bestehende Stücke, oder ein weisses, geruchloses Pulver von etwas süsslichem, im Munde das Gefühl von Schärfe zurücklassendem Geschmacke. Die durchscheinenden glasartigen Stücke bestehen aus amorphem, die porzellanartigen, in welche erstere beim Aufbewahren, angeblich durch die Feuchtigkeit der Luft, nach und nach übergehen, aus krystallinischem Arsenigsäureanhydrid.

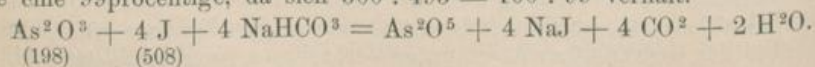
Die A. verflüchtigt sich beim Erhitzen im Glasrohre bis gegen 200° vollständig unter Bildung eines geruchlosen und farblosen, in Oktaedern oder Tetraedern sich abscheidenden Sublimates; beim Erhitzen auf Kohle in Folge der Reduction zu Arsen unter Verbreitung eines knoblauchartigen

Geruchs. Leitet man die beim vorsichtigen Erhitzen der Säure im Glasrohre sich bildenden Dämpfe über einen glühenden Kohlensplitter, so legt sich das ausscheidende metallische Arsen als schwarzer oder braunschwarzer Anflug (Arsenspiegel) über der erhitzten Stelle an. Auch beim Erhitzen der A. mit der sechsfachen Menge eines vollkommen trocknen Gemisches aus Cyankalium und wasserfreiem Natriumcarbonat in einem unten geschlossenen Glasröhrchen wird alles Arsen als glänzender Metallspiegel abgeschieden. In kaltem Wasser ist die A. schwer, leichter in heissem Wasser und sehr leicht in alkalischen Flüssigkeiten und in verdünnter Salzsäure löslich; in Spiritus ist sie fast, in Aether und Chloroform ganz unlöslich. Die Löslichkeit der Handelswaare ist in Folge des wechselnden Gehaltes an amorpher und krystallinischer Säure eine sehr verschiedene. 100 Th. Wasser von 15° vermögen 4 Th. der amorphen und 1,2—1,3 Th. der krystallinischen Säure in Lösung zu behalten; 100 Th. siedendes Wasser lösen etwa 11 Th. A., dennoch kann die von den meisten Pharmakopöen geforderte vollkommene Löslichkeit in einer bestimmten Menge heissen Wassers nur durch mehrstündiges Kochen der fein gepulverten Säure mit Wasser unter Ersatz des Verdampfenden erreicht werden. Schwefelwasserstoff färbt die wässrige Lösung gelb, ein Zusatz von Salzsäure bewirkt sofort einen gelben Niederschlag von Schwefelarsen (As^2S^3), welcher leicht in Ammoniak, kohlensaurem Ammon und Schwefelammonium löslich ist. Aus der mit Ammoniak genau neutralisirten wässrigen Lösung scheidet Silbernitrat gelbes arsenigsaures Silber, Ag^3AsO^3 , aus, welches in überschüssigem Ammoniak, sowie in Salpetersäure leicht löslich ist. Durch Wasserstoff im Status nascendi verwandelt sich die A. in Arsenwasserstoff (AsH^3). Die althergebrachte überflüssige Forderung, die Säure nicht in Pulverform, sondern nur in Stücken zu führen, ist von den neueren Pharmakopöen fallen gelassen.

Das Pulvern der A. erfordert die grösste Vorsicht und geschieht durch Reiben im Porzellanmörser, eventuell unter Besprengung mit verdünntem Weingeist. Mörser und Siebe dürfen zu keinem anderen Zweck benutzt werden.

Die Reinheit der A. ergibt sich aus der vollkommenen Flüchtigkeit (Abwesenheit feuerbeständiger Substanzen) und der Auflöslichkeit in warmem Ammoniak (Abwesenheit von Antimonoxyd, Gyps, Kreide). Schwefelarsen, dessen Vorkommen von der Austr. und Hung. erlaubt, von der Germ. aber ausdrücklich verboten ist, wird aus der ammoniakalischen Lösung durch überschüssige Salzsäure gelb, Antimonoxyd aus der salzsauren Lösung durch Ammoniak weiss gefällt.

Der Gehalt wird nur von der Brit. und U. S., sowie der D. Ph. C., und zwar von allen einer volumetrischen Prüfung durch Jodlösung unterzogen, wonach die Brit. fast genau 100, die U. S. mindestens 97, die D. Ph. C. 99% Reinsubstanz verlangt. Die Vorschrift der D. Ph. C. lautet: „Werden 0,5 g arsenige Säure mit 3 g Kaliumbicarbonat in 20 ccm heissem Wasser gelöst und nach dem Erkalten auf 100 ccm verdünnt, so müssen 10 ccm dieser Lösung, mit einigen Tropfen Stärkelösung versetzt, 10 ccm Zehntel-Normal-Jodlösung entfärben.“ Von einer 100procentigen arsenigen Säure reichen 0,0495 g hin zur Entfärbung von 10 ccm Zehntel-Normal-Jodlösung; sind hierzu 0,05 g arsenige Säure erforderlich, so ist sie eine 99procentige, da sich $500 : 495 = 100 : 99$ verhält.



Man kann auch 0,1—0,2 g der A. mit einer zur Neutralisation der vorhandenen und entstehenden Säure mehr als hinreichenden Menge (2 g) Natriumbicarbonat in kaltem Wasser lösen, mit einigen Tropfen Stärkelösung und hierauf mit $\frac{1}{10}$ Normal-Jodlösung bis zum Eintritt bleibender Blaufärbung versetzen. 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Jodlösung entspricht 0,00495 g As^2O^3 .

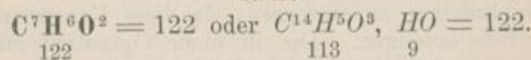
Ausser dem reinen Arsenigsäureanhydrid (*Acidum arsenicosum resublimatum* der preussischen Arzneitaxe) wird in den Apotheken öfter auch ein „Arsenicum album venale pulveratum“ vorrätzig gehalten, welches für verschiedene technische Zwecke und zur Vertilgung von Feldmäusen, Ratten, Ungeziefer etc. verwandt wird. Selten wird diese A. unvermischt abgegeben, meistens, den Landesgesetzen entsprechend, mit Ultramarin, Kienruss oder Saftgrün gemischt, in versiegelten, mit Giftsignaturen versehenen Kruken dispensirt.

Maximale Einzelgabe: 0,005 (Belg., Dan., Fenn., Germ., Helv., Neerl., Norv., Rom., Russ., Suec.), 0,006 (Austr., Hung.); maximale Tagesgabe 0,01 (Helv., Russ.), 0,011 (Neerl.), 0,012 (Austr., Hung. — beide Phkk. haben den höchst gefährlichen Druckfehler 0,12!), 0,02 (Belg., Germ., Rom.).

Aufbewahrung: höchst vorsichtig.

43. Acidum benzoicum.

Acide benzoïque par sublimation et A. b. par voie humide Gall. *Acidum benzoicum medicinale, A. b. sublimatum, Flores Benzoës, Benzoësäure.*



Die Benzoësäure findet sich in der Natur in wechselnden Mengen bis zu 18% und darüber im Benzoëharz; in geringerer Menge im Peru- und Tolubalsam; als Benzoylglycocoll (Hippursäure) ist sie im Harn der Pflanzenfresser enthalten. Künstlich ist sie auf verschiedenen Wegen dargestellt worden (s. unten).

Die in der Pharmacie Verwendung findende Benzoësäure wird aus dem Benzoëharze dargestellt, entweder durch Sublimation oder auf nassem Wege. Ausser den so gewonnenen Sorten kommen im Handel noch *Acidum benzoicum ex urina paratum*, Harnbenzoësäure, und *Acidum benzoicum artificiale*, künstliche Benzoësäure, vor.

Zur Gewinnung der sublimirten Benzoësäure wird gröblich gepulverte und von beigemischtem Holz- und Rindenstückchen befreite Siam-Benzoë, nach der Gall. unzweckmässig mit gleichviel Sand gemischt, auf dem Boden eines flachen, weiten Gefässes von Thon oder besser Eisenblech in dünner (nicht über 3 cm hoher) Schicht aufgestreut und direkt oder auf einer Tafel von Schwarzblech, die ganz dünn mit Sand bestreut ist, vorsichtig auf 160—180° vier bis sechs Stunden oder so lange erhitzt, als noch Sublimation stattfindet. Der Sand vermittelt die bessere Wärmeleitung vom Blech zur Schale und schützt die oberen Theile, falls diese überstehen, vor Ueberhitzung. Die entweichenden Dämpfe gelangen oberhalb des Sublimirgefässes, von diesem durch eine Scheibe Fliesspapier getrennt, in einen mit demselben fest verbundenen, grösseren, aus Cartonpapier oder Holz gefertigten Cylinder oder Kasten zur Verdichtung. Das entstandene Sublimat wird zeitweise oder gemeinschaftlich am Schlusse der A. bereit gesammelt. Die Ausbeute schwankt zwischen 9—18% und pflegt

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

im Mittel 12—15% zu betragen. Das Sublimat soll nach einigen Phkk. (Belg., Brit., Gall., Helv., U. S.) weiss sein, nach anderen (Neerl., Rom., Suec.) sich später gelblich färben oder von Anfang an eine weissliche oder gelbliche Farbe besitzen; nur die Germ. verlangt gelbliche bis gelblich braune Färbung, und nicht, wie die übrigen einen benzoartigen, sondern einen benzoähnlichen und zugleich empyreumatischen Geruch, wie ihn ein durch Erhitzung über 160° hinaus erzeugtes Präparat zeigt.

Die physikalischen Eigenschaften der B. werden sehr wesentlich durch die Art ihrer Gewinnung bedingt. Zur Sublimation ist nach einigen Phkk. eine reine Siam-Benzoë zu verwenden. Die aus dieser gewonnene Säure unterscheidet sich von der aus Sumatra-Benzoë (Palambang-B.), deren Verwendung die Germ. neben der Siam-Benzoë gestattet, sublimirten nicht nur durch Fehlen der in letzterer in der Regel mehr oder minder vorhandenen Zimmtsäure, sondern auch durch kräftigeren und bedeutend feineren Geruch, falls dieser nicht durch das unzweckmässige Verfahren der Germ. zerstört, und aus einem lieblichen in einen mehr oder minder unangenehmen verwandelt ist. Der Zusatz der doppelten Menge ausgeglühten reinen Sandes zu dem Benzoëharz vor der Sublimation ist nicht rathsam, weil die Menge des Harzes dadurch unzweckmässig vermehrt wird, auch die durch den Sandzusatz bezweckte gleichmässige Erhitzung wohl mehr noch bei der schmelzenden reinen Benzoë stattfinden dürfte, auch ein Kalkgehalt des Sandes nicht allein eine Verminderung der Ausbeute, sondern auch die Bildung von Benzol veranlassen könnte. Holz- und Rindenstückchen sind vor der Sublimation zu entfernen, da diese Verunreinigungen übelriechende Präparate erzeugen. Die in einer Operation zu verwendende Harzmenge hat sich der Grösse des Sublimirgefässes anzupassen. Als solches empfiehlt die D. Ph.C. eine Sublimirtrommel aus Eisenblech, welche für 500 g Benzoë einen Durchmesser von 25 cm und eine Höhe von 5—6 cm haben soll. Die Verdichtung der Benzoësäuredämpfe kann nach den im Archiv der Pharmacie 1886 p. 337 abgedruckten Mittheilungen der D. Ph.C. in einem über dem Sublimationsgefässe angebrachten, wie auch seitlich damit verbundenen Condensationsraume geschehen. Zur Einrichtung der ersten Vorrichtung construirt man einen Pappcylinder, dessen Durchmesser den 25 cm betragenden des Sublimirgefässes mindestens um 10 cm übertrifft und dessen Höhe etwa das Achtfache des letzteren beträgt. Der innen mit glattem Papier überklebte Cylinder trägt oben einen knapp umschliessenden Deckel von Pappe mit einer 2—3 cm weiten Oeffnung, welche während der Sublimation mit einem Korke verschlossen ist. In dem inneren Raume des Pappcylinders kann man einige mit Gaze überspannte Drahringe als lose Querscheidewände anbringen, damit sich die Säure daran ansublirniren kann. Alle Fugen des Pappcylinders mit dem Sublimirgefässe, wie mit dem oberen Deckel werden nach der Beschickung der Trommel mit Papier verklebt. — Ein seitlich angebrachter Condensationsraum wird für die Sublimation grösserer Mengen Benzoësäure empfohlen. Bei Benutzung eines solchen steht das Sublimirgefäss innerhalb einer ähnlichen, aber etwas weiteren und höheren Trommel aus Eisenblech, deren Boden mit einer dünnen Sandschicht ausgestreut ist, auf welche das Sublimirgefäss gesetzt wird. Der Deckel der äusseren Trommel besitzt eine Oeffnung zur Aufnahme eines Thermometers, dessen Kugel bis in das Benzoëharz hineinreicht. Dieser Deckel ist aussen mit einer Filzplatte belegt, um eine Ansublirnirung der Säure an der Innenseite zu verhüten.

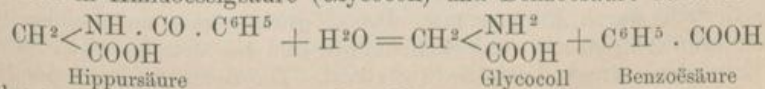
Eine ziemlich weite, runde, seitliche Oeffnung der äusseren Trommel führt durch ein kurzes Abzugsrohr aus Pappe die sublimirende Säure in einen sehr geräumigen nebenstehenden Holzkasten, dessen Inneres mit glattem Papier überzogen und dessen Hinterwand aus einem dicht anschliessenden Schiebedeckel mit einer durch einen Kork zu verschliessenden Oeffnung besteht. Die Erhitzung geschieht allmählig; die im Deckel des Condensationsraumes befindliche Oeffnung wird erst verschlossen, nachdem die Feuchtigkeit entwichen ist und sobald die Benzoësdämpfe erscheinen. Man sublimirt zwischen 160—180° während 4—6 Stunden, da die Säure nur allmählig von dem schmelzenden Harze abdunstet.

Zweckmässiger, als in den von der D. Ph.C. empfohlenen Apparaten sublimirt man unserer Ansicht nach die Benzoëssäure in einem von HIRSCH bei längerem Gebrauch bewährt gefundenen Apparate. Derselbe besteht aus der, auf einem, mit dünner Lage Sand bedeckten Eisenbleche zu erhitzenden Sublimirschale, und einem Pappkasten zur Aufnahme des Sublimates. Der Kasten hat einen doppelten Boden mit zwei gegenüberstehenden Oeffnungen, um durch den abkühlenden Luftstrom ein Zusammensintern und Schmelzen des auf dem obern Boden sich ansammelnden Sublimates zu verhindern. In diesem Pappkasten befindet sich ein mittelst einer Schnur hoch und niedrig zu stellender Pappdeckel, welcher ein Zurückfallen der Benzoëssäure während der Sublimation in die Schale verhütet, indem er das Sublimat zur Seite oder nach oben treibt, und auf welchem sich dasselbe zum grössten Theile sammelt. Eine auf dem Deckel des Pappkastens befindliche kleine Oeffnung von 0,5 cm Durchmesser, die während der Sublimation mit einem Korke verschlossen ist, dient zur Beobachtung des Ganges und der Beendigung der Operation. S. S. 97.

Zur Darstellung der Benzoëssäure auf nassem Wege aus der Benzoë wird fein gepulvertes Benzoëharz mit Kalkbrei (aus $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{8}$ Th. Aetzkalk und 2 Th. Wasser auf 1 Th. Benzoë) gemischt und alsbald oder nach mehrtägiger Maceration mit der 6—12fachen Menge Wasser ausgekocht, der Rückstand durch wiederholtes Auskochen mit geringen Mengen Wassers erschöpft, die vereinigten Filtrate auf das 5—10fache Gewicht der angewendeten Benzoë verdampft und mit reiner Salzsäure bis zur deutlich sauren Reaction und beendeten Fällung versetzt. Den nach einiger Zeit auf Leinwand gesammelten Niederschlag wäscht man mit wenig kaltem Wasser ab, presst ihn aus und reinigt ihn durch Umkrystallisiren aus kochendem Wasser, eventuell unter Entfärbung mittelst Thierkohle.

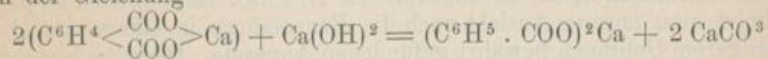
Auch durch Erhitzen mit Natriumcarbonatlösung lässt sich die Benzoëssäure ausziehen, jedoch schwieriger und im unreineren Zustande.

Die Harnbenzoëssäure bereitet man aus Pferde- oder Rinderharn. Gefaulter Harn wird auf etwa $\frac{1}{5}$ seines Volumens eingedampft und sodann mit Salzsäure bis zur stark sauren Reaction versetzt, wobei die Benzoëssäure sich ausscheidet. Frischer Harn wird nach dem Eindampfen längere Zeit mit Salzsäure gekocht. Die ausgeschiedene B. wird durch Umkrystallisiren oder Sublimiren gereinigt. Die B. entsteht aus der im Harn der Pflanzenfresser vorkommenden Hippursäure (Benzoylamidoessigsäure), welche bei der Fäulniss oder durch Einwirkung starker Basen und Mineralsäuren in Amidoessigsäure (Glycocoll) und Benzoëssäure zerfällt:



Ausbeute = $\frac{1}{5}$ des angewandten Harns.

Künstliche Benzoëssäure (A. b. artificiale) wird dargestellt aus Benzotrichlorid $C^6H^5.CCl^3$ (erhalten aus Toluol und Chlor; $C^6H^5.CH^3 + Cl^2 = 3HCl + C^6H^5.CCl^3$), welches durch Kochen mit Wasser unter Druck nach der Gleichung $C^6H^5.CCl^3 + 2H^2O = C^6H^5.COOH + 3HCl$ in Benzoëssäure und Salzsäure zerfällt. Die auf diesem Wege erhaltene B. ist stets durch geringe Menge Chlorbenzoëssäuren verunreinigt, weil bei Einwirkung von Chlor auf Toluol stets in geringer Menge gechlortes Benzotrichlorid, welches beim Kochen mit Wasser in gechlorte Benzoëssäure und Salzsäure zerfällt, entsteht. Ausserdem erhält man B. durch Erhitzen von gleichen Molekülen phtalsäurem Kalk mit Kalkhydrat auf 350° . Nach der Gleichung



entsteht benzoësaures Calcium und kohlen-saures Calcium; das erstere wird mit heissem Wasser ausgezogen, durch Umkrystallisiren gereinigt und schliesslich durch Salzsäure zerlegt.

Die sublimirte B., welche nach den meisten Phkk. allein arzneiliche Anwendung findet, bildet weissliche, später gelbliche bis bräunlichgelbe Blättchen oder nadelförmige Krystalle von seidenartigem Glanze, benzoë-artigem und nach der Fenn. und Germ. zugleich empyreumatischem (jedoch nicht ausgesprochen brandigem) Geruche. Sie löst sich in etwa 400 Th. kalten und in etwa 15 Th. kochenden Wassers, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, sowie in Schwefelkohlenstoff, Benzol und Benzin. Beim Erhitzen schmilzt die B. leicht (bei 122°) und sublimirt dann, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, oder bis auf einen geringen braunen Rückstand. Die heisse wässrige Lösung giebt mit Eisenchlorid einen voluminösen bräunlichgelben Niederschlag, der abfiltrirt durch verdünnte Schwefelsäure unter Abscheidung von Benzoëssäure zerlegt wird. Die auf nassem Wege aus dem Benzoëharz dargestellte B. (Gall.) bildet weisse, auch bei längerer Aufbewahrung weiss bleibende, atlasglänzende, geruchlose oder nur sehr schwach nach Benzoë riechende Krystallschuppen, im übrigen von dem Verhalten der sublimirten B. Die aus Benzotrichlorid oder Phtalsäure dargestellte B. bildet rein weisse, am Lichte auch weiss bleibende, geruchlose Nadeln und Blättchen; die Harnbenzoëssäure auch weisse Blättchen oder Nadeln mit einem hartnäckig anhaftenden, besonders beim Schmelzen hervortretenden urinösen Geruche.

Die nach der Formel $C^7H^6O^2$ zusammengesetzte B. ist eine einbasische Säure; sie gehört zu den sog. aromatischen Säuren, und ist anzusehen als Benzol, in welchem ein Atom Wasserstoff durch Carboxyl (COOH) ersetzt ist, besitzt also die Structurformel $C^6H^5.COOH$.

Die officinelle sublimirte Benzoëssäure enthält neben reiner Benzoëssäure wechselnde Mengen brenzlicher Oele, welche sich meist durch Geruch und Farbe zu erkennen geben. Das Bestreben, jede Säure auszuschliessen, welche ganz oder theilweise auf anderem Wege, als durch Sublimation dargestellt ist, hat in der Forderung der Germ. gefärbter Säure von empyreumatischem Geruch wohl etwas zu weit geführt, denn eine echte sublimirte Säure besitzt weder nothwendig von Anfang an eine Färbung, noch ist es ihr als ein Vorzug anzurechnen, wenn der angenehme benzoë-artige Geruch durch Empyreuma, das möglicherweise auch einen unerlaubten urinösen Geruch verdecken könnte und bei dem Kranken Ekel bis zum Erbrechen erregt, beeinträchtigt wird. Die Germ. verlangt noch eine Prüfung auf empyreumatische Stoffe; die Lösung von 0,1 g Säure in 5 cem

völlig auskrystallisiren, wäscht mit kleinen Wassermengen, glüht nöthigenfalls aus und krystallisirt um. Ausbeute etwa $\frac{3}{4}$ der theoretischen Menge.

Farblose, glänzende, schuppenförmige, fettig anzufühlende Krystalle, die sich in etwa 25 Th. kaltem und in 3 Th. kochendem Wasser, in 15 Th. Spiritus, sowie in Glycerin lösen, beim Erhitzen schmelzen und nach Austreibung des Wassers eine beim Erkalten (D. Ph.C.) glasartige Masse hinterlassen. Die mit Salzsäure versetzte wässrige Lösung (1 + 49) färbt Curcumapapier beim Eintrocknen bräunlich roth; die Lösung in Spiritus giebt eine grüngesäumte Flamme.

In der wässrigen Lösung (1 + 49) zeigt Schwefelwasserstoff durch dunkle Färbung Schwermetalle, Baryumnitrat durch weissen Niederschlag Schwefelsäure, salpetersaures Silber durch weisse Trübung Salzsäure, Sulfocyanalkalium durch rothe Färbung Eisen, Ammoniak durch blaue Färbung Kupfer an. Auf Salpetersäure prüft man durch Vermischen von 2 Vol. der conc. Lösung mit 1 Vol. Schwefelsäure und Ueberschichten mit 2 Vol. Ferrosulfatlösung.

45. Acidum boro-salicylicum.

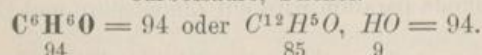
Bor-Salicylsäure.

Entsteht durch Verbindung gleicher Aeq. Borsäure (62) und Salicylsäure (138). Man löst erstere in der 3—4fachen Menge heissem Wasser, letztere im gleichen Verhältniss in Spiritus und verdampft das Gemisch beider Lösungen bei gelinder Wärme im Wasserbade zur Trockne.

Weisses, krystallinisches Pulver, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser, wie auch in Weingeist löslich, von äusserst bitterem Geschmack. Mischt man in oben angegebener Weise 2 Aeq. Borsäure mit 1 Aeq. Salicylsäure, so erhält man ein Präparat von saurem Geschmacke; neutralisirt man aber das Gemisch der so bereiteten Lösungen vor dem Eindampfen mit Natriumcarbonat, so erhält man ein dem Natriumsalicylat ähnliches, süsslich schmeckendes Präparat.

46. Acidum carbolicum.

Acidum carbolicum crystallisatum, A. phenylicum, *Phénol* Gall., Carbolsäure, Phenol.



94

85

9

Die C. bildet den Hauptbestandtheil der zwischen 140—220° siedenden Fraction des Steinkohlentheeröls. Zur Isolirung wird diese mit Natronlauge geschüttelt; es gehen die Phenole in Lösung, während die sie begleitenden Kohlenwasserstoffe ungelöst bleiben. Von den Homologen trennt man die Carbolsäure durch partielles Sättigen der aus der alkalischen Flüssigkeit durch Säuren abgeschiedenen Phenole mittelst Natronlauge, wobei die Carbolsäure als stärkste Säure zuerst gebunden wird. Die aus der Verbindung mit Natron durch Salzsäure oder Schwefelsäure abgeschiedene C. wird durch wiederholte Rectification und Auspressen des erstarrten Destillates gereinigt.

Die C. gehört zu der Gruppe der Phenole; sie ist ein einwerthiges Phenol und leitet sich von dem Benzol durch Substitution eines Atoms Wasserstoff durch Hydroxyl ab, hat also die Structurformel $\text{C}^6\text{H}^5\text{OH}$.

Die officinelle C. wird nach ihren Eigenschaften von den einzelnen Phkk.

sehr verschieden beschrieben, was seinen Grund wohl namentlich darin hat, dass die Fabrikation von Jahr zu Jahr ein vollkommeneres Product lieferte.

Farblose oder schwach röthliche, nach der Austr., Hung. und Brit. sogar mit der Zeit bräunliche, eigenthümlich, aber nicht unangenehm riechende, ätzend wirkende, im Wasserbade ohne Rückstand flüchtige, dünne, lange, trockne (D. Ph.C.) oder zu einer Masse verbundene Krystallnadeln. Den verschiedenen Reinheitsgraden entsprechend sind Schmelzpunkt und Siedepunkt von den einzelnen Phkk. ganz verschieden normirt, so zwar, dass der höhere Schmelzpunkt und der niedere Siedepunkt den reineren und wasserfreieren Sorten zukommt. Die Angaben über den Schmelzpunkt bewegen sich zwischen 33 und 44° , die über den Siedepunkt zwischen 180 — 188° . Das spec. Gew. im geschmolzenen Zustande wird zu $1,060$ bis $1,070$ angegeben. Die C. löst sich in jeder Menge Alkohol, Aether, Chloroform, Glycerin, Schwefelkohlenstoff und Natronlauge und vermag bei 15° 36% Wasser (30 — 40% Brit.) ohne Trübung aufzunehmen, bedarf aber zur Lösung 15 (D. Ph.C.), $16,6$ (Gall.), 15 — 20 (Suec.), 18 — 20 (Neerl., Brit.), 20 (Belg., Fenn., Germ., Hisp.) Th. Wasser von 15° . Es wäre angezeigt, jetzt nur noch die unter dem Namen **Phenolum absolutum** in losen Krystallen im Handel vorkommende Säure in den Apotheken zuzulassen. Diese reine C. schmilzt bei 40 — 41° , löst sich bereits in 15 Th. Wasser zu einer klaren, vollkommen neutralen Flüssigkeit und eignet sich besser zum Abwägen selbst der kleinsten Quantitäten für die Receptur. Bei der Aufbewahrung wird der Schmelzpunkt in Folge von Wasseranziehung etwas herabgedrückt, so dass man diesen zu 39 — 41° bei der im Gebrauche befindlichen Säure findet.

Die concentrirte wässrige Lösung der C. macht die Haut nach kurzer Zeit weiss und bringt sie zum Absterben; die verdünnte, 1 — 2% ige, vollkommen neutrale Lösung schmeckt süsslich kühlend.

Noch in sehr stark verdünnter wässriger Lösung ($1 + 50000$) erzeugt Brom einen weissen flockigen Niederschlag von Tribromphenol; Eisenchlorid färbt die ziemlich verdünnte, 2 — 1% ige und schwächere wässrige Lösung schön blau oder blaviolett.

Die Reinheit der C. ergibt sich aus der Abwesenheit eines unangenehmen Geruches, der vollkommenen Flüchtigkeit auf dem Wasserbade, der Löslichkeit in der vorgeschriebenen Menge Wasser und dem richtigen Schmelz- und Siedepunkte. Verunreinigung durch Kresole erniedrigt den Schmelzpunkt, erhöht den Siedepunkt über 188° und verringert die Löslichkeit in Wasser; auch vermag eine durch Kresole verunreinigte C. weniger als 36% Wasser klar aufzunehmen. Wasser, Alkohol oder Glycerin enthaltende C. löst sich in weniger als 15 Th. Wasser. Die U. S. lässt den Wassergehalt der Carbonsäure durch Schütteln der geschmolzenen C. mit Chloroform zu gleichen Volumtheilen annähernd bestimmen, da sich ein irgend erheblicher Wassergehalt bei ruhigem Stehen als Wasserschicht an der Oberfläche sammelt. Annähernd genau kann man den Wassergehalt der C. aus der Menge Wasser bestimmen, mit welcher sich die Säure klar zu mischen vermag (s. Nr. 48). Eine schwach röthliche Färbung der C., welche auf Einwirkung von Ammoniak, der Aufnahme von Sauerstoff aus der Atmosphäre, oder auf Spuren von Eisen, Kupfer und auf andere Ursachen zurückgeführt wird, ist nicht zu beanstanden, da die Ursachen des Rothwerdens vollständig nicht zu beseitigen sind, auch eine Beeinträchtigung der arzneilichen Wirkung bei der röthlich gewordenen Carbonsäure bislang nicht gefunden werden konnte.

Maximale Einzelgabe: 0,045 (Russ.), 0,05 (Helv.), 0,10 (Belg., Fenn., Germ.), 0,13 (Neerl.), 3 Tropfen (Norv.).

Maximale Tagesgabe: 0,125 (Russ.), 0,50 (Belg., Germ., Helv.), 0,60 (Neerl.).

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Luft und Lichtzutritt geschützt.

47. Acidum carbolicum crudum.

Acidum phenylicum crudum. Rohe Carbonsäure.

Unter diesem Namen verstehen die einzelnen Phkk. eine Carbonsäure von sehr verschiedenem Aussehen und Gehalt.

Gelbliche bis gelb- oder röthlich-braune (Fenn., Germ., U. S.), oder braune bis dunkelrothbraune (Helv., Russ., Suec.), klare, neutrale Flüssigkeit von unangenehm brenzlichem Geruche, in Wasser nicht vollständig, in Weingeist und Aether leicht löslich.

Die rohe C. enthält neben Wasser, Kresol, Phlorol, Xylolphenolen, Naphtalin und anderen Kohlenwasserstoffen wechselnde Mengen Carbonsäure, und zwar 80—90% (Fenn., Germ., U. S.), mindestens 50% (Belg., Fenn., Helv., Russ., Suec.).

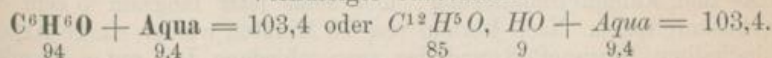
Nach der Fenn. und Germ. wird der Gehalt an Phenolen in folgender Weise bestimmt: 10 Vol. C. werden mit 90 Vol. einer Mischung aus gleichen Gewichtstheilen Natronlauge und Wasser geschüttelt; es darf nicht mehr als 1 Vol. ungelöst bleiben. Die aus der alkalischen Lösung mit verdünnter Schwefelsäure abgeschiedene ölige Säure soll von gelblicher bis gelbbrauner Farbe und im 30fachen Vol. Wasser fast völlig löslich sein. Durch diese Prüfung erfährt man aber nur die Menge der in der rohen Carbonsäure vorhandenen Neutralöle (Kohlenwasserstoffe), nicht aber auch den Gehalt an Phenolen, welcher eigentlich nur den Werth der Carbonsäure bestimmt. Da nämlich die Carbonsäure beträchtliche Mengen (ca. 36%) Wasser aufzunehmen vermag und diese beim Schütteln mit Natronlauge gleich dem Phenol in die alkalische Flüssigkeit übergehen, so kann die Zunahme des Volumens dieser Flüssigkeit keinen Maassstab für den Gehalt der rohen Carbonsäure an Phenolen abgeben. Zweckmässig verfährt man deshalb folgendermassen: 10 Vol. C. werden mit 10 Vol. Petroleumäther und 80 Vol. einer Mischung aus gleichen Gewichtstheilen Natronlauge und Wasser geschüttelt; aus dem in Natronlauge unlöslichen Antheil erfährt man nach Abzug des bekannten Volumens von Petroleumäther den Gehalt an Neutralölen und harzigen Substanzen. Die von diesen in geeigneter Weise getrennte alkalische Flüssigkeit wird in einem graduirten Cylinder reichlich mit Kochsalz versetzt und mit roher Salzsäure übersättigt. Das Vol. des sich jetzt abscheidenden gelben bis gelbbraunen Oels ergiebt den Gehalt der C. an Phenolen. Der Zusatz des Petroleumäthers bewirkt, dass die Kohlenwasserstoffe völlig zurückgehalten werden, und eine besser sichtbare und vollständige Scheidung der alkalischen Flüssigkeit von ihnen erzielt wird. Der Zusatz des Kochsalzes zu der mit Salzsäure zu übersättigenden Lösung soll die Herstellung einer gesättigten Flüssigkeit bewirken, in welcher die sich abscheidende Carbonsäure möglichst unlöslich ist; vollständig erreicht man die Abscheidung der letzteren nicht, was aber dadurch ausgeglichen wird, dass die sich abscheidende Säure ungefähr so viel Wasser enthält, als Carbonsäure gelöst geblieben ist. Die abgeschiedene Carbonsäure muss sich in dem 30fachen Volumen Wasser lösen; diese Lösung wird durch Eisen-

chlorid blaviolett gefärbt. Die violette Färbung ist oft nur eine vorübergehende, und weicht bald einer missfarbig blauen, schliesslich grünlichen, und zwar um so schneller, je grösser die Menge der anwesenden Homologen der Carbonsäure (Kresole etc.) ist. Von Wichtigkeit ist die Löslichkeit der abgeschiedenen Phenole in dem 30fachen Volumen Wasser, weil neuerdings rohe Carbonsäuren in den Handel kommen, welche neben wenig Carbol fast ausschliesslich dessen Homologe, Kresole etc., für welche nicht genügende Verwendung existirt, enthalten. Ist die desinficirende Wirkung dieser nun auch keine geringere, als diejenige der Carbonsäure, so kann sie sich doch in Folge der schwereren Löslichkeit in Wasser nicht in demselben Maasse äussern. Uebrigens verbietet der Gehalt der rohen Carbonsäure an den Homologen der Phenole die Bestimmung des Gehaltes nach KOPPE-SCHAAR (s. Nr. 48) als Tribromphenol, weil die Kresole etc. ein anderes Verhalten gegen Brom, als die Carbonsäure zeigen.

Aufbewahrung: vorsichtig, da die 50—90%ige rohe Carbonsäure nicht wesentlich ungefährlicher, als die reine ist.

48. Acidum carbolicum liquefactum.

Verflüssigte Carbonsäure.



Eine Mischung von 10 Th. krystallisirter Carbonsäure mit 1 Th. Wasser (Brit., Fenn., Germ.).

Darstellung. Die geöffnete Carbonsäure-Flasche wird genau gewogen, ihr Gewicht notirt, auf je 1000 g des vermuthlichen Inhaltes 80 g Wasser zugesetzt und die Flasche sogleich, leicht verschlossen, in den warmen Trockenschrank oder in ein lauwarmes Wasserbad gebracht, dessen Temperatur rasch auf 50—60° gesteigert wird. Die rasche Temperatursteigerung ist deshalb von Wichtigkeit, weil dadurch die der Flaschenwandung zunächst liegenden Antheile schnell und früher abschmelzen, als durch die Wärme die gesammte Krystallmasse ausgedehnt wird, was eine Sprengung der Flasche zur Folge haben würde. Nachdem unter leichtem Umschwenken der Inhalt flüssig geworden ist, lässt man ihn etwas abkühlen, filtrirt in eine tarirte Flasche und bestimmt nach der Entleerung das Gewicht der ersten Flasche. Durch Subtraction desselben von dem anfangs notirten Bruttogewicht erfährt man das wirkliche Gewicht der darin enthaltenen Carbonsäure, was oft recht erheblich vom Sollgewichte verschieden ist; und nun erst ergänzt man den Wasserezusatz auf 10% der richtig ermittelten Carbonsäuremenge, spült damit Flasche und Filter ab und beendet durch Umschwenken die Mischung.

Klare, farblose (Germ.) oder schwach röthliche (Brit., Fenn.), oder auch bräunliche (Brit.) Flüssigkeit, welche sich in 18 Th. Wasser klar löst (Fenn., Germ.), und ihrerseits bei 15,5° C. noch 18—26% Wasser klar oder fast klar zu lösen vermag. Spec. Gew. 1,067 (Hirsch), 1,064 (Fenn.), 1,064—1,067 (Brit.).

Gehaltsprüfung. Die auf so einfachem Wege darstellbare verflüssigte Carbonsäure ist auch Handelsartikel, so dass die von der Germ. aufgenommene Gehaltsprüfung praktischen Werth hat. Diese beruht auf der Ausfällung des Phenols durch Brom in Gestalt von Tribromphenol. Das benöthigte Brom wird erzeugt durch Zusatz einer ausreichenden Menge Schwefelsäure zu einer Mischung von Kaliumbromid- und Kalium-

bromatlösung. $5 \text{KBr} + \text{KBrO}_3 + 3 \text{SH}^2\text{O}^4 = 3 \text{K}^2\text{SO}^4 + 3 \text{H}^2\text{O} + 6 \text{Br}$
 und $\text{C}^6\text{H}^6\text{O} + 6 \text{Br} = \text{C}^6\text{H}^3\text{Br}^3\text{O} + 3 \text{HBr}$. Aus einer Mischung von je 50 ccm der Kaliumbromid- und Kaliumbromatlösung (s. S. 160) macht Schwefelsäure 0,2392 g Brom frei, welche 0,0469 g Phenol als Tribromphenol binden. Demgemäss schreibt die Germ. vor, dass von einer wässrigen Lösung, welche im Liter genau 1 g des Präparats enthält, nicht mehr als 51,6—52,6 (genau 51,7) ccm zur Bindung des aus je 50 ccm beider Lösungen durch Schwefelsäure frei gemachten Broms verbraucht werden sollen; Jodzinkstärkepapier darf also durch die filtrirte Flüssigkeit nicht mehr gebläut werden. Dieses Verfahren der Germ. hat verschiedene Mängel: beim Zufließen der Carbolsäurelösung zu der Brom enthaltenden Mischung gehen durch Verdunsten ansehnliche Mengen Brom verloren; ausserdem entsteht, da Brom gegenüber der Carbolsäure stets im Ueberschuss vorhanden ist, neben Tribromphenol gemäss der Gleichung $\text{C}^6\text{H}^6\text{O} + 8 \text{Br} = \text{C}^6\text{H}^2\text{Br}^4\text{O} + 4 \text{HBr}$ auch Tribromphenolbrom, wodurch die Carbolsäure stärker erscheint, als sie in Wirklichkeit ist. Genauer ist daher das folgende Verfahren: In einer mit gut eingeschliffenem Stöpsel versehenen Flasche mischt man 50 ccm einer Lösung, welche im Liter genau 1 g des Präparats enthält, mit je 50 ccm der volumetrischen Kaliumbromid- und Kaliumbromatlösung, und setzt jetzt langsam 5 ccm conc. Schwefelsäure hinzu. Nach Verlauf von 10 Minuten werden einige Krystalle von Jodkalium hinzugefügt und das ausgeschiedene Jod unter Benutzung von Stärkelösung als Indicator mit $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung zurücktitrirt, wozu 1—1,5 ccm erforderlich sein müssen. Die Berechnung ist eine einfache: 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung = 0,00798 Br = 0,00156 (= $\frac{1}{6}$ Aeq.) Phenol. Zieht man nun von 0,0469, d. i. die Menge Phenol, welche die aus je 50 ccm beider Lösungen entwickelte Menge Brom in Tribromphenol umzuwandeln vermag, die aus der verbrauchten Menge Natriumthiosulfat sich berechnende Menge Carbolsäure ab, so muss sich die Differenz zu 0,0469, wie die angewandten 50 ccm Carbolsäurelösung zu der gesuchten, überhaupt erforderlichen verhalten. Daraus berechnet sich bei dem Verbrauch von 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung 51,6 ccm, bei dem Verbräuche von 1,5 ccm 52,6 ccm Carbolsäurelösung.

Bei der in diesem Verfahren vorgenommenen Umwandlung der Bromanalyse in eine Jodanalyse wird das gebildete Tribromphenolbrom gemäss der Gleichung $\text{C}^6\text{H}^2\text{Br}^3\text{OBr} + 2 \text{KJ} = \text{C}^6\text{H}^2\text{Br}^3\text{OK} + \text{KBr} + \text{J}^2$ zersetzt, es scheiden sich 2 Atome Jod ab, welche 2 Atomen Brom äquivalent sind, so dass nach dem Zurückmessen des Jods gemäss der obigen Formel nur 6, nicht theilweise 8 Atome Brom auf 1 Molekül Phenol gebraucht sind.

Da es nicht leicht ist, 1 g verflüssigte Carbolsäure mit ausreichender Genauigkeit behufs Verdünnung auf 1 l abzuwägen, so wird man zweckmässig 10 g auf 200 ccm verdünnen und hievon wiederum 20 ccm auf 1 l bringen.

Eine einfachere Methode zur Gehaltsbestimmung hat TH. SALZER auf die Thatsache gegründet, dass eine verflüssigte Carbolsäure sich mit einer um so grösseren Menge Wasser klar mischen lässt, je weniger Wasser sie enthält. Da sich wasserfreie Carbolsäure mit ca. 0,36 ihres Gewichtes Wasser noch klar mischen lässt, so wird man einer aus 100 g Phenol und 10 g Wasser bereiteten verflüssigten Säure noch 26 g Wasser zusetzen können, ohne dass Trübung erfolgt. Man kann nun aus dem Volumen Wasser, welches man bei Anwendung einer bestimmten Menge Acid. carbolic. liquef. bis zur bleibenden Trübung verbraucht, in einfacher

Weise den Wassergehalt der Säure berechnen, denn soviel Volumina Wasser, welche weniger als 26 auf 110 Vol. verflüssigte Carbonsäure zugesetzt werden durften, so viel Procent enthält letztere schon zu viel.

100 g durch Wasser verflüssigte Carbonsäure im Verhältniss

100 : 10 gemischt binden noch 23 g Wasser,

100 : 11 " " " 21,9 " "

100 : 12 " " " 20,8 " "

100 : 13 " " " 19,7 " "

100 : 14 " " " 18,6 " "

100 : 15 " " " 17,6 " "

100 : 16 " " " 16,6 " "

100 : 17 " " " 15,6 " "

100 : 18 " " " 14,6 " "

100 : 19 " " " 13,6 " "

100 : 20 " " " 12,7 " "

etc.

Binden 10 g Acidum carbolicum liquefactum noch

0,1 g Wasser, so enthalten sie 75¹⁾ % Phenol,

0,2 " " " " " 75,5 " "

0,3 " " " " " 76 " "

1 " " " " " 81,5 " "

1,1 " " " " " 82 " "

1,2 " " " " " 83 " "

1,3 " " " " " 83,5 " "

1,4 " " " " " 84,5 " "

1,5 " " " " " 85 " "

1,6 " " " " " 86 " "

1,7 " " " " " 86,5 " "

1,8 " " " " " 87 " "

1,9 " " " " " 88 " "

2,0 " " " " " 89 " "

2,1 " " " " " 89,5 " "

2,2 " " " " " 90 " "

2,3 " " " " " 91 " "

Zur Ausführung bringt man 10 g verflüssigte Carbonsäure in einen mit Glasstöpsel verschliessbaren Cylinder oder Flasche und fügt aus einer Bürette solange Wasser hinzu, bis bei der Normaltemperatur beim Umschütteln eine dauernd bleibende Trübung zu entstehen beginnt.

Zu bemerken ist endlich noch, dass die nach obiger Vorschrift hergestellte verflüssigte Carbonsäure bei Benutzung einer reinen Carbonsäure in der kalten Jahreszeit meist theilweise erstarrt, weshalb es besser gewesen wäre, eine Mischung aus 100 Th. Säure und 20 Th. Wasser herzustellen. Seitdem übrigens eine Carbonsäure in losen Krystallen leicht erhältlich ist, hat das Vorräthighalten einer Carbonsäurelösung keine grössere Berechtigung, als die eines jeden anderen Arzneimittels. Der Beschluss der D. Ph.C., A. c. liquefactum als besonderes Präparat zu streichen, erscheint daher gerechtfertigt, um so mehr, als wir keine Reaction kennen, durch welche die Herstellung desselben aus wirklich reinem, von Kresolen freiem Phenol constatirt werden kann.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Luft- und Lichtzutritt geschützt.

¹⁾ Die Zahlen 75 bis 91 sind von H. Salzer, nicht von uns abgerundet; sie beziehen sich auf ein Carbol von dem Reinheitsgrade, wie die Germ. (unter Nr. 46) ihn fordert.

49. Acidum catharticum.

Cathartin, Cathartinsäure.

Das wirksame Princip der Sennesblätter.

Amorphe, schwarze, fast geschmacklose Masse, unlöslich in Wasser und Aether, löslich in Alkohol und in wässerigen Aetzalkalien. Geht entsprechend seinem Charakter als Glycosid beim Kochen der alkoholischen Lösung mit Säuren in Zucker und gelbbraune Carthogeninsäure über, welche in Wasser und Aether gleichfalls unlöslich ist.

Die C. wird auf umständlichem Wege aus dem wässrigen Auszuge der Sennesblätter gewonnen, ist nach KUBLY nach der Formel $C^{180}N^4H^{192}SO^{82}$ zusammengesetzt, nach STOCKMANN aber im Zustande völliger Reinheit stickstoff- und schwefelfrei (s. Pharm. Journ. and Transact. 1885, p. 749 und Pharm. Jahrb. 1885 p. 35.)

50. Acidum chloro-nitrosum.

Agua régia Hisp., *Eau régale* Gall., Aqua regia, Königswasser.

Ein Gemenge von Salz- und Salpetersäure in reinem oder rohem Zustande, von grösserer oder geringerer Concentration, oder auch nachträglich mit Wasser verdünnt.

Nach der Germ. I. eine nur unmittelbar zur Dispensation anzufertigende Mischung von **3 Th. Acid. hydrochloricum** (spec. Gew. 1,124) und **1 Th. Acidum nitricum** (spec. Gew. 1,185). Zur vollständigen gegenseitigen Zersetzung gemäss der Gleichung: $3HNO^3 + 9HCl = 2NOCl + NOCl^2 + 5Cl + 6H^2O$ wären bei der gegebenen Concentration für 1 Th. Salpetersäure nur 2,0857 Th. Salzsäure erforderlich. Die Gall. lässt 1 Th. Salpetersäure von 1,322 und 3 Th. Salzsäure von 1,171, die Russ. 1 Th. Salpetersäure von 1,338—1,345 (roh) und 3 Th. Salzsäure von 1,150—170 (roh), die U. S. 1 Th. Salpetersäure von 1,42 und 3,75 Th. Salzsäure von 1,160 mischen. — Nach der Brit. sollen 1 Th. Salpetersäure von 1,42 und 1,09 Th. Salzsäure von 1,16 nicht wie früher erst unter sich, sondern sogleich mit 7,96 Th. Wasser gemischt werden; die Mischung soll vor dem Gebrauche 14 Tage lang in einer mit Glasstöpsel verschlossenen Flasche stehen bleiben, alsdann farblos sein und ein spec. Gewicht von 1,07 haben; 35,2 g des Endproductes sollen 88,3 ccm Normalnatronlauge neutralisiren.

51. Acidum chromicum.

Acide chrômique cristallisé Gall., Chromsäure. $CrO^3 = 100,5$ oder $CrO^3 = 50,25$.

Zur Darstellung wird Kaliumbichromat durch einen Ueberschuss von Schwefelsäure, welche mit etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Th. Wasser verdünnt ist, zersetzt, so zwar, dass sich erst Kaliumbisulfat ausscheidet, während die Chromsäure, anfangs in Lösung bleibend, erst später ausgeschieden wird (Brit.); oder dass sich alsbald Chromsäure ausscheidet, das Sulfat dagegen in Lösung bleibt (Belg., Hisp.). Nach Vorschrift der Brit. werden **30 Th. Kaliumbichromat** in **77,4 Th. Schwefelsäure** (von 1,843 spec. Gew.) und **50 Th. Wasser** gelöst; nach 12 Stunden wird vom krystallinisch ausgeschiedenen Kaliumbisulfat die Flüssigkeit abgegossen, dieselbe auf 85° erhitzt, ihr noch **27,6 Th. Schwefelsäure** und nur so viel Wasser zugefügt, wie zur Wiederlösung der sich abscheidenden Chromsäure erforderlich ist; die nach dem Abkühlen entstandenen Krystalle lässt man abtropfen und

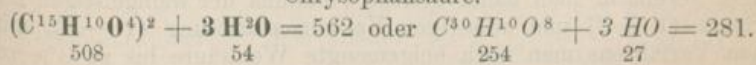
trocknet sie im Luftbade bei höchstens 37,8° auf porösen Ziegeln. Nach Vorschrift der Belg. und Hisp. löst man 1 Th. Kaliumbichromat in 10 Th. Wasser und 20 Th. Schwefelsäure von 1,84 spec. Gewichte, lässt langsam, nach der Hisp. nicht unter 20° erkalten und sammelt nach 24 Stunden die auskrystallisirte Chromsäure auf einem Trichter, lässt gut abtropfen und trocknet, wie oben beschrieben. — Scharlachrothe, glänzende, an der Luft — aber nur vermöge Schwefelsäuregehalt — leicht zerfliessende, prismatische Krystalle oder hellroth gefärbte wollige Masse, in Wasser und Spiritus leicht löslich, beim Erhitzen sich dunkler färbend, dann unter Sauerstoffentwicklung schmelzend und in dunkelgrünes Chromoxyd übergehend. An Stelle der scharlachrothen, an der Luft leicht zerfliessenden Säure, welche oft erhebliche Mengen (7–24%) Schwefelsäure enthält, deren Abwesenheit von der Germ. und den meisten anderen Pharmakopöen nicht gefordert wird, bringt E. MERCK neuerdings eine von Schwefelsäure vollkommen freie Chromsäure in den Handel; diese bildet dunkelbraunrothe stahlglänzende Krystalle, welche in Wasser und Weingeist leicht löslich sind, in trockner Luft aber nur sehr langsam zerfliessen. Mit Salzsäure erwärmt entwickelt die Chromsäure Chlor unter Bildung von grünem Chromchlorid.

Auf Schwefelsäure, deren Abwesenheit zur Zeit nur von der U. S. gefordert wird, prüft man durch Zusatz von Baryumnitratlösung zu der mit Salzsäure stark angesäuerten einprocentigen Lösung des Salzes; es scheidet sich kein Baryumchromat aus, da dieses in Salzsäure leicht löslich ist.

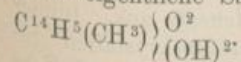
Aufbewahrung: vorsichtig, vor Zutritt organischer Substanzen, Luft und Licht geschützt; desgleichen die 50%ige Lösung (spec. Gew. 1,47), welche nach der Germ., Belg. und Hisp. für den Gebrauch vorräthig gehalten werden darf.

52. Acidum chrysophanicum.

Chrysophansäure.



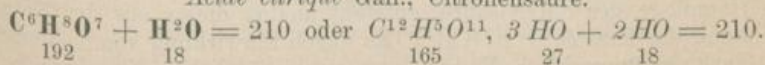
Die Chrysophansäure findet sich hauptsächlich in der Flechte *Parmelia parietina*, in den Sennesblättern und in der Rhabarberwurzel, und entsteht durch Oxydation aus dem Chrysarobin (s. dieses). Sie ist keine eigentliche Säure, sondern ein Dioxychinon des Methylantracens



Goldgelbe glänzende Tafeln oder Nadeln, bei 162° schmelzend und theilweise sublimirbar, geruchlos und geschmacklos, fast unlöslich in Wasser, schwer löslich in Spiritus, leichter in Aether, Chloroform, Benzol, mit tieferer Farbe in Ammoniak und ätzenden Alkalien. Concentrirte Schwefelsäure löst die C. mit rother Farbe, Wasser scheidet die Säure aus dieser Lösung in gelben Flocken wieder ab.

53. Acidum citricum.

Acide citrique Gall., Citronensäure.



Die Citronensäure findet sich am reichlichsten (zu etwa 6%) in den Citronen, in geringer Menge in den Johannis-, Preissel- und Vogelbeeren und in anderen Pflanzentheilen.

Zur Darstellung presst man die von der Schale befreiten Citronen aus, lässt den Saft gähren, wodurch er sich klärt, neutralisirt ihn bei Siedehitze mit kohlensaurem Kalk, zerlegt den ausgeschiedenen citronensauren Kalk mit verdünnter Schwefelsäure und dampft zur Krystallisation ein.

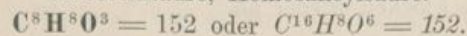
Die C. ist eine dreibasische, vieratomige Säure und besitzt die Structurformel $C^3H^4(OH)(COOH)^3 + H^2O$.

Grosse, farblose, durchscheinende, luftbeständige Krystalle, welche an warmer Luft verwittern, bei ungefähr 165° schmelzen, in stärkerer Hitze verkohlen und beim Glühen unter Hinterlassung einer sehr geringen Menge (0,05% U. S.) Asche verbrennen. Löslich in 0,54 Th. Wasser, 1 Th. Spiritus und etwa 50 Th. Aether. Die wässrige Lösung trübt sich mit überschüssigem Kalkwasser nicht, scheidet aber, damit bis zum Sieden erhitzt, weissen citronensauren Kalk aus, welcher sich beim Erkalten fast gänzlich wieder löst.

Prüfung. Die Lösung (1 + 9) wird mit Baryumnitrat wie mit Ammonoxalat auf Schwefelsäure und Kalk geprüft; schwache Opalescenz lässt die Germ. zu, da Spuren von Schwefelsäure und Kalk die käufliche Säure stets begleiten. Nach der Germ. soll die gepulverte Säure durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werden; dunkle Färbung zeigt Blei oder Kupfer an. Kleine Mengen dieser Metalle werden auf diesem Wege nicht erkannt, wohl aber (noch $\frac{1}{1000}$ % Bleiacetat) durch Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser zu der mit Ammoniak nahezu neutralisirten Säurelösung (1 + 9). Auf eine Beimischung von Weinsäure prüft man nach der Germ. durch Versetzen der wässrigen Lösung (1 + 2) mit einer weingeistigen Kaliumacetatlösung; es darf kein weisser krystallinischer Niederschlag (Weinstein) entstehen. Da aber Kaliumcitrat in starkem Spiritus unlöslich ist, so scheidet es sich bei ungenügendem Zusatz der wässrigen Säurelösung als weisser krystallinischer Absatz aus, und kann dadurch zu Verwechslung mit Weinstein Veranlassung geben. Zweckmässiger vermischt man daher gleiche Volumina der weingeistigen Lösung der Säure (1 + 2) und wässriger Kaliumacetatlösung (1 + 2), mittelst welchen Verfahrens man noch beigemengte Weinsäure bis zu 3% zu erkennen vermag. Einfacher und empfindlicher ist es nach der D. Ph.C., 1 g der gepulverten Säure in 5 ccm officineller Kaliumacetatlösung ohne Anwendung von Wärme zu lösen. Schon bei einer Verunreinigung mit 1% Weinsäure wird keine vollständige Lösung erzielt; die Lösung bleibt trübe und scheidet nach kurzer Zeit einen merklichen Bodensatz aus. Immer muss für die auf die etwaige Beimischung von Weinsäurekrystallen gerichtete Prüfung ein aus einer grossen Anzahl von Krystallen durch Zerreiben hergestelltes Durchschnittsmuster benutzt werden.

54. Acidum cresotinicum.

Kresotinsäure, Homosalicylsäure.

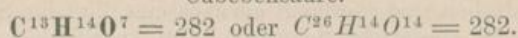


Eine Oxytoluylsäure von der Structurformel $C^6H^3(CH^3)\left\{\begin{matrix} OH \\ COOH \end{matrix}\right.$; die erste Homologe der Salicylsäure, entsteht analog dieser aus der Natriumverbindung des Kresols $C^6H^4(CH^3)ONa$ durch Einwirkung von Kohlensäure.

Farblose, geruchlose Nadeln, von etwas süsslichem Geschmacke, bei $159-160^\circ$ schmelzend und ohne Zersetzung sublimirend, schwer löslich in kaltem, leicht löslich in siedendem Wasser, Weingeist und Aether. Die wässrige Lösung wird durch Eisenchlorid violett gefärbt.

55. Acidum cubebicum.

Cubebensäure.

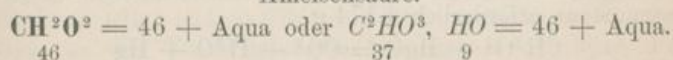


Zur Darstellung der C. werden Cubeben durch Destillation mit Wasser vom ätherischen Oele befreit, dann der Auszug bis zur dünnen Extractdicke eingedampft, der Rückstand mit Spiritus extrahirt und der filtrirte Auszug durch Destillation vom Weingeist befreit. Aus dem Rückstande zieht man mittelst kochender Kalilauge die C. aus, fällt aus der Lösung die C. mit Salzsäure und reinigt das Product durch abermaliges Auflösen in Kalilauge, Füllen mit Chlorbaryum und Zersetzen des Niederschlages mit Salzsäure.

Weisse, an der Luft bräunlich werdende, harzartige Masse, bei 56° schmelzend, nicht in kaltem, wenig in heissem Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform löslich, ebenso in kochenden Lösungen der Aetzalkalien. Schwefelsäure löst sie mit purpurner, carmoisinrother (Schmidt) Farbe.

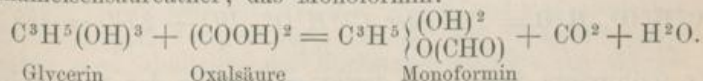
56. Acidum formicicum.

Ameisensäure.



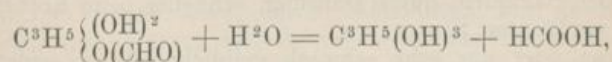
Die A. findet sich in den Ameisen, in den Giftorganen und Brennstacheln gewisser Insecten, in den Brennesseln, ferner in der Processionsraupe und in verschiedenen thierischen Secreten u. a.

Darstellung: aus Ameisen, besonders aus dem Destillationsrückstande des Ameisenspiritus, hauptsächlich aber auf künstlichem Wege aus Oxalsäure, welche man in entwässertem Glycerin löst, und auf 80—100° erwärmt. Es entsteht zunächst unter Entwicklung von Kohlensäure ein Glycerinameisensäureäther, das Monoformin:



Glycerin Oxalsäure Monoformin

Das Monoformin zerfällt dann mit Wasser in Glycerin und Ameisensäure:



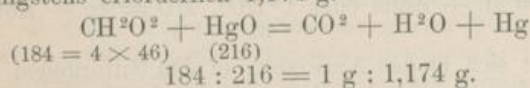
welche letztere überdestillirt. Durch neuen Zusatz von Oxalsäure zu dem regenerirten Glycerin wiederholt sich der Process. Bei Benutzung krystallisirter Oxalsäure ($C^2H^2O^4 + 2H^2O$) resultirt eine verdünnte Ameisensäure von höchstens 56%; sind Oxalsäure und Glycerin wasserfrei, so resultirt direkt eine 90%ige Säure. Die Ausbeute ist eine der Theorie entsprechende, wenn bei der Operation die Temperatur nicht über 100° steigt.

Klare farblose, stark saure Flüssigkeit von stechendem, auch nach der Neutralisation nicht brenzlichem Geruch. Spec. Gew. 1,2353, in der von der Germ. vorgeschriebenen 25%igen Verdünnung 1,060—1,063. Die A. giebt mit Bleiessig einen weissen krystallinischen Niederschlag, färbt sich mit Eisenchlorid bei der Neutralisation roth, reducirt Kaliumpermanganat, Silber- und Quecksilbersalze.

Den Gehalt bestimmt man auf acidimetrischem Wege durch Titration mit Normalkalilauge unter Benutzung von Phenolphthalëin als Indicator.

1 ccm Normalkalilauge neutralisirt 0,046 g Ameisensäure (CH²O²). Die Germ. verlangt, dass zur Neutralisation von 10 g A. 54,35 ccm Normalkalilösung erforderlich sind, verlangt darnach eine 25%ige Säure, während durch das von ihr gestattete Schwanken im specifischen Gewichte von 1,060—1,063 auch eine 24%ige Säure, welche das spec. Gewicht 1,060 besitzt, erlaubt ist. Deshalb verlangt die D. Ph.C., dass 4,6 g (4,33 ccm) der Säure 24—25 ccm Normalalkalilösung sättigen sollen, was 24—25 Theilen Ameisensäure in 100 Theilen entspricht. Nach der Rom. soll die A. nahezu 100%ig sein und das spec. Gewicht 1,222 bei 0° haben; in dieser Concentration ist sie von gefährlicher blasenziehender Wirkung.

Prüfung. Auf Salzsäure, Oxalsäure und Schwermetalle prüft man die mit der fünffachen Wassermenge verdünnte Säure mit Silbernitrat, Chlorcalcium nach Neutralisation mit Ammoniak, und Schwefelwasserstoffwasser. Auf einen Gehalt an Essigsäure prüft man durch Kochen mit überschüssigem Quecksilberoxyd: 1 ccm der Säure mit 5 ccm Wasser verdünnt und mit 1,5 g gelbem Quecksilberoxyd unter öfterem Umschütteln so lange im Wasserbade erhitzt, bis keine Gasentwicklung (CO²) mehr stattfindet, muss ein neutrales Filtrat geben; reagirt das Filtrat sauer, so ist Essigsäure zugegen. Die Germ. schreibt für 1 g der Säure nur 1 g gelbes Quecksilberoxyd vor; diese Menge ist zu gering, es sind wenigstens erforderlich 1,174 g.

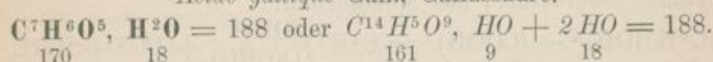


Ein Ueberschuss an Quecksilberoxyd ist ohne jeglichen Schaden, vermag aber die Beendigung der Reaction zu beschleunigen.

Aufbewahrung: vorsichtig.

57. Acidum gallicum.

Acide gallique Gall., Gallussäure.



Die Gallussäure findet sich fertig gebildet in den Galläpfeln, dem Sumach und den Dividivischoten; bildet sich aus der Gallusgerbsäure oder direkt aus den Galläpfeln durch Gährung, schneller beim Kochen mit Kalilauge oder verdünnten Säuren.

Farblose oder nur sehr schwach gelbliche, feine, seidenglänzende, geruchlose, säuerlich zusammenziehend schmeckende Nadeln, welche bei 100° ihr etwa 10% betragendes Krystallwasser verlieren, bei weiterem vorsichtigen Erhitzen auf etwas über 200° unter Entwicklung von Kohlensäure ein Sublimat von Pyrogallussäure geben und bei raschem Erhitzen ohne Rückstand verbrennen. Löslich in 100 Th. kalten und 3 Th. kochenden Wassers, in 4,5 Th. Alkohol, schwerer in Aether, wenig in Chloroform, Benzol und Benzin.

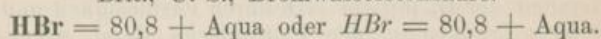
Die sauer reagirende wässrige Lösung fällt Eisenoxydsalzlösung blauschwarz, giebt aber mit Eiweiss-, Leim- und Alkaloïdsalzlösungen keine Niederschläge. Werden 5 ccm der kalt gesättigten wässrigen Lösung in einem Uhrglase mit nicht mehr als 2 Tropfen 5%iger Kalilauge versetzt, so entsteht allmählig eine tiefgrüne Färbung, welche durch Säuren in Purpurroth verwandelt wird; bei einem Ueberschuss an Alkali entsteht die Färbung nicht.

*

Die Prüfung hat sich auf Gerbsäure und feuerbeständige Substanzen zu erstrecken. Gerbsäure erkennt man an dem gallertartigen Niederschlag, welchen Leimlösung in der wässrigen Lösung erzeugt; feuerbeständige Substanzen hinterbleiben beim Glühen auf dem Platinblech.

58. Acidum hydrobromicum.

Acide brômhydrique dissous Gall., Acidum hydrobromicum dilutum Brit., U. S., Bromwasserstoffsäure.



Zur Darstellung bringt man in einen Kolben ein Gemisch aus 1 Th. amorphem Phosphor mit 2 Th. Wasser und lässt 10 Th. Brom, welche sich in einem kleinen Scheidetrichter befinden, allmählig zutropfen. Das sich entwickelnde Bromwasserstoffgas wird, um es von freiem Brom zu befreien, durch ein U-förmiges, mit Glasscherben und feuchtem gewöhnlichem Phosphor gefülltes Rohr geleitet. Ist alles Brom eingetragen, so befördert man die Entwicklung des Bromwasserstoffs durch gelindes Erwärmen. Das U-förmige Rohr wird zweckmässig mit einer Kugelhöhre verbunden, welche nur wenige Millimeter in das absorbierende Wasser eintaucht. Die Bildung von Bromwasserstoff vollzieht sich nach den Gleichungen: 1) $\text{P} + 3\text{Br} = \text{PBr}_3$ und 2) $\text{PBr}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{HBr} + \text{H}_3\text{PO}_3$. — Man kann auch in den Entwicklungskolben eine 1 cm hohe Schicht von flüssigem Paraffin bringen, dann ein gewogenes Quantum gewöhnlichen Phosphors (10 g) eintragen und die zur Ueberführung des Phosphors in Phosphorbromür erforderliche Menge Brom (77 g) aus dem Scheidetrichter langsam zufließen lassen. Ist alles Brom eingetragen, so bringt man die zur Zersetzung des Phosphorbromürs erforderliche Menge Wasser (18 g) in den Scheidetrichter und lässt dasselbe tropfenweise zufließen. Das sich entwickelnde Gas wird, wie beschrieben, in Wasser geleitet.

Nach der Gall. werden 50 Th. *Baryum bromatum crystallisatum* ($\text{Ba Br}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) in 100 Th. Wasser gelöst und mit einer Mischung aus 15 Th. reiner Schwefelsäure mit 30 Th. Wasser versetzt. Nach 6 Stunden wird abfiltrirt, der Rückstand (BaSO_4) mit 30 Th. Wasser ausgewaschen, das Gesamtfiltrat aus einer Retorte destillirt und das Destillat zum spec. Gew. 1,077 verdünnt. Die Brit. lässt eine 10%ige Säure von 1,077 spec. Gew. durch Behandlung von Brom unter dem 15fachen Volumen Wasser mit Schwefelwasserstoff und Destillation der vom ausgeschiedenen Schwefel abfiltrirten Flüssigkeit darstellen, wobei die ersten durch Schwefelwasserstoff und die letzten durch Schwefelsäure unreinigten Antheile verworfen werden. ($10\text{Br} + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{S} = 10\text{HBr} + \text{S} + \text{SH}_2\text{O}^4$.) Eine Lösung von circa 10% Bromwasserstoff lässt sich *ex tempore* dadurch bereiten, dass man eine Lösung von 10 g Bromkalium und 12 g Weinsäure in 60 g Wasser eine Stunde lang stehen lässt und von dem ausgeschiedenen Weinstein abfiltrirt ($\text{KBr} + \text{C}^4\text{H}^6\text{O}^6 = \text{HBr} + \text{C}^4\text{H}^5\text{KO}^6$). Die so erhaltene Säure enthält eine nicht unwesentliche Menge Weinstein.

Klare, farb- und geruchlose, sehr saure, in der Wärme vollständig flüchtige Flüssigkeit, welche sich mit wenig Chlorwasser oder Salpetersäure versetzt, durch freigemachtes Brom gelb färbt. Chloroform und Schwefelkohlenstoff entziehen dieser Flüssigkeit das Brom unter Annahme einer gelben bis gelbrothen Farbe. Silbernitrat erzeugt einen weissen,

in Salpetersäure unlöslichen, in Ammoniak ziemlich schwer löslichen Niederschlag von Bromsilber.

Gehaltsprüfung. Die Säure soll nach der Brit., Gall. und U. S. 10% Bromwasserstoff enthalten; man kann den Gehalt auf acidimetrischem Wege und durch das spezifische Gewicht ermitteln. 1 ccm Normalkalilösung neutralisirt 0,0808 g der wasserfreien Säure, HBr. Von einer 10%igen B. werden mithin 16,2 (16,16) ccm von 20 ccm Normalkalilösung gesättigt werden.

Die Reinheit der B. ergibt sich durch Farblosigkeit und vollständige Flüchtigkeit beim Erhitzen auf dem Platinbleche (Baryt, Alkalien). Freies Brom erkennt man an der gelben Färbung, welche mit der Säure geschütteltes Chloroform annimmt, Jodwasserstoffsäure an der violetten Färbung des Chloroforms beim Schütteln unter Zusatz einiger Tropfen Chlorwasser, Schwefelsäure an der weissen Trübung auf Zusatz von Baryumnitrat. Zum Nachweise von Salzsäure neutralisirt man 1 ccm der zuvor mit Wasser auf 10 ccm verdünnten Säure mit chlorfreier Natronlauge, fügt 4 ccm Ammoncarbonatlösung und 15 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung hinzu und erwärmt kurze Zeit auf dem Wasserbade. Nach dem Erkalten wird filtrirt, und das Filtrat mit Salpetersäure übersättigt; es darf nur eine schwache Opalescenz, keine Trübung entstehen.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht geschützt, in fest verschlossenen Flaschen.

59. Acidum hydrochloricum.

Acide chlorhydrique officinal Gall., *Ácido clorohídrico* Hisp., *Acidum chlorhydricum* Belg., *Acidum hydrochloratum seu muriaticum purum*, Salzsäure, Chlorwasserstoffsäure.

$HCl = 36,4 + \text{Aqua}$ oder $HCl = 36,4 + \text{Aqua}$.

Wird durch Rectification der rohen Salzsäure (Austr.) oder durch Zersetzung von Chlornatrium mit Schwefelsäure (Brit., Dan., Gall., Graec., Hisp.) gewonnen. — Behufs ersteren Verfahrens verdünnt die Austr. 3 Th. rohe, arsenfreie Salzsäure von 1,16 spec. Gewicht mit 1 Th. Wasser, und rectificirt diese Mischung, welche von annähernd 24,1% Säuregehalt und 1,12 spec. Gewicht ist, aus einer Retorte, welche durch ein fast bis zu ihrem Bauch eingeführtes, etwas gebogenes Glasrohr mit einem LIEBIG'schen Kühler verbunden ist, bis noch etwa $\frac{1}{6}$ der Flüssigkeit in der Retorte rückständig bleibt. Enthält die rohe Salzsäure, wie gewöhnlich, Arsen, so muss sie zuvor durch mehrtägige Digestion mit blanken Kupferspänen davon befreit werden. Oft zeigt die rohe Salzsäure auch einen sehr widerwärtigen, fremdartigen Geruch, welcher sich dem Destillat mittheilt und dessen Anwendung, wenigstens für den innerlichen Gebrauch, verbietet. — Bei dieser nicht sehr empfehlenswerthen Methode muss von Anfang an sehr gut gekühlt werden, weil die Säure erst Chlorwasserstoff gasförmig entwickelt, bis ihr Gehalt auf nahezu 20,2% und ihr spec. Gewicht auf 1,1 gesunken ist, wonach sie bei 110° unverändert überdestillirt.

Besser verfährt man in folgender Weise: 10 Th. trocknes gesiebtes Kochsalz werden in einen langhalsigen Kolben gebracht, welcher davon nur zu etwa $\frac{1}{3}$ gefüllt wird. Der Kolben wird in ein Sandbad gesetzt, mit Sicherheitstrichter und Gasleitungsrohr, welche beide mittelst Gummipfropfen oder in Paraffin getränktem Kork luftdicht ein-

gesetzt werden, versehen, das Gasleitungsrohr in eine nicht sehr grosse, 3halsige Waschflasche geführt, und letztere durch ein gebogenes Glasrohr mit der tarirten Vorlage verbunden. Diese wird etwa bis zur Hälfte mit sehr reinem und klarem destillirtem Wasser gefüllt, und zwar mit **6–10** oder **12 Th.**, je nachdem man eine mehr oder weniger concentrirte Säure darzustellen beabsichtigt. Man stellt die Vorlage in einem Kühlfass so auf, dass das Glasrohr nur etwa $\frac{1}{2}$ cm tief in das Wasser eintaucht und die Vorlage ohne Schwierigkeit nach Bedarf gesenkt werden kann, wenn die Flüssigkeit im Verlauf der Operation höher steigt, weil andernfalls die Sperrflüssigkeit aus dem Sicherheitsrohr herausgeschleudert werden und das Gas dort entweichen könnte. Zu der weiter erforderlichen Abkühlung genügt ein auf den Obertheil der Vorlage geleiteter, dünner aber ununterbrochener Wasserstrahl. In den dritten Hals der Waschflasche setzt man, nachdem man etwas Wasser hineingegossen hat, welches zum Waschen des eintretenden Gases dient und die Flasche zu höchstens $\frac{1}{4}$ füllt, ein beiderseits offenes, in das Wasser eintauchendes, $\frac{1}{2}$ –1 m langes Glasrohr von etwa 4–6 mm lichter Weite ein. Nachdem die Oeffnung der Vorlage leicht bedeckt ist, damit kein Staub hineinfällt, und die Hälse der Waschflaschen wie des Kolbens luftdicht, am einfachsten mit einem plastischen Kitt aus Leinsamenpulver und Wasser, verschlossen sind, trägt man durch den Sicherheitstrichter allmählig und in Pausen, wie sie durch die sofort beginnende Gasentwicklung selbst geboten werden, eine wieder erkaltete Mischung von Schwefelsäure und Wasser ein. Theoretisch verlangen **10 Th.** Kochsalz zur Zersetzung bei mässiger Wärme **16,78 Th.** (1 Mol.) Schwefelsäure, SH^2O^4 , womit die Vorschriften der Gall. (16,6), Brit. (16,89), Dan. und Bor. VII. (18) hinreichend übereinstimmen, während die Hisp. mit 10 Th. und die Graec. mit 6,6 Th. weit dahinter zurückbleiben.

Diese Säuremengen werden nach der Dan. und Bor. VII zuvor mit **2**, nach der Hisp. und Graec. mit **3,3**, nach der Gall. mit **5,3**, nach der Brit. mit **7,5 Th.** Wasser verdünnt; als ein praktisch gutes Verhältniss ist die Verdünnung von je **5 Th.** Schwefelsäure mit **1 Th.** Wasser anzusehen. — Wenn alle Säure eingetragen ist, und man ihr nach Umständen auch noch einige Stunden oder über Nacht Zeit zur gleichmässigeren Durchdringung des Salzpulvers gegeben hat, beginnt man sehr gelind zu feuern. Ein Zurücksteigen von Flüssigkeit aus der Vorlage nach der Waschflasche, auf Anlass der etwa bei längerem Stehen eintretenden Abkühlung, wird durch das in letztere eingesetzte offene Glasrohr, aus der Waschflasche nach dem Kolben durch dessen Sicherheitsrohr verhindert unter der sehr leicht erreichbaren Voraussetzung, dass die in diesen beiden Röhren stehende Sperrflüssigkeit bei verringertem Druck eher durch die äussere Luft in Waschflasche und Kolben hinabgedrückt, als dieser Luft durch Ansaugung der in den Leitungsröhren befindlichen Flüssigkeit ein Weg zu den genannten Gefässen gebahnt wird. Die Gasentwicklung kommt schon bei gelinder Erwärmung in lebhaften Gang und ist auch bei sehr mässiger Feuerung zu beenden; vor zu raschem und starkem Feuern, welches eine höchst stürmische und gefährliche Entwicklung zur Folge haben würde, hat man sich durchaus zu hüten. Die Beendigung der Zersetzung des Kochsalzes ergiebt sich aus den S. 90 angeführten Erscheinungen. — Senkt man in den Kolben ein Thermometer so ein, dass seine Kugel höchstens 1 cm über dem Kolbeninhalt liegt, ohne diesen selbst zu berühren, so findet man, dass die schon ohne

äussere Erwärmung während Eintragung der Schwefelsäure stattfindende lebhaft Gasentwicklung bei nachheriger Feuerung ihren Höhegrad bei 80—85° erreicht, während die halbflüssige Masse selbst um etwa 15° heisser ist; mit der fortschreitenden Lösung des Salzkuchens zeigen die aus der ruhig und gleichmässig kochenden Flüssigkeit aufsteigenden Dämpfe an der genannten Stelle 90—95° und erreichen allmählig 123°, während der höchste beobachtete Siedepunkt der Flüssigkeit selbst 137° beträgt. Hierauf tritt rasch zunehmend die S. 90 geschilderte Depression ein, welche die Beendigung der Arbeit anzeigt. — Die Ausbeute kann bei richtigem Verfahren, einschliesslich des kleinen, in der Waschflasche bleibenden Antheiles, leicht 98—99,5% der theoretischen Menge erreichen. — Wenn der Kolbeninhalt auf etwa 60—70° abgekühlt ist, setzt man ihm eine ungefähr gleiche Menge Wasser derselben Temperatur zu, rührt mit einem leichten Rohrstöckchen oder einem dünnen Glasrohr vorsichtig um und lässt dann weiter abkühlen, bis man den Kolben gefahrlos aus dem Sandbade herausheben und ausgiessen kann; bei grösseren Quantitäten entleert man ihn besser mit Hilfe des Hebers (Fig. 26). — Der Inhalt der Vorlage wird nach seinem absoluten und specifischen Gewicht genau bestimmt, und nöthigenfalls nach S. 90/1 auf die vorschriftsmässige Stärke gebracht.

Nothwendige Vorbedingungen für Gewinnung einer reinen Salzsäure sind ein von Jod- und Brom-Verbindungen freies Kochsalz und eine arsenfreie Schwefelsäure. Ein in genannter Weise verunreinigtes Kochsalz durchfeuchtet man gleichmässig mit kleinen Mengen Wasser, bringt es nach einigen Stunden auf grosse Trichter oder Zuckerhutformen, lässt gut abtropfen und wäscht mit kleinen Mengen reinen Wassers nach, bis die abfallenden Tropfen auf tropfenweisen Zusatz von Chlorwasser ungefärbt bleiben und auch ein wenig Chloroform, welches mit der Mischung kräftig durchgeschüttelt wird, weder violett noch gelb färben. Ueber Abscheidung des Arsens aus der Schwefelsäure vgl. diese (Nr. 83). — Arsenhaltige Salzsäure befreit man vom Arsen nach BETTENDORF durch Zusatz von Zinnchlorür und Destillation der nach beendeter Fällung filtrirten Flüssigkeit; nach H. BECKURTS durch Zusatz von Eisenchlorürlösung und Rectification, bei welcher die zuerst übergehenden 30% als arsenhaltig zu verwerfen, die nachfolgenden 60% als rein für sich aufzufangen, die letzten 10% zurückzulassen sind. Die Salzsäure soll zu diesem Zweck nach BETTENDORF mindestens 25% HCl enthalten, nach BECKURTS möglichst concentrirt und im Uebrigen rein sein. — Enthält die Säure die höheren Chlorverbindungen von Zinn oder von Eisen, so kann in die ersten Antheile des Destillates auch Zinnchlorid und Eisenchlorid übergehen, was man dadurch verhütet, dass man von Anfang an einige blanke Kupferspäne mit in die Retorte bringt. — In den Materialien etwa enthaltene Stickstoffoxydverbindungen würden eine durch freies Chlor verunreinigte Salzsäure liefern.

Die Salzsäure bildet eine klare, farblose, sehr saure, vollständig flüchtige Flüssigkeit, die bei höheren Concentrationsgraden an der Luft raucht und ätzend saure Dämpfe ausgiebt; sie entwickelt bei gelindem Erwärmen mit Braunstein oder Mennige Chlorgas, und giebt auch nach starker Verdünnung auf Zusatz von Silbernitrat einen weissen, käsigen, nicht in Salpetersäure, leicht in Ammoniak löslichen Niederschlag.

Ihr Gehalt an HCl und dem entsprechend ihr spec. Gew. soll nach den verschiedenen Pharmakopöen betragen 12,4% (1,060 Helv.), 24,24%

(1,12 Austr., Hung., Rom.), 25% (1,124 Dan., Fenn., Germ., Norv., Russ., Suec.), 27,3% (1,135 Graec.), i. M. 30,6% (1,150—1,154 Neerl.), 31,9% (1,160 U. S.), gegen 32% (1,160 Brit.), 34,4% (1,171 Gall.), 36,4% (1,18 Belg.). 1 ccm Normalkalilösung zeigt bei der Neutralisation 0,0364 g HCl an.

Die Prüfung ist auf freies Chlor, schweflige und Schwefelsäure, feuerbeständige Körper und unter den Metallen hauptsächlich auf Arsen zu richten; in kleinen Mengen finden sich bisweilen Jod- und Bromwasserstoff, welche gleich dem Eisen und organischen Substanzen die Farblosigkeit beeinträchtigen und durch Schütteln mit Chloroform unter tropfenweisem Zusatz von Chlorwasser an der violetten oder gelblichen Färbung des wieder abgeschiedenen Chloroforms zu erkennen sind. — Nach der Germ. soll die mit dem 5fachen Volum Wasser verdünnte Säure weder durch Jodzinkstärkelösung gebläut (Chlor), noch durch Schwefelwasserstoffwasser verändert werden (schweflige Säure, manche Metalle), auch nicht nach Zusatz von überschüssigem Ammoniak durch Schwefelammonium (Blei, Eisen, welches letztere bei sehr geringen Mengen eine von der Germ. gestattete grüne Färbung veranlassen würde); Baryumnitrat darf innerhalb 5 Minuten keine Veränderung (D. Ph.C. oder Trübung Germ.) hervorrufen, auch nicht nach Zusatz von $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung bis zu schwachgelber Färbung (Schwefelsäure, bezüglich schweflige Säure). — Zur Nachweisung von Arsen werden 3 ccm Salzsäure mit 6 ccm Wasser in einem etwa 3 cm weiten Glascylinder gemischt, obige Jodlösung tropfenweise bis zu ganz schwacher (D. Ph.C.) Gelbfärbung und darauf einige Stückchen reines Zink zugesetzt, ein Baumwollenpfropfen lose in den Hohlraum eingeschoben, um das entweichende Gas von mechanisch mitgeführten Theilchen der Mischung zu befreien, die Oeffnung des Cylinders mit einem Blatt weissen Filtrirpapiers verschlossen und dieses in seiner Mitte mit 1 Tropfen Silbernitratlösung (1 + 1) befeuchtet; — die befeuchtete Stelle darf sich weder sofort, noch nach $\frac{1}{2}$ Stunde ($\frac{1}{4}$ Stunde D. Ph.C.) gelb färben (und bei nachfolgender Befeuchtung mit Wasser sich weder sogleich schwärzen D. Ph.C.), noch eine von der Peripherie aus in braun bis schwarz übergehende Färbung annehmen (Germ.). Enthält nämlich das sich entwickelnde Gas Arsenwasserstoff, so entsteht durch Einwirkung desselben auf die höchst concentrirte Silbernitratlösung eine gelb gefärbte Doppelverbindung von Arsensilber und Silbernitrat $H^3As + 6AgNO^3 = (Ag^3As + 3AgNO^3) + 3NHO^3$; — diese Doppelverbindung wird beim Befeuchten mit Wasser sogleich unter Abscheidung von metallischem Silber und Bildung von arseniger Säure zersetzt und geschwärzt, während dieser letztere Vorgang unmittelbar stattfindet, wenn Arsenwasserstoff auf verdünntere Silbernitratlösung (1 + 5, oder auch reines Wasserstoffgas längere Zeit auf concentrirte oder verdünnte Silbernitratlösung) einwirkt. Die Verwendung eines nicht nur von Arsen, sondern auch von Phosphor, Schwefel und Antimon freien Zinks ist für diese Methode von der grössten Bedeutung, da die gasförmigen Wasserstoffverbindungen dieser 4 Körper mit concentrirter Silbernitratlösung sehr ähnliche Erscheinungen hervorbringen. — Man kann aber auch die unverdünnte Salzsäure in einem Reagensglase vorsichtig mit starkem Schwefelwasserstoffwasser überschichten; es darf dann, selbst innerhalb einer Stunde, weder bei gewöhnlicher Temperatur noch beim Einsenken des Glases in heisses Wasser (falls das Arsen als Arsensäure zugegen wäre) ein gelber oder gelb durchscheinender Ring an der Grenze der beiden Flüssigkeiten entstehen (D. Ph.C.).

Weitere sehr gute und empfindliche Proben auf Arsen sind die von MARSH und von BETTENDORF.

Maximale Einzel- und Tagesgabe 1,0 und 4,0 (für Säure von 1,060, Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig, unter Glasstöpselverschluss.

60. Acidum hydrochloricum crudum.

Acide chlorhydrique du commerce Gall., *Acidum chlorhydricum venale* Belg., *Acidum hydrochloratum seu muriaticum crudum*, rohe Salzsäure.

Wesentlich $HCl = 36,4 + \text{Aqua}$ oder $HCl = 36,4 + \text{Aqua}$.

Die rohe Salzsäure wird fabrikmässig durch Zersetzung von 2 Mol. Chornatrium (Kochsalz) mit 1 Mol. englischer Schwefelsäure, jedoch selten um ihrer selbst willen, vielmehr fast ausschliesslich als Nebenproduct der Sodafabrication gewonnen; oft vorwiegend nur, um die für das pflanzliche und thierische Leben höchst nachtheiligen Chlorwasserstoffdämpfe zu condensiren und in flüssiger Form beseitigen oder noch thunlichst verwerthen zu können.

Eine meist gelbliche oder gelbe, seltener farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit von dem Verhalten der vorigen (S. 260), mehr oder minder durch freies Chlor, schweflige und Schwefelsäure, Thonerde, Eisen, sehr häufig auch durch Arsen (Belg., Gall., Neerl.) verunreinigt. Arsenfreie Säure fordern die Austr., Dan., Helv., Hung., Rom., Russ., Suec. Diese im absoluten Sinne kaum erfüllbare Forderung dürfte besser auf das, von der D. Ph.C. vorgeschlagene Maass zu reduciren sein, wonach 10 ccm der Säure nicht mehr als etwa 0,001 g Arsen enthalten sollen, so dass auf Zusatz eines Streifens Zinnfolie bei gewöhnlicher Temperatur nicht sofortige Bräunung eintritt. — Auffällig ist, dass die Germ. auch eine nicht völlig klare, opalisirende Säure zulässt.

Der Gehalt der rohen Säure an HCl kann nur dann mit, für hier genügender Sicherheit aus dem spec. Gew. abgeleitet werden, wenn die Säure beim Verdampfen keinen nennenswerthen Rückstand lässt und wenn sie keine erhebliche Menge freier Schwefelsäure enthält. Deshalb begreifen manche Phkk. nur den Säuregehalt, manche nur das spec. Gew. Der Gehalt soll betragen mindestens 29% (Fenn., Germ.), 30–33% (Russ.), 33–34% (Dan., Neerl., Suec.), etwa 33,75% (Gall.). Bei der Neutralisation zeigt 1 ccm Normalkalilösung 0,0364 g HCl an. Spec. Gew. 1,130–1,200 (Graec.), 1,150–1,170 (Russ.), nicht unter 1,158 (Germ.), 1,16 (Austr., Hung., Rom.), mindestens 1,16 (Fenn.), 1,16–1,18 (Belg.), 1,165–1,170 (Dan., Neerl., Suec.), 1,17 (Gall., Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig, unter einem durch die Dämpfe der Säure unzerstörbarem Verschluss.

61. Acidum hydrochloricum dilutum.

Acidum chlorhydricum dilutum Belg., *A. hydrochloratum seu muriatum dilutum*, verdünnte Salzsäure.

$HCl = 36,4 + \text{Aqua}$ oder $HCl = 36,4 + \text{Aqua}$.

Durch Verdünnung der reinen Säure (Nr. 59) mit Wasser herzustellen und wie jene zu prüfen. Da bei mehreren Phkk. die Vorschrift mit dem geforderten Gehalt und dieser wieder mit dem angegebenen

spec. Gew. nicht genau übereinstimmt, ist als Norm der vorgeschriebene Gehalt zu betrachten, welcher an HCl beträgt 8,3% (Russ.), 9,1% (Belg., Graec.), 10% (Dan., Norv., Suec., U. S.), i. M. 10,2% (Neerl.), 10,58% (Brit.), 12,4% (Austr., Hung., Rom.), 12,5% (Fenn., Germ.). 1 ccm Normalkalilösung zeigt bei der Neutralisation 0,0364 g HCl an. — Spec. Gew. 1,036 Graec., 1,040 Belg. (beide falsch und auf 1,045 zu stellen), 1,040 Russ., 1,048—1,049 Dan., 1,049 Norv., Suec., U. S., 1,050—1,054 Neerl., 1,052 Brit., 1,06 Austr., Hung., 1,061 Fenn., Germ., 1,6 Rom. (statt 1,06!).
Maximalgabe: 20 Tropfen Norv., 25 Tropfen Dan.

62. Acidum hydrocyanicum.

Acide cyanhydrique dissous, au 100° Gall., *Acido cianhídrico* Hisp., Acidum cyanhydricum Belg., Acidum hydrocyanatum seu borussicum, Blausäure, Cyanwasserstoffsäure.

$\text{HCN} = \text{HCy} = 27$ oder $\text{HC}^2\text{N} = \text{HCy} = 27$, in Wasser oder Spiritus.

Wird meistens durch Destillation von Kaliumeisencyanür mit verdünnter Schwefelsäure (Phosphorsäure nach der Graec.), welcher die Belg., Bor. VI. und Hisp. noch eine gewisse Menge Spiritus zusetzen, und sorgsame Condensation des Destillates gewonnen, das nach der Brit., Gall., Norv. und Russ. in vorgeschlagenem Wasser, nach der Belg., Graec. und U. S. in vorgeschlagenem Spiritus aufzufangen ist. Das Destillationsgefäss muss mit der Vorlage luftdicht verbunden, an einer Stelle aber, wo die Dämpfe bereits condensirt sind, eine Oeffnung von der Grösse eines feinen Nadelstiches (oder nach der Hisp. ein durch Kalilauge gesperrtes Sicherheitsrohr) angebracht werden, damit einerseits der im Apparat enthaltenen Luft der nöthige Ausweg geboten, andererseits aber die sehr flüchtige und äusserst gefährliche Blausäure an der Verdunstung möglichst gehindert wird. Sehr empfehlenswerth ist es, nach der Bor. VI., Belg. und Hisp. das spiritushaltige Gemenge der Destillation aus dem Wasserbade zu unterwerfen, solange ein Tropfen übergeht; bei richtigem Verfahren, wozu auch die genau vorgeschriebene Stärke des Spiritus wesentlich mitgehört, entspricht das Product der Bor. VI. qualitativ und quantitativ genau den gestellten Forderungen. Die nicht ausreichend deutliche Vorschrift der Belg. (s. unten) ist so zu verstehen, dass von den 800 Th. Spiritus 100 Th. vorzuschlagen und nur 700 der Destillation zu unterwerfen sind, da sonst ein Ueberschuss an Destillat entstehen müsste. — Die Zersetzung des Kaliumeisencyanürs durch die Schwefelsäure ist auch bei Ueberschuss der letzteren keine vollständige, sondern es werden nur etwa $\frac{3}{4}$ der theoretischen Ausbeute an HCy gewonnen, während das übrige Cyan in Form einer weissen, bei Luftzutritt sich schnell bläuenden krystallinischen Verbindung, $\text{K}^2\text{Fe}^2(\text{CN})^6$ (= $\text{KCy} + 2\text{FeCy}$), neben Kaliumbisulfat und etwaiger freier Schwefelsäure im Destillationsrückstande bleibt. Durch grösseren Ueberschuss an Schwefelsäure kann eine theilweise Zersetzung der freigewordenen Blausäure in Ammoniak und Ameisensäure erfolgen. Es ist daher am besten, die Verhältnisse so zu wählen, dass der Destillationsrückstand neben der erwähnten Cyanverbindung nur Kaliumbisulfat und weder freie Schwefelsäure, noch einfaches Kaliumsulfat enthält, welches letztere durch theilweise, pulvrig-krystallinische Abscheidung während der Destillation zu stossendem Kochen Anlass giebt. 2 Mol. krystallisirtes Blutlaugensalz (844) und 6 Mol. Schwefelsäure (588), ab-

gerundet **10 Th.** des ersteren und **7 Th.** des letzteren, sind hiernach die zweckmässigsten Verhältnisse. Die Phkk. schreiben vor:

	Belg.	Bor. VI.	Brit.	Gall.	Hisp.	Norv.	Russ.	U. S.
Kalium ferrocyanatum) zur Destillation	146	14	2,25	10	28	12	20	20
Acidum sulfuricum	146	14	1,843	5	14	6	10	15
Aqua	356	48	14	150	4	12	40	55
Spiritus	800 v. 0,8277	108 v. 0,834	—	—	14 v. 0,835	—	—	—
Aqua (in der Vorlage vorzuschlagen)	—	—	8	50	—	12	10	—
Spiritus (in der Vorlage vorzuschlagen)	100 v. 0,8277 (s. oben)	—	—	—	—	—	—	60 v. 0,928
Product	1000	120	19,94	ca. 100	42	100	ca. 140	q. s.
Gehalt an HCy	2,5 %	2 %	2 %	1 %	10 %!	2 %	2 %	2 %

Die Brit., Gall. und Norv. destilliren, bis der Inhalt der Vorlage mit dem vorgeschlagenen Wasser gegen 17, bezüglich 100 und 30 Th. beträgt, die Russ. und U. S., bis in der Retorte nur noch wenig Feuchtigkeit rückständig ist; dann findet die zur Erreichung des vorschriftsmässigen Gehaltes an HCy erforderliche Verdünnung mit Wasser statt.

Die Feststellung des Gehaltes geschieht durch Gewichts- oder durch Maass-Analyse. Im ersteren Fall wiegt man die Blausäure (etwa 5 g) genau in ein Stehkölbchen ab, verdünnt mit etwas Wasser, fügt ein wenig chlorfreies Ammoniak und unter kräftigem Schütteln eine Lösung von (etwa 0,75 g) Silbernitrat im Ueberschuss (oder auch überschüssige ammoniakalische Silbernitratlösung) und hiernach so viel chlorfreie Salpetersäure zu, dass saure Reaction eintritt. Nach Klärung der Flüssigkeit wird der Niederschlag auf einem gewogenen Filter gesammelt, ausgewaschen, bei 100—110° ausgetrocknet und gewogen; **10 Th.** Cyansilber entsprechen **2 Th.** (genauer 2,015 Th.) HCy. — Zur volumetrischen Bestimmung verdünnt man die genau gewogene Blausäure (etwa 5 g) mit 50 ccm Wasser, setzt etwas breiförmiges Magnesiahydrat bis zu beginnender Undurchsichtigkeit und einige Tropfen Kaliumchromatlösung zu, und lässt unter Umrühren erst rascher, dann tropfenweise $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung zutreten, bis ein Tropfen derselben eine nicht mehr verschwindende rothe Färbung erzeugt; je **1 ccm** dieser Silberlösung zeigt **0,0027 g** HCy an (nicht 0,0054 g nach der irrthümlichen Angabe der U. S.). — Man kann auch nach LIEBIG die abgewogene und mit Wasser verdünnte Blausäure mit ein wenig Kalilauge versetzen und darauf durch $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung titriren, bis ein Tropfen derselben eine dauernde Trübung erzeugt, welche von ausgeschiedenem Cyansilber, oder falls man als Indicator noch Kochsalzlösung zugesetzt hatte, von ausgeschiedenem Chlorsilber herrührt; bei dieser Probe zeigt **1 ccm** Silberlösung **0,0054 g** HCy an.

Die Blausäure bildet eine klare, farblose, vollständig flüchtige, nur schwach sauer reagirende Flüssigkeit von stechendem, bittermandelartigem Geruch und Geschmack; nach Zusatz von etwas Kalilauge und Eisenoxyduloxidlösung giebt sie beim Uebersättigen mit Salzsäure eine intensiv blaue Färbung und Fällung von Berlinerblau. Im wasserfreien Zustande

von nahezu 0,700 spec. Gew., zeigt ihre 2%ige wässrige Lösung nach der Brit. 0,997. Sie ist in Substanz und in ihren Ausdünstungen äusserst giftig, zersetzt sich aber mit der Zeit, auch in geschlossenen Gefässen, unter Abscheidung von braunem Paracyan und Bildung von Ammoniumformiat und verliert an Giftigkeit nach dem Grade der fortschreitenden Zersetzung. Letztere erfolgt weit rascher bei concentrirter, als bei verdünnter, nach MILTON gar nicht bei 1%iger Säure; sie wird durch Alkalien befördert, durch Säuren (auch durch Spiritus) verzögert, weshalb die Norv. 1000 Th. ihres Präparates mit 1 Th. concentrirter Schwefelsäure, die Russ. 15 g ihrer Blausäure mit 1 Tropfen Phosphorsäure mischt.

Eine irgendwie getrübe oder gefärbte Blausäure ist arzneilich unbedingt verwerflich. Bei raschem Bedarf kann man sich aber durch eine *ex tempore* dargestellte Säure helfen, welche man nach der U. S. dadurch gewinnt, dass man 6 Th. **Argentum cyanatum** in einer geschlossenen Stöpselflasche mit einer Mischung von 5 Th. **Acidum hydrochloricum** von 1,160 und 55 Th. **Aqua destillata** kräftig durchschüttelt, wobei der Berechnung nach 0,14 Th. AgCy unzersetzt bleiben und die Flüssigkeit fast genau 2% HCy enthält. — Oder man übergiesst 6,5 Th. fein zerriebenes, reines Cyankalium in einer Flasche mit 132 Th. Spiritus von 0,89—0,90, setzt 15 Th. fein gepulverte Weinsteinsäure zu, schüttelt nach sorgfältigem Verschluss einige Minuten lang tüchtig durch, bis sich die ursprünglichen Ingredientien gelöst und zu freier Blausäure und krystallinisch niederfallendem Weinstein umgesetzt haben, lässt diesen absetzen und giesst die Flüssigkeit, welche der Berechnung nach ebenfalls 2% HCy enthält, klar ab.

Maximale Einzelgabe 0,05 (Austr., Belg., Helv., Hung.), 0,06 (Russ.) oder 1 Tropfen (Bor. VI., Rom.), 2 Tropfen (Austr.), 3 Tropfen (Norv.); maximale Tagesgabe 0,20 (Austr., Belg., Helv., Hung.), 0,25 (Russ.) oder 4 Tropfen (Rom.).

Aufbewahrung: höchst vorsichtig, in kleinen, vollgefüllten, vor Luft- und Lichtzutritt sorgfältig geschützten, nach der Brit. umgestürzten Fläschchen.

63. Acidum hydrojodicum.

Jodwasserstoffsäure.

$HJ = 128 + \text{Aqua}$ oder $HJ = 128 + \text{Aqua}$.

Darstellung. Durch Zerlegung von Jodphosphor mit Wasser. Man bringt in einen mit Gasleitungsrohr versehenen Kolben 1 Th. amorphen Phosphor nebst 15 Th. Wasser und trägt unter Abkühlung allmählig 20 Th. Jod ein. Später wird die Gasentwicklung durch Erwärmen unterstützt und das Gas durch Wasser absorbiert. Der Process entspricht der Darstellung von Bromwasserstoff (Nr. 58). Auch kann man direkt eine wässrige etwa 10%ige Lösung der J. darstellen, dadurch dass man 10 Th. zerriebenes Jod mit 90 Th. Wasser übergiesst und so lange Schwefelwasserstoff durchleitet, bis die Mischung völlig entfärbt ist, dann vom ausgeschiedenen Schwefel abgiesst, bis zur Verjagung des Schwefelwasserstoffs erwärmt, filtrirt und auf 100 Th. verdünnt. Eine wässrige 10%ige Lösung lässt sich auch *ex tempore* durch Auflösen von 17 g Jodkalium und 15,36 g gepulverter Weinsäure in 117 g Wasser und Filtriren nach einigen Stunden bereiten.

Farblose, sauer reagirende und schmeckende Flüssigkeit, an der Luft sich allmählig gelb bis braun färbend; scheidet auf Zusatz von Sibernitrat gelbes in Salpetersäure und in Ammoniak unlösliches Jodsilber ab und färbt sich durch Zusatz von Chlorwasser braun, worauf das mit derselben geschüttelte Chloroform eine violettrothe Farbe annimmt.

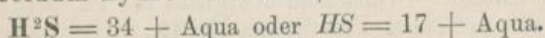
Gehaltsbestimmung. Durch das spec. Gew., welches bei der üblichen 10%igen Verdünnung 1,076 beträgt, und auf acidimetrischem Wege: 1 ccm Normalkalilösung neutralisirt 0,128 g der wasserfreien Säure HJ. Von einer 10%igen Säure werden mithin 25,6 g durch 20 ccm Normalkalilösung gesättigt werden.

Die Reinheit ergibt sich durch vollständige Flüchtigkeit beim Erhitzen auf dem Platinblech und durch die Abwesenheit von Schwefelsäure, auf welche mit Baryumnitrat geprüft wird.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht geschützt, in fest verschlossenen Flaschen.

64. Acidum hydrosulfuricum.

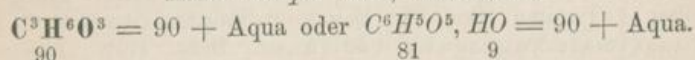
Acidum hydrothionicum, Schwefelwasserstoff.



Ueber die Darstellung und Eigenschaften des in seiner wässrigen Lösung gebrauchten Schwefelwasserstoffs s. unter Aqua hydrosulfurata S. 148 und unter Aqua sulfurata (Nr. 167).

65. Acidum lacticum.

Acide lactique Gall., Milchsäure.



Zur Darstellung der Milchsäure wird Milch- oder Traubenzucker (man kann auch Rohrzucker nehmen, welcher zunächst in Traubenzucker übergeht) in Wasser gelöst und mit faulem Käse und einer Base, wie Zinkoxyd oder Calciumcarbonat einige Zeit bei 30° sich selbst überlassen. Diese Basen dienen dazu, die gebildete Milchsäure zu neutralisiren, da in sauren Flüssigkeiten die Milchsäuregärung alsbald aufhört. Ist nach acht Tagen die Masse zu einem Brei von milchsaurem Zink (oder Kalk) erstarrt, so setzt man mehr Wasser zu, erhitzt zum Sieden, filtrirt, dampft ein und stellt zur Krystallisation bei Seite. Aus dem ausgeschiedenen milchsauren Zink fällt man das Zink mit Schwefelwasserstoff, aus dem milchsauren Kalk den Kalk mit Schwefelsäure unter Zusatz von Weingeist und dampft das Filtrat auf dem Wasserbade ein. Die concentrirte wässrige Lösung wird mit Aether ausgeschüttelt, welcher nur die Milchsäure löst. Nach der Hisp. soll die M. aus Calciumlactat durch Schwefelsäure unter Mitwirkung von Spiritus und Aether, nach der Gall. behufs Darstellung der Lactate auf demselben Wege, für die Verwendung im freien Zustande aber aus Zinklactat und Schwefelwasserstoff hergestellt werden.

Die M. ist eine einbasische, zweiatomige Säure, besitzt die Structurformel $\text{CH}^3 \cdot \text{CH}(\text{OH}) \cdot \text{COOH}$ und bildet eine klare, farblose oder schwach gelbliche, geruchlose, syrupdicke Flüssigkeit, welche das spec. Gew. 1,21 bis 1,22 besitzt, mit Wasser, Alkohol und Aether in allen Verhältnissen mischbar ist, rein sauer schmeckt, beim Erwärmen mit Kaliumpermanganat

Aldehydgeruch verbreitet, unterhalb 160° nicht verdampft (U. S.), bei stärkerer Hitze verkohlt und mit leuchtender Flamme ohne Rückstand verbrennt.

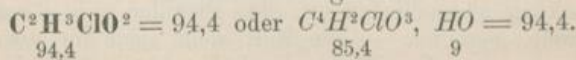
Der Gehalt an Milchsäure wird nur von der U. S. und Brit., und zwar zu 75 % bei dem spec. Gew. 1,21—1,22 resp. 1,21 (Brit.) festgestellt. Die Helv. giebt denselben auf etwa 80 % bei dem spec. Gew. von 1,21—1,22 an. Die Gehaltsbestimmung geschieht auf acidimetrischem Wege. 1 ccm Normalkalilösung zeigt bei der Neutralisation 0,090 g Milchsäure ($C^3H^6O^3$) an. 4,5 g der Säure sollen 37,5 ccm Normalkalilösung zu der Neutralisation beanspruchen, was 75 % Milchsäure entspricht (U. S.). Die Russ. verlangt ein spec. Gew. von 1,236—1,240, welches aber durch Eindunsten der wässrigen Milchsäure nicht zu erreichen ist, ohne dass ein Theil derselben in das bitter schmeckende Anhydrid übergeht.

Prüfung. Die wässrige Lösung (1 + 9) darf weder durch Schwefelwasserstoff (dunkle Färbung = Schwermetalle; weisse Trübung = Zink), noch durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), salpetersaures Silber (Chlorwasserstoff), und Ammoniumoxalat (Kalk) verändert werden.

Ueberschüssiges Kalkwasser darf weder in der Kälte (Weinsäure, Phosphorsäure und Oxalsäure), noch in der Wärme (Citronensäure) die Lösung trüben. Buttersäure giebt sich beim gelinden Erwärmen der Milchsäure durch den Geruch zu erkennen. Auf Zucker prüft die Germ. durch Vermischen der M. mit dem gleichen Volumen Schwefelsäure, welche vorhandenen Rohrzucker durch eine gelbe bis braunschwarze Färbung zu erkennen giebt. Mischt man je 1 ccm beider Flüssigkeiten, ohne abzukühlen, so erreicht die Erhitzung keinen für reine Milchsäure bedenklichen Grad, reicht aber hin, um 1 % Zucker durch sofortige Gelbfärbung anzuzeigen. Nach der D. Ph.C. erlangt die Probe noch eine grössere Empfindlichkeit, wenn man die Milchsäure über ein gleiches Volumen Schwefelsäure schichtet, wobei in Kurzem eine braune Mittelzone entsteht, sofern Zucker zugegen ist. Vor Ausführung des Versuches empfiehlt sich ein Ausschwenken des Glases mit concentrirter Schwefelsäure, damit die Reaction nicht durch Staub und dergleichen beeinflusst werde. Zucker, auch Milchzucker, welcher durch Schwefelsäure nicht erkannt wird, Mannit, Glycerin erkennt man nach der Germ. auch, wenn man die M. mit überschüssigem Zinkoxyd bis fast zur Trockne eindunstet und den Rückstand mit absolutem Alkohol auszieht; das Filtrat darf beim Verdunsten keinen süßschmeckenden Rückstand hinterlassen; solche Stoffe würden aber schon die klare Löslichkeit in Aether verhindern; weshalb die D. Ph.C. vorschreibt, dass 2 Vol. Aether weder eine vorübergehende noch dauernde Trübung erleiden sollen, wenn ihnen 1 Vol. der Säure tropfenweise zugemischt wird. Die Helv. und U. S. weisen einen Gehalt an Zucker durch die Reduction alkalischer Kupfersulfatlösung nach.

66. Acidum monochloraceticum.

Monochloressigsäure.



Die M., ein Monochlorsubstitut der Essigsäure, von der Structurformel $CH^2Cl.COOH$, wird durch Einwirkung von trockenem Chlor auf erhitzten Eisessig, Essigsäureanhydrid, oder ein Gemenge von gleichen Moleculen Eisessig und Acetylchlorid und nachfolgende Rectification, wo-

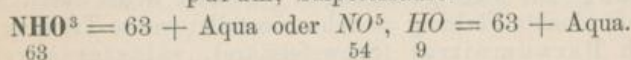
bei das zwischen 185—187° übergehende für sich aufgefangen wird, dargestellt.

Farblose Nadeln oder rhombische Tafeln, beim Erwärmen von erstickendem, die Augen zu Thränen reizendem Geruche, an der Luft zerfliesslich, leicht löslich in Wasser, Weingeist und Aether und von stark-ätzender Wirkung auf die Haut. Schmelzpunkt 62°. Siedepunkt 185—187°. Die mit Salpetersäure versetzte Lösung der Säure (1 + 9) darf sich mit Silbernitrat nicht trüben (Salzsäure).

Aufbewahrung: vorsichtig, fest verschlossen.

67. Acidum nitricum.

Acide azotique officinal Gall., *Acido nitrico* Hisp., *Acidum nitricum purum*, Salpetersäure.



63

54

9

Die reine Salpetersäure wird durch Rectification der rohen Säure wie auch durch Destillation von Kalisalpeter mit concentrirter oder von Natronsalpeter mit mässig verdünnter Schwefelsäure gewonnen; auch letzteren beiden Operationen muss gewöhnlich noch ein besonderes Reinigungsverfahren folgen.

Die noch von mehreren Phkk. (Austr., Gall., Hisp.) vorgeschriebene Rectification der rohen Säure bezweckt die Beseitigung ihrer gewöhnlichen, theils leicht flüchtigen (Salzsäure, Untersalpetersäure, Jod), theils schwer oder gar nicht flüchtigen Bestandtheile (Schwefelsäure, Eisen, Alkalisulfate). Ist die Säure sehr stark, d. h. von annähernd 1,50 spec. Gew., so wird die Salzsäure sehr bald zerlegt und als Chlor ausgetrieben (vgl. unten). In der Regel zeigt aber die Handelswaare höchstens 1,40, oft auch nur 1,30—1,35 spec. Gew., und in diesem Falle dauert es sehr lange, bevor ein chlorfreies Destillat gewonnen wird, so dass die Ausbeute an reiner Säure, auf den Procentgehalt der rohen berechnet, 40% kaum übersteigt. Die Gall. und Hisp. suchen deshalb das Chlor vor der Destillation durch Silbernitrat auszufällen; bei Säure von 1,39 aber, wie die Gall. und bei solcher von 1,321, wie die Hisp. sie vorschreibt, entsteht nicht immer ein trennbarer Niederschlag von Chlorsilber, sondern häufig nur eine Opalisirung, während die starke Säure in jedem Fall einen Theil des Chlorsilbers in Lösung hält und bei der nachfolgenden Destillation unter Verunreinigung des Destillates mit Chlor wieder zersetzt. Wesentlich verringert wird dieser Uebelstand dadurch, dass man die Säure vor Zusatz des Silbernitrats auf etwa 1,24 verdünnt, sie von dem durch längeres Stehen gut abgeschiedenen Chlorsilber völlig klar abzieht und, falls er nicht schon vorhanden, noch mit einem deutlich erkennbaren Ueberschuss von Silbernitrat versetzt; hiernach rectificirt, zeigen nur die ersten Antheile des Destillates noch geringe, schnell abnehmende Mengen von Chlor, während Jod, soweit es nicht in Verbindung mit Silber als Niederschlag abgeschieden ist, das Destillat weit länger, mitunter bis fast zu Ende, begleitet. — Die Gall. sucht auch die etwa vorhandene Schwefelsäure vor der Destillation durch Zusatz von 1% fein gepulvertem Baryumnitrat und öfteres Umschütteln während 12 Stunden, sowie nachfolgende Decantation abzuschneiden; die Austr. destillirt rohe Säure von 1,35 über 2,5% Kalisalpeter und beseitigt das erste Destillat, solange es durch Silberlösung gerübt wird. Um auch niedere Stickstoffoxyd-

verbindungen zu entfernen, setzt die Gall. der mit Silber- und Baryumnitrat ausgefällten und geklärten Säure vor der Destillation noch 1% Kaliumbichromat oder $\frac{1}{2}\%$ krystallisirten Harnstoff zu; doch scheint es fraglich, ob der Zweck wirklich erreicht wird, weil der Retorteninhalt sich während der Destillation fortwährend verstärkt, bis er 68% NHO^3 erreicht und nun constant, aber doch unter Bildung kleiner Mengen von Untersalpetersäure übergeht.

Bei der Rectification selbst hat man die sehr bedeutende Ausdehnung der Säure in der Wärme und ihre grosse Neigung zu plötzlicher gewaltsamer Dampfbildung noch unter dem eigentlichen Siedepunkt und zu heftigem stossweisem Kochen zu berücksichtigen, auch die Retorte unmittelbar vor dem Gebrauch sehr sorgfältig zu reinigen, damit ihrer Innenwandung anhaftende organische Stäubchen letztere Erscheinungen nicht noch erhöhen. Man darf daher die Retorte höchstens zu $\frac{2}{3}$ ihres nutzbaren Raumes füllen, muss die Feuerung mehr von den Seitenwänden als vom Boden aus wirken lassen, eine geräumige Vorlage oder möglichst weite Röhrenkühlung anwenden und für reichliches Kühlwasser Sorge tragen. Röhrenkühlung ist vorzuziehen, weil sie zu jeder beliebigen Zeit Prüfung und fractionsweises Auffangen des Destillates gestattet; sie kann aber aus den genannten Gründen den ganzen Apparat gefährden, wenn sie nicht weit genug ist. — Beispielsweise gaben (in abgerundeten Zahlen) 20 kg rohe Salpetersäure von **1,242**, nach Ausfällung durch Silbernitrat noch mit 8 g überschüssigem Silbernitrat versetzt, 9 kg Rectificat von 1,110, 5 kg von 1,300, 2 kg von 1,377 und 3,75 kg von 1,397, wovon nur der erste kleine und schwache Antheil noch auf Silbernitrat reagirte. 18 kg rohe Säure von **1,386**, welche mit Silbernitrat nur eine Opalisirung, keinen Niederschlag gab, lieferten, für sich ohne Silberzusatz destillirt, 2,5 kg Rectificat von 1,180 (Silberlösung käsig fallend), 2 kg von 1,30 (schwächer als die Originalsubstanz opalisirend), 3 kg von 1,355, 5 kg von 1,400 (beide bei durchfallendem Lichte gar nicht, bei auffallendem kaum merklich opalisirend), 3,5 kg von 1,415 (ohne alle Reaction), 2,5 kg von 1,415 Retortenrückstand; ganz chlorfrei waren, auf die ursprüngliche Menge und Stärke berechnet, nur 38% des Ganzen. Den gleichfalls chlorfreien Retortenrückstand hebt man am besten zu einer folgenden Rectification auf, da die Destillation bis zur Trockne für die Retorte gefährlich ist, auch die letzten Destillate mit Schwefelsäure, jedenfalls stark mit Untersalpetersäure verunreinigen kann. — Wenn die Rectification einer rohen Säure von 1,35—1,40 eine geringe Ausbeute an wirklich reiner Säure giebt, so erfordert die einer Säure von 1,24—1,25 nach vorangegangener Abscheidung der Hauptmenge des Chlors einen sehr verlängerten Zeitraum, weshalb beide Methoden nicht sehr zu empfehlen sind.

Weit günstiger stellt sich in dieser Beziehung die Destillation aus Kalisalpeter mit concentrirter Schwefelsäure. Man verwendet das Salz am besten in der feinkrystallinischen, trocknen, nahezu chlorfreien Handelswaare, die man durchgesiebt und nöthigenfalls nachgetrocknet, wie Fig. 94 zeigt, in eine sorgfältig gereinigte, trockne Retorte einträgt, welche davon reichlich bis zur Hälfte gefüllt werden kann und darauf sogleich in ein Sandbad eingelegt wird. Nun giesst man, nach Anleitung von Fig. 95, ein gleiches Gewicht (ziemlich genau 1 Mol.) Schwefelsäure zu, wobei eine mässige Erwärmung eintritt, entfernt den Säuretrichter auf das Sorgsamste, so dass der Retortenhals nicht durch Schwefel-

säure verunreinigt wird und legt einen, der Retorte etwa gleich grossen Kolben vor, so dass der Hals der ersteren bis mitten in den Kolben reicht. Zwischen den Retorten- und Kolbenhals, welche an der Berührungsstelle einen nur schmalen ringförmigen Raum frei lassen, schiebt man 3—4 starke Asbestfäden oder Platindrähte ein, legt einen Streifen starkes weisses Papier zur Abhaltung von Staub um, sorgt für gute Kühlung und beginnt langsam zu feuern. Die Destillation geht sehr leicht und gleichmässig von statten; sie ist beendet, wenn der Retortenrückstand bei nur sehr mässig verstärktem Feuer zu einer ganz gleichartigen Masse geschmolzen ist, aus der nur noch wenig Dampfbläschen aufsteigen, demzufolge man auch nur noch vereinzelte Tropfen Destillat übergehen sieht. — Man lässt nun, wenn man, was hier am rathsamsten ist, unter Opferung der Retorte den Salzkuchen als solchen gewinnen will, ruhig erkalten; oder man wechselt zweckmässigerweise die Vorlage und unterhält die Feuerung noch eine Weile, falls es sich darum handelt, aus dem Rückstand, um ihn später etwa zu Destillation von Essigsäure (vgl. S. 233) benutzen zu können, alle kleinen Reste von Salpetersäure vollständig auszutreiben; oder man setzt dem Rückstande noch eine der ersten gleiche Menge gut ausgetrockneten und gesiebten Kalisalpeter zu, um bei fortgesetzter und verstärkter Feuerung rauchende Salpetersäure (Nr. 70) zu gewinnen, welches letztere Verfahren jedoch wegen der unvermeidlichen Entwicklung saurer Dämpfe und des möglichen Bruches der Retorte beim Auf- und Niederdrehen im Sandbade nicht ungefährlich ist. — Die gewonnene, in der Regel gelb gefärbte Salpetersäure ist von sehr hoher Concentration und besitzt demgemäss ein spec. Gew. von 1,495—1,505; qualitativ zeigt sie einen verhältnissmässig nur sehr geringen Chlorgehalt, weil dessen grösserer Antheil aus der starken destillirenden Säure frei in Gasform entwichen ist; quantitativ erreicht sie mit Leichtigkeit 98—99% der theoretischen Ausbeute. — Um sie ihrem weitgrössten Theil nach völlig chlorfrei zu machen, bringt man sie in eine sehr sorgfältig gereinigte Retorte und setzt sie nach Anfügung einer Vorlage einer sehr gelinden Erhitzung aus; die Säure nimmt dabei, auch bei geringem Chlorgehalt, eine bis zur Undurchsichtigkeit gehende, tief dunkelrothe Färbung an, stösst ebensolche Dämpfe aus und giebt ein gelbes bis rothes, an der Luft stark rauchendes Destillat; nach halb- oder einstündiger Erhitzung ist der Retorteninhalt entfärbt oder nur noch schwach gelblich und chlorfrei; aber auch das Destillat zeigt, weil während der Operation das meiste Chlor frei als Gas entwichen ist, einen nur noch sehr geringen Chlorgehalt. Man wechselt, sobald die erwähnte Entfärbung eintritt, die Vorlage und entfernt die Feuerung; eine weitergeführte Rectification würde nur dann nöthig sein, wenn die Säure durch Schwefelsäure oder feste Substanzen verunreinigt wäre. Das gefärbte Destillat beträgt etwa 8—15% der erhitzten Säure bei einem zwischen 1,545—1,520 schwankenden spec. Gew., während der chlorfreie Rückstand 1,480—1,490 zeigt.

Um aus Natronsalpeter die Säure mit Vortheil abzuschneiden, ist es besser, erst das Salz durch nöthigenfalls wiederholtes Umkrystallisiren sorgfältig von Chlor- und Jodverbindungen zu befreien, was viel leichter gelingt als die Reinigung der Säure für sich. Weil nämlich das hier als Destillationsrückstand bleibende Natriumbisulfat das der Schwefelsäure entstammende Wasser mit grosser Hartnäckigkeit festhält und bei der deshalb erforderlichen stärkeren Erhitzung gegen Ende der Destillation

sehr schäumt, ist man genöthigt, die Schwefelsäure etwas verdünnt anzuwenden und hat demzufolge auch das Destillat eine geringere Concentration, welche wieder, wie oben bemerkt, die schwierigere Beseitigung des Chlors zur Folge hat. Ein jodhaltiger Natronsalpeter ist zu der Destillation ganz ungeeignet, weil das Product auch durch Rectification nur sehr schwer von Jod zu befreien ist; in Destillaten aus rohem Natronsalpeter ist öfter auch Brom deutlich nachzuweisen. — Auf **10 Th.** Natronsalpeter nimmt man eine erkaltete Mischung von **12 Th.** (rund 1 Mol.) Schwefelsäure und **4 Th.** Wasser, und gewinnt etwa **13 Th.** Destillat von 1,350, der theoretischen Ausbeute nahezu entsprechend. — Dem an sich geringwerthigen und leicht löslichen Retortenrückstand setzt man, nachdem er sich auf etwa 60° abgekühlt hat, etwas warmes Wasser zu, um seine Erstarrung oder Krystallisation zu verhindern, und giesst ihn dann im noch lauwarmen Zustande mit der nöthigen Vorsicht aus, so dass die Retorte selbst, als der werthvollere Theil, hier erhalten bleibt. Ist sie zu schwer, um sie ohne Gefahr aus der Kapelle heben zu können, so muss man sie mit Hülfe eines biegsamen Hebers so weit als nöthig zu entleeren suchen.

Die in der einen oder andern Art gewonnene, wenn auch sonst reine Salpetersäure enthält immer noch mehr oder weniger Untersalpetersäure, ist daher auch nicht vollständig farblos, sondern gelblich. Zur Beseitigung dieser Verunreinigung verdünnt man die Säure durch destillirtes Wasser auf etwa 1,20–1,25 spec. Gew. in einem weissen Glase oder Kolben und erhitzt unter bisweiligem Umschwenken im Wasserbade, bis die Flüssigkeit farblos erscheint, die anfangs darüber entstehenden röthlichen oder gelblichen Dämpfe ausgetrieben sind, und eine erkaltete Probe von 3–4 g durch 1 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 + 1000) sogleich roth gefärbt bleibt.

Die Salpetersäure ist eine klare, vollkommen farblose und flüchtige, sehr saure und ätzende, bei höheren Concentrationsgraden an der Luft rauchende Flüssigkeit, welche metallisches Kupfer unter Entwicklung gelbrother Dämpfe in eine blaue (Germ., oder auch grüne) Lösung überführt.

Ihr Gehalt an NHO^3 , der nicht bei allen Phkk. mit der zugehörigen Prüfungsmethode und dem spec. Gew. genau übereinstimmt, soll betragen **21,665%** (= 18,57% N^2O^5 Helv., spec. Gew. 1,13), **29,167%** (= 25% N^2O^5 Dan., Norv., Suec., spec. Gew. 1,180), **30%** (Fenn., Germ., spec. Gew. 1,185), **32,667%** (= 28% N^2O^5 Russ., spec. Gew. 1,20), **48%** (Austr., Hung., Rom., spec. Gew. 1,30), **51,04%** (= 43,75% N^2O^5 Hisp., spec. Gew. 1,321), **63,6%** (Gall., spec. Gew. 1,390), **69,4%** (U. S., spec. Gew. 1,420), **70%** (Brit., spec. Gew. 1,42). Die Neerl. verlangt eine Säure von 1,334–1,340, was einem Gehalt von **52,9–54%** an NHO^3 entspricht. Nach der Belg. soll **1 g** mindestens **9,9 ccm** Normalkalilösung neutralisiren, was einem Minimalgehalt von **62,37%** an NHO^3 und einem spec. Gew. von mindestens 1,387 entspricht, während dasselbe von der Belg. fälschlicherweise auf 1,33 gesetzt wird; vermuthlich soll der eigentliche Normalgehalt 63% betragen. — **1 ccm** Normalkalilösung zeigt bei der Neutralisation **0,063 g** NHO^3 an.

Die Prüfung soll sich nach den Andeutungen der Germ. auf niedere Stickstoffoxydverbindungen, Salzsäure, Schwefelsäure, Jod und Jodsäure, wie auch auf Metalle, namentlich Eisen, erstrecken. Die mit **5 Vol.** Wasser verdünnte Säure soll durch Schwefelwasserstoffwasser (salpetrige und Untersalpetersäure geben eine weisse Trübung, Metalle werden unmittelbar

oder nach Abstumpfung mit Ammoniak gefällt), Silbernitrat (Salzsäure, Jod), Schwefelammonium nach Uebersättigung mit Ammoniak (und Zusatz von ein wenig Weinsteinsäure, die, auch nach der D. Ph.C., ganz unnöthig ist) nicht verändert, und durch Baryumnitrat innerhalb 5 Minuten nicht mehr als opalisirend getrübt werden (wodurch ein zwar geringer, aber leicht völlig zu vermeidender Gehalt an Schwefelsäure oder Sulfaten zugestanden wird). — Die mit 2 Vol. Wasser verdünnte Säure soll ein wenig Chloroform beim Durchschütteln nicht violett färben (Jod), auch nicht nach Zusatz von (sehr wenig) Zinnfeile und schwachem Erwärmen (Jodsäure, welche nach der D. Ph.C. weniger leicht zu übersehen ist, wenn man ihre Reduction zu Jod dadurch bewirkt, dass man ein Stückchen Zink mit der Oberfläche der Säure in Berührung bringt. Auch Schwefelwasserstoff wirkt reducirend auf Jodsäure, setzt sich aber, im Ueberschuss angewendet, mit dem frei gewordenen Jod sogleich zu Jodwasserstoff und Schwefel um).

Maximale Einzel- und Tagesgabe für Säure von 1,13 spec. Gew. 1,0 und 4,0 (Helv.); Maximalgabe für Säure von 1,180 spec. Gew. 15 Tropfen (Norv.), 20 Tropfen (Dan.).

Aufbewahrung: vorsichtig und, namentlich bei den höheren Concentrationsgraden, im Kühlen und Dunkeln.

68. Acidum nitricum crudum.

Acide azotique du commerce Gall., *Acidum nitricum venale* Belg.,
Agua fuerte Hisp., rohe Salpetersäure, Scheidewasser.

Wesentlich $\text{NHO}^3 = 63 + \text{Aqua}$ oder $\text{NO}^5, \text{HO} = 63 + \text{Aqua}$.

63

54 9

Wird fabrikmässig durch Destillation von Natriumnitrat (Chilialpeter) mit englischer Schwefelsäure gewonnen.

Klare, farblose oder oft (durch Untersalpetersäure, Eisen oder organische Substanzen) gelblich gefärbte, sehr saure und ätzende, an der Luft meistens etwas rauchende Flüssigkeit, welche metallisches Kupfer mit Heftigkeit unter Entwicklung rother Dämpfe zu einer grünen oder blauen Flüssigkeit löst. Sie enthält meistens neben etwas Untersalpetersäure und Salzsäure auch Schwefelsäure und Eisen, häufig Jodsäure, bisweilen auch als Verunreinigung oder als Verfälschung zu Erhöhung des spec. Gew. leichtlösliche Salze, wie Natriumsulfat oder Calciumnitrat. Man darf deshalb aus dem spec. Gew. allein nicht auf den Concentrationsgrad schliessen, sondern hat sich zu überzeugen, ob dasselbe etwa durch einen abnormen Gehalt an freier Schwefelsäure oder feuerbeständigen Salzen merklich beeinflusst ist; ebenso kann die Neutralisationsprobe für sich allein täuschen, falls eine Verfälschung mit Schwefelsäure vorläge. Für die nach Nr. 67 vorzunehmende Prüfung ist die Säure mit etwa doppelt so viel Wasser als dort zu verdünnen, an den Reinheitsgrad aber natürlich eine weit geringere Forderung zu stellen.

Der Gehalt an NHO^3 soll betragen 50–52% (Germ. I., spec. Gew. 1,321–1,331), 53–55% (Russ., spec. Gew. 1,338–1,345), 62–64% (Dan., Suc., spec. Gew. 1,38–1,39), 63% (Gall., spec. Gew. 1,39). Andere Phkk. schreiben nur ein gewisses spec. Gew. ohne Bezugnahme auf den Gehalt vor, so 1,32–1,34 Helv., 1,320–1,350 Neerl., 1,321 Hisp., 1,33 Belg., 1,35 Austr., Hung., Rom. — 1 ccm Normalkalilösung zeigt bei der Neutralisation 0,063 g NHO^3 an.

Aufbewahrung: vorsichtig, im Kühlen und Dunkeln.

Lichtweite eingelegt werden, um unter Wahrung eines gewissen, für die Absorption nöthigen Druckes doch den unverdichtbaren Gasen einen Ausweg zu lassen. Das Röhrchen ist so zu biegen, dass die ausströmenden Gase mit dem Kitt nicht in Berührung kommen oder ebenfalls unter einer geeigneten Flüssigkeit austreten. Die Verkittung selbst geschieht durch schmale Streifen grauer, grober Leinwand, welche man beiderseits ganz dünn aber vollständig mit einem steifen Brei aus Leinsamenpulver und Wasser überstrichen hat; man wickelt dieselben einmal an der geeigneten Stelle fest rund um den Retortenhals und schiebt den tubulirten Kolben darüber oder legt das Glasröhrchen ein und spart oder schneidet bei dem in diesem Fall nöthigen weiteren Umwickelungen eine Lücke für dasselbe aus, so dass es von Kolben und Retorte nur durch je eine Lage Leinwand getrennt ist und die Verkittung auf das möglichst kleinste Maass beschränkt bleibt. Man streicht dann noch mit dem nassen Finger sehr wenig Leinsamenbrei über den ganzen Verband, namentlich seine Schnittflächen, schiebt den Kolben über Verband und Glasröhrchen, und verkittet die Fuge in gleicher Weise. Ist der Verband zu locker oder gar fasrig, so kann er bei der vereinten Wirkung des freien Sauerstoffs, der energisch oxydirenden Säure und der Hitze geradezu in Flammen ausbrechen, wobei der Retortenhals abzuspringen und die Vorlage zu zertrümmern pflegt. Man sorgt noch für gute Kühlung, feuert erst, wie erwähnt, ganz mässig, verstärkt sehr allmählig das Feuer, wenn etwa die Hälfte des Destillates (für 100 Th. Salpeter etwa 26—28 Th. von 1,5 spec. Gew. oder 17,3—18,7 Fluid-Theile nach Ausdrucksweise der Brit.) übergegangen ist und der Retorteninhalt völlig trocken erscheint, und fährt mit Steigerung der Hitze langsam fort. Hierbei erleidet die nun frei werdende Salpetersäure alsbald eine mehr oder minder vollständige Zersetzung in Wasser, Sauerstoff und Untersalpetersäure: $2 \text{NHO}^3 = \text{H}^2\text{O} + \text{O} + 2 \text{NO}^2$; der Sauerstoff entweicht durch das Sicherheitsröhrchen, Retorte und Kolben füllen sich mit dunkelrothen Dämpfen, welche besonders die erstere bald undurchsichtig und fast schwarz erscheinen lassen, bis endlich nach mehrständiger starker Feuerung die Färbung wieder abnimmt, der weisse Retortenrückstand sichtbar und hiermit die Beendigung der Destillation angezeigt wird. Man lässt nun ruhig erkalten und verwerthet später, unter Zertrümmerung der Retorte, ihren Inhalt als Kaliumsulfat, dessen Reinheitsgrad wesentlich von demjenigen der verwendeten Materialien abhängig ist; auf Erhaltung der Retorte unter Opferung ihres Inhaltes durch Auswaschen ist bei dessen Schwerlöslichkeit und grossen Dichtigkeit nicht zu rechnen. — Die Zersetzung von 5 kg Salpeter in vorstehender Weise erfordert etwa 10 Stunden Zeit; das Destillat beträgt zwischen 2,6—2,7 kg, ist dunkel orangeroth, stösst an der Luft mit einer gewissen Heftigkeit reichliche, ebenso gefärbte Dämpfe aus, und erreicht ein spec. Gew. von 1,545—1,550; die Bor. VI. stellte dasselbe auf 1,520—1,525.

Seit die Darstellung der Chemikalien in den Apotheken nicht mehr die Regel bildet, sondern zur Ausnahme geworden ist, hat man sich gewöhnt, auch an das vorliegende Präparat, namentlich in Beziehung auf seinen Gehalt an Untersalpetersäure und auf sein spec. Gew., sehr verminderte Ansprüche zu stellen; man ist zufrieden, wenn die Säure nur eine mässig gelbe Farbe zeigt, an der Luft gelbliche Dämpfe bildet, ein spec. Gew. von nur 1,49—1,50 (Norv., Russ., Suec.), 1,48—1,50 (Dan.) oder gar nur 1,45—1,50 (Fenn., Germ.) besitzt und nicht gar zu stark

durch Chlor und Schwefelsäure verunreinigt ist. Die Dan. und die jüngst erschienene Belg. verkennen die normalen Anforderungen in dem Grade, dass sie gleiche Gewichtstheile (also nahezu gleiche Mol.) Kalisalpeter und Schwefelsäure destilliren, also nichts weiter als eine starke, mit ein wenig Untersalpetersäure verunreinigte Salpetersäure (Nr. 67 S. 270) erhalten, deren spec. Gew. die Dan. auf 1,48—1,50 setzt. Die Belg. mischt dann das Destillat mit seinem gleichen Volum Schwefelsäure von 1,84, destillirt von dieser Mischung $\frac{1}{4}$ des Gesamtvolumens ab und erhält nun eine gelbröthliche Flüssigkeit von 1,52 spec. Gew., welche an der Luft reichliche gelbröthliche Dämpfe ausstösst. Dass man auch ohne Zusatz von Schwefelsäure aus einer solchen Salpetersäure ein gelb bis roth gefärbtes, an der Luft stark gefärbte Dämpfe ausstossendes Destillat von 1,520—1,545 spec. Gew. gewinnen kann, ist bereits oben (S. 270) gezeigt worden.

Man kann die rothe rauchende Salpetersäure auch durch Vermischen von Untersalpetersäure mit höchst concentrirter Salpetersäure, oder durch Einleiten von Stickstoffoxydgas in letztere, oder dadurch herstellen, dass man die Salpetersäure gleich bei der Destillation durch eine geeignete oxydirbare Substanz, wie Kohle, Schwefel oder Stärkemehl theilweise reducirt. So soll man nach BRUNNER 100 Th. chlorfreien Kalisalpeter mit 3,5 Th. Stärkemehl gemischt in eine Retorte bringen, welche davon zu nur $\frac{1}{3}$ gefüllt wird, darauf 100 Th. Schwefelsäure von 1,84 zusetzen, und bei sehr gelinder Wärme unter starker Abkühlung der übergehenden Dämpfe destilliren.

Das Präparat bildet nach der Germ. eine klare, rothbraune Flüssigkeit, welche erstickende, gelbrothe Dämpfe ausstösst, von 1,45—1,50 spec. Gew. ist, und, mit dem 150fachen Vol. Wasser verdünnt, durch Baryumnitrat und durch Silbernitrat erst nach 5 Minuten (nur opalisirend, D. Ph.C.) getrübt werden darf. In der Wärme muss sie flüchtig sein (D. Ph.C.). — Bei allmählichem Zusatz von Wasser wird die Säure unter Entwicklung rother Dämpfe erst grün, dann rein blau, endlich farblos, bei umgekehrtem Verfahren erst farblos, dann blau und zuletzt grün; die verdünnte Säure wirkt durch ihren Gehalt an salpetriger Säure auf Kaliumpermanganat stark entfärbend.

Die Handhabung muss mit grosser Vorsicht geschehen. Die Gefässe müssen starkwandig, mit sehr gut eingeschliffenen Glasstöpseln versehen und nicht sehr gross (etwa bis zu 1 l) sein; man darf sie niemals ganz anfüllen, muss sie vor Zutritt von Licht und Wärme hüten und beim Gebrauch höchst vorsichtig öffnen, da die Lüftung des Stöpsels, wenigstens bei einem wirklich guten Präparat, stets von einer lebhaften Ausstossung höchst ätzender Dämpfe, oft auch sehr kleiner Säuretröpfchen, begleitet ist. Die Dispensation sollte niemals in der Officin oder in den Vorrathsräumen, sondern womöglich nur im Freien stattfinden. Die etwa nöthige Abwägung ist so zu bewirken, dass man das tarirte Fläschchen erst wieder auf die Waage bringt, nachdem die ungefähr erforderliche Menge an einem entfernten Platz eingefüllt und das Fläschchen fest mit Glasstöpsel verschlossen ist; da die Säure stets nur für sich allein dispensirt wird, ist ein wenig mehr oder minder von keiner Bedeutung. Vor Einathmung der höchst erstickenden Dämpfe hat man sich sorgfältig zu hüten.

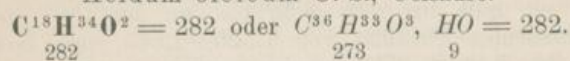
Aufbewahrung: vorsichtig, unter sehr dichtem Glasstöpselverschluss, im Kühlen und Dunkeln.

71. Acidum nitricum solidificatum seu solidifactum.

Ein von RIVALLIÉ empfohlenes, immer erst vor unmittelbarem Gebrauch herzustellendes, gallertartiges Aetzmittel, welches man dadurch gewinnt, dass man einen Porzellanmörser sammt Pistill (etwa durch Eingiessen von heissem Wasser) mässig erwärmt und mit Salpetersäure von 1,35—1,36 befeuchtete Charpie darin mit dem Pistill durchmalaxirt, bis sie die gewünschte gallertartige Consistenz angenommen hat.

72. Acidum oleïnicum.

Acidum oleïcum U. S., Oelsäure.



282

273

9

Die O. findet sich als Glycerid in den Fetten, und wird bei der Stearinsäurefabrication als Nebenproduct gewonnen.

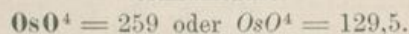
In reinem Zustande ein farbloses, geruch- und geschmackloses, neutrales Oel, an der Luft sich rasch oxydirend, dabei gelbe bis braune Farbe, ranzigen Geruch und Geschmack, sowie saure Reaction annehmend. Bei $+14^{\circ}$ wird sie halbfest und erstarrt bei $+4^{\circ}$ zu einer harten Krystallmasse; sie ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, fetten und ätherischen Oelen. Spec. Gew. 0,895—0,900; nach der Brit. 0,86—0,89; nach der U. S., wohl irrthümlich, 0,800—0,810.

Prüfung: auf fette Oele, Harzöl, Palmitinsäure, Stearinsäure, Paraffinöl. Die O. muss sich bei gelinder Wärme und genügendem Zusatz von Kaliumcarbonat vollständig in Wasser lösen (Oeltropfen = Harzöl, fettes Oel); die gewonnene Lösung muss nach der Neutralisation mit Essigsäure auf Zusatz von Bleiacetat einen weissen Niederschlag geben, welcher zweimal mit kochendem Wasser ausgewaschen, fast vollständig in Aether löslich ist (unlöslich bleiben die Salze der Palmitinsäure, Stearinsäure). Auch die Lösung in dem gleichen Volumen Alkohol von 0,820 muss bei 25° klar sein; trübende Oeltropfen zeigen fettes Oel, Harzöl oder Paraffinöl an.

Die O. dient zur Darstellung der Oleate der Brit. und U. S., früher auch in unreinem Zustande zur Bereitung des Heftpflasters der Germ. I.

73. Acidum osmicum.

Acidum hyperosmicum, Acidum perosmicum. Osmiumsäure, Ueberosmiumsäure.



195 64

97,5 32

Möglichst fein vertheiltes Osmiummetall wird im Luft- oder Sauerstoffstrom stark erhitzt, und das gebildete flüssige Osmiumtetraoxyd in abgekühlten Vorlagen aufgefangen.

Farblose bis grünlich graue oder gelbe, nadelförmige, sehr hygroskopische Krystalle, von höchst stechendem, an Chlor und Jod erinnerndem Geruche. Schon bei gewöhnlicher Temperatur stossen sie Dämpfe aus, schmelzen bei gelindem Erwärmen und verflüchtigen sich bei etwa 100° ohne Rückstand. Die Lösung in Wasser ist farblos, röthet Lackmus nicht, schmeckt ätzend und brennend, und zersetzt sich unter dem Einfluss des Lichtes unter Abscheidung von fein vertheiltem metallischem Osmium. Die Dämpfe der Osmiumsäure wirken auf die Schleimhäute stark reizend und

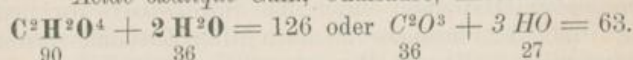
erzeugen auf der äusseren Haut einen schmerzhaften Ausschlag, weshalb bei dem Gebrauche allergrösste Vorsicht geboten ist. Kommt in zugeschmolzenen Röhrchen mit 0,5 oder 1 g nominellem Inhalt in den Handel; diese Röhrchen werden am besten unter einer gewogenen Menge Wasser geöffnet und so eine Lösung von bestimmtem Gehalt dargestellt, wenn das wirkliche Gewicht des Inhaltes dem angeblichen gleich ist, was in jedem Fall zu constatiren bleibt; die Lösungen sind vor Licht und Staub geschützt in mit Glasstöpseln verschliessbaren Flaschen aufzubewahren. Die wässrige Lösung entfärbt Indigolösung beim Erwärmen, bräunt Jodkaliumlösung unter Abscheidung von Jod, wird durch Schwefelwasserstoff schwarzbraun gefällt und auf Zusatz von schwefliger Säure erst gelb, dann braun, grün und zuletzt (durch Bildung von Osmiumsulfid, $OsSO_3$) indigoblau gefärbt.

Die Dispensation der Lösungen geschieht nur in gefärbten, mit Glasstopfen versehenen Gefässen.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht geschützt, am besten in zugeschmolzenen Glasröhren.

74. Acidum oxalicum.

Acide oxalique Gall., Oxalsäure, Kleesäure.



Die im Pflanzenreiche ziemlich verbreitete Oxalsäure wird fabrikmässig durch Schmelzen von Sägespähen mit Kalihydrat oder einem Gemenge von Kali- und Natronhydrat dargestellt. Von Alkali befreit man die Säure durch Lösen in 2–3 Th. heisser Salzsäure von 1,06 und Sammeln des, unter häufigem Umrühren der Lösung beim Erkalten ausgeschiedenen Krystallmehles auf einem Trichter, Auswaschen mit kleinen Mengen kalten Wassers, bis das Ablaufende durch Silbernitratlösung nicht mehr verändert wird, und darauf folgendes Umkrystallisiren des Rückstandes aus heissem Wasser. Sie ist eine zweibasische organische Säure

und besitzt die Structurformel $\begin{array}{l} <COOH \\ <COOH. \end{array}$

Wasserhelle, farb- und geruchlose, nicht hygroskopische, in der Wärme und über Schwefelsäure verwitternde, rhombische Säulen von stark saurer Reaction und saurem Geschmack, welche bei 100° in ihrem Krystallwasser schmelzen und nach Verlust desselben bei 160° theilweise unzersetzt sublimiren, in höherer Temperatur in Kohlenoxyd und Kohlensäure zerfallen und sich ohne Rückstand verflüchtigen. Löslich in 9 Th. Wasser bei 15° (bei 10° in 15,5 Th. Belg., Gall., Hisp.) und in 2,5 Th. Alkohol, leichter in kochendem Wasser und Spiritus, nur wenig in Aether.

Von concentrirter Schwefelsäure wird sie ohne Färbung und ohne Zersetzung gelöst, zerfällt aber beim Erhitzen damit vollständig in Kohlensäure und Kohlenoxyd. Die wässrige Lösung giebt mit Gypswasser einen weissen krystallinischen Niederschlag, der nicht in Ammoniak oder Essigsäure, leicht in Salz- und Salpetersäure löslich ist; Kaliumpermanganat wird von der wässrigen Lösung langsam in der Kälte, rasch in der Wärme entfärbt.

Prüfung. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf durch Schwefelwasserstoff nicht verändert (Metalle), und nach dem Ansäuern mit Salpetersäure weder durch Baryumnitrat, noch durch Silbernitrat getrübt werden (Schwefelsäure, Salzsäure). Salpetersäure, welche in

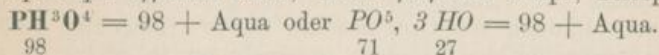
der rohen Handelswaare vorkommt, erkennt man an den Dämpfen von salpetriger Säure beim Erwärmen mit Kupferfeile, Alkalien an dem weissen, Weinsäure und Citronensäure an dem kohligen Rückstand, welcher beim Erhitzen auf dem Platinblech bleibt.

1 g der krystallisirten Säure bedarf zur Neutralisation 15,87 cem Normalkalilösung.

Aufbewahrung: vorsichtig.

75. Acidum phosphoricum.

Acide phosphorique officinal Gall., *Acido fosfórico* Hisp., Phosphorsäure.



98 71 27

Die für den medicinischen Gebrauch bestimmte Phosphorsäure, welche man früher zum Theil in minder reinem Zustande aus Knochenasche gewann und demgemäss als Knochensäure, Acidum phosphoricum ex ossibus, unterschied, wird jetzt nach den Phkk. ausschliesslich durch Oxydation von gewöhnlichem Phosphor mit Salpetersäure dargestellt; nur die Rom. führt eine unvollständige, später durch Salpetersäure zu beendende Oxydation durch den Sauerstoff der Luft herbei, während die Gall. den Phosphor im amorphen Zustande verwendet. Das zur Zeit gewöhnlichste Darstellungsverfahren ist folgendes:

Man bringt die, erfahrungsmässig zur Oxydation erforderliche Menge Salpetersäure, deren spec. Gewicht am besten zwischen 1,180—1,200 liegt, in einen langhalsigen Kolben oder eine Retorte, die davon nur zur Hälfte gefüllt werden, trägt mit der nöthigen Vorsicht die ganze Menge des Phosphors, auch wenn sie einige Pfunde betragen sollte, auf einmal ein, setzt das Gefäss nur mit dem kleineren Theil seiner Bodenfläche in ein Sandbad, verbindet es nur lose mit einer Vorlage, wozu am besten ein langhalsiger Kolben dient, und bringt durch sehr gelinde Feuerung den Phosphor zum Schmelzen, worauf sich die beginnende Oxydation sogleich durch Aufsteigen zahlreicher Gasbläschen und Bildung undurchsichtiger, weisslich-röthlicher Dämpfe bemerklich macht. Durch sehr vorsichtige Feuerung fördert man diesen Vorgang derart, dass allmählig die Dämpfe das Gefäss ganz erfüllen, langsam in die Vorlage übertreten und nach und nach auch deren untere Hälfte undurchsichtig machen. Zur Kühlung ist gewöhnlich schon die äussere Luft, allenfalls ein ganz schwacher Wasserstrahl ausreichend; doch mahnt eine Erwärmung der Vorlage durch die übertretenden Dämpfe zur Vorsicht und zur sofortigen Entfernung des Feuers um so mehr, je früher sie eintritt, während man später, wo die Salpetersäure schon zum grossen Theil in Phosphorsäure übergegangen ist und demzufolge weit minder energisch auf den noch ungelösten Phosphor einwirkt, die Hitze steigern und zu diesem Zweck auch mehr Sand in das Sandbad eintragen kann und muss. Immer hüte man sich vor einer ungestümen Gasentwicklung oder einer dem Kochpunkte nahe kommenden Temperatur, wodurch Phosphortheilchen an die Oberfläche der Flüssigkeit geführt werden, sich dort entzünden und das Glas sprengen können, wenn sie brennend damit in Berührung kommen. — Da der geschmolzene Phosphor immer als eine zusammenhängende, mechanisch nicht gut zu vertheilende Masse an der Bodenfläche des Gefässes lagert, bietet er der oxydirenden Säure eine verhältnissmässig kleine Berührungsfläche, und dies ist wohl der Grund, aus

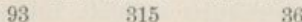
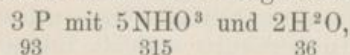
dem die Oxydation, ziemlich unabhängig von der in Arbeit genommenen Menge, eine ziemlich lange Zeit, meist 2—3 volle Arbeitstage, in Anspruch nimmt. Wesentlich länger noch dauert es, wenn man das Sandbad nach der Bor. VII. durch ein Dampfbad oder besser durch ein Wasserbad ersetzt. — Die erwähnten Dämpfe condensiren sich in der Vorlage zu einer Flüssigkeit von durchschnittlich 1,11—1,13 spec. Gew., welche phosphorige, salpetrige und Salpetersäure, wie auch nicht selten kleine Phosphorkügelchen in Substanz (bis zu 1% des verwendeten Phosphors betragend) enthält.

Man giesst diese, im Lauf eines Arbeitstages erhaltene Flüssigkeit am nächsten Morgen vor Beginn der Feuerung zu dem noch ungelösten Phosphor zurück und ist es für diesen Zweck nicht gerade nothwendig, aber angenehm, sich einer tubulirten Retorte oder eines mit tubulirtem Helm versehenen Kolbens bedienen zu können; die Tubulaturen sind in diesem Fall mit Glasstöpseln zu schliessen. Auffallend ist die geringe Reaction, welche diese zurückgegossene Flüssigkeit, auch wenn sie für sich allein angewendet wird, auf den noch ungelösten Phosphor äussert, so lange man ihr nicht etwas frische Salpetersäure zusetzt. Auch widerstehen die letzten Antheile des Phosphors der Einwirkung der, durch die entstandene Phosphorsäure verdünnten Salpetersäure, wengleich letztere an sich in reichlichem Ueberschuss zugegen ist, oft sehr lange, so dass es keinesweges lohnt, die Arbeit bis zur Lösung des letzten Phosphorrestes fortzusetzen. Um auf einen solchen an sich unerheblichen Erfolg nicht einen neuen Arbeitstag zu verwenden, giesst man lieber die über Nacht erkaltete Flüssigkeit von dem ungelösten Rest ab, lässt denselben in Wasser fallen, worin er häufig erst, sehr verspätet, zum Erstarren kommt, und wiegt ihn nach dem Abtrocknen schnell zurück, da es aus praktischen und theoretischen Gründen wünschenswerth ist, das Gewicht des wirklich in Lösung gegangenen Phosphors zu kennen.

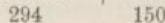
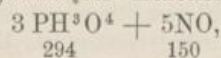
Die gewonnene Flüssigkeit, welche öfter noch, als unvollständiges Oxydationsproduct, etwas phosphorige Säure nebst fast immer reichlich vorhandener freier Salpetersäure enthält, bringt man in eine ächte Porzellanschale mit guter, unverletzter, nicht stellenweise schon matt gewordener Feldspathglasur, und verdampft sie im Freien oder unter einem wirksamen Dunstzuge, bis sich durch den Geruch und durch Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Stäbchens keine Spur von Salpetersäure mehr erkennen lässt. Erfahrungsmässig ist dieser Punkt, den man auch durch die Eisenvitriol- oder Indigoprobe ermitteln kann, erreicht, wenn die rückständige Flüssigkeit das 3fache Gewicht des in Lösung gebrachten Phosphors beträgt. Bei dieser Concentration enthält sie auf 100 Th. Phosphorsäureanhydrid, P^2O^5 , rund 32 Th. oder 2,5 Mol. Wasser. — Bei dem Abdampfen treten bisweilen gewisse unerwartete Nebenerscheinungen auf, namentlich die plötzliche Entwicklung erstickender rother Dämpfe von Untersalpetersäure, welche unter Mitwirkung der Luft aus dem Stickstoffoxyd entsteht, das sich bei der fortschreitenden Erhitzung und Concentration durch Reduction von Salpetersäure mittelst vorhandener phosphoriger Säure bildet. Oder die phosphorige Säure, zu deren Oxydation die eben vorhandene Salpetersäure nicht ausreicht, wirkt reducirend auf die Arsensäure, welche sich aus dem den Phosphor fast immer verunreinigenden Arsen gebildet hat, und es scheidet sich metallisches Arsen ab, welches bei seiner feinen Vertheilung eine Schwärzung der Flüssigkeit bewirkt. Oder es treten Blasen von selbstentzündlichem Phosphorwasser-

stoffgas auf, indem die phosphorige Säure für sich durch die hochgesteigerte Temperatur in jenes Gas und in Phosphorsäure zerfällt. Letztere beide Erscheinungen treten nur bei Mangel an Salpetersäure ein; man hat sich also um so mehr vor der völligen Austreibung der Salpetersäure mittelst Eindampfens zu überzeugen, ob die eingeengte Flüssigkeit noch phosphorige Säure enthält, und bejahenden Falles dieselbe durch zeitweisen Zusatz kleiner Mengen starker Salpetersäure zu oxydiren. Die phosphorige Säure verräth sich dadurch, dass einige Tropfen des Abdampfrückstandes nach Verdünnung mit ein wenig Wasser beim Erwärmen mit Silbernitratlösung eine Schwärzung durch zu Metall reducirtes Silber, beim Erwärmen mit Quecksilberchloridlösung eine weisse Trübung durch Quecksilberchlorür veranlassen.

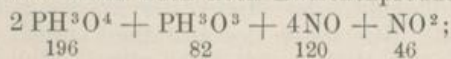
Die Phkk. haben durch ihre Vorschriften dafür gesorgt, dass ein Mangel an Salpetersäure kaum eintreten kann; gegen die theoretisch erforderliche Menge schreiben mit Ausnahme der Hisp., welche dahinter um eine Kleinigkeit von etwa 1,2% zurückbleibt, alle einen Ueberschuss an Salpetersäure vor, der vielfach weit über das praktische Maass hinausgeht. Dieser Ueberschuss wird noch durch den Umstand vergrößert, dass auf Kosten des atmosphärischen Sauerstoffs das durch Reduction der Salpetersäure freigewordene Stickstoffoxydgas sich wieder oxydirt und demzufolge von der theoretisch erforderlichen Menge Salpetersäure gegen 30% in den beiläufig gewonnenen (übrigens ausschliesslich zu anderweiter Oxydation von Phosphor verwerthbaren) Destillaten zurückerhalten werden können, während ein anderer erheblicher Antheil erst später an freier Luft ausgetrieben wird. Da diese Regeneration zum Theil innerhalb des Gefässes stattfindet, in welchem die Lösung des Phosphors erfolgt, so kann auch die theoretisch anscheinend unzureichende Menge der Hisp. selbst wenn man das Destillat nicht zurückgiesst, wie die Hisp. es vorschreibt, recht wohl die vollständige Oxydation des Phosphors herbeiführen. Ohne Rücksicht auf diese Regeneration geben



je nachdem die Säure stärker (zu 1,3—1,4 spec. Gew.) oder schwächer (zu 1,15—1,22 spec. Gew.) angewandt wird, im ersteren Fall unter sehr heftiger und keineswegs gefahrloser Reaction sogleich die Endproducte:



im zweiten Fall neben ihnen auch noch Zwischenproducte:



in beiden Fällen verlangt 1 Th. Phosphor 3,387 Th. Salpetersäure (das sog. Monohydrat NHO^3). Die folgende Zusammenstellung ergibt die von den Phkk. vorgeschriebenen Verhältnisse, die bei den höchst verschiedenen Verdünnungsgraden der Salpetersäure schliesslich des bequemeren Vergleiches wegen auf das der Formel NHO^3 entsprechende Quantum, bezogen auf je 1 Th. Phosphor, umgerechnet sind.

Auf 1 Th. Phosphor verwenden	Salpetersäure		Wasser	Spec. Gew. der Mischung	Die Salpeter- säure enthält an NH_3 Th.:
	Theile	spec. Gew.			
Hisp.	12	1,171	—	—	3,347
Bor. VII.	12	1,180	—	—	3,5
Austr., Hung.	17,5	1,13	—	—	3,7485
Bor. VI.	12	1,200	—	—	3,92
Dan., Suec.	14	1,180	—	—	4,08
Gall.	6,6	1,390	4,4	1,240 (Gall.)	4,1976
Russ.	13	1,200	—	—	4,247
Neerl.	8	1,334—1,340	6	1,19	4,28
U. S.	6,25	1,420	6,25	1,215	4,3375
Graec.	12	1,230	—	—	4,416
Belg.	10	1,33 ¹⁾	6	1,2	5,139
Brit.	9	1,42	8,47	1,228	6,3

Zu stark verdünnt ist die Salpetersäure der Austr. und Hung., während die Verdünnungsgrade der U. S. und der Brit. schon grössere Vorsicht erfordern; die Gall. verwendet, wie erwähnt, amorphen Phosphor.

Hinsichtlich der von den Phkk. angeordneten Darstellungsmethoden sei noch Folgendes erwähnt: Die **Hisp.** nimmt die Operation in einer Tubulatreorte mit Vorlage vor und giesst das Destillat von Zeit zu Zeit in die Retorte zurück. Die **Brit.** erhitzt in einem mit vertikalem Rückflusskühler verbundenen Glasgefäss; dass man sich hüten muss, die Erhitzung bis zum Kochen, wie es die Brit. vorschreibt, zu steigern, geht aus dem früher Gesagten hervor, um so mehr, als die Brit. die Salpetersäure in ziemlich starker Concentration und in sehr grossem Ueberschuss anwendet. Die **Belg.** bringt Phosphor, Salpetersäure und Wasser in eine Porzellanschale, welche davon nicht über die Hälfte gefüllt werden darf, und stülpt einen Trichter so darüber, dass er sich an die Innenwand der Schale anlegt und die Flüssigkeit vollständig bedeckt, ohne in sie einzutauchen, worauf nur der Boden der Schale, nicht ihre Seitenwandung, im Dampf bade erwärmt wird. Die **Rom.** überlässt den Phosphor der freiwilligen Oxydation an feuchter Luft, und führt die dadurch gewonnene, flüssige phosphorige Säure durch Erhitzen mit Salpetersäure in Phosphorsäure über; eine Methode, deren auch die Brit. erwähnt. Die **Gall.** zerlegt ein Stück rothen, amorphen Phosphor von 10 g in 6—8 kleinere Theile, trägt sie in eine tubulirte Retorte ein, welche eine Mischung aus 66 g Salpetersäure von 1,390 und 44 g Wasser enthält und mit einer Vorlage verbunden ist, erwärmt gelind bis die Einwirkung im Gange ist, mässigt aber das Feuer, sobald sie zu lebhaft wird; um den letzten Rest von Phosphor zu lösen und die vollständige Oxydation des Productes zu erreichen, wird schliesslich das Destillat in die Retorte zurückgegossen und weiter erhitzt. Nach der **Suec.** kann man auch trockne Phosphorsäure (Nr. 76) von genügender Reinheit in Wasser lösen und erwärmen, bis Eiweisslösung nicht mehr davon gefällt wird, die etwa vorhandene Metaphosphorsäure also in Orthophosphorsäure übergegangen ist.

Wesentlich rascher kann der Phosphor unter Mitwirkung kleiner

¹⁾ Die Belg. schreibt ausdrücklich Salpetersäure von 1,33 spec. Gew. vor, wie für ihre officinelle Salpetersäure; dass dieses spec. Gew. aber hinter dem vorgeschriebenen Gehalt erheblich zurückbleibt, ist S. 271 nachgewiesen. Hier ist der Berechnung eine Säure von wirklich 1,33 spec. Gew. oder 51,4% Gehalt zu Grunde gelegt.

Mengen von Jod oder Brom gelöst werden; es bildet sich dabei zunächst Jod- oder Bromphosphor, PJ^3 oder PBr^3 , daraus unter Mitwirkung von Wasser phosphorige Säure, PH^3O^3 , und Jod- oder Bromwasserstoff, JH oder BrH , aus denen die Salpetersäure wieder Jod und Brom frei macht, während sie die phosphorige Säure zu Phosphorsäure oxydirt. Nach MARKOE übergiesst man in einem geräumigen, höchstens bis zur Hälfte zu füllenden Kolben **60 g Phosphor** mit **215 g Wasser**, fügt **0,5 g Jod** und darauf in kleinen Mengen eine Lösung von **3 g Brom** in **120 g Wasser** zu. Nach beendeter Einwirkung werden dem erkalteten Kolbeninhalt nach und nach **385 g Salpetersäure** von 1,40 spec. Gew. zugesetzt, der Kolben in ein Gefäß mit kaltem Wasser gestellt, mit einem aufgesteckten Trichter leicht verschlossen, und an einem nicht feuergefährlichen Platz 24 Stunden sich selbst überlassen. Falls dann noch nicht aller Phosphor gelöst ist, wird der Kolben in Wasserbade gelinde erwärmt. Schliesslich wird die Lösung in einer Porzellanschale durch Verdampfen von Jod, Brom und Salpetersäure befreit; ob sie hierbei zugleich arsenfrei wird, dürfte von den relativen Mengen der Agentien abhängig und in jedem Einzelfall besonders zu constatiren sein. Die Darstellung in wesentlich grösseren als den hier angegebenen Mengen scheint keineswegs gefahrlos zu sein.

Nur in sehr seltenen Fällen wird sich die, nach einer der vorstehenden Methoden gewonnene Phosphorsäure von Arsensäure (und Schwefelsäure, aus dem den Phosphor in der Regel begleitenden Arsen und Schwefel herrührend) frei erweisen. Zu ihrer Beseitigung verdünnt man die von phosphoriger und von Salpetersäure wie oben (S. 279) vollständig befreite, syrupdicke Flüssigkeit mit der 4–5fachen Menge Wasser, leitet (nach der U. S. bei $70^{\circ} C.$, wodurch die Abscheidung des Schwefelarsens sehr beschleunigt wird) einen Strom gewaschenes Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung ein und lässt unter leichtem Verschluss 2–3 Tage lang bei einer Temperatur von $30-40^{\circ}$ stehen. Dann filtrirt man von dem gelben Schwefelarsen ab, überzeugt sich, falls die Flüssigkeit nicht noch deutlich nach Schwefelwasserstoff riechen sollte, von der völligen Abscheidung des Arsens, die sonst durch Wiederholung des Verfahrens zu bewirken sein würde, verdampft an freier Luft bis zu völliger Geruchlosigkeit, verdünnt den Rückstand nach Bedarf mit Wasser, filtrirt nach dem Erkalten in eine tarirte Flasche und bringt endlich das Filtrat auf den verlangten Procentgehalt. — **1 Th. Phosphor** liefert der Rechnung nach **3,16129 Th. Phosphorsäure** von der Formel PH^3O^4 oder **15,80 Th.** der 20%igen Säure der Germ., welche Menge auch in der Praxis nahezu erreicht wird; als Mittel zahlreicher Darstellungen aus Quantitäten von 0,5–1,5 kg abgetrockneten Phosphors ergaben sich als Endproduct **15,66 bis 15,72 Th. 20%iger Phosphorsäure** für **1 Th. gelösten Phosphor**.

Krystallinisch kann man die Säure erhalten, wenn man sie bis zum spec. Gew. 1,75 eindampft und dann, durch sorgfältige Bedeckung vor Anziehung von Feuchtigkeit geschützt, einige Zeit an einem kühlen Orte stehen lässt. Die dem rhombischen System angehörigen Krystalle von der Formel PH^3O^4 schmelzen schon bei $38,6^{\circ}$, zerfliessen rasch an feuchter Luft, und sind auch in Alkohol leicht löslich. Bei 149° verlieren sie noch kein Wasser, sehr langsam bei 160° ; bei stärkerem Erhitzen, auf 213° und darüber, gehen sie unter Wasserverlust erst in Pyrophosphorsäure, $P^2H^4O^7$, dann bei gelindem Glühen in Metaphosphorsäure, PHO^3 , über, welche sich bei starkem Glühen langsam

verflüchtigt; diese hochgradige Erhitzung darf nur in Platingefässen stattfinden.

Der Gehalt der flüssigen Säure an PH^3O^4 ist nach den Phkk., von denen einige (die Brit., Russ. und U. S.) auch zwei verschiedene Concentrationsgrade führen, sehr mannichfach; nämlich 10% (die verdünnte Säure der U. S., spec. Gew. 1,057), 11% (die verdünnte Säure der Russ., spec. Gew. 1,062), 13,8% (die verdünnte Säure der Brit., sowie die Säure der Dan., Norv. und Suec., spec. Gew. 1,08), 16,66% (Austr., Hung., Rom., spec. Gew. von den ersteren beiden irrthümlich auf 1,117 statt 1,098 gesetzt), 20% (Fenn., Germ., spec. Gew. 1,120), 20,428% (14,8% P^2O^5 , Helv., spec. Gew. 1,117, richtiger 1,122), 22% (die concentrirte Säure der Russ., spec. Gew. 1,130), 50% (Gall. und die concentrirte Säure der U. S., spec. Gew. 1,349 Gall., 1,347 U. S.), 53,5 bis 53,8% (38,8—39% P^2O^5 , Belg., spec. Gew. 1,35, richtiger 1,37), etwa 62,5% (nach dem, auf 1,454 bestimmten spec. Gew., Hisp.), 66,3% (die concentrirte Säure der Brit., spec. Gew. 1,5). — Die Austr. und Hung. schreiben vor, dass 10 g ihrer Säure ausreichen sollen, um mit 34 g ihrer acidimetrischen Lösung (wovon 1000 g = 40 g NaHO) das officinelle Natriumphosphat zu geben, was nur leider bei der alkalischen Reaction dieses Salzes nicht unmittelbar erkennbar ist, wie die Rom. anzunehmen scheint, welche von der in denselben Verhältnissen hergestellten Mischung neutrale Reaction verlangt. Die Belg. und Brit. bringen überschüssiges, trocknes und kohlenstofffreies Bleioxyd mit einer gewogenen Menge der Säure zur Trockne, erhitzen zur dunkeln Rothgluth und bestimmen aus der Gewichtszunahme des Bleioxyds den Gehalt der Säure; so soll 1 g Säure mit 10 g Bleioxyd 10,388 g an erkaltetem Endproduct (Belg.) oder 73,8 Grains der concentrirten, sowie 355 Grains der verdünnten Säure sollen mit 180 Grains Bleioxyd 215,5 Grains Rückstand liefern (Brit.), was beides mit der Rechnung genügend übereinstimmt. Man kann auch die Säure als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia abscheiden und diese nach dem Auswaschen mit 2%igem Ammoniak durch allmählig gesteigerte Glühhitze in Magnesiumpyrophosphat, $\text{Mg}^2\text{P}^2\text{O}^7$, überführen; 1 Th. dieses letzteren entspricht 0,8828 Th. PH^3O^4 .

Die Phosphorsäure bildet eine klare, farb- und geruchlose, sehr saure, auf Platinblech (nicht auf Glas oder Porzellan) bei starker Hitze ohne Rückstand zu verflüchtigende Flüssigkeit, welche Eiweisslösung nicht fällt und nach Neutralisation durch Natron mit Silbernitrat einen gelben, in Ammoniak wie in Salpetersäure leicht löslichen Niederschlag giebt. Nach Uebersättigung mit Ammoniak bildet sie auf Zusatz von Magnesiainmischung (S. 239) eine weisse, krystallinische, nicht in Ammoniak, aber sehr leicht in Salz- oder Salpetersäure, wie auch in Essigsäure lösliche Fällung.

Mit Silbernitrat darf sie sich weder in der Kälte (Salzsäure) noch beim Erwärmen (phosphorige Säure) trüben (Germ., noch verändern, d. h. beispielsweise schwach bräunen, D. Ph.C.); Schwefelwasserstoff darf auch nach längerer Zeit keine Veränderung hervorrufen (schweflige Säure, Metalle, besonders aber Arsensäure); die auf einen Gehalt von 6—8% verdünnte Säure darf weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), noch nach Uebersättigung mit Ammoniak durch Ammoniumoxalat (Kalk) sogleich getrübt werden. Die mit dem 4fachen Volum Spiritus von 0,83 vermischte Säure muss klar bleiben (Salze, Knochensäure). Werden 2 Vol. der Säure mit 1 Vol. Schwefelsäure gemischt und dann vorsichtig mit 2 Vol. Ferrosulfatlösung (1 + 2) überschichtet, so darf

an der Grenzfläche keine braune Zone entstehen (Salpetersäure). Wird eine Mischung von 5 ccm Phosphorsäure und 5 ccm verdünnter Schwefelsäure mit Jodlösung (Germ., ohne Zusatz von Jodlösung D. Ph.C.) und Zink versetzt, und ein auf weisses Filtrirpapier gebrachter Tropfen Silbernitratlösung (1 + 1), wie bei der Salzsäure S. 261, der Wirkung des aufsteigenden Gases ausgesetzt, so darf weder sogleich noch binnen $\frac{1}{2}$ Stunde (Germ., $\frac{1}{4}$ Stunde D. Ph.C.) eine gelbe, beim Anfeuchten mit Wasser sich sofort schwärzende (D. Ph.C., vgl. S. 261), noch eine von der Peripherie aus in Braun bis Schwarz übergehende Färbung erfolgen.

Maximalgabe der 13,8%igen Säure 20 Tropfen (Norv.).

76. Acidum phosphoricum siccum seu glaciale.

Acidu phosphoricu solidu Rom. Trockne oder glasige Phosphorsäure.

Das Präparat kann verschiedene Zusammensetzung und Eigenschaften besitzen, je nachdem es mehr oder weniger chemisch gebundenes Wasser enthält.

Die Germ. I. stellte es bei Bedarf, z. B. als Zusatz zu Pillenmassen, *ex tempore* her durch Verdampfung der officinellen 20%igen Phosphorsäure auf $\frac{1}{5}$ ihres Gewichtes; der sogleich zu verarbeitende, daher gar nicht erst zur Erstarrung gelangende Rückstand war also die, der Formel PH^3O^4 oder $\text{PO}^3, 3 \text{HO} = 98$ entsprechende Orthophosphorsäure, welche Eiweiss nicht fällt und mit Silbernitrat in neutraler Lösung einen gelben Niederschlag giebt.

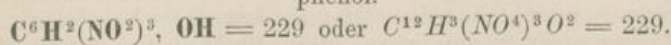
Die Helv. schreibt ausdrücklich Metaphosphorsäure, PHO^3 oder $\text{PO}^5, \text{HO} = 80$, vor, deren Lösung Eiweiss coagulirt und mit Silbernitrat in neutraler Lösung einen weissen Niederschlag erzeugt. Sie soll farblose, glasartige und völlig durchsichtige, an der Luft zerfliessende, in der Hitze zu einer farblosen, klaren und zähen Flüssigkeit schmelzende, in Wasser und in starkem Spiritus langsam aber vollständig lösliche Stücke von sehr saurer Reaction bilden. Eine nicht näher begrenzte Verunreinigung durch Natriumphosphat und eine höchstens 2% betragende Verunreinigung durch Calciumphosphat, aus der 10%igen Lösung durch Ammoniak auszuschcheiden, wird nebst einem sehr geringen Gehalt an Schwefelsäure gestattet, Arsen dagegen völlig ausgeschlossen.

Nach der Rom. soll die trockne Phosphorsäure durchsichtig, in Wasser vollständig löslich, sowie von Arsen, Kalk und Magnesia frei sein; jede weitere Andeutung über ihre Beschaffenheit fehlt, so dass dafür ebensowohl Ortho- und Metaphosphorsäure, wie deren Gemenge mit Pyrophosphorsäure, $\text{P}^2\text{H}^4\text{O}^7 = 178$ oder $\text{PO}^5, 2 \text{HO} = 89$, dispensirt werden können.

Aufbewahrung: in mit Glasstöpseln luftdicht verschlossenen, nicht sehr grossen Gläsern.

77. Acidum picricum.

Acide picrique Gall., Acidum picronitricum, Pikrinsäure, Trinitrophenol.



Die P. wird durch langsames Eintragen von Phenol in starke Salpetersäure dargestellt. Sobald die Reaction vorüber ist, wird noch mehr

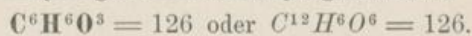
Salpetersäure hinzugefügt, längere Zeit zum Sieden erhitzt und dann eingedampft. Die beim Erkalten ausgeschiedene, mit Harz verunreinigte Säure wird durch Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt.

Gelbe, glänzende, geruchlose Blättchen oder Nadeln von stark bitterem Geschmacke und saurer Reaction, löslich in etwa 86 Th. kaltem, leicht in siedendem Wasser und in Weingeist mit intensiv gelber Farbe, mit geringerer Färbung leicht in Aether und Benzin. Beim Erhitzen schmelzen sie und detoniren in höherer Temperatur unter Entzündung. Die weingeistige Lösung färbt weisse Wolle intensiv gelb; die warme wässrige Lösung (1 + 19) giebt nach Neutralisation mit Natriumcarbonat auf Zusatz von Chlorammonium- oder Chlorkaliumlösung einen gelben krystallinischen Niederschlag. Als Verunreinigungen und Verfälschungen werden Natriumpikrinat, Kali- und Natronsalpeter, Seesalz, Alaun, Borax und gelbgefärbte Borsäure angegeben, welche sich sämmtlich durch ihre Unlöslichkeit in Benzin zu erkennen geben. Die Gall. gestattet einen Geruch nach Mirbanöl, welcher auch auf Verunreinigungen zurückzuführen ist, da die reine Säure geruchlos ist.

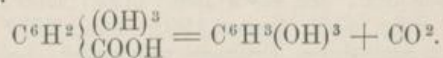
Aufbewahrung: vorsichtig.

78. Acidum pyrogallicum.

Pyrogallol Gall., Pyrogallussäure.



Die P., ein dreiwertiges Phenol, $C^6H^3(OH)^3$, entsteht durch trockne Destillation der Gallussäure, welche dabei in Pyrogallussäure und Kohlensäure zerlegt wird:



Die Darstellung erfolgt fabrikmässig durch Sublimation roher Gerbsäure, wie man sie durch Eintrocknen eines wässrigen Galläpfelauszuges gewinnt, bei einer möglichst genau zwischen 200 und 210° zu haltenden Temperatur in einem Apparate, welcher dem zur Sublimation der Benzoësäure dienenden gleicht. Im Mittel einer langen Reihe von Arbeiten erhielt Hirsch aus je 100 kg chinesischer Galläpfel 68,75 kg trocknes wässriges Extract und daraus durch sehr sorgsame Sublimation 3,8 kg weisse Pyrogallussäure.

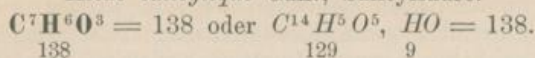
Sehr leichte, weisse, glänzende Blättchen oder Nadeln von bitterem Geschmacke, welche bei 131° (Germ.), 115° (Gall., Helv.) schmelzen und bei vorsichtigem Erhitzen ohne Rückstand sublimiren, mit 2,3 (2,5 Gall.) Th. Wasser eine klare, farblose, neutrale Flüssigkeit geben, auch in Spiritus und Aether löslich sind, und am Lichte sich allmählig dunkel färben.

Die wässrige Lösung wird auf Zusatz von Natronlauge an der Luft schnell braun unter Aufnahme von Sauerstoff, scheidet aus Silbernitratlösung sofort Silber ab, färbt sich mit Ferrosulfatlösung tief indigblau, mit Eisenchlorid rothbraun.

Die P. muss mit 3 Th. Wasser eine klare Lösung geben (Rückstand kann aus Gallussäure bestehen) und darf beim Erhitzen auf dem Platinblech keinen kohligen Rückstand hinterlassen.

Aufbewahrung (abweichend von den Angaben der Phkk.): vorsichtig, vor Licht- und Luftzutritt geschützt.

79. Acidum salicylicum.

Acide salicylique Gall., Salicylsäure.

Die S. findet sich im freien Zustande in den Blüten von *Spiraea ulmaria* und als Methyläther im *Gaultheria*öl. Ihre Darstellung erfolgt fabrikmässig, früher durch Einwirkung von trockner Kohlensäure auf gepulvertes Phenolnatrium ($\text{C}^6\text{H}^5\text{ONa}$) bei 160° , wobei das Phenol zur Hälfte abdestillirt, zur Hälfte in Salicylsäure als basisches Natriumsalz übergeht: $2 \text{C}^6\text{H}^5 \cdot \text{ONa} + \text{CO}^2 = \text{C}^6\text{H}^4 \left\{ \begin{array}{l} \text{ONa} \\ \text{COONa} \end{array} \right. + \text{C}^6\text{H}^5\text{OH}$, jetzt durch Einwirkung von Kohlensäure auf Phenolnatrium bei gewöhnlicher Temperatur, wobei sich zunächst Phenylnatriumcarbonat nach der Gleichung: $\text{C}^6\text{H}^5\text{ONa} + \text{CO}^2 = \text{C}^6\text{H}^5\text{O} \cdot \text{COONa}$ bildet, und Erhitzung dieses Salzes in luftdicht verschlossenen Hochdruckkesseln während mehrerer Stunden, wobei dasselbe ohne Abspaltung von Phenol eine moleculare Umlagerung in einfach salicylsaures Salz erfährt: $\text{C}^6\text{H}^5\text{O} \cdot \text{COONa} = \text{C}^6\text{H}^4 \left\{ \begin{array}{l} \text{OH} \\ \text{COONa} \end{array} \right.$; schliesslich Zerlegung des Salzes durch Salzsäure und Reinigung der abgeschiedenen Salicylsäure.

Die S. ist Orthooxybenzoësäure und besitzt die Structurformel $\text{C}^6\text{H}^4 \left\{ \begin{array}{l} \text{OH} \\ \text{COOH} \end{array} \right.$

Leichte, lockere, nadelförmige Krystalle oder lockeres, weisses, krystallinisches Pulver, geruchlos, von süsslich saurem, kratzendem Geschmacke und von saurer Reaction, bei etwa 160° (145° Helv., 155° Brit., 156° Hisp., Norv., 158° Belg., Gall., gegen 160° Fenn., 175° U. S.) schmelzend und bei weiterem vorsichtigem Erhitzen unzersetzt, bei raschem Erhitzen unter Geruch nach Carbonsäure vollständig flüchtig. Die S. löst sich nach der Fenn. und Germ. in 538 (in 300 Dan., 320 Belg., 413 Gall., 450 U. S., 500 Norv., 500—700 Brit., 600 Hisp., 700 Russ.) Th. kalten Wassers, leicht in heissem Wasser und heissem Chloroform, sehr leicht in Alkohol und Aether. Die wässrige Lösung reagirt sauer und wird durch Eisenchlorid, wie auch die weingeistige Lösung dauernd blauviolett, in starker Verdünnung violettroth gefärbt. Neigt zur Bildung übersättigter Lösungen (S. 33).

Alkalien und einige andere Salze, wie essig-, phosphor-, borsaures Natrium erhöhen die Löslichkeit in Wasser bedeutend; die mit Hülfe von Borax hergestellte Lösung besitzt bei einem Ueberschuss an Säure und deutlich saurer Reaction einen intensiven und nachhaltig bitteren, bei Ueberschuss von Borax hingegen und kaum noch merklich saurer Reaction einen stark und anhaltend süssen Geschmack.

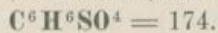
Je nachdem die Reinigung der Salicylsäure durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser, durch Sublimation mittelst gespannter Wasserdämpfe, oder durch Dialyse ihrer Lösung in verdünntem Alkohol geschieht, unterscheidet man im Handel **A. s. crystallisatum**, **A. s. sublimatum**, **A. s. dialysatum**; von diesen eignet sich für den pharmaceutischen Gebrauch nur **A. s. crystallisatum** und **A. s. dialysatum**, während die oft durch Carbonsäure verunreinigte sublimirte S. und eine vierte, meist röthlich gefärbte Handelswaare, **A. s. praecipitatum**, von ungenügender Reinheit sind.

Prüfung: Die Lösung in dem 6- (nach der U. S. 15-) fachen Ge-

wicht kalter Schwefelsäure muss farblos, höchstens schwach gelblich sein (bräunliche Färbung verräth fremde organische Stoffe); die mit überschüssigem kohlensaurem Natrium bereitete wässrige Lösung darf an Aether, bis auf sehr geringe in wasserhaltigem Aether lösliche Mengen Natriumsalicylat, nichts abgeben (phenolartige Stoffe). Die concentrirte spirituöse Lösung muss bei freiwilligem Verdunsten einen (auch an den äusseren Begrenzungen Belg., Fenn., U. S.) völlig weissen, krystallinischen Rückstand hinterlassen (Carbolsäure, Farbstoff, Eisen). Auf Chlorwasserstoff prüft man die mit wenig Salpetersäure versetzte Lösung in 10 Th. Spiritus mit Silbernitrat.

80. Acidum sozolicum.

Aseptol, Sozolsäure, Sulfocarbol.



Mit dem Namen Aseptol oder Sozolsäure wird eine 33 $\frac{1}{3}$ %ige Lösung der Orthophenolsulfonsäure $C^6H^4 \begin{matrix} <OH \\ SO^3H \end{matrix}$ bezeichnet. Gleiche Theile Phenol und conc. Schwefelsäure werden bei niedriger Temperatur (in der Wärme geht die Orthosäure in die Paraverbindung über) gemischt, einige Tage stehen gelassen und darauf nach Verdünnung mit Wasser durch Baryumcarbonat neutralisirt; in dem Filtrat wird das orthophenolsulfonsaure Baryum mit Schwefelsäure zerlegt, wobei sich Baryumsulfat und freie Orthophenolsulfonsäure bilden, welche in Lösung bleibt.

Schwach röthlich gefärbte, am Lichte sich dunkler färbende Flüssigkeit von saurer Reaction, saurem Geschmacke und schwach phenolartigem Geruche. Spec. Gew. 1,155. Ist mit Wasser, Alkohol und Glycerin in jedem Verhältniss mischbar. Bei längerer Aufbewahrung geht das A. allmählig in die Paraphenolsulfonsäure über; Handelspräparate werden deshalb stets Gemenge der Ortho- und Paraverbindung sein.

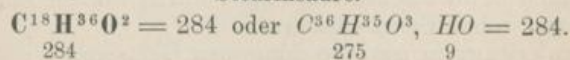
Das an Stelle von Carbolsäure und Salicylsäure als Antisepticum benutzte Aseptol besitzt vor der Carbolsäure den Vorzug, dass ihm die toxischen Eigenschaften fehlen, vor der Salicylsäure denjenigen der leichten Mischbarkeit mit Wasser, Spiritus und Glycerin.

Ist zu prüfen auf freie Schwefelsäure mit Chlorbaryum in 10%iger Lösung, auf feuerbeständige Stoffe, namentlich Baryumverbindungen, durch Glühen auf dem Platinblech.

Aufbewahrung: vor Licht geschützt.

81. Acidum stearinicum.

Stearinsäure.



Eine einbasische Fettsäure von der Structurformel $C^{17}H^{35} \cdot COOH$, welche besonders reichlich als Glycerid im Hammeltalg enthalten ist.

Geschmack- und geruchlose, schneeweisse, glänzende, schuppigkrystallinische, bei 69,2° schmelzende Massen, welche in Wasser unlöslich, aber in 40—50 Th. kaltem, leicht in kochendem Alkohol und Aether löslich sind. Beim Kochen mit einer wässrigen Lösung von Natriumcarbonat muss sich die S. leicht und ohne Abscheidung von Fettsubstanzen lösen. Die von der Neerl. aufgenommene käufliche Waare ist stark durch

behandeln drei diese Arbeit als eine besonders gefährliche, zu welcher man nicht mehr als $\frac{3}{4}$ —1 kg (Graec., Gall.) oder 1—2 kg (Hisp.) roher Säure auf einmal verwenden dürfe. In Wirklichkeit kommt es hauptsächlich darauf an, eine tiefe und standhafte, mit sehr wirksamer Feuerung versehene Kapelle und eine recht gut dazu passende, nur wenig kleinere Retorte zu haben, deren Seitenwandungen von denen der Kapelle nicht weiter als 0,5—1 cm abstehen. Diese, sehr sorgfältig gereinigte und ausgetrocknete Retorte füllt man zur Hälfte mit roher, von Arsen und Stickstoffverbindungen freier Schwefelsäure, stellt sie auf eine, den Boden der Kapelle 4—5 cm hoch bedeckende Schicht trockenen gesiebten Sandes, unwickelt den Retortenhals, um ihn vor Verstäubung zu schützen, mit Papier, schüttet unter sorgfältiger Vermeidung aller Hohlräume trockenen gesiebten Sand nach, bis auch die obere Wölbung der Retorte theilweise davon bedeckt ist, legt, nach Entfernung des Papiers, einen gut passenden Kolben vor, bis zu dessen Mitte der Retortenhals reicht und dessen Hals den der Retorte bis auf einen sehr geringen Abstand gleichmässig umschliesst, trennt Glas von Glas durch einige dicke Asbestfäden oder Platindrähte, legt noch einen Streifen festes weisses Papier um die Verbindungsstelle und einen gewölbten Schutzdeckel über die Retorte, und beginnt zu feuern. Die Kühlung des Destillates erfolgt durch den natürlichen Luftwechsel, ohne Mithülfe von Wasser.

Nach längerer, meist erst mehrstündiger Feuerung beginnt die Destillation, welche bei gleichmässig fortgesetzter Hitze eine geraume Zeit anhält, dann aber einen längeren Stillstand erleidet. Es geht nämlich zuerst eine wasserhaltige Säure über, deren Menge beispielsweise bei 10 kg Schwefelsäure von 1,839 sich auf 1,72 kg von 1,626 stellte; die rückständige höchst concentrirte Säure bedarf zu ihrer Verflüchtigung eine höhere als die bisherige Temperatur; der Zeitraum aber, welcher nöthig ist, um dieselbe zu erreichen, wird durch den Stillstand der Destillation bezeichnet. Man benutzt ihn, um die Vorlage durch eine andere, sorgfältig gereinigte, trockne und staubfreie unter den obigen Vorsichtsmassregeln zu ersetzen, und ist von nun an besorgt, die Feuerung so zu leiten, dass der Retorteninhalt nicht in eigentliches Kochen geräth, sondern nur eine Verdunstung bei einer dem Siedepunkte nahen Temperatur stattfindet. Es wird dadurch das immer nicht unbedenkliche stossweise Aufkochen, wozu auch die Schwefelsäure sehr neigt, vermieden, ohne dass die Destillation gar zu sehr verzögert wird; man kann nämlich bei den angegebenen Verhältnissen recht gut 400—500 g pro Stunde übertreiben. Man pflegt das Verfahren zu unterbrechen oder richtiger die Feuerung einzustellen, wenn von 10 Th. roher Säure im Ganzen etwa 8—9 Th. übergegangen sind; da man aber den Inhalt der tief in den Sand eingebetteten Retorte nur schwierig beobachten, auch den Sand nicht entfernen und ebenso wenig die Vorlage abnehmen kann, muss man im Voraus an letzterer das ungefähr überzudestillirende Volum concentrirtester Säure bezeichnen. Erst nach hinreichendem Erkalten kann man die Vorlage von der Retorte trennen, um erstere sogleich in die reinen und trocknen Standgefässe zu entleeren. Die Retorte, welche nebst der Kapelle eine weit längere Zeit zur Abkühlung bedarf, kann man erst später vorsichtig herausnehmen und ausgiessen, aber erst dann reinigen, wenn sie einige Stunden an der Luft gelegen und der darin befindliche Säurerest Feuchtigkeit angezogen hat; man hebt die einmal zur

Schwefelsäuredestillation ohne Unfall gebrauchte Retorte gern zu späteren gleichen Destillationen auf. Als einmal die Destillation bis nahe zur Trockne fortgesetzt worden war, zeigte sich ein ansehnlicher Theil der unteren Innenhälfte der Retorte mit baumartig verzweigtem Bleisulfat überzogen.

Der zweite und Haupttheil des Destillates zeigt bei richtigem Verfahren ein zwischen 1,840—1,845 schwankendes spec. Gew. Nur wenn man, etwa im Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der von einigen Phkk. gegebenen Vorschriften, die Vorlage zu unpassender Zeit, namentlich zu früh gewechselt hat, z. B. sobald $\frac{1}{20}$ (Dan.), $\frac{1}{16}$ (Belg.L., Graec.), $\frac{1}{10}$ (Gall.), $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{20}$ (Hisp.), $\frac{1}{8}$ (Fenn. III.) von dem Gewicht der eingelegten Säure übergegangen ist, oder wenn man die Arbeit bei feuchtem Wetter, niedrigem Barometerstand oder in einem Raume vorgenommen hat, in welchem sich gleichzeitig Wasserdämpfe entwickeln, kann das spec. Gew. erheblich hinter dem obigen zurückbleiben, und ist dann das Destillat nur für solche Zwecke unmittelbar brauchbar, bei denen die Verdünnung nicht schadet.

Die Beseitigung des Arsens aus der zu destillirenden rohen Säure kann in verschiedener Weise erfolgen, z. B. durch Ausfällung der mit dem doppelten Volum Wasser verdünnten Säure mittelst Schwefelwasserstoff, statt dessen man auch auf 100 Th. Säure etwa 0,5 Th. Natriumthiosulfat oder Schwefelbaryum benutzen kann; oder man sucht das Arsen, wenn es als arsenige Säure zugegen ist, dadurch zu entfernen, dass man es durch Erhitzen der Säure mit Kochsalz, Chlorbaryum oder mit hindurchgeleitetem Chlorwasserstoffgas in das leicht flüchtige Arsenchlorür überführt und als solches durch Hitze austreibt; ist aber das Arsen als Arsensäure vorhanden, so muss diese zuvor, am einfachsten durch schweflige Säure, zu arseniger Säure reducirt werden. Die Dan. führt das Arsen durch bis nahe zum Kochen gesteigertes Erhitzen mit $\frac{1}{3}$ % Mangansuperoxyd in Manganarseniat über, von welchem dann die Säure klar abgezogen wird; da aber das Manganarseniat in der Säure nicht ganz unlöslich ist und bei ihrer Destillation wieder eine Zersetzung erleidet, gewährt die Methode keine Sicherheit und ist gleich den übrigen für pharmaceutische Laboratorien wenig geeignet. Leichter gelingt die Entfernung der Stickstoffoxydverbindungen, die grösstentheils schon ohne Weiteres in die ersten Antheile des Destillates übergehen, oder nach der Gall., Dan. und Fenn. III. durch Zusatz von $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ % Ammoniumsulfat, womit sie in Stickstoff und Wasser zerfallen, beseitigt werden.

Die Schwefelsäure bildet eine klare, farb- und geruchlose Flüssigkeit von ölartiger Consistenz; sie verflüchtigt sich in der Hitze vollständig unter Bildung schwerer, ätzend-saurer Dämpfe; mit Barytsalzen giebt sie auch nach starker Verdünnung mit Wasser einen weissen, in Säuren und Alkalien unlöslichen Niederschlag; auf viele organische Stoffe wirkt sie schon in der Kälte zerstörend und verkohlend.

Ihr Gehalt an SH^2O^4 soll nach den Phkk. betragen 94—97 % (Fenn., Germ.), 94,325 % (77 % SO^3 , Helv.), mindestens 96 % (U. S.), 98 % (80 % SO^3 Dan., Norv., Suec.), etwa 98 % (Brit.), mindestens 98 % (Belg.), 99 % (Russ.), 99,9—99,94 % (nach der anfangs falschen, dann verbesserten Neutralisationsprobe, Gall.), 99,98 % (81,54 % SO^3 , Hisp.). — 1 cem Normalkalilösung neutralisirt 0,049 g SH^2O^4 .

Die von den Phkk. geforderten spec. Gew. zeigen, weil theilweise von verschiedenen Normalpunkten ausgehend, nicht immer eine dem Gehalt entsprechend fortlaufende Ziffer; einige Phkk. begnügen sich auch,

nur das spec. Gew., nicht aber den Gehalt bestimmt zu begrenzen. Die Forderungen lauten auf 1,836—1,840 (Fenn., Germ.), 1,84 (Belg., Dan., Norv., Suec.), 1,840 (Graec., Russ.), nicht unter 1,840 (U. S.), 1,840—1,845 (Neerl.), 1,843 (Brit., Gall.), 1,845 (Austr., Helv., Hung., Rom.), 1,847 (Hisp.).

Diejenigen Phkk., welche einen 98% übersteigenden Gehalt an SH^2O^4 fordern, scheinen übersehen zu haben, dass durch Destillation (selbst von rauchender oder von, der Formel SH^2O^4 entsprechender Säure) immer nur eine Säure von etwa 98,5 oder äusserstens 98,99% gewonnen werden kann; eine Säure von 100% ist nur durch wiederholtes Umkrystallisiren etwas unter 0°, oder durch Zusatz von wasserfreier Säure oder durch Austreibung des Anhydrids aus rauchender Säure durch trockne Luft herzustellen. Solche, in der Kälte erstarrte Säure schmilzt bei +10,5°, zeigt bei 15° ein spec. Gew. von 1,8384 (gegen Wasser von +4° = 1; es findet also bei Aufnahme von wenig Wasser Verdichtung statt), fängt bei 30—40° zu rauchen an und giebt bei der Destillation zuerst gegen 3% Anhydrid ab, woraus sich der grössere Wassergehalt des Rückstandes und fernerer Destillates erklärt. — Bei ihrer sehr grossen Verwandtschaft zum Wasser sind Verdünnungen der Säure mit wässrigen oder spirituösen Flüssigkeiten immer mit Vorsicht und zwar stets, selbst bei kleinen Mengen, so zu bewirken, dass die Säure langsam in die, nach Umständen während dessen umzurührende andere Flüssigkeit eingetragen wird, niemals umgekehrt.

Behufs der Prüfung verdünnt man nach der Germ. die Säure vorsichtig mit dem 5fachen Vol. Spiritus, wodurch auch nach längerer Zeit keine (von Salzen, namentlich von Bleisulfat herrührende) Trübung stattfinden darf. Eine andere Probe verdünnt man mit dem 5fachen Vol. Wasser und setzt zu 10 ccm der erkalteten Mischung 3—4 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 + 1000), die davon nicht sogleich entfärbt werden dürfen (schweflige oder salpetrige Säure). Die mit dem 20fachen Vol. Wasser verdünnte Säure darf durch Silbernitrat (Salzsäure), Schwefelwasserstoffwasser (schweflige und salpetrige Säure, Metalle), und durch Schwefelammonium nach vorheriger Uebersättigung mit Ammoniak (Metalle) keine Veränderung erleiden. Wird die unverdünnte Säure vorsichtig mit ihrem gleichen Vol. Ferrosulfatlösung (1 + 2) überschichtet, so darf an der Grenzfläche keine braune Zone (Salpetersäure) entstehen. Zur speciellen Nachweisung von Arsen sollen 2 ccm der Säure mit 10 ccm Wasser verdünnt, mit Jodlösung bis zur Gelbfärbung (vgl. S. 261) und mit Zink versetzt und dem aufsteigenden Gas ein Tropfen Sibernitratlösung (1 + 1), wie S. 261 angegeben, ausgesetzt werden, wodurch binnen ½ Stunde keine Veränderung erfolgen darf.

Aufbewahrung: vorsichtig, in mit Glasstöpseln luftdicht verschlossenen Flaschen.

84. Acidum sulfuricum crudum.

Acete de vitriolo Hisp., *Acide sulfurique du commerce* Gall., *Acidu sulfuricu englesu* Rom., *Acidum sulphuricum Anglicanum, crudum seu venale*; rohe, englische Schwefelsäure, Vitriolöl.

Wesentlich $\text{SH}^2\text{O}^4 = 98$ oder SO^3 , $\text{HO} = 49$ mit etwas Wasser.

98 40 9

Ein Product der fabrikmässigen Oxydation des Schwefligsäureanhydrids durch Salpetersäure in Gegenwart von Wasserdampf und

atmosphärischer Luft, wobei die Salpetersäure zu Stickstoffoxyd reducirt und dieses wieder durch den Sauerstoff der Luft in höhere Oxydationsstufen verwandelt wird. Der Process wird in grossen Bleikammern ausgeführt, in welchen die Säure einen Gehalt von 60—64% an SH^2O^4 erreichen kann; dann wird diese sog. Kammersäure in Bleipfannen verdampft, bis sie 75—77% SH^2O^4 zeigt; die weitere Concentration findet in Glasretorten oder in, den gewöhnlichen Destillirblasen ähnlich geformten Gefässen aus Glas oder Platin statt. Das Product zeigt die, den verwendeten Materialien und Geräthen entsprechenden Verunreinigungen, namentlich Bleisulfat, Arsen, Stickstoffoxydverbindungen, bisweilen Selen, nach der Gall. auch Chlor- und Fluorwasserstoff, Jod, Calciumsulfat, Zinn, Platin und als Verfälschung Natriumsulfat.

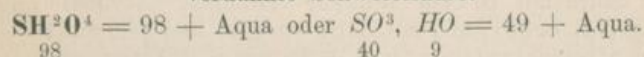
Die officinelle Säure soll klar und farblos bis bräunlich, von öltartiger Consistenz und frei von absichtlichen Verfälschungen sein, die als feuerbeständig zurückbleiben würden, wenn man die mit etwa 5 Th. Wasser verdünnte Säure nach Trennung von dem dabei sich abscheidenden Bleisulfat auf Porzellan zur Trockne verdampft. Arsenfreie Säure fordern die Austr., Belg., Helv., Hung., Rom. und Suec.; allerdings ist das nicht im strengsten Sinne zu verstehen und genügt sicherlich eine Säure, welche nach Verdünnung mit 100 Th. Wasser filtrirt, mit überschüssigem Schwefelwasserstoff keinen gelben, in Ammoniak löslichen Niederschlag giebt (Belg.).

Der Gehalt an SH^2O^4 soll betragen mindestens 91% (Fenn., Germ.), 91,9—93,1% (75—76% SO^3 , Dan., Suec.), 93—99% (Russ.), 95,23% (nach der Neutralisationsprobe, Gall.); das spec. Gew. 1,83 (Austr., Fenn., Hung., Rom.), nicht unter 1,830 (Germ.), 1,830—1,833 (Dan., Neerl., Suec.), 1,830—1,840 (Russ.), 1,835 (Helv.), 1,84 (Belg., Gall.), 1,847 (Hisp.). — 1 ccm Normalkalilösung neutralisirt 0,049 g SH^2O^4 .

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Frost geschützt, da sich, besonders aus den minder concentrirten Sorten, bei 0° krystallinisches Dihydrat, $\text{SH}^2\text{O}^4 + \text{H}^2\text{O}$ oder $\text{SO}(\text{OH})^4$, ausscheiden kann, das erst bei + 8,5° wieder schmilzt.

85. Acidum sulfuricum dilutum.

Acide sulfurique diluée Gall., *Acidum sulphuricum purum dilutum*: verdünnte Schwefelsäure.



1 Th. *Acidum sulfuricum* (Nr. 83) wird unter beständigem Umrühren in reines destillirtes Wasser eingetragen, von welchem zu verwenden sind 5 Th. (Austr., Belg., Germ., Graec., Helv., Hung., Neerl., Rom., Russ.), 6,1 Th. (Brit.), 7 Th. (Dan., Norv., Suec.), 8 Th. (Fenn., Hisp.), 9 Th. (Gall., U. S.). — Die Mischung muss klar und farblos, von dem chemischen Verhalten der reinen Schwefelsäure (Nr. 83) sein und ist, unter Berücksichtigung des vorschriftsmässigen Gehaltes und specifischen Gewichtes, wie diese zu prüfen.

Gehalt an SH^2O^4 9,6—10% (U. S.), nahezu 10% (Fenn., Gall.), 12,25% (10% SO^3 , Dan., Norv., Suec.), 13,65% (Brit.), 16,49% (13,46% SO^3 , Russ.). Nach der Helv. soll der Gehalt 16,41% (13,4% SO^3), nach der Austr., Hung. und Rom. 16,6% betragen; der übereinstimmenden Prüfungsmethode zufolge ist er jedoch bei allen vier auf 16,66% zu setzen.

Die Mischung der Hisp. enthält nahezu 11%, die der Belg., Germ., Graec. und Neerl. nahezu 16% SH^2O^4 . — 1 ccm Normalkalilösung neutralisirt 0,049 g SH^2O^4 .

Das spec. Gew. zeigt wie bei der concentrirten Säure einzelne kleine Abweichungen, weil es von theilweise verschiedenen Fundamentalpunkten ausgeht. Es soll betragen nahezu 1,067 (U. S.), 1,070—1,072 (Fenn.), 1,081—1,085 (Dan., Norv., Suec.), 1,094 (Brit.), 1,110—1,114 (Germ.), 1,11—1,12 (Belg.), 1,113 (Russ.), 1,113—1,117 (Neerl.), 1,117 (Austr., Helv., Hung. und Rom., welche letztere irrthümlich 1,017 angiebt), 1,125 (um etwa 0,010 zu hoch, Graec.).

Maximale Einzelgabe: 20 Tropfen (Norv.), 30 Tropfen (Dan.), 2,0 (Helv.); maximale Tagesgabe 8,0 (Helv.).

86. Acidum sulfuricum fumans.

Rauchende Schwefelsäure, Nordhäuser Vitriolöl.

Wesentlich

$\text{SO}^3 + \text{SH}^2\text{O}^4$ oder $\text{SO}^3 + \text{SO}^3, \text{HO}$ in wechselnden Verhältnissen.

80 98 40 40 9

Wurde früher ausschliesslich durch trockne Destillation von entwässertem Eisenvitriol gewonnen, welcher zweckmässig durch Rösten an der Luft höher oxydirt und möglichst vollständig in basisches Ferrisulfat übergeführt ist, das in der Hitze nach der Formel $\text{Fe}^2\text{S}^2\text{O}^3 = \text{Fe}^2\text{O}^3 + 2\text{SO}^3$ zu Eisenoxyd und Schwefelsäureanhydrid zerfällt; das Anhydrid wird in etwas gewöhnlicher Schwefelsäure aufgefangen. — Neuerdings leitet man auch nach WINKLER englische Schwefelsäure in Dampfform über rothglühende poröse Steine, wodurch eine Zerlegung in gasförmige schwefelige Säure, Sauerstoff und Wasserdampf erfolgt, absorbirt letzteren durch Schwefelsäure, lässt das übrige Gasgemenge eine Schicht rothglühenden, platinirten Asbests oder Bimsteins passiren, und das dadurch gebildete Anhydrid, SO^3 , durch concentrirte Schwefelsäure, SH^2O^4 , absorbiren. Das Product ist fast reine Di- oder Pyroschwefelsäure, $\text{H}^2\text{S}^2\text{O}^7 = \text{SO}^3 + \text{SH}^2\text{O}^4$, welche leicht in festem Zustande gewonnen werden kann, da sie erst bei mittlerer Temperatur, nach mehrmaligem Umkrystallisiren erst bei 35° schmilzt.

Die noch in die Dan., Germ. I. und Graec. als officinell aufgenommene rauchende Schwefelsäure ist eine klare, bräunliche Flüssigkeit von öartiger Consistenz; sie stösst an der Luft weissliche erstickende Dämpfe aus, wirkt höchst ätzend und giebt, in Wasser gegossen, unter Zischen und heftiger Erhitzung ein Gemisch von den Eigenschaften der verdünnten Schwefelsäure. Ihr spec. Gew. ist von dem Gehalt an Anhydrid abhängig, mit welchem es steigt und fällt; es soll nach der Dan. 1,860—1,880, nach der Germ. I. 1,860—1,900, nach der Graec. 1,900 betragen; meist liegt es bei gutem, nach alter Weise bereitetem Nordhäuser Vitriolöl zwischen 1,86—1,87. Nach einer von WINKLER gegebenen Tabelle geht das spec. Gew. bei 20° von 1,835 mit 75,31% SO^3 bis 1,965 mit 88,92% SO^3 ; Säure von 1,860 enthält 81,84%, von 1,870, 1,880, 1,890, 1,900 enthält bezw. 82,41, 82,81, 83,13, 83,48% SO^3 u. s. w. — 1 ccm Normalkalilösung neutralisirt 0,040 g SO^3 .

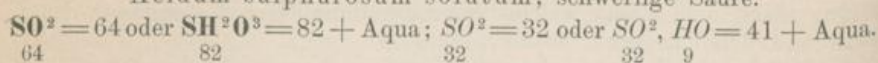
Die Verunreinigungen der rohen, sog. englischen Schwefelsäure (Nr. 84) finden sich häufig auch in der rauchenden Säure, zu deren Darstellung jene mit verwendet zu werden pflegt. Etwaige Verfälschungen

durch Sulfate würden sich durch einen feuerbeständigen, 0,5—1% übersteigenden Rückstand beim Verdampfen ergeben.

Aufbewahrung: vorsichtig, unter luftdichtem Verschluss mit Glas-, Porzellan- oder Thonstöpfeln, vor Frost geschützt, um ein krystallinisches Erstarren zu vermeiden, das schon bei etwas über 0° eintreten kann.

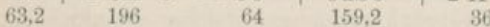
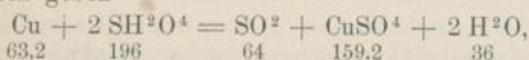
87. Acidum sulfurosum.

Acidum sulphurosum solutum; schweflige Säure.



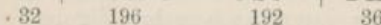
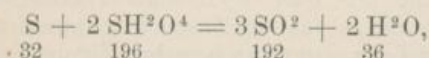
Gasförmig entwickelte schweflige Säure (Anhydrid) wird in Wasser, oder nach der Helv. auch, soweit dessen Gegenwart zulässig ist, in Glycerin von 1,22 aufgefangen, welches letztere $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$ seines Gewichtes SO^2 aufzunehmen vermag und damit eine ziemlich haltbare Lösung bildet, die bei Bedarf mit Wasser angemessen zu verdünnen ist. — Man pflegt das Gas aus englischer Schwefelsäure durch Erhitzen mit Kupferspänen, Schwefel oder Holzkohle zu entwickeln.

Theoretisch geben



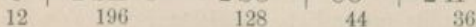
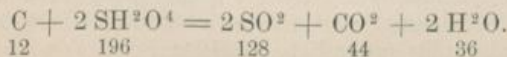
man müsste also auf 1 Th. metallisches Kupfer 3,1 Th. Schwefelsäure von der Formel SH^2O^4 verwenden. In der Praxis geht die im Sandbade aus Kolben oder Retorte vorzunehmende Entwicklung bei mässigem Feuer gut und regelmässig von statten, verlangsamt sich später jedoch in auffälliger Weise, ohne dass es gelingt, den Process völlig zu Ende zu führen, was auch durch anfänglichen geringen Wasserzusatz nicht erreicht wird. Vermehrung und Verkleinerung der Kupferspäne erleichtert die Entwicklung durch Vermehrung der Berührungspunkte beider Agentien, und wirkt der Verflüchtigung unzersetzter Schwefelsäure entgegen.

Schwefel und Schwefelsäure wirken auf einander in der Hitze nach der Formel



so dass 1 Th. Schwefel 6,125 Th. Schwefelsäure zerlegt. Die Operation wird besser in einer weithalsigen Retorte mit vorgelegtem tubulirtem Kolben, als in einem Kolben mit Helm oder Röhrenleitung vorgenommen, um einer etwaigen Verstopfung der näher gelegenen Leitungsröhren durch aufsublimirenden Schwefel vorzubeugen. Zur Ausführung ist eine verhältnissmässig starke und nachhaltige Feuerung, für 3 kg Schwefelsäure nahezu 24 Stunden, erforderlich.

Kohle ist in Form grob gepulverter Holzkohle zu verwenden, wovon man 1 Th. mit 4—6 Th. (7 Th. U. S., 7,372 Th. Brit.) Schwefelsäure übergiesst, die Erhitzung aber nicht eher beginnt, als bis eine vollständige und gleichmässige Durchdringung stattgefunden hat. Reiner Kohlenstoff könnte der Theorie nach sein $16\frac{1}{3}$ faches Gewicht SH^2O^4 zerlegen, denn



Diese Methode erfordert weit weniger Feuerung als die andern beiden; die Zersetzung ist aber auch keine vollständige und der Gehalt des Productes an Kohlensäure erschwert die Absorption, falls sie nicht unter

Druck vorgenommen wird. Von 4 kg Schwefelsäure waren nach 20stündiger Erhitzung mit überschüssiger Kohle noch 2 kg unzersetzt, die Gasentwicklung aber bei gleichmässiger Feuerung fast völlig beendet.

In allen Fällen ist das entwickelte Gas durch eine Waschflasche mit etwas Wasser und erst von da in die Absorptionsgefässe zu leiten, deren nach Fig. 19, S. 35 mehrere mit einander verbunden sind. Unter dem in dieser Weise ausgeübten geringen Drucke erfolgt die Absorption schon bei gewöhnlicher Temperatur und ohne besondere Kühlung so vollständig, dass in dem Raume selbst dann durch den Geruch keine schweflige Säure wahrnehmbar wird, wenn dieselbe von nicht oder wenig absorbirbarer Luft und Kohlensäure begleitet ist.

Bei 15° nimmt unter gewöhnlichem Druck **1 Vol. Wasser 43,5 Vol. 1 Vol. Alkohol 115,8 Vol. SO²** auf. Die erstgedachte wässrige Lösung enthält 9,54% SO² und ist von 1,046 spec. Gewicht. — Die wässrige Lösung ist klar, farblos, von dem Geruch des brennenden Schwefels und von saurem Geschmack; sie röthet Lackmuspapier im ersten Augenblick, entfärbt es aber gleich darauf, ist in der Wärme ohne Rückstand flüchtig, giebt mit Barytlösungen erst nach Zusatz von Chlorwasser einen Niederschlag von Baryumsulfat und entwickelt mit Zink und verdünnter Salz- oder Schwefelsäure vermöge des freiwerdenden Wasserstoffs, Schwefelwasserstoffgas: $SO^2 + 6H = H^2S + 2H^2O$. Sie muss vollständig flüchtig sein und darf nur Spuren von Schwefelsäure enthalten.

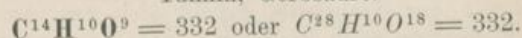
Der Gehalt an SO² soll nach der preussischen Arzneitaxe 10%, nach der Helv. etwa 9%, nach der Brit. 5%, nach der U. S. etwa 3,5% betragen; das spec. Gew. giebt die Helv. auf 1,04, die Brit. auf 1,025, die U. S. auf 1,022—1,023 an, welche letzteren Angaben auf 1,021 und 1,015 zu reduciren sein dürften.

Zur Bestimmung des Gehaltes verdünnt man eine genau gewogene Menge von einigen Grammen mit frisch ausgekochtem und wieder erkaltetem Wasser bis auf einen muthmasslichen Gehalt von etwa 0,15%, setzt ein wenig Stärkelösung zu und titrirt mit $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung, bis ein Tropfen derselben eine dauernd blaue Färbung erzeugt. **1 ccm** der genannten Lösung ist mit **0,0032 g SO²** oder **0,0041 g SH²O³** gleichwerthig, also bedürfen **1,6 g** der 10%igen, **1,777 g** der 9%igen, **3,2 g** der 5%igen, **4,57 g** der 3,5%igen Säure SO² je **50 ccm** $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung, bevor ein weiterer Tropfen derselben dauernde Bläuung bewirkt.

Aufbewahrung: in fest und luftdicht verschlossenen, womöglich liegenden oder umgestürzten Gefässen, im Dunkeln und Kühlen.

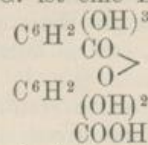
88. Acidum tannicum.

Ácido tánico Hisp., *Acidum gallotannicum* Dan., *Tannin officinal* Gall., Tannin, Gerbsäure.



Die G. findet sich in grosser Menge in den Galläpfeln. Zu ihrer Darstellung werden gepulverte türkische oder chinesische Galläpfel durch Maceration oder Verdrängung mit geeigneten Lösungsmitteln ausgezogen. Als solche benutzt man schwächeren Aether, der noch einen 8—10% betragenden Rückhalt an Spiritus und Wasser (Brit., Graec., Hisp.) besitzt, oder stärkeren Aether unter Zusatz von Spiritus (Austr., Bor. VII., Dan., Hung.), oder von Spiritus und Wasser (Gall.). Die Austr., Bor. VII., Dan. und Hung. benutzen eine Mischung von 4 Aether

und 1 Spiritus, die Gall. eine Mischung von 60 Aether, 3 Spiritus und 1 Wasser. Die Austr., Bor. VII., Brit., Dan., Hung. lassen die G. durch Maceration, die Gall. und Hisp. durch Verdrängung ausziehen. Die durch Deplacirung mit Aether, dem $\frac{1}{4}$ Spiritus zugesetzt ist, oder durch zweimalige Maceration von 2 Th. Galläpfelpulver mit je 3 Th. Aether und $\frac{3}{4}$ Th. Weingeist und schliessliches Auspressen erhaltenen Auszüge werden filtrirt und mit dem dritten Theil ihres Volumens Wasser geschüttelt. Die über der wässrigen Tanninlösung befindliche ätherische Schicht, welche kleine Mengen von Gerb-, Gallus- und Ellagsäure, Fett, Harz und Gerbstoff enthält, wird entfernt, und nochmals mit Wasser geschüttelt; die vereinigten wässrigen Flüssigkeiten werden zunächst durch Erwärmen von den kleinen Mengen des darin enthaltenen Aethers und Spiritus, welche noch fremde, in Wasser nicht klar lösliche Stoffe in Lösung enthalten, befreit, darauf filtrirt und zur Trockne verdampft. Bei sehr concentrirten Tanninlösungen kommt es bisweilen vor, dass sich nicht zwei, sondern drei scharf geschiedene Schichten bilden; man muss in diesem Falle noch etwas weingeisthaltigen Aether zusetzen, um die Trennung in nur zwei Schichten zu bewirken. Das Eintrocknen der wässrigen Lösung geschieht im warmen Ofen oder unter Umrühren im Wasserbade, am besten im Vacuum, da das Eindampfen der Gerbsäurelösung an der Luft stets eine gelbe bis bräunlichgelbe Säure hinterlässt. Man kann die syrupdicke Gerbsäurelösung auch auf Glasplatten ausstreichen, und so durch Eintrocknen das Tannin in glänzenden, scheinbar krystallinischen Schüppchen erhalten. — Die G. ist eine Digallussäure



verdünnten Säuren und Alkalien in Gallussäure über, ohne dass Zucker auftritt: $\text{C}^{14}\text{H}^{10}\text{O}^9 + \text{H}^2\text{O} = 2\text{C}^7\text{H}^6\text{O}^5$, wie sie aus der Gallussäure beim Erhitzen mit Phosphorchlorid oder verdünnter Arsensäure entsteht.

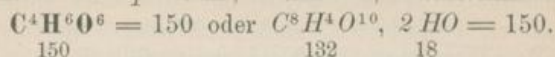
Weisses oder gelblich weisses, amorphes Pulver, oder lockere, schwammige, gelbliche, glänzende Massen. Das Tannin ist in Wasser klar löslich und giebt mit 1 Th. Wasser und 2 Th. Spiritus eine klare Lösung, welche eigenartig, aber nicht nach Aether riecht, zusammenziehenden Geschmack und saure Reaction besitzt; ist auch löslich in wasser- oder weingeisthaltigem Aether, auch in 8 Th. Glycerin, nicht in Chloroform und absolutem Aether. Schwefelsäure und Kochsalz scheiden die G. aus der wässrigen Lösung (1 + 4) ab, Eisenchlorid bildet einen blauschwarzen, auf Zusatz von Schwefelsäure verschwindenden Niederschlag, Eiweiss-, Alkaloïdsalz- und Leimlösungen werden durch G. gefällt.

Die Reinheit der Gerbsäure ergibt sich aus der weissen oder gelblichweissen Farbe; ein Stich ins Graue, von Eisen oder sonstigen Ungehörigkeiten herrührend, veranlasst abnorm gefärbte Lösungen; aus der klaren Löslichkeit in Wasser (1 + 5) und daraus, dass sich die wässrige Lösung mit dem gleichen Volumen Spiritus ohne Trübung oder Fällung mischt und diese spirituöse Lösung auch beim Vermischen mit dem halben Volumen Aether klar bleibt, was bei Gegenwart von Salzen, Dextrin, Zucker u. dgl. nicht der Fall ist. Beim Verbrennen auf dem Platinblech bleibt stets ein geringer Rückstand, welchen die Dan., Suec. und Norv. zugestehen, die Austr., Brit., Hung., Neerl., Hisp., Rom. und U. S. nicht

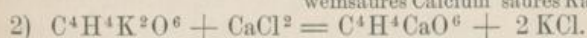
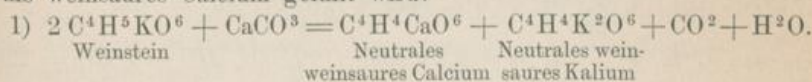
gestatten, und die Germ. dahin begrenzt, dass er, von 1 g Tannin herührend, nicht wägbare (?) sein soll. Die durchschnittliche Aschenmenge beträgt nur 0,1%.

89. Acidum tartaricum.

Acide tartrique Gall., Weinsäure, Weinsteinsäure.



Die W. findet sich sehr verbreitet im Pflanzenreiche, namentlich im Saft der Weintrauben, gewöhnlich als saures Kaliumsalz oder Kalksalz. Die Darstellung geschieht ausschliesslich in Fabriken und kommt im pharmaceutischen Laboratorium nicht mehr vor; Vorschriften zu derselben geben nur noch die Brit., Graec. und Hisp. Weinstein wird mit Wasser und kohlen-saurem Kalk gekocht, dadurch fällt die Hälfte der Weinsäure als neutrales Kalksalz nieder, während die andere Hälfte als neutrales Kaliumsalz in Lösung geht, woraus sie dann durch Chlorcalcium gleichfalls als weinsaures Calcium gefällt wird:



Der weinsaure Kalk wird mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt und die vom Gyps abfiltrirte Lösung bei nicht zu hoher Temperatur zur Krystallisation eingedampft. Durch Entfärben mit Thierkohle werden die Krystalle gereinigt und durch Umkrystallisiren von der anhaftenden Schwefelsäure befreit.

Die W. ist eine zweibasische, vieratomige Säure, eine Dioxybernsteinsäure, welche die Constitutionsformel $\text{C}^2\text{H}^2(\text{OH})^2 \begin{array}{l} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{array}$ besitzt.

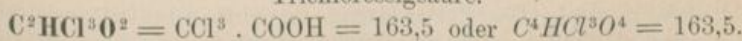
Grosse, farblose, durchscheinende, säulenförmige Krystalle, oft zu Krusten zusammengewachsen, geruchlos, von rein und stark saurem Geschmacke, luftbeständig und nur bei Gehalt an Schwefelsäure hygroskopisch, beim Erhitzen unter Verkohlung den Geruch nach brennendem Zucker entwickelnd und endlich nur eine sehr geringe Spur (0,05% U. S.) Asche hinterlassend. Löslich in 0,8 Th. Wasser und in 2,5 Th. Spiritus.

Die wässrige Lösung giebt mit Kaliumacetatlösung einen weissen krystallinischen Niederschlag von Weinstein; mit überschüssigem Kalkwasser einen flockigen, später krystallinisch werdenden Niederschlag, welcher sich in Chlorammonium und in kalter Natronlauge löst.

Prüfung. Auf Oxalsäure, Schwefelsäure und Kalk in der wässrigen Lösung (1 + 9) durch Zusatz von Calciumsulfatlösung, Baryumnitrat- und Ammonoxalatlösung. Zum Nachweise von Blei lässt die Germ. die gepulverte Säure mit Schwefelwasserstoff übergiessen; empfindlicher ist die Prüfung der mit Ammoniak nahezu neutralisirten Lösung durch Schwefelwasserstoffwasser.

90. Acidum trichloraceticum.

Trichloressigsäure.



Die T. wird durch Oxydation des Chlorals oder Choralhydrats mit rauchender Salpetersäure und darauf folgende Destillation dar-

gestellt. Das über 90° Uebergehende ist reine Trichloressigsäure ($\text{Cl}^3\text{CHO} + \text{O} = \text{CCl}^3 \cdot \text{COOH}$).

Farblose, rhomboëdrische, an der Luft zerfliessliche Blättchen oder Tafeln von schwachem stechendem Geruche, stark saurer Reaction und ätzender Wirkung.

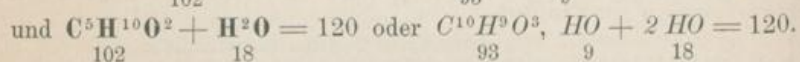
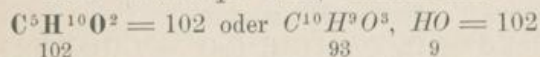
Sie schmelzen bei 52° und sieden bei 195°, verflüchtigen sich, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, sind in Wasser, Spiritus und Aether leicht löslich. Beim Erwärmen mit Kalilauge zerfällt die T. in kohlen-saures Salz und in zu Boden sinkendes Chloroform.

Prüfung auf Salzsäure in der mit Salpetersäure angesäuerten wässrigen Lösung; es darf nur eine leichte Trübung entstehen.

Aufbewahrung: vorsichtig, fest verschlossen!

91. Acidum valerianicum.

Acide valérianique Gall., Baldriansäure.



Die Baldriansäure soll nach mehreren Phkk. (Belg., Gall., Hisp., Neerl.) aus der Baldrianwurzel dargestellt werden, während sich andere (Germ. I., Russ.) über ihre Herkunft gar nicht äussern und die Brit. sie zur Herstellung ihres Natriumsalzes auf künstlichem Wege, aus Kartoffelfuselöl, bereiten lässt.

Die Belg. und Neerl. enthalten keine Vorschrift über die Darstellungsmethode. Die Hisp. macerirt 1 Th. der getrockneten und zerstoßenen Wurzel 3 Tage lang mit 5 Th. Wasser, destillirt 3 Th. ab, übergiesst den Rückstand mit 3 Th. frischen Wassers, zieht wiederum 3 Th. Destillat ab und wiederholt dieses Verfahren noch fünfmal. Das Destillat enthält neben freier Baldriansäure ein zusammengesetztes ätherisches Oel, welches man für sich als Baldrianöl verwerthen kann; da aber der sauerstoffhaltige Theil dieses Oeles durch Oxydation neben anderen Producten auch Baldriansäure liefert, sucht, mit keinesweges unbestrittenem Erfolge, die Gall. nach LEFORT diese Oxydation gleich bei der Destillation herbeizuführen. Sie löst zu diesem Zweck 600 g Kaliumbichromat in 10 l Wasser, setzt 1 kg Schwefelsäure von 1,843, darauf noch 40 l Wasser und 10 kg zerkleinerte Baldrianwurzel zu, digerirt 24 Stunden, destillirt $\frac{1}{4}$ der Flüssigkeit ab, giesst das Destillat, welches noch unoxydirtes Oel enthält, in die Blase zurück und destillirt weiter, bis das Destillat keine saure Reaction mehr zeigt. — Die nach der einen oder andern Art gewonnenen Destillate werden nun mit Natriumcarbonat neutralisirt oder schwach alkalisch gemacht und nach der Gall. zur Syrupconsistenz, nach der Hisp. zur Trockne verdampft, der Rückstand, nach der Hisp. unter Abkühlung des Gefässes durch kaltes Wasser, mit verdünnter Schwefelsäure (1 + 1 Hisp.) in der nöthigen Menge oder in sehr geringem Ueberschuss zersetzt und der Ruhe überlassen. Nachdem sich die Baldriansäure auf der Oberfläche ölarartig abgeschieden hat, wird sie abgehoben (nach der Hisp. die Natriumsulfatkrystalle noch mit ein wenig Wasser nachgespült) und für sich aus einer Glasretorte rectificirt. Das Product der Hisp. scheidet sich dabei, des Nachspülwassers wegen, in einen öligen

und einen wässrigen Theil, nämlich in Baldriansäure und eine gesättigte wässrige Lösung derselben, die getrennt aufgehoben werden und beide zur Darstellung baldriansaurer Salze dienen können. — Das Präparat der Gall., dem sie die Formel $C^5H^{10}O^2 = 102$ giebt, soll farblos, öllartig, von eigenthümlichem unangenehmem Geruch, in **30 Th.** Wasser von 20° , in allen Verhältnissen in Alkohol und Aether löslich sein, ein spec. Gew. von 0,955 bei 0° und einen Siedepunkt von 175° besitzen. Da aber die Vorschrift der Gall. nur die wasserhaltige Säure $C^5H^{10}O^2 + H^2O = 120$ zu liefern vermag, so sind ihre auf wasserfreie Säure passenden Forderungen unberechtigt. — Die Hisp. giebt die Eigenschaften ihres Präparates nicht an.

Die Brit. verdünnt **12 Unzen** Schwefelsäure von 1,843 mit **10 Unzen** Wasser, lässt erkalten, löst **9 Unzen** Kaliumbichromat in **70 Unzen** heissen Wassers, mischt nach dem Erkalten beide Flüssigkeiten, und setzt ihnen in einer Retorte **4 Fluidunzen** (= 3,272 Unzen) Amylalkohol von 0,818 spec. Gew. und etwa 125° Siedepunkt unter bisweiligem lebhaftem Schütteln zu, bis die Temperatur des Gemenges auf ungefähr 90° F. ($32,2^\circ$ C.) gefallen ist. Dann wird eine Vorlage angefügt und destillirt, bis etwa **80 Fluidunzen** übergegangen sind. Das Destillat wird mit Natronlauge genau neutralisirt, die dabei etwa an der Oberfläche sich abscheidende ölige Flüssigkeit (Isovaleriansäure — Isoamyläther) entfernt, das Uebrige zur Trockne verdampft, der Rückstand unter vorsichtiger Steigerung der Hitze zum Schmelzen gebracht, und nach dem Erkalten als Natriumvalerianat, $NaC^5H^9O^2$, in fest verschlossenen Gefässen aufbewahrt. — Die Eigenschaften der freien Säure sind nicht angegeben. — Ueber die Reinigung des Fuselöls zu diesem Zweck vgl. Alcohol amylicus (Nr. 113). — Den sauren Rückstand kann man, falls er noch Chromat enthält, durch schweflige Säure reduciren, sonst unmittelbar in verdünnter kochender Lösung mit Kaliumcarbonat in geringem Ueberschuss behandeln, um in dieser Weise Chromoxyd und Kaliumsulfat als Nebenproducte zu gewinnen.

Ein anderes, von uns vielfach in grösserem Massstabe erprobtes Verhältniss ist: langsam, unter äusserer Abkühlung vorzunehmende Mischung von **1 Th.** reinem Fuselöl mit **4 Th.** Schwefelsäure, SH^2O^4 , Eintragen des erkalteten Gemisches in sehr kleinen Portionen in eine Retorte, welche **5 Th.** Kaliumbichromat in ganzen Stücken und **4 Th.** Wasser enthält, Abdestilliren von **4 Th.** Flüssigkeit bei gelindem Feuer, Zusatz einer noch warmen Mischung aus **4 Th.** Schwefelsäure und **6 Th.** Wasser zum Rückstande und Abdestilliren von noch **6 Th.**, wonach die Destillate wie vorstehend behandelt werden.

Die wässrigen Flüssigkeiten, aus denen sich die ölige Baldriansäure abgeschieden hat, enthalten neben einigen Procenten Baldriansäure noch kleine Mengen verschiedener Nebenproducte, namentlich Essigsäure. Falls das vorhandene Quantum es lohnt, kann man solche wässrige Lösung wieder wie zuvor mit Natron neutralisiren, eindampfen und den Rückstand durch Schwefelsäure zerlegen, um Baldriansäure in Substanz zu gewinnen. Andernfalls kann man sie mit Natriumcarbonat genau neutralisiren, die filtrirte Lösung durch Zinkvitriol fällen, den breiartigen Niederschlag von Zinkvalerianat auspressen, was nach Anrühren des Rückstandes mit wenig Wasser zu wiederholen ist, und schliesslich aus Spiritus von etwa 0,9 spec. Gew. umkrystallisiren. Da Natriumcarbonat und Zinkvitriol im krystallisirten Zustande ein fast genau gleiches Mole-

kulargewicht besitzen, verwendet man zur Fällung genau ebenso viel von dem Zinksalz, als von dem Natriumcarbonat zur Neutralisation erforderlich war; die Essigsäure geht in den Niederschlag nicht über.

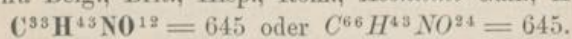
Zur Darstellung der wasserfreien Baldriansäure, $C^5H^{10}O^2$, muss deren Hydrat durch Chlorcalcium entwässert und hiernach nochmals für sich destillirt werden, wobei als völlig rein im strengeren Sinne nur die zwischen 174—176° übergehenden Antheile zu betrachten sind.

Die vollständige Identität der aus Baldrianwurzel mit der aus Amylalkohol gewonnenen Baldriansäure ist noch nicht zweifellos sicher gestellt; man hat sich daher im speciellen Fall darin wie in der Wahl zwischen der wasserfreien und der hydratischen Säure nach den Anforderungen der Landespharmakopöe zu richten, im Zweifelsfall aber sich um so mehr für die natürliche Säure aus Baldrianwurzel zu entscheiden, als zur Darstellung der künstlichen ausser Fuselöl eine grosse Anzahl anderer organischer Stoffe dienen können, deren Endproducte nur theilweise hinlänglich bekannt sind.

Abgesehen von der schon oben erwähnten Herkunft beschränken sich die Forderungen der Phkk. im Wesentlichen auf Feststellung der Löslichkeit in Wasser, das spec. Gew. und die Abwesenheit fremder Säuren, namentlich Salz-, Schwefel- und Essigsäure (auch Buttersäure und Spiritus, Russ.). Die Gall. verlangt, im Widerspruch zu ihrer Darstellungsmethode, die wasserfreie Säure, die Germ. I. ausdrücklich das Hydrat $C^5H^{10}O^2 + H^2O$. 1 Th. der officinellen Säure soll sich lösen: knapp in 25 Th. Wasser (Germ. I.), knapp in 26 Th. (Neerl.), in 27 Th. (Russ.), in 30 Th. (Belg.), in 30 Th. von 20° (Gall.). Das spec. Gew. soll betragen 0,937 (Neerl.), 0,940—0,950 (Germ. I.), 0,950 (Belg.), 0,950—0,960 (Russ.), 0,955 bei 0° (Gall.). Die Löslichkeit in Wasser ist insofern von Bedeutung, als sie durch die häufigen Begleiter der Baldriansäure, nämlich durch Wasser, Ameisen-, Butter- und Essigsäure erhöht wird; Capronsäure vermindert sie. — Im Uebrigen muss die Säure klar und farblos, in der Wärme vollständig flüchtig, von durchdringend baldrianartigem Geruch, saurer Reaction, mit Spiritus und Aether mischbar und in Ammoniak sehr leicht löslich sein. Mit Ammoniak genau neutralisirt und dann mit verdünntem Eisenchlorid ausgefällt, darf die über dem rothbraunen, harzartigen Niederschlage sich sammelnde oder davon abfiltrirte Flüssigkeit keine rothe Färbung zeigen (Ameisen- oder Essigsäure). Die wässrige Lösung der Säure darf weder durch Silber- noch Baryumnitrat getrübt werden (Salz- und Schwefelsäure).

92. Aconitinum.

Aconitina Belg., Brit., Hisp., Rom., *Aconitine* Gall., Aconitin.



Eine in dem Genus Aconitum vorkommende, äusserst giftige Pflanzenbasis, welche jetzt hauptsächlich, nach der Belg., Brit., Gall., Hisp. und Russ. ausschliesslich aus den Knollen von Aconitum Napellus L. hergestellt wird. Die leichte Veränderlichkeit des Aconitins unter Einfluss der Wärme und stärkerer, früher vielfach angewandter Agentien, wie Schwefelsäure, Kali und Ammoniak, sowie die Schwierigkeit der Entfernung aller das Aconitin in der Pflanze begleitenden und verunreinigenden Stoffe ist der hauptsächlichste Grund der ungemein verschieden starken Wirkung, welche die unter dem gleichen Namen verwendeten Präparate

wiederholt unter den bedauerlichsten Folgen geäußert haben. Während von den reinsten und zugleich giftigsten Aconitinsorten schon $\frac{1}{4}$ mg heftig einwirken, $\frac{1}{2}$ mg Vergiftungserscheinungen, eine Gabe von 3 mg sogar den Tod eines Erwachsenen binnen wenig Stunden herbeiführen kann, giebt es andere Sorten von 2, 8, 20, 70, selbst 240fach geringerer Wirkung. Da es aber bis jetzt an chemischen Mitteln fehlt, die Wirksamkeit eines Aconitins mit Sicherheit festzustellen, dieselbe vielmehr nur auf physiologischem Wege annähernd und nicht ohne grosse Sachkenntniß und Schwierigkeiten zu ermitteln ist, haben einige neuere Phkk. (Germ. II., U. S.) das bisher auch nach ihnen officinelle, gefährliche Mittel nicht wieder aufgenommen, um es wo möglich mit der Zeit ganz aus dem Arzneischatz zu verbannen.

Nach den von den Phkk. aufgenommenen Darstellungsmethoden, Eigenschaften und Maximaldosen kann man 3 Sorten von Aconitin unterscheiden, nämlich

das von der Austr. und Hung. als **Aconitinum germanicum** bezeichnete, von MERCK nach GEIGER und HESSE, d. h. aus getrockneten Blättern hergestellte, welches offenbar auch die Rom. verlangt, und für welches die maximale Einzelgabe nach der Austr. und Hung. 0,007, nach der Rom. 0,005, die maximale Tagesgabe nach der Austr. und Hung. 0,04, nach der Rom. 0,03 beträgt;

das nach der Belg. und Brit. aus den Knollen unter Mitwirkung von Hitze, Schwefelsäure und Ammoniak bereitete, daher mehr oder minder zersetzte Präparat, mit welchem auch das „deutsche Aconitin“ der Russ., sowie die von der Germ. I., Helv. und Neerl. geforderten käuflichen Präparate die meiste Uebereinstimmung zeigen; die maximale Einzelgabe dafür beträgt nach dem Supplement der Helv. 0,001, nach der Belg., Germ. I., Neerl. und Russ. 0,004, die maximale Tagesgabe nach dem Supplement der Helv. 0,005, nach der Belg., Germ. I. und Russ. 0,030, nach der Neerl. 0,032 (ursprünglich setzte die Helv. II. die Maximaldosen auf 0,007 und 0,030, hatte dabei aber wohl das Präparat nach GEIGER und HESSE im Sinn);

das nach der Gall. und Hisp. aus den Knollen nach der Methode von DUQUESNEL mit Hilfe von Weinsteinssäure (von welcher beiläufig die Hisp. irrtümlich 300 Th. an Stelle von 10 Th. vorschreibt) und Natriumbicarbonat dargestellte krystallisirte Aconitin, dessen von beiden Phkk. nicht vorgeschriebene Maximalgaben auf $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{4}$ mg zu beschränken sein dürften.

Was die Handelssorten betrifft, auf welche der Apotheker doch vorzugsweise angewiesen ist, so kann das aus Knollen hergestellte „deutsche Aconitin“ als verhältnissmässig ungefährlich nicht mehr gelten, seit die GEHE'sche Fabrik in Dresden ein wemgleich amorphes Aconitin herstellt, welches das krystallisirte von DUQUESNEL an Giftigkeit noch weit übertrifft. Auch das MERCK'sche Aconitin ist zur Zeit viel stärker als noch i. J. 1881, und das englische von MORSON bedeutend wirksamer als vor 10–20 Jahren. An Reinheit und Stärke scheinen die krystallisirten Aconitine von DUQUESNEL und von GEHE jetzt obenan zu stehen, und die Präparate von PETIT und MERCK sich anzuschließen; schwächer ist das Aconitin von HOTTOT, nach dessen Verfahren die Belg.

arbeitet, am schwächsten jedenfalls das nach GEIGER und HESSE aus den Blättern gewonnene, obgleich auch diese bei Beobachtung aller Cautelen ein äusserst giftiges Alkaloïd zu liefern vermögen.

Keineswegs können diese verschiedenen Sorten als chemisch identisch gelten; auch geben sie unter dem Einflusse starker Säuren und Alkalien verschiedene Spaltungsproducte, indem nach WRIGHT und LUFF das Aconitin in Benzoësäure und Aconin, das Pseudoaconitin (aus *Aconitum ferox*, dessen Benutzung übrigens die Fabrik von MORSON in Abrede stellt) in Veratrumssäure und Pseudoaconitin zerfällt, wonach auch MANDELIN eine Unterscheidung in Benzoylaconin und Veratroylaconin vorschlägt. — Physiologisch unterscheiden sie sich nicht nur durch die Wirkung, sondern auch durch den, allerdings nur mit äusserster Vorsicht zu prüfenden Geschmack. Während bei den einen der letztere vorherrschend und intensiv bitter ist, zeichnet die giftigeren Sorten eine eigenthümliche Schärfe aus, welche an die der *Radix Pyrethri* erinnert, so dass schon $\frac{1}{50}$ mg für die Dauer mehrerer Stunden Stechen und Kriebeln auf der Zunge hervorbringt. TH. HUSEMANN schlägt deshalb vor, die einen in Bezug auf ihre Bitterkeit Aconipikrin, die anderen ihrer hervorragenden Giftigkeit wegen Aconitoxin zu nennen. Für jetzt und so lange nicht die durchweg krystallinische Herstellung gelingt, wird man die meisten Sorten als Gemenge zu betrachten haben, in denen je nach der grösseren oder geringeren Vollkommenheit des Verfahrens, vielleicht auch nach Abstammung und Vaterland der Pflanze, bald der eine, bald der andere Hauptstoff vorherrscht und von mehr oder weniger fremden Körpern begleitet ist. Dass durch Beseitigung dieser letzteren die Wirkung eines gegebenen Aconitins sehr erheblich gesteigert werden kann, hat MADSEN nachgewiesen.

Zur Darstellung des krystallisirten Aconitins giebt die Gall. folgende Vorschrift: **1000 g *Tubera Aconiti Napelli siccata, gr. m. pulv.*** werden mit **3000 g Spiritus** von 0,8339, worin **10 g *Acidum tartaricum*** (300 g! *Hisp.*) gelöst sind, erschöpft, der Rückstand ausgepresst und von den filtrirten Flüssigkeiten der Spiritus bei gelinder Wärme und unter Abschluss der Luft abdestillirt. Der von allem Spiritus befreite Rückstand wird in Wasser aufgenommen, welches die fetten und harzigen Stoffe ungelöst lässt, die filtrirte Lösung aber mit Aether geschüttelt, welcher gewisse Farbstoffe aufnimmt. Die ätherische Lösung wird durch Dekantation entfernt, die wässrige mit Natriumbicarbonat versetzt, so lange dasselbe Aufbrausen verursacht, und nun zur Lösung des dadurch in Freiheit gesetzten Aconitins mit einer neuen Menge Aether durchgeschüttelt. Die hierdurch gewonnene ätherische Alkaloïdlösung lässt man an der Luft verdunsten, und reinigt das abgeschiedene Product, indem man es in mit Weinsteinensäure angesäuertem Wasser aufnimmt, die saure Lösung durch Ausschütteln mit Aether vom Farbstoff befreit, dann wiederum mit Natriumbicarbonat fällt und dem Gemenge abermals durch Ausschütteln mit Aether das freie Aconitin entzieht. Diese letzte ätherische Lösung endlich versetzt man mit ihrem gleichen Volum Petroleumbenzin und gewinnt durch langsame Verdunstung das krystallisirte Aconitin. — Ganz ähnlich lautet die Vorschrift der *Hisp.*, in welche sich jedoch einige Ungenauigkeiten eingeschlichen haben. — Das Product bildet farblose und wasserfreie rhombödale Tafeln, die bei 183° schmelzen, sich sehr wenig in kaltem Wasser, Glycerin und Petroleumbenzin, dagegen in warmem Wasser, Alkohol, Aether, Benzol und be-

sonders in Chloroform lösen; es schmeckt bitter und erzeugt auf der Zunge eine eigenthümliche, entschieden prickelnde oder stechende Empfindung (*picotement*).

Die Angaben der übrigen Phkk. bezüglich der Eigenschaften des Aconitins stimmen vielfach überein, zeigen aber auch manche auffällige Widersprüche. Es ist danach ein weisses, nach der Belg. und Russ. ausdrücklich amorphes, nach der Brit. gewöhnlich amorphes Pulver von alkalischer Reaction, bei 80° (Austr., Hung., Rom.), bei 120° (Helv., Russ.) ohne Gewichtsverlust schmelzend. Geschmack bitter (Helv.), sehr bitter (Neerl.), bitter und scharf (Belg., Russ.) und dann im Schlunde kratzend (Germ. I.), sehr bitter, dann scharf und brennend (Austr., Hung., Rom.). Beim Einreiben erzeugt es auf der Haut eine prickelnde Empfindung, welcher eine nachhaltige Empfindungslosigkeit (*numbness*) folgt (Brit.). Es löst sich sehr wenig, nach der Brit. in 150 Th. kaltem Wasser, dagegen in 50 Th. (Austr., Brit., Germ. I., Hung., Rom.), in 60—80 Th. (Russ.) heissem Wasser, in welchem es zu harzartigen Klümpchen zusammenballt (Austr., Germ. I., Helv., Hung., Rom., Russ.). In Spiritus, Aether und Chloroform ist es leicht löslich; durch Verdunsten dieser Lösungen ist es nach der Helv. nicht krystallinisch zu erhalten. Aus seinen Lösungen in verdünnten Säuren wird es durch kaustische Alkalien, nicht aber durch Ammoniumcarbonat oder Kalium- und Natriumbicarbonat (Brit.), weder durch Kaliumbicarbonat noch Platinchlorid, jedoch mit weisser Farbe durch Ammoniak, dunkelbraun durch Jodtinctur (Neerl.) gefällt. Auf die Reactionen, welche es nach vielen Phkk. mit Schwefelsäure und beim Eindampfen mit Phosphorsäure geben soll, ist wie auf die selbstverständliche totale Verbrennlichkeit kein Gewicht zu legen. — Die Hung. giebt ihrem Aconitin die (VON PLANTA'SCHE) Formel $C^{30}H^{47}O^7N$ und das Mol.-Gew. 533, welches letztere auch die Austr. (ohne Formel) anführt.

DUQUESNEL giebt für das krystallisirte Aconitin u. a. folgende Reactionen an: ätzende Alkalien fällen es unter theilweiser Zersetzung in der Kälte, unter vollständiger Zersetzung und Bildung von Benzoësäure in der Hitze; Ammoniak fällt in der Kälte unvollständig; Kohlensäure und Alkalibicarbonat erzeugen Niederschläge, die sich im Ueberschuss des Fällungsmittels nicht lösen. Pikrinsäure, Gerbsäure, Goldchlorid, Platinchlorid geben Niederschläge; ein sehr empfindliches Reagens ist Kaliumquecksilberjodid, welches einen weissen Niederschlag erzeugt, der noch bei mehr als 20000facher Verdünnung wahrnehmbar ist. Jodwasser und Jodkalium geben eine kermesfarbene Fällung, Natriumphosphat, Bleiacetat, Bleisubacetat, Gallussäure und Pyrogallussäure keinen Niederschlag, Phosphorsäure keine Farbenreaction.

Die Maximalgaben sind schon oben (S. 301) erwähnt. Man darf ihnen jedoch eine nur sehr bedingte Geltung zugestehen, so lange man nicht über die Wirksamkeit der zu dispensirenden Aconitinsorte, eventuell über ihren Ursprung und ihre Herstellungsmethode ausser Zweifel ist; wiederholt sind Todesfälle durch Gaben herbeigeführt worden, welche weit unter der von der Landespharmakopöe gestatteten Maximalgabe lagen.

Anwendung und Aufbewahrung: höchst vorsichtig!

93. Aconitinum nitricum.

Azotate d'aconitine Gall.; salpetersaures Aconitin, Aconitinnitrat.
 $C^{33}H^{43}NO^{12}$, $NHO^3 = 708$ oder $C^{66}H^{43}NO^{24}$, NO^5 , $HO = 708$.
 645 63 645 54 9

1 Th. Aconitinum crystallisatum (gallicum) wird fein zerrieben, in etwa **5 Th.** Wasser vertheilt und mit verdünnter Salpetersäure (nahezu 1 Th. von 10% oder 1,059) genau neutralisirt, dann bei gelinder Wärme verdampft und krystallisirt. Die langsam entstehenden Krystalle sind gross, farblos, prismatisch, und in 10 Th. kochenden Wassers, schwieriger in kaltem Wasser löslich (wonach auch zur Herstellung des Salzes eine grössere Menge Wasser als vorgeschrieben, verwendet werden müsste). Aconitin-Gehalt 91,10% (Gall.).

Anwendung und Aufbewahrung: höchst vorsichtig! 3—4 mg Aconitinnitrat von DUQUESNEL tödteten einen erwachsenen Menschen binnen wenig Stunden!

94. Adeps benzoatus.

Azonge benzoïnée, *Axungia benzoata* Belg., Norv., Suec., *Grasa de cerdo balsámica* Hisp., mit Benzoë parfümirtes Fett, sog. Benzoëfett.

1 Th. Benzoë wird gröblich, nach der Belg. und Russ. fein gepulvert und mit **Adeps suillus recens**, wovon die Belg. **25**, die Hisp. **33 $\frac{1}{3}$** , die Helv. **40**, die Brit., Norv., Russ., Suec. und U. S. **50 Th.** verwenden, im Dampfbade unter häufigem Umrühren 2, nach der Hisp. 3 Stunden lang (bei nicht mehr als 60° C., U. S.) digerirt, dann kolirt und bis zum Starrwerden öfter durehgerührt, um ein homogenes Product zu gewinnen. — Die Gall. mischt **5 Th. Tinctura Benzoës** (aus 1 Benzoë und 5 Spiritus) mit **1000 Th.** geschmolzenem Fett und agitirt bis zum Erkalten.

Das aus guten Materialien hergestellte Product zeigt einen angenehmen Geruch und hält sich weit länger, als das gewöhnliche Fett, ohne ranzig zu werden.

95. Adeps suillus.

Adeps, *Azonge* Gall., *Axungia*, *Grasa de cerdo* Hisp., *Untura de porcu* Rom., Schweineschmalz.
 Sus Scrofa L.

Das den frisch geschlachteten Schweinen entnommene Netz- und Nierenfett wird möglichst bald nach dem Erkalten von den umschliessenden Häuten und anhängenden blutigen Theilen befreit, mit reichlichem kaltem Wasser auf Aussen- und Innenflächen gut abgewaschen, was besonders sorgfältig geschehen muss, wenn etwa das Fett inzwischen der besseren Conservirung wegen gesalzen worden ist, und verkleinert. Letzteres geschieht durch Zerschneiden in sehr kleine Würfel, nach der Gall. durch Zerquetschen im Marmormörser, am besten durch Ueberführung in eine gleichmässig breiartige Masse mittelst Stossen und Reiben (Belg., Brit.) oder mittelst einer Fleischhackmaschine, da das Ausschmelzen um so leichter und vollständiger gelingt, je weniger die Zellenmembran den Austritt der geschmolzenen Fetttheilchen zu hindern vermag. Bei sorgfältiger Verkleinerung reicht die Wärme des Wasserbades vollständig zu raschem Ausschmelzen (das nach der Brit. bei

höchstens 54,4° C. vorgenommen werden soll) aus, während gröbere Stücke eine weit höhere, schon auf Farbe, Geruch und Geschmack einwirkende Erhitzung nöthig machen, um die unverletzten Zellenwände zu sprengen. — Ganz unzweckmässig ist es, das Ab- oder Auswaschen der natürlichen Fettsubstanz erst nach erfolgter Verkleinerung (Hispan., Neerl., Norv.) oder nach dem Ausschmelzen (Dan., Fenn., Germ., Hung.) zu bewirken. Verunreinigungen, welche sich nicht auf die Aussenflächen der Fettmassen beschränken und durch kaltes Wasser zu beseitigen sind, wie das namentlich bei schon beginnender Zersetzung unter Auftreten widerlichen Geruches der Fall ist, machen das Fett für pharmaceutischen Gebrauch überhaupt untauglich. An der Fettmasse in ihrer natürlichen Beschaffenheit bleibt nur sehr wenig von dem Waschwasser hängen, während davon, mechanisch untrennbar, um so mehr zurückbleibt, je weiter die Verkleinerung erfolgt ist. Das Wasser aber wirkt in der Hitze auf das Zellgewebe ein, und die zur baldigen Zersetzung sehr geneigten Lösungsproducte verunreinigen die an und für sich und bei Ausschluss der Feuchtigkeit weit haltbarere Fettsubstanz. Die Beseitigung des Wassers aus dem geschmolzenen Fett gelingt nur durch längere und stärkere Erhitzung unter fortgesetztem Rühren, allenfalls durch auf viele Stunden ausgedehntes Dekantiren in der Wärme, oder durch Unterrühren an sich indifferenter, pulverförmiger, hygroskopischer Salze, wie entwässertes Natriumsulfat, und nachfolgendes Dekantiren; immer also durch Hilfsmittel, welche Arbeit, Kosten und Zeitaufwand verlangen und für das Product selbst in keinem Fall vortheilhaft sind. Mit Recht fordern die meisten Phkk. ein von Wasser freies und in diesem Zustande auch ziemlich lange gut haltbares Fett; sie sollten also den Ausschluss des Wassers nicht durch unzweckmässige Vorschriften erschweren. — Kupferne Geräthschaften soll man mit dem Fett in keinerlei Berührung bringen; auch Zinnkessel vermeidet man gern, nicht nur wegen des leicht möglichen Durchschmelzens über freiem Feuer, sondern hauptsächlich wegen der Porosität des Zinnes, welche eine vollständige Reinigung sehr erschwert, besonders wenn die Kessel durch längeren Gebrauch mehr und mehr porös und rissig geworden sind. Sehr gut eignen sich zum Ausschmelzen Kessel von Weissblech oder von Eisen mit bleifreiem Email-Ueberzuge, für kleinere Mengen auch Schalen von Porzellan oder Sanitätsgut. Gefässe, welche heisses Fett ein- oder durchdringen lassen, wie namentlich solche von geringerer Thonwaare, sind sowohl zum Ausschmelzen wie zur Aufbewahrung von Fettsubstanzen ganz unzulässig. — Das breiartig zerkleinerte Fett wird in der Wärme rasch und seiner ganzen Menge nach gleichmässig flüssig; sind die Fettstücke grösser und geht demzufolge das Ausschmelzen langsamer und unvollständiger vor sich, so empfiehlt es sich, in kleinen Pausen das Flüssiggewordene abzuschöpfen, um es dem Einfluss längerer Erhitzung zu entziehen. Man trennt das Flüssige von dem Festen mittelst eines Durchschlages von Weissblech, erhitzt das Feste für sich weiter, lässt das Flüssige etwa eine Stunde lang bei gelinder Wärme ruhig stehen und kolirt alsdann durch ein dünnes, nicht zu engmaschiges Leinentuch in die sehr sorgfältig gereinigten und trockenen Standgefässe. In diesen muss das Fett mit dem Spatel in Pausen von etwa 10—20 Minuten, je nach Menge und Temperatur, umgerührt werden, bis es so weit abgekühlt ist, dass seine Oberfläche in der Ruhe noch binnen Minutenfrist eine gleichmässige Ebene bildet. Die Uermischung von Luft hat man dabei zu vermeiden, ebenso die Bildung

von Hohlräumen und Rissen, die leicht bei zu lange fortgesetztem Rühren entstehen. Unterlässt man das Rühren ganz, so sondert sich das Fett in einen festeren und einen weicherer Theil und nimmt zugleich eine körnige Beschaffenheit an, die nur durch Umschmelzen zu beseitigen ist.

Das Fett muss nach dem Erstarren rein weiss, von völlig gleichmässiger, bei gewöhnlicher Temperatur weicher, aber durchaus nicht halbflüssiger Consistenz, von mildem, unerheblichem Geruch und Geschmack, keineswegs ranzig und kratzend sein, und bei gelinder Wärme (etwa 30° Russ., 35° U. S., 37,8° Brit., 38—42° Fenn., Germ., 40° Helv.) zu einer klaren, farblosen, nicht ranzigen Flüssigkeit schmelzen. Wasser und Spiritus, die mit dem Fett durchmalaxirt oder nach dem Schmelzen damit geschüttelt werden, dürfen dabei weder eine saure noch alkalische Reaction annehmen und beim Verdampfen nach vorherigem Filtriren keinen Salztückstand lassen. — Nach der Germ. soll Spiritus, welcher mit dem Fett heiss geschüttelt und nach dem Erkalten mit gleichviel Wasser verdünnt ist, Lackmuspapier (beiderlei Art?) nicht verändern; auch soll sich die weiche Seife, welche man durch Kochen von 2 Th. Fett mit 2 Th. Kalilauge von 1,144 und 1 Th. Spiritus bis zum Klarwerden und nachheriges Eindampfen im Wasserbade erhält, in 50 Th. warmen Wassers auf Zusatz von 10 Th. Spiritus (klar) auflösen. — Das spec. Gew. soll 0,934—0,936, nach der U. S. etwa 0,938 betragen; in 3—4 Th. Steinkohlenbenzol soll sich das Fett zu einer völlig klaren, auch bei 16—15° noch klar bleibenden Flüssigkeit lösen. Unter verschiedenen Sorten von sonst gleicher Qualität verdient die härtere den Vorzug.

Fett, welches den vorstehenden Anforderungen nicht entspricht, mag es selbst hergestellt, im Handelswege bezogen oder im Lauf der Zeit verdorben sein, darf medicinisch nicht angewendet werden, namentlich nicht zu Augensalben oder zu Verbänden für offene Wunden.

Aufbewahrung: in dichten, gut verschliessbaren Gefässen aus Materialien (Porzellan, Weissblech, Glas), welche auch für heisses Fett undurchdringlich sind und ihrerseits nichts Fremdes daran abgeben können.

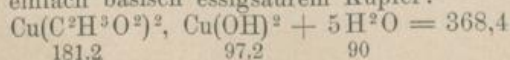
96. Adonidinum.

Ein aus dem Kraut *Adonis vernalis* durch Behandlung des weingeistigen Auszuges mit Gerbsäure und Zerlegung des Niederschlages mit Zinkoxyd zu gewinnendes Glucosid, welches ein amorphes, geruchloses, leicht in Alkohol, wenig in Wasser und Aether lösliches, sehr bitter schmeckendes Pulver darstellt. Es ist stickstofffrei und von einer dem Digitalin ähnlichen, aber stärkeren Wirkung, daher nur mit grosser Vorsicht anzuwenden.

97. Aerugo.

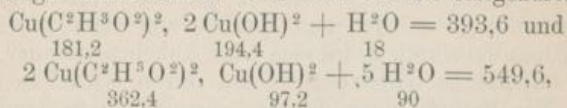
Acétate (sous-) de cuivre Gall., *Cardenillo seu Verdete* Hisp., Cuprum aceticum basicum, Grünspan, Spangrün.

Kommt in zwei, durch Farbe und Zusammensetzung verschiedenen Sorten, als blauer und grüner Grünspan in den Handel. Der blaue oder französische Grünspan bildet sich durch die Einwirkung in Essigsäuregährung befindlicher Weintrester auf Kupferblech. Er besteht wesentlich aus einfach basisch essigsaurem Kupfer:



181,2 97,2 90

mit kleinen Mengen anderer basischer Kupferacetate. Ersteres Salz bildet blaue Krystallschuppen oder Nadeln, die bei längerem Liegen an der Luft, schneller in der Wärme, verwittern und eine grüne Farbe annehmen. Der grüne oder schwedische Grünspan wird durch Schichtung von Kupferplatten und mit Essig durchtränkten Zeuglappen oder durch Besprengen von Kupferplatten mit warmem Essig gewonnen, und ist in Folge dieser Darstellungsweise weniger mechanischen Verunreinigungen als der andere ausgesetzt. Er besteht im Wesentlichen aus einem wasserhaltigen Gemenge von zweifach- und halb-basisch essigsaurem Kupfer:



welches sich auch bildet, wenn man den gepulverten blauen Grünspan mit wenig Wasser anrührt, wobei er unter beträchtlichem Aufschwellen allmählig in ein solches Gemenge zerfällt.

Die Handelswaare bildet feste, schwer zerreibliche, brot- oder kugelförmige Massen von grüner oder bläulichgrüner (Germ. I.), bläulichgrüner (Gall.), grünlichblauer (Belg., Graec.), blauer oder blaugrüner (Dan.) Farbe. Sie löst sich, soweit sie aus halb-basischem Salz besteht oder in solches sich umsetzt, in Wasser, während das zweifach-basische Salz davon ungelöst bleibt. Dagegen muss ein, durch Zerreiben einer grösseren Menge gewonnenes Durchschnittsmuster sich sowohl in verdünnter Essig- und Schwefelsäure, wie in Ammoniak bis auf einen geringen Rückstand von 3—4% vollständig lösen. Das befeuchtete Pulver entwickelt auf Zusatz von Schwefelsäure essigsaure Dämpfe; die unter Wasserzusatz gewonnene grüne oder blaue, filtrirte Lösung wird durch überschüssiges Ammoniak dunkelblau, ohne eine merkliche Abscheidung zu bilden. Eine etwaige Verwechslung oder Untermischung des gepulverten Grünspans mit arsenikalischen Kupferfarben ist bei Erwärmung der salzsauren Lösung mit dem doppelten Volum BETTENDORF'scher Zinnchlorürlösung¹⁾ leicht durch eintretende Bräunung oder Abscheidung von metallischem Arsen zu erkennen.

Aufbewahrung: vorsichtig.

98. Aether.

Aether depuratus Austr., Hung., A. fortior U. S., A. purus Brit., A. sulphuricus Graec., *Éter rectificado* Hisp., *Éther officinal* und *Éther rectifié du commerce* Gall., *Ether puru* Rom.; Aether, Aethyläther, Schwefeläther.

$\text{C}^4\text{H}^{10}\text{O} = 74$ oder $\text{C}^4\text{H}^8\text{O} = 58$ mit kleinen Mengen Alkohol und Wasser.

Behufs Darstellung des Aethers mischt man zunächst ungefähr gleiche Volumina Spiritus von 0,830—0,838 und Schwefelsäure von 1,835—1,843, indem man ersteren in eine geräumige Flasche bringt, welche man durch einen Trichter schliesst, dessen Rohr durch einen eingepassten Glasstab so verengt ist, dass die in den Trichter gebrachte Säure nur in einem äusserst dünnen, nach der Mitte der Flasche gerichteten

¹⁾ Zerriebenes Zinnchlorür wird mit Salzsäure zu einem mässig dünnen Brei angeschüttelt, darauf mit gewaschenem Chlorwasserstoffgase vollständig gesättigt und nach mehrtägigem Absetzen durch Asbest oder Glaswolle filtrirt, wonach das Endproduct eine klare, blassgelbliche, stark rauchende Flüssigkeit bildet. Die in dieser Weise erreichte hohe Concentration ist für das Reagens von besonderer Wichtigkeit.

Strahl durchzufließen vermag. Bequemer und sicherer als der verengte Trichter fungirt eine, am Boden mit eingeschlifftem Glashahn versehene Flasche; die zur Aufnahme der Mischung dienende Flasche stellt man der eintretenden starken Erhitzung wegen vorsichtig in ein trockenes, hinreichend weites und hohes Gefäss von Thon oder Porzellan, welches bei etwaigem Bersten der Flasche deren ganzen Inhalt ohne Verlust aufzunehmen vermag. Die Mischung vollzieht sich von selbst ohne Umrühren oder Schütteln; erst nach ihrer Beendigung und nach erfolgtem Erkalten vervollständigt man sie durch leichtes Umschwenken. — Die erkaltete Mischung, welche man hierbei von dem gewöhnlich ausgeschiedenen Bleisulfat durch Abgiessen oder Abheben trennen kann, bringt man in eine tubulirte Retorte, welche davon etwa bis zur Hälfte gefüllt wird. Die Retorte muss in eine ziemlich tiefe Sandkapelle eingelegt sein, welche eine starke und anhaltende Erhitzung mit Sicherheit ohne Beschädigung verträgt. Man füllt sie so weit mit Sand, dass dieser das Niveau der Flüssigkeit um 1—2 cm überragt, am Ausschnitt der Kapelle aber mit der Flüssigkeit in etwa gleicher Höhe steht; später ist dann das Niveau möglichst constant zwischen diesen beiden Begrenzungen zu halten. Durch den Tubus der Retorte wird luftdicht ein Glasrohr eingeführt, welches einerseits einige Millimeter tief in die Säuremischung eintaucht, andererseits mit einem durch Hahn abzusperrenden, gefüllten Spiritusbehälter verbunden ist, welcher an einem etwas entfernten und vor der ausstrahlenden Hitze geschützten Platze sicher aufgestellt ist. Der Retortenhals wird fest und luftdicht in einen wirksamen Kühlapparat eingekittet, der am besten aus Metall (Kupfer) hergestellt und womöglich mit Eis zu kühlen ist. Als Vorlagen benutzt man starke Glasflaschen, welche man zur Sicherung gegen Bruch mit starkem Papier bis auf zwei gegenüberliegende, zur Beobachtung des Flüssigkeitsstandes dienende Ausschnitte überklebt hat. Jede mit Destillat gefüllte Vorlage wird sofort aus dem Arbeitsraum entfernt und sorgfältig verschlossen oder in ein Sammelgefäss entleert; bei etwaiger künstlicher Beleuchtung unter grösster Vorsicht vor möglicher Entzündung. — Bei Fabrikation in grossem Massstabe bedient man sich noch weiter gehender Vorsichtsmassregeln, indem man z. B. statt der gläsernen Retorten Destillirblasen von Blei mit Wasserstandsrohr anwendet, den Destillirraum von dem Condensationsraum und diesen wieder von dem Aufbewahrungsraum in feuersicherer Weise trennt, dem möglichen Verdunsten oder gar Ueberfliessen von Destillat durch zuverlässige mechanische Einrichtungen vorbeugt u. s. w. Immerhin erscheint die Darstellung und besonders die Rectification grosser Mengen innerhalb bewohnter Gebäude unzulässig, und ist letztere namentlich besser in leichten Schuppen vorzunehmen, die einer etwaigen Explosion keinen grossen Widerstand leisten, sie daher minder gefahrvoll machen.

Nach Beendigung aller Vorbereitungen beginnt man zu feuern und zwar ziemlich kräftig und ohne Unterbrechung, da der Siedepunkt der Mischung, bei welchem die Aetherbildung vor sich geht, erst bei 130—140° liegt, eine Ueberhitzung, wenn der Spirituszufuss und die Abkühlung der Dämpfe gehörig regulirt ist, nicht eigentlich vorkommen und die Destillation, unter ordnungsmässigem Ersatz des verbrauchten Alkohols, sehr lange fortgesetzt werden kann. Die Einführung eines Thermometers (Gall., Hisp.) ist um des praktischen Erfolges wegen nicht nothwendig, da sich die Temperatur, solange das Kochen und der regelrechte Spirituszulauf fort dauert, ganz von selbst in den richtigen Grenzen hält.

Eine raschere Feuerung beschleunigt nur den Gang der Operation, ohne deshalb anders geartete Producte zu erzeugen; von der höchsten Wichtigkeit dabei ist es freilich, dass die erzeugten, sehr heissen Dämpfe auch rasch, vollkommen und hinreichend stark, d. h. auf etwa $+12-8^{\circ}$, abgekühlt werden.

Sobald der Retorteninhalt in's Kochen und zugleich die Destillation in Gang gekommen ist, stellt man das Flüssigkeitsniveau an dem umlagernden Sande oder auf einem zuvor an der oberen Retortenwölbung angeklebten Papierstreifen fest, und regulirt alsbald den Spirituszulauf so, dass dieses Niveau während der ganzen Dauer der Destillation möglichst unverändert bleibt. Die einzelnen Destillate werden gewogen und, nachdem sie an einem vom Feuerraum entfernten Platze umgeschüttelt sind, auf ihren ungefähren Gehalt an Aether durch kräftiges Schütteln mit dem gleichen Volum Wasser oder Liquor Kalii acetici geprüft, wonach man notirt, wie viele Vol. % Aether sich in der Ruhe abscheiden oder um wie viele Vol. % die wässrige Flüssigkeit nach beendeter Scheidung sich vermehrt hat; das spec. Gew. des Destillates ist für diesen Zweck von untergeordnetem Werth. Die ersten Destillate pflegen bei der Schüttelprobe mit Wasser 75, 70, 65 Vol. % Aether abzuscheiden; die weiteren sinken dann allmählig auf 50 und 40—35 %, auf welchen sie lange Zeit stehen bleiben; verringert sich die Abscheidung unter 30—25 %, so unterbricht man den Spirituszulauf und die Feuerung, gewinnt aber dann immer noch durch Nachwirkung der erhitzten Ofen- und Kapellenwände ein ansehnliches Destillat mit beiläufig relativ gesteigertem Aethergehalt. Wenn dieser letztere während der Destillation unerwartet früh und rasch abnimmt, so ist dies ein Zeichen, dass der Retorteninhalt durch zu reichlichen oder zu schwachen Spiritus über das richtige Maass hinaus verdünnt ist; man hat in einem solchen Fall den Spirituszulauf für eine Weile zu unterbrechen, bis das normale Verhältniss hergestellt ist, und dann nöthigenfalls, unter Berücksichtigung des Flüssigkeitsniveaus zu letzterem Zeitpunkt, einen stärkeren Spiritus zu verwenden. — Beispielsweise gab die Destillation einer Mischung aus 12 kg Schwefelsäure von 1,842 und 7 kg Spiritus von 0,834 unter Nachlauf von 123 kg Spiritus von 0,834 folgende Resultate:

Es gingen über		Nach Schütteln mit gleichviel Wasser wurden abgeschieden an Aether in Vol. %
während Stunden	Destillat in kg	
1	3,50	72
4	11,03	65—50 in den einzelnen Fractionen
5	19,06	47,5
5	17,75	40
5	17,70	35 mit sehr geringen Schwankungen
5	17,50	
5	19,68	
4	13,40	
2,5	2,53	40
36,5	122,15	i. M. 41

Der Destillations-Rückstand war nur eben braungelb gefärbt, fast ohne alle kohlige Absonderung; er würde bei Fortsetzung des Verfahrens noch grosse Mengen Spiritus in Aether übergeführt haben.

Die wenigen Phkk., welche noch eine Vorschrift zur Aetherbereitung enthalten, verwenden

•	auf eine Mischung aus		Spiritus zum Nachlaufen	und destilliren davon ab
	Spiritus	Schwefelsäure		
Bor. VI.	10 Th. v. 0,834	18 Th. v. 1,843	80 Th. v. 0,834	etwa 80 Th.
Brit.	10 Th. v. 0,838	18,33 Th. v. 1,843	31,67 Th. v. 0,838	etwa 32 Th.
Gall.	10 Th. v. 0,8339	16,67 Th. v. 1,843	bis 400 Th. v. 0,8161	je nach der Menge des Nachlaufs bis zu 400 Th. bis sich der Aether im Destillat vermindert.
Hisp.	10 Th. v. 0,850	15 Th. 1,847	q. s. v. 0,835	

Die Brit. schreibt viel zu wenig Spiritus zum Nachlauf und dementsprechend viel zu wenig Destillat vor; die Hisp. verwendet einen für diesen Zweck ziemlich schwachen Spiritus.

Die Rectification des rohen Aethers kann bei einiger Vorsicht ohne alle Künsteleien und mit dem besten Erfolge aus der gewöhnlichen, zuvor auf ihre völlige Dichtheit genau untersuchten kupfernen Destillirblase über freiem Feuer erfolgen, das am besten durch Holzkohlen, Braunkohlen oder Torf zu unterhalten ist. Man schüttelt zu dem Ende den rohen Aether in Mengen von 4–5 l mit seinem halben Gewicht Kalkmilch (aus 1 Th. frischem Aetzkalk und 6 Th. Wasser) wiederholt sehr kräftig durch, giesst das gesammte trübe Gemenge in die Destillirblase, die damit bis zu $\frac{3}{4}$ gefüllt werden kann, verbindet sie luftdicht mit dem Kühlapparat, überzeugt sich von dem Vorhandensein reichlichen Kühlwassers, setzt durch den Tubus ein Thermometer ein und sorgt, dass die wie oben (S. 308) vor Bruch möglichst zu schützenden Vorlagen von der Feuerung durch eine grosse senkrechte Blech- oder Holzwand so vollständig getrennt werden, dass kein Aetherdampf zu der Feuerung gelangen kann. Nun wird ein sehr gelindes Feuer angezündet und das Steigen des Thermometers sorgfältig in kleinen Pausen beobachtet. Es kommt hierbei gar nicht darauf an, mittelst eines sehr genauen Instrumentes den Siedepunkt des Aethers festzustellen, sondern nur auf eine sorgsame Ueberwachung der Temperaturzunahme. Die fast nur von der Bodenfläche aus wirkende Wärme theilt sich dem aufschwimmenden Aether durch Vermittelung der Kalkmilch mit, deren etwaige Ueberhitzung freilich bei ihrer verhältnissmässig grossen Menge und dem niedrigen Siedepunkt des Aethers eine massenhafte Entwicklung von Aetherdämpfen herbeiführen müsste, so dass die vollständige Condensation der Dämpfe vielleicht nicht möglich wäre und ihre etwaige Entzündung die gewaltsamste Explosion zur Folge haben würde. Deshalb muss das Feuer schon sehr sorgsam überwacht werden, sobald das Thermometer 25° C. übersteigt. Bei etwa 32° macht sich der mit der Luft des Apparates unverdichtet entweichende Aether durch den Geruch bemerklich und ist jetzt die äusserste Vorsicht zu beachten, bis bei etwa 34 – 35° die Destillation in vollem Gange und die Condensation eine vollständige ist. Die Temperatur hält sich bei richtiger Leitung des äusserst gelinden Feuers und einem spec. Gew. des Destillates von 0,724–0,725 oder 0,726 so lange unverändert, bis etwa die Hälfte des ganzen reinen Aethers übergegangen ist; dann steigt sie, zugleich mit dem spec. Gew., erst sehr langsam bis etwa 38° (und i. M. 0,727 spec. Gew.), zu welchem Zeitpunkt

schon mindestens 75—80% der ganzen Menge gewonnen sind. Nun macht die Steigerung weit raschere Fortschritte; bei 70° zeigt das Destillat etwa 0,780 spec. Gew. und scheidet mit Wasser noch 35% Aether ab; bei 80° ist es von 0,810 spec. Gew. und in gleichviel Wasser löslich, scheidet aber mit Liquor Kalii acetici noch 40% Aether ab; bei 82—84° ist aller Aether ausgetrieben, das spec. Gew. übersteigt 0,84—0,85 und man destillirt nun, unter allmählicher Erhöhung der Temperatur auf 100°, den noch sehr bedeutenden Rest von unverändertem Spiritus ab. — Diejenigen Antheile des ätherischen Destillates, welche zu schwach sind, um sie als Aether für sich oder zur Darstellung gewisser Präparate, z. B. des Tannins, verwenden zu können, rectificirt man nochmals für sich über ihr halbes Gewicht dünner Kalkmilch (1 + 15), womit man sie gut durchgeschüttelt hat, wonach nur noch ein geringer Antheil als zu schwach zurückzustellen ist. So gaben die obigen **122,15 kg** roher Aether, in 2 Portionen über **60 kg** Kalkmilch (1 + 6) rectificirt, nach nochmaliger Rectification der schwächeren Antheile

25,2 kg Aether von 0,725,	
20,7 " " " 0,726,	
8,9 " " " 0,727	und 1 kg schwächeren Nachlauf, welcher
0,5 " " " 0,722	entsprach,

i. S. **55,3 kg**

Aether von im Mittel 0,726 spec. Gew. — Zweckmässiger noch würde es sein, den Aether, der sich nach dem (ersten) Schütteln mit der starken Kalkmilch abscheidet, von der wässrigen Flüssigkeit zu trennen, ihn nochmals mit dünner Kalkmilch zu schütteln und erst über diese zu rectificiren. Die wässrige Flüssigkeit, welche noch viel Aether und namentlich viel Spiritus enthält, wäre in diesem Fall für sich abzu-destilliren und die schwächeren Aetherantheile nochmals für sich zu rectificiren. — Vollständiger als durch Wasser gelingt die Trennung des Aethers vom Spiritus durch gesättigte wässrige Kochsalzlösung.

Von den zu vorstehender Arbeit im Ganzen verwendeten **130 kg** Spiritus von 0,834 wurden 68,7 kg von 0,915 (= **41 kg** von 0,834) zurückgewonnen, so dass sich der wirkliche Verbrauch auf **89 kg** (= 106,72 l) berechnet. Diese lieferten **55,3 kg** Aether der obigen Beschaffenheit; die theoretische Ausbeute an absolutem Aether würde rund 6 kg mehr (61,247 kg) betragen. Von diesem Mehr aber muss man noch diejenige Menge in Abzug bringen, welche dem in der Retorte zurückgebliebenen Spiritus entspricht, wogegen der in der Praxis gewonnene Aether nicht absolut ist, was sich gegenseitig so ziemlich aufheben wird, so dass sich die factische Ausbeute an Aether auf rund 90% der theoretischen stellt, oder bei obigen Stärkegraden **1 l** Spiritus **0,5 kg** Aether (in vorstehendem Fall 0,518 kg) liefert.

Eines umständlicheren Rectificationsverfahrens bedienen sich die Brit., Gall. und Hisp. — Die Brit. schüttelt ihr rohes, etwa **32 Gew.-Th.** betragendes Destillat (S. 310) mit einer Lösung von **10 Th.** Chlorcalcium ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) in **13 Th.** Wasser (spec. Gew. = 1,065) unter Zusatz von **0,5 Th.** Kalkhydrat, lässt 10 Minuten stehen, hebt die ätherische Flüssigkeit ab und destillirt sie für sich, bis ein in die Vorlage gebrachtes (hohles) Glaskügelchen von 0,735 spec. Gew. zu schwimmen beginnt. Das weitere Destillat wird mit dem aus der Chlorcalciumlösung zu gewinnenden für eine spätere Rectification aufbewahrt. — Um aus dem Destillat von 0,735 reinen Aether

von 0,720 zu gewinnen, wird es erst zweimal mit je $\frac{1}{2}$ Vol. Wasser ausgeschüttelt und wieder davon getrennt, dann 24 Stunden lang über etwa $\frac{1}{32}$ frisch gebranntem Kalk und $\frac{1}{8}$ Chlorcalcium unter öfterem Umschütteln stehen gelassen und schliesslich darüber rectificirt. — Die Gall. schüttelt den rohen Aether während 48 Stunden öfter mit **12 Gew. %** Aetzkalkilauge von 1,32 kräftig durch; die Hisp. mischt ihn mit Kalkmilch ohne Angabe von Zeit und Verhältnissen. Beide trennen darnach den Aether von der wässrigen Flüssigkeit und destilliren ihn für sich, so lange noch durch Mischung der Destillate ein Product von 0,758 spec. Gew. (Hisp.) gewonnen wird; oder unter Zusatz von 6% Mandelöl (Gall.), bis $\frac{4}{5}$ des angewandten, von der Kalkilauge getrennten Aethers übergegangen sind; Gehalt oder spec. Gew. dieses Destillates, welches nur eine Uebergangsstufe zu ihrem *Éther officinal* zu bilden scheint, giebt die Gall. nicht an. Die Rectification über Mandelöl, welches übelriechende Kohlenwasserstoffe und das sog. schwere Weinöl zurückhalten soll, bildet bei der Hisp. einen Act für sich, der wie bei der Gall. auszuführen ist. — Zur Gewinnung des reinen Aethers von 0,720 wird nun erst das wie vorstehend gewonnene Rectificat nach der Hisp. mit dem gleichen, nach der Gall. mit dem doppelten Volum Wasser ausgeschüttelt, der wieder abgeschiedene Aether 2 oder $1\frac{1}{2}$ Tage lang mit 5% geschmolzenem Chlorcalcium und 5% feinpulverigem Aetzkalk (der nach der Gall. erst gelöscht, dann geglüht ist) öfter durchgeschüttelt, und darüber (Hisp.), oder davon getrennt (Gall.) im Wasserbade rectificirt, wobei nur die zuerst übergehenden $\frac{3}{10}$ aufzufangen sind.

Die Entstehung des Aethers ist so aufzufassen, dass sich erst aus Alkohol und Schwefelsäure, $C^2H^5.OH + SH^2O^4$ Aethylschwefelsäure und Wasser, $C^2H^5.SHO^4 + H^2O$, dann aus Aethylschwefelsäure und Alkohol, $C^2H^5.SHO^4 + C^2H^5.OH$ Aethyläther und Schwefelsäure, $C^2H^5.O.C^2H^5 + SH^2O^4$ bildet. Bei Mangel an Alkohol zerfällt die Aethylschwefelsäure, $C^2H^5.SHO^4$, für sich in Aethylen und Schwefelsäure, $C^2H^4 + SH^2O^4$.

Der Aether ist eine klare, farblose, sehr dünnflüssige, leichtflüchtige und leichtentzündliche, stark und eigenthümlich riechende und schmeckende, neutrale, bei 34–36° siedende, mit Spiritus und fetten Oelen in jedem Verhältniss mischbare Flüssigkeit, deren spec. Gew. nach den Phkk. zwischen 0,72–0,76, meist unterhalb 0,730 liegt. Je niedriger das spec. Gew. ist, desto geringer ist auch der Gehalt an Alkohol und kleineren Mengen Wasser, desto geringer die Löslichkeit in Wasser, und desto geringer der Verlust, welchen der Aether beim Schütteln mit einer zu seiner völligen Lösung unzureichenden Menge Wasser erleidet. Nach der Brit., Fenn. und Germ. darf dieser Verlust **10%** von dem Volum des Aethers nicht übersteigen, wenn man gleiche Vol. Aether und Wasser kräftig durch einander schüttelt. Da der hierbei in Lösung gehende Aetherantheil alkoholhaltiger und demzufolge leichtlöslicher als der ungelöste Antheil ist, geht schon hieraus hervor, dass sich Aether von 0,720 nicht, wie die Gall. angiebt, in 9 Th. Wasser (als Gew.-Th. verstanden = 6,58 Vol.) oder in 10 Th. (Belg.) lösen kann; richtiger löst sich nach der Rom. 1 Th. Aether von 0,725 in 13 Th. Wasser.

Ueber den Gehalt des officinellen Aethers an Alkohol mit kleinen Mengen Wasser machen nur einige Phkk. Angaben, die wenig unter einander übereinstimmen. So soll nach der Gall. Aether von 0,724 spec. Gew. 3%, nach der U. S. Aether von 0,725 spec. Gew. 6% Alkohol, nach der Brit.

und Gall. Aether von 0,735 mindestens 92 Vol.%, nach der U. S Aether von 0,750 etwa 74% reinen Aether enthalten.

Das spec. Gew. des reinen officinellen Aethers soll betragen nicht über 0,720 (Brit.), 0,720 (Belg., Gall., Hisp.), 0,724—0,728 (Fenn., Hisp.), nicht über 0,725 (Dan., Neerl., Norv., Suec., U. S.), 0,725 (Austr., Hung., Rom.; offenbar irrthümlich bei 0° statt bei + 15°, Rom.) 0,725—0,728 (Russ.), 0,725—0,730 (Helv.), 0,750—0,760 (Graec.). — Ausserdem führen noch mehrere Phkk. schwächere Sorten als Aether crudus, venalis, *Éther du commerce* u. s. w., und zwar zu 0,724 (Gall.), 0,730 (Austr., Hung., Rom.), 0,735 (Brit., Gall.), 0,750 (U. S.), 0,758 (Gall., Hisp.), letztere Sorte nach der Gall. durch Mischung von 7 Th. Aether zu 0,724 und 3 Th. Alkohol zu 0,8339 herzustellen.

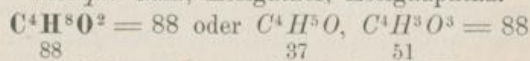
Der Aether muss auch in der wässrigen Lösung einen durchaus reinen Geruch und Geschmack zeigen und darf, wenn man ihn auf einem reinen Leinentuch oder Fliesspapier (Germ.) in Mengen von mehreren Cubikcentimetern verdunsten lässt, keinerlei, namentlich keinen fremdartigen Geruch hinterlassen; Lackmuspapier darf davon beim Befeuchten und Verdunsten nicht geröthet werden.

Maximale Einzel- und Tagesgabe 20 Tropfen und 4,0 g (Rom.).

Aufbewahrung: in nicht voll gefüllten, starkwandigen, luftdicht verschlossenen Flaschen, im Kühlen, fern von Feuer und Leuchtfammen. Die Grösse der Flaschen ist dem Verbrauch anzupassen, aber womöglich auf 1—2 l zu beschränken, indem man grössere Vorräthe bald in Flaschen dieser Grösse umfüllt. Korkstöpsel, welche man zum Verschluss der Flaschen benutzt, verlieren nach einiger Zeit ihre Elasticität, werden hart und lassen, aufrecht stehend, Aetherdampf in minimalen, aber doch durch den Geruch wahrnehmbaren Mengen durchdringen. Glasstöpsel müssen festgebunden werden, um der Lockerung oder dem Herauswerfen durch gelegentlich gesteigerten Druck der Aetherdämpfe vorzubeugen. Bei dem Umfüllen, der Dispensation und dem Gebrauch hat man wohl zu beachten, dass sich Aetherdampf auch an ziemlich weit entfernten Flammen leicht entzünden und dann höchst gefährliche Verbrennungen und Explosionen herbeiführen kann. Grössere Mengen sind nur bei Tageslicht und womöglich im Freien umzufüllen.

99. Aether aceticus.

Acetas aethylicus Neerl., *Éter acétique* Hisp., *Ether aceticus* Rom., *Éther acétique* Gall., Essigäther, Essignaphtha.



88 37 51
mit kleinen Mengen Alkohol und Wasser.

Wird am besten aus entwässertem Natriumacetat, welches man in einem langhalsigen Kolben mit einer erkalteten Mischung von Schwefelsäure und Alkohol langsam übergiesst, nach 12—24stündiger oder längerer gegenseitiger Einwirkung durch Destillation im Wasserbade gewonnen.

Das Natriumacetat, welches nur in sehr geringem Grade durch Kochsalz verunreinigt sein darf, bringt man in einem eisernen Kessel durch gelindes Feuer in seinem Krystallwasser zum Schmelzen, rührt die Schmelze, die sich bald wieder mit einem Krystallhäutchen bedeckt, mit einem eisernen Spatel fortgesetzt um, bis der Rückstand breiig erscheint, vermindert

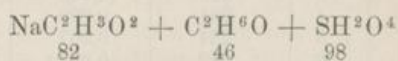
das Feuer oder entfernt den Kessel davon, bis unter unausgesetztem Rühren der Brei zu einem weissen, schuppigen Pulver zerfällt, und trocknet dieses, am besten unter Rühren mit einem erwärmten, breiten Porzellanpistill, bei wieder verstärkter Hitze vollständig aus. Der Trockenzustand ergiebt sich daraus, dass der Rückstand frei von allen zusammengeballten Klümpchen, leicht beweglich ist, bei der Bewegung stäubt (vor dem feinen, hygroskopischen und immer etwas alkalischen Staube ist das Haupthaar zu schützen, weil es sich damit zu Strähnen zusammenballt) und eine auf kurze Entfernung darüber gehaltene kalte Glasplatte nicht mit Wasserdampf beschlägt. Man bringt diesen Rückstand, der ziemlich genau 60 % des verwendeten krystallisirten Salzes beträgt, noch heiss in den zur Destillation bestimmten, tarirten Kolben, welcher damit, vom Halse abgesehen, zu $\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$ gefüllt werden kann, und lässt unter Luftabschluss erkalten. — Das Zusammenschmelzen des ausgetrockneten Rückstandes durch verstärkte Hitze ist nicht nur ganz unnöthig, sondern auch nachtheilig, weil das Salz dadurch viel dichter wird, nach dem Schmelzen wieder gepulvert werden muss und der nachherigen Zersetzung mehr widersteht. — Umgekehrt ist auch das sehr voluminöse Product nicht zu empfehlen, welches man durch Zerfallenlassen des krystallisirten Salzes in gelinder Wärme und nachheriges Austrocknen im Trocknenofen gewinnt, theils weil man davon in Gefässen gleicher Grösse nur ein dem Gewicht nach erheblich geringeres Quantum behandeln kann, theils weil die Erhitzung beim nachherigen Zusatz der Säuremischung der vermehrten Berührungspunkte wegen gar zu energisch wird.

Den erkalteten Kolben setzt man auf einen Strohkranz, der in einem tiefen, aber leeren Wasserbadkessel liegt, verbindet ihn durch ein nur wenig aufsteigendes, weites, gebogenes Glasrohr mit einem LIEBIG'schen Kühler, setzt einen Sicherheitstrichter ein, dessen Rohr ziemlich tief in den Kolbenhals hinabreicht und die durchlaufende Flüssigkeit mitten in den Kolben leitet, verschliesst die Fugen luftdicht, legt eine tarirte Flasche vor und beginnt mit dem Eintragen der wie bei Aether (S. 307) dargestellten und wieder erkalteten Säuremischung, am bequemsten mit Hülfe einer Flasche mit Glashahn. Die beim Zusammentreffen der Agentien entstehende Hitze ist sehr bedeutend und macht es nothwendig, den Zufluss der Säuremischung zeitweise zu unterbrechen, bis erst der grössere Theil derselben eingetragen ist. Man kann jedoch ohne Nachtheil, falls der Kolben durch die ganze Menge der Ingredienzien zu sehr, d. h. über $\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$ des kugligen Theiles hinaus, angefüllt werden sollte, 20—30 und selbst 40 % der Säuremischung zurückstellen und erst später in dem Maasse nachfliessen lassen, in dem der Kolbeninhalt durch die Destillation sich verringert.

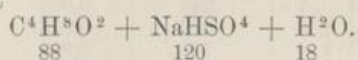
Wenn dem Augenschein nach eine gleichmässige Durchdringung des Salzes durch die Säuremischung stattgefunden hat, was bei etwas grösseren Mengen 1—2 Tage Zeit in Anspruch nimmt, füllt man den Wasserbadkessel mit kaltem oder lauwarmem Wasser und beginnt zu feuern, so dass das Wasser sich nur langsam, etwa binnen Stundenfrist, auf 84 bis 85° erhitzt, bei welcher Temperatur die Destillation zu beginnen pflegt. Ganz allmählig, dem Gange der Destillation entsprechend, die sich zum weitgrössten Theil bei 86—94° Wasserbadtemperatur vollzieht, steigert man die Hitze bis zum vollen Kochen des nach Bedarf zu ergänzenden Wassers und unterhält das Kochen, bis das Destillat eine merkliche Abschwächung zeigt oder bis überhaupt nichts mehr übergeht. Bei richtigen Verhältnissen erreicht man nahezu die theoretische Ausbeute

und kann nach beendeter Destillation den Kolbeninhalt bald durch Eintragen von heissem Wasser und vorsichtiges Umrühren zur Lösung bringen; bei unrichtigen Verhältnissen kann man durch die geringe Ausbeute veranlasst sein, die Destillation nach erneutem Zusatz einer Mischung von Alkohol und Schwefelsäure noch fortzusetzen. Fractionsweises Auffangen des Destillates in tarirten Flaschen und annähernd gleichen Mengen, und Prüfung der einzelnen Fractionen auf ihren Aethergehalt durch Schütteln mit dem gleichen Volum Wasser in einem graduirten Glasrohr belehrt hinreichend über den Erfolg der Arbeit.

Der Theorie nach werden zur Bildung des Essigäthers von den drei genannten Agentien gleiche Molecüle, also für **82 Th.** wasserfreies Natriumacetat **46 Th.** absoluter Alkohol und **98 Th.** Schwefelsäure erfordert:



geben als Endproduct



In der Praxis stellt sich diese Alkoholmenge als zu klein heraus, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil das Destillat von Anfang an etwas freien Alkohol mit sich führt und es daher später an dem zur Bindung der Essigsäure nöthigen Alkohol mangelt, aus welchem Grunde auch das Destillat mehr und mehr sauer reagirt. Ein zu grosser Alkoholzusatz, wie ihn die Bor. VI. vorschrieb, wirkt schon darum nachtheilig, weil er sich dem Destillat in zu grosser Menge beimischt und dann schwer davon zu trennen ist. Am günstigsten wirkt, nach vielen vergleichenden Arbeiten in grösserem Massstabe, die Vermehrung des Alkohols auf **1,2—1,25 Mol.** Dabei ist aber keineswegs ausser Acht zu lassen, wie ausserordentlich günstig die Anwendung des Wasserbades, welches eine Ueberhitzung am leichtesten verhindert, und eines langhalsigen Kolbens ist, der als Dephlegmator wirkt, indem er die noch freien Alkohol- und Essigsäuredämpfe immer wieder condensirt in den Kolbeninhalt zurücktropfen lässt, wodurch zwar die ganze Procedur (um $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ der Zeit nach) verlängert erscheint, das Product aber qualitativ und quantitativ ein günstigeres ist. Bei sonst völlig gleichen Verhältnissen beträgt das Destillat aus langhalsigem Kolben quantitativ **6—7%** mehr, giebt beim Schütteln mit Wasser einen etwas geringeren Verlust und zeigt fast keine Spur freier Säure, während das quantitativ und qualitativ geringere Destillat aus kurzhalsigem Kolben durchweg deutlich sauer reagirt; noch weit ungünstiger stellen sich diese Resultate bei Destillation aus der Retorte.

Beispielsweise wurden in vorstehender Weise aus einem langhalsigen Kolben, welcher mit Ausschluss des Halses **4,15 l** fasste, der Destillation unterworfen

2,4 kg Natrium aceticum siccum (aus 4 kg krystallisirtem Salz; — 1 Mol.) mit

1,8 kg Spiritus von 0,816 (1,236 Mol.), zuvor gemischt mit

3,2 kg Acidum sulfuricum von 1,836 (1,071 Mol.);

2 kg oder **40%** dieser Mischung wurden erst während der Destillation nachgetragen, theils weil der Kolben die ganze Menge auf einmal nicht fasste, theils, um Alkohol und Schwefelsäure, die doch nur sehr allmählig gebunden werden, dauernd in möglichst geringem Ueberschuss zu

halten. Von dem fractionsweise aufgefangenen Destillat wurde das absolute, das spec. Gew. und der Verlust bestimmt, den jede einzelne Portion beim Durchschütteln mit dem gleichen Vol. Wasser an Vol. % erleidet. Resultate:

Temperatur des Wasserbades	Nr.	Absolut. Gew. in g	Spec. Gew. bei 12° C.	Verlust beim Schütteln mit dem gleichen Vol. Wasser in Vol. %
84° C.	1	228	0,906	18
85	2	230	0,906	17
	3	230	0,906	17
	4	231	0,906	17
86—92	5	231	0,907	17½
	6	242	0,907	17½
93—95	7	240	0,908	20
	8	272	0,908	17
96—98	9	243	0,909	17
	10	241	0,909	17½
	11	242	0,910	20
99—100	12	196	0,911	24
	13	47	?	30
		2873		

Berechnet man, wie viele Gew.-Theile Spiritus und Schwefelsäure nach obiger Vorschrift und nach den Vorschriften der Phkk. auf 1 Th. wasserfreies Natriumacetat kommen, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

	Natriumacetat	Spiritus	Schwefelsäure	Destillat
nach obiger Vorschrift . . .	1	0,75 v. 0,816	1,33 v. 1,836	1,2
Gall.	1	0,6 v. 0,815	1,5 v. 1,843	?
Russ.	1	0,625 v. 0,832	1,25 v. 1,835	aus der Retorte im Wasserbade bei etwa 80°
Dan.	1	0,625 v. 0,813	1,083 v. 1,832	1,083
Neerl.	1	0,637 v. 0,829	1,275 v. 1,832	?
Helv.	1	0,75 v. 0,832	1 v. 1,835	1
Bor. VII. . . .	1	0,80 v. 0,832	1,33 v. 1,845	?
Austr., Rom. .	1	1 v. 0,8336	1,25 v. 1,83	1,125
Belg.	1	1 v. 0,8128	1 v. 1,84	ca. 1,113

Die Brit. verwendet allem Anschein nach das Salz im krystallisirten Zustande, nimmt auf 1 Th. davon 0,676 Th. Spiritus von 0,838 und 1,5 Th. Schwefelsäure von 1,843 und destillirt ungefähr 1 Th. ab. — Nach diesem allen schreibt die Gall., Russ., Dan. und Neerl. offenbar zu wenig, die Austr., Rom., Belg. und Brit. zu viel Spiritus vor; die Menge der Schwefelsäure kommt weniger in Betracht; sie wird in allen Fällen, wenn auch von der Helv., Belg. und Dan. etwas knapp bemessen, zur Zersetzung ausreichen, wozu die völlige Ueberführung des Salzes in Bisulfat ja nicht erforderlich ist. — Nimmt man, wie dies annähernd die Gall., Russ., Dan. und Neerl. thun, auf 1 Mol. Natriumacetat nur 1 Mol.

Spiritus, so erreicht man nur etwa $\frac{3}{4}$ der sonstigen Ausbeute. So gaben 4,25 kg wasserfreies Salz mit 1 Mol. Spiritus und 1 Mol. Schwefelsäure bei Destillation im Wasserbade 4000 g rohen Essigäther, der an sein gleiches Vol. Wasser 17 Vol. % abgab; durch mehrstündige Steigerung der Temperatur auf 104° konnte kein Tropfen weiteres Destillat gewonnen werden; als aber dem erkalteten Rückstand noch etwa $\frac{1}{4}$ Mol. Spiritus nebst $\frac{1}{2}$ Mol. Schwefelsäure zugesetzt und auf's neue gefeuert ward, wurden an Essigäther von der gleichen Stärke wie der erste noch 1355 g gewonnen. gewiss ein ausreichender Beweis, dass die geringe Ausbeute nur in dem Mangel an Spiritus begründet war.

Die Vorschrift der Hisp., 24 Th. Spiritus von 0,850 mit 16 Th. Essigsäure von 1,075 (= etwa 76 % Säuregehalt) zu mischen, dann allmählig 5 Th. Schwefelsäure von 1,847 zuzusetzen und aus einer Retorte im Sandbade 32 Th. abzudestilliren, kann nicht empfohlen werden. Auch bei günstigeren Mischungsverhältnissen (1,5 Spiritus von 0,830, 1,5 Schwefelsäure, 3,5 Essigsäure v. 49 %) waren aus langhalsigem Kolben im Wasserbade nur etwa 72 % der normalen Ausbeute, und zwar in sehr verdünntem Zustande, zu gewinnen.

In jedem Fall muss der gewonnene Essigäther einer Reinigung unterworfen werden, um nicht nur die mehr oder minder vorhandene freie Säure, sondern hauptsächlich auch den Spiritus und das Wasser zu beseitigen, welche das Destillat begleiten und es unter Mitwirkung der in die Standgefässe eingeschlossenen Luft zu weiterer Säuerung disponiren würden. Man schüttelt zu dem Ende am einfachsten den rohen Aether mit $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Vol. Kalkwasser, dem man, wenn es zur vollständigen Entsäuerung nicht ausreichen sollte, noch ein wenig Aetzkalk, Kali oder Kaliumcarbonat zusetzt. Falls der wieder abgeschiedene Aether an sein gleiches Vol. Wasser noch mehr als 12 Vol. % abgeben sollte, was nur bei grossem Ueberschuss an Spiritus begegnet, so schüttelt man ihn nochmals mit $\frac{1}{3}$ Wasser oder Kalkwasser aus; gewöhnlich sinkt der Absorptionsquotient schon nach dem ersten Ausschütteln auf 11—9 und selbst 8 %. Hat man es ausnahmsweise mit einem sehr spiritusreichen Rohäther zu thun, so nimmt man statt des Wassers eine gesättigte Kochsalzlösung oder den officinellen *Liquor Kalii acetici* zum Ausschütteln, die beide weit weniger Aether lösen. — Den von der Waschflüssigkeit sorgfältig getrennten Aether bringt man in eine trockne Flasche und setzt ihm in mehrstündigen Pausen entwässertes Chlorcalcium unter öfterem Umschütteln zu, bis dasselbe nicht mehr zerfliesst, sondern höchstens noch zusammenballt; gewöhnlich werden schon 4 % des Salzes dazu genügen; nöthigenfalls nimmt man 5—6 %. Man lässt dann unter bisweiligem Umschütteln so lange stehen, bis die anfangs etwas trübe Flüssigkeit sich vollständig geklärt hat, giesst sie hierauf in eine trockne Retorte, rectificirt im Wasserbade und mischt die etwa fractionsweise aufgefangenen, unter sich nicht gleichartigen Destillate. Hier nämlich kehrt sich das ursprüngliche Verhältniss um, indem das Destillat von Anfang bis Ende (vielleicht mit Ausnahme der letzten 2—3 %) an Gehalt zunimmt. Die Washwässer destillirt man für sich im Wasserbade ab, was sehr rasch in Metallgeräthen geschehen kann, fängt das Destillat fractionsweise auf und scheidet aus den einzelnen Portionen den Aether durch Kochsalz- oder Kaliumacetatlösung, um ihn dann wie oben weiter zu behandeln; die letzten Destillate stellen nur einen dünnen, mit den genannten Salzlösungen klar mischbaren Spiritus dar.

Beispielsweise gaben die obigen **2873 g** roher Essigäther (S. 316) nach dem Ausschütteln mit 0,4 Vol. Kalkwasser **2323 g** wieder abgeschiedenen Aether. Die Waschflüssigkeiten lieferten erst 275 g ätherhaltige, dann noch 350 g spirituöse Flüssigkeit, letztere von 0,970 spec. Gew. Aus dem ätherhaltigen Antheil wurden durch Liquor Kalii acetici **211 g** Aether abgeschieden, welche mit obigen 2323 g durch **117 g** Chlorcalcium entwässert wurden und durch nachherige Rectification **2473 g** fertigen Essigäther (aus 2400 g Natriumacetat) lieferten, welcher bei 16° C. ein spec. Gew. von 0,904 besass und an sein gleiches Vol. Wasser 6 Vol. % abgab. Theoretisch sollten 2400 g Natriumacetat 2575,6 g absoluten Essigäther geben; vorstehende praktische Ausbeute beträgt davon 96 %, wenn auch das Product nicht im strengsten Sinne als absolut anzusehen ist.

Die Verschiedenartigkeit der bei der Rectification erhaltenen einzelnen Fractionen ergibt folgendes Beispiel: **3820 g** roher Essigäther von 0,902 spec. Gew., an das gleiche Vol. Wasser 18 Vol. % abgebend, wurden mit gleichviel Liquor Kalii acetici von 1,178 ausgeschüttelt. Der wieder abgeschiedene Aether betrug **3420 g**, besass das ursprüngliche spec. Gew., gab aber an Wasser nur noch 10 1/2 Vol. % ab. Nach der Entwässerung durch **160 g** Chlorcalcium wog die klar abgessene Flüssigkeit noch **3320 g**, zeigte ein spec. Gew. von 0,897 und gab an Wasser 8 Vol. % ab; sie wurde im Wasserbade rectificirt und lieferte dabei:

	Essigäther		Verlust an das gleiche Volum Wasser in Vol. %	Temperatur des kochenden Essigäthers
	absolut. Gew.	spec. Gew.		
1	355 g	0,877	12	70 — 72,5° C.
2	340	0,887	12	72,5 — 76
3	340	0,894	11	76
4	355	0,897	10	76
5	355	0,899	9	76 — 76,2
6	365	0,9015	8	76,2 — 77,2
7	345	0,9025	7	77,2
8	350	0,905	6	77,2 — 78
9	330	0,908	5	78 — 79,4
10	135	0,9135	6	79,4 — 99 (als minder rein zurückgestellt)
	3270 g	gemischt 0,898	gemischt 8%	

Bisweilen zeigt der Essigäther kleine Mengen von Butteräther, die sich nach Verdunstung des ersteren durch ananasartigen Geruch verrathen; sie gehen bei der Reinigung des Rohäthers grösstentheils in die Waschflüssigkeiten, bei der Rectification in die letzten Antheile des Destillates über. Es ist deshalb rathsam, diese letzten und die aus den Waschflüssigkeiten zurückgewonnenen Antheile nur dann dem übrigen Product beizumischen, wenn sie frei von Butteräther sind. — Mit Emphyreuma verunreinigter Essigäther, wie ihn der Handel nur zu oft liefert, sei es wegen Verwendung eines aus Holzessig stammenden und nicht gehörig gereinigten Salzes, sei es zufolge mangelhafter Darstellungsmethoden, sollte vom arzneilichen Gebrauch durchaus ausgeschlossen sein, da er den Kranken bei innerlicher Anwendung ungemein belästigen kann.

Der gereinigte Essigäther bildet eine klare, farblose, leicht flüchtige und entzündliche Flüssigkeit von angenehm erfrischendem Geruch, der

nach Verdunstung des Haupttheils weder brenzlich noch ananasartig sein darf. Er siedet bei 74—76° (Germ., 72,8° Gall., 74—75° Fenn., 74,4° Brit.) und hat im reinen Zustande ein spec. Gew. von 0,906, welches allerdings für sich allein von keiner Beweiskraft für die Güte ist. Nach den Phkk. beträgt es 0,889—0,897 (U. S.), 0,89 (Belg.), 0,89—0,904 (Helv.), 0,900 (Austr., Brit., Hung., Rom., Russ.), 0,900—0,904 (Dan., Fenn., Germ., Neerl., Norv., Suec.), 0,915 (Gall.), 0,916 (Hisp.). Lackmuspapier darf durch den Essigäther nicht sofort geröthet werden (Fenn., Germ.).

Mit Spiritus und Aether mischt sich der Essigäther in allen Verhältnissen; in Wasser löst er sich um so weniger, je reiner er ist. Da aber das officinelle Product keine chemisch reine und einheitliche Substanz, sondern immer noch ein Gemisch (aus Essigäther, Spiritus und Wasser) ist, wie dies ganz deutlich aus der vorstehenden Tabelle hervorgeht, die das Verhalten der bei der Rectification erhaltenen einzelnen Fractionen zeigt, so findet durch Schütteln mit einer zur völligen Lösung ungenügenden Menge Wasser eine Spaltung in mehr und in weniger lösliche Antheile statt, und scheiden sich letztere vorzugsweise ab, während sich erstere vorzugsweise lösen, je nach den gegebenen Verhältnissen. Ganz falsch ist es daher, wie anscheinend mehrere Phkk. noch heute thun, aus der theilweisen Löslichkeit in Wasser auf die Löslichkeit im Ganzen schliessen zu wollen. In weniger als 13—14 Gew.-Th. Wasser sollte sich kein officineller Essigäther lösen; dagegen verlangen die Belg. und Graec. „nicht weniger als 7“, die Austr. und Hung. „mehr als 9“, die Brit. und Norv. 10, die Gall. und Rom. 12, aber nur die Russ. und U. S. gegen 17 Th. Wasser als erforderlich zur Lösung von 1 Th. ihres Essigäthers. — Andere Phkk. schütteln ihr Product in einem graduirten Glase mit seinem gleichen Vol. Wasser aus und bestimmen, wie viele Vol. % hierbei der Aether höchstens verlieren darf; nicht mehr als 10 Vol. % dürfen es sein nach der Fenn., Germ., Neerl., Russ., Suec., U. S., nicht mehr als 15 Vol. % nach der Dan. Das Ausschütteln mit Glycerin nach der Helv. ist wegen der langsamen Trennung nach dem Schütteln nicht zu empfehlen.

Der wirkliche Gehalt an Reinsubstanz dürfte sich nach den Vorschriften und Anforderungen der verschiedenen Phkk. zwischen 88—96% bewegen und 98% wohl nicht übersteigen.

Als eine nachtheilige Verunreinigung muss ein Wassergehalt gelten, welcher in kleinen Mengen zugesetztes Chlorcalcium oder Kaliumcarbonat nach wiederholtem Durchschütteln innerhalb einiger Stunden deutlich feucht macht oder gar zum Zerfließen bringt, weil er den Essigäther unter Eintritt saurer Reaction zur Zersetzung disponirt.

Aufbewahrung: in sorgfältig verschlossenen, nicht sehr grossen Flaschen, im Kühlen.

100. Aether anaestheticus.

Aether hydrochloricus chloratus, ARAN'S Aether.

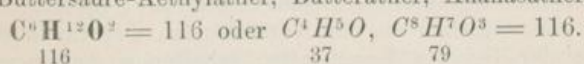
Ein Product der bei zerstreutem Tageslicht stattfindenden längeren Einwirkung von Chlor auf mit einer Schicht Wasser bedecktes Aethylidenchlorid, nach der Entsäuerung und Rectification ein nicht constantes Gemenge von Aethylidenchlorid (α -Dichloräthan) mit Tri-, Tetra-, Pentachloräthan darstellend, in dem sich bisweilen auch etwas Hexachloräthan (Chlorkohlenstoff) findet.

Klare, farblose Flüssigkeit von ätherischem und zugleich aromatischem, schwach campherartigem Geruch und süsslich-aromatischem Geschmack, auf mit Wasser befeuchtetes Lackmuspapier neutral reagirend, mit Alkohol, Aether, sowie den meisten fetten und ätherischen Ölen leicht und klar mischbar, in Wasser unlöslich, nicht entzündlich. Spec. Gew. 1,5—1,6. Siedepunkt 120—135° (Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig, geschützt vor Luft und Licht, die darauf leicht zersetzend wirken.

101. Aether butyricus.

Buttersäure-Aethyläther, Butteräther, Ananasäther.



Wird durch Destillation oder Erhitzung buttersaurer Salze (mit Kali verseifter Butter oder buttersaurem Baryt) mit Spiritus und Schwefelsäure oder auch aus freier Buttersäure gewonnen. Von letzterer löst man 8 Th. in 5 Th. Alkohol, setzt 5 Th. Schwefelsäure langsam unter Umrühren zu, erhitzt im Wasserbade eine Zeit lang auf 80°, lässt dann einen Tag lang verschlossen stehen, giesst darauf das Ganze in kaltes Wasser, hebt den abgeschiedenen Aether ab, wäscht ihn mit verdünnter Sodalösung durch Schütteln bis zur vollständigen Entsäuerung aus, entwässert durch Chlorcalcium und rectificirt.

Klare, farblose, neutrale, leicht entzündliche, mit Spiritus mischbare, in Wasser nur wenig lösliche Flüssigkeit, welche in verdünntem Zustande angenehm ananasartig riecht, und durch Kalilauge selbst beim Kochen nur schwierig in buttersaures Salz und Alkohol zerlegt wird. Spec. Gew. nahezu 0,9. Siedepunkt 113—115°. — Findet in spirituöser Verdünnung als Ananasessenz Verwendung.

102. Aether cantharidatus.

Liquor epispasticus Brit.; Cantharidenäther.

Ein ätherischer Cantharidenauszug, der wesentlich nur zur Darstellung des Collodium cantharidatum (s. d.) dient und nach mehreren Phkk. durch Maceration und Auspressen, weit zweckmässiger aber durch das Verdrängungsverfahren dargestellt wird. Die vorgeschriebenen Verhältnisse sind:

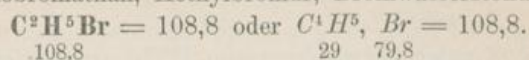
	Cantharides gr. m. pulv.	Aether	Aether acetic.	Ausbeute	Darstellungsmethode
Belg. . . .	10 Th.	15—16,5	—	10 Th.	3tägige Maceration und Auspressen
Dan., Norv.	10 "	16	—	11 "	in geeignetem (Verdrängungs-) Apparat
Germ. . . .	10 "	16 u. q. s.	—	8,4 "	3tägige Maceration, Kolieren und Nachwaschen
Helv. . . .	10 "	15	—	10 "	kunstgemäss (Verdrängung?)
Neerl. . . .	10 "	15	—	10 "	Extraction
Russ. . . .	10 "	17,5	—	10 "	4tägige Maceration
Brit. . . .	5 Unzen	—	3 Fl. Unz. + q. s.	20 Fl. Unz.	1tägige Maceration, dann Verdrängung

Die Auszüge sind von grüner oder bräunlichgrüner Farbe und wirken auf die Haut röthend, brennend und blasenziehend.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Flaschen.

103. Aether hydrobromicus.

Aether bromatus (preuss. Arzneitaxe), *Éther brômhydrique* Gall., Monobromäthan, Aethylbromür, Bromwasserstoffäther.



108,8 29 79,8

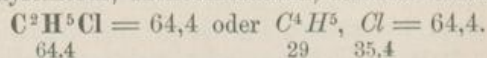
1 Th. amorpher Phosphor wird mit 6 Th. absolutem Alkohol übergossen, gut abgekühlt, allmählig 6 Th. Brom eingetragen und nach 24 Stunden das entstandene Aethylbromür im Wasserbade unter starker Kühlung abdestillirt. — Die Gall. mischt 70 g Spiritus von 0,815 mit 120 g Schwefelsäure von 1,843 vorsichtig in einem 1/2-Literkolben, kühlt gut ab und trägt in kleinen Portionen unter jedesmaligem Umschütteln und fortgesetztem Abkühlen 120 g pulverisirtes Bromkalium ein. Darauf wird der Kolben mit einem LIEBIG'schen Kühler verbunden, dessen Ausflussrohr durch ein wenig Wasser gesperrt ist, um die Verflüchtigung von Aethylbromür zu verhindern, und nach erfolgter Einwirkung (wofür kein Zeitraum und kein Merkmal angegeben ist) aus einem auf etwa 125° erhitzten Sandbade destillirt. — Das rohe Destillat wird mit einer schwachen Sodalösung, nach der Gall. mit 5%iger Kalilauge und nach der Trennung davon mit dem 3—4fachen Volum Wasser ausgeschüttelt, durch Chlorcalcium entwässert und aus dem Wasserbade bei gelindeste Wärme, nach der Gall. unterhalb 39° und nach Vermischung mit 10% Mandelöl, rectificirt.

Klare, farblose, stark lichtbrechende, neutrale Flüssigkeit von ätherartigem, nach der Gall. knoblauchartigem Geruch, fast unlöslich in Wasser, mischbar mit Aether und Alkohol. Spec. Gew. 1,473 (Gall., bei 0°, 1,4189 nach MENDELEJEFF bei 15°). Siedepunkt 38,5—38,8°. Färbt sich an Luft und Licht gelb durch freiwerdendes Brom, welches HAGER durch Schütteln mit Blattsilber zu beseitigen empfiehlt. Wird durch wässrige und spirituöse Kalilösung unter Bildung von Aether und Bromkalium zersetzt.

Aufbewahrung: vorsichtig, in nur kleinen Mengen (Gall.), unter luftdichtem Verschluss, im Kühlen und Dunkeln.

104. Aether hydrochloricus.

Aethylchlorür, Monochloräthan, leichter Salzäther.



64,4 29 35,4

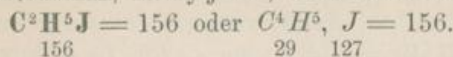
Bestandtheil des Spiritus Aetheris chlorati. Entsteht als erstes Product bei Einwirkung von Chlor auf Aethan. Behufs der Darstellung sättigt man absoluten Alkohol unter guter Abkühlung mit trockenem Chlorwasserstoffgas, lässt einige Tage wohlverschlossen im Kühlen stehen, destillirt dann bei gelindeste Wärme, leitet die Dämpfe zur Entsäuerung durch Wasser von 25° und verdichtet sie schliesslich unter Kühlung mit Eis. — Das farblose Product ist äusserst flüchtig, siedet schon bei 12°, entzündet sich leicht und brennt mit grünesäumter Flamme,

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

löst sich nur wenig in Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Spec. Gew. 0,9214 bei 0°.

105. Aether hydrojodicus.

Aether iodatus (preuss. Arzneitaxe), *Éther iodhydrique* Gall., Monojodäthan, Aethyljodür, Jodwasserstoffäther.



Wie Nr. 103 unter Verwendung von 1 Th. amorphem Phosphor, 5 Th. absolutem Alkohol und 10 Th. Jod herzustellen. — Die Gall. bringt 5 g amorphen Phosphor und 60 g Spiritus von 0,815 in eine im Sandbade liegende Tubulatretorte, die mit einer langhalsigen Vorlage verbunden ist, trägt nach und nach durch den Tubus 40 g Jod ein, lässt 24 Stunden in Berührung und destillirt danach bei etwa 80° ab. Das Destillat wird mit einer schwachen Lösung von doppelt-schweflig-saurem Natron bis zu völliger Entfärbung gewaschen, die abgeschiedene ätherische Flüssigkeit mit ihrem 3—4fachen Volum Wasser ausgeschüttelt, nach der Trennung mittelst des Scheidetrichters zur Entwässerung 24 Stunden lang mit geschmolzenem Chlorcalcium in Berührung gebracht, und dann für sich im Wasserbade destillirt. Das Product muss sogleich in voll-zufüllende und sorgfältig zu verschliessende Flaschen gebracht werden.

Klare, farblose, neutrale Flüssigkeit von ätherartigem, nach der Gall. zugleich knoblauchartigem Geruch, unlöslich in Wasser, sehr leicht löslich in Aether und Alkohol. Spec. Gew. 1,975 (Gall., bei 0°, 1,9309 nach MENDELEJEFF bei 15°). Siedepunkt 72°. Sehr unbeständig; zersetzt sich freiwillig, schon bei zerstreutem Licht, und färbt sich durch freiwerdendes Jod roth (Gall., nach Anderen rosenroth bis braun). Darf in gefärbtem Zustande nicht benutzt, kann aber nach HAGER durch Schütteln mit Blatt-silber entfärbt und wieder brauchbar gemacht werden.

Aufbewahrung: vorsichtig, in kleinen, gänzlich gefüllten, vor Licht-zutritt vollständig geschützten Fläschchen.

106. Aether Petrolei.

Petroleumäther.

Die bei Destillation des amerikanischen Petroleums zuerst über-gehenden, flüchtigsten Antheile von 50—60° Siedepunkt und 0,660 bis 0,670 (Helv.) oder 0,670—0,675 (Germ. I., Russ.), bisweilen auch noch niedrigerem (0,650—0,620) spec. Gew., wesentlich aus Pentan und Hexan, d. i. Kohlenwasserstoffen von der Formel C⁵H¹² und C⁶H¹⁴ bestehend.

Klare, farblose, kaum nach Petroleum riechende, leicht und ohne Hinterlassung von Geruch flüchtige, sehr leicht entzündliche Flüssigkeit, die sich mit Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und fetten Oelen, aber nicht mit Wasser mischt, und 2,5—3 Th. Spiritus von 0,83 zur Lösung bedarf. Nimmt, besonders unter Mitwirkung des Lichtes, leicht Sauerstoff aus der Luft auf, wodurch spec. Gew. und Siedepunkt erhöht werden.

Mischt man 4 Vol. Petroleumäther mit 1 Vol. Liquor Ammonii caustici spirituosus (s. d.) und ein wenig Silbernitrat (Germ. I., Russ.) oder mit einer spirituösen Lösung von Silbernitratammoniak (Helv.), und bringt einige Minuten lang durch Einstellen in heisses Wasser zum Kochen,

so darf keine Bräunung oder Schwärzung (durch Schwefelsilber oder metallisches Silber) stattfinden, die auf Gegenwart leichter Oele aus Stein- und Braunkohlen, Torf, Schiefen u. dgl. deuten würde.

Aufbewahrung: mit gleicher Vorsicht wie die des Aethers S. 313.

107. Aether phosphoratus.

Aetherische Phosphorlösung, Phosphoräther.

1 Th. gut abgetrockneter Phosphor wird fein zerschnitten oder auch in Pulverform mit 48 Th. (Russ.), 60 Th. (Helv.), 80 Th. (Graec.) Aether in einer gut zu verschliessenden Flasche, welche davon zu $\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$ gefüllt wird, übergossen und damit unter häufigem Schütteln 3—4 Tage lang in Berührung gelassen, hiernach einige Stunden lang in den kühlen Keller oder in kaltes Wasser gestellt und endlich von dem Ungelösten sorgfältig abgegossen. Verschüttete Tropfen, die auf organischen Stoffen verdunsten, können dieselben leicht zur Entzündung bringen.

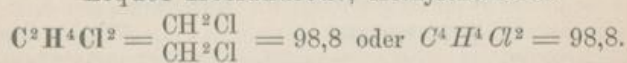
Klare, farblose, nach Aether und Phosphor riechende, leicht entzündliche und sehr giftige Flüssigkeit, die je nach der Stärke des Aethers, der Temperatur des Lagerraums und der Dauer der Aufbewahrung $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{200}$ Phosphor enthält. Die Haltbarkeit beschränkt sich auf wenige Monate, daher ist bei dem seltenen Gebrauch die Anfertigung *ex tempore* zu empfehlen, wozu bei feiner Zertheilung des Phosphors und häufigem Schütteln 2—3 Stunden genügen. — Die Pulverisirung geschieht nach der Russ. derart, dass man den Phosphor in einer Flasche unter 24 Th. Spiritus durch Einsenken in warmes Wasser zum Schmelzen bringt, während des Erkaltens durch Umschütteln fein vertheilt und nach Abgiessen des Spiritus mit etwas Aether nachwäscht. Vor dem Umschütteln suche man bei geöffnetem Stöpsel die eingeschlossene Luft durch Spiritusdampf zu verdrängen, indem man vorsichtig umschwenkt, ohne dabei Phosphortheilchen an die Oberfläche zu bringen, wonach die Flasche sogleich fest zu verschliessen ist.

Maximale Einzelgabe 0,125 (Russ.), 0,25 oder 5 Tropfen (Helv.); maximale Tagesgabe 0,60 (Russ.), 0,75 oder 15 Tropfen (Helv.).

Aufbewahrung: höchst vorsichtig, in kleinen, vollgefüllten, fest verschlossenen Fläschchen, im Kühlen und Dunkeln.

108. Aethylenum chloratum.

Liquor Hollandicus, Aethylenchlorid.



Gleiche Volumina Aethylen und trocknes Chlor vereinigen sich unter Wärmeentwicklung zu Aethylenchlorid ($\text{C}^2\text{H}^4 + \text{Cl}^2 = \text{C}^2\text{H}^4\text{Cl}^2$). Man leitet das durch Erhitzen einer Mischung von 1 Th. Spiritus und 4 Th. Schwefelsäure, welcher zur Vermeidung heftigen Schäumens so viel Kiessand zugesetzt ist, dass eine kaum flüssige Masse entstanden ist, dargestellte und durch Waschen mit verdünnter Kalilauge von schwefeliger Säure befreite Aethylen gleichzeitig mit trockenem Chlor in einen Glasballon, dessen nach unten gekehrter Hals in ein von aussen abgekühltes Glasgefäss reicht. Das in diesem sich sammelnde Aethylenchlorid wird durch Schütteln mit Sodalösung entsäuert, darauf mit Schwefelsäure so oft durchgeschüttelt, als sich diese noch färbt, schliesslich rectificirt

und der bei 84—86° übergehende Antheil als reines Präparat für sich gesammelt.

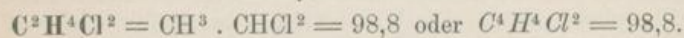
Klare, farblose, chloroformartig riechende, süßlich brennend schmeckende, bei 85—86° siedende, kaum in Wasser, leicht in Alkohol und Aether lösliche Flüssigkeit, von 1,270 spec. Gew. bei 0°, und 1,252—1,255 bei 15°, welche beim Erwärmen mit weingeistiger Kalilauge sich unter Abscheidung von Chlorkalium und zwiebelartig riechendem Vinylchlorid (C²H³Cl) zersetzt und angezündet mit grünesäumter, russender Flamme unter Entwicklung salzsaurer Dämpfe verbrennt.

Das mit A. geschüttelte Wasser darf blaues Lackmuspapier nicht verändern, und durch Silbernitrat nicht getrübt werden (Salzsäure); eine Beimengung von Chloroform erhöht das spec. Gew., eine solche von Aethylidenchlorid erniedrigt dasselbe; letzteres giebt sich auch durch Bräunung der mit dem A. geschüttelten Schwefelsäure zu erkennen.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

109. Aethylidenum chloratum.

Aethylidenchlorid.



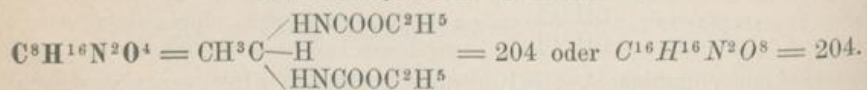
Das dem Aethylenchlorid isomere A. entsteht bei Einwirkung von Chlor auf Chloräthyl (C²H⁵Cl) im Sonnenlichte; bei Einwirkung von Phosphorsuperchlorid auf Aldehyd und Auffangen der bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur überdestillirenden Flüssigkeit (CH³ · CHO + PCI⁵ = CH³ · CHCl² + PCI³O); wird auch in grösseren Mengen als Nebenproduct bei der Fabrikation von Chloral gewonnen.

Klare, wasserhelle Flüssigkeit von chloroformartigem Geruche und süßlichem Geschmacke, welche bei 58—59° siedet, das spec. Gew. 1,181 bis 1,182 besitzt, in Wasser unlöslich, in Weingeist und Aether leicht löslich ist.

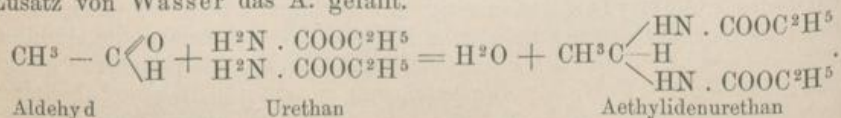
Salzsäure verräth sich durch die Röthung, welche blaues Lackmuspapier durch das mit dem A. geschüttelte Wasser erfährt, Chloroform und Aethylenchlorid geben sich durch höheres spec. Gew. und höheren Siedepunkt zu erkennen.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

110. Aethylideno-Urethanum.



Urethan (2 Mol.) und Aldehyd (1 Mol.) vereinigen sich unter Austritt von Wasser zu Aethylidenurethan. Man löst Urethan in Aldehyd, setzt ein wenig Wasser und etwas verdünnte Salzsäure hinzu; nachdem die Vereinigung unter starker Wärmeentwicklung erfolgt ist, wird durch Zusatz von Wasser das A. gefällt.



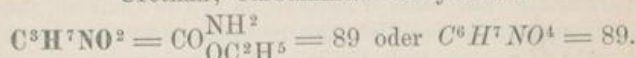
Weisse, atlasglänzende Nadeln, welche in Aether, Alkohol und heissem Wasser leicht, schwerer in kaltem Wasser löslich sind und bei 126° schmelzen.

Die Reinheit ergibt sich aus dem richtigen Schmelzpunkte und der vollständigen Flüchtigkeit auf dem Platinblech.

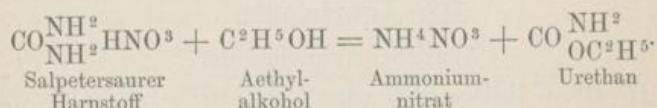
Aufbewahrung: vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen.

111. Aethylo-Urethanum.

Urethan, Carbaminsäureäthyläther.



Den generellen Namen Urethane führen alle Aether der Carbaminsäure ($CO \begin{matrix} NH^2 \\ | \\ OH \end{matrix}$, d. i. Kohlensäure $CO \begin{matrix} OH \\ | \\ OH \end{matrix}$, in welcher 1 OH durch Amid, NH^2 , ersetzt ist). Der am besten gekannte Aether ist das Aethylurethan $CO \begin{matrix} NH^2 \\ | \\ OC^2H^5 \end{matrix}$, welches daher auch einfach Urethan genannt wird. Zur Darstellung des A. lässt man in geschlossenem Glasrohr oder bei der Fabrication im Grossen in Autoclaven bei einer Temperatur zwischen 120—130° Aethylalkohol im Ueberschuss auf salpetersauren Harnstoff einwirken.



Die Benutzung von reinem Harnstoff an Stelle des salpetersauren Harnstoffs ist nicht rathsam, weil das sich dann bildende Ammoniak zur Rückbildung von Harnstoff Veranlassung geben könnte ($CO \begin{matrix} NH^2 \\ | \\ OC^2H^5 \end{matrix} + NH^3 = CO \begin{matrix} NH^2 \\ | \\ NH^2 \end{matrix} + C^2H^5OH$), während das salpetersaure Ammon völlig unschädlich ist. Das Reactionsproduct wird in der eben genügenden Menge Wasser gelöst, die filtrirte Lösung wiederholt mit Aether ausgeschüttelt. Das nach dem Abdestilliren des Aethers zurückbleibende Urethan wird durch Destillation und Umkrystallisiren des Destillats aus Wasser gereinigt.

Farblose, säulenförmige Krystalle ohne Geruch, von eigenthümlichem, kühlendem Geschmacke, bei 48—50° schmelzend, zwischen 170 und 180° siedend, und entzündet mit wenig leuchtender Flamme ohne Rückstand verbrennend. In Wasser, Weingeist, Aether und Chloroform ist es leicht und klar löslich; die wässrige Lösung reagirt neutral. Nach VULPIUS genügen zur Lösung von 1 Th. U. bei mittlerer Temperatur 1 Th. Wasser, 0,6 Th. Alkohol, 1 Th. Aether, 1,5 Th. Chloroform, 3 Th. Glycerin, 15 Th. Ricinusöl und 20 Th. Olivenöl.

Charakteristische Identitätsreactionen giebt es für das Urethan nicht; man muss sich für die Erkennung desselben auf den Nachweis der Bestandtheile der Verbindung, Kohlensäure, Ammoniak und Aethylalkohol beschränken. Die Lösung des Urethans in Schwefelsäure entwickelt in der Wärme einen ruhigen Strom Kohlensäure, welche leicht an der Trübung eines mit Kalkwasser benetzten Glasstabes erkannt werden kann [$CO \begin{matrix} NH^2 \\ | \\ OC^2H^5 \end{matrix} + H^2O + SH^2O^4 = CO^2 + C^2H^5OH + NH^4HSO^4$]. Zum Nachweis

des Ammoniaks erwärmt man A. mit Natronlauge ($\text{CO}_2\text{NH}^2 + 2\text{NaOH} = \text{NH}^3 + \text{C}^2\text{H}^5\text{OH} + \text{Na}^2\text{CO}^3$); Ammoniak giebt sich durch Geruch und durch die Bläuung von rothem Lackmuspapier zu erkennen. Spiritus erkennt man durch Auflösen von 0,6 g A. in 5 cem Wasser, Zusatz von 1 g Natriumcarbonat und einigen Körnchen Jod an dem Geruche nach Jodoform, welches sich auch während des Erkaltes in Krystallen abscheidet.

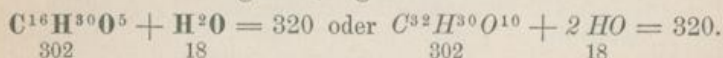
Die Reinheit des U. ergibt sich durch die vollständige Verflüchtigung beim Erhitzen auf dem Platinbleche (Abwesenheit anorganischer Verunreinigungen), durch den richtigen Schmelzpunkt (Feuchtigkeit drückt denselben herab), durch neutrale Reaction der wässrigen Lösung (alkalische Reaction deutet auf eine Zersetzung), durch die Abwesenheit von Chloriden und Salpetersäure, auf welche die wässrige Lösung (1 + 9) mit Silbernitrat und durch Vermischen von 2 Vol. derselben mit 1 Vol. concentrirter Schwefelsäure und Ueberschichten mit 2 Vol. Ferrosulfatlösung geprüft wird (weisse Trübung oder braune Mittelzone zeigen Chlor resp. Salpetersäure an).

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

Maximaleinzeldose: (nach RIEGEL) 4 g.

112. Agaricinum.

Agaricin, Agaricinsäure.



Ein Bestandtheil des Lärchenschwammes, *Polyporus officinalis* FRIES.

Gepulverter Lärchenschwamm wird mit Spiritus bis zur Erschöpfung extrahirt, die Lösung, welche vier verschiedene Harze, von SCHMIEDER als α -, β -, γ - und δ -Harz bezeichnet, enthält, wird concentrirt; dabei scheiden sich weisse, das Agaricin enthaltende Harze aus, während rothe Harze in Lösung bleiben. Man behandelt die weissen Harze mit Spiritus unter Zusatz von Kalihydrat; in Lösung geht das Kaliumsalz des α -Harzes, ungelöst bleibt das Kaliumsalz des β -Harzes; man filtrirt und behandelt den Rückstand mit Wasser, unlöslich bleibt das mit Kali sich nicht verbindende γ -Harz, während das β -Harz als Kaliumsalz in die wässrige Lösung geht. Man fällt diese mit Chlorbaryum und zerlegt die siedend-heisse Lösung desselben in 30%igem Spiritus mit verdünnter Schwefelsäure. Aus dem Filtrat scheidet sich das Agaricin aus, welches durch Umkrystallisiren aus 30%igem Weingeist gereinigt wird.

Weisses amorphes (D. Ph.C.) oder weisses seidenglänzendes, krystallinisches Pulver von schwachem Geruch und Geschmack, das unter dem Mikroskop aus vierseitigen Blättchen bestehend erscheint, in kaltem Wasser nur wenig löslich ist, in heissem Wasser zu einer trüben, stark schäumenden Flüssigkeit wird, welche Lackmus röthet, und in etwa 130 Th. kaltem und 10 Th. heissem Weingeist, noch leichter in heisser Essigsäure, nur wenig in Aether, kaum in Chloroform sich löst. Aetzende Alkalien nehmen es zu einer beim Schütteln stark schäumenden Flüssigkeit auf. Schmelzpunkt 128–129°, gegen 140° (D. Ph.C.). Bei 80°, auch schon beim Aufbewahren über Schwefelsäure, wird 1 Mol. Krystallwasser abgespalten.

Das Agaricin ist eine zweibasische, dreiatomige Säure, ihre Constitution wird durch die Formel $C^{14}H^{27}(OH)_{COOH}^{COOH} + H^2O$ ausgedrückt.

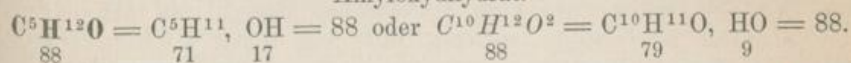
Als Identitätsreaction und zugleich zum Nachweise der anderen im Lärchenschwamm vorkommenden Harze kann mit Vortheil das Verhalten des Kaliumsalzes dienen, welches in absolutem Alkohol unlöslich, in Wasser leicht löslich ist, während die Kaliumsalze anderer Harze ein abweichendes Verhalten zeigen: 0,1 g Agaricin in 14 ccm absolutem Alkohol gelöst und mit einigen Tropfen alkoholischer Kalilösung versetzt muss einen weissen Niederschlag geben, welcher in Wasser vollkommen löslich ist. Auf dem Platinblech erhitzt, muss das Agaricin verbrennen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Dosis: 0,005—0,010.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

113. Alcohol amylicus.

Alcohol amylicum Brit., Gährungsamylalkohol, Fuselöl, Amyloxydhydrat.



Wird aus dem bei Massendarstellung des Kartoffelspiritus als Nebenproduct gewonnenen Kartoffelfuselöl nach der Brit. durch fractionirte Destillation dargestellt, wobei nur die zwischen 253—260° F. (122,8 bis 126,7° C.) übergehenden Antheile gesammelt werden sollen.

Die quantitativ wichtigste Verunreinigung des rohen Fuselöls besteht in Alkohol, der 20—30% davon zu betragen pflegt, wenn er nicht etwa absichtlich in noch grösserer Menge zugemischt ist. Trotz ihres sehr verschiedenen Siedepunktes gelingt die Trennung des Alkohols vom Fuselöl durch Destillation nur sehr unvollständig; erst wenn der Retortenrückstand die Temperatur von etwa 132° angenommen hat, ist die Austreibung des Alkohols beendet, jener Rückstand aber bereits stark gefärbt und auf etwa 30—25% der ursprünglichen Menge reducirt; er reducirt sich noch weiter, wenn man die Vorlage nicht sogleich wechseln kann, und die schliessliche Ausbeute wird noch dadurch verringert, dass man die Destillation unterbrechen muss, bevor die letzten Antheile übergegangen sind. Durch wiederholte Rectification der unreinen Destillate, namentlich der späteren Fractionen, ist unter ähnlichen Uebelständen noch etwas weiteres reines Fuselöl zu gewinnen.

Eine nur unvollkommene Abhülfe bringt das vorherige Ausschütteln des Rohproductes mit Wasser, von dem es sich oft nur sehr langsam wieder trennt. Dagegen bewährt sich folgendes, i. J. 1862 von uns empfohlenes Verfahren (s. Arch. d. Ph. 159. S. 30—33): Man schüttelt das rohe Fuselöl mit seinem gleichen Volumen gesättigter Kochsalzlösung wiederholt und kräftig durch, trennt das Oel von der wässrigen Lösung durch Heber oder Scheidetrichter und behandelt es noch 2—3mal, je nach dem Ergebniss einer in einem graduirten Glasrohr anzustellenden Probe, ebenso mit neuer Kochsalzlösung. Weder durch diese noch durch schliessliches Ausschütteln mit reinem Wasser gelang es, die letzten Spuren von Alkohol zu beseitigen. Bringt man jedoch das ausgewaschene Fuselöl mit der 3—4fachen Menge Wasser in eine Retorte oder metallene Destillirblase und unterwirft es der Destillation, so geht das Oel mit

Leichtigkeit rein, farblos und seiner ganzen Menge nach über, während die geringen Spiritusreste in dem mit übergehenden Wasser gelöst bleiben. Die Destillation schneidet plötzlich scharf ab derart, dass sogleich völlig ölfreies Wasser übergeht, sobald die dauernd gleichmässige Austreibung des von der wässrigen Flüssigkeit sich unverzüglich scharf sondernden Oeles beendet ist. — Man giesst nun die Waschflüssigkeiten nebst dem wässrigen Destillat in die Blase zurück und zieht daraus den Spiritus ab, der bei Verwendung als Brennspritus noch die Kosten der Rectification deckt. — Man darf nicht fürchten, dass der den Kleidern und Haaren so hartnäckig anhängende widerliche Fuselgeruch von den Metallgeräthen schwer zu trennen sei; im Gegentheil sind sie davon durch kurzes Auskochen sehr leicht und weit rascher zu befreien, als nach Destillation der weitmeisten aromatischen Wässer.

Die von dem wässrigen Destillat getrennte, klare und farblose Flüssigkeit stellt bis auf eine verschwindend kleine Menge den Gehalt des Rohproductes an Amylalkohol dar, welcher hinreichend rein ist, um zur Darstellung der künstlichen Baldriansäure (S. 299) zu dienen. Will man ihn, etwa für analytische Zwecke, noch weiter reinigen, so entzieht man ihm die letzten etwa noch vorhandenen Spuren von Alkohol und Wasser durch 1—2tägige Lagerung über ein wenig Chlorcalcium, rectificirt aus einer trocknen Retorte mit eingesenktem Thermometer, und fängt nur die zwischen 130—132° übergehenden Antheile als rein auf.

Der gereinigte Amylalkohol bildet eine klare, farblose, stark lichtbrechende, neutrale Flüssigkeit von durchdringendem, widerlich betäubendem, zum Husten reizendem Geruch und brennendem Geschmack. Spec. Gew. 0,814 (0,818 Belg., Brit.). Siedepunkt 131,4° (132° Belg., 132,2° Brit. v. J. 1867). Er ist fast unlöslich in Wasser, mischbar mit Alkohol, Aether und ätherischen Oelen; brennbar, aber ohne Docht etwas schwer entzündlich. In Berührung mit Platinmohr oxydirt er sich an der Luft langsam zu Baldriansäure. Als ein Gemisch von in optischer Beziehung vorwiegend inactivem mit activem Amylalkohol in meist nur kleineren Mengen wirkt er im Polarisationsapparat bald mehr bald weniger linksdrehend.

114. Alcoholata.

Alcoolats Belg., Gall.

Flüssige Arzneimittel, welche durch Destillation von Spiritus* (unter Zusatz von mehr oder weniger Wasser) über einen oder mehrere riechende Arzneistoffe gewonnen, bisweilen auch durch Lösung ätherischer Oele in Spiritus (*Teintures d'essences* der Gall.) ersetzt werden (Gall.). Meist sind es frische oder getrocknete Vegetabilien, hier und da auch thierische Substanzen oder Chemikalien, deren Riechstoffe man auf diese Art in spirituöse Lösung überzuführen sucht; bisweilen erhalten auch die fertigen Destillate noch anderweite Zusätze. Die Substanzen sollen nach der Gall. gehörig verkleinert, mit der Flüssigkeit eine Zeit lang macerirt und die Destillation im Wasserbade bewirkt werden. — Je nach ihrem grösseren oder geringeren Alkoholgehalt fallen diese Mittel mit den Spirituosen oder den spirituösen Wässern anderer Phkk. zusammen und sind im Einzelnen dort aufzusuchen. — In der Belg. findet sich die Bezeichnung *Alcoholatum*, *Alcoolat* nur noch im Synonymenregister; die einzelnen Mittel gehören gleichfalls den Spirituosen und spirituösen Wässern an.

115. Alcoholaturae.

Alcoolatures Belg., Gall.

Mittel, welche durch die lösende Wirkung des Alkohols auf frische, meist stärker wirkende Vegetabilien, die durch Trocknen eine theilweise oder vollständige Umänderung ihrer Eigenschaften erleiden würden, hergestellt werden (Gall.). Sie entsprechen den aus frischen Vegetabilien hergestellten Tincturen anderer Phkk. und werden im Einzelnen dort Aufnahme finden. — Die Belg., welche die Bezeichnung Alcoholatura, *Alcoolature* nur noch im Synonymenregister gebraucht, versteht darunter narkotische Tincturen, von denen einige aus frischen, andere aus getrockneten Vegetabilien darzustellen sind.

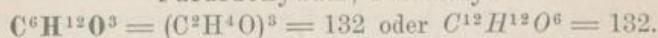
116. Alcoholeta.

Alcoolés Belg., Gall.

Unter dieser neuerdings aufgegebenen und nur noch unter den Synonymen aufgeführten Benennung versteht jetzt die Gall. allgemein spirituöse Tincturen, die Belg. eine kleine Anzahl sämmtlich alkoholhaltiger, sonst aber sehr heterogener Mittel, wie Liquor Ammonii anisatus, Mixtura oleoso-balsamica, Spiritus camphoratus und saponatus, Opodeldok und Lösungen verschiedener ätherischer Oele in Spiritus.

117. Aldehydum.

Paraldehydum, Paraldehyd.



Der Paraldehyd ist eine polymere Modification des gewöhnlichen Acetaldehyds $C^2H^4O = CH^3 \cdot CHO$; d. h. Acetaldehyd, von welchem mehrere (3) Molecüle zu einem Molecüle einer neuen Verbindung zusammengetreten sind.

Der Acetaldehyd findet sich im Runkelrübenspiritus, im Vorlauf des mit Holzkohle entfuselten Spiritus und wird aus dem letzteren in unreinem, nur für technische Zwecke brauchbarem Zustande gewonnen.

In reinem Zustande wird er durch Oxydation des Aethylalkohols dargestellt. Man destillirt ein Gemenge von 4 Th. 80%igem Spiritus, 6 Th. Braunstein, 6 Th. Schwefelsäure und 4 Th. Wasser, oder von 100 Th. Spiritus, 150 Th. Kaliumbichromat und 200 Th. Schwefelsäure, welche vorher mit dem dreifachen Volumen Wasser verdünnt ist, erwärmt das Destillat auf 50°, leitet die Dämpfe in Aether und sättigt die Lösung mit Ammoniakgas. Es scheidet sich krystallinisches Aldehydammoniak aus, welches mit verdünnter Schwefelsäure destillirt wird; die entweichenden Aldehyddämpfe leitet man durch ein auf etwa 22° erwärmtes Chlorcalciumrohr und condensirt sie durch Kühlung. Behufs Umwandlung in Paraldehyd wird der zu einer farblosen, schon bei 20,8° siedenden Flüssigkeit condensirte Acetaldehyd mit kleinen Mengen Salzsäure oder Zinkchlorid versetzt. Es tritt unter Erhitzung fast vollkommene Umwandlung in Paraldehyd ein. Das Reactionsproduct wird auf 0° abgekühlt, die ausgeschiedene Krystallmasse gesammelt, bei gleich niederer Temperatur abgepresst und destillirt. Diese Operationen werden so lange wiederholt, bis die Gesamtmenge des Präparates bei 124° destillirt.

Klare, farblose, neutrale oder sehr schwach sauer reagirende Flüssigkeit von eigenthümlichem ätherischem und zugleich erstickendem Geruche und brennend kühlem Geschmacke. Sie zeigt bei 15° ein spec. Gew. von 0,992—0,998, siedet bei 124° und erstarrt bei niederer Temperatur zu einer krystallinischen Masse, welche bei +10,5° wieder schmilzt. Mit Alkohol und Aether lässt sie sich in jedem Verhältnisse mischen; Wasser löst bei 15° den zehnten Theil seiner Menge; in warmem Wasser ist die Löslichkeit eine geringere, weshalb eine kalt gesättigte Lösung sich beim Erwärmen trübt.

Der P. zeigt die Reactionen der Aldehyde; er geht durch Oxydation, schon durch den Sauerstoff der Luft, in Essigsäure über, ist ein starkes Reductionsmittel, scheidet aus einer schwach ammoniakalischen Silbernitratlösung metallisches Silber als glänzenden Spiegel an die Gefässwandung ab und verharzt beim Erwärmen mit Kalihydrat.

Die Reinheit ergibt sich durch den richtigen Siedepunkt (Abwesenheit von Alkohol und Acetaldehyd), durch die neutrale Reaction der kaltgesättigten wässrigen Lösung; saure Reaction zeigt Essigsäure an, welche in Folge der Oxydation durch die Luft entstanden ist. Die D. Ph. C. schreibt vor, dass eine Mischung von 1 ccm P. mit 1 ccm Spiritus nach Zusatz von 1 Tropfen Normalalkalilösung nicht sauer reagiren soll. Sie gestattet eine sehr geringe Menge Säure, deren Bildung bei längerer Aufbewahrung des Präparats nicht zu vermeiden ist. Salzsäure, von der Bereitung herrührend, erkennt man in der 5%igen, mit Salpetersäure angesäuerten Lösung durch Trübung auf Zusatz von Silbernitrat. Durch Alkohol oder Acetaldehyd verunreinigte Präparate erstarren nicht bei Abkühlung auf etwa +5°, oder geben Krystalle, welche schon unter +10° wieder schmelzen. Gewöhnlicher Acetaldehyd verhindert auch die klare Auflösung in 10 Th. Wasser; es bleiben Oeltropfen auf der Oberfläche der wässrigen Lösung.

Dosis: 1—2 g, als Hypnoticum zu 3—6 g, auch mehr, in getheilten Gaben.

Aufbewahrung: vorsichtig, in nicht zu grossen, fest verschlossenen Gefässen.

118. Alkaloïdea.

Theils flüssige, grösstentheils aber feste, krystallinische oder amorphe, stickstoffhaltige, im Pflanzenreiche fertiggebildet vorkommende, basische Verbindungen, welche ausser Stickstoff noch Kohlenstoff, Wasserstoff, meist auch Sauerstoff enthalten. Finden sich mit wenig Ausnahmen nur in dikotyledonischen Gewächsen, besonders reichlich in den Familien der Apocynaceae, Berberideae, Papaveraceae, Rubiaceae und Strychnaceae, seltener bei den Monokotyledonen (Colchicaceae) oder Kryptogamen, von welchen nur einige Pilz- und Lycopodiumarten Alkaloïde enthalten. Meist kommen in einer Pflanzenfamilie verschiedene Alkaloïde vor, selten nur findet sich ein und dieselbe Pflanzenbase in Repräsentanten mehrerer Pflanzenfamilien. Am reichlichsten enthalten sie die Früchte und Samen, nie frei, sondern gebunden an Säuren in Form von Salzen. Die flüchtigen, sauerstofffreien Alkaloïde werden durch Destillation der alkalisch gemachten Pflanzentheile mit Wasserdämpfen, Neutralisation des Destillats mit einer Säure und Extraction der aus diesem durch Eindampfen gewonnenen Salze mittelst Alkohol oder Aetheralkohol, in welchen die aus übergegangenem Ammoniak gebildeten Ammoniaksalze unlöslich sind, und Zerlegung der

reinen Alkaloïdsalzlösung mit Aetzkali gewonnen. Die sich abscheidenden Basen werden getrocknet und im Wasserstoffstrome destillirt. Nicht flüchtige Alkaloïde werden den betreffenden Pflanzentheilen meist durch angesäuertes Wasser oder angesäuerten Spiritus entzogen. Aus den Auszügen werden die Alkaloïde durch Zusatz von Alkalien, Kalk oder Magnesia niedergeschlagen, und die erhaltenen Niederschläge durch Umkrystallisiren aus Alkohol, Aether oder Chloroform gereinigt. Die Darstellung der im ausgedehnten Massstabe medicinisch verwendeten Pflanzenbasen findet in Apotheken nur noch ausnahmsweise statt, sondern geschieht in grossem Massstabe in chemischen Fabriken.

Die flüchtigen, sauerstofffreien Alkaloïde sind bei gewöhnlicher Temperatur wasserhelle, unzerstört destillirende, an der Luft in Folge Oxydation bald dunklere Farbe annehmende Flüssigkeiten, die sauerstoffhaltigen Pflanzenbasen feste, amorphe, meist jedoch krystallinische Pulver oder nadelartige Krystalle, welche in Wasser meist sehr schwer, leichter in Alkohol löslich sind, sich auch in Aether, Chloroform, Amylalkohol, Benzol und Petroleumäther reichlich lösen. Die Lösungen besitzen alkalische Reaction, meist bitteren Geschmack, und sind der grössten Mehrzahl nach optisch activ. Mit Säuren vereinigen sie sich direkt ohne Abspaltung von Wasser zu Salzen, welche farblos, in der Regel krystallinisch, sowohl in Wasser, als auch in Alkohol löslich, in Benzol, Aether und Chloroform unlöslich sind. Die wässrigen, eventuell durch eine Spur Säure (Salzsäure) bewerkstelligten Lösungen der Alkaloïdsalze, ebenso die Lösungen der in Wasser ziemlich leicht löslichen Alkaloïde selbst geben, mit seltenen Ausnahmen, die folgenden Reactionen:

Phosphormolybdänsäure¹⁾ erzeugt amorphe, gelblich gefärbte, voluminöse Niederschläge.

Phosphorwolframsäure²⁾ giebt weisse, amorphe Niederschläge.

Phosphorantimonsäure³⁾ erzeugt weisse, amorphe Niederschläge.

Kaliumwismuthjodid⁴⁾ erzeugt orangerothe, amorphe Niederschläge.

Kaliumzinkjodid⁵⁾ ruft weisse, anfangs amorphe, allmählig gelblich und krystallinisch werdende Niederschläge hervor.

Kaliumcadmiumjodid⁵⁾ und Kaliumquecksilberjodid⁶⁾ erzeugen auch weisse, amorphe, später krystallinisch werdende Niederschläge.

Jodlösung⁷⁾ ruft kermes- oder rothbraune Niederschläge hervor.

Gerbstofflösung bringt weisse oder gelblichweisse Niederschläge hervor.

¹⁾ Zur Darstellung derselben sättigt man eine wässrige Lösung von kohlensaurem Natrium mit reiner Molybdänsäure, fügt der Flüssigkeit auf je 5 Th. der Säure 1 Th. krystallisirtes phosphorsaures Natrium hinzu, verdunstet zur Trockne, schmilzt, löst in Wasser und setzt nach dem Filtriren so viel Salpetersäure hinzu, dass die Lösung gelb gefärbt erscheint.

²⁾ Wird durch Zusatz etwas officineller Phosphorsäure zu einer Lösung von gewöhnlichem wolframsauren Natrium bereitet.

³⁾ Gemenge von 3 Vol. conc. wässriger Natriumphosphatlösung und 1 Vol. Antimonchlorid.

⁴⁾ Eine gesättigte Lösung von Wismuthjodid in einer conc. Lösung von Jodkalium, vermischt mit dem gleichen Volumen derselben Jodkaliumlösung, als zur Lösung des Wismuthjodids erforderlich war.

⁵⁾ Bereitet aus Zinkjodid und Cadmiumjodid, wie das Kaliumwismuthjodid aus Wismuthjodid.

⁶⁾ Man löst Quecksilberchlorid in Wasser und setzt so viel Jodkaliumlösung hinzu, dass sich der anfangs entstandene Niederschlag wieder auflöst.

⁷⁾ Lösung von Jod in Jodkaliumlösung.

Platinchlorid und Goldchlorid erzeugen gelbe oder gelblichweisse, oft körnig krystallinische Niederschläge.

Quecksilberchlorid veranlasst weissen, amorphen, später krystallinisch werdenden Niederschlag.

Liegen die Alkaloide in freiem Zustande vor, so löst man sie zur Prüfung auf ihr Verhalten gegen diese sogenannten allgemeinen Alkaloïd-reagentien in wenig verdünnter Salzsäure und trocknet die Lösung, um die überschüssige Säure zu entfernen, bei gelinder Wärme ein, löst darauf das Salz in wenig Wasser und bringt einen Tropfen der Lösung auf eine kleine Glasplatte (man kann z. B. einen dünnen Glasstab in die Lösung tauchen und damit die Platte berühren) und rührt ihn dort mit einem Glasstabe, welcher mit dem betreffenden Reagens benetzt ist, um.

Zur Charakterisirung der einzelnen Alkaloïde dienen neben der physiologischen Wirkung eine grosse Anzahl von Färbungsreactionen, welche die meisten Alkaloïde mit gewissen Reagentien, wie z. B. Schwefelsäure, Salpetersäure, Chlorwasser, Eisenchlorid u. a. m. geben.

Ueber die Constitution der Alkaloïde ist noch sehr wenig bekannt; ein Theil derselben ist den Aminbasen an die Seite zu stellen, ein anderer Theil steht zu den Pyridin- und Chinolinderivaten in naher Beziehung; erst von einem Alkaloïde, dem Coniin, ist die synthetische Darstellung gelungen. Abgesehen von der Bedeutung, welche die Alkaloïde für den Apotheker als wichtige Arzneimittel haben, beanspruchen sie auch eine solche als Gifte, zu deren Ausmittlung der Apotheker oft berufen wird.

Zur Erkennung und Charakterisirung der Alkaloïde bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen ist die Isolirung derselben in möglichst reinem Zustande ein unerlässliches Erforderniss, da die Alkaloïde nur in solcher Beschaffenheit durch empfindliche und charakteristische Reactionen ausgezeichnet sind. Eine solche Abscheidung der Alkaloïde aus Speisen und Contentis oder anderen vegetabilischen und animalischen Untersuchungsobjecten ist aber eine sehr schwierige Aufgabe, weil es sich meist nur um sehr geringe Mengen der organischen Basen handelt, diese eine verhältnissmässig geringe Beständigkeit bei der Behandlung mit chemischen Agentien zeigen, und scharfe, leicht ausführbare Trennungsmethoden der Alkaloïde von anderen organischen Substanzen häufig fehlen. Die bei der Auffindung der Alkaloïde zu überwindenden Schwierigkeiten werden endlich noch dadurch erhöht, dass bei der Fäulniss organischer Substanzen, vermuthlich durch Zersetzung der Eiweisskörper, basische Stoffe — Ptomaine, Cadaveralkaloïde — entstehen, welche in ihrem chemischen und oft auch physiologischen Verhalten grosse Aehnlichkeit mit einigen Alkaloïden zeigen, leicht zu Täuschungen Veranlassung geben können, und auch schon gegeben haben.

Die in der gerichtlichen Chemie zur Isolirung von Alkaloïden gebräuchlichen Methoden von STAS-OTTO und DRAGENDORFF beruhen darauf, dass Alkaloïde saure Salze bilden, welche von Wasser und Weingeist gelöst werden, dass die neutralen und sauren Salze der Alkaloïde in Aether, Benzin etc. unlöslich sind, mithin in diese Lösungsmittel in der Regel nicht übergehen, wenn man neutrale oder saure Alkaloïdsalzlösungen mit denselben schüttelt, dass aber, wenn man die Lösung mit Natronlauge alkalisch macht, um die Alkaloïde in Freiheit zu setzen, diese beim Schütteln mit Aether, Benzin, Amylalkohol oder Chloroform von diesen Lösungsmitteln aufgenommen werden. Während zur Isolirung der Alkaloïde bei dem STAS-OTTO'schen Verfahren namentlich Aether und

Amylalkohol dienen, benutzt DRAGENDORFF neben Amylalkohol auch Petroleumäther, Benzol und Chloroform. Nach beiden Methoden können Ptomaine und andere Zersetzungsproducte des Eiweisses (Peptone) in die angewendeten Lösungsmittel übergehen, zu Verwechslungen mit Alkaloïden Veranlassung geben oder störend auf den Nachweis vorhandener Alkaloïde wirken (vergl. BECKURTS: „Die Ausmittlung giftiger Alkaloïde bei gerichtlichen chemischen Untersuchungen mit Bezug auf den heutigen Stand der Ptomainforschung“, Archiv der Pharmacie (3) XXIV. p. 1041).

Verfahren von STAS-OTTO. Die zu untersuchenden, eventuell zerkleinerten Massen werden auf ihre Reaction geprüft und, falls sie alkalisch reagiren, mit Weinsäurelösung bis zu eben saurer Reaction versetzt, oder, falls sie sauer reagiren, mit Natronlauge neutralisirt, darauf, ebenso wie bei ursprünglich neutraler Reaction, mit Weinsäurelösung bis zur sauren Reaction versetzt. Nachdem sie dann eventuell etwa bis zur Breiconsistenz verdampft, werden sie in einer Kochflasche mit dem doppelten Gewichte zuvor über etwas Weinsäure (zur Entfernung kleiner Mengen alkaloidischer Substanzen) rectificirtem Spiritus übergossen und bei gelinder Wärme (70°) digerirt, dann filtrirt, und der Rückstand noch 1—2 Mal mit kleineren Mengen Spiritus ausgezogen, und wiederum filtrirt. Das gesammte Filtrat wird im Wasserbade zur Extractdicke verdampft, der Rückstand in Wasser aufgenommen und filtrirt. Zu dem wiederum auf dem Wasserbade eingedunsteten Filtrat wird nach und nach absoluter Alkohol gefügt, so viel, als zur Ausscheidung des dadurch Abscheidbaren erforderlich ist, dann filtrirt und der Rückstand mit wenig Wasser aufgenommen.

I. Die saure wässrige Flüssigkeit, welcher man, falls sie sehr sauer sein sollte, Natriumcarbonat bis zur schwach sauren Reaction zugefügt hat, wird in einem Glaszylinder wiederholt mit dem doppelten Volumen Aether, welcher durch Waschen mit angesäuertem Wasser und spätere Rectification gereinigt ist, geschüttelt. In Aether gehen über: Colchicin, ferner Spuren Atropin, Papaverin und Veratrin, sowie Zersetzungsproducte des Apomorphins¹⁾.

II. Die mit Aether ausgeschüttelte, saure wässrige Lösung wird zur Entfernung des Aethers erwärmt, alsdann mit Natronlauge deutlich alkalisch gemacht und wiederum mehrere Mal mit Aether ausgeschüttelt. In Aether gehen über und bleiben beim Verdunsten desselben zurück: Nicotin, Coniin, Veratrin, Narcotin, Thebain, Codein, Papaverin, Brucin, Strychnin, Aconitin, Delphinin, Atropin, Hyoscyamin, Emetin, Physostigmin, sowie Zersetzungsproducte des Apomorphins, überhaupt sämtliche Alkaloïde mit Ausnahme von Morphin, Narcein, Apomorphin und Curarin.

III. Die alkalische, wässrige, vom Aether befreite Flüssigkeit wird durch Zusatz von Salmiak ammoniakalisch gemacht und mit dem doppelten Volumen Aether mehrere Mal ausgeschüttelt. In den Aether geht mit röthlicher oder violetter Farbe das Apomorphin über.

IV. Die vom Aether befreite, ammoniakalische wässrige Lösung wird mit Amylalkohol in der Wärme ausgeschüttelt. In den Amylalkohol gehen über und bleiben beim Verdunsten desselben zurück: Morphin und Narcein.

V. Die vom Amylalkohol befreite, ammoniakalische wässrige Lösung wird mit Kohlensäure gesättigt, eingedampft und der Verdampfungs-

¹⁾ Eventuell auch die nicht alkaloidischen Stoffe Digitalin, Pikrotoxin und Cantharidin.

rückstand mit Alkohol und Chloroform ausgezogen. In Lösung gehen Curarin und der Rest des Narceïns.

Verfahren von DRAGENDORFF. Die eventuell gehörig zerkleinerten Objecte werden mehrere Mal mit schwefelsäurehaltigem Wasser bei 30 bis 40° ausgezogen. Die Auszüge werden bis zur Syrupconsistenz eingedampft, mit dem 3—4fachen Volumen Spiritus und etwas verdünnter Schwefelsäure 24 Stunden bei etwa 30° digerirt; nach dem Erkalten wird vom Ungelösten abfiltrirt, von dem Filtrat der Alkohol abdestillirt, der wässrige Rückstand eventuell noch mit Wasser verdünnt, filtrirt und darauf so lange I. mit frisch rectificirtem Petroleumäther ausgeschüttelt, als dieser aus der Lösung noch etwas aufnimmt. (In Lösung geht Piperin.) II. Die saure Flüssigkeit wird bei 40—50° mit Benzol ausgeschüttelt; in dieses geht ausser färbenden Stoffen Coffein, Delphinin, Colchicin, Spuren von Veratrin, auch das Glykosid Digitalin. III. Darauf wird die saure wässrige Flüssigkeit mit Chloroform ausgeschüttelt; von diesem werden aufgenommen: Narcotin, Papaverin, Spuren von Brucin und Veratrin, ferner auch die nicht alkaloidischen Körper Pikrotoxin und Digitaleïn. IV. Nun wird die saure wässrige Flüssigkeit mit Petroleumäther bei 40° überschichtet, mit Ammoniak alkalisch gemacht und sogleich geschüttelt. In den Petroleumäther gehen ein: Coniin und Nicotin, Chinin, Strychnin, Brucin und Reste von Veratrin. V. Die alkalische Flüssigkeit wird nun bei 40 bis 50° mit Benzol ausgeschüttelt. Aufgenommen werden: Cinchonin, Atropin, Hyoscyamin, Aconitin und Reste des Brucins, Strychnins und Narcotins. VI. Die ammoniakalische Flüssigkeit wird mit Amylalkohol ausgeschüttelt. Man erhält in Lösung Morphin. VII. Das jetzt noch in der wässrigen Lösung verbliebene Curarin und Reste des Narceïns werden auf dem bei dem Verfahren von STAS-OTTO angegebenen Wege isolirt.

Selbstverständlich können diese auf Ausschüttelung beruhenden Methoden in mannigfachster Weise modificirt und, wenn es sich um Nachweisung bestimmter Alkaloïde handelt, sehr vereinfacht werden. Solche Methoden sind in grosser Anzahl empfohlen worden, ihre Anführung würde zu weit führen; der sachverständige Arbeiter bedarf der Angabe solcher auch nicht, sondern wird sich in geeigneten Fällen das zweckmässigste Verfahren je nach den Eigenschaften der Untersuchungsobjecte und der zu ermittelnden Alkaloïde selbst leicht construiren können.

Die beim Verdunsten der zur Ausschüttelung benutzten Flüssigkeiten zurückbleibenden Alkaloïde bedürfen in den meisten Fällen noch einer nachträglichen Reinigung. Man löst die Rückstände in Aether, Petroleumäther oder Amylalkohol und schüttelt diese Lösung mit durch Weinsäure stark angesäuertem Wasser. Die saure wässrige Flüssigkeit entzieht der Lösung in Aether resp. Petroleumäther etc. die Alkaloïde, es entsteht eine Lösung von saurem Alkaloïdsalze, während färbende und fremde Stoffe in dem Aether resp. Petroleumäther zurückbleiben. Man giesst diesen ab, behandelt die saure wässrige Lösung wiederholt mit Aether, macht die wässrige Lösung darauf alkalisch und führt das freie Alkaloïd in Aether, Petroleumäther, Benzol, Chloroform über. Die Lösung des Verdunstungsrückstandes dieser Extractionsmittel in verdünnter Säure prüft man durch die erwähnten allgemeinen Alkaloïdreagentien auf die Anwesenheit von Alkaloïden überhaupt und ermittelt eventuell sodann durch die für die einzelnen Alkaloïde in diesem Handbuche angegebenen Reactionen, welches Alkaloïd vorliegt.

Ausführlichere Angaben über die Ausmittelung der Alkaloïde bei gerichtlich-chemischer Untersuchung sind in DRAGENDORFF'S „Die gerichtlich-

chemische Ermittlung von Giften“, 2. Auflage, St. Petersburg bei Schmitzdorf 1876, und in OTTO'S „Anleitung zur Ausmittlung der Gifte“, 6. Auflage, Braunschweig bei Friedr. Vieweg 1884, nachzulesen.

119. Aloë.

Aelbar Hisp., *Aloe Barbadosensis* und *Socotrina* Brit., *Aloës du Cap* und *Aloës des Barbades* Gall., Aloë.

Aloë ferox MILLER, *A. spicata* HAWORTH, *A. vulgaris* LAMARCK, *A. lingua* THUNBERG, *A. Perryi* BAKER, *A. Barbadosensis* MILLER und andere Aloë-Arten.

Der aus den abgeschnittenen Blättern ausgeflossene, bei mehr oder minder starker Hitze eingedickte Saft, dessen Eigenschaften je nach den angewendeten Hitzegraden und der mehr oder minder sorgsamem Zubereitung, vielleicht auch nach der Abstammung verschieden sind. Die Phkk. unterscheiden die Aloë vom Cap, die krystallinische Socotrinaloë und die Barbados-Aloë.

Die Aloë Capensis, auch lucida oder socotrina bildet dunkelbraune (Germ.), nach den meisten Phkk. in's Grünliche, auch in's Röthliche spielende Massen mit grossmuschligem, kantigem, glasglänzendem Bruch; in dünnen Splintern ist sie röthlich bis hellbraun, durchscheinend bis durchsichtig, amorph; sie gibt ein gelbes (Austr., Belg., Germ., Hung., Neerl., Rom.) oder grüngelbes Pulver (Dan., Fenn., Gall., Norv., Russ., Suec.) und besitzt bei eigenthümlichem Geruch einen sehr bitteren Geschmack. Mit der doppelten Menge kochendem Wasser giebt sie eine fast vollständige und klare Lösung, die beim Erkalten etwa die Hälfte, nach der Germ. gegen $\frac{3}{5}$ Harz abscheidet. In 5 Th. Spiritus löst sie sich (bis auf etwa 5% mechanischer Verunreinigungen, Pflanzentrümmer u. dgl.) klar auf, ohne sich in der Kälte zu trüben. In Aether, Chloroform, Petroleum und Schwefelkohlenstoff ist sie nicht löslich; sie soll nach der Germ. siedendes Chloroform gar nicht, Aether nur sehr schwach gelblich färben; beide Flüssigkeiten müssen zu diesem Zweck frei von Spiritus sein. Ihr Aschengehalt beträgt nach FLECKIGER kaum 1%. Nach völligem Austrocknen soll das Pulver bei 100° nicht zusammenbacken und seine Farbe nicht verändern (Germ.). — Officinell ist diese Sorte nach allen Phkk. mit Ausnahme der Brit. und U. S.; sie ist nach der Belg. zu verwenden, wenn nicht ausdrücklich eine andere Sorte vorgeschrieben ist.

Die krystallinische Aloë Socotrina, nach der U. S. von *Aloe socotrina* LAMARCK, nach der Brit. hauptsächlich von *Aloe Perryi* BAKER stammend, wird von der Brit. und U. S. geführt, und kommt nach der Brit. von Bombay und Zanzibar. Sie ist rothbraun in verschiedenen Abstufungen (nicht grünlich, U. S.) und dunkelt an der Luft nach; der Bruch ist gewöhnlich eben oder etwas muschlig und harzig, seltener rauh und unregelmässig; dünne Splitter sind durchscheinend orangerubinroth oder rothbraun, das Pulver hell rothbraun, der Geruch stark und nicht unangenehm, der Geschmack sehr bitter. Wird das Pulver mit Spiritus befeuchtet und in dünner Schicht unter das Mikroskop gebracht, so zeigt es zahlreiche Krystalle. In Spiritus von 0,920 muss sich diese Aloë fast vollständig lösen. — Bisweilen kommt die Aloë auch in matten, leberfarbenen Stücken vor, in denen sie als Leberaloë, *Aloë hepatica* bekannt ist (Brit.); sie wird auch von der Belg. auf Verlangen zugelassen.

Die Aloë Barbadosensis, welche die Brit., Gall. und Neerl. führen

und die Belg. auf Verlangen zulässt, stammt nach der Brit. von *Aloe vulgaris* LAMARCK, wird von Westindien gebracht und ist im Handel als Barbados- und Curaçao-Aloë bekannt. Ihre Farbe schwankt von tief rothbraun oder chokoladebraun bis dunkelbraun oder fast schwarz; der Bruch ist gewöhnlich matt und wachsartig, bisweilen (bei der Curaçao-Sorte) mehr eben und glasig; in Massen ist sie undurchsichtig, in dünnen Splintern durchscheinend orangebraun; das Pulver ist dunkelolivengelb (röthlich-gelb Gall., gold- bis safrangelb Neerl.); der Geruch ist stark und unangenehm (abweichend bei der Curaçao-Sorte), der Geschmack bitter und widerlich. Sie zeigt unter dem Mikroskop, mit Spiritus befeuchtet, zahlreiche Krystalle. In Spiritus von 0,920 soll sie fast vollständig löslich sein (Brit.), während sie nach der Gall. von Alkohol nur unvollständig gelöst wird.

Zu verwerfen ist die sehr unreine, schwarze, undurchsichtige, auch mehr oder minder zähe *Aloë caballina* (Belg., Neerl.), die sich in Spiritus meist nur sehr unvollständig löst und beim Verbrennen einen bedeutenden Aschengehalt hinterlässt.

Die matten Sorten, namentlich die Barbados- und Curaçao-Aloë besitzen einen geringeren Harzgehalt (22—24 gegen 40%) und einen grösseren Aschengehalt (8—9 gegen 1—2%), als die Cap-Aloë. — Die innerliche Anwendung erfordert Vorsicht; doch geben die Phkk. keine Maximaldosen an (als Abführmittel genügen 0,2—0,5 g), und nur die Hung. und Norv. ordnen eine vorsichtige Aufbewahrung an.

120. Aloë liquida.

50 Th. *Aloë Capensis* gr. m. pulv. werden mit 44 Th. *Aqua communis* und 1 Th. *Natrium carbonicum crystallisatum* im Wasserbade bis zur vollständigen Lösung erhitzt, noch warm kolirt und nach hinreichendem Erkalten unter kräftigem Schütteln mit 5 Th. *Liquor Ammonii caustici* von 0,935 und so viel Wasser versetzt, dass die Gesamtmenge 100 Th. beträgt (Belg.).

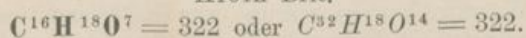
121. Aloë purificata.

100 Th. der krystallinischen Socotrin-Aloë werden im Wasserbade bis zum vollständigen (durch ihren Wassergehalt vermittelten) Schmelzen erhitzt, mit 15 Th. Spiritus von 0,820 durch Rühren gleichmässig vermischt und durch ein feines Sieb kolirt, welches unmittelbar zuvor durch Eintauchen in kochendes Wasser angewärmt ist. Die Kolatur wird im Wasserbade unter beständigem Umrühren verdampft, bis eine erkaltete Probe spröde erscheint. Der nach dem Erkalten verkleinerte Rückstand bildet unregelmässige, spröde Stücke von mattbrauner oder rothbrauner Farbe, zeigt den eigenthümlich aromatischen Geruch der Socotrin-Aloë und löst sich fast vollständig in Alkohol (U. S.).

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Flaschen (U. S.).

122. Aloinum.

Aloin Brit.



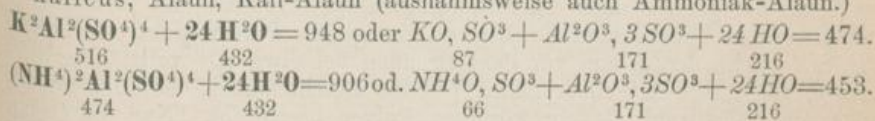
Nach der Brit. eine aus der Aloë durch Lösungsmittel gewonnene und durch Umkrystallisiren gereinigte krystallinische Substanz, die je nach der verwendeten Aloësorte geringe Verschiedenheiten zeigt, in den

medicinischen Eigenschaften aber sich gleichartig verhält. Die nach obiger Formel der Brit. als Nataloïn anzusprechende Substanz bildet gewöhnlich Büschel von nadelförmigen Krystallen, ist gelb, geruchlos, vom Geschmack der Aloë, in der Kälte wenig löslich in Wasser, mehr in Spiritus, reichlich in beiden beim Erhitzen, unlöslich in Aether. Von angesäuerten oder neutralen Lösungen wird das Aloïn nur langsam verändert, rasch von alkalischen Flüssigkeiten (Brit.).

Man unterscheidet nach ihrer Abstammung aus Barbados-, Natal- und Socotrin-Aloë hauptsächlich drei Sorten von Aloïn, nämlich das Barbaloïn $C^{17}H^{20}O^7$, das Nataloïn $C^{16}H^{18}O^7$ und das Socaloïn $C^{15}H^{16}O^7$. Ihre alkoholische Lösung färbt sich auf Zusatz von Eisenchlorid schmutzig braungrün, während sie durch Ammoniak beim Nataloïn carminroth, bei den beiden anderen braunroth wird. Die Lösung von ein wenig Nataloïn in concentrirter Schwefelsäure färbt sich bei Annäherung eines mit rauchender Salpetersäure befeuchteten Glasstabes blau, die andern beiden werden davon wenig verändert. Bringt man in einen Tropfen kalter Salpetersäure von 1,2 ein wenig Socaloïn, so findet kaum eine Veränderung statt; die andern werden davon carminroth, welche Färbung bei dem Nataloïn sehr lange anhält.

123. Alumen.

Alumbre Hisp., *Alumenu* Rom., *Alun de potasse* Gall., *Sulphas aluminico-kalicus*, Alaun, Kali-Alaun (ausnahmsweise auch Ammoniak-Alaun.)



Der Alaun findet sich bisweilen, besonders in vulkanischen Gegenden, fertig gebildet als Auswitterung der Lava und des Alaunschiefers, wird in grösserer Menge künstlich durch Rösten des Alaunsteins, $Al^2K^2(SO^4)^4 + 2Al^2(OH)^6$, der dabei in Alaun (den sog. römischen Alaun), Thonerde und Wasser zerfällt: $Al^2K^2(SO^4)^4 + 2Al^2O^3 + 6H^2O$, sowie des Alaunschiefers gewonnen, eines schieferartigen, thonigen Gesteins, welches Schwefelkies in feiner Vertheilung enthält, und als Endproduct der Röstung, Verwitterung und Auslaugung eine Lösung von Aluminiumsulfat und Ferrosulfat liefert, aus der man letzteres möglichst auskrystallisiren lässt, worauf man durch Zusatz einer geeigneten Menge Kaliumsulfat und zeitweises Umrühren den Alaun als Krystallmehl abscheidet. Auch Aluminiumsulfat, aus Porzellanthon ($Al^4Si^3O^{12} + Aqua$) oder aus Kryolith ($6NaF + Al^2F^6$) künstlich hergestellt, wird in ähnlicher Weise auf Alaunmehl verarbeitet, das durch Umkrystallisiren gereinigt werden kann.

Die officinelle Waare bildet grosse, farblose, durchscheinende, harte, regulär-octaëdrische, häufig durch oberflächliche Verwitterung leicht bestäubte Krystalle oder Bruchstücke davon, die sauer reagiren, süsslich und stark zusammenziehend schmecken, bei 92° in ihrem Krystallwasser schmelzen, sich in etwa 10,5 Th. kaltem und in 0,3 Th. kochendem Wasser, auch in 2,5 Th. Glycerin, aber nicht in Alkohol lösen. Mit Natronlauge giebt die wässrige Lösung einen weissen, gelatinösen, im Ueberschuss des Fällungsmittels wieder löslichen Niederschlag, der auf Zusatz von Chlorammonium wieder erscheint. Die mit Alkali übersättigte Alaunlösung darf nach der

Belg., Gall., Germ., Helv., Hisp., Hung., Neerl., Norv., Russ. und U. S. kein Ammoniak entwickeln, auch nach mehreren Phkk. durch Schwefelwasserstoffwasser nicht getrübt werden. Die 5%ige wässrige Lösung darf nach der Germ. durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden und durch Kaliumeisencyanür erst nach 10 Minuten eine bläuliche Färbung (Eisen) annehmen.

Die Brit. führte bisher nur den Ammoniak-Alaun, der dem erst in jüngster Zeit von ihr gleichfalls zugelassenen Kali-Alaun äusserst ähnlich, nur ein wenig leichter löslich ist, sich aber wesentlich dadurch unterscheidet, dass er auf Zusatz von überschüssigem Alkali Ammoniak frei werden lässt.

124. Alumen ustum.

Alumbre calcinado Hisp., *Alumen exsiccatum* Brit., U. S., *Alun desséché* Gall., *Sulphas aluminico-kalicus exsiccatus seu ustus*, gebrannter Alaun.

$K^2Al^2(SO^4)^4 = 516$ oder $KO, SO^3 + Al^2O^3, 3 SO^3 = 258$, meist mit etwas Wasser.

Wird allgemein, jetzt ausdrücklich auch von der Brit., aus Kalialaun durch Entwässerung hergestellt. Diese erfolgt nach den meisten Phkk. durch sog. Brennen über freiem Feuer mit der ausgesprochenen Absicht, ein lockeres, schwammig-poröses Product zu erzeugen, welches demgemäss auch ein verhältnissmässig leichtes und leicht verstäubendes, daher zum Einblasen geeignetes Pulver giebt. Auch die U. S., welche den Alaun vor dem Brennen bei etwa 80° vollständig verwittern lässt, fordert ausdrücklich poröse Beschaffenheit des Rückstandes, den sie gleichwohl als ein körniges Pulver beschreibt. Nur die Germ. ordnet eine grundsätzlich andere Methode an, derzufolge 100 Th. Alaunpulver in dünner Schicht erst bei 50° zu trocknen sind, bis sie nur noch etwa 70 Th. wiegen, worauf dieser Rückstand in einer Porzellschale im Sandbade unter beständigem Umrühren nicht über 160° hinaus so lange weiter erhitzt wird, bis er nur noch 55 Th. beträgt. Da 100 Th. krystallisirter Alaun der Theorie nach 54,43 Th. wasserfreien Alaun geben, so soll auch das Präparat der Germ. gleich dem der meisten anderen Phkk. fast absolut wasserfrei hergestellt werden, wozu jedoch die Erhitzung auf 160° nicht ausreicht; diese Mühe ist aber insofern eine überflüssige, als die Germ. in dem fertigen Präparat einen Wassergehalt von 10% zulässt, und dieser schon auf weniger als 10% (9,3%) reducirt ist, wenn man 100 Th. Alaun auf 60 Th. Rückstand bringt. Das Präparat soll ein weisses Pulver bilden, welches jedenfalls weit dichter und schwerer als das des eigentlichen gebrannten Alauns ist, und welches sich in 25 Th. Wasser langsam aber klar lösen soll.

Auch fast alle anderen Phkk. fordern die vollkommene, wenn auch langsame (bisweilen erst in Tagesfrist beendete) Löslichkeit in Wasser. Diese hängt aber wesentlich mit davon ab, in welchem Grade, ohne dabei eine sonstige Zersetzung erfahren zu haben, der Alaun entwässert ist, welcher Hitze er zu diesem Zwecke unterworfen wurde, und ob er darnach, etwa durch Lagerung an der Luft, Gelegenheit hatte, wieder Wasser anzuziehen und in welcher Menge. Kann man von einem nur ausgetrockneten, dichten und noch obenein bis 10% Wasser haltenden Alaun unbedingt vollständige und verhältnissmässig rasche Löslichkeit verlangen, so ist das

gleiche Verlangen für einen durch „Brennen“ erzeugten, porösen und gänzlich oder fast gänzlich wasserfreien Alaun nicht gerechtfertigt. Wenn auch die zum „Brennen“ zulässige Temperatur von der Dan. auf etwa 200°, von der U. S. auf 200—205°, von der Brit. auf 204,4°, von der Gall. auf 240° begrenzt wird, um einer Austreibung der Schwefelsäure vorzubeugen, so haben doch diese Phkk. (gleich der Germ.) unterlassen, ein praktisch ausführbares Mittel zur Bestimmung und Festhaltung dieser Temperaturen in einer festen, schwammigen Masse anzugeben, die offenbar ein sehr schlechter Wärmeleiter ist. Die freie Feuerung und das Sandbad ist dazu nicht geeignet, das Chlorcalciumbad höchstens bis zu etwa 170° ausreichend; ein Oel- oder Metallbad wird aber wohl Niemand für diesen Zweck in Anwendung bringen wollen. — Man hat unseres Erachtens die Frage so zu stellen, ob für die Verwendung ein leichtes, poröses, die Feuchtigkeit aufsaugendes, wenn auch nicht absolut klar lösliches, oder ein schweres, dichtes, völlig lösliches Präparat den Vorzug verdient. Entscheidet man sich für letzteres, so ist das Präparat im Grunde ganz überflüssig, da man die Lösungen jedenfalls viel rascher und mit weit sicherer begrenztem Procentgehalt aus dem krystallisirten Alaun herstellt; wählt man ersteres, so wird man sich zufrieden geben können, wenn nach einigen Stunden auch noch 5 bis 10% vom Wasser ungelöst sind. Das Präparat der U. S. soll sich vollständig, wenn auch langsam in 20 Th. Wasser von 15°, rasch in 0,7 Th. kochendem Wasser lösen.

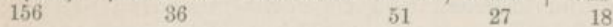
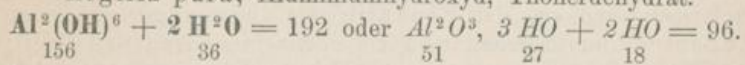
Das sog. „Brennen“ des Alauns wird in einer Porzellanschale oder in einem von Bleiglasur freien, flachen, weiten Thongefäss mit ebenem Boden über einem schwachen Kohlenfeuer vorgenommen. Der Alaun kommt dabei rasch in seinem Krystallwasser zum Schmelzen; es ist zweckmässig, wenn er im geschmolzenen Zustande den Boden des Gefässes nicht um wesentlich mehr als 1 cm Höhe bedeckt, weil beim späteren Festwerden die Hitze dicke Schichten nicht durchdringen und möglicherweise am Boden schon die Austreibung von Schwefelsäure beginnen kann, wenn der überlagernde Antheil noch glasig, also stark wasserhaltig ist. Die erst dünnflüssige Schmelze wird bald zäher und bildet grosse Blasen, welche erst bei stärkerer Spannung platzen oder mit einem Glasstab durchstossen werden müssen, um dem darin enthaltenen Wasserdampf einen Ausweg zu bahnen. Nach und nach beginnt die immer zäher gewordene Masse vom Boden aus fest zu werden, und dieser bedeckt sich immer vollständiger und dicker mit einer blendendweissen, schwammigporösen Substanz. Wenn nahezu die ganze Masse diese Beschaffenheit angenommen hat, lässt man erkalten, schneidet stückweise den Rückstand aus und befreit ihn mit dem Messer von den etwa noch auf der oberen Fläche angeschmolzenen glasigen Antheilen, die man der nächsten Schmelze zusetzt. Es ist nur eine Verschwendung von Zeit und Brennmaterial unter Verschlechterung des Products, wenn man auch diese letzten glasigen Antheile, die etwa 10% der Originalsubstanz betragen können und nach dem Erkalten sehr leicht zu entfernen sind, noch in den schwammigen Zustand überführen will. Daher haben auch die Vorschriften mehrerer Phkk., das Erhitzen bis zur Erreichung eines bestimmten Gewichtsverlustes (45—46% Brit., 45,1% U. S., 46% Gall.) fortzusetzen, wenig praktischen Werth, wenn sie auch unter der Annahme, dass das Endproduct wirklich völlig wasserfrei sei, mit der Berechnung ziemlich übereinstimmen.

Der gebrannte Alaun soll nach mehreren Phkk. beim Erhitzen im Reagensglase kein Wasser ausgeben, nach der Germ. bei gelindem Glühen nicht mehr als 10 % an Gewicht verlieren, nach der Belg. mit Kalilauge kein Ammoniak entwickeln, und den schon oben angegebenen Löslichkeitsgrad zeigen.

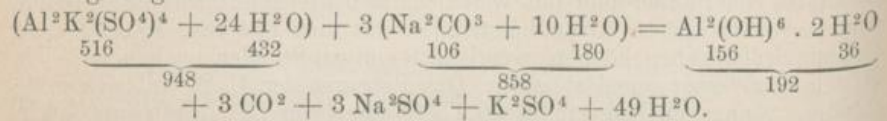
Die Aufbewahrung muss unter Luftabschluss erfolgen, wenn man verhindern will, dass das mit vieler Mühe und fast analytischer Genauigkeit ausgetriebene Wasser nicht mit der Zeit zum grössten Theil wieder aufgenommen werde, was allerdings auch die leichtere Löslichkeit zur Folge hat.

125. Alumina hydrata.

Argilla pura, Aluminiumhydroxyd, Thonerdehydrat.



A. wird durch Fällung von Alaunlösung mit Natriumcarbonatlösung dargestellt:



Eine möglichst heisse Lösung von 10 Th. Alaun in der 8—10fachen Menge Wasser wird in eine gleichfalls möglichst heisse Lösung von 11 bis 12 Th. Natriumcarbonat (also einen reichlichen Ueberschuss, da 10 Th. Alaun theoretisch nur 9,05 Natriumcarbonat bedürfen) in der 5- bis 6fachen Menge Wasser unter Umrühren eingetragen, und das dauernd alkalische Gemisch unter öfterem Umrühren noch einige Stunden digerirt. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, in der nöthigen Menge, d. i. in 9—10 Th. reiner Salzsäure vom spec. Gew. 1,124 gelöst, und die heisse Lösung in überschüssiges Ammoniak von 0,96 spec. Gew., wovon man etwa 12 Th. bedarf, eingetragen. Der nun gewonnene Niederschlag wird sorgfältig bis zum Verschwinden der Chlorreaction ausgewaschen, gelinde gepresst und bei sehr gelinder Temperatur (nach der U. S. 40° nicht übersteigend) getrocknet und zerrieben. Man nimmt wegen der Kohlensäureentwicklung die Fällung in einem geräumigen Gefässe vor; auch ist es nothwendig einen Ueberschuss an Alkali anzuwenden und die Alaunlösung in die Sodalösung zu giessen, um der Bildung von basischem Salz zu begegnen, und dann den durch Natriumcarbonat erzeugten Niederschlag, wie dieses die Austr. und Hung. vorschreiben, nochmals in Salzsäure zu lösen, und die Lösung mit Ammoniak zu fällen, weil durch blosses Auswaschen es nicht gelingt, die letzten Spuren schwefelsaurer Salze aus dem zuerst erzeugten Niederschlage vollkommen zu entfernen.

Weisses, leichtes, amorphes, geruch- und geschmackloses, der Zunge anhaftendes Pulver, welches nicht in Wasser, vollständig, leicht und ohne Aufbrausen in verdünnten Säuren, selbst in Essigsäure, wie auch in Natronlauge löslich ist.

A. färbt sich nach dem Befeuchten mit Kobaltlösung beim Glühen schön blau. Die alkalische Lösung wird durch Chlorammonium unter Abscheidung von Thonerdehydrat weiss gefällt $(\text{Al}^2[\text{OH}]^6 + 6 \text{Na}[\text{OH}] = \text{Al}^2[\text{ONa}]^6 + 6 \text{H}^2\text{O} \text{ und } \text{Al}^2[\text{ONa}]^6 + 6 \text{NH}^4\text{Cl} = 6 \text{NaCl} + \text{Al}^2[\text{OH}]^6 + 6 \text{NH}^3)$. Lufttrocken enthält das Präparat noch 18,75 % Wasser, welche

es in der Wärme des Wasserbades verliert; beim Glühen hinterbleibt wasserfreie Thonerde (Al^2O^3), indem nochmals 34,61% Wasser entweichen.

A. darf beim Kochen an Wasser nichts oder nur sehr wenig Lösliches abgeben, so dass das Filtrat beim Verdampfen nur Spuren eines Rückstandes lässt (Natriumsulfat); ein Rückhalt an Schwefelsäure giebt sich auch in der salzsauren Lösung durch Baryumnitrat an weisser Trübung, ein Eisengehalt durch Bläuung mit Ferrocyankalium zu erkennen. Löst sich das Präparat nicht vollständig und klar in Natronlauge, so ist es entweder bei zu hoher Temperatur getrocknet, oder durch Calcium-, Magnesiumcarbonat, Thon u. dgl. verunreinigt; Zink giebt sich durch weisse Trübung auf Zusatz von Schwefelammonium zu der alkalischen Lösung zu erkennen, eine schwarze Fällung verräth Eisen; eine grünliche Färbung, von Spuren Eisen herrührend, dürfte die Güte des Präparates nicht beeinträchtigen.

126. Aluminium acetico-tartaricum.

Essigweinsaure Thonerde.

Nach Angabe von ATHENSTÄDT, dem die Herstellung übrigens durch Reichspatent (D. R. P. 9790) geschützt ist, löst man zur Darstellung 5 Th. basisch essigsäure Thonerde mit Hilfe von 2 Th. Weinsäure in einer entsprechenden Menge Wasser und verdampft die filtrirte Lösung zur Trockne, oder fällt die concentrirte wässrige Lösung mit Spiritus.

Fast farblose, glänzende, gummiartige Stücke, schwach nach Essigsäure riechend, von säuerlichem, zugleich adstringirendem, aber nicht unangenehmem Geschmacke. Löslich in gleichviel kaltem Wasser zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit, unlöslich in Spiritus.

Das Präparat ist als ein Thonerdedoppelsalz der Weinsäure und Essigsäure anzusehen, und nicht als eine einfache Auflösung des essigsauren Aluminiums in Weinsäure, da das durch Abdampfen der wässrigen Lösung und das aus dieser durch Spiritus gefällte Präparat die gleiche Zusammensetzung haben. Wäre die Weinsäure aber nicht chemisch gebunden, so müsste sie in die alkoholische Lösung übergehen; auch wird nach Angabe von ATHENSTÄDT eine concentrirte wässrige Aluminiumacetatlösung durch Spiritus nicht gefällt.

Es enthielt nach FRESSENIUS das

	durch Eindampfen hergestellte Präparat	durch Fälln mit Spiritus
wasserfreie Thonerde	23,67 %	25,35 %
Essigsäureanhydrid	30,77 "	27,83 "
Weinsäureanhydrid	27,17 "	27,78 "
Wasser	18,18 "	18,81 "

Die Reinheit des Präparates ergibt sich aus der Farblosigkeit, der klaren und vollständigen Löslichkeit in dem gleichen Gewichte kalten Wassers, und der Beständigkeit dieser Lösung beim Erhitzen und bei längerer Aufbewahrung, wobei sie weder gelatiniren, noch basisches Salz abscheiden darf. Die wässrige Lösung (1 + 9) darf ferner weder durch Schwefelwasserstoff verändert, noch durch Rhodankalium roth gefärbt werden (Metalle, wie Blei, Kupfer und Eisen). Der Gehalt an Thonerde muss wenigstens 22,5% betragen.

Aufbewahrung: in fest verschlossenen Gefässen, um das Abdunsten von Essigsäure zu verhüten.

127. Aluminium aceticum.

Aluminium subaceticum solubile. Basisch essigsäure Thonerde.

Neutrales Aluminiumacetat, zusammengesetzt nach der Formel $Al^2(CH^3COO)^6$ ist zur Zeit nur in wässriger Lösung, nicht in fester Form bekannt.

Arzneiliche Anwendung findet die Lösung eines basisch essigsäuren Aluminiums (s. Liquor Aluminiumi aceticum); ein solches in trockner Form ist erst kürzlich von J. ATHENSTÄDT dargestellt worden. Dasselbe bildet weissliche, krystallinische, durchscheinende Krusten von kaum merklichem Geruch nach Essigsäure und von schwach süss-salzigem, etwas schrumpfendem Geschmacke, und ist in kaltem Wasser zu einer klaren Flüssigkeit löslich.

Die Darstellungsart dieses zur Bereitung des Liquor Aluminiumi aceticum (Germ.) empfohlenen Präparates wird geheim gehalten.

Für die Aufbewahrung werden fest verschlossene Gefässe und kühler Raum vorgeschlagen.

128. Aluminium oleïnium.

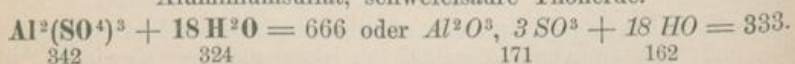
Aluminiumoleat.

Wird durch Doppelzersetzung einer Lösung von Natron- oder Kaliseife oder auch von reinem Natriumoleat durch eine Lösung von Kalialaun hergestellt. Nach PARSONS werden zur Darstellung einer Natriumoleatlösung 28,4 g gepulverte trockne spanische Seife mit 150 g destillirtem Wasser verrührt, bis eine durchsichtige Mischung entstanden ist, dann nach Zusatz einer grösseren Menge Wasser zur vollständigen Lösung erwärmt und schliesslich die abgekühlte Lösung auf 500 ccm verdünnt, — oder zur Darstellung einer Kaliumoleatlösung 8,75 g Kaliumbicarbonat in 300 g Wasser gelöst, der erhitzten Lösung 24,85 g Oelsäure zugesetzt, verseift und auf 500 ccm verdünnt. 500 ccm der Natrium- oder Kaliumoleatlösung werden mit einer Lösung von 15,6 g Kalialaun in 1000 ccm Wasser versetzt, die Mischung erwärmt, bis sich das Aluminiumoleat ausscheidet, die Flüssigkeit abgegossen und das Oleat zweimal mit je 1000 ccm warmem destillirtem Wasser gewaschen. Ausbeute 25,9 g.

Eine weisse, weiche, transparente Masse.

129. Aluminium sulfuricum.

Aluminiumsulfat, schwefelsäure Thonerde.



Die Darstellung geschieht fabrikmässig aus dem Kryolith ($Al^2F^6 \cdot 6NaF$) durch Glühen mit Kreide, Ausziehen des entstandenen Natriumaluminats mit Wasser, Abscheidung des Thonerdehydrats aus diesem mittelst Kohlensäure, Auflösung desselben in Schwefelsäure und Eindampfen der Lösung; oder auch durch Einwirkung 50grädiger Schwefelsäure in gelinder Wärme auf fein gemahlene, von Kalk und Eisen

freien Porzellanthon. Sobald die freie Schwefelsäure von der Thonerde gebunden ist, lässt man absetzen, zieht die klare Lauge ab und bringt sie durch Eindampfen zur Krystallisation.

Weisse, krystallinische, in 1,2 Th. kaltem Wasser, weit leichter in heissem Wasser lösliche, in Spiritus unlösliche Stücke. Die sauer reagierende und einen sauren, zusammenziehenden Geschmack besitzende wässrige Lösung giebt mit Barytnitrat einen weissen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag (BaSO_4), mit Natronlauge eine farblose gallertartige Fällung ($\text{Al}^3[\text{OH}]^6$), welche in überschüssiger Natronlauge löslich ist; mit Ammoniak ebenfalls einen farblosen gallertartigen, aber im Ueberschuss des Fällungsmittels nicht löslichen Niederschlag (Unterschied von Zinksulfat).

Das Salz soll nach der Germ. einen mittleren Gehalt von 94,45% (92,2—96,7) an Reinsubstanz besitzen, so dass 1 g nach Lösung in 10 ccm Wasser, Zusatz von 1,2 g krystallisiertem Chlorbaryum in gelöster Form und einigen Tropfen Phenolphthalein 8,3—8,7 ccm Normalkalilösung bis zum Eintritt dauernder Röthung bedarf. Der Zusatz von Chlorbaryum führt das Sulfat in Chloraluminium über; solches ist nothwendig, weil sonst mit dem Thonerdehydrat basisches Aluminiumsulfat niedergeschlagen und in Folge dessen eine kleinere Menge Normalkalilösung bis zur Röthung verbraucht werden würde. Zuweilen sind Präparate mit freier Schwefelsäure im Handel angetroffen worden, deshalb kann die titrimetrische Bestimmung nur dann eine entscheidende sein, sobald gleichzeitig die gewichtsanalytische Bestimmung der Thonerde verlangt wird, welche in der Germ. fehlt. Zur Ausführung derselben wird die heisse Lösung des A. durch überschüssiges Ammoniak gefällt, der Niederschlag ausgewaschen, getrocknet, gegläht und gewogen: 1 Th. Thonerde (Al_2O_3) = 6,5294 Aluminiumsulfat nach obiger Formel. Ungebundene Schwefelsäure erkennt man an der bleibend sauren Reaction bei der Digestion des Salzes mit gleichviel dreibasisch phosphorsaurem Magnesium und Wasser unter schliesslichem Aufkochen; bei Abwesenheit ungebundener Säure geht die anfangs saure Reaction nach und nach in eine neutrale über. Die Lösung einer freien Schwefelsäure enthaltenden Präparates färbt „Tropäolin 00“ cochennilroth, während das neutrale und basische Aluminiumsulfat die gelbe Farbe desselben unverändert lassen. Ungebundene Schwefelsäure macht sich auch bemerkbar, wenn man das Salz in Papier aufbewahrt: letzteres wird zerstört.

Die U. S. gestattet einen Gehalt von höchstens 5% Alkalisulfat, welches nach vollständiger Fällung mit Ammoniak beim Verdampfen des Filtrats als feuerbeständiger Rückstand bleibt. Die Gall. verlangt vollständige Abwesenheit von Eisen, die Germ. und U. S. gestatten geringe Spuren desselben. Nach der Germ. soll 1 g in 10 ccm Wasser gelöst durch einen Tropfen Tanninlösung entweder gar nicht oder nur bläulich gefärbt werden; bei grösserem Eisengehalt tritt dunkle Färbung ein.

130. Ambra.

Ambar gris Hisp., *Ambra grisea* Belg., Graec., *Ambre gris* Gall., *Ambra*.
Physeter macrocephalus L. und andere Cetaceen.

Eine höchst wahrscheinlich aus dem Darne des Pottfisches stammende Masse, die in Klumpen von 50 g bis 10 kg und darüber auf dem Meere schwimmend gefunden wird. Sie bildet matte, undurchsichtige, leichte Stücke, die aussen meist grau, innen häufig mit helleren, parallelen Schichten

durchzogen sind, und in ihrer Masse öfter Sepienschnäbel und Fischgräten enthalten; vermuthlich sind es die verhärteten Faeces, nicht, wie man früher glaubte, Gallen- oder Harnsteine des Thieres. Die Ambra ist bei gewöhnlicher Temperatur leicht zerbrechlich, aber schwierig zu zerreiben; sie erweicht in der warmen Hand, schmilzt auf kochendem Wasser ölartig, entzündet sich an der Flamme beim Erhitzen und lässt beim Verbrennen nur eine Spur von Asche. Ihr Geruch ist schwach, aber charakteristisch und lange nachhaltig; er wird verstärkt durch Zusatz von Kali, welches den Fettgehalt der Ambra nicht verseift; ihr Geschmack ist schwach und nicht bitter. Spec. Gew. 0,8—0,9; schwerere Stücke sind verdächtig. In Aether und in fetten wie auch ätherischen Oelen ist die Ambra ziemlich leicht und ohne erheblichen Rückstand löslich, wenig selbst in der Hitze, in Alkohol und in Kalilauge.

Unter *Ambra citrina* seu *flava*, *Ambre jaune* der Gall., ist Bernstein, unter *Ambra alba* ist Walrat zu verstehen.

131. Ammoniacum.

Gomme ammoniacque Gall., Gummi-resina Ammoniacum, Ammoniakgummi.

Dorema Ammoniacum DON (*Diserneston gummiferum* JAUBERT et SPACH, Belg., Hisp.).

Der an den oberirdischen Theilen der genannten Umbellifere aus zufälligen Verletzungen (nicht aus künstlichen Einschnitten) austretende und daselbst erhärtende Milchsaft. Die Handelswaare besteht aus losen, öfter aus mehr und minder zusammenhängenden Körnern oder aus grösseren Klumpen von bräunlicher, auf dem frischen Bruch weisslicher Farbe. Die losen und die nur leicht unter einander verklebten Körner, *Ammoniacum in granis* und *A. amygdaloïdes*, sind weit höher geschätzt als das A. in Kuchen, das dunkel und braun, weich und klebrig, im Innern bisweilen sogar schmierig, in verschiedenem Grade mit helleren Körnern durchsetzt und oft gröblich mit Pflanzenresten, Sand u. dgl. verunreinigt ist. Das A. ist in der Kälte spröde und erweicht in der Wärme, ohne jedoch zu einer klaren, gleichartigen Masse zu schmelzen. Geruch eigenthümlich, Geschmack bitter und etwas scharf, unangenehm aromatisch. Giebt nach der Russ. an Spiritus gegen 70% Harz ab, löst sich weit weniger in Wasser, giebt aber, fein damit verrieben, eine weisse Emulsion, welche durch Natronlauge erst gelb, dann braun wird. Mit der 3fachen Menge Salzsäure übergossen, darf das A., auch beim Erwärmen bis zu 60°, keine Färbung der Säure bewirken (Fenn., Germ.), auch nach Befeuchtung mit Spiritus durch Salz- oder Salpetersäure nicht roth oder violett gefärbt werden (Helv.), wodurch es sich vom Galbanum unterscheidet.

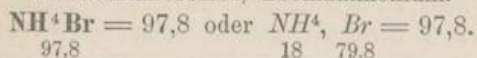
Die Reinigung für den pharmaceutischen Gebrauch findet nach den Phkk. durch Pulverisiren bei trockenem Frostwetter und Absieben durch ein mittelfeines Sieb statt; die Pulverisirung lässt sich aber auch ohne Kälte bewirken, wenn man das Ammoniak zuvor bei etwa 25° (Gall.) oder durch Lagerung über Aetzkalk (Helv., Russ.) gehörig austrocknet. — Da hierbei die mechanischen Verunreinigungen wenigstens theilweise mit in Pulverform übergehen und das Sieb passiren, sollte man der bisher nur von der Gall. vorgeschriebenen Reinigung auf nassem Wege mehr Beachtung schenken. Das Rohproduct wird zu diesem Zweck nur gröblich verkleinert, in der nöthigen Menge Spiritus von 0,912

Bei Erhitzung in geschlossenen Gefässen zersetzen sie sich in Chromoxyd, Wasserdampf und Stickstoff. Giftig!

Aufbewahrung: vorsichtig.

134. Ammonium bromatum.

Ammonii Bromidum Brit., U. S., *Bromhydrate d'ammoniaque* Gall., Ammoniumbromid, Bromammonium.



97,8

18 79,8

Wird durch Sättigung von Bromwasserstoffsäure mit Ammoniak erhalten. Bildet sich auch beim Eintragen von Brom in überschüssiges Ammoniak nebst etwas unterbromigsäurem Salz, welches man durch Erwärmen mit Schwefelwasserstoff in geringem Ueberschuss leicht ebenfalls in Bromammonium überführen kann; nach Austreibung des überschüssigen Gases filtrirt man von dem ausgeschiedenen Schwefel ab und verdampft zur Krystallisation oder auch unter beständigem Umrühren sogleich zur Trockne.

Das Salz bildet farblose, prismatische Krystalle oder ein weisses, krystallinisches Pulver. Es färbt sich an der Luft mit der Zeit gelblich (Brit., Gall., U. S.) und darf in diesem Zustande nicht dispensirt werden; man kann es zwar durch ein wenig Ammoniak sehr leicht wieder weiss machen, es enthält aber dann Sauerstoffverbindungen und färbt sich demzufolge auf den geringsten Säurezusatz durch Freiwerden von Brom sofort gelb. Tadelfrei herzustellen ist gelb gewordenen Bromammonium nur dadurch, dass man es in Schwefelwasserstoffwasser und ein wenig Ammoniak löst, den nothwendigen Ueberschuss des Gases austreibt, von dem ausgeschiedenen Schwefel abfiltrirt und wieder zur Trockne bringt. Im normalen Zustande ist das Salz farb- und geruchlos, trocken, neutral, von stechend-salzigem Geschmack, bei 15° in 1,5 Th. Wasser und in 150 Th. Alkohol, beim Siedepunkt in 0,7 Th. Wasser und in 15 Th. Alkohol löslich; in der Hitze ohne Schmelzung und Zersetzung vollständig flüchtig. Die wässrige Lösung färbt Chloroform beim Umschütteln auf tropfenweisen Zusatz von Chlorwasser rothgelb; beim Erwärmen mit Natronlauge entwickelt sie Ammoniak.

Eine auf weissem Porzellan ausgebreitete Probe darf feuchtes Lackmuspapier nicht röthen und sich auf Zusatz einiger Tropfen verdünnter Schwefelsäure nicht sofort gelb färben (Germ.), darf also nicht sauer sein und kein bromsaures Salz enthalten. — Jodgehalt ist nicht zulässig, daher sollen 5 ccm der 10%igen wässrigen Lösung auf Zusatz von 1 Tropfen Eisenchloridlösung und ein wenig Chloroform letzteres beim Umschütteln nicht violett färben. — Ein geringer Chlorgehalt ist wegen der Schwierigkeit seiner Beseitigung von mehreren Phkk. zugegeben; er wird indirect durch die zur Ausfällung nöthige Menge Silbernitrat bestimmt unter der nicht immer genügend betonten Voraussetzung, dass keine anderen, die Silberlösung fällenden Substanzen, namentlich kein Jod, und keine dagegen indifferenten, wie Sulfate oder Nitrate, zugegen seien oder das Salz feucht sei. Die Germ. geht (mit einer kleinen Ungenauigkeit, indem sie aus 3 g Salz nicht 100 ccm Lösung herstellt, sondern jene 3 g in 100 ccm Wasser löst, daher etwa 101,3 ccm Lösung erhält) von 0,3 g scharf getrocknetem Bromammonium aus, welche zur Zerlegung 30,67 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung bedürfen, wozu jedoch 31,1 ccm

als zulässig zugestanden werden. Bei Abwesenheit von Feuchtigkeit, indifferenten Salzen und Jodammonium (von welchem 0,3 g nur **20,69 ccm** $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung erfordern) bedeutet dies, dass das Salz etwa 2% Chlorammonium (von welchem 0,3 g **56,18 ccm** $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung zersetzen) enthalten darf,

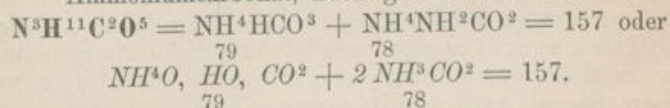
denn $0,3 \text{ g} \times 0,98 = 0,294 \text{ g}$ Bromammonium brauchen 30,06 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalsilber-
und $0,3 \text{ g} \times 0,02 = 0,006 \text{ g}$ Chlorammonium „ 1,12 ccm } Lösung
0,300 g der Salzmischung brauchen 31,18 ccm $\frac{1}{10}$ -Norm.-Silberlg.

zur Zersetzung. Ausgeführt wird die Probe so, dass **3 g** scharf getrocknetes Bromammonium in **100 ccm** Wasser gelöst (besser in 100 ccm wässrige Lösung übergeführt), von dieser Lösung **10 ccm** mit einigen Tropfen Kaliumchromatlösung als Indicator versetzt und noch mit der 2—3fachen Menge Wasser verdünnt werden, wonach man in das auf einer weissen Unterlage stehende Glas die Silberlösung unter fortwährendem Umrühren erst rascher, dann tropfenweise aus der Burette eintreten lässt, bis der letzte Tropfen, der keine Brom- oder Chlorverbindung mehr vorfindet, auf das Chromat wirkt und durch Bildung von Silberchromat eine durch Umrühren nicht mehr zu beseitigende Röthung hervorruft. Dieser letzte Tropfen oder etwa 0,1 ccm Silberlösung muss streng genommen von der zur Zersetzung der Probe erforderlichen Menge in Abzug gebracht werden, da es ja eben nur der Ueberschuss an Silber ist, welcher die bleibende Röthung hervorruft. Die zu Erreichung dieses Resultates erforderliche $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung darf nach der Germ. **31,1 ccm** nicht übersteigen. Die Brit. schreibt dafür nicht nur eine Maximal-, sondern auch eine Minimalgrenze vor, die, auf obige Verhältnisse umgerechnet, **30,87—30,51 ccm** beträgt, also schärfere Anforderungen stellt; während die U. S. als Maximalgrenze **31,4 ccm**, entsprechend einem Chlorammoniumgehalt von 3%, festsetzt.

Maximale Einzel- und Tagesgabe 2,0 und 8,0 Russ.

135. Ammonium carbonicum.

Ammonii Carbonas Brit., U. S., *Carbonate (sesqui-) d'ammoniaque* Gall.,
Ammoniumcarbonat, flüchtiges Hirschhornsalz.



Bildet sich beim Abkühlen eines Gemisches von 2 oder etwas mehr Vol. Kohlensäure und 3 Vol. Ammoniakgas bei hinreichend vorhandenem Wasserdampf und wurde früher durch trockne Destillation stickstoffhaltiger organischer Stoffe, wie Knochen, Horn, Leder u. dgl. gewonnen. Jetzt wird es im Grossen hergestellt durch Sublimation von Ammoniumchlorid oder Sulfat mit Calciumcarbonat und Umsublimiren des Productes unter Zusatz von etwas Wasser. Man betrachtet das Endproduct nach DIVERS als eine Verbindung gleicher Molecüle von kohlen-saurem und carbaminsaurem Ammonium (Brit.).

Das Salz bildet dichte, harte, durchscheinende, faserig-krystallinische Massen von stark ammoniakalischem Geruch; es verwittert an der Luft und bedeckt sich dann unter Verminderung seines Werthes und seiner Löslichkeit auf der Oberfläche mit einem weissen Pulver von Ammoniumbicarbonat. Es ist in der Wärme vollständig flüchtig, löst sich langsam

aber ohne Rückstand in 4 Th. Wasser (3—4 Russ., 3,6 Gall., 4—5 Dan., Neerl., Suec., irrthümlich in 2 Th. Belg., Graec.), reagirt alkalisch und braust mit Säuren stark auf. Entsprechend der obigen Formel, welche einen Procentgehalt von **32,48** Ammoniak, NH_3 , ergibt, sollen nach der Brit. 5,23 g des Salzes 100 ccm Normalkleesäure, oder 20 Th. des Salzes sollen 26,75 Th. Citronensäure und 28,75 Th. Weinsteinsäure neutralisiren. Die Austr., Gall. und Hung. nehmen noch ein Salz mit **26,77** %, die Russ. mit **28,81** % NH_3 an.

Die wässrige Lösung (1 + 19) darf nach Uebersättigung mit Essigsäure weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Metalle, namentlich Blei), noch durch Baryumnitrat (Schwefelsäure) oder Ammoniumoxalat (Kalk) verändert werden, noch darf sie Chloroform beim Umschütteln unter tropfenweisem Zusatz von Chlorwasser violett färben (Jod?). Mit Silbernitrat im Ueberschuss versetzt, darf die wässrige Lösung (1 + 19) nach Uebersättigung mit Salpetersäure weder gebräunt (unterschwefligsaure Salze), noch innerhalb 2 Minuten mehr als opalisirend getrübt werden (Chloride). Wird 1 g des Salzes mit Salpetersäure übersättigt und im Wasserbade zur Trockne verdampft, so muss ein farbloser Rückstand bleiben (eine Färbung würde auf Theerstoffe deuten), der sich bei stärkerer Hitze vollständig verflüchtigt (Germ.). Leicht zerbrechliche, feuchte oder zu Pulver zerfallene Waare kann gleich solcher, die nach Neutralisation mit einer geruchlosen Säure einen fremdartigen, brenzlichen Geruch erkennen lässt, niemals für sich, sondern nur zu solchen Präparaten Verwendung finden, bei denen dieser Zustand gleichgültig ist.

Aufbewahrung: in Gläsern, welche höchst sorgfältig und dicht geschlossen sind.

136. Ammonium carbonicum pyro-oleosum.

Carbonas Ammoniae pyro-oleosus Belg., Supercarbonas ammonicus pyrooleosus, brenzlich-öliges Ammoniumcarbonat, rohes Hirschhornsalz.

Das rohe, früher durch trockne Destillation thierischer Abfälle und nach der Hisp. auch jetzt noch durch trockne Destillation kleiner Bruchstücke von Hirschhorn zu gewinnende, brenzliche Ammoniumcarbonat wird jetzt meistens durch eine pulverförmige Mischung von Ammoniumcarbonat und rectificirtem Thieröl ersetzt, und zwar nehmen auf

1 Th. Oleum animale aethereum

29 Th. Ammonium carbonicum die Dan. und Suec., **32 Th.** die Germ. I. und Russ., **32 $\frac{1}{3}$ Th.** die Fenn. und Norv., **50 Th.** die Neerl., **100 Th.** die Helv.

Diese Mischung ist nach der Dan. und Fenn. *ex tempore*, nach der Russ. und Suec. nur für kurze Zeit herzustellen und in allen Fällen zu verwerfen, wenn ihre anfangs weisse oder blassgelbliche Farbe in Gelbbraun oder Braun übergegangen und die Lösung in 5 Th. Wasser mehr als hellweingelb gefärbt ist. Sonstige Prüfung wie bei Nr. 135.

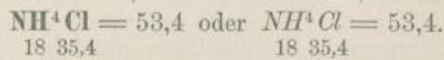
Die Belg. mischt **20 Th. Ammonium carbonicum** mit **1 Th. Oleum pyro-animale**, worunter wahrscheinlich das rohe, nicht rectificirte Thieröl zu verstehen ist, bringt das Gemisch in eine kurzhalsige Glasretorte, die durch eine oder zwei Allongen mit einem kleinen Kolben verbunden ist,

und sublimirt bei gelinder Wärme. Das krystallinische Product soll weissgelblich, von stark ammoniakalischem und empyreumatischem Geruch, in der Wärme vollkommen flüchtig und (irrhümlich) in 2 Th. Wasser löslich sein. Wenn es sich unter Einwirkung der Zeit und Luft geschwärzt hat, ist es auf's neue zu sublimiren, wodurch freilich kein Ersatz der durch Oxydation veränderten Antheile erreicht wird.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen und vor Lichtzutritt geschützten Gläsern.

137. Ammonium chloratum.

Ammonii Chloridum Brit., U. S., Chloretum ammonicum Dan., Fenn., Neerl., Norv., Suec., *Chlorhydrate d'ammoniaque* Gall., Ammonium muriaticum, Ammoniumchlorid, Salmiak.



18 35,4

18 35,4

Findet sich in kleinen Mengen in der Nähe thätiger Vulkane und im Meerwasser, bildet sich beim Zusammentreffen von Ammoniak- und Salzsäuregas, und wurde in alter Zeit in Aegypten durch Sublimation des beim Verbrennen von Kameelmist sich bildenden Russes gewonnen. Jetzt dienen zur Darstellung hauptsächlich die bei Knochenkohle-, Blutlaugensalz- und namentlich Leuchtgas-Fabrikation abfallenden ammoniakalischen Nebenproducte, die man durch Behandlung mit Salz- oder Schwefelsäure in Ammonium-Chlorid oder Sulfat überführt und durch Sublimation, im letzteren Falle unter Zusatz der nöthigen Menge von Chlor-natrium, reinigt.

Das officinelle Salz bildet entweder weisse, harte, faserig-krystallinische, durch Sublimation hergestellte, ihrer Zähigkeit wegen etwas schwierig zu zerkleinernde und zu pulvernde Kuchen oder ein auf nassem Wege durch Krystallisation erhaltenes, weisses Krystallpulver. Beide sind wesentlich nur durch ihre Form unterschieden; das früher allgemein übliche Umkrystallisiren des sublimirten Salmiaks bietet an sich keine Garantie für eine grössere Reinheit des krystallisirten Salzes, kann vielmehr dessen Verunreinigung durch die dabei benutzten Metallgeräthe, auch wenn sie aus reinem Zinn bestehen, herbeiführen, besonders wenn man die Lösungen in Zinnkesseln abdampft. — Der sublimirte Salmiak enthält nicht selten etwas Eisen, von den Sublimationsgefässen herrührend, auf seiner Oberfläche oder auch in Verbindung mit Chlor in seiner Masse; zu seiner Abscheidung beim Umkrystallisiren versetzen einige Phkk. die wässrige Lösung mit etwas Ammoniak und lassen sie mehrere Tage an der Luft stehen, oder setzen ihr ein wenig Schwefelammonium zu; nach beendigter Fällung wird filtrirt, das ammoniakalische Filtrat mit reiner Salzsäure neutralisirt und in Porzellan zur Krystallisation oder zur Trockne verdampft. Um weniger Flüssigkeit verdampfen zu müssen, kann man auch die heiss gesättigte Lösung mit Chlorwasser bis zu deutlich bleibendem Geruch versetzen, um das etwa als Chlorür vorhandene Eisen in Chlorid überzuführen, dann mit Ammoniak in geringem Ueberschuss fällen, filtriren und krystallisiren. — Das jetzt im Handel sehr häufige Krystallpulver, welches bei seiner Form bequem zu dispensiren und meist billiger ist als das Sublimat, kann mannigfaltige Verunreinigungen zeigen, darunter recht unerwartete, wie das zuerst von BILTZ darin nachgewiesene Baryumsulfat; es ist also niemals ohne vorherige genaue Prüfung zu verwenden.

Der Salmiak verflüchtigt sich in der Hitze ohne Rückstand und ohne zuvor zu schmelzen. Er löst sich in 3 Th. kaltem und in 1 Th. kochendem Wasser, fast gar nicht in Spiritus. Die Lösung entwickelt beim Erwärmen mit Kalk oder Alkali Ammoniak, und giebt mit Silbernitrat einen weissen, käsigen, nicht in Salpetersäure, aber leicht in Ammoniak löslichen Niederschlag.

Die wässrige Lösung (1 + 19) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Metalle), noch durch Baryumnitrat (Sulfate) oder verdünnte Schwefelsäure (Baryt, Kalk) verändert, noch nach Ansäuerung mit Salzsäure durch Eisenchlorid geröthet werden (Schwefelcyanammonium). Mit Schwefelammonium darf sie höchstens eine, von einer Spur Eisen herrührende dunkelgrüne Färbung, keinen schwarzen Niederschlag geben. Wird 1 g des Salzes mit ein wenig Salpetersäure im Wasserbade zur Trockne verdampft, so muss ein völlig weisser (nicht durch Anilin, Toluidin u. a. Theerstoffe gefärbter) Rückstand bleiben, der sich bei höherer Temperatur vollständig verflüchtigt (Germ.). Sonst ist noch die völlige Löslichkeit in Wasser zu einer farblosen, neutralen, geruchlosen Flüssigkeit zu beachten.

138. Ammonium chloratum ferratum.

Chloretum ferrico-ammonicum Dan., Fenn., Suec., Chloruretum ferricum ammoniacale Belg., Ferrum sesquichloratum cum Ammonio chlorato Russ., Eisensalmiak.

NH^4Cl mit verschiedenen Mengen von Fe^2Cl^6 und Wasser.

Die Belg., Fenn., Germ. und Neerl. lassen Salmiak, welcher zu diesem Zweck fein zu pulvern ist, mit Eisenchloridlösung befeuchten und unter fortwährendem Umrühren im Wasserbade zur Trockne verdampfen, wonach der Rückstand zu einem durchaus gleichmässigen Pulver zerrieben werden muss. Die andern Phkk. lösen den Salmiak in Wasser, setzen das Eisenchlorid in fester oder flüssiger Form zu und verfahren dann ebenso. Metallgeräthe sind dabei durchaus zu vermeiden. Die Phkk. schreiben vor:

	Ammon. chlorat.	Aqua	Ferrum sesquichlorat.		Verhältniss des Salmiaks zum kryst. Eisenchlorid	Soll-Gehalt des Präparates an Fe
			crystallisat.	solutum		
Belg.	120	—	(6 =)	23 v. 1,26	100: 5	—
Dan.	18	45	2	—	100: 11,11	fast 2%
Fenn., Germ.	32	—	(4,347 =)	9 v. 1,281	100: 13,584	etwa 2,5%
Graec.	8	24	(1,161 =)	1,5 v. 1,500	100: 14,51	—
Helv.	6	10	(0,483 =)	1 v. 1,295	100: 8,05	—
Neerl.	5	—	(0,725 =)	1 v. 1,482	100: 14,5	—
Rom.	16	32	3	—	100: 18,75	2,5%?
Russ.	3	12	1	—	100: 33,33	5%
Suec.	9	30	1	—	100: 11,11	—

Unter dem unnöthigen Zusatz von 1 Th. 10%iger Salzsäure auf 2 Th. krystallisirtes Eisenchlorid wird die Verdampfung von der Dan. bewirkt. — Die Ausbeute beträgt ein wenig mehr, als die Summe des verwendeten Salmiaks und des Eisenchlorids im wasserfreien Zustande, so bei Vorschrift

der Fenn. und Germ. 35 Th. statt 34,6 Th., wonach sich der Eisengehalt dieses Präparates auf 2,57% berechnet.

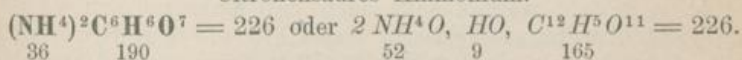
Bei der Verdampfung selbst hat man nicht allein darauf zu achten, dass der Siedepunkt des Wassers nicht überschritten werde, sondern namentlich auch darauf, dass nicht einzelne Antheile des Gemisches am Rande der Schale für sich eintrocknen und dann im trocknen Zustande einer längeren Erhitzung ausgesetzt bleiben, weil sich in solchem Falle basische Salze oder Eisenoxchloridverbindungen bilden, welche in Wasser nicht mehr klar löslich sind. Das Umrühren kann zweckmässig mit einem leichten Porzellanpistill geschehen, welches man dabei dauernd mit der Schale in Berührung lässt; von dem Augenblick an, wo sich feste Ausscheidungen aus der bisher flüssigen Mischung bilden, darf das Umrühren bis zur Erreichung des Trockenzustandes nicht mehr unterbrochen werden. Dasselbe gilt für diejenigen Gemenge, die von Anfang an ungelöstes Salz enthalten, welches dann in Form von feinem Pulver anzuwenden ist; andernfalls zeigt das Endproduct leicht ein ungleichmässiges Aussehen und ungleiche Zusammensetzung.

Der Eisensalmiak bildet ein rothgelbes, mehr oder minder krystallinisches, der Gleichmässigkeit wegen fein zu zerreibendes Pulver, welches nicht feucht erscheinen darf und sich in Wasser leicht und vollständig klar zu einer Flüssigkeit lösen muss, welche die Reactionen des Salmiaks und des Eisenchlorids zeigt, aber auch geringe Mengen von Eisenchlorür zu enthalten pflegt. Ein trübe lösliches oder ein nach Salzsäure riechendes Präparat ist zu verwerfen. An der Luft zieht der Eisensalmiak Feuchtigkeit an, durch das Licht erleidet er eine Veränderung durch theilweisen Uebergang des Eisenchlorids in Eisenchlorür, daher

Aufbewahrung: in fest verschlossenen, vor Lichtzutritt geschützten Gefässen.

139. Ammonium citricum.

Citronensaures Ammonium.

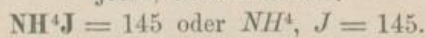


36 190 52 9 165

Das Salz erhält man durch Neutralisation von Citronensäure mit Ammoniak und Abdampfen in rhombischen, zerfliesslichen Säulen, die angenehm sauer, dann kühlend bitterlich schmecken, beim Erhitzen über 100° hinaus Ammoniak verlieren und dieses auch auf Zusatz von Kali- oder Natronlauge entweichen lassen. Die wässrige Lösung giebt mit Kalksalzen in der Hitze einen starken Niederschlag, der sich beim Erkalten fast vollständig wieder löst, auch in viel Wasser und Essigsäure löslich ist. Die conc. wässrige Lösung wird durch Citronensäure nicht krystallinisch gefällt wie bei einem Gehalt an Weinsteinensäure geschieht.

140. Ammonium jodatum.

Ammonii Iodidum U. S., *Iodhydrate d'ammoniaque* Gall., Ammoniumjodid, Jodammonium.



145 18 127

Durch Sättigung von Jodwasserstoffsäure mit Ammoniak zu gewinnen. Die Herstellung aus Jod und Ammoniak unter Mitwirkung von Schwefelwasserstoff, analog dem Bromammonium (Nr. 134), ist

einer 320° F. (160° C.) nicht überschreitenden Temperatur geschmolzen, bis keine Wasserdämpfe mehr entweichen (Brit.).

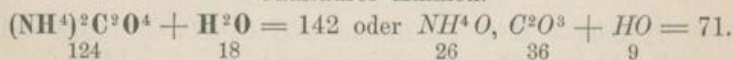
Das weisse, an der Luft zerfliessliche, bitter und scharf schmeckende Salz bildet verworren krystallinische Massen (Brit.), oder ein krystallinisches Pulver (Russ.), oder lange, dünne, rhombische Prismen (U. S.). Es schmilzt bei 160° (Brit.), bei 165—166° (U. S.) und zerfällt bei etwa 185° (U. S.), bei 177—232° (Brit.) ohne Rückstand in Stickstoffoxydulgas und Wasser; doch treten je nach dem Hitzegrade auch andere Zersetzungsproducte auf. In Wasser und in schwächerem Spiritus ist es leicht löslich; Spiritus von 0,820 löst bei 15° nur 5, beim Siedepunkt 33% seines Gewichtes. Mit Schwefelsäure entwickelt das Salz salpetersaure, mit Alkali Ammoniakdämpfe.

Die Lösung in 8 Th. Wasser darf durch Silbernitrat und durch Chlorbaryum nicht getrübt werden (Brit.); ganz besonders hat man auf die Abwesenheit von Chloriden zu achten, wenn das Salz zur Darstellung von einzuathmendem Stickstoffoxydulgas dienen soll. Ausserdem hat man sich von der vollständigen Flüchtigkeit bei langsam gesteigerter Hitze zu überzeugen.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Flaschen.

142. Ammonium oxalicum.

Oxalsaures Ammon.



Eine Auflösung von 1 Th. reiner Oxalsäure in 2 Th. Wasser wird mit Ammoniak bis zur deutlich alkalischen Reaction versetzt; die nach einiger Zeit angeschossenen Krystalle werden gesammelt; die Mutterlauge liefert nach geeignetem Eindampfen neue Mengen derselben.

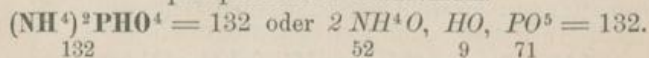
Büschelförmig vereinigte Krystallnadeln oder Säulen, welche beim Erhitzen zunächst ihr Krystallwasser verlieren, dann sich unter vollständiger Zersetzung verflüchtigen. Die wässrige Lösung ist klar und farblos, entwickelt auf Zusatz von Aetznatron Ammoniak und giebt mit Gypswasser einen in Essigsäure unlöslichen Niederschlag.

Weder Schwefelwasserstoff noch Schwefelammonium dürfen die wässrige Lösung (1 + 19) verändern; die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung darf weder durch Baryumnitrat, noch Silbernitrat getrübt werden (Schwefelsäure, Salzsäure), Alkalien lassen einen weissen Rückstand beim Erhitzen auf dem Platinblech.

Aufbewahrung: vorsichtig.

143. Ammonium phosphoricum.

Ammonii Phosphas Brit., U. S., Ammoniumphosphat, phosphorsaures Ammonium.



Reine Phosphorsäure wird mit starkem Ammoniak bis zu schwach alkalischer Reaction versetzt, die auch während des nachfolgenden Verdampfens bis zur Krystallisation durch zeitweisen Zusatz von etwas Ammoniak zu erhalten ist; die hiernach in der Kälte abgeschiedenen Krystalle werden auf Filtrirpapier, das man auf poröse Ziegeln gelegt hat, rasch getrocknet (Brit.).

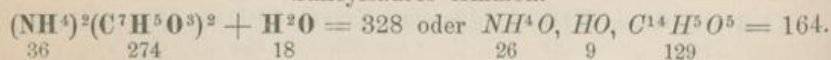
Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

Grosse, farblose, durchscheinende, monokline Prismen oder weisses Krystallpulver, geruchlos, von kühlend-salzigem Geschmack und neutraler oder schwach alkalischer Reaction, in 4 Th. kalten und in 0,5 Th. kochenden Wassers, nicht in Alkohol löslich. An der Luft verliert das Salz langsam Ammoniak und wird dadurch sauer. Mit Kalilauge entwickelt es Ammoniak; mit Silbernitrat giebt es einen gelben, sowohl in Ammoniak wie in Salpetersäure leicht löslichen Niederschlag.

Die wässrige Lösung muss gegen Schwefelammonium (Metalle) und nach Ansäuerung mit Salpetersäure gegen Silber- und Baryumnitrat (Chloride und Sulfate) indifferent sein, auch nach Ansäuerung mit Salzsäure durch Schwefelwasserstoff weder sogleich noch binnen Tagesfrist eine farbige Fällung (Metalle, namentlich Arsen) erleiden. Auch kann auf Arsen speciell unter Ansäuerung nach S. 261 geprüft werden. — Zum Nachweis der richtigen Zusammensetzung lassen die Brit. und U. S. 2 g des Salzes in Wasser lösen, durch Magnesiamixtur (S. 239) fällen, den krystallinischen Niederschlag mit verdünntem Ammoniak auswaschen, trocknen und glühen, wonach das rückständige Magnesium-Pyrophosphat 1,68 g betragen muss. Aufbewahrung: in fest verschlossenen Flaschen.

144. Ammonium salicylicum.

Salicylsaures Ammon.



Wird durch Verdunstung einer noch sehr schwach sauer reagirenden Lösung von Salicylsäure in starkem Ammoniak bei etwa 50° gewonnen.

100 Th. Salicylsäure erfordern 12,32 Th. wasserfreies Ammoniak und geben 118,8 Th. Salz.

Weisses krystallinisches Pulver oder feine Krystallnadeln von sehr schwach saurer Reaction, geruchlos, sehr leicht löslich in Wasser, schwer löslich in Spiritus und Aether, nicht in Chloroform. In der Hitze ist es vollständig flüchtig; beim Erwärmen mit Natronlauge entwickelt es Ammoniak; Eiweisschlorid färbt seine verdünnte wässrige Lösung violett; Salzsäure erzeugt in der concentrirten Lösung einen weissen, krystallinischen Niederschlag von Salicylsäure (Russ.).

Röthlich oder grau gefärbte Salze sind zersetzt oder durch Eisen verunreinigt; schäumt das Salz beim Uebergiessen mit concentrirter Schwefelsäure, so ist kohlen-saures Salz zugegen; färbt sich die Lösung in Schwefelsäure röthlich oder bräunlich, was am besten auf einem Uhrglase, welches auf weisses Papier gestellt ist, zu erkennen ist, so liegen organische Verunreinigungen vor. Auf Sulfate und Chloride prüft man die angesäuerte wässrige Lösung (1 + 19) mit Baryum- und Silbernitrat.

Aufbewahrung: in wohl verschlossenen Gefässen.

145. Ammonium sulfo-ichthyolicum.

Ichthyolsulfosaures Ammonium. Ichthyol.

Das Ammoniumsalz der Ichthyolsulfosäure.

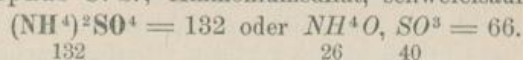
Ein bei Seefeld in Tyrol in mächtigen Lagern vorkommendes bituminöses Gestein, welches nach in ihm enthaltenen Petrefacten die organischen Ueberreste von vorgeschichtlichen Fischen und Seethieren enthält.

liefert bei der trocknen Destillation ein flüchtiges Oel, das rohe Ichthyolöl, über dessen chemische Natur zur Zeit noch sehr wenig bekannt ist. Die Analyse desselben ergab die folgende chemische Zusammensetzung: Kohlenstoff 77,25%, Wasserstoff 10,52%, Schwefel 10,72%, Stickstoff 1,10%. Durch Behandlung mit überschüssiger conc. Schwefelsäure geht unter freiwilliger Erhitzung bis zu 100° und reichlicher Entwicklung von schwefliger Säure dieses Rohichthyolöl in Ichthyolsulfosäure über. Man wäscht das Reactionsproduct zur Entfernung der freien Schwefelsäure und der schwefligen Säure mit conc. Kochsalzlösung, in welcher die in Wasser leicht lösliche Ichthyolsulfosäure unlöslich ist. Diese bildet eine dunkle extractartige Masse und besitzt nach BAUMANN und SCHOTTEN eine der Formel $C^{28}H^{36}S^3O^6H^2$ entsprechende Zusammensetzung; sie ist eine zweibasische Säure. Durch Neutralisation mit stärkstem Ammoniak erhält man das Ichthyolsulfosaure Ammonium.

Rothbraune, syrupdicke, klare Flüssigkeit von brenzlich-bituminösem Geruche und Geschmacke, beim Erhitzen verkohlend und dann vollständig verbrennend. In Wasser löst sie sich zu einer klaren, rothbraunen Flüssigkeit von schwach saurer Reaction, in Spiritus und in reinem Aether ist sie nur theilweise, in einer Mischung aus gleichen Vol. Aether und Spiritus klar löslich. Mit Natronlauge erhitzt, entwickelt das I. Ammoniak; trocknet man die Mischung mit Natronlauge ein und erhitzt den Rückstand, so erhält man eine hepatische Kohle, die mit Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelt. Salzsäure scheidet aus der wässrigen Lösung eine dunkle harzige Masse aus, die, nach dem Absetzen getrennt, sich in Aether, sowie in Wasser auflöst, aus letzterer Lösung aber durch Salzsäure und Kochsalz wieder gefällt wird. Beim Eintrocknen auf dem Wasserbade verliert das I., welchem nachweislich die Formel $C^{28}H^{36}S^3O^6(NH^4)^2$ zukommt, etwa 45% seines Gewichtes.

146. Ammonium sulfuricum.

Ammonii Sulphas U. S., Ammoniumsulfat, schwefelsaures Ammonium.



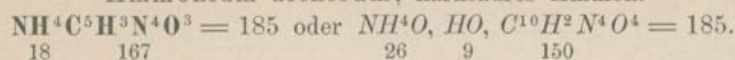
132 26 40

Wird im grossen Massstabe durch Behandlung der bei der Leuchtgas-Fabrikation abfallenden ammoniakalischen Nebenproducte mit Schwefelsäure gewonnen, und ist im Kleinen durch Neutralisation von Ammoniak oder Ammoniumcarbonat mit verdünnter Schwefelsäure, Abdampfen und Krystallisation herzustellen.

Das Salz bildet farblose, durchscheinende, luftbeständige, geruchlose, rhombische Prismen von scharf salzigem Geschmack und neutraler Reaction. Es löst sich in 1,3 Th. kaltem und in 1 Th. kochendem Wasser, wenig in Spiritus, gar nicht in absolutem Alkohol. Die Lösung entwickelt beim Erwärmen mit Alkali Ammoniak und giebt mit Barytsalzen einen weissen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag. Das Salz schmilzt beim Erhitzen auf etwa 140°, zersetzt sich bei etwa 280° und hinterlässt bei fortgesetzter Erhitzung keinerlei Rückstand. Gegen Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium muss die Lösung indifferent sein; durch Silbernitrat darf die 1%ige Lösung nach der U. S. höchstens opalisirend werden.

147. Ammonium uricum.

Ammonium uricum, harnsaurer Ammon.



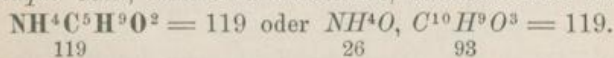
18 167 26 9 150

Durch Uebergiessen von Harnsäure mit Ammoniak oder durch Fällung einer warmen Lösung von Harnsäure in verdünnter Kalilauge durch überschüssiges Chlorammonium und Auswaschen des Niederschlages darzustellen.

Feine Krystallnadeln oder ein weisses lockeres Pulver, geruchlos und fast geschmacklos, in 1600 Th. kalten Wassers löslich, beim Kochen mit Wasser und beim Erwärmen mit Natronlauge Ammoniak entwickelnd.

Verdampft man eine mit Salpetersäure befeuchtete Probe zur Trockne, so färbt sich der Rückstand durch eine Spur Ammoniak — es genügt die Annäherung eines mit Ammoniak benetzten Glasstabes — purpurroth, und auf Zusatz von Natronlauge violett. Diese Reaction beruht auf der Bildung des Murexids, des Ammon- resp. Natronsalzes der Purpursäure.

148. Ammonium valerianicum.

Ammonii Valerianas U. S., Valeras Ammoniae Belg., *Valérianate d'ammoniaque* Gall., Ammoniumvalerianat, baldriansaurer Ammonium.

119 26 93

Baldriansäure wird in eine flache Schale gegossen, welche die Belg. in ein luftdicht zu verschliessendes Gefäss stellt, das eine pulverförmige Mischung von 1 Th. Salmiak und 2 Th. Kalkhydrat enthält, wogegen die Gall. die Schale mit einer tubulirten Glocke bedeckt und durch den Tubus einen Strom trocknes Ammoniakgas einleitet. Die entstandene krystallinische Masse wird nach 24 Stunden verkleinert und den Ammoniakdämpfen wiederholt ausgesetzt, bis sie vollkommen trocken erscheint (Belg.), und dann sogleich in einer trocknen Flasche mit eingeschlifftem Glasstöpsel verwahrt.

Das in festen, weissen Prismen krystallisirende Salz ist neutral, sehr hygroskopisch, riecht nach Ammoniak und Baldriansäure (Belg.; vorwiegend nach letzterer), hat einen leicht zuckerartigen, scharfen Geschmack; ist löslich in Wasser, Alkohol und Aether, schmilzt beim Erhitzen und verflüchtigt sich unter Entwicklung von Ammoniak- und Baldriansäure-Dämpfen ohne Rückstand. Die concentrirte wässrige Lösung scheidet beim Uebersättigen mit Schwefelsäure eine ölige Schicht von Baldriansäure an der Oberfläche ab; beim Erwärmen mit Alkali entwickelt sie Ammoniak.

Die wässrige Lösung muss gegen Schwefelammonium (Metalle) und nach Ansäuerung mit Salpetersäure gegen Baryum- und Silbernitrat (Sulfate, Chloride) indifferent sein; Eisenchlorid darf die neutrale Lösung nicht roth färben (Essigsäure), Kupferacetat die concentrirte Lösung nicht fällen (Buttersäure).

149. Amygdalae amarae.

Almendra amarga Hisp., *Amandes amères* Gall., Semen Amydali amarum, bittere Mandeln.

Prunus Amygdalus STOKES.

Unsymmetrisch eiförmige, abgeplattete, spitz genabelte, am entgegengesetzten Ende stumpf abgerundete und verdickte Samen mit brauner,

schülfriger, von wenig verzweigten Gefässbündeln durchzogener Samenhaut, welche sich nach dem Einweichen in Wasser von den rein weissen, stark bitter schmeckenden, Amygdalin haltenden Cotyledonen leicht abziehen lässt. Mit Wasser geben sie eine bitter schmeckende Emulsion von der Blausäure ähnlichem Geruch. — Im Allgemeinen sind sie breiter, kürzer und nach dem stumpfen Ende hin mehr verdickt, als die süssen Mandeln; nach der Germ. sollen sie etwa 2 cm lang, durchschnittlich 1,5 cm breit und am dicken Ende bis 1 cm dick, nach der U. S. etwa 2,5 cm lang sein, welche Dimensionen nicht immer zu erreichen sind. Nach der Russ. enthalten sie etwa 45% fettes Oel, 2% Amygdalin und 35% Eiweiss.

Für den pharmaceutischen Gebrauch müssen sie von Bruchstücken und Steinschalen befreit und auf einem Drahtsieb oder in einem groben Sack tüchtig abgerieben, zur Bereitung von Emulsionen auch sorgfältig abgewaschen oder geschält werden. Im Uebrigen müssen sie trocken, zerbrechlich, nicht ranzig oder wurmfrässig, auch nicht mit süssen Mandeln untermischt sein.

150. Amygdalae dulces.

Almendra dulce Hisp., *Amandes douces* Gall., Semen Amygdali dulce, süsse Mandeln.

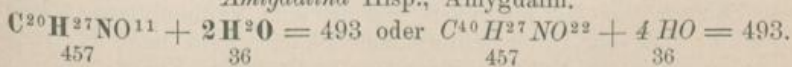
Prunus Amygdalus STOKES.

Sie sind den vorigen (Nr. 149) sehr ähnlich, jedoch im Allgemeinen länger, flacher, verhältnissmässig schmäler und an dem abgerundeten Ende weniger verdickt; sie schmecken mild ölig, zugleich etwas süss und schleimig, enthalten kein Amygdalin und geben mit Wasser eine mild, nicht bitter schmeckende und nicht blausäureartig riechende Emulsion. Nach der Germ. sollen die grösseren Sorten von durchschnittlich 2,5 cm Länge und mindestens 1,5 cm Breite gewählt werden; nach der Brit. sollen sie einen Zoll (= 2,54 cm) und darüber lang sein; doch sind diese Maasse Ausnahmen und auf durchschnittlich 2 cm Länge und 1,25 cm Breite bei 0,6—1,1 cm grösster Dicke zu beschränken. Nach der Russ. enthalten sie bis 55% fettes Oel und bis 25% Eiweiss.

Sonstige Beschaffenheit und Behandlung für den pharmaceutischen Gebrauch wie oben (Nr. 149). Eine etwaige Untermischung bitterer Mandeln kann nicht leicht absichtlich vorkommen, da sie sich beim Gebrauch sogleich verrathen würde, was umgekehrt weit weniger der Fall ist. Das Vorräthighalten geschälter Mandeln ist nicht zu empfehlen, weil bei dem hierzu erforderlichen Einweichen die Mandeln gegen 10% Wasser aufnehmen, welches ihre Haltbarkeit wesentlich beeinträchtigt, wenn es nicht durch Austrocknen in der Wärme, welche nicht eben günstig einwirkt, wieder entfernt wird. Auch ist zur Bereitung von Emulsionen das Schälen der Mandeln durch sorgfältiges Abwaschen mit völlig ausreichendem Erfolge zu ersetzen.

151. Amygdalinum.

Amigdalina Hisp., Amygdalin.



Findet sich am reichlichsten in den bitteren Mandeln und den Pfirsichkernen, dann in den Kernen der Aprikosen, Pflaumen, Kirschen und in

anderen Theilen vieler zu den Pomaceen, Amygdaleen und Spiräaceen gehörigen Pflanzen.

Behufs der Darstellung werden bittere Mandeln fein gestossen, durch kaltes oder warmes Auspressen möglichst vom fetten Oel befreit, der Rückstand wieder pulverisirt, in einem Destillirapparat mit **2—3 Th.** starkem Alkohol (von 0,817 *Hisp.*, 0,832 *Suec.*) übergossen und im Wasserbade eine Stunde lang unter zeitweisem Rückgiessen des überdestillirenden Alkohols im Kochen erhalten, dann rasch kolirt, der Rückstand noch heiss ausgepresst und der Presskuchen mit neuem Alkohol nochmals ebenso behandelt. Die Auszüge werden gemischt, das etwa ausgeschiedene Amygdalin durch Erwärmung wieder gelöst (1 Stunde lang bei einer Temperatur von 60° der Ruhe überlassen, *Hisp.*), durch Papier filtrirt und von **6 Vol.** Filtrat **5 Vol.** Spiritus abdestillirt. Der Destillationsrückstand wird in eine Flasche gebracht, nach hinreichendem Erkalten mit seinem gleichen Vol. Aether durchgeschüttelt und 24 Stunden der Ruhe überlassen, dann das von der überstehenden Flüssigkeit getrennte Amygdalin zwischen Leinwand scharf ausgepresst und durch nachherige Lagerung zwischen Fließpapier von dem noch anhängenden fetten Oel möglichst befreit. Endlich wird der Rückstand in der nöthigen Menge Spiritus von 0,880 durch Kochen gelöst, heiss filtrirt und das Filtrat durch langsame Abkühlung zum Krystallisiren gebracht, welches Verfahren zu wiederholen ist, wenn die Krystalle nicht hinreichend weiss und rein sind, worauf man an der Luft trocknen lässt (*Hisp.*).

Das so gewonnene Amygdalin enthält **2**, wenn es aber aus schwachem Weingeist oder Wasser krystallisirt ist, **3 Mol.** H^2O , was übrigens bei dem hohen Moleculargewicht von keiner grossen Bedeutung ist. Die Krystalle mit $3 H^2O$ verlieren davon 1 Mol. beim Austrocknen über Schwefelsäure; wasserfrei wird das Amygdalin erst bei 110—120°.

Das Amygdalin bildet weisse, perlgänzende, geruchlose, schwach bitter schmeckende, neutrale Schuppen oder ein blättrig-krystallinisches Pulver; es löst sich bei 10° in etwa 12 Th. Wasser, in 150 Th. Spiritus von 0,94 und in 900 Th. von 0,82 spec. Gew., bedarf aber beim Siedepunkt von letzteren beiden nur 11—12 Th., während es sich in kochendem Wasser in jeder Menge löst; in Aether ist es unlöslich. Es schmilzt beim Erhitzen über 120° hinaus, beginnt bei 160° sich zu bräunen und giebt unter Verbreitung von Caramelgeruch eine reichliche, leicht verbrennliche Kohle. — Durch das Emulsin der Mandeln zerfällt bei Gegenwart von Wasser das Amygdalin rasch in Blausäure, Bittermandelöl und Zucker, so dass eine aus süssen Mandeln bereitete Emulsion mit 0,85 Amygdalin (die Berechnung gründet sich ursprünglich auf wasserfreies A.) annähernd 0,05 wasserfreie Blausäure und 0,15 Bittermandelöl (*Hisp.*) liefert. In Verbindung mit Emulsion kann also das an und für sich nicht giftige Amygdalin leicht gefährliche Wirkungen hervorbringen.

Eine Verunreinigung mit fettem Oel erzeugt bald einen ranzigen Geruch und Geschmack. Zucker und Salicin lassen sich leicht durch kalten Spiritus von 0,9 ausziehen und in dem Verdampfungsrückstande nachweisen; das sehr bitter schmeckende Salicin giebt beim Eintrocknen mit starker Salpetersäure eine citronengelbe Färbung; Zucker wird durch Verdampfen mit Schwefelsäure im Wasserbade geschwärzt.

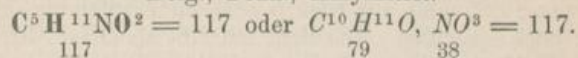
Maximale Einzel- und Tagesgabe 0,05 und 0,10 (*Rom.*), in

Verbindung mit Emulsion 0,02 und 0,06 (Russ.); maximale Tagesgabe in Verbindung mit Emulsion 0,18 (Hung.).

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Flaschen.

152. Amylium nitrosum.

Amyl Nitris Brit., U. S., *Éther amylnitreux* Gall., Nitris amylicus Belg., Fenn., Amylnitrit.



Nach der Belg. wird in einem gläsernen Destillirapparat, der mit einer guten Kühlvorrichtung versehen ist, ein Gemenge von 4 Th. Amylalkohol (Nr. 113) mit 1 Th. Salpetersäure von 1,33 erwärmt, bis Gasblasen aufzusteigen beginnen; dann entfernt man vom Feuer und lässt die Reaction weiter verlaufen. Die (hierbei freiwillig) überdestillirte Flüssigkeit wird mit 1 Th. gebrannter Magnesia versetzt und von Zeit zu Zeit umgeschüttelt, bis ein Tropfen der überstehenden Flüssigkeit, auf blauem Lackmuspapier verdampft, dieses nicht mehr röthet, worauf man dekantirt und die obere Schicht filtrirt. (Auf die mit dem Einathmen der Dämpfe verbundene Gefahr für die Gesundheit und sogar das Leben macht die Belg. nicht aufmerksam.) Das Product soll neutral, gelbgrünlich, von erstickendem Geruch und von 0,87 spec. Gew. sein, bei 95° kochen und sich ohne Rückstand verflüchtigen. Von Chlor wird es erst roth, dann grün gefärbt (Belg.).

Kann auch durch Einleiten von salpetriger Säure in erwärmten Amylalkohol, oder durch Destillation von Amylalkohol und Kaliumnitrit mit mässig verdünnter Schwefelsäure gewonnen werden, stets unter grösster Vorsicht vor Einathmung der entweichenden Dämpfe!

Nach den übereinstimmenden Anforderungen der Fenn. und Germ. ist das Amylnitrit eine klare, gelbliche, flüchtige, nicht unangenehm fruchtartig riechende Flüssigkeit von brennendem, gewürzhaftem Geschmack, kaum löslich in Wasser, mit Weingeist und Aether in allen Verhältnissen mischbar, bei 97—99° siedend (bei 93° Russ., bei 95° Gall., 96° Helv., U. S.), angezündet mit gelber, leuchtender und russender Flamme verbrennend. Nach der Brit. sollen bei der Destillation zwischen 90—100° C. etwa 70% des Amylnitrits übergehen, wenn die Thermometerkugel nicht unter das Niveau des Destillationsrückstandes reicht. Spec. Gew. 0,87 Helv., 0,872—0,874 U. S., gegen 0,880 Brit., 0,900 Russ. Zerfällt bei Behandlung mit Kalilauge in Kaliumnitrit und Fuselöl, und giebt beim Eintröpfeln in geschmolzenes Aetzkali baldriansaures Salz.

Der für die Dauer kaum völlig auszuschliessende Gehalt an freier Säure wird von der Fenn., Germ. und U. S. dahin begrenzt, dass durch Schütteln von 10 ccm Amylnitrit mit 2 ccm einer 1%igen Ammoniaklösung die alkalische Reaction der letzteren nicht aufgehoben (doch aber wohl abgeschwächt?) werden, nach der U. S. das Gemisch nicht sauer reagieren soll. — Wird 1 Vol. Amylnitrit mit 1,5 Vol. absolutem Alkohol, 1,5 Vol. 10%igem Ammoniak und ein wenig Silbernitrat gelinde erwärmt, so darf keine Bräunung oder Schwärzung (durch Valeraldehyd, ein Product der vorgeschrittenen Zersetzung) eintreten (Fenn., Germ.). — Von Fuselöl und Amylnitrat, deren Siedepunkt erst bei etwa 132 und 148° liegt, soll das Präparat möglichst frei sein (Helv.); das schon bei 16° siedende, noch gefährlichere Aethylnitrit dürfte sich wohl nur in

Spuren darin vorfinden. Feuchtigkeit verräth sich durch Trübung bei Abkühlung auf 0° (U. S.).

Die Anwendung zur Inhalation erfordert grosse Vorsicht und soll dem Kranken niemals allein überlassen werden; auch soll man sie immer nur mit einem Tropfen beginnen, den man auf Papier, Watte oder dgl. verdampfen lässt, wenn auch manche Patienten weit mehr vertragen. Jedenfalls sind die von der Helv. für die Inhalation gegebenen Maximaldosen (0,25 und 1,0 oder 5 und 20 Tropfen pro Einzelfall und Tag) viel zu hoch gegriffen. Die Brit. schreibt als Dosis für Inhalation 2—5 Minims (0,10—0,26 g), für innerlichen Gebrauch $\frac{1}{2}$ —1 Minim (0,025—0,052 g) vor. Die Russ. bezeichnet als Maximaldosis, ohne auf den Unterschied von Einathmen und Einnehmen einzugehen, 1 und 6 Tropfen pro Gabe und Tag.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Lichtzutritt geschützt, über einigen Krystallen von Kaliumtartrat (Fenn., Germ., Russ.) oder über gebrannter Magnesia (Helv.).

153. Amylum.

Almidon Hisp., *Amidon* Gall., *Amydonu* Rom., *Amylum Tritici*, Stärkemehl, Weizenstärke.

Triticum vulgare L.

Mit Ausnahme der Brit., die mit dem Worte *Amylum*, *Starch*, ebenso das Stärkemehl von *Triticum vulgare* L., als von *Zea Mays* L. oder *Oryza sativa* L. bezeichnet, verlangen jetzt alle Phkk. bei Ermangelung einer näheren Angabe die Verwendung von Weizenstärke. Gewonnen wird dieselbe aus in Wasser eingeweichten und dann zwischen Walzen zerquetschten Weizenkörnern oder aus Weizenmehl durch Kneten und Auswaschen mit Wasser, Abseihen der trüben Flüssigkeit von dem zurückbleibenden Kleber, Zerstörung des dem abgeschiedenen Stärkemehl noch anhaftenden Kleberrestes durch saure Gährung, weiteres Auswaschen, Reinigen und Trocknen.

Kommt in Stücken, denen man nicht selten unter Zusatz von etwas Stärkekleister eine sog. stenglige oder anscheinend krystallinische Form zu geben sucht, oder als Pulver in den Handel und lässt sich in allen Fällen durch Druck leicht in ein sehr feines, zwischen den Fingern kaum fühlbares Pulver überführen. Dieses ist sehr weiss, geruch- und geschmacklos, in kaltem Wasser und in Spiritus unlöslich, so dass die nach Anreiben mit wenig kaltem Wasser erhaltene Mischung weder sauer noch alkalisch reagirt, noch ein Filtrat liefert, welches (zufolge eines Kleistergehaltes) durch Jodlösung blau gefärbt wird (Brit.). Beim Erhitzen mit Wasser quillt die Stärke auf und bildet, je nach dem gegenseitigen Verhältniss, einen mehr oder minder dicken Kleister oder Schleim. Durch Kochen mit 50 Th. Wasser giebt die Weizenstärke einen nach dem Erkalten dünnflüssigen, trüben (nach der Fenn. auch erkaltet völlig klaren) Schleim, der keinen besonderen Geruch und Geschmack besitzt und Lackmuspapier nicht verändert (Germ.); beim Einäschern darf sie höchstens 1% Rückstand geben (Belg., Fenn., Germ.).

Unter dem Mikroskop zeigt die mit Wasser angerührte Weizenstärke bei 150facher Vergrösserung wesentlich zwei Formen von einzelnen Körnchen; die weit überwiegende Anzahl ist sehr klein (5—7 Mikromm.) und annähernd kreisrund, die übrigen Körnchen sehr viel grösser (etwa

24—33 Mikromm.) und, wie sich bei Zusatz von etwas Spiritus zeigt, linsenförmig oder planconvex, während sich Körnchen mittlerer Grösse seltener vorfinden (Fenn., Germ.). Bei stärkerer Vergrösserung lässt sich, nicht immer deutlich, bei den grösseren ein centraler Kern und eine sehr zarte Schichtung unterscheiden.

Als normalen, bei 100° entweichenden Wassergehalt der Weizenstärke kann man 12—16% annehmen; er kann jedoch, ohne dass deshalb die Stärke merklich feucht erscheint, bis zu 35% steigen; bei 100° völlig ausgetrocknete Stärke zieht aus der Luft rasch wieder bis 10% Wasser an.

Die Maisstärke bildet nach der Brit. Körnchen von mehr übereinstimmender Grösse, die häufig vielkantig, etwas kleiner als die grossen Weizenstärkekörnchen (meist 10—18 Mikromm.), mit einem sehr deutlichen Hilum versehen sind, aber keine concentrischen Schichten zeigen. Die Reisstärke hat ausserordentlich kleine Körnchen (meist 4, 5—6 Mikromm.), die in der Grösse ziemlich übereinkommen, vielkantig (nicht rundlich) sind, ein kleines (meist wohl gar kein) Hilum und keine Schichtung erkennen lassen (Brit.).

In chemischer Beziehung entspricht die wasserfreie Stärke der empirischen Formel $C^6H^{10}O^5 = 162$, die man in den Verbindungen mit 2, 3 oder mehr zu vervielfachen hat. Sehr charakteristisch verhält sie sich gegen Jod (s. Nr. 154 und S. 147).

154. Amylum jodatum.

Joduretum Amyli, Jodstärke.

Eine sehr lose, schon durch Erwärmen oder Behandlung mit Alkohol zerfallende Verbindung von Jod und Stärkemehl, nach der Russ. $\frac{3}{4}$, nach der Graec. und U. S. 5%, nach der nicht mehr officinellen Vorschrift der Belg. I. nahe an 10% Jod enthaltend. Stellt im trocknen Zustande ein dunkel- bis schwarzblaues Pulver vor, welches nach der Russ. nur *ex tempore* durch Lösung von 1 Th. Jod in 10 Th. Spiritus von 0,814, Zusatz von 29 Th. Amylum Triticum und Trocknen in gelinder Wärme zu bereiten ist. Die U. S. verreibt 1 Th. Jod mit etwas Wasser, setzt nach und nach 19 Th. Weizenstärke zu, fährt mit Reiben fort, bis das Gemisch eine gleichmässige, fast schwarzblaue Farbe angenommen hat, trocknet bei höchstens 40° und zerreibt den Rückstand zu feinem Pulver. — Man hat bisher die Jodstärke als eine bestimmte chemische Verbindung nicht anerkannt; nach den neuesten Untersuchungen von F. MYLIUS ist sie es aber doch, und zwar ist sie anzusehen als ein Additionsproduct aus Jod, Stärke und Jodwasserstoff nach der Formel $(C^6H^{10}O^5)_n J^4 JH$.

Aufbewahrung: in mit Glasstöpseln luftdicht verschlossenen Gläsern, im Dunkeln.

155. Amylum Marantae.

Amylum Arrow Dan., Norv., Suec., Arrow-root Austr., Belg., Graec., Arrow-Root de la Jamaïque Gall., Arrowroot, Marantastärke.

Maranta arundinacea L. und M. indica Tussac.

Das aus den geschälten und gemahlten Rhizomen durch Schlämmen mit Wasser gewonnene Stärkemehl bildet ein sehr weisses, zwischen den Fingern knirschendes, feines, geruch- und geschmackloses Pulver von dem allgemeinen Verhalten des Stärkemehls gegen Wasser, Spiritus und Rea-

gentien. Mit 100 Th. kochendem Wasser giebt es einen farb-, geruch- und geschmacklosen, durchsichtigen Schleim, der nach dem Erkalten hellbläulich opalisirend ist. Mit 10 Th. verdünnter Salzsäure von 1,08 zehn Minuten lang geschüttelt, scheidet sich die Marantastärke grösstentheils unverändert wieder ab, ohne (mit seltenen Ausnahmen) eine Gallerte zu bilden und ohne einen krautartigen, an frische unreife Bohnen erinnernden Geruch zu entwickeln. Aschengehalt weniger als 1%. Durchschnittlicher Wassergehalt 13—14%.

Unter dem Mikroskop erscheinen die Körnchen der Marantastärke im Umriss eiförmig oder oval mit drei- oder viereckigen, keulenförmigen oder rhombischen Körnern, deren mittlere Grösse zumeist 40—45 Mikromm. beträgt, während wesentlich grössere und wesentlich kleinere selten sind; sie zeigen deutlich über einander liegende Schichten und in der Gegend des breiteren Durchmessers eine Querspalte oder einen meist excentrischen Punkt. Nach der Gall. soll jedoch die Grösse nur 0,005 bis 0,007 mm (5—7 Mikromm.) betragen und das Hilum in der Mitte des Körnchens oder an seinem stumpferen Ende liegen.

Die Austr., Germ. I. und Neerl. führen als eine, von der ersteren nicht ausdrücklich verbotene, nach der letzteren etwa gleichwerthige Substitution das Curcuma- und Manihot-Stärkemehl an.

Das Curcumastärkemehl, *Amylum Indicum* der Neerl. oder das ostindische Arrowroot, stammt von *Curcuma leucorrhiza* und *angustifolia* ROXBURGH aus Malabar. Es bildet flache, eiförmige oder länglicheiförmige, am einen Ende stumpfe, am andern Ende spitze und an der Spitze mit einem äusserst excentrischen Punkt versehene Körnchen, welche sehr zahlreiche und zarte, halbmondförmige, anliegende Schichten zeigen. Die gewöhnlichste Grösse der Körnchen beträgt 50—60 (nur ausnahmsweise 70) Mikromm. Länge bei der halben Breite und noch weit geringeren Dicke.

Das Manihotstärkemehl, *Amylum Brasiliense* seu *Cassavae* der Neerl. kommt von einigen Manihot-Arten Brasiliens und anderer Tropenländer, besonders von *M. utilissima* POHL. Seine Körnchen hängen ursprünglich zu 2, 3 oder 4 zusammen, trennen sich aber beim Trocknen und zeigen darnach eine paukenförmige Gestalt; der Kern ist central, seltener excentrisch, die Schichtung mehr oder minder deutlich concentrisch. Gewöhnliche Grösse 15—20 Mikromm.

156. *Amylum Solani*.

Faecula Solani tuberosi Belg., *Fécule de pommes de terre* Gall.,
Kartoffelstärke.

Solanum tuberosum L.

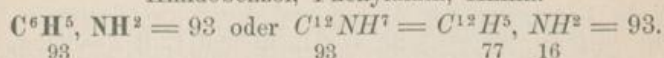
Wird aus den sorgfältig gewaschenen und durch besondere Maschinen zerriebenen oder zerquetschten, oder auch aus den in Scheibenform einem eigenen Gährungsprocess unterworfenen Kartoffeln durch Auswaschen mit Wasser gewonnen. Kommt in unregelmässigen oder auch in geformten Stücken, sowie als Pulver in den Handel, und bildet zerrieben ein feinkörniges, beim Druck knirschendes, beim Reiben zwischen den Fingern fühlbares, nicht völlig geruchloses, glänzendweisses Pulver mit einem schwach gelblichen Schein. Der daraus mit kochendem Wasser hergestellte Kleister hat einen unangenehmen Geruch und Geschmack. Schüttelt man die Kartoffelstärke zehn Minuten lang mit 10 Th. Salzsäure von 1,08, so bildet sie damit eine dicke Gallerte von dem unangenehmen Geruch

frischer, unreifer Bohnenhülsen. Aschengehalt nicht über 1% (Belg.). Wassergehalt im lufttrocknen Zustande 16—18%.

Unter dem Mikroskop zeigt die Kartoffelstärke Körnchen von den verschiedensten Grössen bis zu 100 Mikromm. Länge und darüber; dieselben sind oft flachmuschelartig, mehr oder minder eiförmig, nach dem einen Ende stumpf, an dem andern ziemlich spitzen Ende mit excentrischem Kern versehen, sehr deutlich, aber ziemlich unregelmässig concentrisch geschichtet.

157. Anilinum.

Amidobenzol, Phenylamin, Anilin.



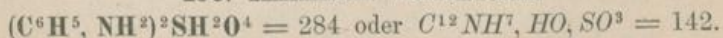
Kommt im Steinkohlentheer vor und wird durch Reduction des Nitrobenzols fabrikmässig hergestellt. Benzol wird durch Behandlung mit einer Mischung von conc. Salpetersäure und conc. Schwefelsäure in Nitrobenzol verwandelt ($\text{C}^6\text{H}^6 + \text{HNO}^3 = \text{C}^6\text{H}^5 \cdot \text{NO}^2 + \text{H}^2\text{O}$). Das Reactionsproduct wird in Wasser gegossen, mit Wasser sehr gut gewaschen und sodann reducirt ($\text{C}^6\text{H}^5 \cdot \text{NO}^2 + 3\text{H}^2 = \text{C}^6\text{H}^5 \cdot \text{NH}^2 + 2\text{H}^2\text{O}$). Als Reductionsmittel dient Wasserstoffgas im status nascendi, erzeugt durch ein Gemisch von Eisenfeile und Salzsäure, mit welchem das Nitrobenzol in einem mit einem Rückflusskühler verbundenen Kessel zusammen erwärmt wird. Sobald das Nitrobenzol in ein Gemisch von Anilin und salzsaurem Anilin durch Erwärmen umgewandelt ist, zerlegt man das letztere durch Zusatz von überschüssigem Aetzkalk und destillirt das Anilin mit Wasserdampf ab. Das Anilin des Handels enthält meist Tolidine (Amidotoluole) und Xylidine (Amidoxylole), wenn das zur Darstellung dienende Benzol mit Xylol und Toluol verunreinigt ist.

Farblose, bei Luftzutritt jedoch gelb, roth und endlich braun werdende, ölige Flüssigkeit von eigenthümlichem aromatischem Geruche, aromatisch-brennendem Geschmacke und 1,02 spec. Gew., bei starker Abkühlung erstarrt, aber schon bei -8° wieder schmelzend. Das A. siedet bei 184° und ist auch mit Wasserdämpfen flüchtig. Mit Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol und fetten Oelen ist es in allen Verhältnissen mischbar, aber erst in 35 Th. Wasser löslich. Die wässrige Lösung besitzt schwach alkalische Reaction, welche durch den Farbstoff der Dahlien, nicht durch Lackmus angezeigt wird. Die wässrige Lösung färbt sich durch eine Lösung von Chlorkalk oder unterchlorigsaurem Natrium purpurviolett, später schmutzgröth. Die Lösung in conc. Schwefelsäure wird bei Zusatz von wenig gepulvertem chromsaurem Kalium erst roth, dann blau; nach einiger Zeit verschwindet die Färbung. Seine salzsaure Lösung färbt noch bei sehr starker Verdünnung Fichtenholz gelb; kaustische Alkalien scheiden aus der salzsauren Lösung Anilin ab, welches sich durch Aether ausschütteln lässt.

1 cem Normal-Salzsäure vermag 0,093 g Anilin zu sättigen.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht und Luft geschützt.

158. Anilinum sulfuricum.



Eine Lösung von 100 Th. Anilin in 600 Th. Spiritus wird mit einer in der Kälte und frisch bereiteten Mischung von 55 Th. Schwefel-

säure und 150 Th. Spiritus versetzt. Nach einigen Stunden werden der Mischung unter Umrühren 400 Th. Aether zugefügt und der entstehende Krystallbrei auf einem mit einem Glaswollebüschchen geschlossenen Trichter gesammelt und mit Aether ausgewaschen. Sodann wird der Krystallbrei an einem dunklen Orte ohne alle Wärmeanwendung, in dünnen Lagen ausgebreitet, getrocknet.

Kleine glänzende Blättchen oder Nadeln, welche anfangs farblos sind, später eine röthliche Färbung annehmen, nicht riechen und einen brennend salzigen Geschmack besitzen. In Wasser und verdünntem Spiritus sind sie leicht löslich, schwieriger lösen sie sich in starkem Alkohol, gar nicht in Aether.

Zeigt die Reactionen des Anilins und der Schwefelsäure.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht und Luft geschützt.

159. Antidota.

Gegengifte, im weiteren Sinne Gegenmittel.

Da bisweilen, wenn ärztliche Hülfe nicht rasch genug zu beschaffen ist, der Apotheker bei Vergiftungsfällen zu Rathe gezogen wird, haben einige Phkk. (die Belg., Graec., Rom. und Russ.) Verzeichnisse der am häufigsten vorkommenden Gifte und der gegen ihre Einwirkung anzuwendenden Mittel aufgestellt, die Belg. in der ausgesprochenen Absicht, dem Apotheker zu solchen Hülfeleistungen eine kurze, sachgemässe Anweisung und eine gewisse Autorisation zu geben. Nicht immer können diese, zum Theil schon vor langen Jahren empfohlenen Gegenmittel heute noch als zweckmässig gelten; ganz besonders aber ist zu warnen vor fettem Oel, Milch, Emulsionen bei Vergiftung durch Canthariden (Belg. I.), vor Chloralhydrat als Gegenmittel für Opiate (Rom.), vor fettem Oel und Magnesia bei Phosphorvergiftung (Graec., Rom., Russ.), vor Brechmitteln und Anwendung der Magenpumpe bei ätzenden Giften, welche die Magenwandung anzugreifen geeignet sind, wie ätzende Säuren und Alkalien, Antimonchlorid u. a. — Mit Benutzung wichtiger toxicologischer Arbeiten der Neuzeit, besonders von Th. HUSEMANN, dürfte für den hier vorliegenden Zweck Folgendes zu bemerken sein:

Man unterscheidet mechanische, chemische und dynamische Gegenmittel. Zu den ersteren, wenn es sich, wie in den meisten Fällen, um ein in den Magen gelangtes Gift handelt, gehört vor allen Dingen die Entleerung des Magens. Sie kann, falls keine Aetzung des Magens anzunehmen ist, durch die Magenpumpe und durch Brechmittel (Apomorphin subcutan bei narkotischen Vergiftungen) erfolgen und ist, nach Umständen unter Beibringung von reichlichem lauem Wasser oder Chamillenthee, zu wiederholen, so lange noch Gift im Magen zu vermuthen ist. Befördert wird das Erbrechen durch Kitzeln des Schlundes mit dem Finger oder einer Federfahne, durch Verschlucken von Salzwasser (zu vermeiden bei Quecksilber), Butterwasser, Oel (zu vermeiden bei Phosphor und Canthariden). Verdünnende und sog. einhüllende Mittel, welche die Magen- und Darmschleimhaut vor örtlicher Wirkung der Gifte schützen sollen, wie schleimige Flüssigkeiten, Eiweiss, Milch, sind oft wohlthätig, wirken zum Theil auch chemisch ein, reichen aber gewöhnlich nicht aus. Klystiere und Abführmittel dienen zur Entleerung des Darmes. Die Art des Giftes, wenn sie bekannt oder zu vermuthen ist, muss bei der Wahl dieser Mittel stets berücksichtigt werden. Als resorbirendes

Mittel, welches vegetabilische und mineralische Gifte aus ihren Lösungen niederzuschlagen vermag, ist die Kohle, und zwar die frisch geglühte thierische Kohle noch mehr als die Pflanzenkohle, zu beachten: sie muss in grösseren Mengen genommen und dann in nicht sehr langer Frist durch Brechen wieder beseitigt werden, damit sie nicht das nur mechanisch aufgenommene Gift allmählig wieder an die Magen- und Darmflüssigkeiten abgebe.

Ist die Vergiftung durch Einathmung staub- oder gasförmiger Stoffe erfolgt, so hat man den Patienten schleunigst an frische, reine Luft zu bringen, nicht bloss durch Oeffnung von Thüren und Fenstern die Luft allmählig zu erneuern. Wasserdampf, zerstäubtes Wasser, Niesemittel sind neben den chemisch wirkenden, flüchtigen Mitteln und Inhalationen zu empfehlen. — Vergiftungen durch äussere Verletzungen, namentlich durch Schlangenbiss, erfordern schleunigste Zerstörung des Giftes an der Wundstelle selbst durch das Glüheisen, Abbrennen von Schiesspulver oder Watte auf der Wundfläche, ausreichende Aetzung mit kaustischem Kali oder Antimonchlorid (Silbernitrat und Kupfersulfat sind nicht eingreifend genug). In Ermangelung solcher Mittel muss die Wunde schleunigst ausgewaschen, ausgedrückt oder ausgesaugt, und wenn sie sich an den Extremitäten befindet, unmittelbar oberhalb der Wunde eine Binde fest angelegt werden, um die Resorption des Giftes zu verhindern.

Die chemischen Gegenmittel bezwecken eine Zerstörung oder Umänderung des Giftstoffes in nicht oder weniger gesundheitswidrige Producte oder seine Bindung an die neu zugeführte Substanz, welche, soweit man die Art des Giftes kennt oder muthmasst, so zu wählen ist, dass die beabsichtigte Verbindung an sich unschädlich oder mindestens in den Magen- und Darmflüssigkeiten sehr schwer löslich ist, so dass ihre Resorption durch dieselben verhindert oder verzögert wird. Die Beseitigung der Producte durch Brech- oder Abführmittel ist, falls nicht schon ausgiebige freiwillige Entleerungen erfolgen, keinesfalls zu vernachlässigen. Selbstverständlich dürfen die Gegenmittel nicht selbst giftig wirken.

Sehr oft wird es begegnen, dass man die Art des zu bekämpfenden Giftes nicht sogleich kennt, und dass man daher auch chemisch, wie mechanisch durch die Entleerung des Magens und Darmes, zu möglichst allgemein wirksamen Mitteln greift. Manche der seit alten Zeiten volksthümlichen gelten auch jetzt noch in vielen Fällen als zweckmässig, so besonders das Eiweiss, die Milch, die Gerbsäure und die Magnesia. Das Eiweiss von 4—6 Eiern wird mit erst wenig, dann mehr Wasser gut durchrührt (nach der Russ. zu Schaum geschlagen), so dass es sich damit zu einer gleichmässigen Flüssigkeit von 1—2 l verbindet, die man in reichlichem Maasse trinken lässt. Ausser der an sich schon vortheilhaften Verdünnung des Giftes und abgesehen von den einhüllenden Eigenschaften des Eiweisswassers schwächt dasselbe durch Bildung schwerlöslicher Verbindungen die Wirkung vieler Gifte wesentlich ab, so der Schwefel-, Salpeter-, Salz- und Chromsäure, des Kalis, Natrons, Kalks und ihrer Sulfurete, des Chlors, Broms und Jods, des Quecksilber- und Kupferoxyds, des Alauns, und zahlreicher Metallsalze, wie auch des Kreosots, wogegen es bei Arsen-, Phosphor-, Brechweinstein-, Anilin-, Coniin- u. a. Vergiftungen keine Hülfe leistet. — Dem Eiweisswasser ähnlich, wenn auch wegen der etwas grösseren Löslichkeit der Verbindungen des Caseïns mit den Metallen nicht vollkommen gleichwerthig wirkt die Milch. Sie ist jedoch ihres Fettgehaltes wegen bei Phosphor und Canthariden, wegen

ihrer alkalischen Reaction und dem dadurch gesteigerten Lösungsvermögen bei arseniger Säure zu vermeiden.

Die Gerbsäure, welche man, wenn in Substanz nicht vorhanden, durch Abkochungen von Eichenrinde, Galläpfeln, chinesischem Thee, ungebranntem Kaffee u. a. gerbstoffhaltigen Mitteln ersetzen kann, ist von Bedeutung bei Vergiftung durch viele Vegetabilien und die daraus hergestellten Präparate, namentlich Pflanzenbasen und deren Salze, Digitalin, sowie bei Brechweinstein-, Zink- u. a. Metallsalzen. Jedoch kann die Gerbsäure selbst nicht unbedenklich in grösseren Mengen gegeben werden und ihre Verbindungen sind oft nicht in dem wünschenswerthen Grade unlöslich, werden sogar bisweilen durch überschüssige Gerbsäure wieder in Lösung gebracht.

Die Magnesia wird vorzugsweise in Form der von Kohlensäure und Wasser durch Erhitzen befreiten, sog. gebrannten Magnesia angewendet, die man theelöffelweise auf eine halbe Tasse Wasser schüttet und umrührt, sobald sie darin zu Boden gesunken ist. Giesst man umgekehrt die Flüssigkeit auf die trockne Magnesia, so bilden sich gern schwer zertheilbare, deshalb schlecht einzunehmende und minder wirksame Klumpen. Einige Phkk. halten auch Magnesiahydrat trocken (Belg., Gall., Graec.) oder feucht unter Wasser (Austr., Hung.) als Gegengift vorrätig. Die Magnesia, an sich unschädlich und durch ihre löslichen Salze zugleich als Abführungsmittel wirkend, neutralisirt die freien Säuren und sauren Salze, hebt dadurch ihre ätzende Wirkung auf und schwächt die des Chlors, Broms und Jods wenigstens bedeutend ab; sie zersetzt viele Metallsalze und ist namentlich gegen arsenige und Arsensäure und deren Salze mit Erfolg anzuwenden, nicht gegen Phosphorvergiftung.

Sonstige häufig angewandte Gegenmittel sind gegen Alkalien und Erden Essig, verdünnte Citronen- oder Weinsteinsäure (bei Baryhydrat durch sehr verdünnte Schwefelsäure zu ersetzen) und fette Oele; gegen Säuren Alkalicarbonate, Magnesia, in deren Ermangelung Kreide, Eierschalen, Seifenwasser; gegen Metallsalze Kaliumeisencyanür; gegen chromsaure Salze, Gold-, Quecksilberchlorid, Kupfersalze metallisches Eisen; gegen Silbersalze Kochsalz; gegen Blei- und Barytsalze Bitter- oder Glaubersalz; gegen Oxal- und Carbonsäure Zuckerkalk; gegen Arsen Eisenoxydhydrat, besonders das durch Magnesia frisch gefällte (Nr. 160); gegen Einathmung von Chlor und Brom Wasser- und Weingeistdampf und verdünntes Ammoniak; gegen Schwefelwasserstoffgas vorsichtige Einathmung von lufthaltigem Chlor.

Die dynamischen oder empirischen Gegenmittel sind zum Theil an sich unschädlich, zum Theil gehören sie den stark wirkenden oder geradezu giftigen Mitteln an und werden dann um so mehr als Gegengifte bezeichnet, als sie eine der ursprünglich vergiftenden Substanz entgegengesetzte Wirkung hervorbringen sollen, so dass beide zusammen einander gegenseitig aufheben, was freilich niemals im absoluten Sinne geschehen wird. Die einschlägige Behandlung geht über das Gebiet des Apothekers jedenfalls hinaus. Erwähnt sei nur, dass man z. B. die bereits in die Circulation übergegangenen Gifte durch harn- oder schweisstreibende Mittel fortzuschaffen, zu eliminiren, vielleicht sogar zu diesem Zweck wieder in Lösung zu bringen sucht, wie es bei Quecksilber- und Bleiablagerung durch Jod- und Bromkalium geschieht. Bei Kohlenoxyd- und Schwefelwasserstoff-Vergiftungen wendet man Entziehung von Blut und womöglich Ersatz desselben durch Transfusion an. Sauerstoff-Inhala-

tionen, künstliche Athmung, kalte Begiessungen kommen vielfach in Anwendung. Als Gegengift für Morphin gilt Atropin; für Muscarin, Physostigmin und Pilocarpin ebenfalls Atropin; für Strychnin, Brucin, Pikrotoxin das Chloralhydrat und Paraldehyd; für Strychnin und Alkohol-Delirien Opium u. s. w.; doch ist keinesweges diese Wirkung ohne Weiteres auch im umgekehrten Sinne als selbstverständlich zu betrachten und ist z. B. eine Chloralvergiftung durch Strychnin nicht zu beseitigen. Dass an sich giftige Mittel als auch Gegengifte mit aller Vorsicht anzuwenden sind und dass auch die rationellste Anwendung entgegengesetzt wirkender Gifte ihre Gefahr für Gesundheit und Leben nicht ausschliesst, darf man nie ausser Acht lassen.

Die wichtigsten, im Einzelfall anzuwendenden Mittel dürften folgende sein:

Acida mineralia et vegetabilia: gebrannte Magnesia, Kreide, Natriumcarbonat, Seifenwasser; Eiweiss, Milch, schleimige Getränke.

Acidum arsenicosum und andere Arsenverbindungen: Antidotum Arsenici, gebrannte Magnesia, Eisenoxydsaccharat, Ferrum sulfuratum hydratum (Gall.); Thierkohle; Kalkwasser.

Acidum carbolicum: Zuckerkalk, Calciumcarbonat, Natrium- und Magnesiumsulfat; Eiweiss, Milch.

Acidum carbonicum (auch Kohlenoxyd, Leuchtgas, Brunnengase) durch Einathmung: frische Luft; künstliche Respiration; Sauerstoffinhalation; Hautreiz, durch Senfspiritus (Russ.); kalte Begiessungen.

Acidum chromicum: Eiweiss, Magnesia in grossem Ueberschuss.

Acidum hydrocyanicum (Bittermandel-Wasser und Oel, Cyankalium): Antidotum Arsenici; Ferrum sulfuratum hydratum mit Magnesia; kalte Begiessungen; künstliche Respiration; Atropin.

Acidum hydrosulfuricum gasiforme: frische Luft, künstliche Respiration; vorsichtige Einathmung von etwas Chlorgas; Aether, Spirituosa; bei interner Vergiftung: Chlorwasser, schwache Chlorkalklösung.

Acidum oxalicum: Zuckerkalk, Kreide; Magnesia in grossem Ueberschuss.

Acidum piconitricum: Eiweiss; Magenpumpe; reichliches Wasser.

Aconitinum nebst einer grossen Reihe anderer Alkaloide und Pflanzengifte und den giftigeren Stammpflanzen, wie Amanita, Belladonna, Cocculus, Colchicum, Colocynthis, Conium, Cytisus, Digitalis, Elaterium, Gratiola, Helleborus, Hyoscyamus, Nicotiana, Opium, Physostigma, Pilocarpus, Strychnos, Veratrum, auch Chinin und andere Chinabasen: im Allgemeinen Magenpumpe, Brechmittel, Tannin, Jodjodkalium, Thierkohle, künstliche Athmung; dazu Behandlung mit Opiaten bei Amanita, Atropin, Belladonna, Cicuta, Colchicum, Colocynthis, Gratiola, Hyoscyamus, Veratrum, mit Chloralhydrat bei Cicuta, Cocculus, Codein, Santonin, Strychnin, mit Atropin bei Morphin, Physostigmin, Pilocarpin, mit Paraldehyd und namentlich Urethan bei Strychnin und anderen Krämpfe erzeugenden Giften.

Alumen: Eiweiss, Milch, Leimwasser, Magnesia; Ammoniumcarbonat in schwacher Lösung.

Ammoniacum, Kali und Natrum causticum und carbonicum: Essig, Citronensaft, Weinsteinsäure; Fette und fette Oele; schleimige Getränke; bei Einathmung von Ammoniak: Wasserdampf.

Amylium nitrosum: Brechmittel, Magenpumpe, künstliche Athmung.

- Anilinum:** Magenpumpe, Brechmittel, Eiweiss; bei arsenhaltigen Anilinfarben auch Antidotum Arsenici oder Magnesia.
- Argentum nitricum:** Kochsalz, Eiweiss, Milch.
- Aurum chloratum:** Eiweiss, Magnesia.
- Baryta caustica:** stark verdünnte Schwefelsäure.
- Baryum chloratum:** Bittersalz, Glaubersalz.
- Bromum und Jodum:** dünner Stärkekleister, Mehlbrei, Eiweiss, Magnesia; bei Einathmung von Brom- und Joddämpfen: Inhalation von Wasserdampf.
- Cadmium sulfuricum:** Eiweiss, Milch; Magnesia, Natriumcarbonat; Thierkohle, schleimige Getränke.
- Calcaria chlorata:** Natrium oder Magnesium subsulfurosum; Eiweiss, Magnesia.
- Cannabis** nebst Extract: Brechmittel.
- Cantharides:** Brechmittel; schleimige Getränke (keine Oele, Milch oder Emulsionen!); nach der Belg. II. auch Campherwasser und Emulsion aus Gummi und Campherspiritus, auch salzige Klystiere. Statt des nutzlosen Camphers ist besser innerlich Bromkalium zu geben, äusserlich warme Wannen- oder Sitzbäder.
- Chloroformium:** Magenpumpe, äussere Hautreize, künstliche Respiration; bei Vergiftung durch Einathmen: Hervorziehen der Zunge; Riechen auf Ammoniak oder Amylnitrit, künstliche Athmung.
- Chlorum gasiforme:** Inhalation von Wasser oder Weingeist in Dampf- oder Staubform.
- Cuprum aceticum** und andere Kupfersalze: Kaliumeisencyanür, Ferrum sulfuratum hydratum, Magnesia; Eiweiss, Thierkohle, Eisenpulver.
- Ergotinum** und **Secale cornutum:** Brech- und Abführmittel, Magenpumpe; Amylnitrit; bei Krampfständen Chloralhydrat.
- Ferrum sesquichloratum** und **sulfuricum:** Eiweiss, Magnesia, Natriumcarbonat, Zuckerkalk; schleimige Getränke.
- Hydrargyrum bichloratum, nitricum:** Eiweiss, Milch; Ferrum sulfuratum hydratum, Ferrum pulveratum; Thierkohle, schleimige Getränke.
- Hydrargyrum cyanatum:** Ferrum sulfuratum hydratum, Eiweiss.
- Hydrargyrum oxydatum:** Eiweiss, Milch; Ferrum sulfuratum hydratum, schleimige Getränke.
- Kalium bichromicum:** Magnesia, Natriumcarbonat, Antidotum Arsenici.
- Kalium chloricum:** Brechmittel, Magenpumpe; diuretische Mittel.
- Kalium permanganicum:** Eiweiss, Milch, Leimwasser, schleimige Getränke.
- Kalium sulfuratum:** Magenpumpe; Zinkvitriol als Brechmittel und Antidot; Chlorwasser, schwache Chlorkalklösung.
- Kreosotum:** Magenpumpe, Eiweiss.
- Lactucarium:** Brechmittel, starker Kaffeeaufguss.
- Lobelia:** Tannin, Jodjodkalium, künstliche Athmung.
- Nitrobenzolum:** Magenpumpe; Brechmittel, Drastica, kalte Begiessungen, Hautreiz, Transfusion.
- Nitroglycerinum:** Magenpumpe, Brechmittel, künstliche Respiration.
- Petroleum:** Magenpumpe, Brechmittel, bei Asphyxie äusserer Hautreiz, künstliche Athmung.
- Phosphorus:** rohes, nicht rectificirtes Terpentinöl; Kupfervitriol als Brechmittel und Antidot; kohlen-saures Kupferoxydhydrat, welches den Phosphor erst mit Phosphorkupfer, später mit metallischem Kupfer umkleidet.

Plumbum acetium: Bittersalz, Glaubersalz, Natriumphosphat; sehr verdünnte Schwefelsäure, Thierkohle, Tannin; Ferrum sulfuratum hydratum.

Plumbum carbonicum: Lösung von Glaubersalz in Essig.

Santoninum: Brechmittel, Magenpumpe; Chloralhydrat.

Stannum chloratum: Eiweiss, Milch; Magnesia.

Stibium chloratum: Eiweiss, Magnesia, Alkalicarbonate; schleimige Getränke.

Tartarus stibiatus: Gerbsäure; Eichen- und Chinarindenabkochung.

Venenum viperinum: Ausbrennen der Bisswunde mit dem Glüheisen oder Aetzen derselben mit kaustischem Kali, Chlorzink oder Chlorantimon; Kaliumpermanganat, Chlorwasser oder Chlorkalklösung; Ammoniak zum Auswaschen der Wunde und innerlich.

Veratrinum: Jodjodkalium; Opium; Aether, Wein, Liquor Ammonii anisatus.

Zincum chloratum, sulfuricum u. a.: Tannin, gerbstoffhaltige Aufgüsse; Natriumcarbonat und Bicarbonat; Eiweiss, Milch.

Aeussere Verletzungen der Haut durch kleine Thiere, wie Bienen, Mücken, Spinnen gehen oft ohne weitere Folgen vorüber, wenn man unmittelbar darauf die Wunde mit Ammoniak betupft. Bei Brandwunden, durch welche die Oberhaut zerstört ist, muss man hauptsächlich für Abschluss atmosphärischer Einflüsse sorgen, was dadurch geschieht, dass man die nöthigenfalls durch Abwaschen mit lauem Wasser gereinigte Wunde mit Eidotter, fettem Oel oder einem Liniment aus gleichen Theilen Kalkwasser und fettem Oel bedeckt, mit Mehl überstreut und mit Watte dicht verbindet, unter welchem Verbands oft die Heilung ohne Weiteres erfolgt. Ausgedehnte und tiefgehende Verbrennungen erfordern die sorgsamste ärztliche Behandlung. Bei Verbrennungen durch Phosphor sind Bäder in schwacher Chlorkalklösung empfohlen.

160. Antidotum Arsenici.

Ferri Oxidum hydratum cum Magnesia U. S., Hydras ferrico-magneticus Succ., Gegengift der arsenigen Säure (Germ.).

Eine trübe, braune Schüttelmixtur, welche durch Zersetzung einer Eisenoxylösung mittelst überschüssiger Magnesia im Augenblick des Bedarfs hergestellt wird und demgemäss aus frisch gefälltem Eisenoxylhydrat mit überschüssiger Magnesia und dem neu gebildeten, in Lösung gehenden Magnesiumsalz besteht. Als Eisensalz benutzte man früher meist das Chlorid, jetzt vorzugsweise das Sulfat; die Fenn. benutzt noch beide Salze, und zwar drolligerweise das letztere für den allgemeinen, das erstere für den Militär-Gebrauch. Es ist von grösster Wichtigkeit, dass das freie Eisensalz keine freie Säure enthält und ihm gegenüber die Magnesia in reichlichem Ueberschuss bleibt. Als gebrannte Magnesia ist, wo man die leichte und schwere Sorte führt, stets die leichte zu wählen. Für das Wasser ist die Hauptbedingung, dass es recht kalt sei und dass auch bei der Vermischung mit den übrigen Ingredienzien jede Erwärmung möglichst vermieden werde. Man benutzt deshalb jede Erwärmung möglichst vermieden werde. Man benutzt deshalb die eine Hälfte des Wassers zur Lösung oder Verdünnung des Eisensalzes, die andere zur Suspension der Magnesia, welche man als feines Pulver

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

auf die Oberfläche des Wassers schüttet und erst dann, etwa nach Minutenfrist, umrührt, wenn sich das Pulver darin zu Boden gesenkt hat, worauf man nach und nach unter Umrühren oder Schütteln die verdünnte Eisenlösung zusetzt. Nach den officinellen Vorschriften hat man zu verwenden:

	Liq. Ferri sulfur. oxydati	Ferrum sesquichloratum	Aqua	Magnesia usta levis	Aqua
Dan.	6 v. 1,400	—	19	1	24
Fenn., Germ. II.	100 v. 1,429	—	250	15	250
Germ. I., Helv.	60 v. 1,318	—	120	7	120
Russ.	8 v. 1,400	—	30	3	30
U. S.	65 v. 1,320	—	130	10	1000
Fenn. milit., Suec.	—	23 crystallisatum	135	7	135
Neerl.	—	30 liquid. v. 1,482	130	7	130

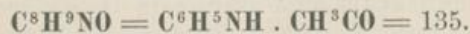
Die Ingredienzien zur Darstellung des Mittels sollen nach mehreren Phkk. stets in ausreichender Menge gesondert vorrätzig gehalten werden; die U. S. hält sogar die Mischung von Magnesia und Wasser bereit.

Höchst unzweckmässig ist die Vorschrift der Hisp., die eine Lösung von Magnesiumsulfat und Ferrisulfat durch halbstündiges Kochen mit verdünnter Kalilauge fällt, danach den Niederschlag auf dem Filter sammelt, auswäscht und trocknet.

Die Austr. und Hung. führen als **Antidotum Arsenici albi** oder **Magnesium hydro-oxydatum** eine jederzeit vorrätzig zu haltende Mischung von **70 g** frisch gebrannter Magnesia mit **500 g** destillirtem Wasser, welche zu verwerfen ist, wenn sie mit verdünnter Schwefelsäure aufbraust.

161. Antifebrinum.

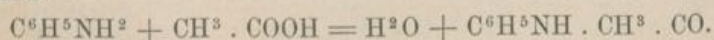
Antifebrin, Acetanilid.



Unter Aniliden versteht man die Derivate des Anilins (Nr. 157), welche an Stelle des oder der Wasserstoffatome der Amidgruppe (NH^2) Alkohol- oder Säureradiale enthalten; danach unterscheidet man Alkohol-anilide und Säureanilide. Das A. ist ein Säureanilid, und zwar Acetanilid, d. h. Anilin, in welchem 1 Atom Wasserstoff des Amids durch Acetyl $\text{CH}^3 \cdot \text{CO}$, das Radical der Essigsäure, vertreten ist.

Man erhält ein Gemisch von **100 Th.** Anilin und **100 Th.** Essigsäure (Acidum aceticum glaciale) am Rückflusskühler 1—2 Tage oder so lange im Sieden, bis eine Probe des Gemisches beim Eintragen in verdünnte Natronlauge kein Anilin mehr abscheidet. Darauf wird fractionirt destillirt und das bei 295° Ueberdestillirende als reine Verbindung aufzufangen, später durch Umkrystallisiren aus siedendem Wasser, eventuell unter Zusatz von etwas frisch geglühter Thierkohle, gereinigt. — Ausbeute 120 Th.

Anilin und Essigsäure vereinigen sich unter Austritt von Wasser zu Acetanilid:

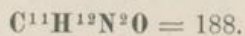


Farblose, geruchlose, neutral reagirende Blättchen oder rhombische Tafeln von seidenartigem Glanze und schwach brennendem Geschmacke; in kaltem Wasser wenig, leichter in heissem Wasser, schwachem Alkohol, Alkohol und Aether löslich. Es schmilzt bei 112° und siedet ohne Zersetzung bei 295° .

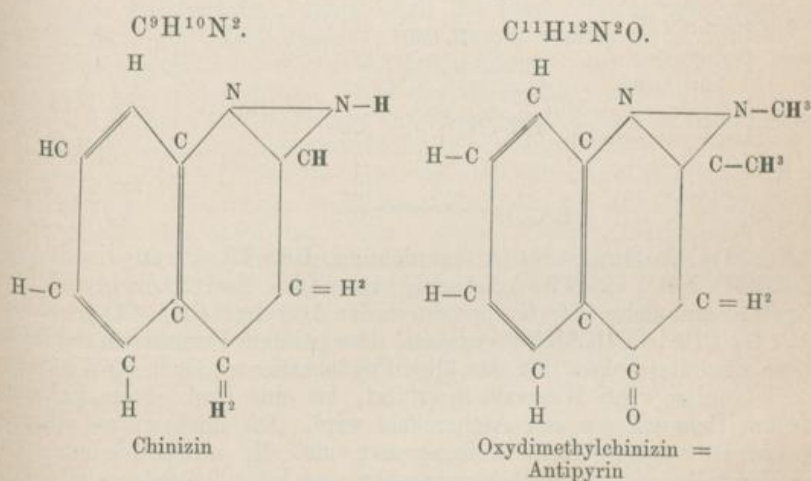
Das A. muss sich in etwa 50 Th. heissem Wasser klar lösen (unverändertes Anilin), darf befeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röthen (freie Essigsäure), muss den richtigen Schmelz- und Siedepunkt besitzen und auf dem Platinblech erhitzt, ohne Rückstand verbrennen (anorganische Körper).

Aufbewahrung: vorsichtig, fest verschlossen.

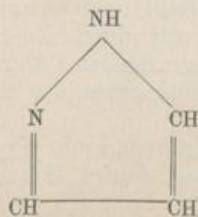
162. Antipyrinum.



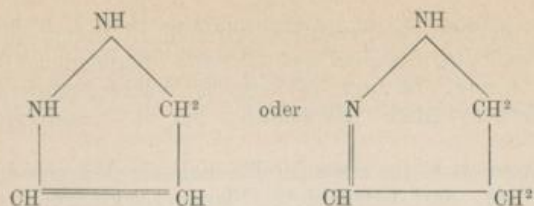
Das Antipyrin, eine zuerst von LUDWIG KNORR im Jahre 1884 dargestellte Base, wurde anfangs als ein Derivat des hypothetischen Chinizins und zwar als methyliertes Methyloxychinizin (Oxydimethylchinizin) bezeichnet.



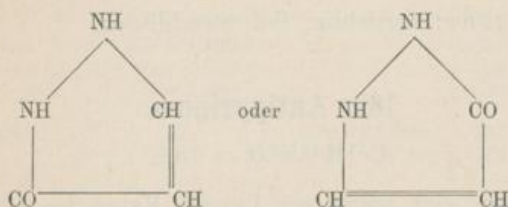
Es ist aber nach neuern Untersuchungen von KNORR als ein Derivat des Pyrazols =



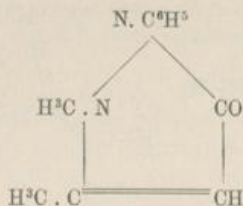
anzusehen. Aus diesem entsteht durch doppelte Hydrirung das Dihydropyrazol oder das Pyrazolin:



Wird nun eine CH^2 -Gruppe im Pyrazolin durch CO ersetzt, so entsteht ein sog. Pyrazolon:



Das Antipyrin soll nun ein solches Pyrazolon, in welchem je ein Imidwasserstoff durch Phenyl resp. Methyl und dann noch ein weiteres Wasserstoffatom durch Methyl ersetzt ist, also Phenyl-Dimethyl-Pyrazolon sein.



Zur Darstellung des A. werden zu **100 Th.** Phenylhydrazin ($\text{C}^6\text{H}^5 \cdot \text{NH} \cdot \text{NH}^2$) **125 Th.** Acetessigäther [d. i. Essigäther, in welchem 1 Atom Wasserstoff der CH^3 -Gruppe durch den Acetylrest $\text{CH}^3 \cdot \text{CO}$ ersetzt ist ($\text{CH}^3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}^2 \cdot \text{COOC}^2\text{H}^5$)], gegeben. Das bei dem Vermischen gebildete Wasser wird abgehoben und das ölige Condensationsproduct etwa 2 Stunden oder so lange im Wasserbade erhitzt, bis eine Probe beim Erkalten oder beim Uebergiessen mit Aether fest wird. Die noch warme flüssige Masse wird in wenig Aether eingegossen und die ausgeschiedene rein weisse Krystallmasse mit Aether gewaschen und bei 100° getrocknet. Das so erhaltene Oxymethylchinizin wird mit gleichen Gewichtstheilen Jodmethyl und Methylalkohol im geschlossenen Rohre auf 100° erhitzt. Aus der durch Kochen mit schwefliger Säure entfärbten Reaktionsmasse wird der Alkohol abdestillirt und durch Zusatz von Natronlauge das Antipyrin als schweres Oel abgeschieden. Durch Ausschütteln mit reichlichen Mengen Aether und Eindunsten der ätherischen Lösung wird es in reinem Zustande gewonnen.

Ansehnliche, säulenförmige, farblose Krystalle oder ein krystallinisches Pulver von beinahe weisser Farbe, kaum merklichem Geruche und milde bitterem Geschmacke, bei 113° (110 — 113° D. Ph.C.) schmelzend. Löslich in 1 Th. kaltem Wasser, 1 Th. Spiritus und 1 Th. Chloroform, aber erst in etwa 50 Th. Aether. Gerbsäure färbt die wässrige Lösung (1 + 99) weiss, Eisenchlorid bewirkt in der verdünnten Lösung (1 + 1000)

tiefrothe Färbung, welche auf Zusatz von conc. Schwefelsäure in eine hellgelbe übergeht. Salpetrige Säure bewirkt in der verdünnten Lösung blaugrüne Färbung, in conc. Lösungen Ausscheidung blaugrüner Krystalle. (Bildung von Isonitrosoantipyrin $C^{11}H^{11}N^3O^2$).

Die Reinheit des Antipyrins ergibt sich aus dem richtigen Schmelzpunkte, der durch geringe Verunreinigungen heruntergedrückt wird; durch die neutrale Reaction der farblosen oder nur schwach gelblich gefärbten wässrigen Lösung, durch das Verbrennen von 0,5 g auf dem Platinblech ohne Rückstand (unorganische Beimengungen). Ferner müssen 2 ccm einer sehr verdünnten Lösung (1 + 1000) mit einem Tropfen Eisenchloridlösung tiefrothe Farbe annehmen, welche auf Zusatz von 10 Tropfen conc. Schwefelsäure in schwach gelb übergeht (Gegenwart anderer organischer Substanzen, welche bei dieser Behandlung entweder gar nicht gefärbt werden oder eine andere Färbung annehmen). Metalle geben sich auf Zusatz von Schwefelwasserstoff zu der wässrigen Lösung zu erkennen.

163. Apiolum.

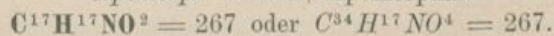
Apiol officinale Belg., *Apiol*.

Eine bisher nur von der Belg. aufgenommene, nach ihrem Verhalten zwischen den fetten und ätherischen Oelen stehende, gemengte Substanz, auf deren Eigenschaften daher auch die Darstellungsweise jedenfalls von Einfluss ist. Nach HOMOLLE und JORET, welche sie einfuhrten, wird eine weingeistige Tinctur aus Petersilienfrüchten mit Thierkohle entfärbt, von dem Filtrat der grösste Theil des Weingeistes abdestillirt, der Rückstand mit Aether oder Chloroform aufgenommen und das Lösungsmittel wieder vollständig verdunstet, das zurückbleibende Oel mit $\frac{1}{8}$ Bleiglätte zusammengerieben und nach 48 Stunden durch Kohle abfiltrirt. Die Eigenschaften des Productes entsprechen im Wesentlichen den von der Belg. geforderten, nach welcher das *Apiol* eine neutrale, gelbbräunliche, ölig-dicke Flüssigkeit von einem an die Petersilienfrüchte erinnernden Geruch, scharfem und stechendem Geschmack und 1,078—1,080 spec. Gew. darstellt, die sich beim Erhitzen zersetzt, ohne sich zu verflüchtigen und ohne Rückstand verbrennt; sie erzeugt auf Papier Fettflecke, löst sich nicht in Wasser, aber sehr leicht in Aether, Alkohol und Chloroform. — Nach den genannten Autoren ist das sonst mit dem vorstehenden übereinstimmende *Apiol* farblos, schwach sauer, in geringem Maasse linksdrehend; es trübt sich bei -12° , ohne zu erstarren, wird von conc. Schwefelsäure schön roth gefärbt und erstarrt damit; es verharzt mit Salpetersäure und giebt mit Alkalien, ohne sich zu verändern, Emulsion.

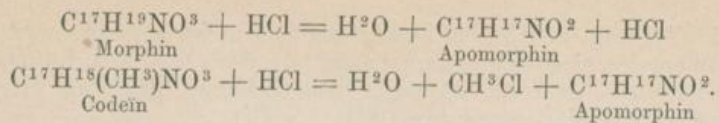
Manche verstehen unter *Apiol* den von dem vorstehenden gänzlich verschiedenen Petersiliencampher, der sich nicht selten in schönen Krystallen aus dem destillirten Petersilienwasser abscheidet, erst bei 30° bis 32° schmilzt, bei etwa 300° siedet, ein spec. Gew. von 1,015 besitzt und nach der Formel $C^{12}H^{14}O^4$ zusammengesetzt ist.

164. Apomorphinum.

Apomorphine Gall., *Apomorphin*.



Wird gebildet beim Erhitzen von Morphinum oder von Codeïn mit überschüssiger Salzsäure:



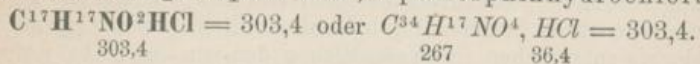
Zur Gewinnung des Apomorphins wird 1 Th. Morphinum mit 10 Th. 25%iger Salzsäure im zugeschmolzenen Rohre 2–3 Stunden auf 140 bis 150° erhitzt, der erkaltete Röhreninhalt mit Natriumbicarbonat im geringen Ueberschuss versetzt und unter möglichstem Luftabschluss mit Aether oder Chloroform ausgeschüttelt: unverändertes Morphin bleibt ungelöst. Zu der Lösung des Apomorphins im Aether oder Chloroform fügt man nun conc. Salzsäure, reinigt das sich ausscheidende krystallinische Hydrochlorat durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser und scheidet die freie Base aus dem Salze durch Natriumbicarbonat aus.

Rein weisse, amorphe Masse, schwer löslich in Wasser, leichter löslich in Alkohol, Aether und Chloroform; färbt sich an der Luft unter Oxydation rasch grün; das Product dieser Oxydation ist in Wasser und Alkohol mit schön grüner, in Aether und Benzol mit purpurrother, in Chloroform mit violetter Farbe löslich. Auch die wässrigen und alkoholischen Lösungen färben sich an der Luft bald grün. Eisenchlorid färbt die Lösungen zunächst rosenroth, alsbald violett und endlich schwarz. Conc. Salpetersäure löst das A. mit dunkelrother bis violetter Farbe.

Muss sich in Chloroform vollständig und ohne Färbung lösen.
Aufbewahrung: vorsichtig, vor Lichtzutritt geschützt.

165. Apomorphinum hydrochloricum.

Chlorhydrate d'apomorphine Gall., Apomorphinhydrochlorat.



Das nach der in Nr. 164 gegebenen Vorschrift dargestellte Salz bildet kleine, weisse, grauweisse oder grünlichweisse, glänzende Blättchen oder ein weisses, grauweisses oder grünlichweisses krystallinisches Pulver, ohne Geruch, von bitterm Geschmacke und neutraler (schwach saurer, U. S.) Reaction, löslich in 50 Th. Wasser oder Weingeist, fast unlöslich in Aether und Chloroform, beim Erhitzen verkohlend und schliesslich ohne Rückstand verbrennend. Von überschüssiger Natronlauge wird es vollständig gelöst, die Lösung nimmt an der Luft rasch eine rothe und allmählig eine schwarze Färbung an. Die wässrige Lösung scheidet auf Zusatz von Natriumbicarbonat einen weissen, in Aether und Chloroform löslichen Niederschlag von den Eigenschaften des Apomorphins (Nr. 164) ab. Salpetersäure färbt das Salz, sowie dessen Lösung blauroth, Eisenchlorid die wässrige Lösung amethystroth, Silbernitrat wird von der mit Ammoniak versetzten Lösung sofort reducirt.

Die wässrigen Lösungen des A. färben sich, wie das A. selbst, durch Oxydation an der Luft rasch grün, indem durch den Ammongehalt der Luft (oder den Alkaligehalt des Glases) merkliche Mengen Apomorphin in Freiheit gesetzt werden; eine geringe Menge Salzsäure erhöht deshalb die Haltbarkeit derselben.

Die wässrige Lösung muss klar, neutral und farblos sein; ein Salz, welches mit 100 Th. Wasser eine smaragdgrüne Lösung giebt, ist zu verwerfen (Germ.); auch darf das Salz Aether oder Chloroform beim Schütteln

nicht färben (durch Oxydation grüngewordenes Salz); es kann ein so beschaffenes A. dadurch gereinigt werden, dass man es mit einer der beiden Flüssigkeiten schüttelt, abfiltrirt und den Rückstand rasch zwischen Fliesspapier im Dunkeln trocknet (U. S.).

Maximale Einzelgabe 0,01 (Germ.), 0,02 (Helv.); maximale Tagesgabe 0,05 (Germ.), 0,06 (Helv.); Maximum für Injectionen pro Einzelgabe 0,005, pro Tag 0,015 (Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht geschützt, in fest verschlossenen Gefässen.

166. Apozemata.

Apozèmes Gall., Kräutertränke.

Die Gall. bezeichnet mit diesem Namen einige, nach Magistralformeln und nur für den unmittelbaren Gebrauch kalt oder heiss darzustellende Aufgüsse und Abkochungen, welche, im Gegensatz zu den Tisanen derselben Phk., einen verhältnissmässig starken Gehalt an Arzneistoffen besitzen, daher den Kranken nicht als gewöhnliches Getränk dienen sollen. Der Zweck dieser Mittel ergibt sich zum Theil schon aus ihren Benennungen: **Apozema laxativum, purgans, sudatorium**; dazu kommen als wurmtreibende Mittel ein Gemisch von gepulverten Kosoblüthen mit heissem Wasser und eine Abkochung von Granatwurzeln; schliesslich ein *Apozème blanc* (Decoctum album Sydenhami) und ein *A. de sulsepareille composé* (Tisane de Feltz).

167. Aqua.

Agua Hisp., *Apa* Rom., *Eau* Gall., Wasser.

$H^2O = 18$ oder $HO = 9$.

Die allgemeine Benennung „Wasser“ wird von den verschiedenen Phkk. einer grossen Anzahl von Flüssigkeiten beigelegt, welche zum Theil äusserst verschiedene Eigenschaften besitzen. Nach dem Sprachgebrauch der deutschen Phkk., welchem wir hier folgen, rechnet man den „Wässern“ nur diejenigen Flüssigkeiten zu, in welchen wirklich das Wasser den quantitativen Hauptbestandtheil ausmacht, die dabei der Regel nach klar und farblos oder nur durch einen Ueberschuss an wenig löslichen Bestandtheilen, namentlich ätherischen Oelen, vielleicht auch nur vorübergehend und bei gewissen Temperaturgraden, getrübt oder schwach gefärbt sind, die überhaupt nur geringe Mengen von Arzneistoffen enthalten und, mit sehr wenigen Ausnahmen, chemisch völlig oder nahezu indifferent und auf den lebenden Organismus von milder Wirkung sind, daher auch vorzugsweise nur dazu dienen, wirksamere Arzneimittel aufzulösen, zu verdünnen, ihren Geruch und Geschmack zu verbessern.

Die Mehrzahl der hierher gehörigen Mittel wird durch Destillation gewonnen und bildet die Gruppe der sog. einfachen oder zusammengesetzten destillirten, häufig zugleich aromatischen Wässer, die man als spiritöse oder weinige zu unterscheiden pflegt, wenn sie Spiritus in untergeordneter Menge enthalten. Eine andere Gruppe von Wässern stellt geringhaltige Lösungen fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe in Wasser dar, so die Lösungen von Kalk, Campher, Bleizucker, von Carbol, Kreosot, Theer, von Chlor, Kohlensäure und Schwefelwasserstoffgas; wieder eine andere bilden die meist gashaltigen sog. Mineralwässer. Ein Gemenge

von verhältnissmässig starker Wirkung und auffälliger Färbung, dem die Brit. nach der Art seiner Anwendung richtiger den Namen „Waschung“ beilegt, die sog. **Aqua phagedaenica**, wird von allen andern Phkk. unter den Wässern aufgeführt, soll deshalb auch hier nebst einigen andern, von denen Aehnliches gilt, ihnen zugezählt werden.

Durchaus unzweckmässig ist es, Mitteln von starker arzneilicher oder chemischer Wirkung (wie z. B. Aqua Ammoniae U. S., Agua fuerte und régia Hisp., Eau régale Gall., Aqua Rabelii Belg.), oder starken alkoholischen Lösungen (wie Aqua Coloniensis und Aqua Vitae camphorata Belg.), oder Flüssigkeiten, die weder durch ihre sinnlichen Eigenschaften noch durch ihre arzneiliche Wirkung an das Wasser erinnern (wie Aqua laxativa Viennensis Belg. und Aqua vulneraria Thedenii Graec.), die besonders in den Synonymen noch häufig vorkommende Bezeichnung als „Wasser“ beizulegen, die leicht zu der Annahme führen kann, dass man es mit einem Mittel von untergeordneter Bedeutung und Wirksamkeit zu thun habe.

Die Darstellung der meisten officinellen Wässer ist eine ziemlich einfache, durch Absorption, Lösung oder Destillation. Hinsichtlich der letzteren, der *Eaux distillées* oder *Hydrolats* der Gall., ist unter Hinweis auf die obige ausführliche Besprechung (s. S. 92—96) nur zu erinnern, dass man sich vor Beginn der Arbeit von der Reinheit der Destillirgeräthe und der Zulänglichkeit des Kühlwassers, von der Güte und nöthigen Frische wie ausreichenden Zerkleinerung der zu verwendenden aromatischen Mittel zu überzeugen, eine der Vorschrift oder dem Zweck angemessene, weder zu grosse noch zu kleine Menge Flüssigkeit anzuwenden und dieselbe mit den übrigen Ingredienzien gut zu durchmischen, Feuerung und Kühlung sorgfältig und sachgemäss zu überwachen, die Menge des Destillates ordnungsmässig zu begrenzen und das gesammte Destillat gut zu mischen hat. Nur einige wenige, besonders unangenehm riechende oder in nur kleinen Mengen gebräuchliche Wässer pflegt man aus Glasgeräthen zu destilliren, namentlich die unter Zusatz von *Asa foetida* und die aus Opium bereiteten.

Das fertige aromatische Destillat soll der Regel nach mit ätherischem Oel für gewöhnliche Temperatur gesättigt sein und ebenso, aber ohne Ueberschuss daran, dispensirt werden. Zur Herstellung eines gesättigten Wassers ist ein Ueberschuss von ätherischem Oel erforderlich, der sich meistens durch eine merkliche Trübung, wenn nicht durch tropfen- oder schichtweise Absonderung des Oeles zu erkennen giebt. Mitunter ist diese Absonderung so reichlich, dass man das Oel für sich sammeln kann; bildet es, wie gewöhnlich, nur einzelne, bisweilen in der Kälte erstarrende Tropfen oder eine kaum messbar dünne Schicht, so schüttelt man es mit dem Gesamtdestillat tüchtig durch, ohne es für die Dauer der Aufbewahrung davon zu trennen. Erst unmittelbar vor der Dispensation oder vor der Uebertragung in die Standgefässe der Officin hat man das ungelöste, in mit blossem Auge erkennbaren Tröpfchen abgeschiedene Oel dadurch zu beseitigen, dass man das Destillat durch ein mit Wasser vollständig angefeuchtetes Papierfilter filtrirt; Koliren durch Leinwand, Baumwolle, Wolle u. dgl. ist, weil diese Stoffe das Oel nur unvollständig zurückhalten, keinesfalls ausreichend, denn nicht selten ist ein einziger Tropfen Oel mehreren hundert Grammen des zugehörigen Wassers in Bezug auf Geruch, Geschmack und Wirkung gleichwerthig. Vor der Filtration hat man sich jedoch zu überzeugen, ob nicht etwa der Sättigungs-

grad des Wassers durch langes Stehen, Oxydation oder Verharzung und allzuniedrige Temperatur des Aufbewahrungsraumes unter den Normalzustand gesunken ist; in diesem Fall, wenn sonst das Wasser noch brauchbar ist und überschüssiges Oel enthält, muss man den Vorrath unter öfterem kräftigem Durchschütteln auf 20–25° erwärmen, um das Oel wieder in Lösung zu bringen, und dann erst durch befeuchtetes Papier filtriren.

Manche Phkk. maceriren die aromatische Substanz vor der Destillation ganz allgemein halbe oder ganze Tage lang mit der zugehörigen Flüssigkeit, was im Grunde nur dann erforderlich ist, wenn die Substanz nicht genügend verkleinert wurde und wenn sie in der Kochhitze nicht ausreichend erweicht und von der Flüssigkeit durchdrungen wird. Vielfach wird auch, angeblich zur Beseitigung des sog. Blasengeruches, verlangt, dass das Destillat vor der Verwendung einige Tage, nach der Gall. sogar 1–2 Monate lang dem Luftzutritt mehr oder minder ausgesetzt bleiben oder lagern soll, weil es erst dann die ganze ihm zukommende Annehmlichkeit erlange. Nach unserer Erfahrung sind es nur sehr wenige, an und für sich schwach riechende Wässer, deren Geruch sich innerhalb der ersten Tage nach der Destillation bei mässigem Luftzutritt verbessert, namentlich Aqua Rosae, Sambuci und Rubi Idaei, woran vielleicht die Säuerung theilhaftig ist, zu welcher diese Wässer sehr neigen. Den eigentlichen Blasengeruch, welcher demjenigen ähnelt, der sich bei minutenlanger Berührung von Kupferblech mit den Fingern entwickelt, halten wir durchaus für keine nothwendige Eigenschaft frisch destillirter Wässer, sondern nur für eine Folge ungenügender Reinigung der kupfernen Destillirgeräthe. Mit der beabsichtigten Geruchsverbesserung hängt es auch zusammen, dass von mancher Seite die Aufbewahrung der Wässer bei nur unvollständigem Ausschluss der Luft vorgeschrieben wird.

Sehr bemerkenswerth ist es, dass man keineswegs in allen Fällen die wässrigen Destillate, welche bei Darstellung ätherischer Oele als Nebenproduct abfallen, an Stelle der gleichnamigen aromatischen Wässer verwenden kann, da sie sich oft in Aussehen, Geruch und Geschmack wie auch Reaction und vermuthlich auch chemisch nachweisbar von den *ad hoc* dargestellten Wässern unterscheiden. Der Grund kann nur in den verschiedenen relativen Verhältnissen liegen, in denen man Substanz und Wasser anwendet, je nachdem man das eine oder das andere Product gewinnen will, sowie darin, dass das Destillat sehr oft keine einheitliche, sondern mehr oder minder verschiedenartige und in sehr wechselndem Grade in Wasser lösliche Verbindungen darstellt. Das wässrige Destillat ist daher keineswegs immer als eine blosse Lösung des gleichnamigen Oeles in Wasser zu betrachten, sondern von einer solchen Lösung oft sehr wesentlich unterschieden; daher muss es auch als ganz und gar unzulässig gelten, von einer gegebenen Menge Substanz mehr oder weniger Destillat abzuziehen, als die gesetzliche Vorschrift verlangt, oder ein vorschriftsmässig durch Destillation herzustellendes Wasser durch eine Lösung des entsprechenden Oeles in Wasser, wie man sie als *Aqua extemporanea* zu bezeichnen pflegt, ersetzen zu wollen und umgekehrt.

Die in mehrere Phkk. aufgenommenen sog. *Aquae extemporaneae* gewinnt man am einfachsten durch Schütteln des betr. ätherischen Oeles mit lauwarmem (35–45°) destillirtem Wasser (Fenn., Germ., Hung., Norw., Russ.), oder durch Schütteln einer alkoholischen Lösung des Oeles mit

Wasser (0,3 Oel, 2,7 Alkohol, 1000 Wasser, Belg.), oder durch Verreibung des Oeles mit Zucker (Graec.), Magnesia, Calciumphosphat, allmählichen Zusatz von Wasser und Filtration, oder nach der U. S. dadurch, dass man 4 Th. Baumwolle, gleichmässig mit 2 Th. Oel getränkt, fest in einen Verdrängungsapparat eindrückt und durch allmähliges Aufgiessen von Wasser auslaugt, bis das Filtrat 1000 Th. beträgt. Ob diese Wässer ungelöstes Oel enthalten dürfen oder nicht, ist nicht überall genügend deutlich ausgesprochen; wenigstens wäre bei ihnen der Ueberschuss an ungelöstem Oel, das bei der Dispensation durch Schütteln möglichst gleichmässig zu vertheilen sein würde, fest begrenzt.

Die sog. *Aquae concentratae* werden dadurch gewonnen, dass man von einer reichlichen Menge Substanz eine verhältnissmässig geringe Menge Destillat abzieht (Rom., Russ.), oder 100 Th. des in gewöhnlicher Weise frisch dargestellten aromatischen Wassers nach Zusatz von 2 Th. Spiritus nochmals destillirt, aber nun im Ganzen nur 10 Th. abzieht (Dan., Germ. I., Helv.), eine wenig empfehlenswerthe Methode. Die Verdünnung dieser Wässer findet erst bei der Dispensation statt.

Die destillirten aromatischen Wässer sollen den Geruch und Geschmack besitzen, welcher den ursprünglich vorhandenen oder bei der Destillation sich bildenden flüchtigen Bestandtheilen der Muttersubstanz zukommt. Sie sollen weder schleimig noch brenzlich, gegen Schwefelwasserstoff indifferent und mit wenigen, besonders anzuführenden Ausnahmen, ungefärbt sein. Ihre Haltbarkeit ist eine sehr verschiedene; sie wird im Allgemeinen durch Licht, Wärme und reichlichen Luftzutritt beeinträchtigt, und pflegt bei denen geringer zu sein, die kein überschüssiges Oel enthalten; ein geringer Spiritusgehalt kann sehr zur Säuerung beitragen, ein grösserer, von etwa 10% und mehr, die Haltbarkeit erhöhen. Verdorbene, trübe, schleimig, sauer gewordene, ungehörig gefärbte oder brenzliche Wässer sind durch keinerlei künstliche Behandlung brauchbar zu machen, sondern zu verwerfen.

Aufbewahrung: nach Umständen in fest oder lose verschlossenen Glas- oder Thongefässen, vor direktem Licht und Frost geschützt, bei einer mittleren Temperatur von 5—15°.

Für eine Reihe hier und da officineller Wässer, die zu keinen sonstigen erheblichen Bemerkungen Anlass geben, wird ein kurzer Hinweis auf die quantitativen Verhältnisse genügen, welche die Phkk. bezüglich ihrer Darstellung anordnen. Es sind die folgenden:

Aqua Absinthii, *Agua de ajenjo* Hisp., *Eau distillée d'absinthe* Gall. 1 Th. *Summitates Absinthii* im frischen Zustande giebt nach der Gall. 1 Th., im getrockneten nach der Hisp. 4 Th. Destillat.

Aqua albuminata, *Agua albuminosa* Hisp., *Eau albumineuse* Gall. Das Weisse von 4 frischen Eiern wird in einer kleinen Menge Wasser vertheilt, dann allmählig mehr davon, im Ganzen 1000 g, zugesetzt, durch ein Tuch kolirt und die Kolatur nach der Gall. mit 10 g *Aqua Florum Aurantii*, nach der Hisp. mit 12 g *Aqua Florum Aurantii* und 60 g *Syrupus Corticis Citri* gemischt.

Aqua Anethi, Dillwasser. 1 Th. *Fructus Anethi cont.* giebt mit 20 Th. Wasser 10 Th. Destillat (Brit.).

Aqua Anisi stellati, *Eau distillée de badiane* Gall. 1 Th. *Fructus Anisi stellati cont.* giebt nach 12stündiger Maceration mit Wasser 4 Th. Destillat, das nach 24stündiger Ruhe durch Papier zu filtriren ist (Gall.).

Aqua Apii, Selleriewasser. 1 Th. *Radix Apii graveolentis* giebt mit 20 Th. Wasser 10 Th. Destillat (Belg.).

Aqua carminativa, Windwasser. 10 Th. *Flores Chamomillae Romanae* und je 3 Th. *Cort. Aurantii*, *Cort. Citri*, *Fol. Menthae crispae*, *Fructus Carvi*, *Coriandri* und *Foeniculi* werden zerschnitten und zerstoßen, und liefern nach 24stündiger Maceration mit 400 Th. Wasser 200 Th. Destillat (Austr.).

Aqua Castorei Rademacheri. 1 Th. *Castoreum Canadense minut. conc.* wird mit 1 Th. *Spiritus* von 0,832 und der nöthigen Menge Wasser 12 Stunden lang in der Retorte digerirt, wonach 8 Th. eines etwas trüben Destillates abgezogen werden (Helv.).

Aqua Cerasorum. Trockne, mit den Kernen zerstoßene saure Kirschen geben mit 16–20 Th. Wasser 8 Th. Destillat (Graec.). — Nach der Helv. eine Mischung von 1 Th. *Aqua Laurocerasi* mit 19 Th. *Aqua destillata*, deren man sich auch in Oesterreich als „Kirschwasser“ zu bedienen pflegt. — Vgl. auch Nr. 169.

Aqua Chamomillae Romanae, *Agua de manzanilla* Hisp., *Aqua Chamomillae Belg.* 1 Th. *Flores Chamomillae Romanae* giebt nach der Hisp. 4, nach der Belg. 5 Th. Destillat.

Aqua Chloroformi, Chloroformwasser. Durch kräftiges Schütteln bewirkte Lösung von 1 Vol. Chloroform in 200 Vol. destillirtem Wasser (Brit.), nach Gewicht 1 : 133,6.

Aqua Corticum Aurantium, *Agua de corteza de naranja* Hisp. 3 Th. trockne Orangenschalen geben nach der Neerl. 10 Th. Destillat. Die Hisp. macerirt 9 Th. frischer Schalen 2 Tage lang mit 1 Th. *Spiritus* von 0,835 und 18 Th. Wasser, und destillirt danach 9 Th. ab.

Aqua Corticum Citri, *Agua de corteza de cidra* Hisp., *Aqua Citri* Neerl. 3 Th. frischer Citronenschale geben nach der Neerl. 10 Th. Destillat. Nach der Hisp. wie *Aqua Cort. Aurant.* herzustellen.

Aqua Eucalypti, *Eau distillée d'eucalyptus* Gall. 1 Th. *Folia Eucalypti*, mit der nöthigen Menge Wasser angerührt, giebt durch Dampfdestillation 4 Th. Product.

Aqua Glandium Quercus Rademacheri. 5 Th. frische, von der Becherhülle (*cupula*) befreite und zerstoßene Eicheln geben mit 1 Th. *Spiritus* von 0,832 und der nöthigen Menge Wasser 7,5 Th. Destillat, welches klar und von *Empyreuma* frei sein muss.

Aqua gummosa, *Solucion de goma arábica*, *Tisane de gomme* Gall. Lösung von 1 Th. *Gummi Arabicum* in 46 (Hisp.) oder in 50 (Gall.) Th. Wasser. Die Gall. gestattet auch die Anwendung von *Gummi Senegal.*

Aqua haemostatica Pagliari, blutstillendes Wasser. 5 Th. *Benzoë*, 10 Th. *Kalialaun* und 20 Th. Sand werden sorgfältig gemischt, in einen Glastrichter gebracht, dessen Rohr durch einen Baumwollenstopfen (nicht allzu fest) verschlossen ist, und mit heissem Wasser ausgezogen, bis die Lösung 100 Th. beträgt; sie wird dann bis zum nächsten Tage an einen kalten Platz gestellt und schliesslich filtrirt (Belg.).

Aqua Hyssopi, *Agua de hisopo* Hisp., *Eau distillée d'hysope* Gall. — 1 Th. *Summitates Hyssopi recentes* giebt, nach der Gall. unter Dampfdestillation, 1 Th. Destillat (Gall., Hisp.). Die Belg. stellt das *Ysopwasser ex tempore* durch Schütteln einer Lösung von 0,3 Th. *Oleum Hyssopi* in 2,7 Th. *Spiritus* von 0,8277 mit 1000 Th. *Aqua destillata* dar.

Aqua kalina effervescens, *Agua carbónica alcalina* Hisp., *Liquor*

Potassae effervescens Brit. Lösung von **1 Th. Kalium bicarbonicum** in **62,7 Th. Aqua carbonica** (Hisp.), oder in **291,67 Th. Wasser** unter nachfolgender Sättigung mit Kohlensäure bei etwa 4 Atmosphären Druck (Brit.).

Aqua Lactucae, *Agua de lechuga* Hisp., *Eau distillée de laitue* Gall. **1 Th. Herba Lactucae sativae florens, recens, cont.** (nach der Belg. von den unteren Blättern befreit, nach der Hisp. nur der Stengel) giebt **1 Th. Destillat** (Belg., Gall., Hisp.).

Aqua Lithii effervescens, *Liquor Lithiae effervescens* Brit. — Lösung von **1 Th. Lithium carbonicum** in **875 Th. Wasser**, welche danach mit Kohlensäure bei etwa 4 Atmosphären Druck gesättigt wird.

Aqua Matico, *Eau distillée de matico* Gall. — **1 Th. Folia Matico** giebt nach der Gall. **4**, nach dem Anhang zur preuss. Arzneitaxe **10 Th. Destillat**.

Aqua Meliloti, *Eau distillée de mélilot* Gall. **1 Th. Flores Meliloti** (richtiger wohl die nach der Gall. officinellen blühenden Spitzen) giebt **4 Th. Destillat** (Gall.).

Aqua Menthae viridis. Wird aus dem ätherischen Oel der **Mentha viridis L.** gewonnen, von dem die U. S. **2 Th.** in der S. 378 geschilderten Weise in Wasser löst, so dass die Ausbeute **1000 Th.** beträgt, während die Brit. **1,5 Fluid-Drachmen** davon mit **1,5 Gallonen Wasser** destillirt, bis **1 Gallone** oder **160 Fluid-Unzen** übergegangen sind, so dass hier auf **1 Th.** Oel dem Gewicht nach etwa **950 Th.** Destillat kommen.

Aqua Nicotianae Rademacheri. **5 Th. Folia Nicotianae Tabaci** (in deren Ermangelung *Fol. Nicot. rusticae*) werden frisch zerquetscht und mit **1 Th. Spiritus** von 0,832 und der nöthigen Menge Wasser destillirt, bis **5 Th.** übergegangen sind (Helv.). Das Destillat soll nach der ursprünglichen Vorschrift nach frisch zerquetschten Tabaksblättern riechen, aber keineswegs stinken.

Aqua Nucum vomicularum seu Strychni Rademacheri. **100 Th. Semen Strychni gr. m. pulv.** geben mit **10 Th. Spiritus** von 0,832 und **200 Th. Wasser** nach 24stündiger Maceration (Helv.), oder mit **18,75 Th. Spiritus** von 0,832 und **225 Th. Wasser** (Russ.) **150 Th. Destillat** (Helv., Russ.).

Aqua Pimentae. **14 Th. Fructus Pimentae cont.** geben mit **320 Th. Wasser** **160 Th. Destillat** (Brit.).

Aqua Plantaginis, *Agua de llanten* Hisp., *Eau distillée de plantain* Gall. — **1 Th.** der frischen Blätter von **Plantago major** (Hisp.) oder der blühenden Pflanze **Pl. major, media** oder **lanceolata** (Gall.) giebt, zerstoßen und mit **2 Th. Wasser** übergossen, **1 Th. Destillat** (Gall., Hisp.).

Aqua Pruni Padi. **1 Th. Flores Pruni Padi recentes** giebt **2 Th. Destillat** (Russ.).

Aqua Quassiae Rademacheri. **27,5 Th. Cortex Quassiae** und **150 Th. Lignum Quassiae** werden fein geschnitten, **2 Tage lang** mit **50 Th. Spiritus** von 0,832 und **250 Th. Wasser** macerirt und (nach Zusatz der sonst noch erforderlichen Menge Wasser) **400 Th. klares Destillat** abgezogen (Helv.).

Aqua Rutae. Eine Lösung von **0,3 Th. Oleum Rutae** in **2,7 Th. Spiritus** von 0,8277 wird bei Bedarf mit **1000 Th. Aqua destillata** gemischt (Belg.).

Aqua Sodae effervescens, *Eau acidule bicarbonatée* Gall., *Liquor*

Sodae effervescens Brit., Solutio Supercarbonatis natrici Suec. 1 Th. Natrium bicarbonicum wird nach der Suec. in 169, nach der Gall. in 650 Th. kohlen-sauren Wassers, nach der Brit. in 291,67 Th. Wasser unter nachfolgender Sättigung mit Kohlensäure bei etwa 4 Atmosphären Druck gelöst.

Aqua sulfurata, *Agua mineral sulfurosa artificial* Hisp., *Eau sulfurée* Gall. — Lösung von 0,13 Natrium monosulfuratum crystallisatum und 0,13 Natrium chloratum in 354 (Graec.), in 650 (Gall.) destillirtem Wasser, das zuvor durch Kochen luftfrei gemacht ist. Nach der Hisp. eine Lösung von je 0,2 Natrium monosulfuratum crystallisatum, Natrium carbonicum und Natrium chloratum in 1150 kochendem Wasser. — Nicht zu verwechseln mit **Aqua hydrosulfurata** (S. 148), *Acide sulfhydrique dissous* der Gall., welches Präparat diese Phk. sehr zweckmässig in einer Reihe WOLFF'scher Flaschen, etwa nach Fig. 19, S. 35 darstellt, zugleich aber sehr unzuweckmässig aus Schwefelantimon mit roher Salzsäure, die ein höchst übelriechendes, oft arsenhaltiges Gas entwickeln, während sie die Herstellung aus Schwefeleisen nur nebenbei als zulässig erklärt.

Aqua Thymi, *Eau distillée de thym* Gall. 1 Th. **Summitates Thymi florentes recentes** giebt 1 Th. Destillat (Gall.).

Aqua Turionum Pini, *Eau distillée de bourgeons de pin* Gall. 1 Th. **Turiones Pini sylvestris** giebt nach 12stündiger Maceration mit Wasser 4 Th. Destillat, welches nach 24stündiger Ruhe durch befeuchtetes Papier zu filtriren ist.

168. Aqua Amygdalarum amararum.

Agua de almendras amargas Hisp., Bittermandelwasser.

Bittere Mandeln werden von Staub, Bruchstücken, Steinschalen durch Abreiben, Absieben und Auslesen befreit, thunlichst fein pulverisirt, auf einen Siebboden von Blech (nicht Leder oder Papier) oder eine glisirte Schüssel abgeseibt (damit das Pulver an seine Unterlage kein fettes Oel abgebe), und mittelst einer wirksamen Presse möglichst scharf ausgepresst, was nach den meisten Vorschriften bei gewöhnlicher Temperatur geschehen soll, wenn auch eine Erwärmung der Pressflächen (nicht des Mandelpulvers) auf 30–40° ganz unschädlich ist. Die Bruchstücke können für sich allein gestossen und gepresst werden, um nicht durch die geringere Güte des in ihnen enthaltenen fetten Oeles auch das übrige zu verschlechtern. Die Presskuchen werden hierauf möglichst fein pulverisirt und mit kalkfreiem Wasser, dem die Fenn., Germ., Graec. und Russ. ein wenig Spiritus zusetzen, zu einem gleichmässigen Brei angerührt, der sogleich in eine von etwaigen Kalkabsätzen sorgfältig gereinigte Destillirblase gebracht wird. Je nachdem die Destillation über freiem Feuer oder mittelst Dampf erfolgen soll, hat man verschieden zu verfahren. Ueber freiem Feuer nimmt das Destillat sehr leicht einen durchaus unzulässigen brenzlichen Geruch an, wenn man den Mandelbrei nicht vom Boden und den Wänden der Blase isolirt. Dies geschieht am einfachsten dadurch, dass man auf das Diaphragma der Destillirblase oder in dessen Ermangelung auf eine Schicht gut ausgewaschenes Langstroh, womit man den Boden der Blase 3–5 cm hoch überdeckt, ein Stück grobe Leinwand (Sackleinwand) legt. Diese muss ihre Unterlage, die zuvor unter Wasser gesetzt ist, vollständig bedecken, sich noch etwas an der

Seitenwandung in die Höhe ziehen und am Schwimmen durch Beschwerung oder ein zweites Diaphragma verhindert sein. Auf die Leinwand bringt man den Mandelbrei, der so weit verdünnt sein muss, dass er sich gerade giessen lässt, verschliesst die Blase und destillirt bei gelindem Feuer. Die Dan. giesst statt dessen den dünnen Mandelbrei auf eine Schicht ausgewaschenen, nassen Sand, welcher den Boden der Blase fingerdick bedeckt. — Bei Dampfdestillation hat man zu beachten, ob die Blase frei oder in einem Wasserbade steht. Im letzteren Fall wird ihr Inhalt schon durch das Wasserbad nahezu auf den Kochpunkt erhitzt und vor äusserer Abkühlung gehütet, bedarf also nur wenig und nur schwach gespannten Dampf zur Vollziehung der Destillation. Im anderen Fall ist eine sehr grosse Menge Dampf gewöhnlicher Spannung erforderlich, um den Inhalt der Blase, der sich dabei durch Condensation des eingeleiteten Dampfes sehr wesentlich vermehrt, zum Kochen und Destilliren zu bringen. Hochgespannter Dampf, der den Vorgang bedeutend erleichtert, steht den pharmaceutischen Laboratorien selten zu Gebote. Zu beachten bleibt, dass bei Dampfdestillation weit leichter als über freiem Feuer ein Ueberspritzen einzelner Theilchen der emulsiven Flüssigkeit stattfindet, und dass im Verhältniss zu der ganzen zu erhitzenden Masse das Destillat nur sehr wenig beträgt; von etwa **90 Th.** dünnem Mandelbrei, der sich durch den eingeleiteten Dampf auf 150 Th. und darüber vermehrt, destillirt z. B. die Fenn. und Germ. nur **11 Th.** ab. Vielleicht in Rücksicht auf diesen geringen Nutzeffect wird nur von der Hisp. die Dampfdestillation ausdrücklich vorgeschrieben, von der Germ. empfohlen, von der Dan. gestattet, von den übrigen Phkk. gar nicht erwähnt. Dagegen ordnen mit Ausnahme der Helv. alle Phkk. eine 12- bis 24stündige Maceration des eingeteigten Mandelpulvers an, wodurch nach unseren vergleichenden Versuchen mit denselben fein gepulverten und sorgfältig gemischten Mandelkuchen die Ausbeute nicht erhöht, vielmehr der Blausäuregehalt des Destillates noch um 5–10% verringert wird. Ein Zeitraum von 1–1½ Stunden, wie er erfahrungsmässig von der Einteigung an bis zum beginnenden Kochen erforderlich ist, genügt auch zur Lösung des Emulsins und Amygdalins und dessen Umsetzung, wenn nur die Mandeln gehörig fein pulverisirt sind.

Abweichend verfahren die Austr., Hung. und Rom., sowie die Norv. und U. S. Die 3 erstgenannten tragen nach PETTENKOFER $\frac{1}{12}$ des entölten Mandelpulvers allmählig in die etwa 15fache Menge Wasser ein, welches in der Destillirblase zum Kochen gebracht ist, und setzen nach beendetem Eintragen, während dessen nach dem gen. Autor das Kochen niemals unterbrochen werden soll, das Kochen noch einige Minuten fort. Nach dem Erkalten wird das letzte $\frac{1}{12}$ Mandelpulver zugesetzt, dessen Emulsingehalt zur Spaltung des gesammten darin enthaltenen und schon zuvor aus den ersten $\frac{1}{12}$ in Lösung gegangenen Amygdalins (S. 357) ausreicht, worauf man destillirt. Eine Mehrausbeute gegen obiges Verfahren haben vergleichende Versuche nicht constatirt.

Die Norv. mischt **50 Th.** 2%ige Blausäure, **4 Th.** blausäurefreies Bittermandelöl, **146 Th.** Spiritus von 0,903 und **520 Th.** Wasser, so dass **720 Th.** der klaren und farblosen Mischung **1 Th.** oder **0,139%** wasserfreie Blausäure enthalten. — Die U. S. löst **1 Th.** Bittermandelöl (das vermuthlich blausäurehaltig sein soll) in **999 Th.** Wasser.

Die für die Destillation von den Phkk. vorgeschriebenen Verhältnisse sind folgende:

	Amygd. amar.	Wasser	Spiritus	Macerations- dauer	Destillat	1000 Th. enthal- ten Blausäure
Austr., Hung., Rom.	1	10	—	24 Stdn.	2	0,6 Th.
Dan.	6	36	1 v. 0,892	12 "	6	1,36–1,40 Th.
Fenn., Germ.	12	80	1 v. 0,832	12 "	11 + 1 Spir. in d. Vorlage	1 Th.
Graec.	6	30	1 v. 0,840	12 "	6	1,3 Th.
Helv.	1	10	—	—	1	1 Th.
Hisp.	1	q. s.	—	12 "	1	etwas über 0,833 Th.
Neerl.	1	6	—	24 "	1	1,006 Th.
Russ.	6	30	1 v. 0,832	24 "	5	1 Th.
Succ.	10	60	2 v. 0,832	24 "	9	1,3–1,4 Th.

Gewöhnlich destillirt man nach Gewinnung der vorschriftsmässigen Menge noch etwas mehr ab, das man gesondert, als Nachlauf, auffängt und zu der in der Regel erforderlichen Verdünnung des ersten Destillates benutzt. Die Fenn. und Germ. bewirken diese Verdünnung durch eine Mischung aus 1 Th. Spiritus von 0,832 und 5 Th. Wasser.

Die Prüfung des Destillates auf seinen Blausäuregehalt erfolgt gewichtsanalytisch oder durch Titrirung. Der ersteren Methode bedienen sich die Austr., Helv., Hung., Rom., Russ. und Succ. durch Ueberführung in Cyansilber (in Berlinerblau die Graec.). Man überzeugt sich zuerst, ob die Reagentien und das Bittermandelwasser selbst (welches bei jahenden Falles beim Abdampfen mit etwas Ammoniak einen Rückstand giebt, der Salmiak oder eine sonstige Chlorverbindung enthält) frei von Chlorverbindungen ist, die hier durchaus unstatthaft sind. Hierauf wägt man in eine Stöpselflasche 25 g des Wassers ab, welches man, falls es sehr trübe ist, durch Zusatz von etwas Spiritus aufhellt, setzt eine Lösung von Silbernitrat im Ueberschuss (0,25 g AgNO_3 werden in der Regel ausreichen) und darauf sogleich so viel Ammoniak zu, dass die entstandene Trübung wieder verschwindet, fügt alsbald so viel Salpetersäure bei, dass nach kräftigem Umschütteln die Flüssigkeit schwach aber deutlich sauer reagirt, und sammelt das flockig ausgeschiedene Cyansilber auf einem doppelten Filter, dessen beide Theile von genau gleichem Gewicht sind. Nach vollständigem Auswaschen trocknet man beide Filter bei 100° , bis kein Gewichtsverlust mehr stattfindet, bestimmt das Gewicht des im inneren Filter enthaltenen Cyansilbers unter Verwendung des äusseren Filters als Tara, und berechnet daraus den Blausäuregehalt. 134 Th. trocknes Cyansilber entsprechen 27 Th. wasserfreier Blausäure oder 5 Th. des ersteren fast ganz genau 1 Th. der letzteren. Wenn also z. B. die verwendeten 25 g Bittermandelwasser 0,175 g Cyansilber geben, so beträgt ihr Blausäuregehalt 0,03518 g, oder durch Multiplikation mit 4 auf $\frac{1}{10}$ -Procente berechnet 1,407. Hiernach hat die etwa erforderliche, den Vorschriften der verschiedenen Phkk. entsprechende Verdünnung mit Wasser, mit wässrigem Spiritus (Fenn., Germ.) oder mit dem auf seinen Blausäuregehalt quantitativ geprüften Nachlauf (S. 383) stattzufinden.

Die Dan., Fenn., Neerl. und Norv. bestimmen den Blausäuregehalt nach der LIEBIG'schen Methode, indem sie 10 g des Wassers mit etwa 10 Tropfen Kali- oder Natronlauge und 2 Tropfen Kochsalzlösung (welche die Fenn. und Norv. weglässt) versetzen (worauf zweckmässig Verdünnung mit dem mehrfachen Vol. Wasser erfolgt), und nun unter

beständigem Umrühren erst rascher, dann Tropfen für Tropfen Silbernitratlösung von bekanntem Gehalt eintragen, bis ein Tropfen eine bei fortgesetztem Umrühren nicht mehr verschwindende Trübung erzeugt. Hier bildet sich erst eine lösliche Doppelverbindung von Cyansilber und Cyankalium oder Cyannatrium, die aber durch weiteren Zusatz von Silbernitrat unter Abscheidung von Cyansilber zersetzt wird: $2\text{KCy} + \text{AgNO}_3 = (\text{AgCy} + \text{KC}_y) + \text{KNO}_3$; $(\text{AgCy} + \text{KC}_y) + \text{AgNO}_3 = 2\text{AgCy} + \text{KNO}_3$. 1 Mol. $\text{AgNO}_3 = 170$ zeigt also, durch den Beginn der Trübung, 2 Mol. $\text{HCy} = 54$ an, oder $1 \text{ AgNO}_3 = 0,3176 \text{ HCy}$. Am besten verwendet man zur Titrierung $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung, von welcher je 1 ccm je 0,0054 g HCy entspricht.

Nach der Germ. werden 27 g Bittermandelwasser mit 54 g Wasser verdünnt, breiförmiges Magnesiahydrat bis zur Undurchsichtigkeit, einige Tropfen Kaliumchromatlösung und hierauf erst rascher, dann tropfenweise $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung unter beständigem Umrühren zugesetzt, bis die durch das gebildete Silberchromat an der Einfussstelle entstehende rothe Färbung bei fortgesetztem Umrühren nicht mehr verschwindet; bei dem Normalgehalt von $\frac{1}{10} \%$ HCy sind dazu 10 ccm der gen. Silberlösung erforderlich. Nach den Untersuchungen von BECKURTS muss man dem Magnesiahydrat (von dem ein Ueberschuss beschleunigend wirkt) zur vollständigen Ueberführung des Cyanwasserstoff-Benzaldehyds in Cyanmagnesium $\frac{1}{2}$ Stunde, während deren mehrfach umzuschütteln ist, Zeit lassen, bevor man titirt, weil sonst das Resultat zu klein ausfallen kann oder die rothe Färbung, die man schon für constant hielt, nach einer Weile wieder verschwindet. Bei dem statt des Magnesiahydrats von KUBEL empfohlenen basisch essigsäuren Magnesium findet die Umsetzung sofort statt; man stellt diese Verbindung durch Eintragen von 10 g chlorfreier gebrannter Magnesia in 25 g reine verdünnte Essigsäure (1,041) und 100 g Wasser, Erhitzen bis zum Kochen, wobei die überschüssige Magnesia in ein schleimiges Hydrat übergeht, und Verdünnung auf 150 g Endproduct her. — Hier tritt die dauernde Bildung von Silberchromat erst ein, nachdem alle Blausäure als Cyansilber ausgeschieden ist, also zeigt 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung 0,0027 g HCy an.

Das Bittermandelwasser soll klar oder fast klar (etwas trübe Russ., schwach milchig Austr., Hung., Rom.) sein, stark nach Bittermandelöl und Blausäure riechen und ersteren Geruch auch beibehalten, nachdem man die Blausäure durch Silbernitrat beseitigt hat. Brenzlicher Geruch macht das Präparat verwerflich. Der Geschmack ist bitterlich, brennend, nicht süß (Austr., Rom.). Es darf nach der Russ. und soll nach der Germ. an Stelle von **Aqua Laurocerasi** dispensirt werden, während umgekehrt mehrere Phkk. (Belg., Brit., Gall.) nur das letztgenannte führen.

Bei einer etwaigen Verfälschung mit Nitrobenzol würde das mit etwas Kalilauge versetzte Wasser beim Aufkochen gelb werden; durch nascirenden Wasserstoff wird Nitrobenzol in Anilin (Nr. 157) übergeführt. Im Uebrigen wären käufliche Präparate noch auf Salz-, Schwefel- und Phosphorsäure zu prüfen.

Maximale Einzelgabe: 1,5 (Austr., Hung.), 2,0 (Fenn., Germ., Helv., Russ.), 3,0 (Suec.), 4,0 (Neerl.) oder 40 Tropfen (Austr., Hung.), 50 Tropfen (Norv.), 60 Tropfen (Dan.); maximale Tagesgabe: 5,0 (Austr., Hung.), 8,0 (Germ., Russ.), 10,0 (Helv.), 16,0 (Neerl.); alles unter Berücksichtigung des von den einzelnen Phkk. vorgeschriebenen Blausäuregehaltes.

Aufbewahrung: vorsichtig; zweckmässig in kleinen, vollgefüllten, fest verschlossenen Flaschen im Kühlen und Dunkeln.

169. Aqua Amygdalarum amararum diluta.

Das verdünnte Bittermandelwasser, dem die Germ. I. die unpassenden Synonyme Aqua Cerasorum seu Cerasorum amygdalata oder Kirschwasser beilegt, wird am besten *ex tempore* durch Mischung von 1 Th. Aqua Amygdalarum amararum mit 11 (Austr., Rom.), 19 (Dan., Germ. I., Suec.), 48 Th. Aqua destillata (Russ.) bereitet. 1000 Th. enthalten demnach 0,0204 (Russ.), 0,05 (Austr., Germ. I., Rom.), 0,065—0,070 (Suec.), 0,068—0,070 Th. Blausäure (Dan.). — Vgl. auch Aqua Cerasorum S. 379.

170. Aqua Anisi.

Aqua de anis Hisp., Eau distillée d'anis Gall., Aniswasser.

1 Th. Fructus Anisi cont. giebt durch Destillation 4 (Gall.), 6 (Hisp.), 10 (Brit.), 20 Th. Aniswasser (Helv.). Die Abkühlung der Dämpfe darf hierbei nicht unter 20—15° sinken, damit sich kein Oel krystallinisch im Kühlapparat abscheidet.

Das fertige ätherische Oel verwenden die Belg., Russ. und U. S. Letztere löst 1 Th. davon, auf Baumwolle vertheilt, durch Deplacirung in 500 Th. Wasser; die Russ. schüttelt 1 Th. Oel mit 1500 Th. lauwarmem Wasser; die Belg. löst 0,3 Th. Oel in 2,7 Th. Spiritus von 92° (= 0,8277) und 1000 Th. Wasser.

171. Aqua aromatica.

Aqua cephalica seu Embryonum, Schlagwasser.

Die zerkleinerten Vegetabilien werden nach der Austr. 12, nach den andern Phkk. 24 Stunden lang mit der zugehörigen Flüssigkeit unter gutem Verschluss macerirt, dann bei gelindem Feuer destillirt:

	Austr.	Germ. I.	Graec.	Helv.
Caryophylli	1	—	—	—
Cort. Cinnam. Cass.	1	1	1	2
Flor. Lavandulae	2	2	—	4
Stoechados	—	—	2	—
Folia Melissa	2	—	—	—
Menthae crisp.	2	—	—	—
pip.	—	2	2	4
Rosmarini	—	2	2	4
Salviae	2	4	4	6
Fructus Foeniculi	1	1	1	2
Maais	1	—	—	—
Rhiz. Zingiberis	1	—	—	—
Semen Myristicae	1	—	—	—
Spiritus	20 v. 0,833	26 v. 0,832	38 v. 0,900	40 v. 0,832
Aqua	160	130	120	200
Destillat	100	72	72	100

Das Destillat bildet eine fast milchig-trübe, auch bei langer Aufbewahrung trübe bleibende, wässrig-spirituöse Flüssigkeit von starkem,

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

aromatischem Geruch und Geschmack. Spec. Gew. nach den Verhältnissen der Germ. I. 0,966—0,970.

172. Aqua caerulea.

Solucion de sulfato cúprico amónico Hisp., Blauwasser.

Die Bor. V. und Graec. maceriren **1 Th. Cuprum limatum**, **2 Th. Ammonium chloratum**, **48 Th. Aqua Calcariae** und **384 Th. Aqua destillata** 12 Stunden lang und filtriren. Die klare hellblaue Lösung enthält weniger oder mehr Kupfer, je nachdem die Kupferfeile gröber oder feiner war.

Die Hisp. löst **0,2 g** Kupfervitriol in **115 g** destillirtem Wasser und setzt der Lösung Ammoniak in kleinen Mengen zu, bis der anfangs entstehende Niederschlag sich wieder vollständig gelöst hat.

173. Aqua Calcariae.

Eau de chaux Gall., *Liquor Calcis* Brit., U. S., *Solucion de cal* Hisp., Kalkwasser. j

In Folge des Umstandes, dass der an verschiedenen Orten zu Gebote stehende Aetzkalk sehr verschiedene Reinheitsgrade, namentlich auch einen verschiedenen Gehalt an Alkalien zeigt, welcher letztere mit Leichtigkeit in wässrige Lösung geht, während reiner Kalk gegen 800 Th. Wasser zur Lösung bedarf, und weil die Phkk. den Kalk bald im rohen Zustande, bald mehr oder minder durch Auslaugen mit Wasser gereinigt verwenden, fällt das höchst einfache Präparat nicht selten merklich verschieden aus, obwohl es bei Verwendung des leicht zu beschaffenden und billigen gebrannten Marmors an Stelle des gewöhnlichen Kalkes überall von gleicher Beschaffenheit sein könnte, ohne dass es erst dazu eines Auswaschens der Substanz bedürfte.

Man übergiesst den Kalk, der noch feste, ätzende Stücke bilden, nicht bereits durch Anziehung von Wasser und Kohlensäure aus der Luft zerfallen sein muss, auf einmal mit der 4—6fachen Menge Wasser, womit er bei guter Beschaffenheit unter starker Erhitzung einen gleichmässigen weissen Brei bildet, den man alsbald mit einer grösseren Menge Wasser verdünnt und damit in einem gut zu verschliessenden Gefäss während einiger Stunden öfters durchschüttelt. Die Lösung, zu welcher auf **1 Th. Kalk** die Graec. **30**, die Dan. **50**, die Austr., Hung., Norv. und Rom. je **100 Th. Wasser** verwenden, bildet nach erfolgter Klärung das Kalkwasser der gen. Phkk. Die übrigen Phkk. beseitigen diese erste wässrige Lösung, wozu auf **1 Th. Kalk** die Russ. **10**, die Suec. **20**, die Neerl. **21**, die Belg. **30—40**, die U. S. **36**, die Gall. **40—53**, die Helv. **50**, die Fenn. und Germ. **54 Th.**, die Hisp. eine unbestimmte Menge, die Brit. so viel Wasser nimmt, bis eine abfiltrirte und mit Salpetersäure übersättigte Probe durch Silbernitrat nicht mehr getrübt wird, und übergiessen den Rückstand mit **25 (Russ.) bis zu 300 (U. S.) Th. Wasser**, um erst diesen zweiten, reineren Auszug nach hinreichender Sättigung zu benutzen. Dass der ungelöste Rückstand durch Uebergiessen mit neuen Wassermengen, so lange er sie mit Kalk zu sättigen vermag, immer neues Kalkwasser von zunehmender Reinheit liefert, lassen die Phkk. unerwähnt. Die meisten von ihnen heben das Kalkwasser über noch ungelöstem Kalk auf, um es immer möglichst gesättigt in Bereitschaft zu haben;

aber nur wenige betonen die Nothwendigkeit, es zu diesem Zweck mit dem Bodensatz öfter durchzuschütteln, was besonders dann geschehen muss, wenn man das abgegossene Kalkwasser durch reines Wasser ersetzt.

Die Dispensation darf nur in völlig klarem Zustande erfolgen, zu welchem Zweck man die Lösung von dem Bodensatz mittelst des Hebers (Fig. 26, S. 38) oder durch Filtration trennt, welche durch gut filtrirendes Papier, rasch, ohne Unterbrechung und bei durch Bedeckung mit einer Glasplatte beschränktem Luftzutritt geschehen muss.

Das Kalkwasser muss farb- und geruchlos, von stark alkalischer Reaction, bei der Dispensation vollständig klar sein, sich an der Luft bald mit einem Häutchen von Calciumcarbonat bedecken, durch Einblasen ausgeathmeter Luft sich milchig trüben und zum Zeichen der gehörigen Concentration durch Erhitzen oder Aufkochen eine Ausscheidung von Kalkhydrat erleiden, die sich weniger durch eine eigentliche Trübung als dadurch zu erkennen giebt, dass das zu der Probe benutzte Reagensglas an den stärker erhitzten Stellen vermöge jener Ausscheidung auf der Innenseite matt beschlägt. Besser ist es, den

Kalkgehalt durch Neutralisation zu bestimmen. Nach der Germ. soll eine Mischung von **100 ccm** Kalkwasser und **3,5—4,0 ccm** Normalkeelsäure, nach der Russ. eine Mischung von **90 Th.** Kalkwasser und **1 Th.** verdünnter Schwefelsäure von 1,113 nicht sauer reagiren, was einem Minimalgehalt von **0,098—0,102%** (Germ.) oder **0,105%** (Russ.) entspricht. Nach der Brit. sollen **437,5 g** Kalkwasser **18 ccm** Normalkeelsäure zur Neutralisation erfordern, d. h. **0,504 g** oder **0,1152%** CaO enthalten. Die Helv. verlangt einen Gehalt von etwa **0,125%**, die Gall. die erreichbare Grenze von **0,1285%**, die U. S. noch darüber hinaus etwa **0,15%**.

Bezüglich der Reinheit schreibt die Brit. vor, dass das Kalkwasser nach Ansäuerung mit Salpetersäure durch Silbernitrat nicht gefällt werde, die U. S., dass seine alkalische Reaction vollständig verschwinden muss, wenn man es nach der Sättigung mit Kohlensäure zum Kochen erhitzt; bleibende alkalische Reaction würde fixe Alkalien verrathen.

174. Aqua camphorata.

Aqua Camphorae Brit., U. S., *Eau camphrée* Gall., Campherwasser.

Campher, in kleinen Stückchen in ein Musselinbeutelchen eingebunden und durch ein Stück Glas beschwert, um dadurch am Boden der Flasche festgehalten zu werden (Brit.), oder mit etwas Alkohol fein gerieben (Gall., Helv.), wird mit einer zu seiner Lösung unzureichenden Menge Wasser übergossen, und damit einige Stunden lang unter öfterem Umschütteln (Helv.), mindestens 2 Tage lang (Brit.) macerirt und erst bei Bedarf (Brit., Gall.) die erforderliche Menge abgegossen oder abfiltrirt. — Auf **1 Th.** Campher verwendet die Helv. **100**, die Brit. **320**, die Gall. **500 Th.** Wasser.

Die U. S. löst **8 Th.** Campher in **16 Th.** Alkohol, durchtränkt mit der Lösung **16 Th.** Baumwolle, lässt den Alkohol daraus an der Luft fast ganz verdunsten, und zieht dann die fest in einen Percolator eingedrückte Baumwolle mit Wasser aus, bis das Percolat **1000 Th.** beträgt.

Die rein wässrige Lösung enthält etwa $\frac{1}{1000}$ Campher; durch die kleinen Spiritusmengen, welche nach obigen Vorschriften in die Flüssigkeit übergehen können, wird sie etwas reichhaltiger, vielleicht bis zu $\frac{1}{800}$.

175. Aqua carbolisata.

Acidum carbolicum solutum Russ., *Aqua fenicada* Hisp., *Soluté d'acide phénique* Gall., Carbolwasser.

Lösung von 1 Th. Acidum carbolicum crystallisatum in 32 ¹/₃ (Germ.), in 50 (Norv., Suec.), in 100 (Russ.), in 250 Th. Aqua destillata (Hisp.). Die Gall. verwendet im Allgemeinen äusserlich eine 2%ige, innerlich eine ¹/₁₀%ige Lösung. Prüfung auf vorschriftsmässigen Gehalt nach Nr. 48.

176. Aqua carbonica.

Eau gazeuse simple Gall., Solutio Acidi carbonici Suec., Kohlensaures Wasser.

Reines Trinkwasser (Hisp., Suec.), besser destillirtes Wasser (Gall.) wird mit reiner, gewaschener, luftfreier Kohlensäure nur durch Schütteln unter Abkühlung (Suec.), besser unter angemessenem Druck (Hisp.), den die Gall. auf die übermässige Höhe von 7 Atmosphären (nach deutscher Berechnungsweise, die den gewöhnlichen atmosphärischen Druck nicht auf 1, sondern auf 0 setzt, also nur den Ueberdruck zählt. = 6 Atm.) steigert, während die Hälfte vollauf genügt, gesättigt, und unter festem Verschluss im Kühlen aufbewahrt. Vgl. Nr. 209.

177. Aqua Chamomillae.

Eau distillée de camomille Gall., Kamillenwasser.

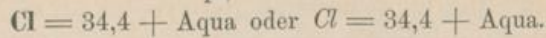
1 Th. Flores Chamomillae vulgaris giebt mit der nöthigen Menge Wasser 3 ¹/₃ (Neerl.), 4 (Gall.), 5 (Hung.), 7 (Suec.), 10 (Austr., Dan., Germ. I., Graec., Helv.) Th. Destillat, wobei nicht zu stark gekühlt werden darf. Das Wasser ist im frischen Zustande durch sehr fein suspendirtes ätherisches Oel entschieden bläulich gefärbt, wird aber, auch bei sorgsamster Aufbewahrung im Dunkeln und Kühlen, nach einigen Wochen schwach gelblich, bildet einen flockigen Bodensatz und verliert merklich an Geruch.

Die Rom. hält ein concentrirteres, rein wässriges, die Russ. ein zugleich spirituöses Destillat vorrätzig, welches erst bei Bedarf verdünnt werden soll; 1 Th. Kamillen giebt nach der Rom. 1, nach der Russ. 1 ¹/₄ Th. concentrirtes und in der angegebenen indirekten Weise nach der Rom. 4, nach der Russ. 10 Th. einfaches Kamillenwasser. Auch die Dan., Germ. I. und Helv. führen ein solches concentrirtes Wasser, welches sehr unzweckmässig dadurch gewonnen wird, dass von 100 Th. einfachen frischen Kamillenwassers nach Zusatz von 2 Th. Spiritus von 0,832 durch neue Destillation 10 Th. abgezogen werden; 1 Th. dieses Destillates giebt dann durch Mischung mit 9 Th. Wasser wieder einfaches Kamillenwasser.

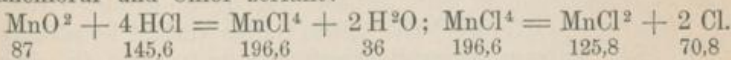
Nicht zu übersehen ist, dass die Aqua Chamomillae der Belg. (S. 379) aus römischen Kamillen hergestellt wird.

178. Aqua chlorata.

Chlore dissous Gall., *Liquor Chlori* Brit., Fenn., Helv., *Solucion de cloro* Hisp., Chlorwasser.

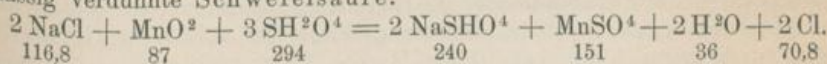


Eine mehr oder minder gesättigte Lösung von Chlorgas in Wasser. Das Chlorgas wird, auch nach den Phkk., meist durch Erwärmung von Braunstein, d. i. Mangansuperoxyd, mit Salzsäure gewonnen, wobei sich erst Manganchlorid bildet, das aber schon in gelinder Wärme in Manganchlorür und Chlor zerfällt:

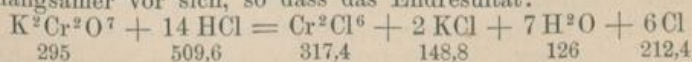


Der Braunstein wird in etwa nussgrossen Stücken oder in Pulverform angewandt. Im ersten Falle füllt man damit einen starkwandigen, langhalsigen Kolben bis fast zur Oeffnung, giesst starke Salzsäure hinzu, welche den kugligen Theil des Kolbens bis zu $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ füllen kann, wäscht nach Austreibung des Gases den erkalteten Rückstand im Kolben selbst mit Wasser aus und stellt dann den Kolben nebst Inhalt, nöthigenfalls unter Hinzufügung von etwas neuem Braunstein, zum nächsten Gebrauch zurück. Hier ist der Braunstein immer in sehr grossem Ueberschuss und überragt die Flüssigkeit um ein Bedeutendes, so dass man auf vollständige Zersetzung der Salzsäure wie auch darauf rechnen kann, dass sich dem entweichenden Chlorgas keine, etwa zuvor im freien Raum des Kolbens verbreiteten Salzsäuredämpfe beimischen. Weit grösser ist diese Gefahr bei Verwendung von gepulvertem Braunstein, der in der Regel von den zu verwendenden 3—4 Th. Salzsäure von 1,16—1,18 völlig bedeckt wird, daher eine Exhalirung ihrer Dämpfe nicht ausreichend verhindern kann, besonders dann nicht, wenn die Säure sehr concentrirt und, etwa nach der irrthümlichen Vorschrift der Brit. (6,96 Th. von 1,16 Brit.), noch dazu im Ueberschuss angewandt wird. Das immer zweckmässige, im ersten Falle jedoch nicht absolut nöthige Waschen des Chlorgases darf im zweiten Falle durchaus nicht unterbleiben.

Bedarf man eines lange anhaltenden Chlorstromes, so entwickelt man ihn aus einem Gemenge von Chlornatrium und Braunstein durch mässig verdünnte Schwefelsäure:



Eine praktische Vorschrift dazu ist die Uebergiessung eines Gemenges von 4 Th. Kochsalz und 4 Th. Braunsteinpulver mit einer erkalteten Mischung von 10 Th. Schwefelsäure und 10 Th. Wasser. Sie setzt voraus, dass der Braunstein mindestens 75% MnO^2 enthält; bei einem geringeren Gehalt muss seine Menge entsprechend erhöht werden, z. B. bei einem 60%igen Braunstein auf 5 Th., damit sich dem Chlorgas keine Salzsäuredämpfe beimischen. — Braucht man hingegen nur kleinere Mengen Chlor, so kann man sie sehr rasch durch Uebergiessung von 1 Th. grob gepulvertem Kaliumbichromat mit 5 Th. Salzsäure von etwa 1,16 bei gelinder Erwärmung entwickeln; doch geht die Chlorbildung nur anfangs rasch, dann wegen Bildung von Kaliumchlorochromat, $\text{K}^2\text{Cr}^2\text{O}^6\text{Cl}^2$, immer langsamer vor sich, so dass das Endresultat:



in der Praxis nicht erreicht wird.

Die in allen Fällen nothwendige, immer aber nur gelinde Erwärmung findet im Wasser- oder Sandbade oder auch bei der letzterwähnten Methode direkt über einer kleinen Flamme statt; zur Reinigung des Gases genügt es, dasselbe eine Wasserschicht von etwa 5—15 cm Höhe, je nach dem Quantum, durchstreichen zu lassen. Die Salzsäure wird gewöhnlich im rohen Zustande verwendet; die Belg., Brit., Hisp. und U. S. schreiben jedoch reine Säure vor.

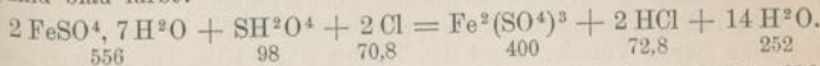
Die Absorption findet bei Ausschluss des direkten Sonnenlichtes und bei einer nicht unter $+5^{\circ}$, nicht über $+15^{\circ}$ liegenden Temperatur (s. u.) am vollständigsten in dem Apparat Fig. 19 S. 35 durch reines destillirtes Wasser statt; das letzte offene Gefäß enthält Sodalösung oder Kalkmilch. Bei anderen Absorptionsmethoden muss man in einem gut ventilirten, geschlossenen Raum oder an freier Luft arbeiten, um den schädlichen Einflüssen des frei entweichenden Gases zu entgehen. Unter den mancherlei gebräuchlichen empfiehlt sich die, das Gas in nur zur Hälfte mit Wasser gefüllte Flaschen entweder nur bis zum Wasserspiegel (Belg.) oder bis nahe zum Boden zu leiten, bis die atmosphärische Luft durch das schwere gelblichgrüne Chlorgas verdrängt scheint; dann wird rasch eine zweite Flasche an Stelle der ersten gebracht, diese unter bisweiliger Lüftung des Stöpsels kräftig durchgeschüttelt, wiederum Chlor eingeleitet und wie vorher wiederholt verfahren, bis das Wasser mit Chlor gesättigt ist, was nach 3—4maliger Behandlung der Fall zu sein pflegt. Die Flüssigkeit saugt dann nach dem Durchschütteln beim Oeffnen des Stöpsels keine Luft mehr an, lässt vielmehr einen schwachen Druck nach aussen wahrnehmen, und enthält etwa ihr 2—2,5faches Vol. Chlorgas. Je nach der Vollständigkeit der Entwicklung und Absorption, sowie nach dem Sättigungsgrade des Productes kann man annehmen, dass 1 Gew.-Th. Chlor, welches der Theorie nach frei werden soll, 100—150 Gew.-Th. fertiges Chlorwasser liefert; der Berechnung nach würde 1 Th. Chlor 250 Th. Chlorwasser von 0,4% Gehalt geben.

Durch Sonnenlicht wird das Chlorwasser in Chlorsäure, Chlorwasserstoff und Sauerstoff zerlegt: $10\text{Cl} + 5\text{H}^2\text{O} = \text{ClHO}^3 + 9\text{HCl} + 2\text{O}$. In der Kälte, schon einige Grade über 0° , bildet sich darin festes Chlorhydrat, $\text{Cl}, 5\text{H}^2\text{O}$, welches bei der Darstellung die Gasleitungsröhren verstopfen kann; mit zunehmender Wärme vermindert sich die Löslichkeit des Gases im Wasser, welches letztere z. B. bei 10° 2,585, bei 15° 2,368, bei 20° nur noch 2,156, bei 30° 1,750 Vol. Chlor aufnimmt.

Das Chlorwasser bildet eine klare, blass gelbgrüne, erstickend riechende Flüssigkeit, welche blaues Lackmuspapier sofort bleicht, ohne es zuvor zu röthen, falls es nicht durch irgend eine freie Säure, namentlich Salzsäure, verunreinigt ist. Mit überschüssigem metallischem Quecksilber bis zum Verschwinden des Geruches geschüttelt, soll es nach der Belg., Neerl. und U. S. nicht oder nur in sehr geringem Grade sauer reagiren, also ganz oder fast ganz säurefrei sein. Aus den wässrigen Lösungen der Jod- und Brommetalle macht es bei vorsichtigem Zusatz Jod und Brom frei, welche Chloroform beim Schütteln violett, bezw. gelb färben.

Der Gehalt an Chlor soll nach der Belg. deutlich ein gleiches Volum, also etwa 0,32%, mindestens 0,32% (Dan., Norv., Suec.), mindestens 0,362% (Neerl.), mindestens 0,4% (Fenn., Germ., Russ., U. S.), 0,606% (Brit.) betragen; die übrigen Phkk. schreiben keinen bestimmten Gehalt vor. Behufs der quantitativen Feststellung löst die Germ.

1 g Jodkalium in Wasser, setzt ein wenig Stärkelösung und 25 g Chlorwasser zu und titirt mit $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung bis zur Entfärbung. 25 g Chlorwasser sollen (mindestens) 0,1 g Cl enthalten, welche 0,358 g J frei machen und zu dessen Bindung **28,2 ccm** (1 ccm = 0,0127 g J) der gen. volumetrischen Lösung bedürfen; also darf davon nicht weniger als **28,2 ccm** zur Entfärbung gebraucht werden. — Die Fenn. mischt (das Atomgewicht des Cl = 35,5 setzend) **35,5 ccm** ihres Chlorwassers mit **40 ccm** volumetrischer arseniger Säure unter Zusatz von ein wenig Natriumbicarbonat, wonach 1 Tropfen der Mischung mit 1 Tropfen Jodkaliumstärkelösung noch eine blaue Färbung erzeugen, also noch einen Ueberschuss an Cl enthalten muss. — Andere bedienen sich des Eisenvitriols, der in einer Stöpselflasche in stark verdünnter Schwefelsäure gelöst, mit einer dem Sollgehalt an Cl entsprechenden Menge Chlorwassers tüchtig durchgeschüttelt wird, wodurch die vollständige Oxydation erfolgen muss, so dass das Endproduct weder entfärbend auf Kaliumpermanganat wirkt, noch eine frisch bereitete Lösung von Kaliumeisencyanid blau färbt:



1 g Eisenvitriol erfordert also zur vollständigen Oxydation 0,1273 g Chlor, welche in 31,9 g Chlorwasser von 0,4% enthalten sind, so dass **32 g** davon schon einen kleinen Ueberschuss an Cl ergeben.

Aufbewahrung: vor Licht geschützt; zweckmässig auch und von vielen Phkk. ausdrücklich gefordert, in kleinen, vollgefüllten, mit Glasstöpseln fest verschlossenen Flaschen, liegend oder umgestürzt.

179. Aqua Cinnamomi simplex.

Aqua Cinnamomi, *Eau distillée de cannelle* Gall., Zimtwasser.

Ein im frischen Zustande trübes, bisweilen fast milchig-trübes Wasser, das nicht selten am Boden grosse Oeltropfen und bei längerer Aufbewahrung oberhalb des Flüssigkeitsspiegels nadelförmige Krystalle von Zimmtsäure und Harzpartikelchen abscheidet. Mit der Zeit wird es beträchtlich klarer. Geruch kräftig aromatisch, Geschmack süsslich gewürzhaft und etwas brennend. Es wird nach den Phkk. theils aus chinesischem, theils aus Zeylon-Zimmt hergestellt, und giebt **1 Th.** Zimmt **4—20 Th.** Destillat, wie folgt:

	Cort. Cinnam. Cass.	Cort. Cinnam. Zeyl.	Aqua	Macerations- dauer	Destillat
Gall.	—	1	q. s.	12 Stunden	4
Hung.	1	—	10	12 „	5
Brit.	—	1	16	—	8
Graec.	1	—	19	24 „	9
Belg., Neerl.	—	1	q. s.	—	10
Dan.	1	—	15	—	10
Austr., Rom., Russ.	1	—	20	12 „	10
Germ. I.	1	—	q. s.	—	10
Helv.	1	—	q. s.	—	20

Die U. S. trinkt mit 2 Th. Zimmtöl, welches aus Zeylon- oder chinesischem Zimmt stammen kann, 4 Th. Baumwolle, und zieht dieselbe durch Verdrängung mit Wasser aus, bis das Filtrat 1000 Th. beträgt.

180. Aqua Cinnamomi spirituosa.

Aqua de canela Hisp., Aqua Cinnamomi Fenn., Germ., spirituöses Zimmtwasser.

Im frischen Zustande trübe, bisweilen fast milchig-trübe, am Boden öfter grosse Oeltropfen abscheidend und mit der Zeit sich langsam aufhellend. Abscheidung von Harz und von krystallinischer Zimmtsäure konnte hier nicht wahrgenommen werden. Geruch stark aromatisch, etwas geistig, Geschmack stark, süßlich gewürzhaft und etwas brennend. Spec. Gew. je nach dem grösseren oder geringeren Spiritusgehalt 0,960—0,985. — Mit Unrecht haben die Fenn. IV. und Germ. II. die von ihren früheren Auflagen gebrauchte Bezeichnung als spirituöses Wasser weggelassen und geben dadurch zu leicht möglichen Verwechslungen Anlass.

Die Phkk. verwenden theils chinesisches, theils Zeylon-Zimmt und giebt nach ihren Vorschriften 1 Th. Zimmt $3\frac{1}{3}$ — $10\frac{1}{5}$ Th. Product, wie nachstehend:

	Cort. Cinnam. Cass.	Cort. Cinnam. Zeyl.	Spiritus	Aqua	Macerations- dauer	Destillat
Hung.	1	—	1 v. 0,832	$5\frac{2}{3}$	12 Stunden	$3\frac{1}{3}$
Hisp.	—	1	$\frac{3}{8}$ v. 0,835	7,5	48 "	4,5
Anstr., Rom. . .	1	—	1,25 v. 0,892	20	12 "	5
Graec.	1	—	2 v. 0,900	16	24 "	8
Russ.	1	—	2 v. 0,892	15	—	9
Fenn., Germ. . .	1	—	1 v. 0,832	q. s.	12 "	10
Helv.	1	—	2 v. 0,832	20	—	10
Dan.	1	—	5 v. 0,892	15	—	10
Suec.	—	1	2 v. 0,903	20	—	10, worin 0,2 Zucker zu lösen sind.

181. Aqua communis.

Der Gebrauch des natürlichen Wassers wird von den Pharmakopöen mehr und mehr beschränkt; an seiner Stelle wird das destillierte Wasser angewendet. Je nach Landstrichen, Bodenverhältnissen und Ursprung ist die Qualität des natürlichen Wassers eine sehr verschiedene, weshalb mit Recht mehrere Phkk. die Wahl zwischen Quell-, Fluss- und Regenwasser freistellen, und nur das reinste verfügbare natürliche Wasser verlangen. Die Wahl des zu verwendenden Wassers wird nicht allein durch den relativen Reinheitsgrad desselben, sondern auch durch den Zweck der Verwendung bestimmt. Dieser wird von den einzelnen Phkk. vernachlässigt, so viel Berücksichtigung derselbe auch verdient, da z. B. ein stark kalkhaltiges Wasser zur Herstellung von Extracten ungeeignet, zur Bereitung von Kali- und Natronlaugen unbedenklich verwendbar ist.

Für pharmaceutische Zwecke brauchbar ist nur solches Wasser, welches klar, farblos und geruchlos ist, keinen ungewöhnlichen Geschmack

besitzt, neutral reagirt, gegen Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium sich indifferent verhält, keine durch das Auge wahrnehmbare Verunreinigungen zeigt und sich bei ruhigem Stehen und unter Einfluss des Lichtes weder trübt, noch an der Oberfläche oder am Boden sichtbare Ausscheidungen bildet. Ist es nicht hinreichend rein, so muss es mittelst Filtration durch Papier, Sand oder Kohle gereinigt werden. Die Dan. schreibt für den Gebrauch in der Receptur ausschliesslich gekochtes und nach dem Erkalten filtrirtes Wasser vor; die Graec. zieht in Glas- oder Thongefässen gesammeltes Regenwasser vor, lässt auch filtrirtes, nicht zu viel fremde Substanzen enthaltendes Flusswasser zu, gestattet aber nicht das von ihr als unrein bezeichnete und mit Salzen, namentlich Kalksalzen beladene Quellwasser anders als auf ausdrückliche Verordnung zu dispensiren. Nach der U. S. dürfen **10,000 Th.** Wasser höchstens **1 Th.** fester, nicht flüchtiger Bestandtheile enthalten. Auch sollen sich 100 ccm, welche mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure von 1,067 spec. Gew. zum Kochen erhitzt und dann durch eine verdünnte Lösung von Kaliumpermanganat deutlich roth gefärbt sind, durch fünf Minuten lang fortgesetztes Kochen nicht vollständig entfärben.

Die Germ. versteht unter „Wasser“ ganz allgemein, auch zur Anfertigung von Infusionen, Decocten und Extracten destillirtes Wasser und schreibt „gewöhnliches Wasser“ nur zur Herstellung von Aqua Amygdalarum amararum, Cinnamomi, Foeniculi und Menthae vor.

Die Beurtheilung der Güte eines Trinkwassers wird durch die chemische und durch die mikroskopische Untersuchung angestrebt. Die Beurtheilung auf Grund der chemischen Untersuchung geht von der Thatsache aus, dass überall dort, wo eine faulige Zersetzung stattfindet, Ammoniak, salpetrige Säure, Schwefelwasserstoff auftreten, gleichzeitig auch eine Vermehrung der Salpetersäure, oft auch eine Vermehrung der Kohlensäure bei Abnahme des Sauerstoffs erfolgt, wozu sich noch, falls eine Verunreinigung durch die Abwässer des menschlichen Haushalts stattfindet, Chloride, Sulfate, Phosphate, Calcium- und Magnesiumsalze gesellen. Die Beurtheilung durch die mikroskopische Untersuchung geschieht auf Grund der Qualität und Quantität der durch diese ermittelten Mikroorganismen.

Für die Beurtheilung der Brauchbarkeit eines natürlich vorkommenden Wassers als Trinkwasser sind deshalb die folgenden Eigenschaften massgebend: Ein gutes Trinkwasser soll, frisch geschöpft, klar, farb- und geruchlos, letzteres auch beim Erwärmen, sein, einen erfrischenden, nicht faden Geschmack, eine kühle, auch während der verschiedenen Jahreszeiten keinen allzu grossen Schwankungen unterworfenen Temperatur besitzen, frei von Ammoniak, salpetrigsauren Salzen, Schwefelwasserstoff, arm an Pilzen, Bacterien sein und, ausser Spuren von Eisen, keine dem Organismus Nachtheil bringende Metalle, wie Blei, Kupfer etc., enthalten. Die Gesamtmenge der in **1000 ccm** enthaltenen fixen organischen und anorganischen Bestandtheile soll **500 mg** nicht erheblich übersteigen; die Menge der in **1000 ccm** Wasser enthaltenen organischen Substanzen, der Salpetersäure, der Schwefelsäure und des Chlors soll sich innerhalb der folgenden Zahlen bewegen:

Organische Substanz	30—50 mg
Salpetersäure	4—10 „
Schwefelsäure	83—90 „
Chlor	8—50 „

Die Gesamthärte soll 18 deutsche Härtegrade nicht übersteigen. Jedoch sind bezüglich der zulässigen Mengen Chlor, Salpetersäure, Schwefelsäure und der Härte die geologischen und hydrographischen Verhältnisse jener Orte zu berücksichtigen, von welchen das Wasser stammt. Die Aufstellung von Grenzzahlen für die Zulässigkeit eines Wassers als Trinkwasser ist deshalb eigentlich nur mit Berücksichtigung der lokalen Verhältnisse statthaft.

Drei bis vier Flaschen zu je einem Liter Gehalt sind zu einer Wasseruntersuchung erforderlich. Die nach sorgfältiger Reinigung mit dem zu untersuchenden Wasser gefüllten Glasflaschen sind mit gut schliessenden Glasstöpseln oder mit noch nicht benutzten Korkstöpseln zu verschliessen und mit durchfeuchtetem Pergamentpapier zu überbinden. Der Inhalt der Flaschen ist möglichst bald nach dem Eingange auf Klarheit, Farb- und Geruchlosigkeit, sowie auf den Geschmack zu prüfen. Gelindes Erwärmen lässt oft einen eigenthümlichen Geruch deutlich hervortreten; bei längerem Stehen der Wässer, namentlich in warmen Räumen und selbst bei gut geschlossenen Flaschen, verlieren sich oft schwache Gerüche. Bei Wahrnehmung eines dumpfen oder moderigen Geruches ist stets der Stöpsel der Flasche zu prüfen, aus welcher die Probe stammt, ob nicht von ihm der eigenthümliche Geruch herrührt. Solches kann schon bei ungebrauchten, aus grobem Kork gefertigten Stöpseln, leichter noch an solchen Stöpseln, welche früher schon anderen Zwecken gedient hatten, der Fall sein. Nur klares Wasser darf zur chemischen Untersuchung benützt werden; sämtliche Bestandtheile sind auf mg pro L oder auch auf 100,000 Th. berechnet anzugeben.

1. Die Bestimmung des Abdampfdruckstandes. Eine abgemessene Menge (200—500 ccm) Wasser wird auf dem Wasserbade an einem staubfreien Orte in Schälchen von Glas, Nickel oder Platin verdampft und bei 100° im Trockenkasten bis zum constanten Gewichte getrocknet und nach dem Erkalten im Exsiccator gewogen.

2. Die Bestimmung des Chlors, resp. Kochsalzes geschieht nach der MOHR'schen Methode durch Titration mit Silberlösung unter Anwendung von Kaliumchromat als Indicator. 200 ccm Wasser werden in einem Becherglase mit einigen Tropfen Kaliumchromatlösung bis zur schwachgelblichen Färbung versetzt und dann aus einer Bürette $\frac{1}{10}$ -Normal-Silberlösung zufließen gelassen, bis eine bleibende röthliche Färbung eintritt. Die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter ist alsdann mit 0,00354, um die entsprechende Menge Chlor, oder mit 0,00584 zu multipliciren, um die entsprechende Menge Kochsalz zu erhalten.

3. Die Bestimmung der Schwefelsäure geschieht auf gewichtsanalytischem Wege, und zwar durch Füllen mit Chlorbaryum in salzsaurer Lösung in Gestalt von Baryumsulfat. Je nach dem Gehalte des Wassers an Schwefelsäure werden 500—1000 ccm direkt oder nach dem Eindampfen auf ein kleines Volumen mit Salzsäure angesäuert und in der Siedhitze mit Chlorbaryumlösung versetzt. Der abfiltrirte, ausgewaschene und geglühte Niederschlag wird gewogen. 100 Th. BaSO⁴ entsprechen 34,335 Th. Schwefelsäure (SO³).

4. Zur Bestimmung der Salpetersäure dient die Indigomethode in der durch MAYRHOFER vorgenommenen zweckmässigen Modification.

Erforderlich sind behufs Ausführung derselben: a) Eine Lösung von 0,0962 Kaliumnitrat auf 1 l Wasser; 5 ccm dieser Lösung entsprechen 0,0002915 NHO³ oder 0,000257 N²O⁵. b) Eine Indigolösung, von welcher

5 ccm der gleichen Menge obiger Salpeterlösung entsprechen. Zur Darstellung derselben wird 1 g Indigotin mit 20—30 g reiner Schwefelsäure innig verrieben, die Mischung 24 Stunden macerirt und dann in $1\frac{1}{2}$ l Wasser gegossen. Die durch Absetzenlassen und Filtriren geklärte Lösung wird mit Wasser noch so weit verdünnt, dass 5 ccm derselben 5 ccm obiger Salpeterlösung, welche mit 5 ccm reiner concentrirter Schwefelsäure versetzt sind, eben blaugrün färben.

5 ccm des zu untersuchenden Wassers werden in Glaskölbchen von 25—30 ccm Inhalt mit 5 ccm reiner conc. Schwefelsäure vermischt und der noch heissen Mischung in rasch auf einander folgenden Tropfen die Indigolösung aus einer Glashahnbürette zufließen gelassen, bis die Flüssigkeit eine blaugrüne Farbe angenommen hat. Aus der verbrauchten Menge Indigolösung berechnet sich leicht das vorhandene Quantum Salpetersäure, da ja 1 ccm der Lösung 0,0000583 Salpetersäure (NHO^3) oder 0,0000514 Salpetersäureanhydrid (N^2O^5) entspricht. Bei der Titration ist Sorge zu tragen, dass ein momentaner Ueberschuss der Indigolösung vermieden wird, weil sonst zu niedrige Resultate erhalten werden. Bei Wässern, die sehr arm an Salpetersäure sind, muss man die Indigolösung sehr langsam zufließen lassen; an Salpetersäure reiche Wässer werden zweckmässig mit destillirtem Wasser so weit verdünnt, dass auf 5 ccm des verdünnten Wassers annähernd 5 ccm Indigolösung verbraucht werden, weil sonst in Folge der grösseren Menge der zuzuführenden Indigolösung eine Temperaturerniedrigung der Mischung eintritt, welche, wenn nicht das Ende der Reaction durch Erwärmen beschleunigt wird, einen zu geringen Verbrauch an Indigolösung gegenüber der vorhandenen Menge Salpetersäure veranlasst. Auch ist bei an Salpetersäure reichen Wässern in Folge der stark gelben Färbung der Uebergang in Grün nicht sehr deutlich zu erkennen. — In jedem Falle muss die Bestimmung der Salpetersäure mittelst Indigo mehrmals wiederholt werden, um sich von der Uebereinstimmung der gewonnenen Resultate zu überzeugen.

Die Methode der Bestimmung von Salpetersäure ist in der Regel genau genug, da es für die Beurtheilung eines Wassers gleichgültig ist, ob einige Milligramm Salpetersäure mehr oder weniger gefunden werden. Handelt es sich um eine sehr genaue Feststellung des Gehaltes an Salpetersäure, so lässt sich dieser auch mittelst des von F. SCHULZE angegebenen, von F. TIEMANN modificirten Verfahrens bestimmen. Dieses beruht auf der Zersetzung der Salpetersäure durch Eisenchlorür in salzsaurer Lösung zu Stickoxydgas, dessen Messung und Gewichtsbestimmung. (Das Verfahren ist genau beschrieben in KUBEL-TIEMANN, Anleitung zur Trinkwasseruntersuchung. 2. Auflage. Vieweg, Braunschweig 1879.)

5. Auf salpetrige Säure prüft man in 100 ccm Wasser durch Zusatz von Jodzinkstärkelösung (Liquor Amyli vol.) oder noch besser von einem Körnchen Jodkalium nebst frisch bereitetem Stärkekleister und nachherigem Ansäuern mit verdünnter Essigsäure. Tritt sofort oder nach einigen Minuten eine violette oder blaue Färbung ein, so ist salpetrige Säure vorhanden. Es beruht diese Reaction auf der Fähigkeit der durch Essigsäure frei gemachten salpetrigen Säure, aus Jodkalium oder Jodzink Jod frei zu machen, welches sich dann schon in geringsten Spuren durch Bildung blauer Jodstärke anzeigt: $2\text{HNO}^2 + 2\text{KJ} = \text{J}^2 + 2\text{NO} + 2\text{KOH}$. Ist eine Blaufärbung entstanden, so ist noch zu untersuchen, ob dieselbe nicht von Eisenoxydsalzen herrührt. Zu diesem Zwecke engt man eine der zur Prüfung auf salpetrige Säure verwandten gleiche Menge Wassers

auf dem Wasserbade zu einem kleinen Volumen ein, säuert mit Salzsäure an und versetzt mit Ferrocyankaliumlösung. Ist Eisen vorhanden, was übrigens selten der Fall, so prüft man eine neue Probe des Wassers auf salpetrige Säure mittelst Metadiamidobenzol, dessen farblose Lösung salpetrige Säure enthaltenden, farblosen Flüssigkeiten eine gelbliche bis bräunliche Färbung ertheilt, indem Triamidoazobenzol entsteht: $2(C^6H^8N^2) + NO^2H = C^{12}H^{13}N^6 + 2H^2O$. Diese Reaction ist nur der salpetrigen Säure eigenthümlich und wird von Eisenoxydsalzen nicht hervorgerufen. Zur Prüfung versetzt man 100 ccm Wasser in einem Cylinder mit 1–2 ccm verdünnter Schwefelsäure und 1 ccm einer frisch bereiteten Lösung (5 + 1000) von Metadiamidobenzol (Phenylendiamin, $C^6H^4(NH^2)^2$). Es entsteht je nach der vorhandenen Menge der salpetrigen Säure eine gelbe bis bräunliche Färbung.

Gefärbte Wasserproben müssen zunächst entfärbt werden, ehe sie mittelst der Metaphenylendiaminreaction auf salpetrige Säure geprüft werden können. Dieses gelingt meist in der Art, dass man dem Wasser einige Tropfen einer Lösung von schwefelsaurem Aluminium oder Alaun zusetzt, von dem entstandenen Niederschlage abfiltrirt, das Filtrat mit wenig Soda-lösung versetzt und abermals filtrirt.

Der qualitative Nachweis der salpetrigen Säure wird in der Regel genügen; soll eine quantitative Bestimmung der salpetrigen Säure ausgeführt werden, so kann diese mit annähernder Genauigkeit auf colorimetrischem Wege geschehen, unter Benutzung einer sehr verdünnten, stets frisch zu bereitenden Lösung von reinem Natriumnitrit (durch Wechsellösung von reinem salpetrigsaurem Silber und Kochsalz erhalten). Man löst 0,0405 g salpetrigsaures Silber in Wasser, fällt aus der Lösung das Silber mit Kochsalz als Chlorsilber aus und verdünnt das Filtrat auf 1000 ccm, wovon jeder Cubikcentimeter 0,01 mg, d. s. 0,00001 Salpetrigsäureanhydrid (N^2O^2) enthält. Es werden nun je 100 ccm von dem zu prüfenden Wasser in einem Cylinder mit 1 ccm verdünnter Essigsäure und 2 ccm Jodzinkstärkelösung resp. mit 1 ccm verdünnter Schwefelsäure und 2 ccm Metadiamidobenzollösung versetzt und die entstehenden Färbungen verglichen mit derjenigen einer gleich grossen Menge reinen Wassers, dem je 0,2, 0,5 und 1 ccm jener Natriumnitritlösung und obige Reagentien in gleicher Menge zugesetzt sind.

Da die Färbungen erst nach einigen Minuten ihre volle Intensität erreichen, so dürfen die entstandenen Farbennüancen nicht sofort verglichen werden. Viel salpetrige Säure enthaltende Wässer sind mit gemessenen Mengen von salpetrigsäurefreiem Wasser zu verdünnen, weil die Intensität der blauen oder braunen Färbung einen Vergleich mit einer andern blauen oder braunen Nüance nicht mehr zulassen würde.

6. Die Prüfung auf Ammoniak und Ammoniakverbindungen geschieht mittelst des NESSLER'schen Reagens. Dieses, eine alkalische Lösung von Jodquecksilberkalium, erzeugt in Ammon enthaltenden Wässern gelbe bis röthlichbraune Färbungen, Trübungen oder Niederschläge in Folge der Bildung einer Verbindung von der Zusammensetzung $HgJNH^2 + HgO$.

Zur Darstellung des Reagens löst man 35 g Jodkalium und 13 g Quecksilberchlorid in etwa 800 ccm siedendem Wasser, setzt zu der Lösung tropfenweise eine kalt gesättigte Quecksilberchloridlösung so lange, bis ein bleibender Niederschlag entsteht, fügt 160 g Aetzkali und noch einige Tropfen Quecksilberchloridlösung hinzu und verdünnt nach geschehener

Auflösung zu 1 l. Die über dem nach einiger Zeit sich absetzenden Bodensatz befindliche klare Lösung wird decantirt oder durch Glaswolle oder langfaserigen Asbest filtrirt. Bei der grossen Empfindlichkeit des Reagens empfiehlt sich die Aufbewahrung in kleinen Gefässen für den laufenden Bedarf. Man muss dasselbe von Zeit zu Zeit auf seine Empfindlichkeit prüfen; 2 ccm müssen in 50 ccm Wasser, welche $\frac{1}{50}$ mg Ammoniak enthalten, sofort eine gelbbraunliche Färbung hervorrufen.

Zur qualitativen Prüfung auf Ammoniak werden 50 ccm des zu untersuchenden Wassers in einem 2—3 cm weiten Cylinder von weissem Glase mit 1—2 ccm Nessler's Reagens versetzt. Ammoniak giebt sich durch mehr oder minder intensive Gelbfärbung zu erkennen. Stark kohlen-säurehaltige Wasser sind vor dem Zusatz des Reagens mit etwas Natron-lauge zu versetzen.

Die quantitative Bestimmung geschieht auf colorimetrischem Wege. Man vergleicht die Farbennüance, welche der Zusatz einer bestimmten Menge des NESSLER'schen Reagens zu einer bestimmten Menge des zu prüfenden Wassers hervorgebracht hat, mit den Schattirungen, welche auf Zusatz derselben Menge NESSLER's Reagens zu derselben Menge genau gekannte, kleine Mengen von Ammon enthaltenden Wassers entstanden sind. Man sucht aus der Reihe der Proben von bekanntem Ammongehalte diejenige heraus, deren Färbung mit der zur Untersuchung vorliegenden Wasserprobe übereinstimmt; beide enthalten die gleichen Mengen Ammon. Soll aber eine Schätzung des Ammongehaltes aus dem Farbenunterschiede oder der Farbengleichheit zweier gleich grosser, mit denselben Mengen NESSLER's Reagens versetzten Wassermengen noch möglich sein, so dürfen die vorhandenen Ammonmengen nach oben und nach unten nicht über gewisse Grenzen hinausgehen. Diese Grenzen sind für 100 ccm Wasser 0,1 mg Ammoniak nach oben und 0,005 mg nach unten. Es muss deshalb bei einem Wasser, welches weniger als 0,005 mg Ammoniak für 100 ccm enthält, auf eine quantitative Bestimmung des Ammoniaks verzichtet und bei einem solchen, welches mehr als 0,1 mg in 100 ccm enthält, eine entsprechende Verdünnung mit ammonfreiem Wasser vorgenommen werden. Als Vergleichsflüssigkeit dient eine Lösung von Chlorammonium, welche 0,157 g in einem Liter destillirten ammonfreien Wassers enthält; 1 ccm dieser Lösung entspricht 0,05 mg Ammoniak (NH^3). Zur Ausführung der Bestimmung werden 300 ccm des betreffenden Wassers mit 2 ccm gesättigter Natriumcarbonatlösung und 1 ccm Natronlauge versetzt, von dem entstehenden Niederschlage abfiltrirt, und 100 ccm des Filtrats in einem weissen Glascylinder von 3—5 cm Weite mit 1 ccm NESSLER's Reagens vermischt. Je 100 ccm ammonfreies destillirtes Wasser werden sodann in Glascylindern derselben Weite mit

0,1 ccm obiger Chlorammoniumlösung	= 0,005 mg NH^3
0,2 " " "	= 0,010 " "
0,5 " " "	= 0,025 " "
1,0 " " "	= 0,050 " "
2,0 " " "	= 0,100 " "

und dann mit je 1 ccm NESSLER's Reagens versetzt. Die in diesen Cylindern zu beobachtende Gelbfärbung wird dann mit der Färbung verglichen, welche in dem zu untersuchenden, ev. schon verdünnten (siehe oben) Wasser entstanden ist, und so annähernd der Gehalt desselben an Ammoniak ermittelt. Bei dem Vergleich der Färbungen stehen die Cylinder auf einem Blatte weissen Papiers.

HEHNER benutzt Cylinder, welche 110 ccm fassen, von unten nach oben in 100 ccm eingetheilt sind, vom hundertsten Theilstrich bis zum flachen Boden die gleiche Höhe von etwa 20 cm besitzen und unten seitlich mit einer durch Glashahn absperrbaren Ausflussröhre versehen sind. Man lässt bei dem Versuche aus dem Cylinder, der das zu untersuchende Wasser enthält, so viel Flüssigkeit ausfliessen, bis der Inhalt mit einer anfangs lichter nüancirten Vergleichsprobe gleich gefärbt erscheint. Die Menge des noch zurückgebliebenen Wassers enthält dann gleichviel Ammoniak, wie die Vergleichsprobe. Enthielten z. B. 100 ccm der letzteren 0,01 mg NH^3 und blieben von dem zu untersuchenden Wasser 60 ccm zurück, so enthalten diese 0,01 mg NH^3 oder 100 ccm Wasser $\frac{0,01 \times 100}{60} = 0,0167$ mg NH^3 .

Auf demselben Principe, dass sich der Gehalt an färbender Substanz umgekehrt wie die Länge der Flüssigkeitssäulen verhält, beruht auch der von C. H. WOLFF (Pharmac. Zeitung Nr. 76, 1879 und Dingler's Journal 236, 1880) construirte Colorimeter, der zweckmässig zur colorimetrischen Bestimmung des Ammoniaks und auch der salpetrigen Säure verwandt werden kann. Der Colorimeter besteht aus zwei gleichen Röhren, welche mittelst fein geschliffener Glashähne tropfenweise ein Ausfliessen in seitwärts darunter stehende Cylinder, ein genaues Ablesen des Höhenunterschiedes an seinen auf die Röhrenwandungen aufgetragenen Scalen und ein scharfes Beurtheilen der Intensitätsgleichheit der beiden Flüssigkeiten gestatten. Dieses geschieht dadurch, dass zwei spiegelnde Prismen über den Röhren, welche letztere von unten das Licht eines Spiegelglasbodens empfangen, die Bilder der Flüssigkeitssäulen zu zwei aneinandergrenzenden Hälften des durch ein Ocular betrachteten Gesichtsfeldes vereinen. Die Möglichkeit, zwei verschieden gefärbte Flüssigkeiten zu unterscheiden, wird durch diesen Apparat* in besonders hohem Grade gegeben, so dass von vielen farbigen Lösungen ein zu viel oder zu wenig abgelassener Tropfen einen merklichen Unterschied in der Intensität wahrnehmen lässt.

7. Die Bestimmung der leicht zersetzbaren organischen Substanzen geschieht auf indirektem Wege durch Ermittlung der durch dieselben bedingten Oxydirbarkeit des Wassers. Man bedient sich zweckmässig der Oxydation mittelst Kaliumpermanganats in saurer Lösung. Erforderlich sind:

$\frac{1}{100}$ Normal-Oxalsäurelösung (0,63 g Oxalsäure, $\text{C}^2\text{H}^2\text{O}^4 \cdot 2\text{H}^2\text{O}$, in 1 l), und eine annähernd $\frac{1}{100}$ Normal-Kaliumpermanganatlösung (0,32—0,34 g KMnO^4 in 1 l), welche auf die Oxalsäurelösung einzustellen ist.

10 ccm der Oxalsäurelösung werden mit etwa 100 ccm Wasser und 5 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. + 3 Vol.) versetzt, zum Sieden erhitzt und mit der Kaliumpermanganatlösung bis zur eben beginnenden Röthung titrirt. Man erfährt so den Wirkungswerth der Chamäleonlösung. Die verbrauchten Cubikcentimeter der letzteren entsprechen genau 63 mg Oxalsäure und enthalten genau 3,16 mg Kaliumpermanganat. Diese enthalten wiederum 0,3 mg zu Oxydationen verwendbaren Sauerstoffs.

Um die Oxydirbarkeit des zu prüfenden Wassers festzustellen, werden 100 ccm desselben in einem etwa 300 ccm fassenden Kölbchen mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure und mit Kaliumpermanganat in solcher Menge versetzt, dass die Flüssigkeit stark roth gefärbt erscheint, und die Färbung bei dem nun folgenden Kochen nicht verschwindet. Nachdem man die

Flüssigkeit 10 Minuten im Sieden erhalten hat, setzt man 10 ccm der $\frac{1}{100}$ Normal-Oxalsäure zu und titirt die dadurch farblos gewordene Flüssigkeit mit Kaliumpermanganatlösung bis zur schwachen Röthung.

Man zieht von der Gesammtmenge der bei dem Versuche hinzugesetzten Cubikcentimeter Kaliumpermanganatlösung diejenige Anzahl Cubikcentimeter Kaliumpermanganatlösung ab, welche nach obiger Titerstellung von 10 ccm der zugesetzten $\frac{1}{100}$ Normal-Oxalsäurelösung verbraucht werden, und multiplicirt die Differenz in Cubikcentimeter mit $\frac{3,16}{x}$, wenn man

die Theile übermangansaures Kalium, mit $\frac{0,8}{x}$, wenn man die Theile Sauerstoff erfahren will, welche zur Oxydation der in 100,000 Theilen Wasser vorkommenden organischen Substanzen nothwendig sind, wobei x diejenige Menge Kaliumpermanganatlösung in Cubikcentimeter bezeichnet, welche von 10 ccm $\frac{1}{100}$ Normal-Oxalsäure in Anspruch genommen werden.

Da nach Ermittlungen von KUBEL 1 Th. Kaliumpermanganat 5 Th. organischer Substanz, wie sie sich im Cloakenwasser zu finden pflegt, entspricht, so kann man auch das Resultat der Untersuchung in der Weise zum Ausdruck bringen, dass man die bei der Multiplication des verbrauchten Kaliumpermanganats mit 5 sich ergebende Ziffer als die Menge der vorhandenen organischen Substanz bezeichnet.

8. Die Härte eines Wassers, bedingt durch die Menge der in demselben vorhandenen Kalk- und Magnesiumsalze, wird in sogenannten Härtegraden ausgedrückt, von denen deutsche und französische Grade zu unterscheiden sind. Ein deutscher Härtegrad entspricht 1 Th. Calciumoxyd (CaO) in 100,000 Th. Wasser, ein französischer Härtegrad ist gleich 1 Th. Calciumcarbonat (CaCO_3) oder einer diesem äquivalenten Menge Magnesia oder Magnesiumcarbonat in gleichfalls 100,000 Th. Da sich Calcium- und Magnesiumsalze beim Zusammenbringen mit Seifenlösungen zu unlöslichen Calcium- und Magnesiumseifen umsetzen, mithin Seifenlösung beim Schütteln mit Wasser erst dann einen dichten Schaum bildet, nachdem die Calcium- und Magnesiumsalze vollständig ausgefällt sind, so kann man mit einer Seifenlösung von bekannter Concentration die Härte annähernd bestimmen. Die Ausführung der Bestimmung geschieht nach der von FAISST und KNAUSS modificirten CLARK'schen Methode, wozu man bedarf:

Baryumchloridlösung, welche 0,5223 g Chlorbaryum ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) im Liter enthält. 100 ccm enthalten die 12 deutschen Härtegraden (12 mg CaO) entsprechende Menge Chlorbaryum.

Seifenlösung. Man löst 20 g Kaliseife in 1 Liter 56 vol.-%igen Alkohols (spec. Gew. 0,922) und stellt diese Lösung gegen die Seifenlösung in folgender Weise ein:

Man giebt in ein Glas mit eingeriebenem Stöpsel von etwa 200 ccm Inhalt 100 ccm der Chlorbaryumlösung und lässt aus einer Bürette die Seifenlösung zufließen, anfangs rascher, dann langsamer. Nach jedesmaligem Zusatze wird gut umgeschüttelt und beobachtet, ob ein stehender, sich mindestens 5 Minuten unverändert haltender Schaum entsteht. Man liest die bis zu diesem Punkte verbrauchten Cubikcentimeter Seifenlösung ab und verdünnt hiernach letztere mit Alkohol von 56 Vol.-% soweit, dass 45 ccm genau 100 ccm Chlorbaryumlösung, d. s. 12 Härtegraden entsprechen.

Zu 100 ccm des zu untersuchenden Wassers lässt man nun im Schüttel-

glase so lange diese Seifenlösung fließen, bis ein stehender, 5 Minuten bleibender Schaum entsteht. Würden mehr als 45 ccm Seifenlösung verbraucht, so ist die Bestimmung zu wiederholen, nachdem man das zu untersuchende Wasser mit destillirtem Wasser entsprechend verdünnt hat. Bei an Kalk und Magnesia ärmeren Wässern unterliegt die Schaumbildung gewissen Verzögerungen. Deshalb wird die folgende, von FAISSÉ und KNAUSS entworfene Tabelle den Berechnungen zu Grunde gelegt:

Verbrauchte Seifenlösung	Härtegrade
3,4 ccm	0,5
5,4 "	1,0
7,4 "	1,5
9,4 "	2,0
(Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung entspricht 0,25 Härtegraden.)	
11,3 ccm	2,5
13,2 "	3,0
15,1 "	3,5
17,0 "	4,0
18,9 "	4,5
20,8 "	5,0
(Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung entspricht 0,26 Härtegraden.)	
22,6 ccm	5,5
24,4 "	6,0
26,2 "	6,5
28,0 "	7,0
29,8 "	6,5
31,6 "	8,0
(Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung entspricht 0,277 Härtegraden.)	
33,3 ccm	8,5
35,0 "	9,0
36,7 "	9,5
38,4 "	10,0
40,1 "	10,5
41,8 "	11,0
(Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung entspricht 0,294 Härtegraden.)	
43,4 ccm	11,5
45,0 "	12,0
(Die Differenz von 1 ccm Seifenlösung entspricht 0,30 Härtegraden.)	

Zur genauen Bestimmung der Menge der die Härte bedingenden Calcium- und Magnesiumsalze ist es erforderlich, dieselben auf gewichtsanalytischem Wege quantitativ zu bestimmen. Zu diesem Zwecke scheidet man aus 500—1000 ccm des Wassers zunächst das Calcium als Oxalat aus und bestimmt dann im Filtrate das Magnesium. Die Summe des Calcium- und Magnesiumoxyds soll 0,18 g pro Liter bei einem guten Trinkwasser nicht übersteigen.

9. Schwefelwasserstoff lässt sich durch den Geruch erkennen oder auch dadurch, dass man zwischen Kork und Hals der mit dem Wasser nicht vollständig gefüllten Flasche ein mit verdünnter Bleiacetatlösung getränktes Papier einklemmt. Ist Schwefelwasserstoff vorhanden, so schwärzt sich das Papier bei längerem Verweilen in der über dem Wasser befindlichen Atmosphäre.

10. Der Nachweis von Metallen, wie Blei, Kupfer, Zink geschieht in grösseren Mengen Wasser, 1—5 l, welche unter Umständen zur Trockne verdampft werden können, um den Trockenrückstand mit Säuren aufzunehmen und nach bekannten Methoden zu untersuchen.

11. Die Untersuchung der im Wasser enthaltenen Luft. Da in Zersetzung begriffene organische Substanzen den im Wasser vorhandenen Sauerstoff verbrauchen, so wird bei einem an solchem reichen Wasser auch eine Vermehrung der Kohlensäure bei Abnahme des Sauerstoffs wahrzunehmen sein. Man hat deshalb versucht, aus der Menge des vorhandenen Sauerstoffs die Brauchbarkeit eines Wassers als Trinkwasser zu bestimmen; jedoch ist die Bedeutung der Bestimmung des freien Sauerstoffs bei Trinkwasseruntersuchungen nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen noch nicht spruchreif.

12. Die Untersuchung des Wassers auf Mikroorganismen zerfällt a) in die direkte mikroskopische Prüfung des Wassers, b) in die Kultivierung der im Wasser befindlichen Keime in geeignetem Nährboden. Die direkte mikroskopische Untersuchung ist nur bei genügender Uebung mit Hilfe starker Vergrösserungen auszuführen, am zweckmässigsten, indem man den in geeigneter Weise gefärbten Verdunstungsrückstand eines Tropfens Wasser untersucht. Die Kultivierung der Keime geschieht in der Koch'schen Nährgelatine, durch deren Klarheit und Durchsichtigkeit die Möglichkeit gegeben ist, die Keime in der Form von entwickelten Colonien unseren Sinnen direkt wahrnehmbar zu machen. Speziellere Angaben über die mikroskopische Prüfung des Wassers auf Mikroorganismen finden sich in „F. HUEPPE, Methoden der Bacterienforschung“, „A. HILGER, Vereinbarungen über die Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln“, ferner in der Pharm. Centralhalle XXIV, S. 401 und im Archiv d. Pharm. (3) XXIII, p. 69.

Uebrigens kann die bacteriologische Untersuchung nur in einem Falle ein unumstössliches Urtheil über die Schädlichkeit eines Trinkwassers abgeben, nämlich dann, wenn es ihr gelingt, pathogene Organismen nachzuweisen; in allen andern Fällen kann dieselbe nicht für sich allein, sondern nur im Vereine mit der chemischen Untersuchung zu einem Urtheil über die Brauchbarkeit eines Wassers als Genussmittel uns verhelfen.

182. Aqua destillata.

Aqua destillata simplex Austr., Hung., *Eau distillée* Gall.,
destillirtes Wasser.

$H^2O = 18$ oder $HO = 9$.

Möglichst reines Wasser, nach der Suec. am liebsten Regenwasser (welches aber zu diesem Zweck mit besonderer Sorgfalt gesammelt sein muss), wird in einem sorgfältig gereinigten, geruchfreien Destillirapparat zum Kochen gebracht und darin ohne Unterbrechung und ohne Nachfüllen von frischem Wasser unterhalten, bis etwa $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ der ganzen Menge übergegangen sind. Ist man der Reinheit und Geruchlosigkeit des Apparates nicht völlig sicher, so lässt man den Dampf bis zu Erreichung dieses Punktes unter mässiger Spannung unverdichtet hindurchgehen. Das Destillat wird als rein nicht früher aufgefangen, als bis es auf Bleizuckerlösung, Kalkwasser, Silbernitrat und Quecksilberchlorid nicht mehr trübend wirkt. Wenn man, um die Destillation fortsetzen zu können, frisches Wasser nachfüllen muss, so muss dasselbe

entweder unmittelbar zuvor gut ausgekocht sein, oder man muss die ersten Antheile des neuen Destillates wiederum beseitigen, bis das Product den obigen Forderungen entspricht.

Nicht immer liefert das zu Gebot stehende natürliche Wasser durch blosser Destillation ein genügend reines Product. Hauptsächlich sind es Ammoniak, Kohlensäure, Nitrite und organische Substanzen verschiedenster Art, welche bei verhältnissmässig reichlicher Menge den Gebrauch chemischer Agentien zu ihrer Beseitigung zweckmässig erscheinen lassen. So bindet man Ammoniak durch einen kleinen Zusatz von Alaun ($\frac{1}{1000}$ — $\frac{1}{1500}$, Dan., Norv., Suec.) oder Aluminiumsulfat ($\frac{1}{10000}$, Gall.), die beide in sehr geringem Ueberschuss anzuwenden sind; Kohlensäure wird durch Aetzkalk gebunden, der zugleich die Ammoniakverbindungen zerlegt und die rasche Austreibung des freigemachten Ammoniaks bewirkt; Nitrite oxydirt man, Organismen zerstört man durch eine Lösung von Kaliumpermanganat, welche man nach und nach in kleinen Mengen zusetzt, bis die dadurch hervorgebrachte Färbung binnen 20—30 Minuten nicht mehr verschwindet; die Neerl. setzt dem so vorbereiteten Wasser dann noch Alaunlösung in geringer Menge und bis zu ganz schwach saurer Reaction zu, lässt in der Ruhe absetzen und unterwirft nur die klare Flüssigkeit der Destillation. Ein durch Organismen augenscheinlich gefärbtes oder substantiell verunreinigtes Wasser sollte nie ohne vorherige Behandlung mit Kaliumpermanganat und Filtration (durch Kohle und Sand) zur Destillation benutzt werden, da es sonst nur schwierig völlig geruchfrei, auch gegen Ende leicht brenzlich wird.

Die mannichfachste Veranlassung zur Gewinnung eines sehr unreinen destillirten Wassers als Nebenproduct geben die sog. Dampfapparate und Decoctorien, welche mit einer Kühlvorrichtung zur Verdichtung der überschüssigen Dämpfe verbunden sind, wie bei Fig. 10 und 11, S. 20, ohne dass der eigentliche Wasserbehälter, wie bei Fig. 12 und 13, S. 21 gegen allerhand zufällige Verunreinigungen geschützt ist. Solche Nebenproducte sind gewöhnlich nur frei von schwerflüchtigen Bestandtheilen, enthalten aber die flüchtigen Verunreinigungen des verwendeten Wassers oft in wesentlich erhöhtem Grade, neigen daher auch sehr zur Flocken- und Schleimbildung, geben ihre Unreinheit nicht selten schon sinnlich zu erkennen und sind zur arzneilichen Verwendung durchaus ungeeignet. Im Laboratorium können sie zu Präparaten verwendet werden, welche ein von festen Bestandtheilen freies Wasser, aber nicht die völlige Abwesenheit von Ammoniak, Kohlensäure, Riechstoffen und sonstigen flüchtigen Verunreinigungen fordern. Auch hier benutzt man solches Wasser am besten nur dann, wenn es erhitzt oder wieder verdampft werden kann. — Dagegen gewinnt man unter sonst gleichen Umständen mit grösster Leichtigkeit ein sehr reines Destillat aus dem Dampfentwickler (S. 22), wenn derselbe mit einem ausschliesslich zur Verdichtung der überschüssigen Dämpfe bestimmten Kühlapparat verbunden ist.

Ein besonders reines destillirtes Wasser, das man auch als **Aqua purissima** oder kaum zutreffend als **Aqua bisdestillata** bezeichnet, ist zur Anfertigung subcutaner Injectionen erforderlich. Man kann es, falls das natürliche Wasser Organismen und Nitrite oder Ammoniak enthält, nach der oben (S. 402) angegebenen Methode der Neerl. darstellen; falls aber das Destillat sich erfahrungsmässig chlorhaltig zeigt, weil das Wasser durch Calcium- und Magnesiumchlorid verunreinigt ist, diese Salze durch einen geringen Ueberschuss von kaustischem und kohlensaurem Natron

zerlegen und erst nach der Beseitigung des Niederschlages die Destillation vornehmen. Von vielleicht noch grösserer Wichtigkeit ist es, das zur Darstellung solcher Mittel bestimmte Wasser erst unmittelbar vor der Verwendung für sich aufzukochen und, falls es danach nicht völlig klar sein sollte, es durch ein zuvor mit demselben kochenden Wasser gut auszuwaschendes Papierfilter zu filtriren.

Das destillirte Wasser muss vollkommen klar, farb-, geruch- und geschmacklos sein, beim Verdampfen einer etwas grösseren Menge (20 g Austr., Hung., Rom.) keinerlei Rückstand lassen und sich gegen Lackmuspapier, Quecksilberchlorid, Silber- und Baryumnitrat, Oxalsäure, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium vollkommen indifferent verhalten. Freie Kohlensäure kann wohl kaum absolut ausgeschlossen werden; jedenfalls darf ihre Menge nur sehr gering sein, so dass zwar auf tropfenweisen Zusatz von Bleiessig noch eine schwache, aber beim Vermischen mit dem doppelten Volum Kalkwasser (Fenn., Germ.) keine Trübung entsteht. Mit Recht fordert die U. S. auch die Abwesenheit organischer Stoffe, zu deren Nachweis 100 ccm Wasser mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure von 1,067 zum Kochen erhitzt, darauf durch schwache Kaliumpermanganatlösung deutlich rosenroth gefärbt und 5 Minuten lang gekocht werden sollen, wobei die Färbung nicht völlig zerstört werden darf, auch nicht während der nachfolgenden 10 Stunden, wenn die Flüssigkeit während dieser Zeit unter gutem Verschluss gehalten wird.

Aufbewahrung der grösseren Vorräthe in sorgfältig verschlossenen Gefässen von Glas, Porzellan oder gut gebranntem Thon, im Kühlen, an einem vor sauren und ammoniakalischen Ausdünstungen geschützten Orte. Höchst zweckmässig erweisen sich dazu grosse Flaschen von sog. Steingutmasse, die einige Centimeter über dem Boden mit einer Tubulatur und einem Hahn von Steingut oder Hartgummi versehen sind, aus welchem das Wasser, ohne die Flasche zu bewegen, in die Standgefässe der Officin vollständig klar abgezogen werden kann. Den Hahn selbst kann man gegen Verstäubung und sonstige Verunreinigungen durch eine Kappe schützen; die Oeffnung der Flasche schliesst man fest mittelst eines durchbohrten Korkes, der in seiner Bohrung ein mit einer zolllangen Schicht Baumwolle locker verschlossenes Glasrohr trägt.

183. Aqua Florum Aurantii.

Agua de azahar Hisp., *Eau distillée de fleur d'oranger* Gall.,
Orangenblüthenwasser.

Wird durch Destillation der frischen Orangenblüthen mit Wasser gewonnen, und zwar verwendet auf 10 Th. Destillat 2 Th. Blüthen die Graec., 3 die Neerl., 3,5 die Belg., 4 die U. S., 5 die Gall., 8 nach zweitägiger Maceration die Hisp. Die Gall. und U. S. destilliren mit Hülfe von Dampf. Die übrigen Phkk. führen die Handelswaare, welche sie z. Th. als *Aqua triplex* oder *quadruplex* bezeichnen; doch schreibt nur noch die Russ. die Verdünnung derselben beim Gebrauch, und zwar mit gleichviel Wasser vor.

Das Wasser ist klar oder schwach opalisirend, farblos oder, wie die Brit. ausdrücklich gestattet, schwach grünlich gelb; es muss einen starken und sehr angenehmen Geruch nach Orangenblüthen zeigen, nach der Brit. bitter schmecken, darf nicht schleimig sein, Silber- und Barytsalze nach Zusatz von ein wenig Salpetersäure nicht verändern (Helv.), und muss sich namentlich gegen Schwefelwasserstoff indifferent verhalten; wenn es

letzterer Bedingung nicht entspricht, ist es nach der Helv. zu rectificiren, nach der Austr. zu verwerfen. Es reagirt gewöhnlich schwach sauer und wird neutrales Verhalten von keiner Phkk. mehr gefordert.

Aufbewahrung: vor Lichtzutritt geschützt (Fenn., Germ.).

184. Aqua Foeniculi.

Aqua de hinojo Hisp., *Aqua Foeniculi* Russ., *Eau distillée de fenouil* Gall., Fenchelwasser.

1 Th. *Fructus Foeniculi* cont. giebt 4 (Gall.), 6 (Hisp.), $6\frac{2}{3}$ (Hung.), 8 (Graec.), 10 (Brit., Dan., Neerl., Suec.), 20 (Austr., Helv., Norv., Rom.), 30 Th. Destillat (Fenn., Germ.). Ganz unnöthigerweise lassen die Austr., Hung. und Rom. zuvor 12, die Hisp. 24 Stunden lang maceriren. Bei der Destillation darf nicht zu stark gekühlt werden.

Das Wasser soll ein wenig trübe sein (Fenn., Germ.); richtiger wohl kann man es schwach opalisirend nennen, wobei es einen deutlich bläulichen Schein zeigt. Ist es bei der Destillation zu stark gekühlt oder in der Folge zu kalt (unterhalb $+10^\circ$) aufbewahrt worden, so ist es vollkommen klar und farblos, aber zugleich von schwachem Geruch und Geschmack.

Die Belg., Russ. und U. S. führen nur eine wässrige Lösung von **Oleum Foeniculi**, welche ebenso wie das Aniswasser (Nr. 170) derselben Phkk. herzustellen ist. Als **Aqua Foeniculi extemporanea** verwendet die Fenn. milit. eine Lösung von 2 Tropfen Fenchelöl in 100 g Wasser.

185. Aqua foetida antihysterica.

Dieses nur noch selten gebräuchliche Wasser wird, da ihm die Germ. I. und die Gall. von 1866 mit Unrecht das Synonym „**Aqua Asae foetidae composita**“ beilegen, bisweilen mit diesem verwechselt. Deshalb mögen zur Uebersicht die Vorschriften für beide hier zusammengestellt werden:

	Aqua Asae foetida comp.		Aqua foetida antihysterica		
	Belg. I.	Bor. VI.	Gall. v. 1866	Germ. I.	Graec.
Asa foetida	1	1	12	12	12
Castoreum Canad.	—	—	1	1	8
Flores Chamomillae	—	—	—	—	8
Fl. Chamom. Roman.	—	—	8	8	—
Folia Menthae pip.	—	—	12	12	12
Fructus Coriandri	—	—	—	—	8
Galbanum	—	—	8	8	8
Herba Serpylli	—	—	8	8	8
Myrrha	—	—	6	6	6
Radix Angelicae	1	1	4	4	4
Valerianae	—	—	16	16	16
Rhizoma Calami	1	1	—	—	—
Zedoariae	—	—	16	16	16
Spiritus	1 v. 0,837	1 v. 0,834	144 v. 0,838	150 v. 0,892	144 v. 0,840
Aqua communis	q. s.	q. s.	q. s.	300	q. s.
	15,384	16,667	288	300	288

Die zerkleinerten Species werden in der Retorte mit Spiritus und Wasser übergossen, 24 Stunden macerirt, dann bei gelindem Feuer aus

dem Sandbade in eine gut zu kühlende Vorlage destillirt, an welcher man das vorschriftsmässige Quantum zuvor nach S. 74 markirt hat.

Aqua Asae foetidae composita ist eine trübe, stark und vorwiegend nach Asa foetida riechende Flüssigkeit, aus der sich ein Theil des ätherischen Oeles in grossen Tropfen auszuscheiden pflegt.

Aqua foetida antihysterica ist trübe, im frischen Zustande fast milchig trübe, enthält reichliches ungelöstes Oel, zeigt nach der Gall. und Graec. ein spec. Gewicht von etwa 0,935, nach der Germ. I. von etwa 0,960, riecht und schmeckt sehr stark und kräftig, ohne dass die Asa foetida den zahlreichen übrigen Stoffen gegenüber so entschieden vorwaltet, wie bei dem anderen Destillat.

186. Aqua Creosoti.

Aqua Creosoti U. S., *Solucion de creosota* Hisp., Kreosotwasser.

Eine trübe, unfiltrirte Lösung von **1 Th. Kreosot** in **100 Th. Wasser** (Germ. I., Helv.), ein wenig ungelöstes Kreosot enthaltend; oder eine mittelst Filtration durch zuvor befeuchtetes Papier geklärte, von überschüssigem Kreosot freie Lösung von **1 Th. Kreosot** in **99 (U. S.), 100 (Austr., Hung.), 172,5 Th. Wasser** (Hisp.); letztere Menge reicht zur vollständigen Lösung des Kreosots reichlich aus. Die Lösung muss unter sehr kräftigem Schütteln, und soll nach der Austr. und Hung. nur *ex tempore* erfolgen.

187. Aqua Laurocerasi.

Agua de laurel cerezo Hisp., *Eau distillée de laurier-cerise* Gall., Kirschlorbeerwasser.

Frische Kirschlorbeerblätter werden in einem steinernen Mörser zerstoßen, mit der 3—4fachen Menge Wasser, dem die Germ. I. und Graec. noch etwas Spiritus zusetzen, angerührt und, nach nur noch von der Belg. angeordneter 12stündiger Maceration, nach den übrigen Phkk. ohne dieselbe, bei gelindem Feuer oder mittelst Dampf der Destillation unterworfen, bis das Destillat die vorschriftsmässige Menge oder Stärke erreicht hat. Darnach wird es mit dem überschüssigen ätherischen Oel wiederholt tüchtig durchgeschüttelt, um es damit möglichst zu sättigen, nach der Brit., Gall. und Hisp. filtrirt, auf seinen Blausäuregehalt geprüft und nöthigenfalls durch Verdünnung mit Wasser oder auch nach der Brit. durch Zusatz von Blausäure auf die vorschriftsmässige Stärke gebracht. Die Vorschriften der Phkk. ergeben folgende Verhältnisse:

	Fol. Laurocerasi	Wasser	Spiritus	Destillat	1000 Th. enthalten Blausäure
Belg., Gall.	12	48	—	18	0,5 Th.
Brit.	12	37,5	—	12	1 "
Germ. I.	12	36	1 v. 0,832	10	1 "
Graec.	12	36	1,5 v. 0,840	18	1,3 "
Helv.	12	36	—	12	1 "
Hisp.	12	36	—	12	etwas über 0,833 Th. nebst etwa 3,3 Th. ätherischem Oel
Neerl.	12	q. s.	—	10	0,839 Th.

Die Austr., Hung. und Rom. verlangen ein etwas trübes, gegen Schwefelwasserstoff indifferentes Präparat, welches in 1000 Th. 0,6 Th. Blausäure enthält; nach der Helv. soll das Wasser klar, nach der Germ. I. klar oder fast klar, nach der Graec. im frischen Zustande milchig sein, sich aber mit der Zeit klären; meist zeigt es deutliche Opalisirung. Geruch und Geschmack dem des Bittermandelwassers ähnlich, aber keineswegs gleich.

Die quantitative Prüfung auf den Blausäuregehalt findet wie bei Aqua Amygdalarum amararum (S. 383/4) statt. Anders verfährt die Gall.: sie mischt 100 ccm des Wassers mit etwa 10 ccm Ammoniak von 0,925 und fügt unter Umrühren soviel von einer Kupfersulfatlösung, die im Liter 23,09 g krystallisirtes Salz enthält, hinzu, bis eine bleibende, blauviolette Färbung eintritt; 1 ccm der hierzu verbrauchten Kupferlösung zeigt 0,001 g Blausäure an, indem das Cyan zur Hälfte in farblose Kupfercyanürlösung, zur Hälfte in Harnstoff übergeht.

Anstatt des Kirschchlorbeerwassers darf nach der Graec. und soll nach der Germ. Bittermandelwasser dispensirt werden, welche zwangsweise Substitution für viele an den Gebrauch des ersteren gewöhnte Personen unangenehm und für den internationalen Verkehr um so ungeeigneter ist, als mehrere Phkk. (Belg., Brit., Gall.) nur das Kirschchlorbeerwasser, das Bittermandelwasser aber gar nicht führen.

Maximale Einzelgabe: 1,5 oder 40 Tropfen (Austr., Hung.), 2,0 (Belg., Helv.), 6,0 (Neerl.); maximale Tagesgabe: 5,0 (Austr., Hung.), 8,0 (Belg.), 10,0 (Helv.), 20,0 (Neerl.); alles unter Berücksichtigung des von den einzelnen Phkk. vorgeschriebenen Blausäuregehaltes.

Aufbewahrung: vorsichtig; zweckmässig in kleinen, vollgefüllten, fest verschlossenen Flaschen im Kühlen und Dunkeln.

188. Aqua Magnesia effervescens.

Aqua Magnesia aërata Belg., *Eau magnésienne* Gall., *Liquor Magnesii Carbonatis* Brit., *Solutio Sulphatis magnesiici carbonica* Suec., kohlensaures Magnesiawasser.

Die Lösung von 1 Th. *Magnesium sulfuricum* in etwa 5 Th. Wasser wird kochendheiss durch eine ebensolche Lösung von nahezu gleichviel (Belg.), von 1,25 Th. (Brit.), von 1,32 Th. *Natrium carbonicum* (Gall.), also in jedem Fall durch einen reichlichen Ueberschuss des letzteren Salzes gefällt, der Niederschlag gut ausgewaschen, noch feucht in reinem Wasser vertheilt und in einem Mineralwasserapparat unter einigen Atmosphären Druck durch Kohlensäure zur Lösung gebracht. Die Lösung erfolgt selten so vollständig, dass sie ganz klar würde; sie ist daher nach der Brit. und Gall. nach Ablauf von 24 Stunden oder mehr (während deren man sie durch öfteres Umrühren zu vervollständigen suchen muss) zu filtriren, das Filtrat nochmals mit Kohlensäure zu imprägniren und danach auf Flaschen zu ziehen. 10 Th. krystallisirtes Magnesiumsulfat, $MgSO^4 + 7 H^2O$, geben nach der Belg. 161,3, nach der Brit. gegen 105—110, nach der Gall. gegen 32—34 Th. kohlensaures Magnesiawasser, dessen Gehalt an Magnesia, MgO , nach der Belg. fast genau 1% beträgt, während in Rücksicht auf den ungelöst bleibenden Antheil die Brit. den Gehalt auf etwa 0,914% (ungefähr 4 Grains pro Fluidunze), die Gall. auf 4,8—5% setzt. Das Endproduct soll nach der Brit. klar sein, beim Oeffnen der Flaschen aufbrausen, nicht

bitter schmecken und beim Abdampfen einen Rückstand geben, der nach dem Glühen in Wasser unlöslich ist.

Die Suc. sättigt eine Lösung von Magnesiumsulfat in 5 Th. reinem Quellwasser mit Kohlensäure, anscheinend nur durch Schütteln bei gewöhnlichem Druck und etwas erniedrigter Temperatur.

189. Aqua Melissaë.

Aqua de melisa Hisp., *Eau distillée de mélisse* Gall., Melissenwasser.

1 Th. *Folia Melissaë* giebt 5 (Austr., Hung.), 10 (Germ. I., Graec., Helv.) Th. Destillat.

1 Th. der frischen blühenden Spitzen giebt nach der Gall., 1 Th. der frischen Blätter und Spitzen nach der Hisp. 1 Th. Destillat.

Das Wasser ist klar und farblos, von mildem und angenehmem Geruch, scheidet auch bei grösserer Concentration kein ätherisches Oel ab. Nimmt mit der Zeit eine schwach saure Reaction an und ist unter gewöhnlichen Umständen kaum ein Jahr lang haltbar, wie die Herstellung aus der frischen Pflanze, die man nicht zu jeder Jahreszeit haben kann, im Grunde voraussetzt. Wesentlich besser hält sich ein concentrirtes Destillat mit einem Alkoholgehalt von wenigstens 20%.

Die Russ. löst 1 Th. *Oleum Melissaë* in 3000 Th. lauwarmem Wasser; die Belg. mischt bei Bedarf die Lösung von 0,3 Th. *Oleum Melissaë* in 2,7 Th. Spiritus von 92° mit 1000 Th. Wasser.

190. Aqua Menthaë crispae.

Krauseminzwasser.

1 Th. *Folia Menthaë crispae* giebt 5 (Hung.), 6²/₃ (Neerl.), 7 (Suc.), 10 (Dan., Germ., Graec.) Th. Destillat. Auch bei diesem letzteren Verhältniss ist das Destillat noch etwas trübe und enthält überschüssiges ätherisches Oel.

Die Russ. und Belg. stellen das Wasser ebenso wie bei Aqua Melissaë (Nr. 189) aus dem ätherischen Oel dar.

191. Aqua Menthaë piperitae.

Aqua Menthaë Belg., *Eau distillée de menthe poivrée* Gall., Pfefferminzwasser.

1 Th. *Folia Menthaë piperitae* giebt 5 (Austr., Hung.), 6²/₃ (Neerl.), 7 (Suc.), 10 (Dan., Fenn., Germ., Graec., Helv., Norv.) Th. Destillat, welches auch bei diesem letzteren Verhältniss noch etwas trübe ist und ungelöstes ätherisches Oel abscheidet.

Aus 1 Th. der frischen blühenden Spitzen gewinnen 1 Th. Destillat die Gall. und die Hisp.

Die Russ. löst 1 Th. *Oleum Menthaë piperitae Anglicum* in 2000 Th. lauwarmem Wasser; die Belg. mischt *ex tempore* die Lösung von 0,3 Th. Oel in 2,7 Spiritus mit 1000 Th. Wasser, wie bei Nr. 170.

Die U. S. löst, wie bei Nr. 160, 1 Th. auf Baumwolle getropfeltes Oel in 500 Th. Wasser. Die Brit. destillirt 1,5 Fluidrachmen englisches Pfefferminzöl mit 240 Fluidunzen Wasser, bis 160 Fluidunzen übergegangen sind, so dass 1 Th. Oel etwa 950 Th. Destillat liefert.

Aqua Menthae piperitae extemporanea der Ph. Fenn. milit. ist eine Lösung von 2 Tropfen Pfefferminzöl in 100 g Wasser.

192. Aqua Menthae piperitae spirituosa.

Spirituöses Pfefferminzwasser.

1 Th. **Folia Menthae piperitae**, 1 Th. **Spiritus** von 0,892 und 10 Th. Wasser geben nach der Germ. I. 5 Th. Destillat, welches anfangs trübe, später klar ist; die Helv. destillirt von 1 Th. **Folia Menthae piperitae**, 2 Th. **Spiritus** von 0,832 und 20 Th. Wasser 10 Th. ab. Die Russ. löst 1 Th. **Oleum Menthae piperitae Anglicum** in 144 Th. **Spiritus** von 0,888 und 432 Th. Wasser.

193. Aqua Opii.

Opiumwasser.

1 Th. **Opium** wird, grobgepulvert (Germ. I., Russ.) oder in dünnen, bei gelinder Wärme ausgetrockneten Scheiben, in einer Glasretorte mit 10 (12 Graec.) Th. Wasser übergossen und davon 5 (6 Graec.) Th. abdestillirt. Wenn man, wie hier meistens der Fall, die Destillation im Sandbade bewirkt, muss man den oberen, von Flüssigkeit freien Theil der Retorte vor Ueberhitzung schützen, weil sich beim Kochen oberhalb des Flüssigkeitsspiegels ungelöste Opiumtheile an das Glas festzusetzen pflegen und, daselbst der trocknen Hitze ausgesetzt, leicht zur Bildung von Empyreuma Anlass geben können.

Gut vorbereitetes Opiumwasser besitzt einen kräftigen und charakteristischen Opiumgeruch, der von der Germ. I., Helv. und Russ. mit Unrecht als schwach oder unbedeutend bezeichnet wird; dagegen macht ein scharfer, brenzlicher Geruch das Präparat verwerflich.

194. Aqua Petroselini.

Petersilienwasser.

1 Th. **Fructus Petroselini cont.** giebt 5 (Fenn., Suec.), 8 (Graec.), 10 (Dan.), 20 (Germ. I., Helv.), 30 Th. Destillat nach dem Anhang der preussischen Arzneitaxe. Starke Abkühlung der Dämpfe sowie des fertigen Destillats ist zu vermeiden.

Dasselbe ist, frisch bereitet, auch in den verdünnten Sorten, fast milchig trübe und klärt sich nur langsam; mit der Zeit wird es unter Abscheidung von Petersiliencampher in nadelförmigen Krystallen wasserhell, aber zugleich fast geruchlos und ist dann nicht mehr zu dispensiren.

Die Russ. löst 1 Th. **Oleum Petroselini** in 1500 Th. lauwarmem Wasser.

195. Aqua phagedaenica.

Aqua fagedénica Hisp., *Eau phagédénique* Gall., *Lotio Hydrargyri flava* Brit., Phagedänisches Wasser, Altschadenwasser.

Hydrargyrum bichloratum wird zu einem sehr feinen Pulver zerrieben, besser nach der Gall. und Russ. in Wasser gelöst und mit Kalkwasser (welches nur die Neerl. nicht im Ueberschuss verwendet) versetzt, wodurch eine trübe, pomeranzengelbe (bei überschüssigem Queck-

silbersublimat mehr rothbraune) Flüssigkeit entsteht, die in der Ruhe unter Bildung eines ebenso gefärbten, anfangs sehr leicht, später minder leicht suspendirbaren Niederschlages langsam klar und farblos wird. Am besten wird das Mittel bei jedesmaliger Verordnung frisch bereitet (Dan., Germ. I., Helv., Hisp., Russ.); das etwa vorräthige ist bei der Dispensation, wie auch unmittelbar vor dem Gebrauch immer gut umzuschütteln. Senkt sich der Niederschlag darin rasch, d. h. schon binnen wenig Minuten, vollständig zu Boden; so ist das Ganze zu verwerfen. Die klare Flüssigkeit muss (mit Ausnahme des Präparates der Neerl.) deutlich alkalisch reagiren, da zur Zersetzung von 1 Th. Quecksilberchlorid 160—165 Th. gesättigtes Kalkwasser ausreichen. Die Vorschriften der Phkk. sind folgende:

	Hydrargyr. bichlorat.	Aqua destillata	Aqua Calcariae
Neerl.	1	—	144
Graec.	1	—	240
Brit.	1	—	243
Dan.	1	—	249
Russ.	1	20	280
Germ. I., Helv.	1	—	300
Gall.	1	25	300
Gall. für Veterinär-Gebrauch	1	—	312,5

Die Hisp. reibt bei Bedarf 1 Th. Hydrargyrum bichloratum mit 4 Th. Kalium carbonicum in einem gläsernen Mörser zusammen und setzt nach und nach 345 Th. Aqua destillata hinzu.

Aufbewahrung: so weit als überhaupt statthaft, mit Vorsicht und im Dunkeln.

196. Aqua phagedaenica nigra.

Aqua mercurialis nigra Dan., Lotio Hydrargyri nigra Brit.,
Aqua nigra, schwarzes Wasser.

1 Th. Hydrargyrum chloratum mite (praecipitatum Dan.), zu dessen vollständiger Zersetzung 92—95 Th. gesättigtes Kalkwasser erforderlich sind, wird mit 60 (Germ. I., Helv., Russ.), 146 (Brit.), 240 (Graec.) 249 (Dan.) Th. Aqua Calcariae verrieben oder durchgeschüttelt. Da die unlösliche Quecksilberverbindung sich selbst aus glasirten Mörsern und Schalen schwierig vollständig herauspülen lässt und bei ihrem hohen spec. Gew. sich aus der Flüssigkeit so rasch absetzt, dass eine irgend gleichmässige Theilung des fertigen Mittels durch Ausgiessen auch bei gleichzeitigem Schütteln oder Umrühren nicht gelingt, sollte nicht allein, wie die Dan., Germ. I., Helv. und Russ. vorschreiben, die Anfertigung nur *ex tempore*, sondern auch unter Vermeidung jedes Zwischengefässes sogleich in der zur Dispensation bestimmten Flasche erfolgen. Zu diesem Zweck füllt man die tarirte Flasche zur Hälfte mit Kalkwasser, fügt das feinpulverige Colomel trocken hinzu, schüttelt einige Minuten lang sehr kräftig durch, bis der Bodensatz völlig gleichfarbig, pulvrig und von helleren Klümpchen frei erscheint, und setzt nun erst den Rest des Kalkwassers zu, wodurch in allen Fällen der Bodensatz vollkommen schwarz werden muss.

197. Aqua Picis.

Aqua de brea Hisp., *Apa de Pecura* Rom., *Aqua Pyrolei Pini* Norv.,
Eau de goudron Gall., *Infusum Pyrolei Pini* Suec., Theerwasser.

Ein in höchst mannichfaltiger Weise und mit einem sehr verschiedenen Gehalt an löslichen Theerbestandtheilen hergestelltes Mittel. So verwenden auf **1 Th.** Nadelholz-, Buchen- (Neerl.), Birkentheer (Russ.) **10 Th.** Wasser die Germ., Norv. und Suec., **20 Th.** die Helv. und Neerl., **25 Th.** die Hisp., **200 Th.** die Gall., und auf einem Umwege unter Mitwirkung von Natriumcarbonat etwa **133 Th.** die Belg., **1000 Th.** die Rom. Die Russ. giesst den ersten wässrigen Auszug des Theers weg und macht dadurch das eigentliche Lösungsverhältniss unbestimmbar. — Ausserdem sollen die Auszüge bald kalt, bald warm, bald in der Siedehitze, unter künstlicher Vertheilung des Theers oder ohne eine solche und in Zeitabschnitten hergestellt werden, die von 5 Minuten bis zu 10 Tagen schwanken; die Producte müssen also ein höchst verschiedenes Verhalten zeigen und dürfen stets nur nach der Landespharmakopöe angefertigt und ihr entsprechend dispensirt werden.

Auf kaltem Wege verfahren die Gall., Germ., Hisp. und Russ. Die Hisp. macerirt den Theer 10 Tage lang unter häufigem Schütteln mit **25 Th. Aqua communis**; die Germ. mischt ihn mit **3 Th.** ausgewaschenem und wieder getrocknetem Bimssteinpulver (gestattet auch das Vorräthighalten dieser Mischung, von welcher dann 4 Th. auf 10 Th. Wasser zu nehmen sind), setzt **10 Th. Aqua destillata** hinzu und schüttelt 5 Minuten lang; die Gall. durchmengt **1 Th.** Theer mit **3 Th.** Sägespänen und schüttelt während 24 Stunden öfter mit **200 Th. Aqua destillata** durch; die Russ. schüttelt den Theer mit **10 Th. Aqua communis** kräftig durch, giesst die wässrige Lösung weg und macerirt den Rückstand 8 Tage lang mit weiteren **30 Th. Aqua communis**. Dann wird in allen Fällen die Lösung abfiltrirt, am besten durch zuvor befeuchtetes Papier. Das Theerwasser der Germ., welches bei jedesmaligem Bedarf frisch zu bereiten oder doch nur für kurze Zeit vorräthig zu halten ist, soll klar, gelblich bis bräunlichgelb, vom Geruch und Geschmack des Theers sein. Die Reaction ist nach der Gall., auch bei der starken Verdünnung derselben, schwach sauer. — Dunkel, braun gefärbtes Theerwasser oder solches, welches schwärzliche Ausscheidungen oder einen Bodensatz gebildet hat, ist unter allen Umständen zu verwerfen.

Unter Mitwirkung von Wärme, welche jedoch die Zerstörung des vorhandenen Brenzcatechins begünstigt, findet die Darstellung nach der Helv., Neerl., Norv. und Suec. statt. Die Helv. setzt, wohl nur der Verflüssigung wegen, dem Theer erst **5 Th.** heisses, dann noch **15 Th.** kaltes destillirtes Wasser zu und macerirt damit unter öfterem Schütteln 3 Tage lang; die Neerl. übergiesst ihn mit **20 Th.** warmen, gemeinen Wassers und verfährt dann weiter wie die Helv.; die Norv. und Suec. setzen dem in einer Flasche enthaltenen Theer **10 Th.** heisses, destillirtes Wasser zu, verschliessen die Flasche und schütteln bis zum Erkalten. Dann wird wie oben filtrirt.

Die Belg. und Rom. führen eine concentrirte Theerlösung (Nr. 198), von welcher die Belg. **3 Th.** mit **97 Th.**, die Rom. **1 Th.** mit **24 Th.** destillirtem Wasser verdünnt, um das gewöhnliche Theerwasser herzustellen.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Flaschen, für nicht lange Zeit, im Dunkeln.

198. Aqua Picis concentrata.

Licquore de pice concentrata Rom., concentrirtes Theerwasser.

Die Belg. bringt 250 Th. *Pix Norvegica* mit 15 Th. *Natrium bicarbonicum* und 1000 Th. *Aqua* in einen Kolben oder eine Retorte, die mit Rückflusskühler versehen sind, so dass die während 3stündiger Erhitzung im Sandbade unter öfterem Umschütteln entstehenden flüchtigen Producte in das erhitzte Gemenge zurückfliessen. Nach vollständigem Erkalten wird dekantirt und filtrirt.

Aehnlich verfährt die Rom. unter Verwendung von 1000 Th. *Pix Norvegica*, 10 Th. *Natrium carbonicum crystallisatum* und 4000 *Aqua destillata*, die sie nach 2tägiger Digestion 3 Stunden lang zu schwachem Kochen erhitzt, das etwa Ueberdestillirende zurückgiesst, dann noch 2 Tage stehen lässt und durch Filtration 4000 Th. kaffeebraunes Endproduct von eigenthümlich aromatischem Geschmack gewinnt.

199. Aqua Plumbi.

Aqua Goulardi Neerl., *Liquor Plumbi Subacetatis dilutus* U. S., *Lotion à l'acétate de plomb* Gall., Bleiwasser.

Eine Verdünnung von Bleiessig mit destillirtem oder unzweckmässig mit gewöhnlichem Wasser, die im ersten Fall nicht oder nur in geringem Grade trübe und durch ein wenig Essigsäure sehr leicht völlig klar zu machen ist, im zweiten Fall je nach Beschaffenheit des natürlichen Wassers eine leichte Trübung bis zu einem beträchtlichen Bodensatz zeigen kann, der, seiner Zusammensetzung (Blei-Carbonat, Chlorid oder Sulfat) entsprechend, in Essigsäure ganz, theilweis oder auch gar nicht löslich ist. Nach der Austr., Hung. und Russ. soll das Bleiwasser nur *ex tempore* dargestellt werden; vorräthig gehaltenes ist vor dem Gebrauch umzuschütteln, doch wird es bisweilen auch, namentlich zum Gebrauch als Augenwasser, völlig klar verlangt, was es freilich bei Luftzutritt nicht bleibt.

Von dem GOULARD'schen Wasser (Nr. 200) unterscheidet sich das Bleiwasser bestimmt dadurch, dass es keinen Spiritus enthält; es ist deshalb unrichtig, dass die Neerl. ihr spiritusfreies Gemisch als „*Aqua Goulardi*“ bezeichnet. Auch kann die Anordnung der Germ., *Aqua Plumbi* für *Aqua Plumbi Goulardi* zu dispensiren, nicht gebilligt werden, da auf den nicht unerheblichen Spiritusgehalt des letzteren von vielen Aerzten und Laien Gewicht gelegt wird und nur 9 Phkk. das reinwässrige Bleiwasser, dagegen 15 Phkk. das spiritushaltige Goulard'sche Wasser führen. Im Geltungsbezirk der Germ. wird man also den Spirituszusatz immer besonders fordern müssen, um das eigentliche Goulard'sche Wasser zu erhalten.

Bei den für beide Wässer bestehenden officinellen Vorschriften ist die Zusammensetzung und Stärke des Bleiessigs wesentlich zu beachten und darüber *Liquor Plumbi subacetici* zu vergleichen.

	Liq. Plumbi subacetici	Aqua communis	Aqua destillata
Neerl.	1 v. 1,254	20	—
Graec. (Aqua plumbica)	1 v. 1,363	24	—
Graec. (Plumb. subacet. liq. dilut.)	1 v. 1,363	—	24
U. S.	1 v. 1,228	—	32 ¹ / ₂
Helv.	1 v. 1,238	49	—
Germ., Russ.	1 v. 1,238	—	49
Gall.	1 v. 1,32	49	—
Austr.	1 v. 1,235	—	50
Hung.	1 v. ?	—	50

Aufbewahrung: vorsichtig.

200. Aqua Plumbi Goulardi.

Agua vejeto-mineral Hisp., *Apa de Plumbu alcolica* Rom., Aqua Goulardi propria Helv., A. Plumbi spirituosa Russ., A. vegeto-mineralis Goulardi Austr., Belg., Hung., Liqueur Plumbi Subacetatis dilutus Brit., *Lotion dite de Goulard* Gall., Solutio (Liqueur, Fenn.) Subacetatis plumbici diluta Dan., Norv., Suec., GOULARD'S Bleiwasser.

Von dem vorigen (Nr. 199) wesentlich nur durch seinen Spiritusgehalt unterschieden und wie folgt zu mischen:

	Liq. Plumbi subacetici	Spiritus	Aqua communis	Aqua destillata
Fenn.	1 v. 1,16	4 v. 0,894	—	45
Fenn. milit.	1 v. 1,16	4 v. 0,935	—	45
Suec.	1 v. 1,173	4 v. 0,935	—	45
Dan.	1 v. 1,173	4 v. 0,892	—	45
Norv.	1 v. ?	4 v. 0,903	45	—
Russ.	1 v. 1,238	4 v. 0,888	45	—
Germ. I.	1 v. 1,238	4 v. 0,892	45	—
Gall.	1 v. 1,32	4 Spirit. vulnerar.	45	—
Rom.	1 v. ?	2,5 v. 0,892	46,5	—
Helv.	1 v. 1,238	1 v. 0,832	49	—
Austr.	1 v. 1,235	2,5 v. 0,892	50	—
Hung.	1 v. ?	2,5 v. 0,892	50	—
Belg.	1 v. 1,24	1,75 v. 0,8277	—	50
Brit.	1 v. 1,275	0,657 v. 0,838	—	61,2
Hisp.	1 v. ?	1,75 v. 0,835	—	86,25

Ist nach der Austr., Hung. und Russ. nur *ex tempore* zu bereiten, sonst vor der Dispensation umzuschütteln.

Aufbewahrung: vorsichtig.

201. Aqua Rosae.

Eau distillée de rose Gall., Rosenwasser.

1 Th. Flores Rosae centifoliae recentes giebt 1 (Brit., Gall., Hisp.), 2,5 (Belg., Neerl., Rom., U. S.), 3 (Dan., Suec.), 5 (Graec., Helv., Norv.) Th. Destillat.

Statt der frischen Rosenblätter kann auch eine ihnen äquivalente Menge eingesalzener verwendet werden nach der Brit., Dan., Suec. und Norv., welche letztere aber eine ungenaue Angabe darüber macht.

1 Th. Oleum Rosae lösen in **4000 Th. Aqua destillata** die Austr. und Hung., in **6000 Th.** die Russ.; **4 Tropfen** Rosenöl in **1000 g** Wasser die Fenn. und Germ. Die durch mehrfaches kräftiges Schütteln mit dem lauwarmen Wasser bewirkte Lösung ist nach dem Erkalten zu filtriren.

Das Wasser muss klar und farblos, von sehr angenehmem Rosen-geruch und frei von Chlorverbindungen sein, die aus dem zum Einsalzen der Rosenblätter dienenden Kochsalz herrühren könnten.

202. Aqua Rubi Idaei.

Aqua de Smeura Rom., Himbeerwasser.

Frische, reife Himbeeren verwenden dazu nur die Austr. und Rom., und zwar zieht die Austr. von **1 Th.** derselben und **10 Th.** Wasser **5 Th.** Destillat ab. Die Rom. macerirt **40 Th.** Himbeeren mit **1 Th.** Natriumcarbonat, **2 Th.** Spiritus von 0,833 und der nöthigen Menge Wasser 12 Stunden lang, und destillirt dann **10 Th.** ab.

Die Germ. I., Helv. und Russ. benutzen den nach Vergäherung der frischen Himbeeren behufs Saftgewinnung verbleibenden Pressrückstand, die sog. Himbeerkuchen, welche jedoch ein leicht säuerndes und wenig haltbares Destillat geben, wenn es nicht in concentrirter Form unter Zusatz von Spiritus und nach der Russ. auch von etwas Alkali hergestellt wird.

Aus **100 Th.** frisch gepresster Himbeerkuchen gewinnt die Germ. I. **200 Th.** einfaches oder unter Zusatz von **4 Th.** Spiritus von 0,832 (5 Th. Helv.) gleich der Helv. **20 Th.** concentrirtes Himbeerwasser, welches letztere beim Gebrauch mit der **9fachen** Menge Wasser zu verdünnen ist. — Die Russ. macerirt **100 Th.** frische Himbeerkuchen mit **3 Th.** Natriumcarbonat, **4 Th.** Spiritus von 0,832 und der nöthigen Menge Wasser 24 Stunden lang, destillirt dann **20 Th.** ab und verdünnt das Destillat bei Bedarf mit der **7fachen** Menge Wasser.

203. Aqua Salviae.

Aqua de salvia Hisp., Salbeiwasser.

1 Th. der frischen Salbeiblätter und Spitzen giebt mit **2,5 Th.** Wasser **1 Th.** Destillat (Hisp.).

1 Th. getrocknete Salbeiblätter giebt nach der Graec. 8, nach der Germ. I. **10 Th.** Destillat. Dieses ist im frischen Zustande durch überschüssiges Oel trübe und von sehr kräftigem Geruch und Geschmack, besitzt aber dennoch keine grosse Haltbarkeit und ist deshalb besser unter Spirituszusatz in concentrirterem Zustande (S. 378) herzustellen, in welchem es milchigtrübe und besser haltbar ist.

204. Aqua Sambuci.

Aqua de saúco Hisp., *Eau distillée de sureau* Gall.,
Flieder- oder Hollunderblüthenwasser.

1 Th. Flores Sambuci giebt **3 1/3** (Belg., Neerl.), **4** (Gall.), **5** (Helv., Hisp.), **10** (Dan., Germ. I., Graec.) **Th.** Destillat.

Im frischen Zustande oder eingesalzen werden die Blüten von der Brit. und Suec. verwendet, und zwar geben **1 Th.** frische oder dessen Aequivalent an eingesalzenen Blüten nach der Brit. **1**, nach der Suec. **3 Th.** Destillat.

Das klare oder nur sehr wenig trübe Wasser säuert leicht, ist von geringer Haltbarkeit und wird deshalb besser durch ein concentrirteres Präparat (S. 378) ersetzt. Ein solches stellt die Russ. dar, indem sie von **12 Th. Flores Sambuci** und **2 Th. Spiritus** von 0,832 mit der nöthigen Menge Wasser **15 Th.** Destillat gewinnt, von welchem bei Bedarf **1 Th.** mit **7 Th.** Wasser zu verdünnen ist.

205. Aqua sedativa.

Aqua sedativa Raspail, *Eau sédative* Gall., schmerzstillendes Wasser.

Eine Kochsalzlösung, die mit Ammoniak und etwas spirituöser Campherlösung versetzt ist. Der hierbei zum Theil wieder abgeschiedene Campher ist nach der Helv. und Russ. abzufiltriren, nach der Belg., Gall. und Hisp. bei der Dispensation durch Umschütteln gut zu vertheilen. — Die Hisp. unterscheidet (nach RASPAIL) drei, durch ihren Ammoniakgehalt verschiedene Grade der Mischung, und zwar kommen auf **3200 Th.** der campherhaltigen Kochsalzlösung beim ersten Grade **170**, beim zweiten **240**, beim dritten **300 Th.** Ammoniak von 0,923. — Die Vorschriften lauten:

	Belg.	Gall.	Helv.	Hisp. I. Grad	Russ.
Natrium chloratum . . .	60	60	60	170	60
Aqua	1000	1000	1000	3000	900
Spiritus camphoratus . .	10 (aus 1 + 9)	10 (aus 1 + 9)	10 (aus 1 + 9)	30 (aus 1 + 23)	10 (aus 1 + 12)
Liquor Ammonii caust.	60 v. 0,935	60 v. 0,925	100 v. 0,960	170 v. 0,923	200 v. 0,960
	1130	1130	1170	3370	1170

206. Aqua Tiliae.

Agua de flor de tilo Hisp., *Eau distillée de tilleul* Gall., Lindenblüthenwasser.

1 Th. Flores Tiliae giebt **4** (Gall., Hisp.), **5** (Helv.), **10** (Dan., Germ. I.) **Th.** eines klaren, wohlriechenden, ziemlich haltbaren Destillats. Die Russ. destillirt von **12 Th. Flores Tiliae** und **2 Th. Spiritus** von 0,832 mit der nöthigen Menge Wasser **15 Th.** ab, wovon bei Bedarf **1 Th.** mit **7 Th.** Wasser zu verdünnen ist. Auch die Germ. I. und Helv. halten, unnöthigerweise, ein nach S. 378 concentrirtes Wasser.

207. Aqua Valerianae.

Eau distillée de valériane Gall., Baldrianwasser.

1 Th. Radix Valerianae giebt **4** (Gall., Hisp.), **10** (Belg., Germ. I., Graec., Helv.) **Th.** Destillat, welches häufig etwas ätherisches Oel im

Ueberschuss enthält, ohne dadurch getrübt zu werden. Blaues Lackmuspapier wird von dem Wasser deutlich geröthet.

Die Russ. löst 1 Th. *Oleum Valerianae* in 1500 Th. lauwarmem Wasser.

208. Aqua vulneraria spirituosa seu vinosa.

Alcohol de salvia vulnerario Hisp., weisse Arquebusade.

Nach der Germ. I. und Russ. ein stark aromatisches, trübes Destillat, das erst nach längerer Zeit ziemlich klar wird und bei einem spec. Gew. von 0,958—0,962 etwa 28—30 Gew.% Alkohol enthält. Ihm verwandt ist das, mit weissem Wein hergestellte, etwa 15—20% Alkohol enthaltende Präparat der Hisp., während die ähnlichen Destillate der Belg., Dan., Gall. und Helv. ihres wesentlich grösseren Alkoholgehaltes wegen unter den Spirituosen als *Spiritus vulnerarius* aufgeführt werden sollen. — Die zerkleinerten Vegetabilien werden 1 (Russ.) oder 2 (Germ. I.) Tage lang mit dem Spiritus und Wasser macerirt, dann bei gelindem Feuer destillirt, wie folgt:

	Germ. I.	Russ.
Flores Lavandulae	1	1
Folia Menthae pip.	1	1
Rosmarini	1	1
Rutae	1	—
Salviae	1	1
Herba Absinthii	1	1
Origani	—	1
Spiritus dilutus	18 v. 0,892	18 v. 0,888
Aqua	50	50
Destillat	36	36

Die Hisp. digerirt 4 Tage lang je 170 g Folia Betonicae, Herba Agrimoniae und Herba Artemisiae, je 115 g Folia cum Summitatibus Salviae, Tanacetii und Hyperici, Herba Absinthii und Menthae crispae, sowie je 60 g Herba Scordii, Folia cum Summitatibus Majoranae, Rosmarini und Lavandulae mit 5520 g Vinum album und destillirt darauf im Wasserbade 2760 g ab.

209. Aquae minerales.

Eaux minérales Gall., Mineralwässer.

Als Mineralwässer bezeichnet man in erster Reihe solche natürliche Quellen, welche durch einen, das gewöhnliche Trinkwasser merklich übersteigenden Gehalt an mineralischen oder gasförmigen Bestandtheilen, mitunter auch nur durch einen ungewöhnlich hohen Temperaturgrad auf den Geschmack, nicht selten auch auf den Geruch und das Gefühl eine deutliche Wirkung äussern und demzufolge innerlich oder äusserlich oder in beiderlei Art zu Heilzwecken Anwendung finden. In zweiter Reihe sind es die auf wissenschaftlicher Grundlage kunstgemäss hergestellten Nachbildungen solcher natürlichen Quellen, welche als künstliche Mineralwässer im engeren Sinne namentlich durch die bahnbrechenden Arbeiten FRIEDRICH ADOLPH STRUVE'S seit d. J. 1821 den

a von
essen
der
t von
teres
e von
higen
1 Th.
asser.
öser
schie-
der
gut
durch
kom-
grade
3. —
s.
1+12)
0,960
0
Dan-
lats.
von
Th.
alten,
n. I.,
el im

Arzneischatz bereicherten. Ihnen schlossen sich dann der Form nach ähnliche, künstliche Zusammensetzungen an, welche bestimmt waren, entweder gewisse Arzneistoffe als Heilmittel in angenehmer und leicht assimilirbarer Weise dem Körper zuzuführen, oder als Genuss- und Erfrischungsmittel zu dienen und als solche zugleich, in mehr oder minder bewusster Absicht, vortheilhafte diätetische Wirkungen hervorzubringen.

Die natürlichen Mineralwässer, wenn es sich nicht etwa um ihre wissenschaftliche Untersuchung handelt, kommen für den Apotheker nur insofern in Betracht, als sie nicht an ihrem Ursprungsorte selbst benutzt, sondern auf Flaschen gefüllt versendet werden, und hierbei sowie bei der Aufbewahrung Umänderungen von grösserer oder geringerer Bedeutung ausgesetzt sind. Die sinnlich auffälligsten Umänderungen bestehen in dem Verlust von Gasen, namentlich Kohlensäure, in der mehr oder minder vollständigen Ausscheidung des fast ausnahmslos vorhandenen und in der Regel als Ferrocyanat gelösten Eisens, und in der Bildung riechender Zersetzungsproducte, namentlich des Schwefelwasserstoffgases; bisweilen treten noch Verunreinigungen hinzu, welche von mangelhaften Abfüllvorrichtungen oder von der schlechten Beschaffenheit der verwendeten Flaschen (namentlich Thonflaschen mit ungenügend gebrannter Salzglasur) und Korke herrühren.

Die chemischen Umänderungen, denen die Mineralwässer bei ihrer Aufbewahrung unterworfen sind, haben ihren Grund theils in Bestandtheilen, welche, wie mannichfache niedere Organismen, nicht eigentlich als normale angesehen, doch aber auch nicht absolut ausgeschlossen werden können und die mit der Zeit sich zersetzen, gelegentlich auch auf vorhandene Sulfate reducirend wirken, wodurch Trübungen, Abscheidungen, fremdartige und widerliche Gerüche entstehen; theils und zwar in den weitmeisten Fällen werden sie durch den atmosphärischen Sauerstoff herbeigeführt und äussern sich dann ganz besonders für das Auge und den Geschmack auffällig durch die Abscheidung von höher oxydirtem Eisen, welches dann gewöhnlich dunkle Flocken, bisweilen auch lehmige oder ockerartige Trübungen und Absätze bildet. Ist das Eisen, wie sehr häufig, in so geringer Menge vorhanden, dass ihm ein eigentlicher Heilwerth gar nicht beigelegt wird, so kann seine immerhin ungehörige Abscheidung möglicherweise als Geschmacksverbesserung aufgefasst werden; soll es hingegen eine arzneiliche Wirkung äussern, so muss es als Lösung vorhanden sein und ist keinesfalls durch wenn auch chemisch äquivalente Mengen ungelöster höherer Oxydationsstufen zu ersetzen.

Wässer, auf welche der atmosphärische Sauerstoff, von dem sie bisweilen schon in der Quelle selbst nicht frei sind, verändernd einwirkt, sollten davon sorgfältig befreit werden, bevor man sie auf Flaschen füllt, am besten durch Imprägniren mit reiner Kohlensäure unter hohem Druck, wie es bei Darstellung der künstlichen Mineralwässer geschieht.

Der Apotheker, welcher genöthigt ist, natürliche Mineralwässer zum Verkauf vorräthig zu halten, wird sie selten direct von der Quelle beziehen können, sondern meistens auf Zwischenverkäufer angewiesen sein. Er hüte sich dabei vor unreellen Geschäften, welche vielleicht statt der erwarteten und verlangten frischen Füllungen alte, verlegene liefern, wovon auch die üblichen, mit Jahreszahl versehenen Metallkapseln nicht schützen. Die Lagerung muss in kühlen, nicht dumpfigen Kellern unter Schutz vor Lichtzutritt erfolgen.

Die künstlichen Mineralwässer unterscheiden sich von den natür-

lichen sinnlich auffällig durch einen grossen Kohlensäuregehalt, der nicht allein für die Herstellung vieler von ihnen erforderlich, sondern auch für ihre dauernde Conservirung und für ihren Werth als diätetisches und Erfrischungsmittel von grosser Bedeutung ist. Wenn dieser Ueberschuss an Kohlensäure aus irgend einem Grunde vor der Verwendung beseitigt werden soll, geschieht es ganz einfach durch Stehenlassen an freier Luft, unter Umständen durch Vermischung mit warmer Milch oder heissem Wasser. Eine willkürliche, nur durch Geschmacksrücksichten bestimmte Zusammensetzung der künstlichen Mineralwässer ist ausschliesslich bei denen statthaft, die als sog. kohlen-saures Wasser, Sodawasser, Selterser Wasser nicht als Kurbrunnen, sondern nur als erfrischendes Getränk und sog. Luxuswasser Verwendung finden. Für solche Wässer, die bestimmte Arzneistoffe enthalten sollen, wie z. B. Ammonium-, Eisen-, Lithium-, Magnesiumcarbonat, pyrophosphorsaures Eisenoxyd u. s. w., muss man sich an erfahrungsmässig zweckentsprechende oder mit dem Arzt besonders vereinbarte Vorschriften halten. Wo es sich aber um Nachbildung natürlicher Quellen handelt, hat keine andere Rücksicht als die zu walten, ein der natürlichen Beschaffenheit möglichst gleiches Präparat zu schaffen, ganz unbekümmert darum, ob die natürliche Zusammensetzung eine zweckentsprechende ist oder nicht.

Eine grosse Schwierigkeit für diese Aufgabe liegt in der Unbeständigkeit der Quellen selbst, auch wenn sie vor dem Zutritt von Tagewässern und zufälligen Verunreinigungen auf das sorgsamste geschützt sind. Als Auslaugeproducte der von ihnen durchströmten Erdschichten und Gesteine müssen sie eine Zusammensetzung zeigen, welche unter Mitwirkung von Druck, Kohlensäure und Wärme den löslichen Bestandtheilen jener festen Stoffe entspricht. Diese Stoffe aber können selbst wechseln, sei es, dass minder ausgelaugte dem Angriff des Wassers, welches mit der Zeit in vielen Fällen enorme Quantitäten wegführt, freigelegt werden, sei es, dass gewisse Bestandtheile endlich völlig fortgewaschen sind oder neue Schichten von grösserer oder geringerer Mächtigkeit sich erschliessen. Thatsächlich zeigt die in verschiedenen Jahren oder auch nur Jahreszeiten vorgenommene Analyse derselben Quelle oft sehr erhebliche qualitative und quantitative Unterschiede, und ist der Fabrikant dadurch gezwungen, unter den Analysen, die ja jetzt nicht mehr ängstlich als Geheimniss gehütet werden, eine feste Auswahl zu treffen, wozu die einschlägige Literatur (FRIEDRICH RASPE, Heilquellenanalysen, B. HIRSCH, Fabrikation der künstlichen Mineralwässer) ausreichenden Anhalt bietet. Das Fabrikat kann freilich nicht jedem unvorherzusehenden, aber auch nur mit grossem Zeit- und Kostenaufwand nachweisbaren Wechsel in der Zusammensetzung der Quelle folgen, hat dafür aber, bei gewissenhafter Arbeit, den grossen Vorzug constanter Beschaffenheit.

Die weitere Aufgabe besteht dann darin, die durch die Analyse festgestellten Stoffe in wässrige Lösung überzuführen, was in sehr zahlreichen Fällen nur auf Umwegen erreichbar ist, soweit als thunlich so, dass man den an und für sich schwer oder gar nicht löslichen Stoff nicht als solchen zusetzt, sondern erst in der Flüssigkeit durch Wechselsersetzung bildet, wonach bei der höchst feinen Zertheilung die Lösung gewöhnlich sehr rasch und leicht gelingt. Wären z. B. 100 Th. Calciumcarbonat zu lösen, so nimmt man statt ihrer 110,8 Th. Chlorcalcium und 106 Th. Natriumcarbonat und erhält als Nebenproduct 116,8 Th. Chlor-

natrium. Soll das Wasser ebensoviel oder mehr Chlornatrium enthalten, so wird die Menge dieses Nebenproductes davon in Abzug gebracht; andernfalls muss die Fällung für sich allein vorgenommen, das Chlornatrium durch Auswaschen beseitigt und das Calciumcarbonat nach feucht dem Wasser zugesetzt werden. — Die Analysen sind also so umzurechnen, dass dem Wasser womöglich alle Ingredienzien in gelöster oder doch leicht löslicher Form zugesetzt werden können.

Das Wasser selbst muss für alle Kurbrunnen ein sehr reines und geruchfreies destillirtes Wasser sein; für die sog. Luxuswässer kann auch ein wirklich gutes Trinkwasser genügen. Die Kohlensäure muss auf das sorgfältigste von etwa mechanisch mit fortgerissenen sauren oder salzigen, zu ihrer Entwicklung und Reinigung dienenden Stoffen befreit und soviel als möglich luftfrei sein. Ein jeder, den Ingredienzien, Apparaten, Flaschen oder Korken anhaftender fremdartiger Geruch macht sich in verstärktem Grade bemerklich, sobald man eine Flasche öffnet, indem die entweichende Kohlensäure ihn mit in die Atmosphäre überführt, während er dann in dem rückständigen Wasser oft kaum mehr wahrnehmbar ist. Die jetzt vielfach gebräuchliche flüssige Kohlensäure ist an und für sich von Luft und fremden Riechstoffen frei.

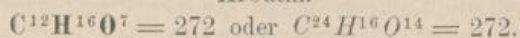
Der Druck, unter welchem die Mineralwässer mit Kohlensäure imprägnirt werden, wird oft ganz nutzlos übertrieben. Ist auch ein, den gewöhnlichen atmosphärischen Druck um etwa $4\frac{1}{2}$ Atmosphären übersteigender Druck erforderlich, um, was von grösster Wichtigkeit ist, ein durch wiederholtes Abblasen luftfreies Endproduct zu gewinnen, so ist dieses letztere vollauf kräftig genug, wenn es bei $2\frac{1}{2}$ —3 Atmosphären Ueberdruck mit Kohlensäure wirklich gesättigt und bei 3 — $3\frac{1}{2}$ Atmosphären Ueberdruck auf gewöhnliche Mineralwasserflaschen abgezogen ist. Nur die sog. Syphonflaschen bedürfen, um sich ohne erheblichen Rückstand zu entleeren, eines grösseren Druckes.

Die künstlichen Mineralwässer dürfen innerhalb der verschlossenen Flasche niemals trübe sein oder irgend welche Färbung und Ablagerungen zeigen; beim Oeffnen müssen sie unter lebhaftem Druck Kohlensäure ohne jeden fremdartigen Geruch (die seltenen schwefelhaltigen ausgenommen) ausströmen; beim Ausgiessen in ein Glas müssen sie sogleich oder innerhalb weniger Secunden klar, nicht milchig aussehen und das überschüssige Gas in einzeln erkennbaren, grossen, durchsichtigen Perlen, von denen eine Anzahl längere Zeit hindurch an dem Glase haftet und sich erneuert, aufsteigen und entweichen lassen. Milchiges Aussehen und rasch vorübergehende Entwicklung zahlreicher, sehr kleiner, einzeln kaum zu unterscheidender Gasbläschen zeigt Luftgehalt an; doch geben auch gut bereitete Wässer mit hohem, d. h. $\frac{3}{4}$ —1% erreichendem oder übersteigendem Salzgehalt anfangs eine ähnliche Erscheinung, klären sich aber rasch und entwickeln dann noch geraume Zeit grosse einzelne Gasblasen. Das Wasser muss direkt oder nach ausreichender Concentration die ihm zukommenden Bestandtheile qualitativ erkennen lassen und durch die Menge des Abdampfückstandes auch keinen Zweifel an der quantitativ richtigen Zusammensetzung hervorrufen, wenn man sich auch in vielen Fällen wird darauf beschränken müssen, nur die Hauptbestandtheile quantitativ festzustellen.

Aufbewahrung: in sehr fest verschlossenen, je nach Art des Verschlusses stehenden, liegenden oder umgestürzten Flaschen, im Kühlen und Dunkeln.

210. Arbutinum.

Arbutin.

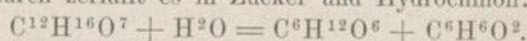


Ein in den Blättern der Bärentraube, *Arctostaphylos Uva Ursi*, und in anderen Repräsentanten der Familie der Ericaceen vorkommendes Glykosid.

Zur Darstellung desselben wird das wässrige Decoct der Bärentraubenblätter mit basisch essigsaurem Blei gefällt, das Filtrat vom Blei befreit und nach der Concentration der Krystallisation überlassen. Durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser und Reinigen mit Thierkohle wird das Arbutin in reinem Zustande erhalten. Mineralsäuren sind bei der Darstellung zu vermeiden, da sie das Arbutin spalten (s. unten).

Weisse, glänzende Krystallnadeln ohne Geruch, von bitterem Geschmacke, bei 168° schmelzend, in höherer Temperatur ohne Rückstand verbrennend, in 8 Th. kaltem, 1 Th. siedendem Wasser, 16 Th. Weingeist zu neutralen Flüssigkeiten, kaum in Aether löslich.

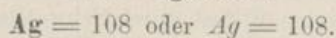
Aus Wasser krystallisirt das A. mit 2H²O, wovon 1½ Mol. an der Luft, der Rest bei 100° entweichen. Die wässrige Lösung dreht die Polarisationsebene nach links, färbt sich auf Zusatz einer geringen Menge Eisenchloridlösung blau, bei grösserem Zusatze grün. Beim Erhitzen von 1 Th. Arbutin mit 8 Th. Braunstein, 2 Th. Schwefelsäure und 1 Th. Wasser tritt der durchdringende Geruch nach Chinon auf. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt es in Zucker und Hydrochinon:



Deshalb vermag die wässrige Lösung des A. nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure ammoniakalische Silbernitratlösung unter Abscheidung von Silber zu schwärzen und aus alkalischer Kupferlösung beim Erhitzen rothes Kupferoxydul auszuschleiden. In Schwefelsäure löst sich das A. farblos, nach kurzer Zeit röthet sich die Lösung, die eine Spur Salpetersäure gelbbraun färbt.

Ist zu prüfen auf Blei in der wässrigen Lösung (1 + 19) mit Schwefelwasserstoffwasser.

211. Argentum.



Findet sich gediegen, besonders im Bleiglanz, welcher bei einem Gehalt von 0,5% lohnend auf Silber verarbeitet wird; reicher an Silber sind Silberglanz (Ag²S), Rothgültigerz (3Ag²S, As²S³), Fahlerze und andere Mineralien.

Weisses, glänzendes und klingendes Metall, welches bei einer 1000° etwas übersteigenden Temperatur schmilzt und ein zwischen 10,4 und 10,6 liegendes spec. Gew. besitzt, von Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure nicht angegriffen wird, und sich in Salpetersäure leicht zu einer farblosen Flüssigkeit, welche mit Salzsäure einen weissen, käsigen Niederschlag (Chlorsilber, AgCl) giebt, löst.

Zur Gewinnung des reinen, für die Darstellung mehrerer Silberpräparate erforderlichen Silbers dient das aus der unreinen Lösung durch Salzsäure oder Chlornatrium gefällte Chlorsilber. Behufs Zersetzung führt man das Chlorsilber mit der 4fachen Menge verdünnter Schwefel-

säure an, bringt ein Stück metallisches Zink, das im Ueberschuss vorhanden sein muss, hinzu, lässt bis zur vollständig beendeten Zersetzung stehen, trennt den pulverigen Absatz von der überstehenden Flüssigkeit, beseitigt die fremden Metalle durch Auswaschen mit verdünnter Salzsäure, darauf noch unzersetztes Chlorsilber durch Auswaschen mit Ammoniak, wäscht endlich das reine Silber mit Wasser und trocknet. Das Product bildet ein graues bis grauschwarzes, in Salpetersäure leicht und vollständig, ohne Färbung lösliches Pulver.

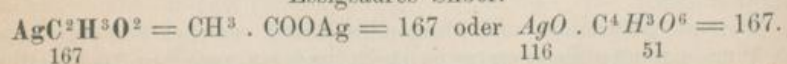
Auch kann man 1 Th. frisch gefälltes, etwas feuchtes Chlorsilber mit etwa einem halben Volum Zuckerpulver und dem 3fachen Volum Aetzkalilauge von 1,3 spec. Gew. in einer Porzellanschale unter beständigem Umrühren zum Kochen erhitzen, bis keine weisslichen Chlorsilbertheilchen mehr erkennbar sind. Das durch Kali ausgeschiedene Silberoxyd wird durch den Zucker reducirt und in Form von metallischem Silber gefällt; das als grauweisses Pulver abgeschiedene metallische Silber wird mit Wasser ausgewaschen. Das frisch gefällte und noch feuchte Chlorsilber (1 Th.) ist auch durch Kochen mit 1 Th. Traubenzucker, 2 Th. krystallisirtem Natriumcarbonat und 6 Th. Wasser zu reduciren, oder das getrocknete Chlorsilber mit seinem gleichen Gewichte wasserfreien Natriumcarbonats zu mischen, das Gemisch im Tiegel zusammenzuschmelzen, bis die Masse in ruhigen Fluss übergegangen ist. Nach dem Erkalten wird der Tiegel zerschlagen und das zu einem Stück zusammengeflossene Metall von der Schlacke getrennt. Bequem ist auch die Fällung des Silbers aus dem von freier Säure durch Schmelzen befreiten und dann in Wasser gelösten salpetersauren Salz mittelst metallischen Kupfers; der pulverige Niederschlag ist zunächst sehr sorgfältig mit verdünnter Salzsäure, dann mit starkem Ammoniak auszuwaschen, um ihn frei von Kupfer zu erhalten.

Reines Silber löst sich in reiner Salpetersäure klar und farblos, Antimon und Zinn bleiben als Oxyde ungelöst. Das in Salpetersäure unlösliche Chlorsilber löst sich in Ammoniak und wird aus dieser Lösung durch Salpetersäure wieder gefällt.

Bei Gegenwart von Kupfer ist die salpetersaure Lösung mehr oder minder bläulich oder grünlich gefärbt und färbt sich auf Zusatz von Ammoniak blau; ist die Lösung gelblich, so ist Eisen zugegen; bewirkt Ammoniak weisse Trübung, so sind Blei oder Wismuth anwesend, während Zink nach Ausfällung mit Salzsäure und Schwefelwasserstoff aus dem mit Ammoniak übersättigten Filtrat durch Schwefelammonium mit weisser Farbe niedergeschlagen wird.

212. Argentum aceticum.

Essigsäures Silber.



Eine Lösung von **20 Th.** Silbernitrat in **50 Th.** destillirtem Wasser wird mit einer (etwas überschüssigen) Lösung von **17 Th.** Natriumacetat in **150 Th.** Wasser versetzt und der nach 1tägigem Stehen gesammelte Niederschlag mit kaltem Wasser gewaschen und an einem kühlen Orte getrocknet. Ausschluss von Licht und atmosphärischen Stäubchen ist während des ganzen Verfahrens dringend nothwendig.

Kleine weisse Prismen, die am Lichte grauviolett werden, in 100 Th. kaltem und in 15 Th. kochendem Wasser löslich sind, beim Erhitzen

schmelzen, sodann verkohlen und schliesslich in der Glühhitze unter Hinterlassung von metallischem Silber verbrennen.

Aufbewahrung: vorsichtig und vor Licht geschützt.

213. Argentum chlorato-ammoniatum.

Ammoniumsilberchlorid, Silbersalmiak.

Frisch gefälltes und vollständig ausgewaschenes Chlorsilber wird in der hinreichenden Menge Salmiakgeist gelöst, und die Lösung in flachen Porzellanschalen im Exsiccator über Schwefelsäure oder Chlorcalcium verdunstet. Die nach einigen Tagen ausgeschiedenen Krystalle werden gesammelt.

Farblose oder weisse octaëdrische Krystalle oder ein bläulichweisses krystallinisches Pulver unbekannter Zusammensetzung, von ammoniakalischem Geruche und kaustisch metallischem Geschmack.

Aufbewahrung: vorsichtig, in kleinen, sorgfältig verschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt.

214. Argentum chloratum.

Chlorsilber.

$\text{AgCl} = 143,4$ oder $\text{AgCl} = 143,4$.

Ein durch Lichteinfluss grau gefärbtes Chlorsilber findet arzneiliche Anwendung. Es wird durch Ausfällen einer Silbernitratlösung mit überschüssiger Salzsäure, Abfiltriren, Auswaschen und Trocknen des erhaltenen Niederschlages dargestellt. In reinem Zustande bildet das Chlorsilber ein weisses Pulver, welches sich aber bald durch Einwirkung von Licht und atmosphärischen Stäubchen, welche nicht vollständig abgehalten werden können, grau färbt. Es ist unlöslich in Salzsäure und Salpetersäure, löslich in Salmiakgeist und Natriumthiosulfatlösung.

Das **Argentum chloratum Rademacheri** ist von dem durch Lichteinfluss gefärbten Chlorsilber nicht verschieden, obwohl **Rademacher** glaubte, dass die Färbung durch Digestion mit verdünntem Spiritus bewirkt werde; er liess deshalb das aus 1 Th. Silbernitrat gefällte und ausgewaschene Chlorsilber mit 8 Th. Spiritus dilutus so lange digeriren, bis es grau geworden war.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht geschützt.

215. Argentum cyanatum.

Argenti Cyanidum U. S., Cyansilber.

$\text{AgCN} = 134$ oder $\text{AgC}^2\text{N} = 134$.

Wässrige Lösungen von Cyankalium oder von Blausäure werden so lange mit Silbernitratlösung versetzt, als nach jedesmaligem Umschütteln auf Zusatz von Silbernitrat noch eine Fällung entsteht. Der Niederschlag wird zunächst durch Dekantiren ausgewaschen, dann auf einem Filter gesammelt, mit Wasser ausgesüsst und schliesslich an einem vor Staub geschützten Orte getrocknet.

Amorphes, weisses, schweres, im Lichte sich nicht färbendes [oder am Lichte allmählig braun werdendes (U. S.)] Pulver, unlöslich in Wasser, Alkohol, und verdünnter, kalter Salpetersäure, löslich in kochender 25%iger

Salpetersäure und heisser, mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnter Schwefelsäure, unter Entwicklung von Blausäure; auch in Ammoniak und Cyankaliumlösung.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig, im Dunkeln.

216. Argentum foliatum.

Blattsilber.

Ag = 108 oder Ag = 108.

Sehr dünne, stark glänzende Blättchen, welche sich in Salpetersäure ohne Rückstand zu einer klaren farblosen Flüssigkeit, die auf Zusatz von Salzsäure einen weissen käsigen Niederschlag abscheidet, lösen. Durch Chromsäurelösung werden sie purpurroth gefärbt.

Zur Darstellung des Blattsilbers wird ein gegossener Cylinder aus Silber ausgewalzt, in kleinere Stücke zerschnitten und diese zwischen Pergament, schliesslich zwischen Goldschlägerhäutchen (Blinddarm des Rindes oder der Katze) ausgeschlagen. Es kommt lose oder zwischen die Blätter eines kleinen Buches gelegt in den Handel und wird zum Versilbern von Pillen etc. benutzt.

Das Blattsilber muss sich in Salpetersäure klar und farblos lösen (weisser Rückstand zeigt Zinn, blaugrüne Färbung Kupfer an). Auf Zusatz von Ammoniak darf sich die Lösung nicht verändern; schwach bläuliche Färbung verräth Kupfer, weisse Trübung Blei oder Wismuth.

217. Argentum jodatum.

Argenti Iodidum U. S., Jodsilber.

AgJ = 235 oder AgJ = 235.

Zur Darstellung löst man 1 Th. **Argentum nitricum** in 10 Th. **Aqua destillata**, setzt etwas Ammoniak zu und fällt mit einer wässrigen Lösung von 1 Th. **Kalium jodatum**, wäscht den entstehenden Niederschlag aus und trocknet denselben. Fällung, Auswaschen und Trocknen geschieht unter Ausschluss des Lichtes. Enthält das Jodkalium kleine Mengen Chlor, so bleibt das aus diesem sich bildende Chlorsilber in der ammoniakalischen Flüssigkeit gelöst und wird beim Auswaschen entfernt.

Schweres, amorphes, blass gelbliches Pulver, welches in reinem Zustande vom Lichte nicht verändert wird, gewöhnlich aber etwas grünlichgelb erscheint, geruch- und geschmacklos, in Wasser, Spiritus und verdünnten Säuren, sowie in Ammoncarbonatlösung unlöslich ist, sich aber in 2500 Th. starkem Ammoniak von 0,900 spec. Gew. löst. Beim Erhitzen auf etwa 400° schmilzt es zu einer dunkelrothen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer weichen, gelben, schwach durchscheinenden Masse erstarrt. Auf Zusatz von Ammoniak wird es weiss unter Aufnahme sehr geringer Mengen Ammoniak, nimmt aber beim Auswaschen mit Wasser wieder seine gelbe Farbe an. Cyankaliumlösung löst das Jodsilber zu einer Flüssigkeit, welche mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium einen schwarzen Niederschlag giebt. Mit Chlorwasser geschüttelt und darauf filtrirt, resultirt ein Filtrat, welches auf Zusatz von Stärkelösung eine blaue Farbe annimmt.

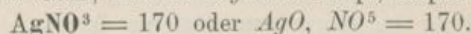
Die durch Schütteln von 1 Th. Jodsilber mit 20 Th. Ammoncarbonatlösung erhaltene Mischung muss ein Filtrat geben, in welchem durch Ueber-

sättigen mit Salpetersäure höchstens eine schwache Opalisirung erzeugt wird (Chlorsilber).

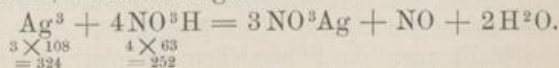
Aufbewahrung: vorsichtig und vor Licht geschützt.

218. Argentum nitricum.

Azotate d'argent Gall., *Nitrato argéntico* Hisp., salpetersaures Silber.



324 Th. reines metallisches Silber (s. Nr. 211) werden mit der erforderlichen Menge (800 Th.) reiner Salpetersäure von etwa 1,2 spec. Gew. übergossen, und die Lösung anfangs bei gewöhnlicher Temperatur, dann unter Hülfe von Wärme an einem Orte bewirkt, an welchem die entweichenden Dämpfe von Stickstoffoxyd, welche an der Luft in Stickstoffdioxyd übergehen, nicht belästigen.



Diese Auflösung geschieht am besten in einem langhalsigen Glaskolben, welcher etwa zur Hälfte mit der Säure gefüllt werden kann und auf dessen Oeffnung ein kleiner Glastrichter sitzt; oder in einer Porzellanschale, die mit einem umgewendeten Trichter bedeckt ist, damit die je nach der Lebhaftigkeit der Einwirkung mit dem entweichenden Stickoxyde mechanisch fortgerissenen kleinen Mengen Flüssigkeit nicht verloren gehen, und die Umgebung verunreinigen. Die Erwärmung erfolgt auf dem Wasserbade. Kommt das Silber im fein vertheilten, pulverförmigen Zustande zur Auflösung, so übergießt man das Metall zweckmässig zunächst mit etwas Wasser und setzt dann erst die angemessen concentrirte Säure in einzelnen Portionen zu, weil sonst die bei Einwirkung der Säure freiwillig eintretende Erhitzung zu hoch steigen würde.

Die erhaltene Auflösung wird filtrirt und zur Krystallisation eingedampft, die Mutterlauge giebt bei fortgesetztem Eindampfen weitere Mengen Krystalle. Auch kann man das Abdampfen bis zur Trockne fortsetzen (Hisp.), oder auch die eingetrocknete Masse schmelzen und den Rückstand nach dem Erkalten in 2—3 Th. Wasser lösen, von dem etwaigen, in der Regel silberhaltigen, oft auch goldhaltigen schwarzen Rückstande abfiltriren, und das klare und farblose Filtrat zur Krystallisation verdampfen. War das Silbernitrat einige Zeit der Schmelzhitze ausgesetzt gewesen, so trübt sich das Filtrat infolge eines Gehaltes an basischem oder salpetersaurem Salz beim Erwärmen, welche Erscheinung ein sehr kleiner Zusatz von Salpetersäure beseitigt (Neerl.). Das Eindampfen wird bis zum Entstehen einer Krystallhaut fortgesetzt, worauf die Schale unter sorgfältigem Schutz vor Licht, Staub und organischen Substanzen 1 Tag kalt gestellt wird. Die Krystalle sammelt man auf einem Trichter, dessen Spitze mit einigen Glasbruchstücken oder mit etwas Glaswolle leicht verschlossen ist; wäscht sie mit wenig kaltem Wasser und trocknet sie auf Tellern, nicht auf Papier, bei gelinder Wärme am staubfreien, vor Licht geschützten Orte.

Die Dan., Graec. und Neerl. verwenden zur Darstellung des A. kupferhaltiges Silber und setzen das Schmelzen des eingetrockneten Productes so lange fort, bis die bei möglichst gelinder Hitze im geschmolzenen Zustande erhaltene Substanz keine Gasbläschen mehr aufsteigen lässt, oder bis eine in wenig Wasser gelöste Probe ein farbloses Filtrat

giebt, welches sich auf Zusatz von Ammoniak nicht bläut. Das Kupfernitrat zersetzt sich unter diesen Umständen unter Abscheidung von Kupferoxyd; sobald der Kupfergehalt des Silbers aber 10% übersteigt, ist die einmalige Behandlung in dieser Art nicht ausreichend; man kann dann das Kupfer durch Digestion mit frisch gefälltem Silberoxyd aus der wässrigen Lösung abscheiden, wenn man nicht die in Nr. 211 beschriebenen besondern Reinigungsmethoden anwenden will.

Zur Darstellung des *Argentum nitricum fusum*, des geschmolzenen salpetersauren Silbers, wird das reine Silbernitrat in einer mit Ausguss und Handgriff versehenen Schale über gelindem Feuer geschmolzen, bis die Masse ruhig fliesst, und darauf in eine sorgfältig gereinigte, polirte Form aus Eisen, welche nach der Rom. vergoldet sein soll, ausgegossen. Die Form wird zweckmässig etwas angewärmt, um einer zu grossen Sprödigkeit des Productes entgegen zu wirken; aus demselben Grunde lässt man die geschmolzene Masse vor dem Ausgiessen soweit abkühlen, bis sich auf deren Oberfläche die ersten Spuren eines Krystallhäutchens zeigen. Nach dem Erkalten schiebt man die Stängelchen mit einem Glasstabe aus der geöffneten Form heraus, ohne sie mit den Fingern zu berühren.

Das S. bildet farblose, 4—6seitige, tafelförmige Krystalle oder, wenn geschmolzen, weisse, glänzende oder grauweisse Stäbchen mit strahlig krystallinischem Bruche, beim Erhitzen schmelzend und in Wasser, Alkohol und Aether ohne Rückstand, in Ammoniak auch ohne Färbung löslich. Die wässrige Lösung ist neutral; sie giebt mit Salzsäure einen weissen käsigen Niederschlag (AgCl), welcher sich leicht in Ammoniak, nicht in Salpetersäure löst. Auf der Kohle vor dem Löthrohr schmilzt das Salz unter Funkensprühen und hinterlässt schliesslich ein Korn von reinem Silber.

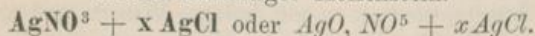
Die wässrige Lösung muss neutral reagiren (freie Salpetersäure) und darf sich auf Zusatz von überschüssigem Ammoniak weder trüben (Blei, Wismuth) noch blau färben (Kupfer). Auf fremde Salze mit alkalischer oder metallischer Basis prüft man durch vollständige Ausfällung der wässrigen Lösung mit Salzsäure und Verdampfen des Filtrats, welches keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen darf. Nach der Germ. prüft man auf Blei die wässrige Lösung (1 + 9) durch Vermischen mit dem 4fachen Volumen verdünnter Schwefelsäure und Erhitzen bis zum Sieden, wodurch keine Trübung eintreten darf.

Maximale Einzelgabe: 0,03 (Austr., Belg., Dan., Fenn., Germ., Hung., Norv., Russ.), 0,032 (Neerl.), 0,05 (Helv.); maximale Tagesgabe: 0,13 (Neerl.), 0,18 (Russ.), 0,20 (Austr., Belg., Germ., Hung.), 0,25 (Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig und vor Staub und Licht geschützt.

219. *Argentum nitricum cum Argento chlorato*.

Argenti Nitras fusus U. S., *Argentum nitricum solidifactum*, chlorsilberhaltiger Höllenstein.



Geschmolzenes Silbernitrat mit 5% Chlorsilber (U. S.). Nach der U. S. werden 100 Th. salpetersaures Silber in einer Porzellanschale bei gelinder Wärme unter Zugabe von 4 Th. 31,9%iger (= 5,1 Th. 25%iger) Salzsäure geschmolzen, und die Masse nach beendeter Entwicklung der salpetrigen Dämpfe in zuvor erwärmte, nicht eingefettete Formen gegossen.

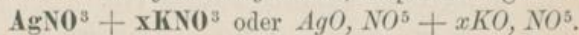
Das weit weniger leicht, als der reine Höllenstein zerbrechliche Product bildet weisse, harte und feste Stäbchen von cylindrischer oder konischer Form und fasrigem Bruch, von bitterem, stark ätzendem, metallischem Geschmack und neutraler Reaction. In Wasser und Alkohol unter Abscheidung von Chlorsilber, in Ammoniak vollkommen löslich. Die filtrirte wässrige Lösung giebt die Reactionen des Silbernitrat.

Die Reinheit ergibt sich aus den Reactionen der wässrigen Lösung, wie sie bei der Prüfung von *Argentum nitricum* angegeben sind. Der Gehalt an Silbernitrat wird nach der U. S. in der Weise constatirt, dass man die filtrirte wässrige Lösung von 2 g des Präparates mit Salpetersäure ansäuert und mit Salzsäure vollständig ausfällt; das gefällte Chlorsilber muss nach dem Trocknen 1,6 g wiegen. Zweckmässiger verfährt man nach SCHLICKUM auf maassanalytischem Wege: 0,34 g werden mit 10 ccm Wasser soweit möglich gelöst, mit 20 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Kochsalzlösung und einigen Tropfen Kaliumchromatlösung vermischt und darauf so lange $\frac{1}{10}$ -Normal-Silbernitratlösung zugegeben, bis dauernde Röthung eintritt; es darf nur 1 ccm der letzteren hierzu verbraucht werden.

Aufbewahrung: vorsichtig, nach der U. S. in bernsteinfarbenen Flaschen und vor Licht geschützt.

220. *Argentum nitricum cum Kalio nitrico.*

Argenti Nitras dilutus U. S., *Argentum nitricum mitigatum*, *Crayons d'azotate d'argent mitigé* Gall., salpeterhaltiges Silbernitrat.



Ein durch Schmelzen erhaltenes Gemisch von Silbernitrat mit Kaliumnitrat. Beide werden gemischt, in einem mit Ausguss und Handhabe versehenen Porzellengefässe geschmolzen und in zuvor angewärmte, nicht eingefettete Stäbchenformen gegossen. Das Verhältniss der Ingredienzien ist nach den einzelnen Phkk., von denen einige mehrere Sorten führen, ein sehr verschiedenes, nämlich:

9 Th.	<i>Argentum nitr.</i>	u.	1 Th.	<i>Kalium nitr.</i>	Gall.
3	"	"	1	"	Rom.
1	"	"	1	"	Gall. ($\frac{1}{2}$), Norv., Russ., Suec., U. S.
1	"	"	2	"	Austr., Brit., Dan., Gall. ($\frac{1}{3}$), Germ., Helv., Hung., Russ., Suec.
1	"	"	3	"	Gall. ($\frac{1}{4}$).

Nach der Brit. fügt man 19 Th. Silbernitrat nur 1 Th. Kaliumnitrat zu, wenn es sich ausschliesslich darum handelt, die Höllensteinstifte härter und minder leicht zerbrechlich zu machen, also das sogenannte „*Toughened Nitrate of Silver*“ oder „*Toughened Caustic*“ herzustellen. — Je mehr Kaliumnitrat die Mischung enthält, desto mehr geht der strahlig-krystallinische Bruch des reinen Höllensteins in einen körnigen, porzellanartigen oder marmorartigen über.

Das nach Vorschrift der Germ. dargestellte A. bildet weisse oder grauweisse, harte, im Bruche porzellanartige, kaum krystallinische Stäbchen, welche in der Hitze schmelzen, sich in Wasser vollständig, in Weingeist nur theilweise auflösen und die Identitätsreactionen beider Bestandtheile geben.

Der vorgeschriebene Gehalt an Silber ist zu controlliren durch Fäl-

lung als Chlorsilber, Auswaschen, Trocknen und Wägen desselben (Helv., Russ., U. S.); oder durch Zusatz einer genau bestimmten, zur vollständigen Fällung des Silbers nicht ganz ausreichenden Menge von Chlorammonium (Dan., Suec.), Salzsäure oder Kochsalz und Prüfung des Filtrats, welches dann noch einen kleinen Gehalt an Silber zeigen muss; oder auf maassanalytischem Wege nach der Germ.: Man löst 1 g ihres Präparates in 10 ccm Wasser, fügt 20 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Chlornatriumlösung und 10 Tropfen Kaliumchromatlösung hinzu, und titirt darauf den Ueberschuss an Kochsalz mit $\frac{1}{10}$ -Normal-Silberlösung zurück, es dürfen nur 0,5—1 ccm desselben bis zur dauernden Röthung verbraucht werden.

Die Reinheit des Präparates ergibt sich durch die klare Löslichkeit in Wasser, und die Unveränderlichkeit dieser Lösung durch überschüssiges Ammoniak. (Weisse Trübung zeigt Blei oder Wismuth, blaue Färbung Kupfer an.)

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,06 und 0,37 für das stärkere (A. n. mitigatum), 0,10 und 0,56 für das schwächere (A. n. bis mitigatum) Präparat der Russ.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Lichtzutritt geschützt.

221. Argentum oxydatum.

Argenti Oxidum Brit., U. S., Silberoxyd.

$\text{Ag}^2\text{O} = 232$ oder $\text{AgO} = 116$.

Das A. soll nach der Brit. und Helv. durch Fällen einer Lösung von salpetersaurem Silber mit Kalkwasser dargestellt werden. Die Brit. schreibt vor:

1 Th. Argentum nitricum wird in
20 „ Aqua destillata gelöst und mit
140 „ „ Calcariae

in einer Flasche zusammengeschüttelt, und nach erfolgtem Absetzen die klare Flüssigkeit von dem entstandenen Niederschlage abgegossen, dieser auf einem Filter gesammelt, mit 12 Th. destillirtem Wasser nachgewaschen und bei einer 100° (60 — 80° Helv.) nicht übersteigenden Wärme getrocknet. Zutritt von Luft ist, so lange dadurch eine Abscheidung von Calciumcarbonat oder eine Uebertragung von Kohlensäure auf den Silberniederschlag möglich ist, zu beschränken, auch der Lichtzutritt wegen seiner reducirenden Wirkung auszuschliessen.

Graubraunes (Helv.), nach der U. S. dunkelbraunschwarzes, nach der Brit. olivenbraunes Pulver, welches in Wasser nur wenig zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit, in Salpetersäure leicht und vollständig ohne Gasentwicklung löslich ist. Hinterlässt beim Glühen 93,1% metallisches Silber; nach der U. S. soll 1 g 1,236 g Chlorsilber geben. Die Lösung in Salpetersäure ist wie die des salpetersauren Silbers auf Reinheit zu prüfen.

Darf nicht mit leicht oxydirbaren oder verbrennlichen Substanzen zusammengerieben und mit Ammoniak nicht in Berührung gebracht werden (U. S.).

Maximale Einzelgabe: 0,1; maximale Tagesgabe: 0,5 (Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Lichtzutritt und Berührung mit organischen Substanzen geschützt.

222. Arsenicum.

As = 75 oder *As* = 75.

Das im Handel vorkommende, auch in Apotheken vorrätliche metallische Arsen ist entweder das in der Natur in Form von nierenförmigen oder traubigen Massen als Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt oder Fliegenstein sich findende oder das Sublimationsproduct aus Arsenkies, $\text{FeAs}_2 + \text{FeS}_2$, welcher namentlich nach Zusatz von Eisen in der Hitze in nicht flüchtiges Schwefeleisen und flüchtiges Arsen zerfällt. Es bildet stahlgraue bis bräunlichgraue, mehr oder weniger metallisch glänzende, oft in Folge von gebildetem Suboxyd mattgraue, rhomboëdrische Krystallmassen. Beim Aufbewahren unter lufthaltigem Wasser geht es allmählig in arsenige Säure über, beim Erhitzen an der Luft verbrennt es mit knoblauchartigem Geruch und bläulichweisser Farbe zu Arsenigsäure-Anhydrid, welches verdampft. In einem engen, unten zugeschmolzenen Glasröhrchen verdampft es unoxydirt und verdichtet sich hinter der erhitzten Stelle in Gestalt eines braunschwarzen, glänzenden Sublimates (Arsenspiegel).

Das metallische Arsen wird in den Apotheken zur Bereitung von Fliegenwasser verlangt, wozu die unter Wasser stattfindende Oxydation zu arseniger Säure dasselbe brauchbar macht.

Die Aufbewahrung des an und für sich nicht giftigen, aber durch Oxydation an der Luft und im thierischen Organismus giftige Eigenschaften annehmenden Arsens, hat neben anderen Arsenikalien im Giftschrank zu geschehen.

Die Abgabe erfolgt nur gegen Giftschein, verpackt in versiegelten und entsprechend signirten Steinkruken.

Arsennachweis und Bestimmung. Für die Erkennung des Arsens ist der Knoblauchgeruch charakteristisch, welcher beim Erhitzen desselben an der Luft auftritt, ferner das Verhalten beim Erhitzen in einer unten zugeschmolzenen, engen Glasröhre, wobei das Arsen größtentheils unoxydirt sublimirt.

Die Sauerstoffverbindungen geben beim Erhitzen auf Kohle den charakteristischen Knoblauchgeruch. Arsenige Säure lässt sich dadurch leicht nachweisen, dass man in die Spitze einer ausgezogenen Glasröhre (Fig. 186) ein Körnchen derselben bringt, darüber ein Kohlensplitterchen schiebt und erst dieses, sodann die arsenige Säure zum Glühen erhitzt. Die Dämpfe der arsenigen Säure werden durch die Kohle reducirt, es entsteht ein schwarzer, glänzender Anflug von metallischem Arsen (Arsenspiegel).

Schwefelwasserstoff fällt aus den sauren Lösungen der arsenigen Säure und Arsensäure Arsentrisulfid, resp. Arsentrisulfid und Schwefel oder Arsenpentasulfid, welche in Schwefelammonium löslich sind, wobei Sulfarseniite und Sulfarseniate entstehen. Diese geben einen Arsenspiegel, wenn man sie im trockenen Zustande mit Soda und Cyankalium gemischt, zweckmässig in einer unten zu einer Kugel

Fig. 186. Fig. 187.



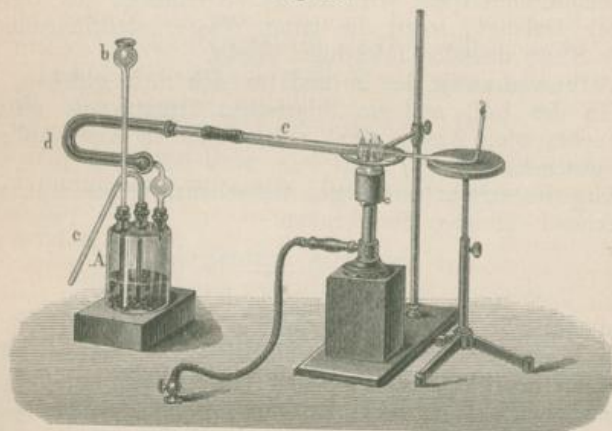
telv.,
ligen
nium
ches
ass-
es in
pfen
öch-
des-
lich-
über-
blau
das
n.
ung
Die
die
auf
ehen
met.
um-
der-
iner
der
lka-
hne
ches
ung
zu
zen
ver-
lv.).
mit

aufgeblasenen und darüber verjüngten Glasröhre erhitzt (Fig. 187). Salpetersaures Silber erzeugt in den mit Ammoniak genau neutralisirten Lösungen der arsenigen Säure und Arsensäure einen gelben Niederschlag von arsenigsaurem Silber (Ag^3AsO^3) resp. einen braunrothen Niederschlag von arsensaurem Silber (Ag^3AsO^4), welche in Ammoniak und Salpetersäure leicht löslich, auch in salpetersaurem Ammon nicht ganz unlöslich sind.

Zinnchlorür reducirt die salzsauren Lösungen der Arsenoxyde unter Abscheidung von grauem metallischen Arsen. Magnesiamixtur (S. 239) fällt aus den Lösungen der Arsensäure einen weissen krystallinischen Niederschlag von arsensaurem Ammonmagnesium ($\text{MgNH}^4\text{AsO}^4 + 6\text{H}^2\text{O}$).

Wohl die empfindlichste Methode zum Nachweis des Arsens besteht in der Ueberführung desselben in Arsenwasserstoff. Dieser wird gebildet, wenn die Sauerstoffverbindungen des Arsens oder Chlorarsen mit Wasserstoff im status nascendi (aus Zink und Schwefelsäure oder Salzsäure) zusammentreffen, und ist dadurch charakterisirt, dass er bei schwacher Rothgluth in Arsen und Wasserstoff zerfällt, bei ungenügendem Zutritt

Fig. 188.



der Luft unter Abscheidung von Arsen verbrennt und eine salpetersaure Silberlösung unter Abscheidung von metallischem Silber oder einer Doppelverbindung ($\text{Ag}^3\text{As} \cdot 3\text{AgNO}^3$) zerlegt. Auf dieses Verhalten gründet sich der Nachweis des Arsens nach BERZELIUS-MARSH, welcher im Wesentlichen darin besteht, dass man das durch Reduction einer Arsensauerstoffverbindung entwickelte Arsenwasserstoff durch eine an einer Stelle zum Glühen erhitzte Glasröhre leitet, wodurch der Arsenwasserstoff unter Abscheidung von Arsen in Form eines Arsenspiegels zerlegt wird; dass man aus der Flamme des mit Arsenwasserstoff gemischten Wasserstoffgases durch Abkühlung Arsen in Form von Arsenflecken auf einer Porzellanplatte abscheidet, und endlich das arsenwasserstoffhaltige Gas in Silberlösung ($1 + 19$) leitet, wobei unter Ausscheidung von schwarzem metallischen Silber arsenige Säure entsteht. Die nach diesem Verfahren zu prüfenden Lösungen der arsenigen Säure, Arsensäure und deren Salze müssen frei von oxydirend wirkenden Substanzen sein, da diese den Arsenwasserstoff oxydiren, seine Entwicklung verhindern würden. Der zur Ausführung dienende Apparat — MARSH'sche Apparat (Fig. 188) — besteht

aus einer Gasentwicklungsflasche *A*, welche mit der Trichterröhre *b*, der Heberöhre *c* und der Uförmig gebogenen, zugleich als Ableitungsröhre dienenden Trockenröhre *d* und der Reducionsröhre *e* verbunden ist.

Die Gasentwicklungsflasche ist eine etwa 200 g fassende WOLFF'sche Flasche. Die Trockenröhre enthält zwischen lockeren Pfropfen aus Baumwolle erst Stückchen von Kalihydrat, um Säure zurückzuhalten, und dann gekörntes Chlorcalcium. Die Reducionsröhre ist aus schwer schmelzbarem, bleifreiem Glase, hat 1 cm im Durchmesser, wovon 7 mm auf die lichte Weite und 3 mm auf die Stärke des Glases kommen (Fig. 189). Sie ist an einer oder mehreren Stellen ausgezogen und endet in eine feine nach oben gezogene Spitze (Fig. 190). Das Erhitzen der Röhre geschieht mittelst eines BUNSEN'schen Gasbrenners oder einer ARGAND'schen Spirituslampe. Die Verbindung der einzelnen Theile des Apparates erfolgt mit Hülfe eines Kautschukröhrchens, welches zur Beseitigung seines etwaigen Schwefelgehaltes mit Natronlauge ausgekocht ist. Dasselbe muss gut schliessen, aber doch gestatten, die Reducionsröhre bequem nach der Seite und nach unten zu kehren.

Vor der Prüfung einer Flüssigkeit auf Arsen werden die erforderlichen Reagentien, Zink, Schwefelsäure und Wasser auf vollständige Abwesenheit von Arsen geprüft. Zu diesem Zwecke bringt man etwa 10 g granulirtes Zink in die Gasentwicklungsflasche, übergiesst mit so viel destillirtem Wasser, dass das Trichterrohr hineintaucht, und fügt durch dieses die erforderliche Menge verdünnte Schwefelsäure (1 + 3) hinzu. Bei Anwendung chemisch reinen Zinks wird die Gasentwicklung durch Zusatz eines Tropfens Platinchlorid beschleunigt. Man wartet, bis die atmosphärische Luft vollständig aus dem Apparate durch das entstehende Gas verdrängt ist, erhitzt nun die Reducionsröhre vor der Verengerung zum lebhaften Glühen und lässt das Gas eine halbe Stunde hindurchstreichen; es darf kein dunkler Beschlag im Innern der Röhre entstehen. Zur Ausführung des eigentlichen Versuchs erneuert man den Inhalt des Apparates mit denselben Materialien, prüft nochmals nach Verdrängung der Luft in der angegebenen Weise durch Erhitzen der Röhre während kürzerer Zeit die Reinheit des entweichenden Gases und giesst dann die auf Arsen zu prüfende Flüssigkeit langsam durch die Trichterröhre in die Gasentwicklungsflasche so, dass keine Luftblasen mit hineingerissen werden. Sogleich oder nach kurzer Zeit bildet sich bei Anwesenheit von Arsen hinter der erhitzten Stelle der Röhre ein braunschwarzer Arsenspiegel. Lässt man darauf die Röhre erkalten, so zeigt das entweichende Gas den charakteristischen Knoblauchgeruch, und liefert beim Anzünden eine fahle, bläulichweisse Flamme, welche an einem hineingehaltenen Porzellanschälchen schwarzbraune, glänzende Arsenflecken absetzt. Nachdem man sodann die Flamme des auströmenden Gases ausgeblasen, dreht man die Reducionsröhre um, so dass der bisher aufsteigende Schenkel der Röhre perpendicular herabhängt, und leitet das Gas in eine 5%ige Lösung von salpetersaurem Silber. Diese Lösung wird durch den Arsenwasserstoff unter Abscheidung von metallischem Silber und Bildung von arseniger Säure ($\text{H}^3\text{As} + 6\text{AgNO}^3 + 3\text{H}^2\text{O} = \text{Ag}^6 + 6\text{HNO}^3 + \text{H}^3\text{AsO}^3$) zerlegt, welche letztere im Filtrate nach genauer Neutralisation mit Ammoniak an dem gelben Niederschlage von

Fig. 189.



Fig. 190.



Sal-
irten
hlag
der-
Sal-
un-
nter
239)
chen
20).
teht
ge-
mit
ure)
cher
tritt

ure
pel-
sich
ent-
off-
zum
Ab-
nan
rch
atte
ng
ben
den
rei
en-
zur
eht

arsenigsäurem Silber zu erkennen ist. Durch das MARSH'sche Verfahren ist es noch möglich, $\frac{1}{100}$ mg arsenige Säure nachzuweisen. Die den Arsen- spiegeln ähnlichen Antimonspiegel unterscheiden sich von diesen durch ihre schwärzere Farbe, geringere Flüchtigkeit und durch ihre Unlöslichkeit in einer Lösung von unterchlorigsaurem Natrium, welche die Arsen- spiegel- und auch Arsenflecken sogleich auflöst.

Auch kann man das Verhalten des Arsenwasserstoffs gegen Silber- nitratlösung allein zum Nachweise des Arsens benutzen. Zweckmässig bringt man in einen etwa 20 cm langen und 1,5 cm weiten Reagircylinder einige Körnchen reinen Zinks, verdünnte Schwefelsäure und die auf Arsen zu prüfende Flüssigkeit, in das obere Ende dann einen Pfropf von Watte und auf die Oeffnung ein Blatt Fliesspapier, in dessen Mitte ein Tropfen Silbernitratlösung gebracht ist. Bei Gegenwart von Arsenwasserstoff färbt sich die benetzte Stelle des Fliesspapiers schwarz bei Benutzung einer ver- dünnten Silbernitratlösung (1 + 19); citronengelb, am Rande schwarz bei Benutzung einer concentrirten Silberlösung (1 + 1 Germ.), indem in dem erstern Falle gemäss obiger Gleichung metallisches Silber, in dem zweiten gemäss der Gleichung: $H^3As + 6AgNO^3 = (Ag^3As \cdot 3AgNO^3) + 3HNO^3$ ein aus Arsen Silber und salpetersäurem Silber bestehendes Doppelsalz ge- bildet wird. Letzteres wird durch Wasser nach der Gleichung: $Ag^3As \cdot 3AgNO^3 + 3H^2O = Ag^6 + H^3AsO^3 + 3HNO^3$ in metallisches Silber, arsenige Säure und Salpetersäure gespalten, weshalb sich jener gelbe Fleck beim Benetzen mit Wasser sofort schwarz färbt¹⁾. Da aber auch Schwefel-, Phosphor- und Antimonwasserstoff gleiche oder ähnliche Erscheinungen hervorrufen, so darf man nur bei Abwesenheit dieser auf die Anwesenheit von Arsen schliessen. Aus diesem Grunde ist es nothwendig, ein von Antimon, Phosphor und Schwefel freies Zink zu verwenden und durch Zusatz von Bromwasser zu der auf Arsen zu prüfenden Flüssigkeit etwa vorhandene phosphorige Säure und schweflige Säure zu oxydiren. Den Ueberschuss an Brom entfernt man vor der Wasserstoffentwicklung zweck- mässig durch Zusatz von Carbolwasser, wobei Tribromphenol entsteht.

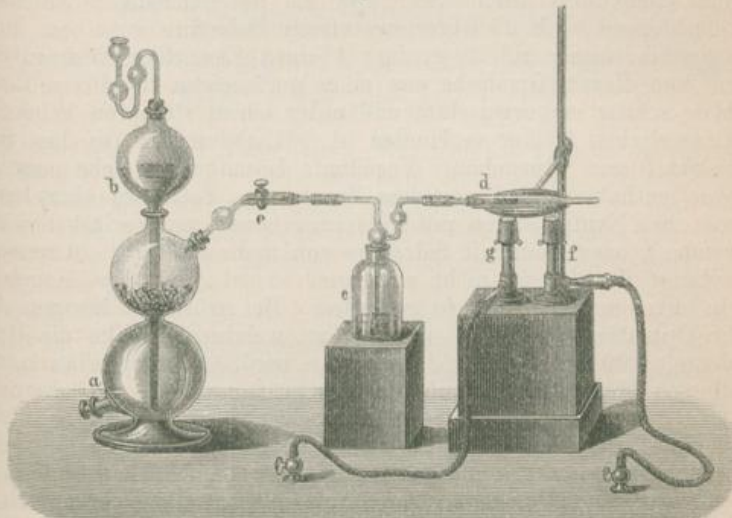
Die Thatsache, dass sowohl aus Schwefelarsen, als auch aus arseniger Säure und Arsensäure, resp. deren Salzen, Arsen reducirt wird, wenn man dieselben mit dem mehrfachen Volumen eines Gemenges von Cyankalium (1 Th.) und Kohlensäurem Natrium (3 Th.) schmilzt, haben FRESSENIUS und VON BABO zu einer sehr empfindlichen Methode des Arsennachweises benutzt. Zur Ausführung dient der in Fig. 191 abgebildete Apparat. *a b* ist ein KIPP'scher Apparat zur Entwicklung von Kohlensäure, an dessen Stelle auch ein jeder andere Apparat treten kann, bei welchem der Gas- strom mittelst eines Hahnes *e* genau zu reguliren ist; *c* ist eine zum Trocknen der Kohlensäure mittelst concentrirter Schwefelsäure dienende Gaswasch- flasche, *d* eine Röhre von schwer schmelzbarem Glase. Sie ist so weit, dass das zur Aufnahme der zu erhitzenden Mischung bestimmte Porzellan- schiffchen — die Mischung darf mit dem Glase nicht direkt in Berührung kommen, da das meiste Glas arsenhaltig ist — in dieselbe eingeschoben werden kann. Nachdem dieses geschehen, verbindet man die einzelnen Theile des Apparates und trocknet, während man einen mässigen Strom Kohlensäure durch die Röhre leitet, das Gemenge sorgfältig aus, indem man das Schiffchen und die Röhre mit einer Lampe gelinde erwärmt.

¹⁾ Auffällig ist es, dass dieses fein vertheilte Ag nicht sogleich von der NOH^3 wieder gelöst wird.

Sobald jeder Anflug von Feuchtigkeit aus der Röhre verschwunden ist, wird der Gasstrom verlangsamt, und der unmittelbar vor der Verjüngung liegende Theil der Röhre mit der Lampe *f* oder einer ARGAND'schen Spirituslampe zum Glühen, sodann mit der Lampe *g* das Schiffchen zuerst mässig, um jedes Spritzen zu vermeiden, dann stark und andauernd erhitzt, bis alles Arsen ausgetrieben ist; dieses findet sich hinter dem durch die Lampe *f* zum Glühen erhitzten Theile des Glasrohres als Metallspiegel.

Bei Ausmittelung des Arsens in gerichtlichen Fällen dürfen nur Reagentien in Anwendung kommen, welche sich bei sorgfältiger Prüfung als arsenfrei erwiesen haben. Und zwar müssen stets mindestens solche Mengen der Reagentien auf die Abwesenheit von Arsen nach dem Verfahren, welches bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen Anwendung findet, geprüft werden, als wie später bei der Untersuchung der Objecte zur Verwendung gelangen. Auch müssen Glas- und Porzellengefäße, so-

Fig. 191.



wie Gummischläuche so beschaffen sein, dass eine Verunreinigung der Objecte durch dieselben ausgeschlossen ist.

Nach dem Verfahren von FRESenius und BABO werden die zerkleinerten Untersuchungsobjecte in einer Schale von ächtem Porzellan mit Wasser zu einem gleichmässigen Brei angerührt und diesem hierauf soviel reine Salzsäure vom spec. Gew. 1,124 hinzugefügt, als etwa Trockensubstanz in der Masse vorhanden ist. Der Inhalt der Schale wird darauf mit etwas Kaliumchlorat versetzt und auf dem Wasserbade erwärmt. Von Zeit zu Zeit wird der Zusatz des Kaliumchlorats und auch von Wasser erneuert, bis das Untersuchungsobject in eine klare, weingelbe Flüssigkeit und eine homogene, butterartige Substanz übergeführt ist. Man lässt nun erkalten und filtrirt. Die filtrirte, auf etwa 60—70° erwärmte Flüssigkeit wird sodann mit Schwefelwasserstoff gesättigt und an einen mässig warmen Ort 24 Stunden bei Seite gestellt. Hierauf wird noch einmal Schwefelwasserstoff eingeleitet und die Flüssigkeit abermals 24 Stunden sich selbst überlassen, um sicher zu sein, dass das als Arsensäure vorhandene Arsen zu

arseniger Säure reducirt und letztere als Schwefelarsen gefällt ist. Der Niederschlag wird gesammelt, mit Wasser ausgewaschen und darauf mit Ammoniak oder Schwefelammon behandelt, welche das Schwefelarsen leicht lösen. Die ammoniakalische Lösung wird eingedunstet und der Rückstand so oft mit möglichst concentrirter Salpetersäure befeuchtet und eingedampft, bis eine völlig klare Lösung erzielt ist. Man fügt darauf ein wenig concentrirte Schwefelsäure hinzu und dampft vorsichtig so lange ein, bis alle Salpetersäure verjagt ist, sich also weisse Dämpfe von Schwefelsäure zu verflüchtigen beginnen.

Die so gewonnene Lösung, welche das Arsen als Arsensäure enthält, wird im MARSH'schen Apparat auf Arsen geprüft. Selbstverständlich kann man das Arsen auch in Schwefelarsen überführen und aus diesem das Arsen nach dem Verfahren von FRESENIUS und BABO abscheiden.

Man kann in vielen Fällen das Arsen bei forensisch-chemischen Untersuchungen auch in folgender Weise nach der Methode von SCHNEIDER und FYSE (BECKURTS) abscheiden: Die zu untersuchenden Substanzen werden zerkleinert, mit 25%iger arsenfreier Salzsäure zu einem dünnen Brei angerührt, dieser mit 20 g einer 4%igen Eisenchlorürlösung ¹⁾ versetzt und von diesem Gemische aus einer geräumigen tubulirten Retorte, deren Hals schräg emporgerichtet und unter einem stumpfen Winkel mit einem LIEBIG'schen Kühler verbunden ist, $\frac{1}{3}$ abdestillirt, so dass in der Minute etwa 3 ccm übergehen. Verdünnte Lösungen, welche organische Substanzen enthalten, sind vor dem Zusatz der Salzsäure einzudampfen (eventuell nach Neutralisation mit Natriumcarbonat, um Verlust von Arsen zu vermeiden), oder auch mit Salzsäure von mehr als 25% zu versetzen. Ist die Menge des Arsens nicht zu gross, so ist die ganze Menge desselben in dem ersten Destillate enthalten. Bei grösseren Mengen Arsen muss die Operation wiederholt werden, zu welchem Zwecke die Retorte nochmals mit 100 ccm Salzsäure beschickt wird. Das Destillat kann im Apparate von MARSH direkt auf Arsen geprüft werden, auch kann man einen Theil desselben mittelst des oben beschriebenen, auf der Einwirkung von Arsenwasserstoff auf Silberlösung beruhenden Verfahrens auf Arsen prüfen. Metallisches Arsen und Schwefelarsen werden nach dem Verfahren von SCHNEIDER und FYSE nur zum Theil in Chlorarsen verwandelt.

Der Arsennachweis in Tapeten, Geweben und anderen Gegenständen des Hausgebrauches geschieht in analoger Weise; auch wird empfohlen, die abgewogene oder abgemessene Menge des Stoffes mit 50—100 g reiner 25%iger Schwefelsäure, wenn nöthig unter Zusatz von 5 g Salpetersäure bei 50—60° während 12—24 Stunden zu erwärmen, von den ungelöst gebliebenen Gewebselementen abzufiltriren und das Filtrat nach Entfernung der zugesetzten Salpetersäure durch Abdampfen auf Arsen zu prüfen. In der Regel genügt bei solchen Untersuchungen der qualitative Nachweis des Arsens nicht, sondern ist eine quantitative Bestimmung desselben erforderlich, weil sehr kleine, aber völlig unschädliche, wenn auch qualitativ noch leicht nachweisbare Mengen Arsen in Naturproducten und vielen Gebrauchsgegenständen sehr verbreitet sind.

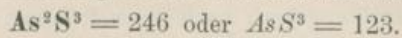
Behufs quantitativer Bestimmung des Arsens fällt man in der Regel das Arsen als Schwefelarsen mittelst Schwefelwasserstoff aus,

¹⁾ Eisenchlorür wird durch Auflösen von Eisen in Salzsäure und Eindampfen der filtrirten, überschüssige Salzsäure enthaltenden Lösung zur Trockne arsenfrei erhalten.

verwandelt dieses durch wiederholtes vorsichtiges Eindampfen mit rauchender Salpetersäure in Arsensäure, fällt die wässrige Lösung der letzteren nach Uebersättigung mit Ammoniak mit Magnesiainmischung und stellt 1 bis 2 Tage bei Seite. Das nach dieser Zeit ausgeschiedene Ammonmagnesiumarseniat ist auf einem gewogenen Filter zu sammeln und mit einem Gemische aus 1 Th. Ammoniak, 1 Th. Spiritus und 3 Th. Wasser so lange auszuwaschen, bis das Abfließende, nach Uebersättigung mit Salpetersäure, auf Zusatz von Silberlösung nur eine sehr schwache Trübung giebt. Der Niederschlag ist alsdann bei $100-105^{\circ}$ bis zum constanten Gewichte zu trocknen und als $\text{AsMg}(\text{NH}^4)\text{O}^4 + \frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$ zu wägen. Zu der so ermittelten Gewichtsmenge ist noch für je 15 ccm der Flüssigkeit, in welcher sich das Ammonmagnesiumarseniat abgeschieden hatte, 1 mg als Correctur zuzuzählen. Das Waschwasser bleibt unberücksichtigt. 380 Th. $\text{AsMg}(\text{NH}^4)\text{O}^4 + \frac{1}{2}\text{H}^2\text{O}$ entsprechen 150 Th. Arsen.

223. Arsenicum sulfuratum citrinum.

Arsentrisulfid, Auripigmentum, Gelbes Schwefelarsen, Operment.



Findet sich in der Natur (Harz, Wallachei) in goldgelben, monoklinen Prismen oder in Massen, welche aus goldgelben, biegsamen Blättchen bestehen. Wird auch künstlich durch Sublimation von Arsen und Schwefel oder von Arsenoxyd und Schwefel, auch durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine mit Salzsäure angesäuerte wässrige Lösung von arseniger Säure gewonnen.

Goldgelbe, stark glänzende, blättrig krystallinische (Gall.), oder citronengelbe, zum Theil orangeglänzende, amorphe Massen, welche, auf Kohle mit dem Löthrohr erhitzt, den Geruch nach schwefliger Säure und den knoblauchartigen des Arsens verbreiten, vollständig flüchtig und in Kalilauge und Ammoniak löslich sind. Wasser und kalte Salzsäure lösen das natürliche Schwefelarsen fast gar nicht; erst bei anhaltendem Kochen mit concentrirter Salzsäure wird es unter Verflüchtigung von Chlorarsen langsam zersetzt; das künstlich dargestellte Schwefelarsen enthält meist noch bedeutende, oft 50% übersteigende Mengen von arseniger Säure, wirkt dadurch in hohem Grade giftig und giebt schon bei gewöhnlicher Temperatur an Wasser und verdünnte Salzsäure beim Schütteln Arsen ab. Die Gall. führt unter dem Namen „*Sulfure d'arsenic officinal*“ ein Arsenicum sulfuratum citrinum purum, welches in folgender Weise bereitet werden soll:

- 1 Th. Acidum arsenicosum wird in
 3 " " hydrochloricum purum von 1,171 spec. Gew. und
 9 " Aqua

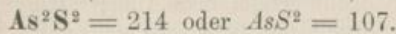
in einem Kolben unter Erwärmen gelöst; in die Lösung wird ein Strom gut gewaschenes Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung eingeleitet, das Gefäß verschlossen und bis zum nächsten Tage bei Seite gestellt. Dann wird der entstandene gelbe Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit kaltem Wasser ausgewaschen, bis die Waschflüssigkeit nicht mehr auf Lackmuspapier und Silberlösung reagirt, und bei gelinder Wärme getrocknet. Das so gewonnene Schwefelarsen soll an Wasser und

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

verdünnte Salzsäure nichts Lösliches abgeben, muss in Ammoniak vollständig löslich sein und sich in der Hitze ohne Rückstand verflüchtigen. Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

224. Arsenicum sulfuratum rubrum.

Arsendisulfid, rothes Schwefelarsen, Realgar.



Das in der Natur vorkommende Realgar bildet rubinrothe, monokline Prismen, das künstliche, durch Zusammenschmelzen von Arsen und Schwefel oder von Arsentrisulfid mit Arsen dargestellte dagegen dunkelrothe, amorphe glasige Massen, welche keine constante Zusammensetzung haben und meist durch einen erheblichen Gehalt an arseniger Säure sehr giftig sind. Von Wasser und Salzsäure wird das natürliche Schwefelarsen nicht gelöst, das künstliche (Realgar) giebt dagegen reichlich Arsen an Salzsäure ab. Wird noch von der Belg., Gall. und Hisp. geführt, die Hisp. bezeichnet das Realgar als Fabrikproduct, was es auch nach der Beschreibung der Belg. ist. Die Gall. hat nur noch zur Darstellung des Pulvers eine Vorschrift gegeben; nach einer früheren Ausgabe der Gall. kommt nur das Kunstproduct zur Verwendung.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

225. Asa foetida.

Asafétida Hisp., Gummi-resina *Asa foetida* Dan., Fenn., Norv., Russ., Suec., Asant.

Ferula Scorodosma BENTHAM et HOOKER (*Scorodosma foetidum* BUNGE) und

Ferula Narthex BOISSIER (*Narthex Asa foetida* FALCONER).

Mit grösster Wahrscheinlichkeit wird der Asant aus den vorgenannten Stamppflanzen, vielleicht auch noch aus anderen *Ferula*-Arten, und zwar durch Eintrocknen des aus der verletzten, sehr umfangreichen Wurzel austretenden Milchsaftes gewonnen, wobei mancherlei Verunreinigungen durch Sand, Erde und Pflanzenabfälle unterlaufen, so dass der bei reinen Körnern kaum 1% betragende Aschengehalt schon in der besten Handelswaare oft 10% erreicht, in den geringeren Sorten 20—30% noch übersteigt. Die Brit., Fenn. und Germ. begrenzen denselben auf das Maximum von 10%, welcher Forderung die ungereinigte Waare nicht immer entsprechen wird.

Die *Asa foetida* bildet lose oder unter einander verklebte Körner, die öfter in eine weichere Masse eingebettet oder mit ihr zu grösseren Klumpen zusammengefloßen sind. Nach der Neerl. ist diese Masse von gleicher Beschaffenheit wie die einzeln erkennbaren Körner oder Mandeln; doch werden im Handel und durch mehrere Phkk. die mit vielen Mandeln durchsetzten Sorten vorgezogen, gleichmässig dunkelfarbige und dabei oft sehr stark mit Sand und Erde verunreinigte (*Asa foetida petraea*) gering geschätzt oder verworfen. An der Oberfläche ist nach der Germ. der Asant grau bis violett, braun, innen weiss, aber auf dem Bruch anfangs roth anlaufend, dann in braun übergehend. Geruch und Geschmack sind höchst eigenthümlich, widerlich, an Knoblauch erinnernd (doch aber von Manchen in starker Verdünnung als Gewürz beliebt), scharf und anhaltend bitter. Mit dem 3fachen Gewicht Wasser zerrieben, liefert er,

als Gummiharz, eine weisse (Brit., Fenn., Neerl., U. S.) oder weissliche (Graec., Germ.), nicht graue (Dan.) Emulsion, deren Aussehen aber, auch für die nämliche Sorte, sehr von dem Grade der Vertheilung abhängt und um so mehr rein milchweiss erscheint, je feiner und gleichmässiger die Verreibung erfolgte; durch Aetzlauge wird die Emulsion gelb (Fenn., Germ.). Uebergiesst man den Asant mit Salzsäure, so darf kein starkes Aufbrausen erfolgen, und auch nach 6stündiger Berührung damit soll die Säure kaum gefärbt sein (Fenn., Germ.). Betupft man die frische Bruchfläche einer Mandel mit Salpetersäure, so nimmt die erstere für kurze Zeit eine schön grüne Farbe an (Brit.). In Spiritus ist der Asant zum grossen Theil löslich, etwa zur Hälfte nach der Russ., mehr als zur Hälfte nach der Austr., Belg., Hung., Neerl., Rom., zu 50—60% in Spiritus von 0,838 nach der Brit., zu mindestens 60% in Spiritus von 0,820 nach der U. S., vollständig in Tinctura kalina nach der Graec.

Die Reinigung für den pharmaceutischen Gebrauch findet nach den weitmeisten Phkk. durch Pulverisiren bei Frostkälte und nachheriges Absieben durch ein besonders dazu bestimmtes Sieb statt. Von dem ganzen Reinigungsverfahren gilt das bei Ammoniacum (Nr. 131) Gesagte auch hier; die nach der Methode von EUGEN DIETERICH gereinigte Asa foetida hat nach dessen Geschäftsbericht 73,7% in Spiritus lösliche und nur 1,8% Aschenbestandtheile. — Verarbeitung und Dispensation mittelst eigens dazu bestimmter Geräthschaften.

Aufbewahrung: wie bei Ammoniacum (Nr. 131), jedoch mit der Vorsicht, dass sich der Geruch der Substanz keinen anderen Arzneimitteln, Geräthschaften und Gefässen mittheilen kann.

226. Asphaltum.

Asfalto Hisp., *Bitume de Judée* Gall., Asphalt.

Ein nur nach der Gall. und Hisp. officinelles, ursprünglich weiches, an der Luft erhärtendes, besonders auf Trinidad, sowie an und auf dem tothen Meere sich findendes, grösstentheils aus Kohlenwasserstoffen mit etwas Sauerstoff und Stickstoff bestehendes Erdharz. Es ist nach der Gall. fest, glänzend, schwarz und spröde, wird beim Reiben electrisch, verbreitet beim Erhitzen einen eigenthümlichen Geruch und verbrennt bei der Entzündung unter Erzeugung eines dicken Rauches und eines starken, durchdringenden Geruches; es löst sich nicht in Wasser und in Alkohol (in letzterem bis zu etwa 5%, in Aether bis zu 75%), wohl aber in Schwefelkohlenstoff, Petroleum und Terpentinöl. — Der Asphalt schmilzt leicht, meist schon in kochendem Wasser; sein spec. Gew. schwankt zwischen 1,1—1,2. Er darf nicht mit dem bei Destillation des Steinkohlentheers bleibenden Rückstande, dem sog. künstlichen Asphalt, der in der Wärme viel leichter erweicht, verwechselt werden. Eine Verfälschung mit Schiffspech, das schon bei etwa 37° erweicht, würde sich durch dessen leichte Löslichkeit in Spiritus verrathen.

227. Atropinum.

Atropina Brit., *Atropine* Gall., Atropin, Daturin.

$C^{17}H^{23}NO^3 = 289$ oder $C^{34}H^{23}NO^6 = 289$.

Das A. findet sich in allen Theilen von *Atropa Belladonna* und *Datura Stramonium*, begleitet von Hyoscyamin. Die Darstellung

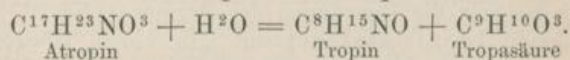
geschieht nicht in dem pharmaceutischen Laboratorium, wengleich auch einzelne Phkk. noch Vorschriften zu derselben geben; so lässt die Hisp. die getrockneten Blätter, die Belg. und Brit. die getrockneten, die Gall. die frischen Wurzeln der *Atropa Belladonna* zur Gewinnung von Atropin benutzen. Gewöhnlich dient zur Darstellung die 2—3jährige Wurzel der Belladonnapflanze, die zweckmässig in folgender, mit den Vorschriften der Belg. und Brit. übereinstimmender Weise verarbeitet wird. Die frisch getrockneten und fein gepulverten Wurzeln werden mit Spiritus erschöpft, und die Auszüge mit Kalkhydrat (3—4% vom Gewichte der Wurzel) versetzt; nach 24stündiger Maceration wird filtrirt und dem Filtrate verdünnte Schwefelsäure im geringen Ueberschuss zugefügt, darauf aus der abermals filtrirten Flüssigkeit durch Destillation der Spiritus entfernt. Der Rückstand wird durch wiederholtes Schütteln mit Petroleumäther von Fett etc. befreit und dann mit so viel Kaliumcarbonatlösung versetzt, bis eine schmutzig trübe Mischung entsteht, wobei sich nur Harz, aber kein Atropin abscheidet, wenn nur so viel Kaliumcarbonat zugesetzt wird, dass die freie Säure eben neutralisirt ist. Das Filtrat von diesem Niederschlage wird mit Kaliumcarbonat bis zur deutlich alkalischen Reaction versetzt, das ausgeschiedene Rohatropin gesammelt, ausgewaschen, abgepresst und durch wiederholte Lösung in Chloroform und in Spiritus, Entfärbung der spirituösen Lösung mittelst Thierkohle und Krystallisation weiter gereinigt.

Aus dem frischen Kraute oder der frischen Wurzel (Gall.) gewinnt man das A. in folgender Weise: Man presst das zerquetschte Kraut oder die zerquetschte Wurzel unter Befeuchtung mit Wasser wiederholt aus, lässt die Flüssigkeiten einige Stunden absetzen, erhitzt die Kolatur zum Sieden, um das Eiweiss zu coaguliren und filtrirt. Dem erkalteten Filtrat wird Kaliumcarbonat bis zur alkalischen Reaction zugesetzt, und darauf die Mischung mit kleinen Mengen Chloroform wiederholt ausgeschüttelt. Das nach dem Abdestilliren des Chloroforms hinterbleibende Rohatropin wird durch Auflösen in möglichst wenig Alkohol, Entfärbung mit Thierkohle und Krystallisation gereinigt.

Zweckmässig löst man nach E. SCHMIDT das rohe Atropin in der eben genügenden Menge Alkohol, versetzt die filtrirte Lösung mit Wasser bis zur eben beginnenden Trübung und überlässt diese Flüssigkeit nach der Klärung durch Zusatz einer kleinen Menge Alkohol in flachen Gefässen der Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur. Die sich hierbei ergebenden Mutterlaugen werden in verdünnter Schwefelsäure gelöst und mit Kaliumcarbonat gefällt; das sich ausscheidende Atropin wird durch Umkrystallisiren in der geschilderten Weise gereinigt. Aus den (hierbei und dem vorhin beschriebenen Verfahren der Abscheidung des A. aus den getrockneten Wurzeln sich ergebenden) alkalischen Mutterlaugen isolirt man das Alkaloïd durch Ausschütteln mit Aether oder Chloroform, deren Verdunstungsrückstände dann in beschriebener Weise gereinigt werden. Aus den Samen des Stechapfels gewinnt man das A. in gleicher Weise. Die Reinigung des aus diesen dargestellten Rohatropins geschieht nach den Angaben E. SCHMIDT's; in den Mutterlaugen bleibt neben Atropin das dieses in grösserer Menge begleitende Hyoscyamin, von welchem LADENBURG das A. durch Umkrystallisiren aus 50%igem Alkohol trennt.

Weisses krystallinisches Pulver oder feine, seidenglänzende, farb- und geruchlose, wasserfreie Krystalle von bitterem und scharfem Geschmacke.

welche bei 113—114° schmelzen, bei 140° theilweise unzersetzt sublimiren und bei stärkerem Erhitzen unter Entwicklung alkalisch reagirender Dämpfe tief greifende Zersetzung erfahren. Löslich in etwa 600 Th. kalten und 50 Th. heissen Wassers, leichter in Alkohol, Chloroform, Amylalkohol, weniger in Aether (1 + 50). Die Lösungen reagiren alkalisch, neutralisiren Säuren, drehen den polarisirten Lichtstrahl schwach nach links und erweitern die Pupille. Mit conc. Schwefelsäure giebt das Atropin eine farblose Lösung, welche sich weder auf Zusatz von conc. Salpetersäure (Unterschied vom Morphinum), noch von Kaliumbichromat (Unterschied von Strychnin) sofort, sondern erst nach längerer Zeit grün färbt. Erwärmt man diese grüne Lösung nach der Verdünnung mit dem gleichen Volum Wasser zum Sieden, so entwickelt sich ein angenehmer, an Schlehenblüthe und Spiraea (Rosen und Orangen?) erinnernder Geruch. Auch eine Mischung gleicher Volumina conc. Schwefelsäure und Essigsäure löst das A. farblos; beim Erhitzen der Lösung entsteht aber eine grün-gelbe Fluorescenz und ein angenehm aromatischer Geruch neben dem der Essigsäure. Dampft man über Atropin auf einem Uhrglase etwas rauchende Salpetersäure ab und bringt den Rückstand mit alkoholischer Kalilauge zusammen, so entsteht eine intensiv violette, alsbald in Kirschroth übergehende, später verblassende Färbung (VITALI). Dieselbe Färbung tritt ein, wenn man Atropin mit salpetrigsaurem Natrium mischt, die Mischung mit wenig Schwefelsäure verreibt und wässrige Kalilauge zusetzt (FLÜCKIGER). Aus einer alkoholischen Quecksilberchloridlösung fällt A. rothes Quecksilberoxyd. Phenolphthaleinpapier wird durch A. geröthet. Die wässrige Lösung des Atropins (und seiner Salze) wird durch Platinchlorid nicht gefällt; auch wird die mit Hülfe einiger Tropfen Salzsäure bereitete Lösung in 200 Th. Wasser durch Natriumcarbonat oder Natriumbicarbonat (Dan., Neerl.) nicht getrübt (Anwesenheit anderer Alkaloide, Belladonnin, Hyoscyamin etc.). Beim Erhitzen mit rauchender Salzsäure auf 100—130° spaltet sich das A. unter Aufnahme von Wasser in Tropin und Tropasäure:



Das tropasäure Tropin: $\text{C}^8\text{H}^{15}\text{NO}$, $\text{C}^9\text{H}^{10}\text{O}^3$ geht beim Erwärmen mit überschüssiger verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbade wieder in Atropin unter Abspaltung von Wasser über. Aehnlich verhalten sich die Tropinsalze der Benzoësäure, Salicylsäure etc.; die aus denselben durch Abspaltung von Wasser entstehenden Verbindungen werden Tropeine genannt. Siehe unter Homatropinum.

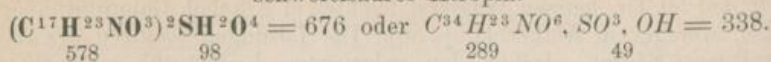
Bei der Abscheidung des Atropins in toxikologischen Fällen ist die Benutzung von Alkalien und alkalischen Erden, sowie von starken Mineralsäuren möglichst zu vermeiden, da hierdurch das A. Zersetzungen erleidet, welche sogar nach FLÜCKIGER schon durch längeres Erhitzen mit Wasser auf 100° eintreten sollen. Zur Erkennung des A. dient neben den oben erwähnten chemischen Reactionen das charakteristische Verhalten desselben gegen die Pupille des Auges.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: nach den verschiedenen Phkk. zwischen 0,001—0,002, resp. 0,003—0,006 schwankend.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

228. Atropinum sulfuricum.

Atropinae Sulphas Brit., U. S., *Sulfate d'atropine* Gall.,
schwefelsaures Atropin.



Eine unter Vermeidung der Erwärmung bereitete Mischung von **1 Th.** reiner Schwefelsäure und **10 Th.** absoluten Alkohols wird mit reinem Atropin genau neutralisirt und die Lösung in einem verschliessbaren gradwandigen Gefässe mit dem 4fachen Volumen wasserfreien Aethers überschichtet. In dem Maasse, wie sich beide Flüssigkeiten mischen, scheidet sich das Atropinsulfat krystallinisch ab. Dasselbe wird gesammelt, mit wenig wasserfreiem Aether gewaschen und bei möglichst niedriger Temperatur getrocknet. — Auch kann man Atropin mit 2 Th. Wasser anrühren, vorsichtig so viel verdünnte Schwefelsäure zusetzen, dass das Atropin vollständig in Lösung geht und die Flüssigkeit neutral (Brit.) oder noch schwach alkalisch (Gall.) reagirt, und die Lösung bei 30—40° (unter 37,8° Brit.) zur Trockne verdunsten lassen; — oder nach der Belg. und Hisp. die Lösung von **10 Th.** Atropin in der nöthigen Menge wasserfreien Aethers (270 Th. Belg.) mit **1 Th.** (richtiger 1,7 Th.) Schwefelsäure, welche zuvor mit ihrem 10fachen Gewicht Alkohol von 0,816 spec. Gew. verdünnt wird, neutralisiren und das niederfallende, zweckmässig bis zum Verschwinden der sauren Reaction mit etwas wasserfreiem Aether nachzuwaschende Atropinsulfat bei gelinder Wärme trocknen.

Zarte, weisse, prismatische Krystalle oder ein weisses, krystallinisches, luftbeständiges Pulver von neutraler Reaction, leicht in Wasser und Spiritus, nicht in Aether, Chloroform und Benzol löslich. Die Lösungen besitzen einen bitteren, anhaltend kratzenden Geschmack und wirken auf die Pupille erweiternd. Schmelzpunkt 187°; in höherer Temperatur sublimirt das A. zum Theil unzersetzt, in der Glühhitze verbrennt es ohne Rückstand. Die wässrige Lösung wird durch Baryumnitratlösung gefällt (BaSO⁴); im Uebrigen zeigt das Salz die Reactionen des Atropins (Nr. 227). Die Germ. giebt die folgende Identitätsreaction: „In einem Glasröhrchen wird 1 mg des Salzes bis zum Auftreten weisser Nebel erhitzt, 1,5 g Schwefelsäure zugefügt und bis zur beginnenden Bräunung weiter erwärmt, worauf sogleich 2 g Wasser zugesetzt werden; es entwickelt sich ein angenehmer, höchst eigenthümlicher (an Blumenduft erinnernder) Geruch, welcher auf Zusatz eines kleinen Krystalls von Kaliumpermanganat in den des Bittermandelöls übergeht.“ Die concentrirte wässrige Lösung wird nicht durch Ammoniak, wohl aber durch Natronlauge getrübt; der Niederschlag löst sich im Ueberschuss von Natronlauge wieder auf und entsteht in halbprocentigen Lösungen überhaupt nicht. Nach der Belg. giebt die Lösung in 60 Th. Wasser mit Bromwasser einen reichlichen rothgelben Niederschlag, welcher innerhalb 2 Stunden in kleine Krystalle übergeht.

Die Reinheit des A. ergiebt sich durch die klare Löslichkeit in Wasser und in Alkohol zu einer neutralen Flüssigkeit, und durch die vollständige Flüchtigkeit beim Erhitzen auf dem Platinbleche. Wird die conc. wässrige Lösung durch Ammoniak oder die verdünnte wässrige Lösung (1 + 200) durch Natronlauge getrübt, so sind fremde Alkaloide, speciell Belladonnin zugegen. Die wässrige Lösung zersetzt sich allmählig bei der Aufbewahrung, darf deshalb nicht vorrätzig gehalten werden. Die verschiedenartige Wirkung, welche besonders früher und zum Theil auch jetzt

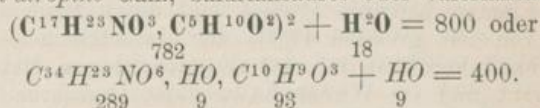
noch im Handel befindliche Atropinsulfate zeigen, ist wesentlich auf Beimengungen von Tropinsulfat, Belladonninsulfat und von Sulfaten anderer in der Belladonna enthaltenen Basen zurückzuführen.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: nach den verschiedenen Phkk. zwischen 0,001—0,002, bezügl. 0,003—0,006 schwankend.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

229. Atropinum valerianicum.

Valérianate d'atropine Gall., baldriansaures oder valeriansaures Atropin.



Man löst 28 g reinen Atropins und 10 g vollkommen entwässertes, bei 175° siedender Baldriansäure (Nr. 91) in 20 ccm absoluten Alkohols, mischt die Lösung mit der 10fachen Menge wasserfreien Aethers, stellt die Mischung in einem gut verschlossenen, gradwandigen Gefässe an einen möglichst kühlen Ort und setzt sie schliesslich einer Temperatur von 0° aus. Die ausgeschiedenen Krystalle sind zu sammeln, mit wenig wasserfreiem Aether zu waschen und bei möglichst niedriger Temperatur an einem völlig trocknen Ort zu trocknen. — Nach der Gall. wird Atropin in Aether von 0,720 spec. Gew. gelöst, der Lösung die zur Neutralisation erforderliche Menge Valeriansäure zugesetzt und sodann in einem unvollständig geschlossenen Gefässe der freiwilligen Verdunstung überlassen.

Leicht zersetzbar, farblose, hygroskopische Krystalle oder weisse krystallinische Krusten vom Geruch der Baldriansäure, sehr leicht in Wasser und Alkohol zu schwach alkalisch reagirenden Flüssigkeiten löslich, fast unlöslich in Aether. Schmelzpunkt 42° (32° Gall.). Das Salz verliert bei 100° die Valeriansäure und zeigt im Uebrigen die Reactionen des Atropinsulfats, wird auch wie dieses auf Reinheit geprüft. Unter dem Namen „Valerianas atropicus saccharatus“ führt die Fenn. eine Mischung von 1 Th. des Salzes mit 119 Th. Zucker.

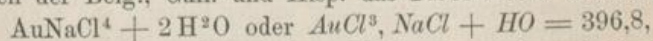
Maximale Einzelgabe 0,001 (Russ., Suec.); maximale Tagesgabe 0,003 (Russ.).

Aufbewahrung: sehr vorsichtig, vor Licht und Wärme geschützt.

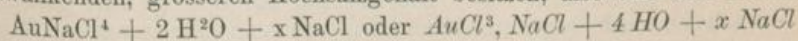
230. Auro-Natrium chloratum.

Auri et Sodii Chloridum U. S., *Chlorure d'or et de sodium* Gall.
Chlorgoldnatrium.

Nach der Belg., Gall. und Hisp. das FIGUIER'sche Goldsalz,



während die Präparate der übrigen Phkk. einen in mässigen Grenzen schwankenden, grösseren Kochsalzgehalt besitzen, also eine den Formeln



entsprechende Zusammensetzung haben.

Zur Darstellung dient nach der U. S. das Goldchlorid (Nr. 232), während nach den übrigen Phkk. reines metallisches Gold (Nr. 231) benutzt wird. Das Präparat der U. S. ist ein mechanisches Gemenge von

Th.
mit
ess-
eien
eiten
wird
ichst
Th.
zen.
atral
bei
nach
enge
(Th.)
von
nde.
ser-
nen.
ches.
itus.
itzen
pille
s A.
Die
im
erm-
wird
efel-
brauf
mer,
auf
tter-
urch
hlag
at in
die
elben
geht.
it in
voll-
conc-
sung
eciell
i der
ver-
jetzt

gleichen Theilen wasserfreiem Goldchlorid und Chlornatrium mit einem Gehalte von 32,4% Gold (U. S.).

Nach den übrigen Phkk. löst man Gold in einem Gemische von Salzsäure und Salpetersäure, eventuell unter Anwendung eines mässigen Druckes, wenn das Gold nicht in fein vertheiltem Zustande vorliegt. Zu diesem Zwecke bringt man das Metall mit dem Säuregemisch in ein Kölbchen, welches höchstens bis zur Hälfte davon gefüllt werden darf, und verschliesst dasselbe mit einem Gasleitungsrohr, welches durch eine Wassersäule von 10–20 cm Höhe gesperrt ist. Die durch Erhitzen über einer kleinen Flamme bewirkte Lösung wird durch Eindampfen bei mässiger Wärme von dem grössten Theile der überschüssigen Säure befreit, darauf mit Wasser verdünnt, mit der vorgeschriebenen Menge Kochsalz versetzt, filtrirt und im Wasserbade unter Umrühren eingetrocknet. Das Eintrocknen darf nicht über freiem Feuer geschehen, da das Goldchlorid sich bei zu starker Erhitzung leicht unter Bildung von Goldchlorür zersetzt.

Die Vorschriften der Phkk., auf 65 Th. Gold berechnet, würden lauten:

	Aurum	Acidum hydrochloricum	Acidum nitricum	Natr. chloratum	Goldgehalt nach den Phkk.
Belg.	65	195 v. 1,17	65 v. 1,33	19,5	49,445
Gall.	65	260 v. 1,171	52 v. 1,390	19,5	49,66% (berechnet) ¹⁾
Neerl.	65	195 v. 1,152	65 v. 1,337	99 ² / ₃	30 %
Helv.	65	180 v. 1,120	60 v. 1,200	100	32,5 %
Germ.	65	240 v. 1,124	65 v. 1,185	100	mindestens 30 %
Graec.	65	130 v. 1,135	65 v. 1,230	108 ¹ / ₃	unbestimmt
Russ.	65	195 v. 1,124	65 v. 1,200	108 ¹ / ₃	ca. 30 %

Goldgelbes, krystallinisches, geruchloses Pulver, nur sehr wenig hygroskopisch, von scharfem metallischem Geschmacke, leicht in 2 Th. Wasser zu einer goldgelben Flüssigkeit, in starkem Weingeist nur zum Theil löslich, beim Glühen unter Abscheidung von Gold sich zersetzend. Aus der wässrigen Lösung scheidet sich bei der Digestion mit Eisenvitriol metallisches Gold als gelbbraunes Pulver ab; Zinnchlorür bewirkt eine braune bis violette Fällung (CASSIUS'scher Goldpurpur). Ein Präparat, welches freie Säure enthält oder mit durch Chlormagnesium verunreinigtem Kochsalz bereitet ist, wird an der Luft leicht feucht!

Prüfung. Unvollständige Löslichkeit in Wasser (gelblichweisser Rückstand) zeigt Goldchlorür an. Treten bei der Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Glasstabes Nebel auf, so enthält das Präparat freie Säure. Kupfer giebt sich in der wässrigen Lösung durch Zusatz von überschüssigem Schwefelammonium an der Bildung von Schwefelkupfer zu erkennen; doch bedarf das zugleich entstehende Schwefelgold viel und starkes, gelbes Schwefelammonium zur Lösung, während es sich weit leichter in Schwefelkalium löst. Die Prüfung auf Goldgehalt geschieht am einfachsten nach der Germ. dadurch, dass man eine gewogene kleine Menge (0,5 g) im bedeckten Porzellantiegel langsam zum Glühen erhitzt,

¹⁾ Nach der von der Gall. angegebenen Formel und ihren Atomgewichten $\text{AuNaCl}^4 + 2\text{H}^2\text{O} = 398$, kann das Präparat nur 49,497% enthalten.

dann den erkalteten Rückstand mit Wasser auslaugt, trocknet und wägt; er soll bei Anwendung von 0,5 g mindestens 0,150 g = 30% betragen (Germ.). Nach der U. S. reducirt man die angesäuerte Lösung (0,5 + 20) durch Eisenvitriollösung (2 + 20), wäscht das ausgeschiedene Gold aus, trocknet und glüht es $(2 \text{ AuCl}^3 + 6 \text{ FeSO}^4 = \text{Fe}^2\text{Cl}^6 + 2 \text{ Fe}^2(\text{SO}^4)^3 + 2 \text{ Au})$; die Menge des Goldes muss 0,162 = 32,4% betragen (U. S.).

Zu beachten bleibt, dass der im Wasserbade getrocknete Salzurückstand immer noch etwas überschüssiges Wasser (bisweilen auch Säure) enthält, weshalb die Ausbeute an Salz etwas höher, dagegen sein Goldgehalt um ein wenig geringer ist, als die Rechnung ergibt.

Maximale Einzelgabe: 0,03 (Austr., Hung., Russ.), 0,032 (Neerl.), 0,05 (Belg., Germ.); maximale Tagesgabe: 0,10 (Austr., Hung.), 0,125 (Russ.), 0,13 (Neerl.), 0,20 (Belg., Germ.).

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Zutritt von Licht, Feuchtigkeit und organischen Substanzen geschützt.

231. Aurum.

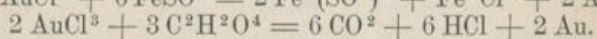
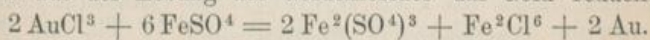
Or Gall., Oro Hisp., Gold.

$\text{Au} = 196,2$ oder $\text{Au} = 196,2$.

Findet sich gewöhnlich nur gediegen, meist begleitet von Silber, auch von Kupfer, Eisen, namentlich in Australien, Californien und Südafrika, selten in chemischer Verbindung mit Tellur oder Quecksilber.

Gelbes, sehr glänzendes, dehnbares und geschmeidiges Metall, weicher als Silber, unveränderlich an der Luft, unoxydirbar in der Hitze. Spec. Gew. je nach der Bearbeitung 19,3–20,7. Schmelzpunkt etwa 1200°. Salpetersäure oder Salzsäure greifen es nicht an, Königswasser löst es zu Goldchlorid (AuCl^3).

In fein vertheiltem, reducirtem Zustande bildet es ein gelbbraunes Pulver; in diesem Zustande führt es nur die Neerl. Man löst zur Darstellung desselben 1 Th. käufliches Gold in Königswasser, wodurch Silber als Chlorsilber abgeschieden wird, verdampft die Lösung zur Syrupconsistenz im Wasserbade, verdünnt den Rückstand mit 10 Th. Wasser, filtrirt und setzt dem Filtrate eine mit wenig Salzsäure angesäuerte klare Lösung von 5 Th. Ferrum sulfuricum in 20 Th. Wasser zu, digerirt eine Zeit lang, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht erst mit verdünnter Salzsäure, dann mit Wasser aus und trocknet. Auch durch Oxalsäure kann aus der Lösung des Goldchlorides das Gold reducirt werden.



Prüfung. Die Lösung in Königswasser, mit überschüssiger Oxalsäure gekocht, bis alles Gold gefällt ist, muss ein Filtrat geben, welches durch Schwefelwasserstoff weder für sich, noch nach vorheriger Sättigung mit Ammoniak verändert wird (fremde Metalle).

232. Aurum chloratum.

Aurum muriaticum, *Chlorure d'or Gall., Cloruro aurico Hisp., Goldchlorid.*

$\text{AuCl}^3 = 302,4$ oder $\text{AuCl}^3 = 302,4$.

Die durch Auflösen von reinem Gold in Königswasser (Nr. 50) erhaltene Lösung wird im Wasserbade (Hisp.) bis zur Trockne oder besser

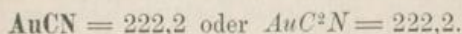
nach der Gall. im Sandbade bis zum beginnenden Austreiben von Chlor abgedampft. Die nach der letzteren Methode, welche eine völlige Austreibung der freien Säure gestattet, erhaltene, feste, krystallinische Masse enthält kleine Mengen von Goldchlorür, weshalb man sie noch einmal in Wasser lösen, die Lösung filtriren und wieder verdampfen muss, bis ein rasch erkalteter Tropfen zu einer festen Masse erstarrt. Darauf lässt man im Exsiccator über Chlorcalcium erkalten.

Rothgelbe, krystallinische, zerfliessliche Salzmasse, welche in Wasser, und, abweichend vom Natriumgoldchlorid, auch in Weingeist und Aether leicht und vollständig löslich ist und sich beim Glühen unter Zurücklassen von Gold zersetzt. Aus der gelben, wässrigen Lösung scheidet Ferrosulfat bei gelindem Erwärmen metallisches Gold als braungelbes Pulver ab. Die Reinheit ergibt sich durch die vollständige Löslichkeit in Weingeist und Aether (Abwesenheit von Chlornatrium), sowie durch den richtigen Goldgehalt (64,88%), welcher durch Glühen einer genau gewogenen Menge im Porzellantiegel ermittelt wird. Das durch Verdampfen der Lösung des Goldes in Königswasser im Wasserbad erhaltene Salz der Hisp. ist saures Goldchlorid, eine Verbindung von der Formel $AuCl^3, HCl + 5 H^2O = 428,8$ (enthaltend 45,75% Au), die sich von dem reinen Goldchlorid durch Nebelbildung bei Annäherung eines mit Ammoniak benetzten Glasstabes unterscheidet.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht, Feuchtigkeit und organischen Substanzen geschützt.

233. Aurum cyanatum.

Cyanuretum Auri medicinale Belg. I., Einfach Cyangold.



Wird nach der Vorschrift der Belg. I in der folgenden Weise bereitet: **1 Th. Aurum purum laminatum** wird in **3 Th. Aqua regalis** (Nr. 50) gelöst, die Lösung von **1,5 Th. Hydrargyrum cyanatum** in **4,5 Th. Aqua destillata fervida** hinzugegossen, im Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand zu Pulver verrieben und mit **12 Th. Aqua destillata** gemischt. Nachdem sich bei ruhigem Stehen das Cyangold daraus abgeschieden hat, giesst man die überstehende Flüssigkeit davon ab, verdampft sie nach Zusatz von **1 Th. Hydrargyrum cyanatum** abermals zur Trockne, verreibt den Rückstand wiederum mit **12 Th. Aq. destillata**, lässt das entstandene Cyangold absetzen, vereinigt es mit dem erst gewonnenen und wäscht mit Wasser aus, so lange dasselbe noch Quecksilberchlorid daraus aufnimmt, wobei etwa die Hälfte des Cyangoldes, mit dem entstehenden Quecksilberchlorid und dem überschüssigen Quecksilbercyanid eine leichtlösliche Doppelverbindung bildend, mit fortgewaschen wird. Während des Abdampfens werden einige Tropfen Königswasser zugesetzt, damit das Cyangold keine gelb- bis ziegelrothe Farbe annimmt.

Das zwischen Fliesspapier getrocknete Präparat bildet ein citronengelbes, geschmackloses, in Wasser unlösliches, in Cyankalium und in Ammoniak lösliches Pulver, dessen Gewicht durch Behandlung mit Salpetersäure nicht verändert werden soll. Beim Glühen hinterlässt es reines Gold.

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht geschützt.

234. Aurum foliatum.

Blattgold.

 $Au = 196,2$ oder $Au = 196,2$.

Wird erhalten durch Walzen und Ausschlagen des reinen Goldes, zuletzt zwischen Goldschlägerhaut (Blinddarm des Rindes oder der Katze).

Es kommt, zwischen die Blätter eines kleinen Buches gelegt, in den Handel.

Sehr dünne, goldgelbe, stark glänzende, im durchfallenden Lichte grün durchscheinende Blättchen, welche sich weder in Salpetersäure, noch in Salzsäure lösen, wohl aber mit einer Mischung beider Säuren eine Lösung von den Eigenschaften des Goldchlorids (Nr. 232) geben.

Prüfung. Die mit dem Blattgold digerirte Salpetersäure muss nach dem Abgiessen (Germ. I), oder nach Verdunstung bis fast zur Trockne (Russ.) bei Uebersättigung mit Ammoniak klar und farblos (weisse Trübung Blei, blaue Färbung Kupfer) bleiben; die Lösung in Königswasser muss klar sein (weisser Rückstand Silber).

235. Aurum jodatum.

Joduretum Auri Belg. I.

 $AuJ^3 = 577,2$ oder $AuJ^3 = 577,2$ (Belg. I).

Das nur von der Belg. I aufgeführte Präparat wird durch Zusatz einer gesättigten wässrigen Lösung von Jodammonium zu einer ebenfalls gesättigten wässrigen Lösung von Goldchlorid, so lange dadurch ein Niederschlag entsteht, und Vermischen mit etwa $\frac{1}{3}$ Volum Spiritus dargestellt. Man lässt den Niederschlag absetzen, wäscht ihn mit Spiritus nach und trocknet ihn an der Luft.

Gelbes, in kaltem Wasser unlösliches, bei 150° unter Verflüchtigung von Jod sich zersetzendes Pulver, welches durch Kalilauge unter Abscheidung von metallischem Golde, das durch Behandlung mit Salpetersäure nichts am Gewichte verlieren darf (Belg. I), zersetzt wird. Reines Goldjodid besitzt dunkelgrüne Farbe, verliert aber beim Trocknen viel Jod und geht allmählig in gelbes Goldjodür (AuJ) über. Wenn auch die Belg. ihrem Präparate die Formel AuJ^3 giebt, so lässt doch die ihm zugeschriebene Farbe vermuthen, dass es vorzugsweise aus AuJ besteht.

Aufbewahrung: vorsichtig, in luftdicht verschlossenen Glasstöpselflaschen, im Dunkeln und Kalten.

236. Aurum oxydatum.

Goldoxyd.

 $Au^2O^3 = 440,4 + Aqua$ oder $AuO^3 = 220,2 + Aqua$.

Zur Darstellung fällt man eine Goldchloridlösung mit Magnesia und entzieht dem aus Goldoxyd-Magnesia bestehenden Niederschlag die Magnesia durch Behandlung mit Salpetersäure. Die Belg. schreibt vor, 1 Th. Aurum chloratum in 400 Th. Aqua destillata zu lösen, 4 Th. Magnesia usta zuzusetzen und kurze Zeit zu kochen. Der entstandene Niederschlag wird ausgewaschen, so lange sich die Waschflüssigkeit auf Zusatz von Salzsäure gelb färbt¹⁾, und darauf mit Salpeter-

¹⁾ Es bleibt etwa $\frac{1}{3}$ des Goldes als Goldoxyd-Magnesia in Lösung, welche durch Salzsäure in Chlorgold und Chlormagnesium zerfällt.

säure von 1,36 spec. Gew., welche mit ihrem **20fachen** Gewicht Wasser verdünnt ist, einige Stunden lang macerirt, dann mit salpetersäurehaltigem, schliesslich mit reinem Wasser ausgewaschen, bis das Waschwasser weder durch Silbernitrat noch durch Natriumphosphat (nach Uebersättigung mit Ammoniak) gefällt wird, und darauf an der Luft getrocknet. Die Flüssigkeit lässt eine siedend heisse Lösung von **1 Th. Goldchlorid in 40 Th. Wasser** so lange mit einer Lösung von Kaliumbicarbonat versetzen, bis dadurch kein Aufbrausen mehr entsteht und die Flüssigkeit farblos geworden ist, wäscht sodann den entstandenen Niederschlag aus, so lange Silbernitratlösung die Waschlösung noch verändert und trocknet im Dunkeln.

Gelbes, olivengrünes bis (nach der Belg. I) rothbraunes Pulver, welches bei 100° seinen Wassergehalt verliert (der nach dem Austrocknen im Vacuum über Chlorcalcium 3 Mol., beim Trocknen an der Luft aber erheblich mehr beträgt) und in Salzsäure, sowie in Alkalien vollständig löslich ist. Durch Einwirkung des Lichtes, sowie durch eine 100° nur un-erheblich übersteigende Erhitzung wird es zu metallischem Gold reducirt. Der Gehalt an Gold in dem über Chlorcalcium getrockneten Präparate beträgt 77,91%.

Aufbewahrung: vorsichtig, in vor Licht geschützten, fest verschlossenen Flaschen.

237. Bacilli.

Crayons médicamenteux Gall., Stäbchen, Stängelchen.

Für den äusserlichen oder innerlichen Gebrauch bestimmte Mittel, denen man durch Ausgiessen in Formen, Pressen durch enge Oeffnungen oder Ausrollen die Form dünner und meist verhältnissmässig langer Cylinder giebt, um sie in dieser Form in Körperöffnungen einführen, zum Betupfen kleiner Flächen benutzen oder sie, namentlich für den Genuss, mit Leichtigkeit in kleine Bruchstücke zertheilen zu können.

Für äusserliche Zwecke führt die Gall. solche Stäbchen aus Silbernitrat (Nr. 218 u. 220) und aus Kupfersulfat, die geschmolzen und in Formen ausgegossen, und solche aus Jodoform und aus Tannin, welche mit 5% Gummipulver fein gerieben, dann durch Zusatz von ein wenig Glycerin und Wasser zu einer plastischen Masse angestossen und schliesslich zu dünnen Stängelchen ausgerollt werden. Oefter wird auch das Jodoform mit Hülfe von Cacaobutter oder einer dicken Gelatinelösung in Stäbchenform gebracht.

Innerlich finden vereinzelte Mittel bisweilen in Stäbchenform Verwendung, z. B. als Naschwerk, wie die früher vielfach üblichen **Bacilli Liquiritiae**, oder zur Minderung des Hustenreizes, wie das sog. **Cachou**, oder zur Parfumirung des Athems, zu welchem Behuf solche und ähnliche Zubereitungen mit kleinen Mengen ätherischer Oele ihrer ganzen Masse nach durchfeuchtet oder auch nur von aussen mit deren spirituöser Lösung besprengt werden.

Anderer Art sind die, ebenfalls als **Bacilli** bezeichneten, aber nicht bloss cylindrisch, sondern oft auch konisch zugeschnittenen Stifte aus den Stengeln der *Laminaria digitata* und *L. Cloustoni* (*Laminaria*-Stifte), wie aus Holz und Wurzeln der *Nyssa aquatica* L. (*Tupelo*-Stifte), welche in Berührung mit wässrigen Flüssigkeiten bedeutend, namentlich in der Richtung des Querschnittes, aufschwellen, und daher bei manchen chirurgischen Operationen als Erweiterungsmittel gebraucht werden.

238. Balata.

Mimusops Balata GAERTNER.

Der coagulirte Milchsaft der genannten, in Venezuela und Guyana häufigen Sapotee, der im gereinigten Zustande zu lederartigen Platten von 3—5 mm Dicke ausgewalzt vorkommt, in seinen Eigenschaften zwischen dem Kautschuk und der Gutta Percha steht, elastischer als letztere ist, bei 40—50° plastisch und knetbar wird und bei 150° schmilzt. Die Balata ist in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzol und heissem Terpenthinöl, theilweise auch in Aether und Alkohol löslich, wird von kaustischen Alkalien und von conc. Salzsäure nur wenig angegriffen, von conc. Schwefelsäure aber und von conc. Salpetersäure zerstört. Wärme und Electricität vermag sie besser als Gutta Percha zu isoliren.

239. Balnea.

Bains médicaux Gall., *Baños* Hisp., Bäder.

Die Bäder sind im Allgemeinen in Vollbäder für den ganzen Körper und in Partialbäder für einzelne Körpertheile zu trennen; für den erforderlichen Zusatz an Arzneistoffen ist die oft sehr verschiedene Wassermenge zu berücksichtigen, welche im Einzelfall verwendet wird. Auf ein Vollbad für einen Erwachsenen rechnet die Gall. 250—300 l, die Belg. 300 l, die Hisp. 16 Arrobas (ein Weinmaass) zu 16,133 l, also 258 l. Es ist ferner darauf zu achten, dass das Material der Badewanne (Holz, Zink, Marmor, Porzellan, Cement u. a.) von den Badeingredienzien nicht angegriffen werde, nicht etwa ihre wirksamen Bestandtheile niederschlage, absorbire, nachtheilig verändere oder sich damit derart imprägnire, dass sie sich auf spätere Bäder anderer Art übertragen können. Als Zusatz zu Bädern werden vorzugsweise Neutralsalze, Mutterlaugen verschiedener Salinen und Carbonate der Alkalien, Schwefel- und Jodverbindungen, einzelne Metallsalze, namentlich Eisenchlorid und Sulfat, Quecksilberchlorid und selbst arsenige Säure, ferner freie Mineralsäuren, aromatische Pflanzenaufgüsse und Extracte, Leim- und Gelatine-Lösungen u. a. gebraucht, bisweilen auch eine Entwicklung von kohlenurem Gas während der Dauer des Bades herbeigeführt. Von grosser Wichtigkeit für den Einfluss der Bäder ist ferner ihre, in vielen Fällen vom Arzt zu bestimmende Dauer (von 5—30 Minuten und darüber) und Temperatur, die man unterhalb 19°C. als kalt, zwischen 19—28°C. als kühl, zwischen 28 bis 34°C. als lau, zwischen 34—40°C. als warm, zwischen 40—44°C. als heiss bezeichnet. — Von den officinellen Vorschriften seien beispielsweise die folgenden erwähnt:

Balneum acidum Belg. I. 1000 g Acidum hydrochloricum purum von 1,18 auf 300 l.

Balneum alkalinum. 230 g Natrium carbonicum crystallisatum auf 200 l (Hisp.), 250 g auf ein Vollbad (Gall.).

Balneum aromaticum. 500 g Species aromaticae werden in einem grobmaschigen Leinwandbeutel $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit 10 l (heissem) Wasser infundirt, dann die Flüssigkeit einem Vollbade zugesetzt (Gall.).

Balneum arsenicale. Die Belg. kocht nach TESSIER 10 Th. Acidum arsenicosum und 100 Th. Ferrum sulfuricum $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit der nöthigen Menge Regenwasser, um 1000 Th. Endproduct zu gewinnen. — Die Gall. löst nach TRASBOT 1000 g Acidum arsenicosum in

20 l heissem Wasser, ferner 5000 g *Zincum sulfuricum venale* nebst 500 g Aloë in 10 l kaltem Wasser, mischt beide Lösungen erst unter sich, dann mit noch 70 l Wasser. — Beide, mit der grössten Vorsicht anzufertigende, zu benutzende und nach dem Gebrauch unschädlich zu machende Zubereitungen sind nur für die Veterinair-Praxis bestimmt.

Balneum gelatinosum. 500 g *Gelatina flava* werden nach der Gall. pulverisirt, besser mit der mehrfachen Wassermenge bis zu beendetem Aufquellen übergossen, im Wasserbade in eine wässrige Lösung von 2500 g übergeführt, die nach der Hisp. einem Bade von 200 l, nach der Gall. einem Vollbade zugesetzt werden.

Balneum marinum. 5000 g Seesalz geben ein Vollbad der Gall. — Die Hisp. löst 4830 g *Natrium chloratum*, 860 g *Natrium sulfuricum*, 230 g *Calcium chloratum* (vermuthlich $\text{CaCl}^2 + 2\text{H}^2\text{O}$) und 950 g *Magnesium chloratum* (vermuthlich $\text{MgCl}^2 + 6\text{H}^2\text{O}$) zu einem Bade von 200 l.

Balneum mercuriale. Lösung von 20 g *Hydrargyrum bichloratum* und 20 g *Ammonium chloratum* in 200 g *Aqua destillata* für ein Vollbad (Gall.), mit grosser Vorsicht und nicht in Metallgeräthen anzufertigen und zu gebrauchen.

Balneum sinapisatum, Pédiluce sinapisé Gall. — 150 g *Semen Sinapis pulv.* als Zusatz für ein Fussbad, dessen Temperatur 40° nicht übersteigen soll (Gall.).

Balneum sulfuratum. 70 g *Kalium sulfuratum* geben ein Bad von 200 l (Hisp.). — 100 g *Kalium sulfuratum* oder ebensoviel *Natrium sulfuratum* geben ein Vollbad der Gall.

240. Balsamum Canadense.

Baume du Canada Gall., *Terebinthina Canadensis* Brit., U. S. Canadabalsam.

Abies balsamea MARSHALL (*Pinus balsamea* L.).

Eine blass gelbliche, bisweilen auch grünliche, schwach fluorescirende, durchsichtige, klebrige Substanz von Honigconsistenz, angenehm-terpenthinartigem Geruch und bitterlichem, etwas scharfem Geschmack; an der Luft langsam zu einem durchsichtigen, klebenden Firniss eintrocknend; vollständig löslich in Aether, Chloroform und Benzol, nur unvollständig in Alkohol, der daraus eine reichliche, weisse, in Aether leicht lösliche Harzmasse abscheidet. Enthält bis zu 24% ätherisches Oel. Wird durch Mischung mit $\frac{1}{6}$ gebrannter Magnesia (dem Gewicht nach) dick und fest (Brit., U. S.).

241. Balsamum Copaivae.

Copahu Gall., *Copaiba* Brit., Hisp., U. S., *Copaivabalsam*. *Copaifera officinalis* L. und *C. guianensis* DESFONTAINES; *C. coriacea* MARTIUS, *C. Langsdorffii* DESFONTAINES und andere *Copaifera*-Arten.

Ein aus den verletzten Stämmen südamerikanischer *Copaifera*-Arten in reichlicher Menge austretender Harzsaft, d. i. eine Lösung von Harz in ätherischem Oel, in sehr wechselnden Verhältnissen, so dass ersteres von 15 bis nahezu 60% betragen kann. Je grösser der Harz-

gehalt, desto dickflüssiger ist auch die Consistenz des Balsams und desto höher sein, zwischen 0,935—0,999 schwankendes spec. Gew.

Nach der Germ. und den fast gleichlautenden Forderungen der Fenn. soll der C. klar, gelbbraunlich, nicht oder nur schwach fluorescirend, von eigenthümlich-aromatischem Geruch, anhaltend scharfem und bitterlichem Geschmack und 0,96—0,99 spec. Gew. sein, zu den dickflüssigeren (Maracaibo-, nicht zu den dünnflüssigen Pará-)Sorten gehören und beim Verdampfen im Wasserbade ein hellbraunes, nach dem Erkalten amorphes, klares und sprödes Harz hinterlassen. Die Brit. und U. S. setzen das spec. Gew. auf 0,940—0,993, die Belg. auf 0,950, die Russ. auf 0,95 bis 0,98; das ätherische Oel soll nach der Hung. 41—46%, nach der Russ. gegen 50%, der Harzgehalt nach der Hung. etwa 53% betragen. Alte, dunkle, dickflüssig, schmierig oder zähe gewordene Sorten sind allgemein als unzulässig zu betrachten und werden von vielen Phkk. ausdrücklich verworfen; die sonst noch vielfach auf fettes Oel oder Syrup bezogenen Consistenzgrade unterliegen zu sehr der subjectiven Beurtheilung, um einen genaueren Vergleich zu gestatten. — An siedendes Wasser giebt der C. Bitterstoff ab.

Das Verhalten des C. zu Lösungsmitteln wird nicht allein durch den relativ verschiedenen Harz- und Oelgehalt, sondern auch dadurch beeinflusst, dass die in den verschiedenen Sorten enthaltenen Oele und Harze unter sich nicht identisch sind, vielmehr mancherlei Unterschiede zeigen. Doch sind wohl alle klaren C.-Sorten mit Chloroform und Schwefelkohlenstoff klar mischbar, meist auch in absolutem Alkohol und Spiritus von 0,82—0,83 klar löslich. Löslichkeit in Alkohol und Aether verlangen die Austr., Hung. und Norv., ausserdem noch in Oelen die Belg., Neerl. und Rom., sowie in Benzin und Chloroform die Russ. — Beim Vermischen mit 7—10% gebrannter Magnesia soll der C. eine plastische Masse bilden (Russ., U. S.), bei Erhitzung auf 130—132° soll er nicht gelatiniren (U. S.); was bei einem Gehalt an Gurjunbalsam geschieht. Die Fenn. und Germ. prüfen auf letzteren dadurch, dass sie den C.-Balsam mit dem 20fachen Gewicht Schwefelkohlenstoff verdünnen, einige Tropfen eines abgekühlten Gemisches von gleich viel Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure zusetzen und damit durchschütteln, wobei keine rothe oder violette Färbung eintreten darf. Auch muss das trübe Gemenge, welches durch kräftiges Zusammenschütteln von 1 Th. C. mit 5 Th. Wasser von 50° entsteht, sich im Wasserbade bald wieder in zwei klare Schichten trennen; Gurjunbalsam giebt dabei eine steife Emulsion. — Nach der Belg. soll 1 Th. Ammoniak von 0,923 bei 10—15° mit 2,5 Th. C. in einem geschlossenen Gläschen zusammengeschüttelt, nach kurzer Zeit eine klare Flüssigkeit geben, während ein milchiges Aussehen auf Verfälschung mit fettem Oel deutet; doch ist nicht jeder Balsam mit Ammoniak oder Aetzlauge klar mischbar. Manche fremde ätherische Oele, namentlich Terpenthinöl, sind durch den Geruch beim langsamen Verdampfen, solche von niedrigem Siedepunkt nach der U. S. dadurch zu erkennen, dass man von dem Balsam das ätherische Oel abdestillirt und es dann für sich auf seinen Siedepunkt untersucht, der bei dem Oel des ächten Balsams beim Beginn des Siedens nicht unter 200° liegen darf.

242. Balsamum Fioravanti.

Alcohol de trementina compuesto Hisp., *Alcoolat de Fioravanti* Gall.,
Spiritus balsamicus Helv.

Eine farblose, spirituöse Flüssigkeit, welche man nach ein- (Belg.), mehr- (Helv.), sechstägiger Maceration (Gall., Hisp.) der nachstehend aufgeführten, gehörig zerkleinerten vegetabilischen Stoffe mit Spiritus und darauf folgender Destillation aus dem Wasserbade gewinnt. Sie ist von angenehm-aromatischem Geruch und soll nach der Belg. 75° Spiritus, entsprechend dem spec. Gew. 0,8779, enthalten. Die Vorschriften lauten:

	Belg.	Gall.	Helv.	Hisp.
Aloë	—	20	10	—
Caryophylli	10	20	20	45
Cort. Cinnamom. Cass.	—	—	20	—
" " Zeylan.	10	20	—	45
Cubebae	—	—	10	—
Elemi	—	40	—	85
Flor. Origani Dictamni	—	20	—	—
Fol. Origani Dictamni	—	—	—	30
Fruet. Lauri	27	40	40	—
" " recent.	—	—	—	115
Galbanum	18	40	40	85
Myrrha	18	40	40	85
Oleum Terebinthinae	—	—	20	—
Rad. Angelicae	—	—	20	—
" Helenii	—	—	20	—
Rhiz. Calami	—	—	20	—
" Galangae	—	20	20	45
" Zedoariae	—	20	20	45
" Zingiberis	10	20	20	45
Semen Myristicae	10	20	10	45
Styrax liquidus	18	40	20	85
Succinum subt. pulv.	—	40	—	85
Tacamahaca	—	40	—	85
Terebenthina communis	—	—	—	460
" laricina	36	200	—	—
Spiritus	1000 v. 0,8645	1200 v. 0,863	1200 v. 0,832	2760 v. 0,864
Aqua	500	—	600	—
Destillat	1000	1000	1000	2070

243. Balsamum nervinum.

Nervenbalsam.

125 Th. Medulla Bovis und 125 Th. Oleum Nucistae werden zusammengeschmolzen, nöthigenfalls kolirt, mit einer Lösung von 4 Th. Camphora und 8 Th. Balsamum Tolutanum in 15 Th. Spiritus versetzt, und unter schliesslichem Zusatz von 4 Th. Oleum Caryophyllorum und 8 Th. Oleum Macidis bis zum Erkalten gerührt (Helv.).

244. Balsamum Nucistae.

Ceratum Myristicae Russ., Muscatbalsam.

- 1 Th. Cera flava wird unter allmählichem Zusatz von
2 " Oleum Olivarum Provinciale geschmolzen, darauf
6 " " Nucistae zugesetzt,

die Schmelzung bei gelinder Wärme oder im Wasserbade beendet, nach ruhigem Absetzen in der Wärme durch Musselin kolirt und kurz vor dem rasch zu bewirkenden Erstarren in Papierkapseln ausgegossen (Germ., Helv., Russ.). Bei langsamem Erstarren pflegt die Oberfläche der Masse uneben und warzig zu werden.

Bräunlichgelbe oder orangefarbene Täfelchen von sehr angenehm-aromatischem Geruch, in der warmen Hand leicht erweichend. — Nicht zu verwechseln mit dem *Oleum Nucistae* (s. d.) oder der Muscatbutter, welche von manchen Phkk. als „Balsamum Nucistae“ bezeichnet werden.

245. Balsamum Peruvianum.

Balsamo del Perú líquido ó negro Hisp., *Baume de Pérou noir* Gall.,
Perubalsam.

Toluifera (*Myroxylon*, *Myrospermum*) *Pereirae* BAILLON.

Zur Gewinnung des Balsams wird die Rinde des Stammes an einzelnen Stellen mit einem stumpfen Instrument weich geklopft, dann zum Theil entfernt, der Balsam, dessen Austritt durch Anschweelen gefördert wird, durch Umwickeln mit Zeuglappen aufgesaugt, diese mit Wasser ausgekocht, gepresst und in gleicher Weise weiter verwendet, der Balsam gemischt und, mehr oder minder durch Dekantiren und Abschäumen gereinigt, in Flaschenkürbisse gefüllt. Das in der Pflanze nicht fertig gebildete Product ist nach genügender Ablagerung eine braunrothe bis tief dunkelbraune, in dünner Schicht klar durchsichtige, nicht sehr dicke, weder klebende noch fadenziehende, auch an der Luft nicht eintrocknende Flüssigkeit von sehr angenehmem, vanilleartigem Geruch und scharf kratzendem, bitterlichem Geschmack. Spec. Gew. 1,135—1,145 (1,135—1,150 U. S., 1,137—1,145 Fenn., Germ., 1,137—1,150 Brit., 1,14—1,15 Belg., Rom., 1,14—1,16 Russ., 1,15 Austr., 1,15—1,16 Dan., 1,160 Graec.). Mit seinem gleichen Gewicht Spiritus von 0,832 ist der Perubalsam klar mischbar (Fenn., Germ., Neerl.); mit 5—6 Th. davon giebt er eine etwas trübe Lösung, die sich bei längerem Stehen, rascher beim Erwärmen, unter Bildung eines geringen Bodensatzes klärt. Mit absolutem Alkohol, Eisessig, Chloroform, Amylalkohol ist er klar mischbar, dagegen nur unvollständig löslich in schwächerem Alkohol, Aether und Benzin (Gall., Russ.), wenig in Benzol (Helv.). Fette Oele nimmt er nur bis zu einem gewissen, geringen Grade auf; beim Schütteln mit reichlichem fettem Oel oder beim Zusammenrühren mit geschmolzenen und noch halbflüssigen Salben scheidet er ein Harz ab, das sich in den Oelen fest zu Boden setzt, in den Salben nur schwierig gleichmässig vertheilen lässt, weshalb man ihn den Salben erst zusetzen darf, nachdem sie nahezu oder völlig starr geworden sind. Beim Schütteln mit Benzin giebt er an dieses nach der Russ. gegen 45% Cinnamēin ab, das jedoch auch bis über 60% betragen kann (irrhümlich soll er nach der U. S. an Benzin nichts abgeben). Beim Schütteln mit Wasser soll er nichts an Volumen verlieren (Spiritus), bei Destillation damit kein ätherisches Oel, Spiritus oder andere flüchtige Zusätze ausgeben. Reaction stark sauer; 1000 Th. Balsam sollen zur Neutralisation von 75 Th. kryst. Natriumcarbonat ausreichen (Dan., Germ. I., Hisp., Neerl., Russ.).

Als Zeichen der Aechtheit giebt die Germ. und nach ihr die Fenn. die folgenden an: 3 Th. Balsam nehmen 1 Th. Schwefelkohlenstoff ohne Trübung auf; werden jedoch von letzterem noch 8 Th. zuge-

setzt, so scheidet sich ein braunschwarzes Harz ab, während die überstehende klare Flüssigkeit nur schwach bräunlich gefärbt ist und nicht oder nur schwach fluorescirt (stärkere Färbung und Fluorescenz könnte auf Gegenwart von Copaiva- und Gurjunbalsam oder Mineralölen beruhen). — Wird **1 g** Balsam mit **5 g** Petroleumbenzin kräftig durchgeschüttelt und werden nach kurzem Stehen 30 Tropfen der gewonnenen klaren Lösung in einem Porzellanschälchen der freiwilligen Verdunstung überlassen, so darf der öartige, gelbliche Rückstand (Cinnameln) auch bei gelindem Erwärmen keinen Geruch nach Terpenthin, Styrax oder Copaivabalsam zeigen und, wenn er mit 5 Tropfen Salpetersäure von 1,30—1,33 spec. Gew. (nach dem Erkalten mit 5 Tropfen Salpetersäure von 1,30, D. Ph. C.) versetzt wird, keine blaue oder blaugrüne Färbung annehmen, auch nicht bei schwachem Erwärmen (bei sehr gelindem Erwärmen nicht in seiner ganzen Masse) blau, blaugrün oder violett werden, D. Ph. C. — Werden **5 Tropfen** Balsam mit **3 ccm** Ammoniak durch kräftiges Schütteln gemischt, so darf nur ein geringer, bald zerfallender Schaum sich bilden, die Mischung selbst aber auch nach 24 Stunden nicht gelatiniren (Colophonium, Canadabalsam, Terpenthin). — Reibt man **10 Tropfen** Balsam mit **20 Tropfen** Schwefelsäure zusammen, so muss eine gleichmässige, zähe, kirschrothe Mischung entstehen, die, nach einigen Minuten mit kaltem Wasser ausgewaschen, einen harzartigen, in der Kälte brüchigen Rückstand hinterlässt (fettes Oel, Copaivabalsam, Terpenthin etc.).

Ein auch in der Kälte weiches Gemenge soll nach FLOCKIGER entstehen, wenn man **1 g** gelöschten Kalk auf dem Wasserbade mit **2 g** Balsam und **2 Tropfen** Spiritus zusammenrührt; wird das Gemenge weiter erhitzt, bis alle flüchtigen Substanzen ausgetrieben sind und der Rückstand zu verkohlen beginnt, so darf sich kein Geruch nach verbrennendem Fett entwickeln (Brit.).

Besondere Beachtung verdient die von A. KREMEL zur Prüfung der Balsame, Harze und Gummiharze eingeführte Methode. Ausgehend von dem Umstand, dass diese Körper Gemenge von Harzsäuren mit ätherischen Oelen oder Estern (Balsame) oder mit sog. neutralen Harzen (Harze) oder mit ätherischen Oelen und Gummi (Gummiharze) und von saurer Reaction sind, bestimmt KREMEL zunächst diejenige Menge Aetzkali, welche zur Neutralisirung der freien Säure und danach diejenige, welche zur Zerlegung der etwa vorhandenen Esterverbindungen erforderlich ist. Die zur Neutralisation von **1 g** Substanz erforderliche Menge KOH in Milligrammen bezeichnet er als Säurezahl, die zur Zerlegung der Esterverbindung von **1 g** Substanz nöthige als Esterzahl, die Summe beider als Verseifungszahl. Im Allgemeinen wird mit starkem, neutralem Alkohol eine Lösung der Substanz hergestellt, diese mit etwas Phenolphthaleinlösung versetzt und mit ($\frac{1}{2}$ -normaler) titrirter, alkalischer Kalilauge bis zum Eintreten der Rothfärbung titrirt, um die Säurezahl zu finden. Die Esterzahl wird dadurch gefunden, dass man die nach Feststellung der Säurezahl verbleibende Flüssigkeit mit überschüssiger alkoholischer Kalilauge (20—30 ccm) bis zur beendeten Zerlegung der Esterverbindung ($\frac{1}{4}$ Stunde lang) im Wasserbade erhitzt und dann mit Salzsäure zurücktitrirt. — Substanzen, die in Alkohol nicht oder unvollständig löslich sind, werden unter Zusatz von Aether oder in Chloroform gelöst, Gummiharze gepulvert mit Gypspulver oder einer anderen indifferenten Substanz gemischt und in einem kleinen, continüirlich wirkenden Extractionsapparat mit Rückflusskühler durch Alkohol

von 95° und seine Dämpfe erschöpft. Ist die Endreaction, wie bei Perubalsam, Guajakharz u. a. wegen der dunkeln Färbung der Flüssigkeit nicht genügend scharf wahrnehmbar, so setzt man der alkoholischen Lösung Wasser bis zur milchigen Trübung zu, lässt abwechselnd Kalilauge und nach dem Umschütteln vorsichtig Phenolphthaleïn zutropfen und erkennt die Endreaction an Bildung rother Ringe auf der Oberfläche der milchigen Flüssigkeit. Den Perubalsam kann man auch nach Ad. ANDRÉE, auf dessen „Prüfung des Perubalsams“ (s. Archiv. d. Pharm. Bd. 223, S. 561—576) hier besonders hingewiesen sei, nach Vermischung mit reinem Sande durch Petroleumäther in Cinnameïn und zurückbleibendes Harz zerlegen, welches letztere dann durch Alkohol ausgezogen wird, worauf man die Cinnameïn- und die Harzlösung gesondert prüft.

Der GEHE'sche Handelsbericht vom April 1887 giebt die Resultate der Untersuchung von 21 Perubalsamsorten nach der KREMEL'schen Methode. Zwei, auch aus anderen Gründen beanstandete Sorten gaben die Verseifungszahlen 233,18 und 236,80; die übrigen 19 ergaben als

	Säurezahl:	Esterzahl:	Verseifungszahl:
mindestens	17,74	212,70	240,50
höchstens	36,70	258,83	285,10
im Mittel	27,01	232,49	254,24

und zieht der gen. Handelsbericht die Schlussfolgerung, die weitere Untersuchung werde wahrscheinlich ergeben, dass die Verseifungszahl 240 als niedrigst zulässige Grenze eines ächten Balsams anzunehmen sei; für die Parfümerie werde ein Balsam mit hoher Esterzahl werthvoller sein als einer mit hoher Säurezahl, während für die medicinische Anwendung vielleicht der umgekehrte Fall erwünschter sei. Eine bestimmte Beziehung zwischen Säure- und Esterzahl liess sich bisher nicht feststellen.

Nach Zerlegung in Cinnameïn und Harz fand KREMEL bei 3 ächten Balsamsorten und 1 unächtigen folgende Zahlen:

	Cinnameïn %	Harz %	für 1 g Cinnameïn			für 1 g Harz		
			Säurezahl	Esterzahl	Verseifungszahl	Säurezahl	Esterzahl	Verseifungszahl
ächt	68,75	29,94	20,3	214,7	235,0	93,0	128,8	221,8
	67,53	32,31	23,4	207,0	230,4	82,4	110,4	192,8
	66,65	32,95	37,9	202,0	239,9	71,4	116,4	187,8
unächt	77,53	21,58	28,3	68,5	96,8	—	—	93,11

Als *Bálsamo del Perú* bezeichnet die Hisp. den von *Myrospermum* (*Myroxylon* L. fil.) *peruiferum* D. C. stammenden, festen und trocknen, in 4 Th. Benzin und 5 Th. Schwefelkohlenstoff völlig unlöslichen Balsam, der aber nach der Hisp. bei seiner Seltenheit im Handel und in den Apotheken durch Tolubalsam (Nr. 246) ersetzt wird; er nimmt, im Gegensatz zu letzterem, die Form des Aufbewahrungsgefässes nicht an.

246. Balsamum Tolutanum.

Bálsamo de Tolú Hisp., *Baume de Tolu* Gall., *Resina Tolutana* Russ.,
Tolubalsam.

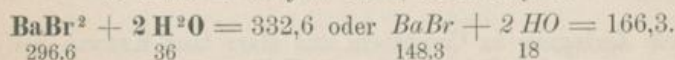
Toluifera Balsamum L. (*Myroxylon Toluifera* HUMBOLDT, BONPLAND
et KUNTH).

Das aus dem angebohrten Stamm austretende, anfangs zähflüssige, durchsichtige, braungelbe Harz wird auf Blättern oder in kleinen Kürbissen aufgefangen und bildet nach der Erhärtung eine krystallinische, braunrothe, zu einem gelblichen Pulver zerreibliche Masse, die bei gelinder Erwärmung oder schon in der warmen Hand erweicht und klebrig wird, die Form des Aufbewahrungsgefässes annimmt (Hisp.), einen angenehmen, vanilleartigen Geruch und einen aromatischen, an sich oder doch im Vergleich mit dem Perubalsam milden Geschmack besitzt. Der Tolubalsam löst sich in Alkohol, Chloroform, Eisessig, Aetzlauge, nicht aber in Benzin und Schwefelkohlenstoff, an welche beiden er kein Cinnamöin abgibt; bei Destillation mit Wasser liefert er etwa 1% Tolen, ein sehr wohlriechendes, leicht oxydirbares Oel. KREMEL fand bei 2 Sorten die Säure-, Ester- und Verseifungszahl zu 127,2 und 26,7 = 153,9 und zu 100,6 und 58,7 = 159,3.

Die Consistenz ist nach der Brit. und Gall. weich und zähe, nach der U. S. halbflüssig oder nahezu fest; sie wird aber bei der Aufbewahrung mehr und mehr fest, namentlich bei geringeren Wärmegraden, weshalb auch die übrigen Phkk. den gewöhnlichen Consistenzgrad als fest bezeichnen und nur den frischen oder erwärmten Balsam weich nennen. Unter dem Vergrößerungsglas zeigt der zwischen erwärmten Glasplatten durch Druck ausgebreitete Balsam zahlreiche Krystalle von Zimmtsäure (Brit.).

247. Baryum bromatum.

Bromüre de baryum Gall., Brombaryum.

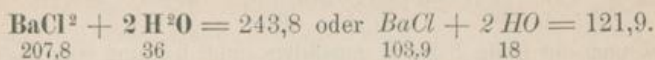


Entsteht durch Neutralisation von Bromwasserstoffsäure mit Bariumhydroxyd oder Baryumcarbonat; bildet farblose, luftbeständige rhombische Tafeln von unangenehmem, scharfem, bitterem Geschmack und ist leicht löslich in Wasser und Spiritus. Die wässrige Lösung giebt mit Schwefelsäure einen weissen, in Säuren und Alkalien unlöslichen Niederschlag (BaSO_4), und färbt sich auf Zusatz von wenig Chlorwasser in Folge Abscheidung von Brom gelb bis braun; Schwefelkohlenstoff oder Chloroform entziehen dieser Flüssigkeit das Brom mit gelbrother Farbe.

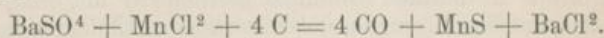
Zur Prüfung auf bromsaures Salz versetzt man die mit ausgekochtem Wasser bereitete wässrige Lösung mit verdünnter Schwefelsäure: eine sofort eintretende gelbe Färbung, veranlasst durch freies Brom, zeigt Bromsäure an; zur Prüfung auf Jodverbindungen fügt man zu der wässrigen Lösung Stärkelösung und einige Tropfen salpetriger Salpetersäure; es darf keine blaue Färbung eintreten. Auf fremde Metalle wird die wässrige Lösung durch Schwefelammonium geprüft (Gall.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

248. Baryum chloratum.

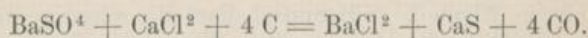
Chlorure de baryum Gall., Chlorbaryum.

Die Darstellung des Chlorbaryums geschieht nicht mehr im pharmaceutischen Laboratorium, sondern in der Grossindustrie. Zur Gewinnung wird Witherit (natürliches Baryumcarbonat) in roher Salzsäure gelöst, das stets vorhandene Eisen durch Chlorwasser vollständig in Chlorid übergeführt, dieses dann durch gefälltes Baryumcarbonat als Hydroxyd ausgeschieden und das eisenfreie Filtrat zur Krystallisation verdampft. Da Witherit aber nur in geringer Menge vorkommt, so geschieht die Darstellung des Chlorbaryums und anderer Baryumverbindungen meist aus dem Schwerspath (BaSO^4). Die bei der Entwicklung von Chlorgas abfallenden Manganchlorürlaugen werden mit Kreide oder Witherit gesättigt, mit einem Gemenge von feingemahlenem Schwerspath und Kohle zur Trockne eingedampft und bis zur Erweichung im Flammenofen geglüht:



Der erkalteten Masse entzieht man das Chlorbaryum durch heisses Wasser und dampft zur Krystallisation ein.

Statt des Manganchlorürs kann man auch wasserfreies Chlorcalcium anwenden:



Zweckmässig setzt man in diesem Falle noch etwas Aetzkalk zu, um statt des Schwefelcalciums unlösliches Calciumoxysulfuret zu bilden.

Farblose, rhombische Tafeln oder Blätter, welche sich an der Luft nicht verändern, neutral reagiren, in 2,5 Th. kalten und in 1,5 Th. heissen Wassers löslich, fast unlöslich in Alkohol sind und einen scharfen, salzigen Geschmack besitzen. In der wässrigen Lösung erzeugen Silbernitrat und Schwefelsäure weisse, in Säuren unlösliche Niederschläge von Chlorsilber, resp. Baryumsulfat. Der Gasflamme ertheilt das Chlorbaryum eine grüne Färbung.

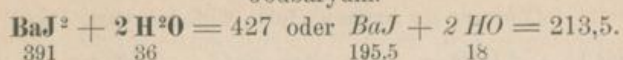
Die wässrige Lösung muss farblos, neutral, gegen Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium indifferent sein (Schwermetalle); die durch Ausfällen mit Schwefelsäure vom Baryum befreite Lösung darf beim Verdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen (Calcium-, Magnesium-, Kalium- und Natriumverbindungen) und nach Neutralisation mit Ammoniak auf Zusatz von Ammonoxalat sich nicht trüben (Kalk). Digerirt man das fein gepulverte Salz mit Alkohol und dampft das Filtrat zur Trockne ab, so darf der Rückstand weder an der Luft zerfliesslich sein oder in wässriger Lösung auf Zusatz von Ammoniumoxalat sich trüben (Chlorcalcium), noch dem darüber angezündeten Spiritus eine rothe Farbe ertheilen (Chlorstrontium).

Maximale Einzelgabe 0,12 (Russ.), 0,20 (Helv.), maximale Tagesgabe: 0,75 (Russ.), 1,0 (Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

249. Baryum jodatum.

Jodbaryum.

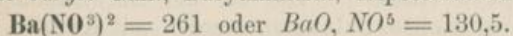


Wird nach der Belg. I durch Ausfällen einer Lösung von Eisenjodür mit Barytwasser, so dass weder Jodeisen noch Baryt im Ueberschuss bleibt, und Verdampfen der filtrirten Lösung bis zur Krystallisation dargestellt.

Zarte Nadeln oder grosse rhombische Krystalle, welche an der Luft zerfliessen und sich unter Bildung von Baryumcarbonat und Jod bräunen. Aufbewahrung: vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen.

250. Baryum nitricum.

Azotate de baryte Gall., Baryumnitrat, salpetersaures Baryum.



Wird durch Auflösen von Witherit in Salpetersäure oder durch Zersetzung von Schwefelbaryum (durch Reduction von schwefelsaurem Baryum mit Kohle in heftiger Glühhitze gewonnen) mit Salpetersäure dargestellt. Das aus den Lösungen durch geeignetes Eindampfen abgeschiedene Salz wird durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt.

Farblose, harte, luftbeständige Octaëder von unangenehmem, bitter-salzigem Geschmacke, auf glühender Kohle mit blassgrünem Licht verpuffend, löslich in 20 Th. Wasser von 15° und in 2,8 Th. Wasser von 100°, unlöslich in Alkohol. Silbernitrat darf die wässrige Lösung nicht trüben; im Uebrigen wird es in derselben Weise, wie Baryum chloratum (Nr. 248) auf Reinheit geprüft.

Aufbewahrung: vorsichtig.

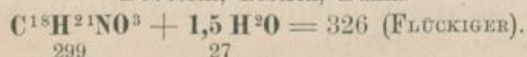
251. Bdelium.

Bdelium d'Afrique Gall., *Bedelio* Hisp., Bdelium.Balsamodendron (*Heudelotia* GUILLEMIN) *africanum* ARNOTT.

Hellgelbe bis rothbraune, im Bruch unebene und wachsglänzende Stücke, die in der Wärme erweichen, nur schwach riechen, bitterlich, aber nicht scharf schmecken und beim Verreiben mit Wasser eine Emulsion geben. Das Pulver ist fast weiss, wird weder durch starke Salpetersäure noch durch Aetzkali bemerkenswerth gefärbt, giebt aber an Aether und kochenden absoluten Alkohol gegen 70% Harz ab, wonach der Rückstand in Wasser fast vollständig löslich ist. Das B. ist nur nach der Gall. und Hisp. officinell, findet sich aber als nicht seltene Beimengung in der Myrrhe und dem Senegalgummi. Wesentlich verschieden davon scheint das von Balsamodendron Mukul abgeleitete indische Bdelium.

252. Bebeerinum.

Bebeerin, Bibirin, Buxin.



Das B. findet sich in der Rinde und in den Blättern von *Buxus sempervirens* L. (*Euphorbiaceae*), in der Rinde von *Nectandra Rodiaei*

SCHOMB. (Laurineae) und in der Wurzel von *Botryopsis platyphylla* St. HIL. (Menispermaceae). Zur Darstellung des B. wird die wässrige Lösung des weingeistigen Extractes mit Bleizucker gefällt, das vom Blei befreite Filtrat mit Magnesia gekocht und dem gewaschenen und getrockneten Niederschlag das B. durch Weingeist entzogen. Durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol unter Zusatz von Thierkohle wird es gereinigt.

Weisses, amorphes, stark bitter schmeckendes Pulver, wenig löslich in Wasser, leichter in Alkohol und Aether. Mit Säuren vereinigt sich das B. zu amorphen Salzen.

Aufbewahrung: vorsichtig.

253. Bebeerinum sulfuricum.

Bebeerinsulfat.

Das nach der Brit. aus der Bibirurinde (von *Nectandra Rodiaei* SCHOMB.) darzustellende Salz repräsentirt wahrscheinlich ein Gemenge der Sulfate von Bebeerin ($C^{18}H^{21}NO^3$), Nectandrin ($C^{20}H^{23}NO^4$; beide Formeln verdoppelt die Brit.) und anderer Alkaloïde. Die Brit. giebt zur Darstellung des B. die folgende Vorschrift: **16 Unzen Cort. Bebeeru gr. m. pulv.** werden mit der zur Durchfeuchtung nöthigen Menge einer Mischung von **0,922 Unzen Acid. sulfuricum** und **160 Unzen Aqua communis** übergossen, 24 Stunden macerirt, dann in einen Verdrängungsapparat gebracht und darin mit dem übrigen angesäuerten Wasser ausgezogen; die erhaltene Flüssigkeit wird auf **20 Fl.-Unzen** verdampft, abgekühlt und allmählig unter gutem Umrühren mit Kalkmilch mit der Vorsicht versetzt, dass die Flüssigkeit stets eine deutlich saure Reaction behält. Nach 2 Stunden wird kolirt und die Kolatur mit Ammoniak bis zur schwach alkalischen Reaction versetzt. Der erhaltene Niederschlag wird auf einem Tuche gesammelt, zweimal mit 10 Unzen kalten Wassers abgewaschen, mit der Hand mässig ausgedrückt und im Wasserbade getrocknet. Der getrocknete und gepulverte Rückstand wird wiederholt mit Spiritus von 0,838 ausgekocht und die vereinigten spirituösen Auszüge mit 4 Unzen Aqua destillata versetzt. Nachdem der grösste Theil des Spiritus abdestillirt ist, wird dem Rückstande unter beständigem Umrühren so viel **Acid. sulf. dil.** zugefügt, dass die Flüssigkeit schwachsaure Reaction annimmt. Darauf wird zur Trockne verdampft, der Rückstand nach und nach unter Umrühren mit **20 Unzen Aqua destillata frigida** übergossen, die Lösung filtrirt, das Filtrat zur Syrupconsistenz verdampft, in dünnen Schichten auf Porzellan- oder Glasplatten ausgebreitet und bei einer $60^{\circ} C.$ nicht übersteigenden Wärme getrocknet.

Dunkelbraune, dünne, durchscheinende Schuppen, welche ein gelbes Pulver geben, einen sehr bitteren Geschmack besitzen und sowohl in Alkohol wie in Wasser löslich sind (Brit.). Natronlauge erzeugt in der wässrigen Lösung einen gelblich weissen Niederschlag, welcher sich beim Schütteln der Mischung mit dem doppelten Volum Aether löst. Die ätherische Lösung hinterlässt beim Verdunsten einen gelben amorphen Rückstand von basischen Eigenschaften (Bebeerin, Nectandrin).

Aufbewahrung: vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen.

254. Benzinum Petrolei.

Benzinum Russ., U. S., *Essence de pétrole blanche, Huile légère de pétrole* Gall., Petroleumbenzin.

Eine durch Destillation des amerikanischen Petroleums gewonnene, dem Petroleumäther (Nr. 106) ähnliche, klare, farblose (oder auch schwach gelbliche Gall.), nicht fluorescirende, sehr flüchtige und leicht entzündliche Flüssigkeit von eigenthümlichem, nicht gerade unangenehmem Geruche. Sie ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Spiritus (6 Th.), in jedem Verhältniss in Aether, Schwefelkohlenstoff und Chloroform, sowie in fetten und ätherischen Oelen, und besteht wesentlich aus Hexan und Heptan, d. i. Kohlenwasserstoffen von der Formel C^6H^{14} und C^7H^{16} . Bezüglich des specifischen Gewichtes und der Siedetemperatur schreiben die Phkk. vor:

	Germ.	Gall.]	U. S. '	Belg., Germ. I, Russ.
Spec. Gew. . . .	0,64—0,67	0,7—0,710	0,670—0,675	0,680—0,700
Siedetemperatur	55—75 ⁰	70—110 ⁰	50—60 ⁰	60—80 ⁰

Prüfung. Schüttelt man 2 Th. P. mit einer erkalteten Mischung aus 1 Th. Schwefelsäure und 4 Th. rauchender Salpetersäure, so darf sich die Mischung weder färben (braune Färbung zeigt leichte Oele aus Braunkohlen, Torf, Schiefen etc. an), noch (durch Bildung von Nitrobenzol, $C^6H^5NO^2$, aus vorhandenem Benzol oder Steinkohlenbenzin) einen bittermandelartigen Geruch entwickeln (Germ.). Die U. S. setzt zur Prüfung auf Benzol 5 Tropfen Benzin zu einer Mischung von 40 Tropfen Schwefelsäure und 10 Tropfen Salpetersäure von 1,420, erwärmt in einem Reagensglase, setzt eine halbe Stunde bei Seite und verdünnt, behufs Geruchsprüfung, in einer flachen Schale mit dem doppelten Volum Wasser. Vom unvermischten Benzol unterscheidet sich das P. auch durch seine geringere Löslichkeit in Spiritus, da sich ersteres schon in der Hälfte seines Gewichtes Spiritus auflöst. Auf Braunkohlenbenzin kann man das P. auch in der bei Aether Petrolei (Nr. 106) angegebenen Weise prüfen.

Aufbewahrung: mit gleicher Vorsicht, wie die des Aethers (S. 313).

255. Benzoë.

Benjoin Gall., *Benjuí* Hisp., Benzoinum Brit., Resina Benzoë, Benzoë. *Styrax Benzoin* DRYANDER.

Das durch Einschnitte in die Rinde des Stammes gewonnene Harz. Man unterscheidet im europäischen Handel, nach Herkunft und äusserer Beschaffenheit, verschiedene Handelssorten.

Die am meisten geschätzte Sorte ist die Siam-Benzoë. Einzelne oder nur locker zusammenhängende, weisse, haselnussgrosse Thränen, an der Luft sich von der Oberfläche aus bräunend, von wachsartigem oder glasglänzendem Bruche (B. in granis der Austr. und Rom., B. in lacrimis der Helv.); oder unregelmässige, gelbbraune, durchscheinende oder undurchsichtige Massen, welche mit weisslichen, durchscheinenden, auf dem Bruch glänzenden Stücken, den sog. Mandeln, untermischt sind (B. amygdaloides der Austr., Belg., Rom.). Der Schmelzpunkt der angenehm vanilleartig riechenden B. liegt bei 75⁰.

Sumatra-Benzoë. Röthlich graue oder braune, poröse, leicht zerreibliche und fettglänzende Masse von etwa 95⁰ Schmelzpunkt, in welcher weisse, mit der Zeit bräunlich werdende Mandeln von oft beträchtlicher Grösse (1 Zoll und darüber Brit.), bei 85⁰ schmelzend, mehr oder weniger

zahlreich eingebettet sind. Je schlechter die Waare, desto spärlicher und kleiner sind die Mandeln. Die unter dem Mikroskop, sowohl in der Masse, als in den Mandeln leicht zu erkennende Benzoësäure ist oft ganz oder theilweise durch Zimmtsäure ersetzt, welche sich bisweilen auch in der Siam-Benzoë findet. Die zimmtsäurehaltige Benzoë wird von der Dan., Helv., Hung., Suec., U. S. und von der Germ. I verboten. Der vanillenartige, in geringeren Qualitäten dem Styrax ähnliche Geruch der Sumatra-Benzoë lässt sich am besten beurtheilen, wenn man die spirituöse Lösung der Benzoë mit ihrem mehrfachen Volum Wasser mischt.

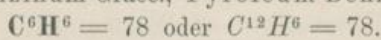
Der Sumatra-Benzoë nahe steht die nur in geringer Menge in den deutschen Handel kommende Penang- und Palambang-Benzoë.

In Wasser ist B. unlöslich, kochendes Wasser entzieht ihr Benzoësäure. In Spiritus und Chloroform löst sie sich bis auf geringe Mengen von Pflanzenresten auf. Sie besteht aus etwa 70—80% amorphem Harz, 13—18% und mehr Benzoësäure, welche häufig ganz oder zum Theil durch Zimmtsäure ersetzt ist, sodann Spuren ätherischen Oeles, Vanillin und Benzoësäure-Benzyläther.

Die Brit., Gall. und Russ. gestatten ausdrücklich die Verwendung von Siam- und Sumatra-Benzoë; durch die Beschreibung werden beide Sorten Benzoë von der Fenn., Germ., Helv. und U. S. zugelassen, während nur die Dan., Germ. I, Hung., Norv. und Suec. die Anwendung der Sumatra- und Penang-Benzoë verbieten. Nach der Belg., Neerl., Rom., U. S. soll sich die officinelle B. in Spiritus leicht und fast vollständig, nach der Germ. bis auf eine geringe Menge von Pflanzentrümmern zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit lösen; die Russ. verbietet eine B., welche mehr als 10% in Spiritus Unlösliches und wenig Mandeln enthält. Nach vielen von Hirsch ausgeführten praktischen Bestimmungen ist bei sonst guter Beschaffenheit eine B. noch zuzulassen, welche 12% in Spiritus Unlösliches enthält. Die von einzelnen Phkk. vorgeschriebenen Prüfungsmethoden auf Zimmtsäure beruhen auf einer Oxydation der Zimmtsäure zu Benzaldehyd, welches sich durch Bittermandelölgeruch zu erkennen giebt. Zweckmässig erhitzt man dazu eine Messerspitze der gepulverten B. mit dünner Kalkmilch oder Sodalösung und erwärmt das Filtrat im Reagirrohr mit Kaliumpermanganat. Ein Gehalt an Zimmtsäure macht nach der Russ. die B. nicht verwerflich.

256. Benzolum.

Benzina Rom., Benzinum Graec., Pyroleum Benzinum Suec., Benzol.



Ein Bestandtheil des Steinkohlentheers; wird aus diesem durch fractionirte Destillation gewonnen.

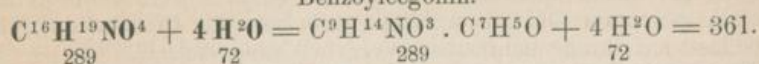
Wasserhelle, stark Licht brechende Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruche, leicht beweglich und rasch verdunstend. Spec. Gew. bei 15° = 0,8841 (0,80—0,83 Helv., 0,85—0,84 Rom., 0,85—0,88 Suec.); Siedepunkt = 80,5° (75—85° Helv., ca. 80° Rom., 81—87° Suec.). Das B. erstarrt bei 0° zu grossen rhombischen, bei + 6° wieder schmelzenden Krystallblättern, verbrennt mit leuchtender, stark russender Flamme, ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Spiritus (1/2 Th.), Aether und Petroleumäther. Es geht bei der Behandlung mit einem Gemische von Schwefel- und Salpetersäure (vgl. Nr. 254) in Nitrobenzol über, das sich an dem bittermandelölartigen Geruche leicht zu erkennen giebt.

Vom Petroleumbenzin (Nr. 254) unterscheidet es sich ausserdem durch höheres spec. Gew.; auf Braunkohlenbenzin prüft man es wie bei Aether Petrolei (Nr. 106).

Aufbewahrung: mit gleicher Vorsicht, wie die des Aethers (S. 313).

257. Benzoylo-Ecgoninum.

Benzoylecgonin.

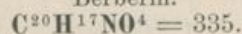


Das B. wird bei der Darstellung des Cocaïns aus den Coca-blättern als Nebenproduct gewonnen.

Harte, weisse, durchsichtige, in Wasser und Alkohol leicht lösliche, in Aether unlösliche Prismen, welche bei 189° schmelzen, und nach den Untersuchungen von W. MERCK und SKRAUP beim Erhitzen mit Jodmethyl und Methylalkohol im geschlossenen Rohr bei 100° in jodwasserstoffsäures Cocaïn, aus welchem feuchtes Silberoxyd reines Cocaïn abscheidet, übergeführt werden. Dem B. fehlen die das Cocaïn charakterisirenden physiologischen Eigenschaften.

258. Berberinum.

Berberin.



Das zuerst von HUTTENSCHMIDT in Berberis vulgaris L. gefundene Alkaloid ist in einer grossen Anzahl von Pflanzen enthalten. Ausser verschiedenen Berberisarten enthalten B. Naudina domestica Thumb., Coptis trifolia, Mahonia aquifolium, Xanthorrhiza apiifolia L'Herit., die Columbowurzeln, die Wurzel von Hydrastis canadensis L. u. a. m.

Zur Darstellung des B. wird die zerkleinerte Wurzelrinde von Berberis vulgaris mit Wasser ausgezogen, und der eingedickte wässrige Auszug so lange mit kochendem Spiritus extrahirt, als derselbe bitteren Geschmack annimmt. Aus der von dem grössten Theile des Alkohols befreiten Lösung scheiden sich bei 24stündigem Stehen gelbe Nadeln aus, welche aus der freien Base und dem salzsauren Salz derselben bestehen. Diese werden gesammelt, durch verd. Schwefelsäure in schwefelsaures Salz verwandelt, und die wässrige Lösung dieses Salzes durch Barytwasser zerlegt. Den Ueberschuss des letzteren fällt man durch Kohlensäure und entzieht der eingedampften Flüssigkeit das B. mit Spiritus, fällt mit Aether und krystallisirt aus Wasser um.

Feine, gelbe, geruchlose, stark bitter schmeckende, neutral reagirende Nadeln, schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser und Alkohol löslich, unlöslich in Aether und Schwefelkohlenstoff. Verliert bei 100—110° das Krystallwasser, schmilzt bei 120° und zersetzt sich in höherer Temperatur. Mit Säuren vereinigt es sich zu gelb gefärbten, bitter schmeckenden Salzen, von welchen das salzsaure und phosphorsaure Salz medicinische Anwendung gefunden haben.

259. Bismutum.

Bismuthu Rom., Bismuto Hisp., Bismuthum, Wismut, Wismuth.

Bi = 208 oder Bi = 208.

Findet sich in der Natur ziemlich selten und dann meist in gediegenem Zustande, in Europa hauptsächlich bei Schneeberg im sächsi-

schen Erzgebirge, auch in Californien, Mexico und Südamerika, ferner in Verbindung mit Sauerstoff, Schwefel und Tellur als Wismuthocker Bi^2O^3 , Wismuthglanz Bi^2S^3 und Tetradymit $2\text{Bi}^2\text{Te}^3 + \text{Bi}^2\text{S}^3$, seltener noch in einigen anderen Mineralien. Die Gewinnung findet durch Aussaigern oder durch Röstung der Erze und nachheriges Schmelzen in Glashäfen mit Kohle und Zuschlag statt, wobei unter der Schlacke eine scharfe Trennung der Reductionsproducte in am Boden sich ablagerndes Wismuth und darüber befindliche sogen. Kobaltspeise (Kobalt, Arsen, Nickel, Eisen) erfolgt. Nachdem diese erstarrt ist, wird das noch flüssige Wismuth abgelassen und durch langsames Aussaigern von kleinen Mengen noch vorhandener fremder Metalle befreit, wonach es das sogen. Raffinativwismuth darstellt.

Viele Phkk. schreiben noch eine weitere Reinigung des Metalls vor der Verarbeitung zu pharmaceutischen Präparaten vor, um es von noch vorhandenem Schwefel, Selen und namentlich Arsen zu befreien. Zu diesem Zweck wird das Wismuth gepulvert, mit 5—10% Kalisaltpeter innig gemischt, in einem Tiegel zum Schmelzen gebracht und unter öfterem oder besser beständigem Umrühren mit einem thönernen Pfeifenstiel $\frac{1}{4}$ —1 Stunde lang im Fluss erhalten, wonach man langsam in der Ruhe erkalten lässt, den Tiegel zerschlägt und das von der Schlacke mechanisch getrennte Metall pulverisirt und mit Wasser auskocht, um das noch darin suspendirte schwefel-, selen- und arsensaure Alkali zu entfernen; das nebenbei entstandene Wismuthoxyd kann, als im Wasser unlöslich, aus der Schlacke durch Auswaschen zurückgewonnen werden. — Die Germ. lässt nach BILTZ das Wismuth vor seiner Verarbeitung zu basischem Nitrat wie folgt reinigen: **2 Th.** Wismuth werden mit **1 Th.** Natronsalpeter in einer eisernen Schale bis zum schwachen Rothglühen erhitzt und, sobald die Masse zu schwellen beginnt, mit einem eisernen Spatel (etwa 1 Stunde lang) fortdauernd umgerührt, bis in Folge der feinen Zertheilung das Metall als solches kaum mehr wahrnehmbar ist. Darauf entfernt man vom Feuer, setzt der halberkalteten Masse **5 Th.** Wasser und **3 Th.** Natronlauge von 1,16 zu, erhitzt damit unter Umrühren einige Minuten lang bis zum Kochen, bringt das Ganze auf ein Filter, wäscht darin bis zur völligen Beseitigung des Alkalis aus und trocknet. Der Rückstand besteht aus fein zertheiltem metallischem Wismuth und etwas Wismuthoxyd und wird, wie er ist, in Salpetersäure (nach Nr. 265) gelöst; der ursprüngliche Gehalt an Arsen, Schwefel und Selen ist oxydirt in die alkalische Lösung übergegangen, doch kann von ersterem noch ein Rest als basisches Wismutharseniat zugegen sein.

Eine ganz abweichende Reinigungsmethode schreibt die Brit. vor: sie schmilzt **10 Unzen** Wismuth in einem Tiegel, setzt ein Gemenge von $\frac{1}{2}$ Unze Cyankalium und **80 Grains** (= 0,183 Unzen) Schwefel hinzu, erhält etwa 15 Minuten lang unter beständigem Umrühren in schwacher Rothgluth, lässt dann abkühlen, bis sich auf der Schmelze eine Kruste bildet, in welche man zwei Löcher stösst, um das noch flüssige Metall in einen anderen Tiegel zu giessen. In diesem setzt man ihm etwa 5% frisch geglühtes Kalium-Natrium-Carbonat zu, erhitzt unter beständigem Rühren zur hellen Rothgluth, lässt dann etwas abkühlen und giesst in Formen aus. Schwerlich wird, namentlich bei so kleinen Mengen, die Trennung von der Schlacke hinreichend scharf und ohne erheblichen Verlust an Metall gelingen.

Das metallische Wismuth zeigt einen starken, röthlich-weissen Glanz, ist spröde und leicht pulverisirbar, von blättrig-krystallinischem

Gefüge und 9,7—9,9 spec. Gew. (9 Graec., 9,8 Helv., 9,822 Belg., Rom., 9,83 Brit., Hisp.). Es schmilzt bei 264° (nach der Hisp. irrthümlich bei 246°), krystallisirt bei der Abkühlung leicht in würfelförmlichen (nach der Gall. trichterartigen) Rhomboëdern, verflüchtigt sich bei sehr starker Hitze und geht unter Oxydation in ein gelbrothes (Gall.) oder gelbbraunes Pulver über, welches an sich nicht flüchtig ist. Mit dem Sauerstoff geht es drei Verbindungen ein: zu Oxydul Bi^2O^2 , Oxyd Bi^2O^3 und Wismuthsäureanhydrid Bi^2O^5 . In Salzsäure ist das Metall unlöslich; Salpetersäure löst es unter Entwicklung von Stickoxydgas, welches in Berührung mit der Luft rothe Dämpfe bildet, zu einer klaren, bei Abwesenheit von Kupfer und Eisen auch farblosen Flüssigkeit, welche in die 20—30fache Menge Wasser gegossen (bei nicht allzugrossem Säureüberschuss), einen reichlichen, weissen, mikrokrystallinischen Niederschlag giebt. Durch Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium werden die Wismuthlösungen braunschwarz als Schwefelwismuth, Bi^2S^3 , durch Ammoniak und kaustische Alkalien als weisses Oxydhydrat, BiO.OH , durch die Alkalicarbonate als weisses, basisch-kohlensaures Salz, durch Kaliumchromat als gelbes Wismuthchromat gefällt, welches sich vom Bleichromat leicht durch seine Unlöslichkeit in Kalilauge unterscheidet. Mit Natriumcarbonat gemischt, geben die Wismuthverbindungen in der inneren Löthrohrflamme ein sprödes Metallkorn und beschlagen die Kohle mit gelbbraunem Wismuthoxyd.

Ausser den schon angegebenen Verunreinigungen enthält das Wismuth häufig noch fremde Metalle, zu deren Nachweis man zunächst ein Durchschnittsmuster von einigen Gramm mit der 4—5fachen Menge Salpetersäure von 1,20—1,18 digerirt. Erfolgt die Lösung nur unvollständig unter Abscheidung eines weissen, in Salpetersäure unlöslichen Pulvers, so ist Antimon oder Zinn oder beide zugleich vorhanden. Ist die salpetersaure Lösung oder die nach Auskrystallisiren der Hauptmasse des Salzes bleibende, eingedampfte Mutterlauge grün gefärbt und erscheint die Flüssigkeit nach Uebersättigung mit Ammoniak blau, so ist Kupfer vorhanden. Giebt die salpetersaure Lösung auf Zusatz des 4—5fachen Volums verd. Schwefelsäure einen weissen Niederschlag, so ist Blei, und wird die davon abfiltrirte Flüssigkeit durch Salzsäure getrübt oder gefällt, so ist Silber zugegen, welches schon in sehr geringer Menge die weissen Wismuthpräparate lichtempfindlich macht und ihnen einen grauen Schein giebt. Fällt man die salpetersaure Lösung durch die etwa 20fache Menge Wasser, übersättigt das Filtrat mit Schwefelwasserstoff, filtrirt abermals und neutralisirt mit Ammoniak, so werden schon unmittelbar oder auf Zusatz von Schwefelammonium vorhandenes Kobalt, Nickel, Eisen und Zink als Schwefelmetalle gefällt. Auf einen schon erwähnten Gehalt an Schwefelwismuth machen die Gall. und Succ. besonders aufmerksam; er verräth sich durch Entwicklung von schwefliger Säure beim Erhitzen an der Luft, löst sich unter Verbreitung von Schwefelwasserstoffgeruch in heisser conc. Salzsäure, und giebt bei Lösung in Salpetersäure Anlass zur Verunreinigung des Productes durch Wismuthsulfat.

Ausser zu medicinischen und kosmetischen Zwecken findet das Wismuth Anwendung zur Darstellung sehr leicht schmelzbarer Legirungen; so schmilzt das sogen. Newton'sche Metall aus 8 Wismuth, 5 Blei und 3 Zinn bei 94,5°, das Rose'sche Metall aus 2 Wismuth, 1 Blei und 1 Zinn bei 93,75°, Wood's Metall aus 15 Wismuth, 8 Blei, 4 Zinn, 3 Cadmium, schon bei 68°.

260. Bismutum carbonicum.

Bismuthi Carbonas seu Subcarbonas Brit., U. S., Carbonas bismuthicus Neerl., basisches Wismuthcarbonat.

$(\text{Bi}^2\text{O}^3\text{CO}^3)^2, \text{H}^2\text{O} = 1034$ oder $(\text{BiO}^3, \text{CO}^2)^2 + \text{HO} = 517$ (Brit.).

$(\text{BiO})^2\text{CO}^3, \text{H}^2\text{O} = 526$ oder $\text{BiO}^3, \text{CO}^2, \text{HO} = 263$ (U. S.).

Behufs der Darstellung trägt die Brit. **2 Unzen Bismuthum de- puratum gr. m. pulv.** nach und nach in eine Mischung von **4 Fluid-Unzen Acidum nitricum** von 1,42 (= 5,68 Unzen) und **3 Unzen Aqua destillata** ein, erhitzt nach beendeter Gasentwicklung das Ganze 10 Minuten lang bis nahe zum Sieden, trennt die Flüssigkeit von dem etwa Ungelösten durch Dekantation und verdampft sie auf **2 Fluid-Unzen** (annähernd 3 Unzen) Rückstand. Dieser wird nach und nach in kleinen Mengen unter Umrühren in eine kalte, filtrirte Lösung von **6 Unzen Ammonium carbonicum** in **40 Unzen Aqua destillata** eingetragen, der entstandene Niederschlag auf Leinwand gesammelt, ausgewaschen, bis das Waschwasser geschmacklos abläuft, mit den Händen leicht ausgepresst und bei einer 150° F. (65,5° C.) nicht übersteigenden Temperatur getrocknet. — Andere Vorschriften gehen, wie dies sehr häufig bei den Wismuthpräparaten der Fall ist, nicht von dem Metall, sondern von dem basischen Nitrat (Nr. 265) aus, so auch die der Neerl., welche aber unzweckmässiger Weise die Fällung der salpetersauren Lösung durch Natriumcarbonat bewirkt, welches gleich dem Kaliumcarbonat einen durch kleine Mengen Alkali verunreinigten Niederschlag liefert.

Das Präparat bildet ein weisses (oder auch blass gelblich-weisses, U. S.), luftbeständiges, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver, das sich beim Zutritt von Schwefelwasserstoff schwärzt und sich in Salpetersäure ohne Rückstand zu einer klaren und farblosen Flüssigkeit löst, welche, wenn sie nicht gar zu viel freie Säure enthält, durch ihr 20faches Volum Wasser weiss gefällt wird. Beim Erhitzen verliert das Pulver Wasser und Kohlensäure und hinterlässt gelbes Wismuthoxyd (Nr. 263).

Die salpetersaure Lösung darf weder durch Silber- noch Baryumnitrat (Salz- und Schwefelsäure), noch durch ihr mehrfaches Volum verd. Schwefelsäure (Blei) getrübt werden, noch bei Uebersättigung mit Ammoniak sich blau färben (Kupfer). Verd. Schwefelsäure, welche durch Indigolösung schwach blau gefärbt ist, darf diese Färbung bei Digestion mit dem W. nicht verlieren (Salpetersäure). Beim Erwärmen mit Aetzlauge darf es kein Ammoniak entwickeln. Alkalien und Erden hinterbleiben als feuerbeständiger Rückstand, wenn man das damit verunreinigte W. mit 3%iger Essigsäure kocht, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff übersättigt, nach beendeter Fällung abermals filtrirt und verdampft. Auf Arsen wird die Lösung in verd. Schwefelsäure durch den MARSCH'schen Apparat (Neerl.) oder dadurch geprüft, dass man das auf Zusatz von reinem Zink sich entwickelnde Gas auf eine conc. Silbernitratlösung (1 + 1, vgl. S. 261) einwirken lässt.

Der Gehalt an Wismuthoxyd, der durch schwaches Glühen einer gewogenen Probe im Porzellantiegelchen zu ermitteln ist, wird von keiner Phk. vorgeschrieben; nach der Formel der Brit. berechnet er sich

so viel **Liquor Ammonii caustici** von 0,959 zugesetzt, bis das Salz gelöst ist und die Flüssigkeit eine neutrale oder schwach alkalische Reaction zeigt. Darauf filtrirt man, verdampft zur Syrupconsistenz, streicht auf Glasplatten aus und trocknet (U. S.). Ebenso, nur auf einem Umwege, verfährt die Brit., welche die von ihr vorrätzig gehaltene, etwa 10%ige Lösung des Salzes in gleicher Weise zur Trockne bringt, wobei die Temperatur nach dem Ausstreichen auf Glasplatten 100° F. (37,8° C.) nicht übersteigen soll. — Das Salz kann auch in krystallinischer Form erhalten werden und besitzt dann nach **ROHNER** die Zusammensetzung $\text{Bi}(\text{OH})^3 + \text{C}^6\text{H}^5(\text{NH}^4)^3\text{O}^7 = 502$; die Brit. und U. S. geben für ihre Präparate keine Formel an.

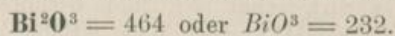
Das nach obiger Vorschrift dargestellte Salz bildet dünne, glänzende, durchsichtige oder durchscheinende Schuppen, die an der Luft undurchsichtig werden. Es ist geruchlos, von schwach säuerlichem und metallischem Geschmack, reagirt neutral oder schwach alkalisch und löst sich sehr leicht in Wasser, wenig in Alkohol. Beim Erwärmen mit ätzenden Alkalien entwickelt die Lösung Ammoniak.

In der Hitze schmilzt das Salz, verkohlt danach und hinterlässt endlich einen grösstentheils schwarzen Rückstand mit gelber Oberfläche, wie bei Nr. 261; ist auch ebenso zu prüfen. **10 Th. W.** sollen nach der Brit. durch Lösung in Wasser, Fällung mit überschüssigem Schwefelwasserstoff, Auswaschen und Trocknen etwa **6,5 Th.** Schwefelwismuth liefern; nach der oben angegebenen Formel könnte dasselbe jedoch nur 5,1 Th. betragen.

Aufbewahrung: in kleinen, fest verschlossenen, vor Lichtzutritt geschützten Flaschen.

263. Bismutum oxydatum.

Bismuthi Oxidum Brit., Wismuthoxyd.



Die Brit. mischt **1 Pfund** (= 16 Unzen) **Bismutum subnitricum** mit **4 Pints** (= 83,76 Unzen) **Liquor Natri caustici** von 1,047 (also einem ansehnlichen Ueberschuss, da die Rechnung nur etwa 2,5 Pints erfordert), kocht damit 5 Minuten lang, lässt erkalten und absetzen, wäscht nach Beseitigung der überstehenden Flüssigkeit den Niederschlag mit dest. Wasser vollständig aus und trocknet ihn im Wasserbade.

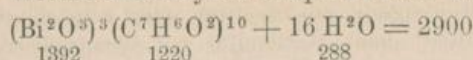
Das Product ist ein dunkel citronengelbes Pulver, welches beim Erhitzen bis zur beginnenden Rothgluth kaum einen Gewichtsverlust erleidet, bei verstärkter Hitze unter dunklerer Färbung schmilzt und beim Erkalten krystallinisch erstarrt. Es ist unlöslich in Wasser, vollständig und ohne Aufbrausen löslich in Salpetersäure zu einer Flüssigkeit, welche die Reactionen des Wismuths (Nr. 259) zeigt und ebenso zu prüfen ist; namentlich ist nach der Brit. auf Abwesenheit von Chlorverbindungen zu achten.

264. Bismutum salicylicum.

Salicylsaures Wismuth, Wismuthsalicylat.

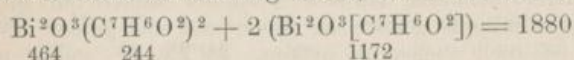
Verbindungen des Wismuths mit der Salicylsäure in annähernd constanten Verhältnissen sind nach **B. FISCHER** nur bei Beachtung genau festgestellter Vorschriften zu gewinnen. Zwei solcher Vorschriften, zu saurem und zu basischem Salz haben **JAILLET** und **RAGOUCI** gegeben.

Das saure Wismuthsalicylat entspricht nach dem Genannten der Formel



und sollte danach 48% Wismuthoxyd, Bi^2O^3 , und 47,586% Salicylsäure, $\text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3$, enthalten. Zu seiner Darstellung fällt man **1 Th.** krystallisirtes Wismuthnitrat ($\text{Bi}[\text{NO}^3]^3 + 5 \text{H}^2\text{O}$) durch **500 Th.** Wasser, worin zuvor **2 Th.** Natriumsalicylat gelöst worden und welches durch Natronlauge schwach alkalisch gemacht ist. Der Niederschlag wird mit reinem Wasser dreimal durch Dekantiren ausgewaschen, dann gesammelt und rasch bei 40° getrocknet. Das Product ist weiss, nicht lichtempfindlich, krystallinisch, beim Anfühlen körnig, in Wasser nur wenig (jedoch, wie aus dem Nachstehenden hervorgeht, nicht ohne Zersetzung) löslich; die von dem Ungelösten abfiltrirte Flüssigkeit giebt die Reactionen der Componenten, indem sie durch Eisenchlorid violett gefärbt, durch Schwefelammonium dunkel- bis schwarzbraun gefällt wird.

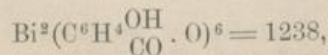
Das basische Wismuthsalicylat, welches in Einzelgaben von 0,3—1,0 g medicinische Anwendung findet, soll nach der Formel



zusammengesetzt sein, wonach es 74,04% Wismuthoxyd, Bi^2O^3 , und 29,36% Salicylsäure, $\text{C}^7\text{H}^6\text{O}^3$, im Ganzen, unter Aufnahme von Wasserbestandtheilen 103,40% liefern müsste. Die Fabriken von SCHERING und von MERCK haben jedoch nach der von den oben genannten Autoren gegebenen Vorschrift, wonach das saure Wismuthsalicylat so lange durch Dekantation mit Wasser ausgewaschen werden soll, bis die Waschflüssigkeit durch Eisenchlorid nicht mehr violett gefärbt wird, nur Präparate mit 62—63% Wismuthoxyd herzustellen vermocht, und wenn andere Handelswaaren einen höheren Gehalt zeigten, so beruhte er auf einer starken Verunreinigung durch Subnitrat (Nr. 265), welches rund 80% oder mit Wismuthhydroxyd, BiHO^2 , welches rund 96% Wismuthoxyd enthält. Nach Angabe der Autoren soll ihr Präparat gegen 76% Wismuthoxyd und 23% Salicylsäure enthalten (ihre beiden obigen Formeln lassen jedoch einen Mangel an Sauerstoff, O, erkennen). Im Uebrigen bildet dasselbe ein amorphes, gelblich weisses, in Wasser vollkommen unlösliches Pulver, dem auch Alkohol, Aether und Chloroform keine Salicylsäure entziehen. Wird eine Spur davon in Eisenchloridlösung eingetragen, so bildet sich eine intensiv violette Färbung. Durch Säuren wird es unter Abscheidung freier Salicylsäure sehr leicht zersetzt.

Durch *ad hoc* angestellte Untersuchungen ermittelte BECKURTS Folgendes:

Wurden **2 Mol.** neutrales Wismuthnitrat in der eben erforderlichen Menge verd. Salpetersäure gelöst, durch eine schwach alkalische Lösung von **6 Mol.** Natriumsalicylat gefällt, der Niederschlag durch Dekantation ausgewaschen, bis die Waschflüssigkeit keine Reaction auf Salpetersäure mehr ergab, und schliesslich bei 40° getrocknet, so lieferte das Endproduct 37,3% Bi^2O^3 , entsprechend der Formel $\text{Bi}^2(\text{C}^7\text{H}^6\text{O}^2)^6$ oder



welche der Berechnung nach 37,48% Bi^2O^3 giebt. Als „Bismutum salicylicum“ bezogene Handelspräparate gaben 37,1—38,5% Bi^2O^3 .

Wurde das wie vorstehend gewonnene neutrale Salz mit Wasser weiter ausgewaschen, bis in der Waschflüssigkeit durch Eisenchlorid keine Salicylsäure mehr nachweisbar war, so hinterblieb ein nach dem Trocknen gelblich-weisses, amorphes Pulver mit 70,35% Bi^2O^3 , während käufliches Bismutum salicylicum basicum 60–70% Bi^2O^3 gab. Ein Salz von der Formel $(\text{C}^7\text{H}^4\text{O}^2)\text{Bi}^2\text{O}^3 + 2\text{H}^2\text{O} = 620$ würde 74,84%, ein Salz von der Formel $(\text{C}^7\text{H}^4\text{O}^3)\text{Bi}^2 + \text{Bi}^2\text{O}^3 + 3\text{H}^2\text{O} = 1342$ würde 69,15% Bi^2O^3 liefern.

Zur Feststellung des Wismuthoxydgehaltes wird 1 g bis zur Verkohlung schwach geglüht, der Rückstand in Salpetersäure gelöst, vorsichtig zur Trockne verdampft und abermals geglüht, was nach Befeuchtung des Rückstandes mit Salpetersäure zu wiederholen ist; es ergibt sich aus dem Vorgesagten, dass man nicht wesentlich mehr als 0,60–0,65 g Glührückstand, d. i. Wismuthoxyd, erwarten und fordern kann. — Die sonst etwa erforderliche Prüfung auf fremde Metalle kann mit dem in Salpetersäure gelösten Glührückstande nach Nr. 259 vorgenommen werden; ausserdem hat man auf einen Gehalt des Präparates an Subnitrat zu achten, das in gewöhnlicher Weise mit Hilfe von Schwefelsäure und Eisenvitriol oder Indigolösung zu ermitteln ist.

265. Bismutum subnitricum.

Azotate (sous-) de bismuth Gall., *Bismuthi Subnitratis* Brit., U. S.,
Nitrato (sub)bismútico Hisp., *Bismuthum nitricum praecipitatum*,
Subnitratis bismuthicus, basisches Wismuthnitrat.

$\text{BIO}^3, \text{H}^2\text{O} = 304$ oder $\text{BiO}^3, \text{NO}^5, 2\text{HO} = 304$ (Brit., Gall., Hung., U. S.)
286 18 232 54 18

oder Gemenge vorstehender Verbindung in wechselnden Verhältnissen mit

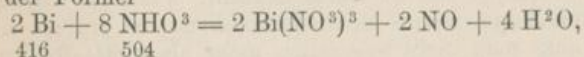
$\text{BIO}^3 + \text{BIOHO} = 527$ oder $\text{BiO}^3, \text{NO}^5 + \text{BiO}^3, \text{HO} = 527$.
286 241 232 54 232 9

Auf die Beschaffenheit und Zusammensetzung dieses Präparates wirken mannichfache Umstände ein, welche in ihrer Gesammtheit es nothwendig machen, sich zur Darstellung derjenigen Methoden und Verhältnisse zu bedienen, welche, mit Ausnahme der Russ. und U. S., zur Zeit noch jede Landespharmakopöe vorschreibt. Es kommen dabei in Betracht der Reinheitsgrad des Wismuths und der Salpetersäure, namentlich der Gehalt des ersteren an Arsen, Schwefel und Selen, der letzteren an Salz- und Schwefelsäure; die mehr oder minder vollständige Abscheidung der Verunreinigungen des Wismuths bei der Auflösung, Krystallisation, Fällung und beim Auswaschen; die Art der Fällung, wozu bald die saure Lösung unmittelbar oder nach erfolgter Einengung, bald die daraus gewonnenen Krystalle, eine mehr oder minder grosse Menge von Wasser und dieses wieder bei Temperaturgraden dient, welche von etwa 15° bis zu 100° wechseln; ferner die Zeitdauer, welche man dem Niederschlage zu seiner Bildung gewährt, wobei es nicht einmal vollständig gleichgültig ist, ob man während derselben bisweilen umrührt oder nicht; der Grad des Auswaschens und die dazu benutzte Flüssigkeit (s. u. S. 468), welche nach den Phkk. allerdings immer nur reines Wasser ist, und die Temperatur, in welcher endlich das Product getrocknet wird.

Mit Ausnahme der Neerl. und Rom., welche in dem metallischen Wismuth Spuren von Arsen zulassen, und der Graec., welche diese Verunreinigung nicht erwähnt, fordern alle Phkk. die Verwendung eines arsen-

freien oder nach specieller Vorschrift gereinigten Wismuths, betonen aber nicht genügend die Nothwendigkeit, zu seiner Lösung eine von Chlorverbindungen vollständig freie Salpetersäure zu verwenden, wenn dieselbe auch sonst nur allgemein im reinen Zustande vorgeschrieben wird.

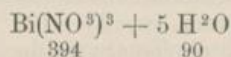
Man stellt zuerst das neutrale Salz dar, theils nur in Lösung, welche gewöhnlich noch viel freie Säure enthält, theils in krystallisirter Form, in welcher letzteren es die Zusammensetzung $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 5 \text{H}_2\text{O}$ zeigt. Die Lösung des Metalls erfolgt unter lebhafter Entwicklung von Stickoxydgas, welches an der Luft unter Sauerstoffaufnahme rothe Dämpfe bildet nach der Formel



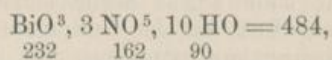
so dass also **1 Th. Bi** der Theorie nach **1,212 Th. NHO³** zu Erreichung dieses Zweckes bedarf. Rechnet man die nach den officinellen Vorschriften sehr verschiedenen Quantitäten und Verdünnungsgrade der Säure auf NHO³ um, so findet man, dass viele Phkk. einen ansehnlichen, in diesem Maasse nicht nur überflüssigen, sondern auch sehr belästigenden Ueberschuss an Salpetersäure vorschreiben; statt der theoretischen Menge von 1,212 Th. NHO³ nimmt die Austr., Hung. und Rom. 1,248, die Dan., Norv. und Suec. 1,3125, die Neerl. 1,335, die Belg. und Gall. 1,462, die Hisp. 1,531, die Brit. sogar 1,988 Th. Man trägt das Metall in kleinen Stücken oder in Pulverform in die Säure ein, welche man in einen, davon nicht über die Hälfte zu füllenden Kolben gebracht hat; oder man giesst die Säure in einen geräumigen Cylinder, lässt in sie die Spitze eines mit vielen feinen Seitenöffnungen versehenen, das verkleinerte Metall enthaltenden Porzellantrichters einige Zoll tief eintauchen und stellt an einen womöglich etwas erwärmten Platz, wo die entweichenden Dämpfe nicht belästigen. Wenn die Einwirkung der Säure schwächer wird, unterstützt man sie durch Erwärmung, deren von Anfang an, wie die Fenn. und Germ. vorschreiben, sich zu bedienen, nur dann rathsam ist, wenn es sich um kleinere Mengen, bis zu etwa $\frac{1}{4}$ kg Metall oder um eine verhältnissmässig schwache Salpetersäure handelt. In jedem Fall ist die schliessliche Erhitzung der mehr oder minder vollständigen Lösung bis nahe zu ihrem Kochpunkte auf Dauer von etwa $\frac{1}{4}$ Stunde nach Beendigung lebhafterer Gasentwicklung anzurathen, nicht nur, um noch Reste des Metalls in Lösung zu bringen, sondern hauptsächlich, um die selten ganz fehlenden Reste von Arsen in Arsensäure überzuführen, welche sich danach als unlösliches Wismutharseniatscheidet. Befördert wird diese Abscheidung dadurch, dass man der Lösung unter Rühren oder Umschwenken Wasser in kleinen Antheilen zusetzt, bis dasselbe eine bleibende, geringe Trübung hervorbringt. Dann lässt man in der Wärme ruhig absetzen, trennt die völlig klare Flüssigkeit von dem Bodensatz durch den Heber oder durch vorsichtiges Abgiessen, filtrirt nöthigenfalls durch Asbest oder auch, wenn nicht allzuviel freie Säure vorhanden ist, durch Papier, wäscht den Rückstand mit verdünnter Salpetersäure nach und bringt zur

Verdampfung. Diese wird allerdings von der Austr., Dan., Graec., Hung., Neerl. und Rom., welche die Lösung unmittelbar durch Wasser fällen, nicht vorgeschrieben, ist aber dennoch dringend zu empfehlen, weil dadurch ein grosser Theil der freien Säure entfernt wird, der Niederschlag aber quantitativ um so reichlicher ausfällt, je weniger freie Säure

in der Fällungsflüssigkeit enthalten ist. Die Belg. und Hisp. verdampft die klare, saure Lösung auf $\frac{2}{3}$ ihres Volums, die Brit. so weit, dass für jede gelöste Unze Metall eine Fluid-Unze Flüssigkeit zurückbleibt. Besser noch ist es, nach der Fenn., Gall., Germ., Helv., Norv. und Suec. zur Krystallisation zu bringen, wodurch nicht allein die freie Säure am sichersten und gleichmässigsten beseitigt wird, sondern auch noch fremde, in Salpetersäure leicht lösliche Metalle, namentlich das die Lösung häufig deutlich grün färbende Kupfer, sowie nicht ganz seltene Spuren von Silber entfernt werden. Bleiben auch diese Metalle bei der Fällung durch Wasser in der Mutterlauge, so können dennoch kleine Mengen davon das Endproduct verunreinigen, weil man dasselbe nur mit verhältnissmässig geringen Quantitäten von Flüssigkeit nachzuwaschen pflegt. Um gut ausgebildete Krystalle zu gewinnen, darf man die Lösung nicht zu stark concentriren, muss sie dann aber, gut bedeckt, an einem recht kühlen Platze unberührt 2—3 Tage lang stehen lassen; die Mutterlauge liefert durch erneutes Abdampfen wenigstens noch einen brauchbaren Krystallanschluss, je nach Menge und Concentration auch zwei und selbst drei. — Aus der nicht mehr krystallisirbaren Lauge wie aus den bei der späteren Fällung und dem Auswaschen resultirenden Flüssigkeiten, allgemein also aus allen bei der Verarbeitung entstehenden Abfällen scheidet man die Wismuthreste durch Uebersättigen mit Natriumcarbonat aus, digerirt den von der Flüssigkeit getrennten Niederschlag noch feucht mit mässig verdünnter Aetzlauge 1—2 Stunden lang, wäscht ihn dann sorgfältig aus, trocknet und benutzt ihn bei der nächsten Darstellung des Subnitrats als Zusatz zu der Lösung in Salpetersäure. — Die Krystalle des gewonnenen Wismuthnitrats,



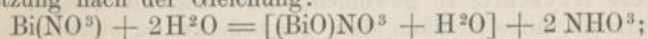
oder



lässt man auf Glastrichtern gut abtropfen, spült sie dann wiederholt mit kleinen Mengen sehr stark verdünnter Salpetersäure (1—2% NHO^3 enthaltend) ab, und lässt sie an der Luft trocknen. Die Ausbeute, die für 1 Th. Bi theoretisch 2,327 Th. betragen sollte, pflegt in der Praxis je nach der Sorgsamkeit des Verfahrens und dem Gehalt an fremden Metallen zwischen 2—2,15 Th. zu schwanken.

Die Fällung geschieht in der Weise, dass man die vorgeschriebene Menge reines und klares destillirtes Wasser in ein glattwandiges Gefäss bringt, Sorge trägt, dass es zur Zeit der Fällung die vorgeschriebene Temperatur wirklich besitze, und unter fortwährendem Umrühren, der Vorschrift entsprechend, die Wismuthlösung unmittelbar oder nach erfolgter Concentration im noch flüssigen Zustande, oder das krystallisirte Salz einträgt. Letzteres wird zu diesem Behuf erst für sich, dann unter allmählichem Zusatz der **4fachen** Wassermenge (Fenn., Gall., Germ., Helv., Norv., Suec.) möglichst fein gerieben, was bei grösseren Quantitäten ziemlich viel Zeit und Kraftanstrengung erfordert; man kann daher auch das schon bei 73° in seinem Krystallwasser schmelzende Salz unter Zusatz von ein wenig Wasser und Vermeidung einer den Schmelzpunkt übersteigenden Temperatur im Wasserbade zum Schmelzen bringen, dann das noch fehlende Wasser zusetzen und nunmehr sogleich die Fällung vornehmen, welche hier stets bei erhöhter Temperatur stattfindet.

Der Niederschlag, der sich rasch und dicht am Boden absetzt, daher schon nach 10—15 Minuten Ruhe von dem weitgrössten Theil der überstehenden Flüssigkeit scharf getrennt werden kann, ist von ihr nach den meisten Phkk. alsbald zu befreien (sogleich Helv., noch in der Wärme Fenn., Germ.); nur die Dan., Neerl., Norv. und Suec. lassen die warm angewandte Flüssigkeit erst erkalten, während dessen die Dan. im Laufe einiger Stunden mehrfach umrührt. Die Trennung der Flüssigkeit von dem Niederschlage geschieht am vollständigsten und bequemsten mittelst des Hebers Fig. 26. — Die Zusammensetzung und Menge des Niederschlages ist, wie schon erwähnt, eine verschiedene je nach Beschaffenheit der dazu benutzten sauren oder neutralen Wismuthverbindung, der Fällungstemperatur und anderen Umständen. In der Kälte vollzieht sich die Zersetzung nach der Gleichung:



der Niederschlag hat also die Formel, welche die Brit., Gall., Hung. und U. S. ihm geben, und enthält nach der Berechnung 76,32% Bi^2O^3 . Wird er längere Zeit mit reinem Wasser ausgewaschen oder bei erhöhter Temperatur getrocknet, so erhält man ein an Wismuthoxyd reicheres, an Salpetersäure und Wasser ärmeres Endproduct, wie es auch durch ursprüngliche Fällung bei erhöhter Temperatur entsteht. Wird das Auswaschen, kalt oder warm, so lange fortgesetzt, bis das Wasser dem Rückstande keine Säure mehr entzieht, so hinterbleibt ein Salz nach der Formel $\text{BiONO}^3 + \text{BiOHO}$ mit 88,05% Bi^2O^3 , wie es, mit dem erstgenannten nach verschiedenen Verhältnissen gemengt, das officinelle Präparat der meisten Phkk. bildet. ERNST SCHMIDT giebt eine Uebersicht der Resultate, welche durch Fällung des neutralen Salzes mit der 25fachen Wassermenge bei Temperaturen von 15—100° gewonnen wurden. Bei den warmen Fällungen fand die Trennung der Flüssigkeit erst nach vollständigem Erkalten statt, dann wurde der Niederschlag auf dem Filter gesammelt, ohne Auswaschen mit der Luftpumpe abgesogen, gepresst, bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und auf seinen Gehalt an Wismuthoxyd untersucht. Die Resultate waren folgende: Temperatur des Wassers 15°: der Niederschlag, gleich nach dem Absetzen getrennt, ergab i. M. 77,14%, erst nach 24 Stunden bei öfterem Umrühren getrennt, 77,50% Bi^2O^3 ; bei Wasser von 30° betrug der Wismuthoxydgehalt 77,21%, bei 40° 77,27%, bei 50° 77,15%, bei 60° 77,43%, wonach eine raschere Steigerung beginnt, indem bei 70° ein Niederschlag mit 78,60%, bei 80° mit 80,80%, bei 90° mit 80,82, bei 100 mit 80,81% Bi^2O^3 gewonnen wurde. Das Maximum des Niederschlages an Wismuthoxydgehalt wird also so gut wie constant bei einer zwischen 80—100° liegenden Temperatur erreicht. Durch längeres Stehen nach Fällung in der Hitze wurde der Wismuthgehalt des Niederschlages nicht vermehrt, bei zeitweisem Umrühren aber noch vermindert; die bei 100° erzeugten Niederschläge enthielten nämlich, sofort abfiltrirt, 81,05%, nach 24 Stunden getrennt 81,015, nach 48 Stunden 81,05; wurde aber während 24stündigen Stehens bisweilen umgerührt, so hinterblieb ein Präparat mit nur 80,1% Bi^2O^3 .

Auch über das Auswaschen und Trocknen des Niederschlages sind die verschiedensten Bestimmungen gegeben. Wenig Wasser schreiben vor die Austr., Dan., Hisp., Hung., Norv., Rom., nicht zu viel die Helv., kleine Mengen zu zwei Malen die Neerl., ein dem Niederschlage gleiches Volumen die Fenn. und Germ., das 40fache Gewicht des verwendeten Metalles die Brit., das 5fache Gewicht der zur Fällung

benutzten Krystalle die Gall., deren 10faches Gewicht die Suc., sorgfältiges Auswaschen die Belg. und Graec. — Zweckmässig ist es, nach J. Löwe das Präcipitat erst mit einer 1%igen Lösung von Ammoniumnitrat, welche nicht lösend darauf wirkt, auszuwaschen, dann mit wenig reinem Wasser den Rest der Auswaschflüssigkeit zu entfernen. — Das von mehreren Phkk. angeordnete, mehr oder minder starke Auspressen des Niederschlages ist bei seiner Dichtigkeit kaum nöthig oder kann durch Lagerung zwischen einer dicken Schicht Filtrirpapier oder auf porösen Platten ersetzt werden. Das Austrocknen selbst soll stattfinden an einem schattigen Orte (Austr., Graec., Hung., Neerl., Rom.), bei gelindeste Wärme (Neerl.), bei gelinder Wärme (Gall.), bei 30° (Fenn., Germ.), bei einer 30° (Helv., Suc.), 40° (Norv.), 50° (Dan.), 65,5° (Brit.) nicht übersteigenden Temperatur, im Ofen (Belg., Hisp.).

Die Ausbeute beträgt im Mittel ebenso viel, als man Metall zur Lösung brachte, bisweilen einige Procente mehr, selten weniger; sie hängt nicht allein von der Darstellungsmethode an sich, sondern auch von dem Reinheitsgrade des Wismuths ab, namentlich von seinem etwaigen Gehalt an Zinn und Antimon, die ungelöst bleiben, wie an Kupfer, das, bis auf geringe Spuren, weder in die Krystalle, noch in den Niederschlag übergeht. Das in letzterem nicht enthaltene Wismuth gewinnt man, wie oben angegeben, aus den verschiedenen Abfällen zurück; nach der Belg. durch Fällung mit Ammoniak.

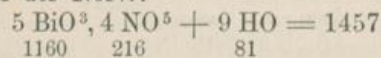
Die wesentlichsten Bestimmungen der Phkk. über die Darstellung des Wismuthpräcipitates ergeben sich übersichtlich aus folgender Tabelle:

	Bismutum	Acidum nitricum	Fällungswasser Temperatur		Des Niederschlages		
			gewöhnlich	erhöht	Trennung von der Flüssigkeit	Auswaschen mit Wasser	Austrocknen
Austr., Hung., Rom.	1	2,6 v. 1,30	—	60 tepida	—	wenig	im Schatten im Ofen
Belg.	1	2,25 v. 1,40 u. 0,75 Aq.	mindestens 14	—	—	sorgfältig	—
Brit.	1	2,84 v. 1,42 u. 1,5 Aq.	40	—	nach dem Absetzen n. d. Erkalten bei bisweiligem Umrühren	40	nicht über 65,5° nicht über 50°
Dan.	1	4,5 v. 1,180	—	48 v. 60°	—	wenig	—
Gall.	1 (= ca. 2 kryst. Salz)	2,3 v. 1,390 u. 2,2 Aq.	8	40 v. 100°	—	ca. 10	bei gelinder Wärme bei 30°
Germ., Fenn.	ca. 1 (= ca. 2 kryst. Salz)	4 v. 1,185	8	42 v. 100°	alsbald, noch warm	d. Niederschl. an Vol. gleich sorgfältig	im Schatten nicht über 30°
Graec.	1	3 v. 1,230 oder q. s.	30	—	—	nicht zu viel	im Ofen bei gelindeste Wärme im Schatten nicht über 40°
Helv.	1 (= ca. 2 kryst. Salz)	2,5 conc. spec. Gew.?	—	58 fervida	sogleich	2mal mit kleinen Mengen	—
Hisp.	1	3 v. 1,321	80—100	—	—	wenig	—
Neerl.	1	2,5 v. 1,337 u. 1 Aq.	—	50 fervida	nach dem Erkalten	—	—
Norv.	1 (= ca. 2 kryst. Salz)	4,5 v. 1,180	8	42 v. 50°	dgl.	wenig	nicht über 40°
Suc.	1 (= ca. 2 kryst. Salz)	4,5 v. 1,180	8	42 fervida	dgl.	20	nicht über 30°

Die Fenn. und Germ. verwenden zur Lösung das fein vertheilte, etwas Oxyd enthaltende, metallische Wismuth, wie es nach der von beiden

Phkk. aufgenommenen Reinigungsmethode des im Handel vorkommenden Metalles (S. 459) gewonnen wird.

Das basische Wismuthnitrat oder Wismuthpräcipitat bildet ein sehr weisses, mikrokrystallinisches, nach der Belg. und U. S. geruch- und fast geschmackloses, sauer (Fenn., Germ.), aber doch immer nur schwach sauer (Gall., Neerl., U. S.) reagirendes Pulver, das in Salzsäure und Salpetersäure vollständig und ohne Aufbrausen zu einer klaren, farblosen Flüssigkeit löslich ist, welche mit reichlichem Wasser einen weissen, mit Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag giebt, überhaupt die Reactionen des Wismuths (Nr. 259) zeigt. Auch das trockne Pulver wird durch Schwefelwasserstoff geschwärzt. Je lockerer und leichter das Pulver ist, desto leichter ist es auch in Lösungsmitteln löslich und vom Körper assimilirbar, also in medicinischer Hinsicht vorzuziehen; in diesem Sinne verlangt die Suec. ein leichtes Pulver, während die Brit. und U. S. dasselbe als schwer bezeichnen. Es ist nach der Brit., Gall. und U. S. in Wasser unlöslich, was im strengeren Sinne nicht zutrifft, da es sonst nicht sauer reagiren könnte, man es auch nicht so weit auszuwaschen pflegt, dass es an Wasser nicht immer noch Säure und sehr kleine Mengen Wismuth unter Bildung eines noch basischeren Salzes (s. oben S. 468) abgäbe. Dagegen kann das, nicht selten als Verunreinigung vorkommende basische Wismuthchlorid als in Wasser unlöslich gelten, und ist eben deshalb in dem Präparat unzulässig. Das W. ist luftbeständig (U. S.), widersteht auch nach der Gall. im reinen Zustande der Einwirkung des Lichtes, wird jedoch in Gegenwart gewisser, von ihr nicht näher bezeichneter organischer Substanzen rasch dadurch gefärbt. Spuren von Silber, die auch durch einen Chlorgehalt der Salpetersäure nicht verhindert werden, in das Präparat überzugehen, ertheilen ihm bald eine in's Graue ziehende Missfärbung. Beim Erhitzen auf 120° soll es 3—5% an Gewicht verlieren, und beim Glühen, unter Entwicklung gelbrother Dämpfe, 79—82% Wismuthoxyd hinterlassen (Fenn., Germ.); die Gall. setzt den Gehalt an letzterem auf 76,78% (nach ihrer Formel, das Bi = 210 gesetzt, richtiger 76,471%), die Russ. auf 79—81%, während er nach der Formel der Norv.:



sich auf 79,62% berechnet.

Die Prüfung ist auf fremde Metalle (nach Nr. 259), Alkalien und Erden, wie auch auf fremde Säuren, namentlich Kohlen-, Salz- und Schwefelsäure zu richten. Das W. muss sich also in mässig verdünnter Salpetersäure ohne Aufbrausen und ohne Rückstand zu einer klaren und farblosen Flüssigkeit lösen, die weder durch Silbernitrat noch durch Baryumnitrat getrübt wird. Ebenso müssen sich 0,5 g in 25 ccm verdünnter Schwefelsäure klar und ohne Rückstand (Blei) lösen; wird ein Theil dieser Lösung mit Ammoniak im Ueberschuss versetzt, so muss das Filtrat farblos (nicht durch Kupfer gebläut) und gegen Schwefelwasserstoff indifferent sein (aus saurer Lösung fällbare Metalle); wird der andere Theil nach weiterer Verdünnung mit Wasser durch Schwefelwasserstoff vollständig ausgefällt, so darf das Filtrat beim Verdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand lassen (aus saurer Lösung nicht fällbare Metalle, Alkalien, Erden). Beim Erwärmen mit überschüssiger Natronlauge darf sich kein Ammoniak entwickeln. Arsen, welches, wie gewöhnlich, in Form von Wismutharseniat zugegen ist,

wird durch Aetzlaugen nicht aufgenommen; daher bieten die Vorschriften der Dan., Fenn., Germ. und Helv., welche das Arsen auf diese Weise in alkalische Lösung überführen wollen, keine sichere Gewähr. Die D. Ph.C. schlägt deshalb (nach SCHLICKUM und BECKURTS) vor, 1 g des Präparates bis zum Rothglühen zu erhitzen, den Rückstand in einem geräumigen Kölbchen in 10 ccm Salzsäure zu lösen, 20 ccm Wasser und eine ausreichende Menge Zink zuzusetzen, und das sich entwickelnde Gas in mehrerwähnter Weise (S. 261) auf Papier einwirken zu lassen, das mit einem Tropfen Silbernitratlösung (1 + 1) befeuchtet ist; es darf dann binnen $\frac{1}{4}$ Stunde keine gelbe oder schwarze Färbung eintreten. Oder man treibt durch Erhitzen mit der doppelten Menge Schwefelsäure bis zu deren beginnender Verflüchtigung die Salpetersäure vollständig aus und prüft dann den Rückstand nach MARSH oder BETTENDORF. — Wird die salzsaure Lösung des W. einige Minuten lang gekocht, um etwa vorhandene Selen- oder Tellursäure zu seleniger und telluriger Säure zu reduciren und dann noch heiss mit schwefliger Säure versetzt, so erzeugt bald oder nach längerem Stehen Selen eine rothe, Tellur eine schwarze Färbung.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen.

266. Bismutum valerianicum.

Baldriansaures Wismuth, Wismuthvalerianat.

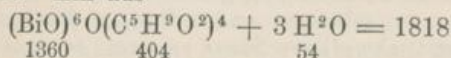
Zur Darstellung dieses Salzes lässt die Germ. I. 32 Th. **Bismutum subnitricum** mit ein wenig Wasser in einem Porzellanmörser zu einem äusserst feinen Brei zerreiben, eine Lösung von 12 Th. **Natrium carbonicum** in 30 Th. **Aqua destillata**, die zuvor durch Zusatz von 9 Th. **Acidum valerianicum** (bis auf einen nachtheiligen Ueberschuss von 1,275 Th. Na^2CO^3 , 10 H^2O) in Natriumvalerianat übergeführt ist, zusetzen, eine Stunde lang unter bisweiligem Umrühren damit bei gelinder Wärme digeriren, dann nach dem Erkalten den Bodensatz im Filter sammeln, mit kaltem Wasser abwaschen und auf einem Dachziegel an einem lauwarmen Platze trocknen. — Welche Menge Natrium-Carbonat oder Valerianat zur Zersetzung von 32 Th. **Bismutum subnitricum** erforderlich sei, hängt von der wechselnden Zusammensetzung dieses letzteren ab; die säurereichste Sorte (BiONO^3 , H^2O) würde 15,05 Th. krytallisirtes Natriumcarbonat und diese wieder 12,63 Th. Baldriansäure der Germ. I. (Mol.-Gew. = 120) bedürfen. Diese Verhältnisse also müsste man wählen, wenn man nicht mit Sicherheit ein basischeres Wismuthpräcipitat vor sich hat, denn sonst wird entweder ein gewisser Antheil des Subnitrats unzersetzt bleiben, oder es wird, wenn wie bei der Germ. I. neben dem Natrium-Valerianat noch freies Carbonat zugegen ist, das neue Präparat basischer ausfallen und einen höheren Gehalt an Wismuthhydroxyd erlangen, als beabsichtigt und sachgemäss ist.

Das Salz bildet ein weisses, deutlich nach Baldriansäure riechendes, in Wasser unlösliches Pulver. In Salz- und Salpetersäure muss es sich ohne Aufbrausen und ohne Rückstand zu einer Flüssigkeit lösen, die bei ausreichender Verdünnung klar ist, im concentrirteren Zustande aber ölige Baldriansäure an der Oberfläche abscheidet. Die salpetersaure Lösung, welche im Uebrigen die Wismuthreactionen (Nr. 259) giebt, soll durch Silber- und Baryumnitrat (Salz- und Schwefelsäure), sowie durch ihr mehrfaches Volum verdünnter Schwefelsäure (Blei) nicht getrübt werden. Die völlige Abwesenheit von Salpetersäure ist kaum zu verlangen; jeden-

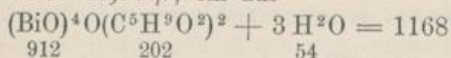
falls darf aber der durch Schwefelsäure mit Hülfe von Indigolösung oder Ferrosulfat zu ermittelnde Gehalt ein nur geringer sein.

Der Gehalt an Wismuthoxyd soll nach der Russ. 75, nach der Germ. I. gegen 79, nach der Helv. gegen 80% betragen. Zu seiner Ermittlung durchfeuchtet man 1 g des Salzes in einem Porzellantiegel mit Salpetersäure, verdunstet nach Auflegung des Deckels bei gelinder Wärme bis nahe zur Trockne, setzt Salpetersäure zu und verdunstet abermals, was nach Umständen noch zu wiederholen ist, bis die Zersetzung vollständig geworden und keine Reduction zu Metall mehr zu erwarten steht; dann bringt man völlig zur Trockne, glüht, befeuchtet den Rückstand nochmals mit Salpetersäure, trocknet, glüht und bestimmt endlich das Gewicht des so erhaltenen Wismuthoxyds.

Die Zusammensetzung ist nicht constant; doch sind dafür mehrere Formeln aufgestellt. Ein aus



bestehendes Salz würde 76,57%, ein aus



bestehendes würde 79,45% Wismuthoxyd enthalten.

Ein auch nach dem Auswaschen verhältnissmässig sehr voluminöses und nach dem Trocknen stark stäubendes Präparat erhält man durch Fällung von Wismuthnitratlösung durch Natrium-Valerianat. Man benutzt zuweilen dieses Verfahren, um die bei Darstellung der Baldriansäure abfallenden wässrigen Flüssigkeiten, die neben Baldriansäure noch etwas Essigsäure enthalten, zu verwerthen.

Aufbewahrung: in fest verschlossenen Gefässen.

267. Blatta orientalis.

Schabe, Küchenschabe, Kakerlak, Tarakak.

Periplaneta (Blatta) orientalis L.

Das röthlich-kastanienbraune bis schwarze, getrocknet schwarzbraune Insect von etwa 2 cm Länge, aus Asien nach Europa eingewandert und daselbst weit verbreitet, vorzugsweise in warmen und dunkeln Schlupfwinkeln schaarenweise hausend und nur im Dunkeln auf Nahrung ausgehend, wozu ihm allerhand Esswaaren, Leder u. a. Stoffe dienen. Der Leib ist platt, eiförmig, der Kopf unter dem breiten, scheibenförmigen Halsschilde versteckt, die Fühler lang und borstenförmig; die Flügel des Männchens sind kürzer als der Hinterleib; die bei weitem zahlreicheren Weibchen haben nur sehr kurze Flügel und sind daher bisweilen als ungeflügelt beschrieben worden; die Schienbeine sind mit Dornen besetzt, die Füße gleichartig, fünfgliedrig, mit zwei starken Klauen versehen.

Die Blatta wird in Pulverform, im Aufguss oder als Tinctur gegen Wassersucht und verwandte Leiden gebraucht. Das Pulver bildet trockne, leichte, graubraune Schüppchen von eigenthümlichem Geruch; es entwickelt beim Erwärmen mit Alkalien etwas Ammoniak, giebt beim Erhitzen auf Platinblech eine schwammige, sehr schwer verbrennliche Kohle und hinterlässt endlich nicht mehr als 5,5% einer weissen Asche.

Verwechslungen mit der nur gegen 1 cm langen, gelbbraunen *Blatta Germanica* und der braunen, vorzugsweise in Nadelwäldern

lebenden, mit längeren, schwarz punktierten Flügeln versehenen *Blatta Lapponica* sind nicht zu besorgen; auch die aus Russland bezogene Waare stammt nicht von letzterer her.

268. Boli.

Bissen.

Eine Arzneiform, deren man sich bedient, wenn der Kranke eine grössere Menge einer unangenehm schmeckenden Substanz in einer die Geschmacksorgane möglichst wenig belästigenden Weise zu sich nehmen soll, und es vorzieht, dies in einem oder wenigen grösseren Bissen als in vielen kleinen Pillen zu thun. Die B. werden aus einer etwas weichen, plastischen Masse im Gewicht von etwa 0,3—3,0 g und darüber in kugliger oder länglich-sphäroöidischer Form hergestellt; wenn sie das Gewicht von 1 g und die dadurch bedingte Grösse überschreiten, wird es vielen Personen schwer, sie im Ganzen zu verschlucken. Besser gelingt dies gewöhnlich, wenn man sie in einem Löffel voll Wasser oder Kaffee nimmt, wobei die längere Berührung mit der Flüssigkeit zu vermeiden ist. Oft ist es angenehmer, pulverige oder teigige Arzneimittel erst im Augenblick des Gebrauches in eine angefeuchtete Oblate zu hüllen oder sie in Oblatenverschluss (s. *Capsulae amylaceae*) aus der Apotheke zu beziehen. — Häufiger und in sehr verschiedenen Grössen finden die B. Anwendung in der Behandlung erkrankter Hausthiere.

269. Bolus alba.

Argilla alba, weisser Bolus.

Findet sich vielfach und in verschiedenen Reinheits- und Färbungsgraden als Verwitterungsproduct (Auswaschen von Alkalisilicaten) von Feldspath, Albit und ähnlichen Verbindungen in der Natur, und wird häufig mit dem ihm nahestehenden weissen Thon verwechselt. (Auch die Germ. I. führt „*Argilla*, Thon und *Bolus alba*, weisser Bolus“ als unter einander synonym auf, während die Germ. II. „*Bolus alba*“ geradezu mit „weisser Thon“ übersetzt.) Beide bestehen aus wasserhaltigem Aluminiumsilicat nach der Formel $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ mit 2 Aqua, welche letzteren beim Bolus bis auf 4 steigen; der reine Thon aber ist im Feuer unschmelzbar und giebt mit Wasser eine plastische Masse, der Bolus schmilzt im Feuer und bildet mit wenig Wasser eine kaum zähe (nach der Germ. etwas zähe) Masse, zerfällt jedoch mit mehr zu kleinen Stückchen, nicht zu einem zähen Teige. Im Uebrigen bildet der Bolus eine weisliche, zerreibliche, abfärbende, erdige Substanz, die in Wasser unlöslich ist, mit Salzsäure nicht (Germ.) oder nur mässig (Dan.) in Folge eines Gehaltes an Carbonaten des Calciums, Magnesiums u. a. aufbrausen, nach der Dan. nicht anders als ausgewaschen zur Verwendung kommen und nach der Germ. beim Schlämmen mit Wasser keinen sandigen Rückstand lassen soll. — Die Abwesenheit chemisch wirksamer Substanzen, wie Calciumcarbonat, ist dann von besonderer Wichtigkeit; wenn der Bolus dazu dienen soll, mit leicht zersetzbaren Mitteln, wie Silbernitrat oder Quecksilberchlorid, zu Pillen formirt zu werden.

270. Bolus Armena,

Bol Arménico Hisp., *Bol d'Arménie* Gall., Armenischer Bolus.

Eine früher hauptsächlich aus Armenien und von der Insel Lemnos (welche letztere die Hung. noch jetzt als die eigentliche Fundstätte bezeichnet) eingeführte Substanz, die sich aber auch in Deutschland, Frankreich und anderwärts findet, und die wesentlich aus wasserhaltigem Aluminiumsilicat besteht, worin ein Theil der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt ist. Sie bildet amorphe, blass braunrothe, fettig anzufühlende, leichte, abfärbende, der Zunge anhaftende, schwach zusammenziehend und erdig schmeckende, thonartig riechende Stücke von erdigem, mehr oder minder muschligem Bruch, die in Wasser unter Knistern zu einem Brei zerfallen, nicht plastisch und ziemlich leicht schmelzbar sind, und nach der Belg., Gall. und Hung. mit Säuren nicht aufbrausen dürfen. — Wurde früher nebst ähnlichen thonigen Massen unter Zusatz von Wasser in verschiedene Formen gebracht, die man zum Zeichen ihres Werthes und ihrer Herkunft stempelte und als „Siegelerde, Terra sigillata“ in den Handel brachte.

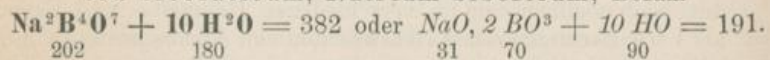
271. Bolus rubra.

Rother Bolus.

Mehr dunkelrothbraun in Folge eines höheren Eisenoxydgehaltes und minder fettig anzufühlen als der vorige (Nr. 270), sonst von übereinstimmendem Verhalten; nur noch hie und da in der Thierheilkunde gebräuchlich.

272. Borax.

Borate de soude Gall., *Borraç seu Atincar* Hisp., Natrium boracicum seu biboracicum, Natrium biboricum, Borax.

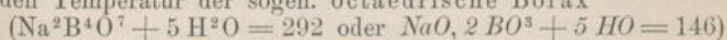


Findet sich in unreinem Zustande krystallisirt unter dem Namen Tinkal namentlich in dem tibetanischen Seegebiet, wird in geringem Umfange aus diesem oder auch aus dem Boronatrocalcit (ein wechselndes, krystallwasserreiches Gemenge von Borax und Calciumborat, $[\text{B}^4\text{O}^7]^3\text{Ca}^2\text{Na}^2 + 18\text{H}^2\text{O}$), gewonnen, während die grössten Mengen des im Handel befindlichen Borax durch Sättigung toskanischer Borsäure mit Soda dargestellt werden. Zu pharmaceutischen Zwecken wird der so gewonnene Borax so lange aus Wasser umkrystallisirt, bis er keine gelbliche Mutterlauge mehr liefert.

Harte, weisse, prismatische Krystalle oder krystallinische Stücke, welche an der Luft oberflächlich verwittern, in der Wärme schmelzen und sich bei weiterem Erhitzen unter Verlust von Wasser zu einer porösen Masse (gebrannter Borax) aufblähen, welche in der Rothgluth unter Verlust des sämtlichen Krystallwassers zu einem farblosen Glase (Boraxglas) zusammenschmilzt. Der B. ist unlöslich in Spiritus, leicht löslich in Glycerin (in 1 Th. bei 80° U. S.) und in 17 Th. (Germ.), 12 (Austr., Belg., Graec., Hung., Rom.), 12—15 (Succ.), 15 (Dan., Norv., Russ.), 16 (U. S.), 22 (Gall.) kaltem, sowie in 1/2 Th. (Germ., U. S.) siedendem Wasser, während nach der Austr., Belg., Dan., Gall., Hung., Norv., Rom., Russ. und Succ. 2 Th. siedendes Wasser zur Lösung des B. erforderlich sind.

Die verschiedenen Angaben über die Löslichkeit des B. finden eine Erklärung darin, dass die wenigsten Phkk. dem kalten Wasser eine bestimmte Temperatur beilegen und hier schon geringe Temperaturunterschiede die Löslichkeit stark beeinflussen. Nach POGGIALE lösen 100 Th. Wasser von 0° 2,83 Th., von 10° 4,65 Th., von 20° 7,88 Th., von 80° 76,19 Th., von 90° 119,66 Th., von 100° 201,43 Th. Borax.

Die wässrige Lösung reagirt alkalisch und färbt, nach dem Ansäuern mit Salzsäure, Curcumapapier nach einiger Zeit braunroth, eine Färbung, welche erst nach dem Abtrocknen des Papiers deutlich hervortritt. Die nicht leuchtende Flamme färbt sich durch Borax gelb. Mineralsäuren scheiden aus der conc. wässrigen Lösung krystallinische Borsäure ab, die in Spiritus löslich ist und dessen Flamme grün färbt. Aus der conc. wässrigen Lösung scheidet sich bei einer oberhalb 60° liegenden Temperatur der sogen. octaëdrische Borax



aus, dessen nur die Gall. Erwähnung thut.

Die wässrige Lösung (1 + 49) darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Schwermetalle), noch durch Ammoniumcarbonat (Calcium) verändert werden und nach dem Ansäuern mit Salpetersäure, wobei kein Aufbrausen erfolgen darf (Carbonate), weder durch Baryumnitrat (Schwefelsäure), noch durch Silbernitrat (Salzsäure) nach 5 Minuten mehr als opalisirend getrübt werden (Germ., D. Ph.C.).

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen.

273. Breuvages.

Arzneitränke.

Mit diesem Namen bezeichnet die Gall. für den Thierarzneigebrauch bestimmte, nach Magistralformeln angefertigte, flüssige Arzneimittel, die so concentrirt sind, dass sie den Thieren nicht als gewöhnliches Getränk überlassen werden können. Sie werden mit Wasser, Spiritus, Wein, Cider, Bier oder Molken aus mineralischen Substanzen durch Auflösung, aus organischen durch Maceration, Infusion oder Abkochung hergestellt (Gall.).

Als *Brevage calmant* bezeichnet die Gall. eine Verreibung von 15 g *Asa foetida pulv.* und 15 g *Camphora pulv.* mit 1000 g *Aqua communis*, welcher 15 g *Aether* von 0,735 zugesetzt sind; als *Brevage calmant opiacé* eine Mischung von 30 g *Laudanum de Sydenham* (s. *Tinct. Opii croc.*) mit 15 g *Aether* von 0,735 und 1000 g *Aqua communis*.

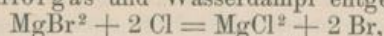
274. Bromum.

Brôme Gall., *Bromium* Graec., Neerl., *Bromo* Hisp., Brom.

$\text{Br} = 79,8$ oder $\text{Br} = 79,8$.

Findet sich hauptsächlich im Meerwasser, in zahlreichen Salzsoolen und Mineralwässern und wird jetzt für den europäischen Bedarf grösstentheils aus den Soolenabfällen von Stassfurt gewonnen. Entdeckt wurde es von BALARD i. J. 1826 in den bei Herstellung des Seesalzes bleibenden Mutterlaugen. Die einen wie die andern befreit man durch Auskrystallisiren möglichst von Chlorverbindungen und treibt aus den Rückständen das darin hauptsächlich in Verbindung mit Magnesium enthaltene Brom durch Destillation mit Braunstein und Schwefelsäure aus:

$MgBr^2 + MnO^2 + 2 SH^2O^4 = MgSO^4 + MnSO^4 + 2 Br + 2 H^2O$,
oder auch dadurch, dass man die fein zertheilte bromhaltige Lauge langsam
einem Strom von Chlorgas und Wasserdampf entgegenführt:



worauf das mit Chlorbrom, wie auch häufig mit organischen Brom-
verbindungen, wie Bromoform, Chlorbromoform, Bromkohlenstoff ver-
unreinigte Product durch fractionirte Destillation und Rectification über
Bromkalium gereinigt wird.

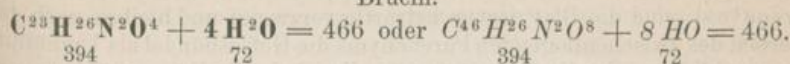
Das Brom ist eine dünne, aber sehr schwere, dunkelrothbraune, fast
schwarze, sehr flüchtige Flüssigkeit, welche schon bei gewöhnlicher Tempe-
ratur rasch und ohne Rückstand verdunstet unter Bildung gelbrother
Dämpfe, welche die Augen und Athmungsorgane heftig reizen. Spec. Gew.
nahezu 3,0 (2,9—3,0 Germ., 2,966 Dan., Hisp., Neerl., 2,97—3,14 Brit.,
2,98 Russ., 2,99 Belg., Gall., U. S., gegen 3,0 Helv.). Siedepunkt
gegen 60° (57,2—62,8° Brit., gegen 60° Helv., Russ., 63° Belg., Gall.,
Hisp., U. S.). Gefrierpunkt gegen —24° (—22° Hisp.), im wasser-
haltigen Zustande zwischen —7 bis —10° (Russ.). Das Brom löst sich
in jedem Verhältniss in Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff, auch
leicht in Spiritus und Benzol; von Wasser gebraucht es bei 15° gegen
30 Th. (D. Ph.C., Neerl., 32 Gall., 33 U. S., 35—40 Russ., 40 Germ.,
Helv.) zur Lösung; diese Lösungen sind rothbraun, bei stärkerer Ver-
dünnung gelb.

In Natronlauge oder Ammoniak löst sich das Brom leicht und
vollständig zu einer, bei Ueberschuss von Alkali farblosen, bei Ueberschuss
von Brom gelben Flüssigkeit; die oben erwähnten organischen Brom-
verbindungen scheiden sich, wenn vorhanden, aus der alkalischen Lösung
allmählig in schweren, öligen Tropfen ab (wobei sich das Bromoform durch
seinen Geruch bemerklich macht, D. Ph.C.). Lässt man dagegen bei der
Lösung das Brom in geringem Ueberschusse, und setzt der dadurch schwach
gelb gefärbten Flüssigkeit ein wenig Stärkelösung zu, so färbt sie sich
bei Jodgehalt blau (Brit., Dan., Helv.). Die Germ. prüft auf Jod der-
art, dass sie die wässrige Lösung des Broms (1 + 39) mit überschüssigem
Eisenpulver schüttelt, nach Bindung des Broms der klar abgegossenen
Flüssigkeit ein wenig Eisenchlorid und unter Umschütteln etwas Chloroform
zusetzt, welches letztere sich hierbei nicht violett färben darf. Einen sehr
geringen Gehalt an Jod und bis zu 3% Chlor gestattet die U. S. Zur
Feststellung des letzteren versetzt sie 3 g Brom mit 30 g Wasser und so
viel Ammoniak, dass eine farblose Lösung entsteht, welche mit Baryum-
carbonat digerirt, dann abfiltrirt, zur Trockne verdampft und gelinde ge-
glüht wird; bei Behandlung mit absolutem Alkohol muss sich der Glüh-
rückstand bis auf einen Rest von höchstens 0,26 g (aus Chlorbaryum
bestehend) auflösen. Auch die D. Ph.C. hält einen Chlorgehalt von
3% für zulässig; sie verdünnt 1 ccm gesättigtes Bromwasser (1 + 30) mit
9 ccm Wasser, setzt 3 ccm Ammoniumcarbonatlösung (aus 1 Salz, 3 Wasser
und 1 Ammoniak) und 5 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung zu, schüttelt kräftig
durch, filtrirt und säuert das Filtrat mit Salpetersäure an, wodurch dasselbe
weder bis zur Undurchsichtigkeit getrübt werden, noch sofort Flocken von
Chlorsilber abscheiden darf, wie dies bei einem Gehalt von 4% Chlor und
darüber geschieht, während bei 2% die Flüssigkeit beim Ansäuern noch durch-
sichtig bleibt und erst nach $\frac{1}{2}$ Stunde Chlorsilber am Boden abscheidet.
Maximale Einzelgabe 0,013 (Neerl.), 0,015 (Russ.); maximale
Tagesgabe 0,022 (Neerl.), 0,06 (Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig, in äusserst sorgfältig und fest mit Glasstöpseln verschlossenen Flaschen, im Kühlen; Dispensation womöglich nur im Freien, nicht in Officin und Vorrathsräumen.

275. Brucinum.

Brucin.



Findet sich als ein Begleiter des Strychnins in den verschiedenen Strychnosarten. Zur Darstellung des B. dienen die bei der Darstellung des Strychnins (s. unter Strychninum) bleibenden Mutterlaugen. Man dampft diese zur Entfernung des Alkohols auf ein kleines Volumen ein und scheidet die gelösten Basen durch Neutralisation mit Oxalsäure als oxalsaure Salze ab. Diese werden gesammelt, abgepresst, getrocknet, zerrieben und bei möglichst niedriger Temperatur mit absolutem Alkohol ausgezogen. Das unlöslich bleibende oxalsaure Brucin wird darauf in Wasser gelöst, die Lösung mit Thierkohle entfärbt und mit Kalkmilch oder Magnesia im Ueberschuss versetzt und zur Trockne verdunstet. Aus dem Verdunstungsrückstande zieht man das B. mit kochendem Alkohol aus und reinigt das auskrystallisirende Alkaloid durch wiederholtes Umkrystallisiren aus verdünntem Alkohol.

Farblose, durchsichtige, schiefe, rhomboëdale Prismen oder beim Erkalten einer heiss gesättigten Lösung weisse, glänzende, federartige Krystalle, welche 15,45% Krystallwasser enthalten, dieses schon bei gewöhnlicher Temperatur theilweise, vollständig über Schwefelsäure oder beim Erhitzen auf 100° verlieren. Das B. löst sich nach DUFLOS in 320 Th. kaltem und in 150 Th. kochendem Wasser zu einer alkalisch reagirenden, linksdrehenden, stark bitter schmeckenden Flüssigkeit, in etwa 2 Th. Alkohol, 60 Th. Benzol, sehr leicht in Chloroform, weniger in Aether.

Das B. löst sich in conc. Schwefelsäure ohne Färbung; Salpetersäure oder salpetersäurehaltige Schwefelsäure lösen es mit blutrother Farbe. Die rothe Farbe der Lösung in conc. Salpetersäure geht allmählig in Orange, später in Gelb über; die gelb gewordene Lösung wird durch Zusatz von Zinnchlorür oder farblosem Schwefelammonium intensiv violett gefärbt. Chlorwasser löst das B. mit blutrother Farbe (Dichlorbrucin); überschüssiges Chlor entfärbt diese Lösung, welche aber nach Entfernung des Ueberschusses an Chlor wiederum die blutrothe Farbe annimmt.

Aus den wässrigen, sehr bitter schmeckenden Auflösungen der meist krystallisirbaren Salze des Brucins scheiden kaustische und kohlen-saure Alkalien im Ueberschuss der Fällungsmittel unlösliche und unter der Flüssigkeit allmählig krystallinisch werdende Niederschläge von Brucin ab.

Zur Erkennung des B. in toxiologischen Fällen dienen die oben angegebenen Identitätsreactionen.

Aufbewahrung: vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen.

276. Bulbi.

Bulbes Gall., Zwiebeln.

Die Zwiebel ist eine auf einem bewurzelten Zwiebelstock (Cormus) stehende Wurzelknospe mit zahlreichen, fleischigen Blattansätzen, mit andern Worten eine sehr verkürzte, dagegen mehr in die Breite entwickelte Axe,

welche an ihrer Oberseite die fleischig verdickten Blätter trägt und an der Spitze den Stamm entwickelt, an der Unterseite mit Wurzeln besetzt ist. Sind diese Blätter oder Blattansätze vollkommen scheidenartig, also concentrisch um die eigentliche Knospe gestellt, so entsteht die schalige Zwiebel (*Bulbus tunicatus*); sind sie nicht scheidenartig, vielmehr ziegeldachartig gestellt, so ist die Zwiebel schuppig (*Bulbus squamosus* seu *imbricatus*); sind die Blattnerven netzartig verzweigt und bleiben nach dem Absterben des zwischenliegenden Parenchyms die Gefässbündel als Umhüllung übrig, so bildet sich die netzförmige Zwiebel (*Bulbus reticulatus*); werden in den Winkeln der Blattansätze viele junge Zwiebeln (*Bulbuli*) erzeugt, welche im zweiten Jahre alle Blattansätze der Mutterzwiebel so absorbieren, dass diese nur als trockene Hülle die Zwiebelbrut (*Proles*) umgeben, so ist die Zwiebel zusammengesetzt (*Bulbus compositus*).

Die wenigen, in die Phkk. aufgenommenen Zwiebeln sind der Regel nach im Herbst nach dem Welkwerden der Blätter oder auch im Frühling bei beginnender Entwicklung des Stammes, dem sie den ersten Nahrungsstoff liefern, zu sammeln und, soweit sie nicht frisch verwendet werden, nach Beseitigung mechanischer Verunreinigungen und vertrockneter Aussenschichten, sowie nach der etwa nöthigen Verkleinerung, sorgfältig und rasch zu trocknen.

277. *Bulbus Allii*.

Ail Gall., *Ajo* Hisp., *Allium* U. S., Knoblauch.
Allium sativum L.

Eine zusammengesetzte, rundliche Zwiebel, bestehend aus etwa 8 zusammengedrückten, keilförmigen oder länglicheiförmigen, von den trockenen Schalen der Mutterzwiebel umgebenen Zwiebelchen, die aus wenigen, dicken, fleischigen Schalen und dem fleischigen Stock bestehen; im frischen Zustande von starkem und unangenehmem Geruch und brennend scharfem Geschmack. Sie ist nach der Graec., Suec. und U. S. nur frisch zu verwenden und, wie die Suec. noch besonders hervorhebt, unverkleinert, an einem trockenen Platze (U. S.) aufzubewahren.

278. *Bulbus Cepae*.

Cebolla Hisp., *Oignon commun* Gall., Bolle, Zwiebel.
Allium Cepa L.

Eine sphäroidische, aus sehr kurzem Stock und 8—12 geschlossenen, bauchigen, an beiden Enden verengerten Schalen bestehende Zwiebel, deren äussere Schalen dünnhäutig sind und an der Luft bald austrocknen; die inneren Schalen sind dick, fleischig, grünlich, sehr schleimhaltig und verbreiten bei der Zerkleinerung einen scharfen, stechenden, zu Thränen reizenden Geruch. Wird nur im frischen Zustande verwendet und an luftigen Orten aufbewahrt.

279. *Bulbus Colchici*.

Colchici Cormus Brit. seu *Radix* U. S. seu *Tuber* Neerl., *Colchique* (*bulbe*) Gall., *Cólquico* (*Tubérculo*) Hisp., Zeitlosen-Wurzel oder -Zwiebel.
Colchicum autumnale L.

Feste, eiförmige, 3—5 cm lange, 2—3 cm dicke, auf der einen Seite flache, auf der anderen convexe Knollzwiebel, die von einer braunen, häu-

tigen, nach oben in eine Scheide auslaufenden Schale umkleidet ist; auf der flachen Seite meistens (wenn im Herbst gegraben) mit einer tiefen Längsrinne versehen. Im frischen Zustande ist sie fleischig, von starkem, unangenehmem Geruch, nach dem Trocknen weiss, mehlig und geruchlos. Geschmack bitter und scharf; geschmacklose Exemplare sind unbedingt zu verwerfen.

Die Wirksamkeit ist am grössten zur Blüthezeit im Herbst oder im Frühjahr vor Bildung des Fruchstengels, und hat sich hiernach die Einsammelungszeit zu richten, welche die Brit. auf Ende Juni oder Anfang Juli, die Neerl. auf Juli und August, die Bor. VI. auf den Herbst zur Blüthezeit oder den Beginn des Frühjahrs beim Erscheinen von Stengel und Blättern feststellt. Die Verwendung zu den officinellen Präparaten erfolgt theils im frischen, theils im getrockneten Zustande, worüber die Einzelvorschriften (Acetum, Extractum, Oxymel, Tinctura, Vinum Colchici) zu vergleichen sind. In Substanz pflegt man die H. arzneilich nicht anzuwenden.

Aufbewahrung: vorsichtig, nach der Belg. I. nicht über 1 Jahr lang.

280. Bulbus Scillae.

Escila, *Cebolla albarrana* Hisp., *Scille (bulbe)* Gall., *Scilla*, Meerzwiebel. *Urginea Scilla* STEINHEIL (*U. maritima* BAKER, *Scilla maritima* L.)

Die fleischigen, mittleren Schalen der Zwiebel, die nach Entfernung der äusseren, trocknen, dünnen und wenig wirksamen Schichten sowie des sehr schleimigen, centralen Theiles in schmale Streifen geschnitten und im Ofen (Gall.) in dünnen Lagen und unter öfterem Umwenden getrocknet werden. Die Zwiebel erreicht eine bedeutende Grösse, bis zu mehreren Kilogramm dem Gewicht nach, soll jedoch nach der Hung. nur den Umfang einer grossen Faust besitzen. Sie kommt in zwei Varietäten, von rother und von weisser Farbe, vor; die rothe *Scilla* (aus Algerien) wird von der Austr., Hung., Neerl. und Rom. gefordert, von der Helv. bevorzugt, während die Brit. und U. S. die Wahl zwischen beiden freistellen. Die gewöhnlich gebrauchte (meist aus Malta kommende) weisse *Scilla* bildet nach dem Zerschneiden und Trocknen etwa 4 cm lange und 3 mm dicke, weisse bis gelblichweisse, durchscheinende, von starken Querstreifen durchzogene Stücke, die im trocknen Zustande leicht zerbrechlich und pulverisirbar sind, jedoch die atmosphärische Feuchtigkeit begierig anziehen, dadurch zähe werden, allmählig eine mehr und mehr braune Farbe annehmen und dann zu verwerfen sind. Nach der Hung., welche nicht nur die getrocknete, sondern auch die frische Meerzwiebel führt, stösst die letztere beim Zerschneiden oder Zerstoßen einen scharfen, zu Thränen reizenden Dunst aus; der frische Saft reizt die Haut und schmeckt scharf und bitter. Beim Trocknen verliert sich die Schärfe und es hinterbleibt eine fast oder völlig geruchlose Substanz von schleimigem und widerlich-bitterem Geschmack.

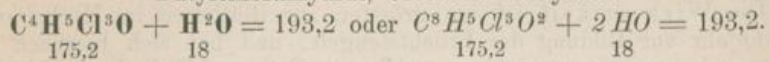
Die *Scilla* soll nach der Graec. vor Entfaltung der Blüthen eingesammelt, nach der Hung. bei 50° getrocknet, und nach der Austr. gepulvert nur in geringer Menge vorrätzig gehalten werden; das Pulver ist sehr hygroskopisch.

Maximale Einzelgabe: 0,20 (Belg., Helv., Hung.), 0,25 (Dan., Norv.); maximale Tagesgabe: 0,50 (Belg.), 0,80 (Helv.), 1,00 (Hung.).

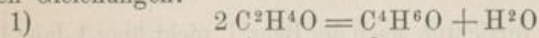
Aufbewahrung: nach sorgfältigem Austrocknen in gut verschlossenen Gefässen, im Trocknen.

281. Butyl-chloralum hydratum.

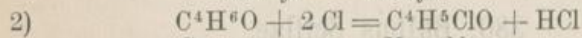
Butyl-Chloral Hydras Brit., Chloralum butylo-hydratum, Butylchloralhydrat, Crotonchloralhydrat.



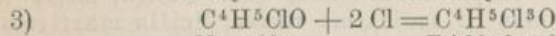
Zur Darstellung des B., der Verbindung des Trichlorsubstituts des normalen Buttersäurealdehyds ($\text{C}^4\text{H}^8\text{O} = \text{CH}^3 \cdot \text{CH}^2 \cdot \text{CH}^2 \cdot \text{COH}$) mit Wasser, wird durch Acetaldehyd (bei -10°C . Brit.) bis zur Sättigung Chlorgas geleitet, wobei aus 2 Mol. des Aldehyds durch Einwirkung von 4 Atomen Chlor unter Austritt von 1 Mol. Wasser und 1 Mol. Salzsäure Butylchloral entsteht. Die Bildung desselben veranschaulichen die folgenden Gleichungen:



Acet- Croton-
aldehyd aldehyd



Croton- Monochlor-
aldehyd crotonaldehyd



Monochlor- Trichlorbutyl-
crotonaldehyd aldehyd (Butylchloral).

Das entstandene Butylchloral wird durch Destillation gereinigt; in Berührung mit $\frac{1}{10}$ seines Gewichtes Wasser vereinigt es sich mit letzterem zu einer festen, krystallinischen, durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser zu reinigenden Masse, dem Butylchloralhydrat.

Weisse, seidenglänzende Krystallblättchen von eigenthümlichem aromatischem Geruche und Geschmacke. Sie schmelzen bei 78° und verflüchtigen sich in höherer Temperatur unter Verbreitung von die Athmungsorgane und Augen reizenden Dämpfen und lösen sich in etwa 20 (50 Brit.) Th. kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether (in ihrem gleichen Gewicht Glycerin und Spiritus von 0,838, fast gar nicht in Chloroform, Brit.). Mit den Wasserdämpfen ist das B. leicht flüchtig; Schwefelsäure scheidet Butylchloral in Form von Oeltropfen ab, eine ammoniakalische Silberlösung wird durch die wässrige Lösung des B. reducirt.

Die Reinheit des B. ergibt sich durch den bei 78° liegenden Schmelzpunkt, durch völlige Flüchtigkeit und durch neutrale Reaction der 10%igen alkoholischen Lösung. (Die wässrige Lösung soll nach der Brit. neutral oder nur sehr schwach sauer reagiren.) Auch darf diese alkoholische Lösung sich auf Zusatz von Silbernitratlösungen nicht trüben und muss die mit dem B. erwärmte conc. Schwefelsäure farblos bleiben (Braunfärbung zeigt fremde Chlorverbindungen an).

Aufbewahrung: vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen.

282. Butyrum.

Beurre Gall., Manteca de leche Hisp., Butter.

Das durch mechanische Operationen zu einer homogenen, salbenartigen Masse vereinigte Fett der Milch, das nach der Belg. geruchlos.

von mildem, angenehmem Geschmacke, frei von Molken, nicht gesalzen und in Aether vollständig löslich, mithin auch frei von Wasser sein soll. Nach der Hisp. soll die Butter im Wasserbade geschmolzen und alle Feuchtigkeit daraus verjagt werden, worauf man durch Leinwand kolirt und bis zum Erkalten zeitweise umrührt. Für die immer nur seltene pharmaceutische Verwendung genügt es, frische Butter mit Wasser so lange auszuwaschen, bis das ablaufende Wasser auf Silbernitratlösung nicht mehr reagirt, durch mässige Erwärmung vom Wasser zu befreien, sodann zu koliren und in kleine, wohlzuverschliessende Flaschen zu füllen. Eine solche Butter hält sich ziemlich lange, ohne ranzigen Geruch und Geschmack anzunehmen.

Die Untersuchung der als Nahrungsmittel dienenden Butter, welche im ungesalznen Zustande aus Butterfett (87%), Casein (0,5%), Milchsucker (0,5%), Mineralbestandtheilen (0,3%) und Wasser (11,7%) besteht, meist aber noch 3—4% Kochsalz, wodurch sie haltbarer wird, enthält, ist in dem folgenden Umfange auszuführen:

Zur Bestimmung des Wassergehaltes vermischt man 5 g B. mit der vierfachen Menge zuvor bei 100° getrockneten Glaspulvers und trocknet mehrere Stunden bei 100°. Der Gewichtsverlust ergibt die Menge des in der B. enthaltenen Wassers. Zur Ermittlung des Gehaltes an Fett schüttelt man den trocknen Rückstand wiederholt mit wasser- und alkoholfreiem Aether aus und erfährt nach dem Verdunsten des Aethers und Trocknen des Rückstandes bei 100° den Gehalt der Butter an Fett.

Zweckmässig bedient man sich zur Extraction des Fettes eines mit Kühler verbundenen Extractionsapparates. Zu empfehlen ist der anbei abgebildete SOXHLET'sche Apparat (Fig. 192). Die in einem mit diesem verbundenen kleinen Kölbchen entwickelten Aetherdämpfe steigen durch das seitlich angebrachte Rohr *b* in die Höhe und verdichten sich im oberen Theile des Apparates. Der Aether durchdringt das in demselben in einer Fliesspapierpatrone enthaltene Gemisch der wasserfreien Butter mit Glaspulver, fliesst, sobald er bis zur Marke *c* gestiegen ist, durch das zweite seitlich angebrachte, heberartig wirkende Rohr *d* in das mit ihm verbundene Kölbchen zurück, woselbst das Fett verbleibt, während der Aether von Neuem den eben beschriebenen Weg durch den Apparat macht. Nach beendigter Extraction — ein 12—15maliges Circuliren des Aethers im Apparate, wozu etwa $\frac{1}{2}$ —1 Stunde erforderlich ist, genügt — entfernt man den zuvor leer gewogenen Kolben mit der Aetherfettlösung vom Extractionsapparate, verdampft den Aether und wiegt nach mehrstündigem Trocknen bei 100°. Die Gewichtszunahme ist gleich der Menge des vorhandenen Fettes.

Fig. 192.



Die Bestimmung der Mineralbestandtheile geschieht in der Weise, dass man den in Aether unlöslichen Antheil einer gewogenen Menge der unvermischten Butter eindampft und einäschert.

Um Verunreinigungen der Butter mit Kartoffelbrei, Mehl, Salicylsäure, Borax etc. zu erkennen, wird der in Aether unlösliche Theil der Butter mit Wasser aufgenommen und filtrirt; der Rückstand wird zur Entfernung des Caseins mit Ammoniak digerirt und darauf unter dem Mikroskop betrachtet. Stärkemehl haltige Stoffe werden leicht an der Form der Stärkekörner erkannt und von vorhandenen unlöslichen Bestandtheilen unterschieden. Die quantitative Bestimmung der erstern geschieht durch Ueberführung

derselben in Zucker und Titration des letzteren mit FEHLING'scher Lösung; ev. vorhandene unlösliche Mineralbestandtheile ermittelt man durch Einäschern des Rückstandes. Das Filtrat prüft man ev. nach dem Ansäuern durch Schwefelsäure mit Eisenchlorid auf Salicylsäure; Borax erkennt man in dem Verdunstungsrückstande des Filtrates, welchen man mit durch Schwefelsäure angesäuertem Alkohol aufnimmt; angezündet verbrennt derselbe mit grün gesäumter Flamme, wenn Borax zugegen ist. Den Gehalt an Kochsalz erkennt man in dem Filtrate oder einem Theile desselben auf maassanalytischem Wege nach MOHR. 1 ccm $\frac{1}{10}$ -N.-Silberlösung entspricht 0,00584 g NaCl.

Eine künstliche Färbung der Butter, welche meist nicht zu be-
anstanden ist, erkennt man an der gelben Färbung des alkoholischen Aus-
zuges der geschmolzenen Butter. Bei Gegenwart von Orlean löst sich
der Verdunstungsrückstand dieses Auszuges in conc. Schwefelsäure mit
blauer Farbe; bei Gegenwart von Curcuma färbt er sich mit Alkalien
braungelb; Victoriagelb (Dinitrokresol) löst sich in Ammoniak mit orange-
gelber Farbe, welche durch Salzsäure zerstört wird, auf.

Zum Nachweise von fremden Fetten (Kunstbutter, Oleo-Margarine)
im Butterfett, von welchem letzteren in normal beschaffener Butter 85—90%
enthalten sind, sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden. Me-
thoden, welche uns nur qualitativ über das Vorhandensein von fremden
Fetten belehren, beruhen auf dem Verhalten des ungeschmolzenen Butter-
fettes gegen polarisirtes Licht, welches zuerst von MYLIUS beobachtet und
von SKALWEIT praktisch verwerthbar gemacht worden ist, und auf der That-
sache, dass das spec. Gew. der Butter grösser ist, als das der zu einer
Verfälschung benutzten Fette. Man bedient sich der WESTPHAL'schen Waage
oder kleiner, besonders für diesen Zweck construirter Aräometer, welche
mit einer Skala von 0,845—0,870 versehen sind. Die das reine Fett ent-
haltende Glasröhre wird in den Deckel eines Wasserbades so weit einge-
setzt, dass sie nur ein wenig über den Rand des Wasserbades hinaus-
ragt; sobald das Fett geschmolzen ist, wird das Aräometer eingetaucht
und so lange darin belassen, bis das in ihm angebrachte Thermometer
100° zeigt. Die spec. Gew. der in Frage kommenden Fette sind:

Butterfett	0,866—0,868
Oleomargarin	0,859—0,860
Rinderfett	0,859—0,861
Schweinefett	0,860—0,861

Methoden, welche uns auch annähernd über die Menge der vor-
handenen fremden Fette belehren, sind diejenige von HEHNER-ANGELL,
welche darauf beruht, dass Butterfett eine viel geringere Menge fester,
in Wasser unlöslicher Fettsäuren enthält, als alle übrigen bisher unter-
suchten Pflanzen- und Thierfette enthalten; diejenige von REICHERT und
MEISSL, welche sich darauf gründet, dass das Butterfett viel mehr flüchtige
Fettsäuren enthält, als alle anderen bisher untersuchten Fette enthalten,
und diejenige von KÖTTSTORFER, welche darauf begründet ist, dass das
Butterfett relativ mehr Fettsäuren mit geringerem Molekulargewichte, als
andere Fette enthält, und deshalb im gleichen Gewichte mehr Säuremole-
küle als diese enthalten muss.

Sehr empfehlenswerth, weil die genauesten Resultate gebend und mit
den einfachsten Mitteln ausführbar, ist die REICHERT-MEISSL'sche Methode,
welche in der folgenden Weise ausgeführt wird: 5 g des geschmolzenen,

vom Bodensatz abgossenen und klar filtrirten Butterfettes werden in einem 300 ccm fassenden Kolben mit 10 ccm einer Auflösung von reinem Aetzkali in 70%igem Alkohol (20 g KOH zu 100 ccm Alkohol) versetzt und auf dem Wasserbade erhitzt. Sobald klare Lösung erfolgt ist, verjagt man den Alkohol unter öfterem Einblasen von Luft. Sodann löst man die Seife in 100 ccm Wasser, zersetzt die Lösung mit 40 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 + 9) und destillirt, nachdem man zur Vermeidung des zu starken Stossens einige Bimsteinstücke dem Gemische zugefügt hat, genau 110 ccm ab. Von diesen werden 100 ccm abfiltrirt und mit $\frac{1}{10}$ -Normalkalilösung titirt. Die verbrauchte Anzahl Cubikcentimeter wird der Gesamtmenge des Destillates entsprechend um ein Zehntel vermehrt. Bei reinem Butterfett wird man im Mittel 28, niemals weniger als 26 ccm $\frac{1}{10}$ -N.-KOH zur Absättigung der aus 5 g Butterfett abgeschiedenen flüchtigen Fettsäuren brauchen. Sinkt die Zahl unter 26, so ist die Butter verfälscht. Die zur Verfälschung der Butter dienenden Fette, wie Oleomargarin, Schweinefett, Rindertalg etc. verbrauchen für dieselbe Menge (5 g) nur 0,5—0,6 ccm $\frac{1}{10}$ -N.-KOH.

283. Cacao.

Semina seu Fabae Cacao, Cacao-Samen oder Bohnen.
Theobroma Cacao L.

Die in den Tropenländern in grossem Umfange angebaute Pflanze trägt eine, zuletzt dunkel purpurne, bis 20 cm lange, 5fährige Frucht mit 60—70, in einem weichen Fruchtmus liegenden, annähernd eiförmigen, oft durch Druck abgeplatteten, kantigen und höckrigen Samen mit dünner, zerbrechlicher, rother oder graubrauner Schale. Die nach dem Trocknen braunen Samen lassen sich leicht in die beiden öligfleischigen, auf der Berührungsfäche unregelmässig buchtig gefalteten Cotyledonen zerlegen, welche vermöge einer, ihre Masse durchziehenden Samenhaut beim Druck leicht in kleine, scharfkantige Stücke zerfallen. Geruch eigenthümlich aromatisch, Geschmack ursprünglich bitter und herbe, meist aber durch einen leichten Gährungsprocess, das sog. Rotten, gemildert. Die besseren Sorten, wie der Caracas-, Angustura-, Guayaquil-Cacao, kommen nur gerottet zu uns; die ungerotteten brasilianischen und westindischen Sorten werden geringer geschätzt.

Die Samenschalen, *Testae Cacao*, finden häufig für sich Verwendung und sind dann zuvor durch Absieben und Ausschwingen möglichst von Staub und zufälligen fremden Beimengungen zu befreien. Sie bilden dünne, zerbrechliche, genervte, graue bis rothbraune Bruchstücke, haben einen schwachen Cacaoeruch und Geschmack, und enthalten etwas Theobromin, das sich auch zu etwa 1—3% in den entschälten Kernen findet, die zu durchschnittlich 50% aus einem, bei gewöhnlicher Temperatur festen Fett, der sog. Cacaobutter, bestehen. Ausserdem enthalten die Kerne gegen $\frac{1}{3}$ % Coffein, Stärkemehl und Eiweiss in, wie es scheint, sehr abweichenden Mengen, Farbstoff, Pflanzenfaser, Wasser und gegen 3,5% Aschenbestandtheile. An kaltes Wasser geben sie etwa 12—14%, und bei nachfolgender eintägiger Digestion mit 1%iger Schwefel- oder Salzsäure im Wasserbade nochmals 12—14% Trockensubstanz ab.

Werden die entschälten und leicht gerösteten Samen unter mässiger Erwärmung fein gerieben, was meistens durch Maschinenkraft geschieht, so erhält man die sog. Cacaomasse, *Pasta seu Massa Cacao*, die

wieder unter Zusatz von Zucker, dessen gleiches bis doppeltes Gewicht sie in der Wärme zu einer plastischen Masse aufzunehmen vermag, und von Gewürzen oder auch Arzneistoffen zu den höchst mannichfachen Chocoladen verarbeitet wird, oder auch durch Befreiung von der Hauptmasse der Fettsubstanz den vielfach diätetisch angewandten entöhlten Cacao, **Cacao sine Oleo** der preussischen Arzneitaxe, liefert. Zu seiner Herstellung schmilzt man die reine, von allen Zusätzen freie Cacaomasse im Wasserbade, bringt sie in einen starken und ziemlich dichten leinenen Beutel, der unmittelbar zuvor einige Minuten lang in kochendheisses Wasser eingelegt worden ist, bindet den halbgefüllten Beutel fest zu und presst ihn sogleich zwischen metallenen Pressplatten, die auf 60–80° erhitzt sind, unter allmählig gesteigertem Druck möglichst stark aus. Der trockene, bröckliche Rückstand, der sich im Wasserbade nicht mehr zusammenschmelzen lässt, aber gleichwohl immer noch $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$ der ursprünglichen Fettmenge zurückhält, bildet das verlangte Präparat; die ausgepresste Fettmasse wird in der Wärme durch ein zuvor ausgetrocknetes Papierfilter filtrirt und dann gewöhnlich zum Erstarren in Kapseln ausgegossen, wodurch man die tafelförmige Cacaobutter (s. *Oleum Cacao*) erhält.

Die Cacaomassen sind mannichfachen Verfälschungen ausgesetzt, zu deren Nachweis hauptsächlich die quantitative Bestimmung der in kaltem Wasser löslichen und durch Digestion mit verdünnten Säuren löslich werdenden Bestandtheile, des Fett-, Aschen- und Theobromin-Gehaltes nöthig ist. Bei den Chocoladen ist die Werthbestimmung dadurch erschwert, dass ihr Zuckergehalt in weiten Grenzen schwanken kann und auf den Handelspreis der Waare Rücksicht genommen werden muss; immerhin sollte man, namentlich vom arzneilichen Standpunkte aus, alles, was sich bei der Untersuchung als dem Zucker, der Cacaomasse und den quantitativ geringfügigen aromatischen Zusätzen fremd erweist, als un-gehörig und unzulässig behandeln. Der chemischen Untersuchung muss sich hier die mikroskopische durchaus anschliessen, weniger zu der oft sehr schwierigen Erkennung normaler, als fremder organisirter Bestandtheile, namentlich fremder Stärkearten, Cacaoschalen und ganz heterogener Substanzen.

284. Cadmium.

Cadmio Hisp., Cadmium.

$Cd = 112$ oder $Cd = 56$.

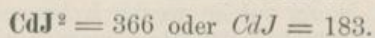
Bildet in Verbindung mit Schwefel zu CdS das seltene, schwedische Mineral Greenockit, findet sich dagegen als fast steter Begleiter der Zinkerze, am reichlichsten in dem schlesischen Galmei ($ZnCO_3$), der bis zu 5% C. enthält. Da das Cadmium leichter flüchtig ist als das Zink, gehen bei dessen Destillation die C.-Dämpfe vorzugsweise zuerst fort, wobei sie sich in den lufthaltigen Vorlagen grösstentheils als braunes Cadmiumoxyd niederschlagen, das durch wiederholte Destillation mit Kohle oder vollständiger auf nassem Wege von den Zinkresten getrennt wird. Das C. wurde im Jahre 1818 in einem Zinkoxyd entdeckt, dessen Lösung mit Schwefelwasserstoff einen gelben, zunächst für Schwefelarsen gehaltenen Niederschlag gab, und zwar fast gleichzeitig von HERMANN und von STROMEYER.

Das C. ist ein auf dem frischen Schnitt fast silberweisses und stark

glänzendes, weiches, sehr dehnbares und geschmeidiges, beim Biegen knirschendes Metall von 8,6—8,7 spec. Gew. Es schmilzt bei 315°, siedet bei 860°, entzündet sich und verbrennt zu braunem, nicht flüchtigem Oxyd, CdO. Von verdünnten, nicht oxydirenden Säuren wird das C. nur langsam (leicht nach der Gall.) unter Wasserersetzung gelöst, rascher bei Zusatz von Salpetersäure, wie auch von dieser allein. Die Lösungen werden sowohl im sauren, als neutralen und alkalischen Zustande durch Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium mit lebhaft gelber Farbe gefällt; der Niederschlag, CdS, ist in ätzenden Alkalien, Ammoniak und Schwefelammonium unlöslich, löslich in Salpetersäure, conc. Salzsäure und kochender verd. Schwefelsäure. Kali- und Natronlauge fällen aus den Lösungen weisses Oxydhydrat, Cd(OH)², das zwar in Ammoniak leicht löslich, im Ueberschuss des Fällungsmittels aber unlöslich ist; dagegen werden die gewöhnlichsten Begleiter des C., das Zink und Blei, von dem überschüssigen Kali und Natron leicht aufgenommen und können im Filtrat durch Schwefelwasserstoff (das Blei auch durch Uebersättigung mit Schwefelsäure) nachgewiesen werden. Kohlensaure Alkalien fällen aus den Lösungen ein weisses, basisches Carbonat, das sich im Ueberschuss des Fällungsmittels, auch in Ammoniumcarbonat, nicht löst.

285. Cadmium jodatum.

Cadmii Iodidum Brit., Cadmium Ioduratum Graec., Jodcadmium.



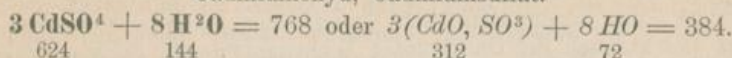
1 Th. Cadmium in kleinen Stücken oder in Blechform wird in einer Porzellanschale oder in einem Kolben mit **5 Th. Aqua** übergossen und nach und nach unter Agitation **2 Th. Jodum** eingetragen. Die unter Hinterlassung von ein wenig Metall leicht erfolgende Lösung wird filtrirt und zur Krystallisation verdampft, wonach das Salz in schönen, 6seitigen Tafeln von starkem Perlglanze anschießt. Auch nach längerem Abtropfen zeigen sich dieselben mit einer sehr reichhaltigen Mutterlauge durchtränkt, welche von dem etwa zum Trocknen benutzten Papier aufgesaugt wird, weshalb es besser ist, das Salz im Trichter oder auf Tellern auszutrocknen. — Man kann auch die gemischten Lösungen von **10 Th. Cadmiumsulfat** (Nr. 286) und **13 Th. Jodkalium** zur Trockne verdampfen, den Rückstand bei gelinder Wärme mit absolutem Alkohol ausziehen und die filtrirte Lösung verdampfen.

Das Salz ist wasserfrei und luftbeständig, schmilzt schon bei sehr gelinder Wärme (nach der Brit. irrthümlich erst bei 600° F. = 315,6° C., dem Schmelzpunkt des Cadmiummetalls), löst sich in 1,1 Th. kaltem und in 0,75 Th. kochendem Wasser, auch leicht in Spiritus und reagirt auf Lackmuspapier sauer. Die wässrige Lösung, die von Schwefelwasserstoff nur langsam gefällt wird, zeigt gegen Reagentien das Verhalten der Cadmiumsalze (S. 485) und giebt mit überschüssigem Silbernitrat einen Niederschlag von Jodsilber, der nach dem Auswaschen mit Wasser und Ammoniak getrocknet nicht weniger als 12,5 Th. (rechnungsmässig 12,84 Th.) für 10 Th. J. beträgt (Brit.); eine geringere Ausbeute würde auf einen Gehalt an Chlor oder Brom deuten.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Flaschen.

286. Cadmium sulfuricum.

Sulfate de cadmium Gall., *Sulphas Cadmii* Belg., schwefelsaures Cadmiumoxyd, Cadmiumsulfat.



Da die Lösung des Cadmiums in mässig verdünnter Schwefelsäure (1 + 4) auch in der Wärme nur ziemlich langsam erfolgt, durch einen Zusatz von Salpetersäure aber wesentlich beschleunigt wird, digerirt man **10 Th.** Cadmium in kleinen Stücken oder Blechform mit **9 Th.** reiner Schwefelsäure, **40 Th.** Wasser und **15 Th.** Salpetersäure von 1,18—1,20 bis zu beendeter Gasentwicklung, verdampft darauf im Wasserbade zur Trockne, löst den Rückstand in der nöthigen Menge heissen Wassers, filtrirt und krystallisirt. Je nach den Umständen, unter denen sie sich bilden, können die Krystalle verschiedene Mengen von Wasser aufnehmen; ein der obigen Formel entsprechendes, luftbeständiges Salz in grossen, durchsichtigen, monoklinen Krystallen entsteht bei freiwilligem Verdunsten der gesättigten Lösung. Die Gall. giebt ihrem Salz die Formel $\text{CdSO}^4 + 4 \text{H}^2\text{O} = 280$.

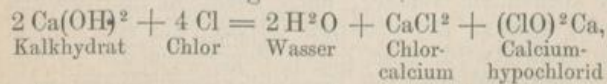
Das C. löst sich leicht in Wasser, wenig oder nicht in Spiritus, reagirt schwach sauer, zeigt das Verhalten der Cadmiumsalze (S. 485) und giebt mit Barytsalzen einen weissen, in Säuren unlöslichen Niederschlag. Nach vollständiger Ausfällung mit Schwefelwasserstoff darf das Filtrat beim Verdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand lassen (Zink, Alkalien, Erden); der in der Salzlösung durch Ammoniak erzeugte Niederschlag muss sich in überschüssigem Ammoniak leicht wieder lösen (was auch die Belg. in ihrem französischen Text verlangt, während ihr lateinischer Text irrtümlich die entgegengesetzte Forderung stellt). Sonst ist noch in bekannter Weise auf Ammoniak, Salz- und Salpetersäure, sowie quantitativ auf den normalen Wassergehalt zu prüfen, der bei dem Salze der Gall. 25,71%, bei dem andern nur 18,75% beträgt.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

287. Calcaria chlorata.

Calcaria hypochlorosa Russ., *C. muriatica oxygenata* Graec., *Calcium hypochlorosum* Austr., Helv., Hung., *Chlorure de chaux sec* Gall., *Hypochloris Calcii* Belg., Chlorkalk.

Wird fabrikmässig durch Einwirkung von Chlor auf pulveriges Kalkhydrat, welches in etwa 7 cm hohen Schichten in aus Sandsteinplatten zusammengefügtten Kammern ausgebreitet ist, bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur dargestellt. Der hierbei stattfindende Process findet Ausdruck in der Gleichung:

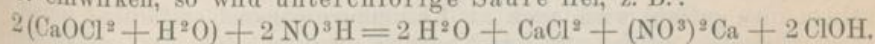


da sich die Zusammensetzung des C. am besten durch die Formel $\text{CaOCl}^2 + \text{H}^2\text{O}$ ausdrücken lässt, wobei es eine offene Frage bleiben muss, ob der C. als eine Verbindung $\text{Ca} \begin{array}{l} \text{Cl} \\ \text{OCl} \end{array} + \text{H}^2\text{O}$ (144,8) oder als eine Verbindung des unterchlorigsuren Calciums mit Chlorcalcium und Wasser: $(\text{ClO})^2\text{Ca} \cdot \text{CaCl}^2 \cdot 2 \text{H}^2\text{O}$ (289,6) aufzufassen ist. Etwa der dritte Theil

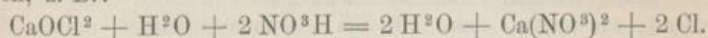
des Kalkhydrats wird von dem Chlor nicht angegriffen, so dass die Handelswaare stets ein wechselndes Gemenge obiger Verbindung mit freiem Kalkhydrat ist.

Weisses oder weissliches, amorphes, trocknes Pulver von eigenthümlichem chlorartigem Geruche, alkalischer Reaction und zusammenziehendem Geschmacke, welches Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, dadurch zu Klumpen zusammenballt und schliesslich unter Bildung von Chlorcalcium und Carbonat in eine feuchte schmierige Masse übergeht. In Wasser löst sich der C. nur theilweise unter Zurücklassung von Kalkhydrat zu einer Chlorcalcium und unterchlorigsaures Calcium enthaltenden, farblosen, alkalisch reagirenden Flüssigkeit.

Lässt man Säuren unter Vermeidung eines Ueberschusses auf C. einwirken, so wird unterchlorige Säure frei, z. B.:



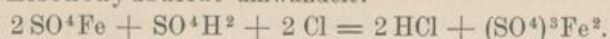
Auch die Kohlensäure der Luft bewirkt allmählig dieselbe Zersetzung, während Säuren im Ueberschuss den C. unter Entwicklung von Chlor zersetzen, z. B.:



Die Anwendung des Chlorkalkes beruht auf der Leichtigkeit, mit welcher aus demselben Chlor entwickelt werden kann. Deshalb richtet sich auch der Werth desselben nach derjenigen Menge Chlor, welche daraus bei vollständiger Zersetzung durch verdünnte Säuren frei gemacht wird. Dieser Gehalt an wirksamem Chlor soll betragen mindestens 20% nach der Austr., Dan., Germ., Helv., Hung., Neerl., Norv., Rom., Russ., Suec., mindestens 25% nach der U. S., mindestens 30% nach der Brit.; er erreicht äusserstens 39%, und beträgt durchschnittlich 31% in der Handelswaare. Nach der Gall. soll der C. mindestens 90, nach der Belg. 90—100 Chlorometergrade zeigen; d. h. 1 kg Chlorkalk soll bei der Zersetzung mindestens 90, bezw. 90—100 l Chlorgas, auf die Temperatur von 0° und den Barometerstand von 760 mm reducirt, ausgeben, was dem Gewichte nach einem Gehalt von mindestens 28,63, bezw. 28,63—31,81% entspricht.

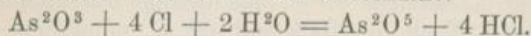
Die Bestimmung desselben kann in mannichfaltiger Weise geschehen: Die Germ., Brit. und U. S. scheiden mittelst des activen Chlors aus überschüssigem Jodkalium Jod aus und titiren dieses durch Natriumthiosulfat. 1 g Chlor macht aus Jodkalium 3,577 g Jod frei, zu dessen Bindung 28,169 ccm $\frac{1}{10}$ -N.-Natriumthiosulfatlösung erforderlich sind. Dementsprechend schreibt die Germ. vor, 0,5 g Chlorkalk mit 100 ccm Wasser zu verreiben, mit 2 g Jodkalium, 20 Tropfen Salzsäure und darauf mit wenig Stärkelösung zu versetzen und endlich so viel $\frac{1}{10}$ -N.-Natriumthiosulfatlösung hinzuzufügen, bis die blaue Mischung eben farblos geworden ist. Hierzu müssen wenigstens 28,5 ccm Natriumthiosulfatlösung (entsprechend 20,178% Cl) erforderlich sein. Durch Multiplication der verbrauchten Cubikcentimeter Natriumthiosulfatlösung mit 0,708 erfährt man den Procentgehalt an wirksamem Chlor. Für 0,5 g des 25%igen C. der U. S. sind unter denselben Bedingungen mindestens 35,21 ccm, für 0,5 g des 30%igen C. der Brit. mindestens 42,25 ccm der volumetrischen Lösung erforderlich. Die D. Ph.C. lässt 3,55 g C. mit Wasser anrühren, auf 100 ccm verdünnen, darauf 10 ccm dieser trüben Mischung mit 1 g Jodkalium und 10 Tropfen Salzsäure, sowie etwas Stärkelösung versetzen; es müssen nicht weniger als 20 ccm $\frac{1}{10}$ -N.-Natriumthiosulfatlösung

zur Bindung des Jods verbraucht werden. — Eine andere Methode beruht auf der Thatsache, dass Chlor bei Gegenwart von Schwefelsäure Eisen-
vitriol in Eisenoxydsulfat umwandelt:

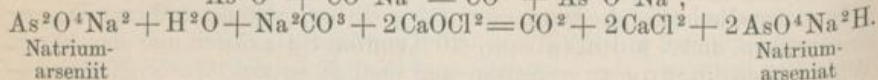


2 Mol. Eisenvitriol ($\text{FeSO}^4 + 7 \text{H}^2\text{O}$) = 556 Gewichtstheile verlangen also zur vollständigen Oxydation 2 Mol. = 70,8 Gewichtstheile Chlor. Von einem 20%igen Chlorkalk werden deshalb $5 \times 70,8 = 354$ Th. der Waare zur Umwandlung von 556 Th. Ferrosulfat in Ferrisulfat erforderlich sein. Ein Chlorkalk wird deshalb dann wenigstens 20% wirksames Chlor enthalten, wenn 1 g desselben in 100 g Wasser vertheilt und mit einer Lösung von 1,57 g Eisenvitriol ($\text{FeSO}^4 + 7 \text{H}^2\text{O}$) in verdünnter Schwefelsäure versetzt, ein Filtrat giebt, welches weder durch Ferricyan-
kalium blau gefärbt wird, noch auf Kaliumpermanganat entfärbend wirkt. Diese Methode, welche nur den Nachweis erbringt, dass der geforderte Minimalgehalt an wirksamem Chlor vorhanden ist, hat die Dan., Helv., Neerl., Norv., Russ. und Suec. aufgenommen; sie wurde auch von der Germ. I. benutzt, welche, einem Minimalgehalt von 25% wirksamem Chlor entsprechend, verlangte, dass 196 Th. Eisenoxydulsulfat durch 100 Th. Chlorkalk völlig oxydirt würden. Selbstverständlich kann man auch unter Anwendung eines Ueberschusses von Ferrosulfat durch Zurücktitriren des von dem Chlor nicht verbrauchten Eisenoxydulsalzes mittelst Kaliumpermanganat (s. unter Ferrum) leicht genau den Gehalt an wirksamem Chlor ermitteln. 1 Gewichtstheil Eisenoxydulsulfat verbraucht 0,1273 Gewichtstheile Chlor zur Oxydation.

Eine dritte Methode beruht auf der Oxydation der arsenigen Säure zu Arsensäure mittelst des Chlors des Chlorkalks:



198 Gewichtstheile arsenige Säure beanspruchen zur Oxydation 141,6 Gewichtstheile Chlor oder 0,275 g arsenige Säure 0,197 g Chlor; dementsprechend lassen die Austr., Hung. und Rom. 1 g Chlorkalk in 100 g Wasser vertheilen und in einer mit Glasstöpsel gut zu verschliessenden Flasche mit einer Lösung von 0,275 g arseniger Säure in verdünnter Salzsäure mischen. Diese Mischung soll noch freies Chlor enthalten, mithin einige Tropfen Indigolösung entfärben. Genauer gestaltet sich die Oxydation in alkalischer Lösung, bei welcher auch die genaue Ermittelung des Gehaltes an wirksamem Chlor möglich ist.



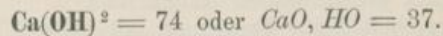
Nach diesem Verfahren stellt man $\frac{1}{10}$ -Normallösung der arsenigen Säure her, indem man 4,95 g As^2O^3 mit 20 g saurem kohlensaurem Natrium und 200 g Wasser erwärmt und die klare Lösung nach dem Erkalten mit Wasser zu 1 l verdünnt. 1 ccm dieser Lösung entspricht 0,00354 g Chlor. Man vertheilt 0,35 g Chlorkalk in 100 ccm Wasser, setzt 40 ccm der arsenigen Säurelösung und darauf Stärkelösung hinzu und titirt den Ueberschuss der arsenigen Säure mit $\frac{1}{10}$ -Normal-Jodlösung zurück. Die bis zur bleibenden Blaufärbung erforderlichen Cubikcentimeter Jodlösung werden von den 40 ccm arsenige Säurelösung abgezogen, die übrig bleibenden Cubikcentimeter sind von dem Chlorkalk zu Arsensäure oxydirt; sie geben direkt den Gehalt an wirksamem Chlor in Procenten an.

In der Wärme und am Lichte zerlegt sich das Calciumhypochlorid allmählig in chlorsaures Calcium und Chlorcalcium; ein solches verändertes Präparat besitzt nicht mehr die ursprüngliche Bleichkraft, ohne in gleichem Verhältnisse an wirksamem Chlor zu verlieren, da die aus dem chlorsauren Salz bei der Zersetzung freiwerdende Chlorsäure sich mit Salzsäure ebenfalls in Chlor und Wasser umsetzt.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen, im Trocknen, Dunkeln und Kalten.

288. Calcaria hydrata.

Calcium hydricum, Calcis Hydras Brit., *Chaux éteinte* Gall.,
Kalkhydrat, Calciumhydroxyd.



Frischgebrannter Kalk wird mit etwa der Hälfte seines Gewichtes destillirten Wassers nach und nach in einem dünnen Strahl übergossen, so dass er unter Erhitzung und unter Entwicklung von Wasserdämpfen zu einem feinen Pulver zerfällt, welches unverzüglich nach Entfernung gröberer Antheile durch Absieben in wohl zu verschliessende Gläser gebracht wird.

Weisses, lockeres Pulver von alkalischer Reaction, zusammenziehendem Geschmacke, geruchlos, in Wasser schwer löslich. Darf mit Säuren nur unbedeutend aufbrausen (Calciumcarbonat), und muss sich in Salpetersäure nahezu vollständig lösen.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Gefässen.

289. Calcaria usta.

Cal, *Cal viva* Hisp., *Calcaria caustica* Russ., *Calcium oxydatum* Austr.,
Helv., Hung., *Calx* Brit., U. S., Aetzkalk, gebrannter Kalk.

Wesentlich $\text{CaO} = 56$ oder $\text{CaO} = 28$.

Wird durch Erhitzen des natürlich vorkommenden Calciumcarbonats (Kalkstein) in sogenannten Kalköfen dargestellt.

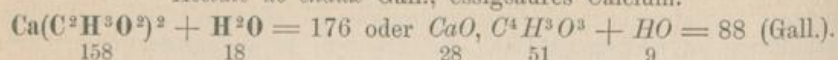
Weisse, weissliche oder grauweisse, dichte, geruchlose und feste Massen, welche mit Begierde Wasser aus der Luft anziehen, mit ihrem halben Gewichte Wasser besprengt unter Erhitzung zu einem lockeren Pulver zerfallen (Kalkhydrat), mit der drei- bis vierfachen Menge Wasser eine weisse dicke Milch (Kalkmilch), und mit der 7—800fachen Menge Wasser eine klare Lösung, Kalkwasser (Nr. 173) geben.

Die durch Uebergiessen mit Wasser erhaltene Kalkmilch löst sich in Salzsäure oder Salpetersäure fast ohne Aufbrausen nahezu vollständig auf; die Lösung giebt nach dem Verdünnen durch Wasser und ausreichendem Zusatz von Natriumacetat mit oxalsaurem Ammon einen weissen Niederschlag (Calciumoxalat). Wird die Lösung des Kalks in Salzsäure zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit einer Lösung von Zuckerkalk versetzt, so darf nur eine sehr geringe Trübung (Magnesia) erfolgen (Brit.).

An der Luft zieht der K. rasch Wasser und Kohlensäure an und zerfällt.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Gefässen.

290. Calcium aceticum.

Acétate de chaux Gall., essigsäures Calcium.

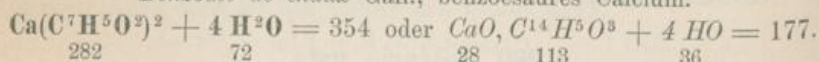
Das rohe Salz, welches unter dem Namen Weisskalk oder Holzkalk zur Darstellung der concentrirtesten technischen Essigsäure dient, wird durch Neutralisation des Holzeßigs mit Aetzkalk und Eindampfen der geklärten Lösung gewonnen. Das reine Salz erhält man durch Neutralisation von (4 Th.) 30%iger Essigsäure (Nr. 40) mit (1 Th.) Calciumcarbonat (Nr. 294) unter Anwendung von Wärme. Aus der durch Eindampfen concentrirten Lösung scheidet sich das Calciumacetat in weissen, prismatischen, leicht in Wasser, weniger leicht in Alkohol löslichen, an der Luft verwitternden Nadeln aus.

Das Salz entwickelt beim Erwärmen mit Schwefelsäure Essigsäuredämpfe; die wässrige Lösung desselben giebt mit Oxalsäure einen in Essigsäure unlöslichen, in Salzsäure löslichen Niederschlag (Oxalsaures Calcium). Ist zu prüfen auf empyreumatische Substanzen (mit Kaliumpermanganat), Chlor, Eisen und Kupfer.

Während die Gall., welche allein dieses Salz aufgenommen hat, 1 Mol. Krystallwasser in dem Salze annimmt, wird von anderer Seite wohl richtiger die Anwesenheit von 2 Mol. Wasser angenommen.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen (Gall.).

291. Calcium benzoicum.

Benzoate de chaux Gall., benzoësaures Calcium.

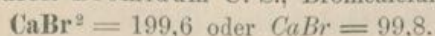
In die aus 25 Th. Aetzkalk bereitete dünne Kalkmilch rührt man 100 Th. Benzoëssäure (künstliche?) ein, erhitzt die Mischung einige Minuten lang zum Kochen, filtrirt, dampft das Filtrat stark ein, filtrirt nöthigenfalls nochmals, und überlässt es der Krystallisation. Die entstandenen Krystalle werden gesammelt und bei gelinder Wärme im Ofen getrocknet, während man aus der Mutterlauge die noch darin enthaltene Benzoëssäure durch Fällen mit Salzsäure zurückgewinnt (Gall.).

Weisse, verwitternde Nadeln, in 20 Th. kalten und in einer kleineren Menge kochenden Wassers löslich (Gall.); nach anderer Angabe büschelförmig vereinigte Nadeln, welche nur 2 Mol. Krystallwasser enthalten und erst in 29 Th. kalten Wassers löslich sind.

Aus der concentrirten wässrigen Lösung fällt Salzsäure einen weissen Niederschlag von den Eigenschaften der Benzoëssäure (Nr. 43), oxalsaures Ammon einen weissen in Essigsäure unlöslichen, in Salzsäure löslichen Niederschlag (Calciumoxalat). Auf Chlor prüft man das Salz wie die Benzoëssäure (Nr. 43).

292. Calcium bromatum.

Calcii Bromidum U. S., Bromcalcium.



Entsteht durch Neutralisation von Bromwasserstoffsäure mit Calciumhydroxyd oder Calciumcarbonat, und bildet ein weisses,

körniges, sehr zerfliessliches Salz von stechendem, salzigem Geschmack und neutraler Reaction; bei 15° löslich in 0,7 Th. Wasser und in 1 Th. Alkohol von 0,820. Bei dunkler Rothglühhitze schmilzt das Salz, ohne Feuchtigkeit abzugeben, bei höherer Temperatur wird es theilweise zersetzt. Die wässrige Lösung giebt mit oxalsaurem Ammon einen weissen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag (Calciumoxalat), und färbt sich auf Zusatz von wenig Chlorwasser in Folge der Abscheidung von Brom braun; Schwefelkohlenstoff entzieht dieser Flüssigkeit das Brom mit gelber bis gelbbrauner Färbung, welche sich nicht, wie bei Gegenwart von Jod, in's Violette ziehen darf.

Zur Prüfung auf bromsaurer Salz übergiesst man das Salz mit verdünnter Schwefelsäure: sogleich eintretende gelbe Färbung, veranlasst durch freies Brom, zeigt Bromsäure an; Jod giebt sich an der blauen Färbung zu erkennen, wenn man zu der wässrigen Lösung (1 + 10) des Salzes ein wenig Stärkelösung und danach vorsichtig einige Tropfen Chlorwasser (U. S.) oder besser salpetriger Salpetersäure bringt; Sulfat erkennt man in der wässrigen Lösung (1 + 20) an weisser Trübung auf Zusatz von Baryumnitratlösung. Wird die Salzlösung durch einen Ueberschuss von Silbernitrat gefällt, der ausgewaschene Niederschlag eine Zeit lang mit einer kalten, gesättigten Lösung von Ammoniumcarbonat geschüttelt, und die abfiltrirte Flüssigkeit mit Salpetersäure übersättigt, so darf nur eine schwache Trübung, aber keine Fällung eintreten, widrigenfalls zu viel Chlorid zugegen ist. Nach Ausfällung des Kalks aus der wässrigen Lösung durch Zusatz von Chlorammonium, Ammoniumcarbonat und Ammoniak im geringen Ueberschuss darf das Filtrat durch Natriumphosphat nur schwach getrübt werden (Grenze des Magnesiagehaltes). 1 g des trockenen reinen Salzes soll bei vollständiger Zersetzung durch Silbernitrat 1,878 (theor. 1,882) g trockenes Bromsilber geben (U. S.). Einfacher ist diese Bestimmung auf volumetrischem Wege auszuführen, wobei 1 g des trockenen Salzes 10 ccm $\frac{1}{10}$ -Norm.-Silbernitratlösung zur vollständigen Zersetzung gebrauchen muss.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Gefässen.

293. Calcium carbonicum nativum.

Calcaria carbonica cruda Russ., *Carbonate de chaux* Gall., *Creta* Brit. Hisp., *Creta alba* Belg., Graec., natürliches Calciumcarbonat, Kreide.

Wesentlich $\text{CaCO}_3 = 100$ oder $\text{CaO}, \text{CO}_2 = 50$.

100 28 32

In der Natur findet sich das C. theils krystallinisch (Kalkspath, Arragonit, Marmor), theils derb und amorph als Kalkstein, theils als Kreide vor. Unter natürlichem C. verstehen die einzelnen Phkk. ausschliesslich die Kreide, welche aus den Schalen untergegangener mikroskopischer Thierchen (Foraminiferen und Polythalamien) besteht.

Die Kreide muss weiss, leicht, abfärbend, weder sandig noch mit fremdartigen Substanzen verunreinigt, geschmacklos und in Wasser unlöslich sein; sie muss sich in verdünnter Salzsäure und Salpetersäure bis auf einen sehr geringen Rückstand unter Aufbrausen zu einer Flüssigkeit auflösen, welche nach der Suec. durch Ammoniak kaum eine Trübung (Eisen, Aluminium) erleidet, aber durch Ammoniumoxalat weiss gefällt wird (Gall.).

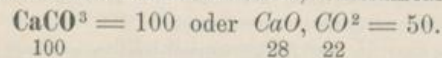
Für pharmaceutische Zwecke findet sie nur im geschlammten Zu-

stande Anwendung als *Creta laevigata* seu *praeparata* (Brit., U. S.), *Carbonas Calcis depuratus* (Belg.). Nach der Belg. wird diese in folgender Weise bereitet: Man rührt Kreide mit ihrer zehnfachen Menge Wasser sorgfältig zu einer Milch an und giesst diese nach kurzer Ruhe von dem Bodensatz in ein anderes Becken ab; der Bodensatz wird wiederholt ebenso behandelt, so lange das Wasser dadurch milchig wird. Dann lässt man die gemischten Flüssigkeiten absetzen, zieht das überstehende Wasser mittelst eines Hebers ab, trocknet den Rückstand, ohne ihn anzurühren, bei gelinder Wärme und befreit die Bodenfläche der trocknen Masse durch Abschaben mittelst eines Messers von etwa noch vorhandenen sandigen oder schwereren Antheilen.

Die geschlämmte K. bildet ein weisses, amorphes, geruch- und geschmackloses, luftbeständiges, in Wasser und Alkohol unlösliches Pulver oder zu kleinen Kegeln geformte Massen; beim Glühen verliert sie Kohlensäure und hinterlässt dementsprechend einen stark alkalisch reagirenden Rückstand; in Salzsäure, Salpetersäure und Essigsäure löst sie sich bis auf einen unbedeutenden Rückstand auf. Die essigsäure Lösung giebt mit Ammonoxalat einen weissen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag (oxalsaures Calcium). Gypswasser darf die essigsäure Lösung (1 + 50) nicht trüben (Baryt, Strontian), Ferrocyanium darf keine oder nur eine sehr schwache Bläuung (Eisen) hervorrufen. Das Filtrat von dem durch Chlorammonium, Ammoniumcarbonat und Ammoniak bei gelinder Wärme hervorgerufenen Niederschlage darf durch Natriumphosphat nur eine schwache Trübung (Magnesia) erleiden. Die Brit. prüft auf Magnesia in der bei *Calcaria usta* (Nr. 289) beschriebenen Weise.

294. Calcium carbonicum praecipitatum.

Calcaria carbonica praecipitata, Calcium carbonicum purum, gefälltes kohlensaures Calcium, Calciumcarbonat.



Das C. wird durch Fällung eines löslichen Kalksalzes mittelst Alkalicarbonats bei gewöhnlicher oder bei erhöhter Temperatur, Auswaschen und Trocknen dargestellt.

Man löst Marmorstückchen in verdünnter Salzsäure, so dass Calciumcarbonat noch im geringen Ueberschuss bleibt, lässt die erhaltene Lösung mit dem überschüssigen Calciumcarbonat einen Tag stehen, damit sich vorhandenes Eisen, Magnesium und Aluminium als Oxydhydrate niederschlagen, und fällt dann die klare farblose Chlorcalciumlösung mit einem Ueberschuss von Sodalösung. Das sich ausscheidende Calciumcarbonat wird auf einem Kolatorium gesammelt, gut ausgewaschen und nach dem Abpressen in mässiger Wärme getrocknet. Der bei gewöhnlicher Temperatur gefällte, voluminöse und amorphe Niederschlag verwandelt sich nach kurzer Zeit in Kalkspathkryställchen; bei dem Fällen in der Siedhitze entstehen sogleich aus kleinen Arragonitkrystallen bestehende Niederschläge, welche sich gut absetzen, besser auswaschen lassen und ein lockeres Präparat darstellen.

Nach der Austr. und Rom. löst man 50 Th. *Calcar. usta* in 530 Th. *Acid. nitric. dilut.* (Nr. 69), stellt zur Oxydation des meist vorhandenen Eisens einige Stunden lang warm und versetzt mit gelöschem Kalk bis zur alkalischen Reaction. Nachdem man 24 Stunden zur Abscheidung

des Eisenoxyds hat stehen lassen, wird filtrirt und das Filtrat mit einer Lösung von 112 Th. Ammonium carbonicum in 500 Th. Aqua destillata gefällt, die Mischung zum Kochen erhitzt, der Niederschlag gesammelt, gut ausgewaschen und in mässiger Wärme getrocknet.

Nach der Suec. wird die Lösung von Kreide in Salzsäure mit einer zur Oxydation und Fällung des Eisens und Mangans hinreichenden Menge Chlorkalk digerirt, und das Filtrat durch Natriumcarbonat gefällt, einige Stunden stehen gelassen, worauf man den Niederschlag sorgfältig auswäscht, trocknet und pulvert.

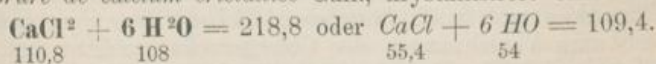
Die Neerl. bringt in einer Mischung von 40 Th. Acid. hydrochloricum von 1,150—1,154 und 60 Th. Aqua communis so viel Marmor album, als davon aufgenommen wird, zur Lösung (theoretisch 17 Th.), setzt 1 Th. zuvor mit Wasser breiförmig verriebenen Chlorkalk hinzu, digerirt einige Stunden, filtrirt und fällt das Filtrat durch eine filtrirte Lösung von 52 Th. Natrium carb. pur. in 200 Th. Aqua communis, lässt einige Zeit stehen, wäscht darauf den Niederschlag vollständig aus und trocknet ihn.

Die Brit., Gall. und Russ. fällen eine Lösung von Choralcium (Nr. 296/7) durch Natriumcarbonat. Nach der Brit. ist die Fällung und das Auswaschen kochend heiss, nach der Gall. und Russ. bei gewöhnlicher Temperatur, das Trocknen nach der Brit. bei 100° vorzunehmen.

Weisses, feines, mikrokrystallinisches, geruch- und geschmackloses, in Wasser fast unlösliches Pulver, welches sich in Essigsäure unter Aufbrausen zu einer Flüssigkeit löst, welche durch Ammonoxalat weiss gefällt wird. Mit der 50fachen Menge Wasser geschüttelt muss es ein Filtrat geben, welches rothes Lackmuspapier nicht blau färben darf (Rückhalt an kohlen saurem Alkali); die mittelst Essigsäure hergestellte wässrige Lösung (1 + 50) darf durch Baryumnitrat nicht (Germ.) oder nicht sofort (D. Ph.C.) verändert (Sulfate), und nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitrat höchstens opalisirend getrübt werden (Germ.). Die wässrige, mittelst Salzsäure hergestellte Lösung (1 + 50) darf durch überschüssiges Ammoniak nicht getrübt (Thonerde) werden, und durch Zusatz von Schwefelammonium höchstens eine von kleinen Mengen Eisen herrührende dunkelgrüne Färbung annehmen (Germ.), oder gar nicht verändert werden (D. Ph.C.). Auch die Gall., Helv., Suec. und U. S. lassen keinen Gehalt an Eisen zu; auf Magnesia lassen die Brit. und U. S. prüfen, wie unter Nr. 289 beschrieben ist.

295. Calcium chloratum crystallisatum.

Chlorure de calcium cristallisé Gall., krystallisirtes Choralcium.



Wird durch Abdampfen einer reinen Choralciumlösung (Nr. 297) bis zum Erscheinen der Salzhaut und Krystallisation bei niedriger Temperatur dargestellt. Die auf einem bedeckten Trichter gut abgetropften Krystalle werden sofort in fest zu verschliessende Gläser gebracht.

Farblose, hexagonale, in Pyramiden auslaufende Prismen, geruchlos, von scharfem, salzigem Geschmacke, sehr zerfliesslich und in der Kälte mit etwa $\frac{1}{4}$ ihres Gewichtes Wasser unter erheblicher Temperaturerniedrigung sich lösend. Die wässrige Lösung wird durch oxalsaures Ammon

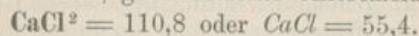
weiss gefällt (oxalsaures Calcium), Silbernitrat fällt aus derselben weisses, käsiges, in Salpetersäure unlösliches Chlorsilber.

Die wässrige Lösung darf sich nicht durch Gypswasser (Baryt, Strontian) und durch von Kohlensäure freies Ammoniak (Thonerde) trüben, auch auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser und Schwefelammonium (Metalle) sich nicht verändern.

Aufbewahrung: in fest verschlossenen Flaschen.

296. Calcium chloratum fusum.

Calcii Chloridum U. S., Calcium chloratum Helv., *Chlorure de calcium fondu* Gall., geschmolzenes Chlorcalcium.



Wird durch Schmelzen des wasserhaltigen Chlorcalciums (Nr. 297) in einem Tiegel und Ausgiessen der feurigflüssigen Masse auf eine Steinplatte erhalten. Nach dem Erkalten wird die Masse in Stücke zerschlagen, welche sofort in wohl zu verschliessende Flaschen gebracht werden.

Farblose, wenig durchscheinende, sehr harte, krystallinische Stücke oder ein grobes weisses Pulver von scharfem, salzigem Geschmack, neutraler oder schwach alkalischer Reaction, leicht zerfliesslich.

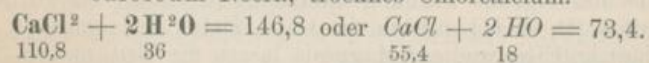
Es löst sich bei 15° in 1,5 Th. Wasser und in 8 Th. Alkohol von 0,820, leicht in kochendem Wasser und heissem Alkohol, und ist unzeretzt schmelzbar. Gegen Reagentien verhält es sich, wie Nr. 295; auch ist die Prüfung auf Reinheit in der dort beschriebenen Weise auszuführen.

Nach der Fenn. III. darf dasjenige Chlorcalcium, welches man durch Auslaugen der Rückstände der Ammoniakbereitung, Neutralisation der Flüssigkeit mit Salzsäure, Filtration, Verdampfen und Schmelzen des trocknen Rückstandes erhält, nur zum äusserlichen Gebrauch und für technische Zwecke angewendet werden.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Gefässen.

297. Calcium chloratum siccum.

Calcaria muriatica Graec., Calcii Chloridum Brit., *Chloretum calcium* Neerl., trocknes Chlorcalcium.



110,8 36 55,4 18

20 Th. krystallinisches Calciumcarbonat (Marmorstückchen) werden erst bei gewöhnlicher Temperatur, dann in der Wärme mit einer Mischung von 50 Th. Salzsäure von 1,124 und 50 Th. Wasser, so lange Gasentwicklung stattfindet, behandelt. Dann wird die klar abgossene Flüssigkeit mit frisch bereitetem Chlorwasser im Ueberschuss versetzt, bis zum Verschwinden des Chlorgeruchs erwärmt und darnach ½ Stunde lang mit 1 Th. Kalkhydrat digerirt, um Eisen, Thonerde und Magnesia abzuscheiden, das Filtrat — eine reine Chlorcalciumlösung (etwa 19 Th. CaCl² enthaltend) — wird mit Salzsäure schwach angesäuert und in Porzellanschalen so weit eingedampft, bis die Masse in ein trocknes, bewegliches Pulver verwandelt ist, oder nach dem Wortlaut der Phkk. zur Trockne verdampft (Fenn., Graec., Neerl.), bis der Rückstand nicht mehr an der Schale haftet (Hisp.), bei etwa 400° F. (= 204,4° C.) ausgetrocknet (Brit.) oder bis der Rückhalt an Wasser etwa 20% beträgt (Russ.). Das Präparat der Russ. wird hiernach etwa 1,54 Moleküle, das der Brit. und

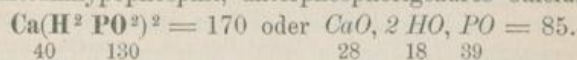
Hisp. annähernd 2 Moleküle Wasser enthalten, die Präparate der Fenn., Graec. und Neerl. werden zwischen 2 und 4 Moleküle Wasser zurückhalten, je nach der Dauer und der Temperatur des Trocknens. Das fertige Präparat ist sofort in wohl zu verschliessende Gefässe zu füllen.

Weisses, trocknes, körnig-krystallinisches, an der Luft sehr leicht zerfliessliches Pulver, welches in Wasser und auch in Weingeist zu einer klaren und neutral reagirenden Flüssigkeit leicht löslich ist. Die wässrige Lösung verhält sich gegen Reagentien, wie unter Nr. 295 beschrieben ist, und ist in derselben Weise wie dort auch auf Reinheit zu untersuchen.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Gefässen.

298. Calcium hypophosphorosum.

Calcaria hypophosphorosa Russ., Calcii Hypophosphis U. S., Calciumhypophosphit, unterphosphorigsaures Calcium.



40 130 28 18 39

Zur Darstellung bringt man nach den Vorschriften der Brit., Fenn. und Rom. 1 Th. fein vertheilten Phosphor, wie man ihn durch Schmelzen unter heissem Wasser und andauerndes Schütteln bis zum Erkalten erhält, mit 2 Th. Aetzkalk, welcher zuvor mit Wasser zu einem weichen Brei gelöscht ist, in einem Becherglase oder in einer Porzellanschale zusammen und erwärmt unter fortwährendem Umrühren so lange auf 30—40°, als noch Entwicklung von Phosphorwasserstoff stattfindet. Darauf wird die Mischung mit Wasser verdünnt, filtrirt, der Rückstand ausgewaschen, die vereinigten Filtrate durch Einleiten von Kohlensäure und Erwärmen von freiem Kalk befreit, abermals filtrirt und bei gelinder Wärme zur Krystallisation eingedampft. Auch kann man zur Entfernung des vorhandenen Aetzkalks unter Vermeidung des Einleitens von Kohlensäure das erste Filtrat im Wasserbade zur Trockne verdunsten, den Rückstand in Wasser aufnehmen, filtriren und nun zur Krystallisation oder zur Trockne (Hisp.) eindampfen.

Farblose, perlmutterglänzende, prismatische Krystalle (Belg., Brit., Gall., Helv., Rom., Russ., U. S.) oder dünne biegsame Schuppen (U. S.), oder ein weisses, krümliges, geruchloses Pulver (Belg., Gall., Neerl.), nach der Fenn. eine farblose Krystallmasse oder unregelmässig prismatische, sechseckige Krystalle, geruchlos, von widerlichem, bitterem Geschmacke, löslich in 6 Th. kalten Wassers, nicht viel reichlicher in heissem Wasser, nicht in Alkohol. Beim Erhitzen auf 148,9° C. verliert das Salz kein Wasser, bei stärkerem Erhitzen entwickelt es unter Decrepitiren und Wasserabgabe selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas und hinterlässt etwa 80% einer weissen, in Salzsäure löslichen Masse (Calciumphosphat).

Die Lösung des Salzes wird durch Ammonoxalat weiss gefällt, auf Silber- und Quecksilbersalze wirkt sie reducirend. Nach der Brit. müssen 5 Grains, 10 Minuten mit einer Lösung von 10 Grains Kaliumpermanganat gekocht, ein nahezu farbloses Filtrat geben.

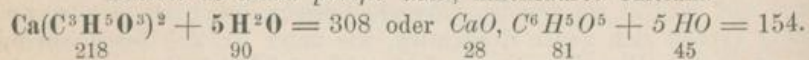
In Wasser muss sich das Salz ohne Rückstand lösen; ein etwaiger Rückstand rührt von Calciumphosphat her, wenn er nicht in Schwefelsäure, wohl aber in Salzsäure ohne Aufbrausen löslich ist, und diese Lösung durch Ammoniak gallertartig gefällt wird. Lösliche Phosphate (saurer phosphorsaures Calcium) erkennt man an der weissen Trübung der wässrigen

Lösung durch Bleiacetat, auf Sulfate prüft man durch Baryumnitrat, auf Magnesia nach der U. S. wie bei Nr. 289.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gläsern, vor Licht geschützt.

299. Calcium lacticum.

Lactate de chaux purifié Gall., milchsaures Calcium.



Wird als direktes Product der Milchsäuregährung erhalten (Nr. 65); kann auch durch Sättigung verdünnter heisser Milchsäure mit kohlen-saurem Calcium dargestellt werden.

Nach der Gall. bildet es weisse, undurchsichtige, körnige Massen, ohne Geruch und Geschmack, löslich in 9,5 Th. kalten Wassers, sehr leicht in heissem Wasser, auch in kochendem Alkohol. Zersetzt man das Salz, welches bei 100° sein Krystallwasser verliert, durch 0,4 seines Gewichtes Oxalsäure in wässriger Lösung, so erhält man ein Filtrat von den Eigenschaften der Milchsäure (Nr. 65).

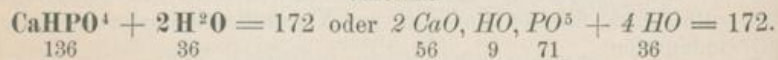
300. Calcium oxysulfuratum.

Calciumoxysulfid.

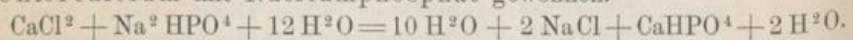
Nach der Austr. und Hung. werden **30 Th. Calcaria usta in frustulis** mit **20 Th. Aqua communis** besprengt, nach erfolgtem Zerfallen des Kalks **60 Th. Sulfur sublimatum** hinzugemischt und die pulverige Mischung in luftdicht verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

301. Calcium phosphoricum.

Calcaria phosphorica, Phosphate bicalcique Gall., phosphorsaures Calcium.



Wird nach Vorschrift der verschiedenen Phkk. durch Fällung von Chlorcalcium mit Natriumphosphat gewonnen.



Nach der Germ. werden **20 Th.** krystallinisches Calciumcarbonat (Marmor) mit **50 Th.** Salzsäure von 1,124 und **50 Th.** Wasser erst in der Kälte, dann in der Wärme so lange behandelt, als Gasentwicklung stattfindet. Die klar abgegossene Flüssigkeit wird nach reichlichem Zusatze von frisch bereitetem Chlorwasser so lange erwärmt, bis der Chlorgeruch verschwunden ist, und darnach mit **1 Th.** Calciumhydroxyd eine halbe Stunde digerirt. Sodann wird die klare (filtrirte D. Ph.C.), mit verdünnter Essigsäure schwach angesäuerte Flüssigkeit allmählig unter Umrühren mit einer filtrirten Lösung von **61** (theoretisch 61,28) **Th.** Natriumphosphat in **300 Th.** kochenden Wassers gefällt und der Niederschlag nach mehrstündigem Stehen auf feuchter Leinwand gesammelt und ausgewaschen, bis ein Theil der Waschflüssigkeit, mit Salpetersäure angesäuert, auf Zusatz von Silbernitrat höchstens eine Opalescenz zeigt. Dann presst man den Rückstand stark aus, trocknet ihn bei gelinder Wärme und zerreibt ihn zu Pulver. Der anfangs gallertartige Niederschlag wird innerhalb einiger Stunden mehr und mehr krystallinisch,

wodurch das Auswaschen sehr erleichtert wird. Um die krystallinische Beschaffenheit des Niederschlages zu erhöhen, lässt die D. Ph.C. auch die Lösung des Chlorcalciums vor der Fällung erhitzen.

Die Gall. verwendet das krystallisirte (Nr. 295) oder das geschmolzene (Nr. 296) Chlorcalcium. 65 g des ersteren oder 32 g des letzteren werden zu 300 ccm gelöst und die kalte Lösung durch eine kalte Lösung von 100 g Natriumphosphat in Wasser, angesäuert mit 3,5 g Salzsäure von 1,71, und nach Verdünnung auf 700 ccm, gefällt.

Die Fenn. und Russ. verwenden trocknes Chlorcalcium (Nr. 297) und fällen bei gewöhnlicher Temperatur.

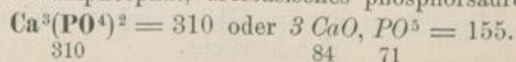
Nach der Austr., Helv., Hung. und Rom. löst man 50 Th. geschmolzenes Chlorcalcium in 300 Th. Wasser, setzt 5 Th. Ammoniak (zur Abscheidung etwa vorhandenen Eisens und Aluminiums) hinzu, lässt 24 Stunden stehen, filtrirt und fällt das Filtrat durch eine Lösung von 160 Th. Natriumphosphat in 960 Th. Wasser in der Kälte.

Leichtes, weisses, krystallinisches, in Wasser unlösliches, in kalter Essigsäure schwer, in Salz- und Salpetersäure leicht und ohne Aufbrausen lösliches Pulver, welches sich mit Silbernitratlösung befeuchtet gelb (Bildung von Silberphosphat) färbt, aber weiss bleibt, wenn es zuvor längere Zeit auf dem Platinblech zum Glühen erhitzt ward, wobei es eine Zerlegung in Calciumpyrophosphat $\text{Ca}^2\text{P}^2\text{O}^7$ und Wasser erfährt. Der durch Glühen bewirkte Verlust soll in Folge dieser Zersetzung nach der Germ. 25—26 (theoretisch 26,163), 26% (D. Ph.C.), wird aber in der Regel nur 23% betragen. Die salpetersaure, mit Silbernitrat versetzte Lösung giebt bei vorsichtiger Neutralisation mit verdünntem Ammoniak einen gelben Niederschlag (Ag^3PO^4); durch Ammoniumoxalat wird die salpetersaure Lösung nach reichlichem Zusatze von Natriumacetat weiss gefällt (oxalsaures Calcium).

Mit 20 Th. Wasser geschüttelt muss das C. ein Filtrat geben, welches nach dem Ansäuern mit Essigsäure durch Baryumnitrat nicht verändert (Germ.), oder nach dem Ansäuern mit Salpetersäure selbst nach 2 Minuten nicht mehr als opalisirend getrübt werden darf (D. Ph.C.). Nach der Germ. soll man die mit Hülfe von Salpetersäure bereitete wässrige Lösung (1 + 20) auf Chloride prüfen; es darf auf Zusatz von Silbernitrat nach 2 Minuten nur Opalescenz eintreten. Der in der salpetersauren Lösung nach Uebersättigung mit Ammoniak durch Schwefelammonium entstehende Niederschlag muss rein weiss sein, dunkle Färbung zeigt Eisen an (Germ.). Auf Arsen schreibt die D. Ph.C. eine Prüfung vor, wonach man eine Lösung von 1 g des Salzes in 10 g verdünnter Salzsäure wie unter Nr. 59 beschrieben behandeln soll; innerhalb $\frac{1}{4}$ Stunde darf sich das mit der Silbernitratlösung befeuchtete Papier nicht verändern.

302. Calcium phosphoricum basicum.

Calcii Phosphas praecipitatus U. S., *Phosphate tricalcique* Gall., basisches Calciumphosphat, dreibasisches phosphorsaures Calcium.



310

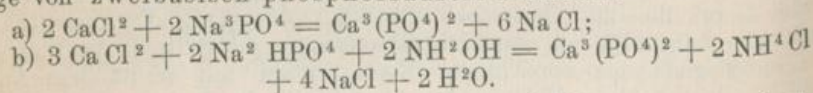
84 71

Ein wesentlicher Bestandtheil der Ossa usta alba. — Nach den Vorschriften der Brit., Belg., Gall., Hisp., Neerl. wird das C. aus diesen in folgender Weise dargestellt. Gepulverte weiss gebrannte Knochen

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

(10 Th.) werden mit einer, zu ihrer Lösung nahezu (15 Th. von 1,150—1,154 Neerl.) oder völlig (16 Th. von 1,171 Gall., 17,4 Th. von 1,16 Brit., 16 Th. von 1,18 Belg., Hisp.) ausreichenden Menge reiner Salzsäure und der mehrfachen Menge (15 Th. Neerl., 50 Th. Brit.) Wasser übergossen und damit einige (6—8 Tage Hisp.) Tage bei gewöhnlicher Temperatur (Gall.), oder in der Wärme, so lange Lösung stattfindet (Neerl.) oder bis zur beendeten Lösung (Brit., Belg.) in Berührung gelassen. Dann wird die Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, filtrirt und durch Ammoniak (mit der vierfachen Menge Wasser verdünnt, Neerl.) bis zum Verschwinden der sauren Reaction (Neerl.) oder bis zum Eintritt schwach (Gall.) oder deutlich alkalischer Reaction (Brit.) oder im Ueberschuss (Belg., Hisp.) gefällt. Nachdem die Mischung sodann eine Zeit lang warm gestellt (Neerl.) oder eine kurze Zeit (Belg.) oder eine Minute (Gall., Hisp.) aufgeköcht ist, wird filtrirt und der Niederschlag mit warmem, nach der Brit. mit kochendem Wasser ausgewaschen und nach der Brit. bei einer 100° nicht übersteigenden Temperatur, getrocknet.

Die U. S. schreibt für dieses Salz keine Darstellungsmethode vor; es wird nach ihr mithin auch eine andere Darstellungsweise zulässig sein, z. B. die durch Fällung von Chlorcalciumlösung mit dreibasisch phosphorsaurem Natrium oder die durch Eingiessen einer ammoniakalischen Chlorcalciumlösung in die Lösung einer äquivalenten Menge von zweibasisch phosphorsaurem Natrium:



Der entstehende Niederschlag ist so lange mit Wasser auszuwaschen, bis in dem Waschwasser, nach dem Ansäuern mit Salpetersäure, mit Silbernitratlösung kein Niederschlag mehr entsteht.

Weisses, leichtes, amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, in Salz- und Salpetersäure ohne Aufbrausen löslich. Es schmilzt in der Glühhitze ohne Zersetzung und färbt sich beim Uebergiessen mit Silbernitratlösung gelb (Ag^3PO^4), gleichgültig, ob es vorher geglüht war oder nicht. Die salpetersaure Lösung wird nach reichlichem Zusatz von Natriumacetat durch Ammonoxalat weiss und durch ammoniakalische Lösung von Silbernitrat gelb gefällt.

Das (wenn aus Knochen bereitet) meist noch kleine Menge Chlorcalcium und phosphorsaure Ammon-Magnesia enthaltende Salz darf an Wasser, mit welchem es geschüttelt wird, nur Spuren von Chloriden abgeben, und darf die Lösung in verdünnter Salpetersäure weder durch Gypswasser (Baryt, Strontian), noch nach reichlichem Zusatz von Natriumacetat durch Schwefelwasserstoff (Metalle) verändert werden. Der durch Ammoniak in der salpetersauren Lösung erzeugte Niederschlag darf an Kalilauge nichts abgeben (Thonerde).

303. Calcium phosphoricum crudum.

Ossa usta alba, Ebur ustum album, rohes Calciumphosphat, Knochenasche.

Knochen werden in einem Windofen unter gutem Luftzuge weiss gebrannt und nachher gepulvert.

Enthält im Wesentlichen dreibasisch phosphorsaures Calcium (Nr. 302),

neben kleinen Mengen dreibasisch phosphorsaurem Magnesium, kohlen-
saurem Calcium und Fluorcalcium.

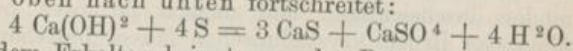
Weisses oder grauweisses Pulver, welches sich in Salzsäure unter
leichtem Aufbrausen mit Hinterlassung eines nur sehr geringen Rück-
standes löst. Silbernitratlösung färbt das Salz beim Stehen gelb
(Germ.).

304. Calcium sulfuratum.

Calcaria sulfurata Graec., *Calx sulphurata* Brit., U. S., *Sulphuretum*
Calcii Belg., Schwefelcalcium.

Ein durch Glühen von Gyps mit Kohle (Belg., Brit., Fenn.) oder
von Aetzkalk mit Schwefel (Graec., Neerl., Russ., U. S.) herzustellen-
des Präparat, dessen Hauptbestandtheil das Schwefelcalcium, $\text{CaS} = 72$
ist, neben Resten von Kohle und unzersetztem oder neu gebildetem
Calciumsulfat.

Zur Darstellung erhitzt man ein inniges Gemenge von 4 Th.
gebranntem Gyps und 1 Th. Holzkohlenpulver in einem irdenen
Tiegel bis zur Rothgluth und bis das Gemenge nahezu weiss geworden
ist, oder formt aus 8 Th. gebranntem Gyps, 2 Th. Holzkohle und
1 Th. Roggenmehl mit Hülfe von Wasser Cylinder, welche nach dem
Ausstroeknen wechselsweise mit Kohlen in einem Ofen geschichtet und zu
vollständigem Glühen gebracht werden, worauf man die Züge des Ofens
schliesst, erkalten lässt und die von der Asche befreiten Cylinder pulvert.
 $\text{CaSO}_4 + 4\text{C} = \text{CaS} + 4\text{CO}$. Zur Darstellung aus Aetzkalk werden
gleiche Theile gepulverter gebrannter Kalk und Schwefel innig
gemischt, fest in einen Tiegel eingedrückt und nach dem Bedecken des-
selben 1 Stunde lang mit der Vorsicht geglüht, dass die Erhitzung des
Tiegels von oben nach unten fortschreitet:



Nach dem Erkalten bringt man das Präparat sofort in fest zu ver-
schliessende Flaschen.

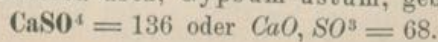
Grau oder gelblich weisses, auch röthliches Pulver, welches an
feuchter Luft nach Schwefelwasserstoff riecht und in Wasser nur unvoll-
ständig löslich ist. Säuren zersetzen es unter reichlicher Schwefelwasser-
stoffentwicklung; die filtrirte saure Lösung wird nach dem Uebersättigen
mit Ammoniak durch oxalsaures Ammon weiss gefällt.

Die Brit. verlangt in dem Präparate 50%, die U. S. wenigstens
36% CaS. Die Prüfung geschieht mittelst Kupfervitriol, von welchem
um so grössere Mengen durch das Präparat zersetzt werden, je reicher es
an CaS ist. Man trägt 1 g desselben in eine kochende Lösung von 1,75 g
(bei der Forderung von 50% CaS) oder 1,25 g (bei Forderung von 36%
CaS) Kupfersulfat in 50 ccm Wasser ein, digerirt 15 Minuten und
filtrirt. Das Filtrat darf durch einige Tropfen Kaliumeisencyanür
nicht gefärbt (Bildung von Cu^2FeCN^6) werden.

Aufbewahrung: in kleinen, vollgefüllten, luftdicht verschlossenen
Flaschen.

305. Calcium sulfuricum ustum.

Calcaria sulfurica usta, *Gypsum ustum*, gebrannter Gyps.



Reiner, weisser und fein gesiebter, natürlich vorkommender Gyps
($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$) wird vorsichtig in einem offenen Kessel unter Um-

rühren auf 150—160° erhitzt. Dabei bleiben einige Procente Wasser gebunden, aber das Product entspricht der Anforderung, mit Wasser rasch zu erstarren, während es bei stärkerem Brennen diese Fähigkeit einbüsst.

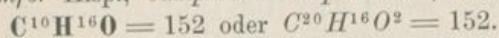
Weisses, amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches mit seinem halben Gewicht Wasser versetzt, innerhalb fünf Minuten hart wird. Zu stark gebrannter oder sorglos aufbewahrter Gyps erhärtet entweder gar nicht oder erst nach viel längerer Zeit.

Bei Luftzutritt zieht der gebrannte Gyps Feuchtigkeit an und verliert dadurch seine charakteristische Eigenschaft, mit Wasser rasch zu erhärten.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Gefässen.

306. Camphora.

Alcanfor Hisp., *Camphre du Japon* Gall., Campher.



Cinnamomum Camphora NEES et EBERMAIER.

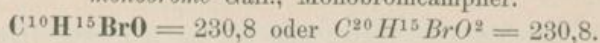
Ein in Japan und China aus dem zerkleinerten Stamme, wie auch aus den Zweigen und Blättern des mächtigen Campherbaumes durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnenes Stearopten, welches in Europa durch Sublimation unter Zusatz von Kalk, Kohle u. a. gereinigt wird, nachdem das dem Rohproduct anhängende Campheröl, $C^{10}H^{16}$, durch freiwilliges Aussickern oder durch Auspressen grösstentheils entfernt ist. Das Sublimat bildet, den üblichen gläsernen und auch eisernen Apparaten entsprechend, kreisförmige, convex-concave Kuchen, welche aus einer mehr oder minder durchsichtigen und danach farblosen oder weissen, glänzenden, zähen, im Bruch krystallinischen Masse bestehen, die einen durchdringenden, eigenthümlichen Geruch und etwas bitterlichen, kühlend-aromatischen Geschmack besitzt. Der C. verflüchtigt sich langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur und bedeckt dabei die Wandungen nur zum Theil gefüllter Aufbewahrungsgefässe mit glänzenden Krystallen; er schmilzt bei 175° und siedet bei 204°; entzündet verbrennt er mit leuchtender Flamme und dichtem Rauch. Spec. Gew. 0,98 (Belg.), 0,985 (Russ.), 0,990 (Gall.), 0,990—0,995 (U. S.). Er löst sich nur wenig (zu $\frac{1}{870}$ Gall., zu etwa $\frac{1}{1000}$ Russ.) in Wasser, leicht in Spiritus, Aether, Chloroform, Oelen und lässt sich, nach Befeuchtung mit solchen Lösungsmitteln, durch Reiben ziemlich leicht in ein mässig feines Pulver überführen, von dem man vor der Aufbewahrung in dieser Form das flüchtige Hilfsmittel wieder abdunsten lassen muss. Ein unfehlbar feines Pulver gewinnt man durch Fällung der warm gesättigten Lösung in starkem Alkohol durch die etwa 10fache Wassermenge und sorgfältiges Austrocknen des Niederschlages, der die mechanisch aufgenommene Feuchtigkeit ziemlich fest hält.

Der **Borneo- oder Sumatra-Campher** von *Dryobalanops aromatica* GAERTNER ist dem obigen, durch den er schon längst aus dem europäischen Handel verdrängt ist, ähnlich, aber schwerer, fester und minder flüchtig; er schmilzt bei 198°, siedet bei 212° und hat die abweichende Zusammensetzung $C^{10}H^{18}O = 154$.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Glas-, Thon- oder Blechgefässen, im Kalten.

307. Camphora monobromata.

Alcanfor monobromado Hisp., *Camphora bromata* Russ., *Camphre monobromé* Gall., *Monobromcampher*.



Nach Vorschrift der Hisp. wird 1 Th. Campher unter Betröpfeln mit Aether pulverisirt, in eine Glasretorte gebracht, welche das Volum der darin zu behandelnden Substanzen um das 10—12fache übersteigt, und allmählig in kleinen Portionen und unter Umschütteln 1 Th. Brom eingetragen, bis sich daraus eine flüssige und gleichmässige Mischung (Campherdibromid, $C^{10}H^{15}Br^2O$) gebildet hat. Nun wird die Retorte durch ein passend gebogenes Gasleitungsrohr mit einer Vorlage verbunden, welche verdünnte Aetznatronlauge enthält, und im Wasserbade erhitzt, bis die Entwicklung von Dämpfen (BrH) aufhört, die Luft in der Retorte (nach Austreibung von etwaigem freiem Brom, das aber bei obigen Verhältnissen kaum vorhanden sein dürfte), völlig durchsichtig und ihr flüchtiger Inhalt von bernsteingelber Farbe ist. Darauf wird das Gasleitungsrohr entfernt, die Retorte hermetisch verschlossen, aus dem Wasserbade genommen und 12 Stunden der Ruhe überlassen, wonach die weissgelbliche Masse in der geringsten Menge kochenden Alkohols von 95° gelöst, heiss filtrirt und zur Krystallisation in der Kälte in ein hohes und enges Gefäss gegossen wird. Schliesslich werden die Krystalle zum Abtropfen auf einen Trichter gebracht, zwischen Fließpapier getrocknet und die Mutterlauge zur weiteren Krystallisation verdampft.

Der M. bildet farblose, durchscheinende, luft- und lichtbeständige, prismatische Krystalle von mild campherartigem Geruch und Geschmack. Er schmilzt bei 76° (65° Russ., U. S., 77° Gall.), sublimirt bei ein wenig höherer Temperatur, siedet bei 274° und verflüchtigt sich ohne Rückstand. Er löst sich kaum in Wasser, wenig in Glycerin, leicht in heissem Alkohol und heissem Benzin, sowie in Aether, Chloroform und fetten Oelen. Von kalter conc. Schwefelsäure wird er ohne Zersetzung gelöst und daraus durch Wasser unverändert wieder abgeschieden. Beim Kochen mit einer Lösung von Silbernitrat zersetzt er sich und liefert mit einer ausreichenden Menge davon 81,2—81,3% seines Gewichtes Bromsilber.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,37 und 1,25 (Russ.).

Aufbewahrung: in einem gut verschlossenen Glase, im Dunkeln (Russ.).

308. Cannabinum.

Ein braunes Weichharz aus *Cannabis sativa indica*.

Nach der Behandlung des alkoholischen Extractes des Hanfkrautes mit Alkalien, wobei alle Bestandtheile saurer Natur an Alkali gebunden werden, hinterbleibt ein braunes Weichharz, das sogenannte „reine Haschisch“, welches ein Tetanin (Cholin nach JAHNS) haltiges Cannabinon ist. Fällt man aus diesem das Tetanin (Cholin) durch Gerbsäure, so erhält man das reine Cannabinon.

Ein braunes Weichharz, auf dem Platinbleche zu einem Oel schmelzend, schliesslich unter Ausstossung von starkem Rauch verkohlend und ohne Rückstand verbrennend. Unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Benzin, Amylalkohol. Wirkt schlafmachend.

Aufbewahrung: vorsichtig.

309. Cannabinum tannicum.

Gerbsaures Cannabin.

Im Wesentlichen eine Verbindung des im indischen Hanfe vorkommenden Glykosides Cannabin mit Gerbsäure. Wird von E. MERCK nach einer nur diesem bekannten Methode dargestellt.

Für das C. giebt die D. Ph.C. folgende Beschreibung: Amorphes, gelblich- oder bräunlichgraues Pulver von sehr schwachem Hanfgeruch und etwas bitterem, stark zusammenziehendem Geschmack, welches auf Platinblech erhitzt unter starker Aufblähung und Zurücklassung geringer Spuren von weisser Asche verbrennt, sich in Wasser, Weingeist und Aether nur wenig löst, dagegen von mit Salzsäure angesäuertem Wasser in der Wärme und ebenso von angesäuertem Weingeist schon in der Kälte ziemlich leicht aufgenommen wird. Beim Mischen von 0,01 g des Präparates mit 5 ccm Wasser und 1 Tropfen Eisenchloridlösung entsteht eine schwarzblaue gefärbte Mischung. Die Lösung in sehr verdünnter erwärmter Salzsäure liefert nach dem völligen Erkalten ein Filtrat, welches durch Alkalien weisslich gefällt und durch Jodlösung braun getrübt wird. Mit Natronlauge und Aether geschüttelt giebt das Präparat an letzteren eine bei dessen freiwilliger Verdunstung zurückbleibende Substanz von narkotischem Geruch und alkalischer Reaction ab (Cannabin).

Das Cannabintannat darf nicht betäubend wirken (giftiges ätherisches Cannabis-Oel), beim Verbrennen auf dem Platinblech höchstens 0,1% Rückstand hinterlassen, und muss sich in 10 Th. eines mit 10% Salzsäure angesäuerten Weingeistes ohne Rückstand lösen.

Maximale Einzelgabe: 1,0; maximale Tagesgabe: 2,0 (D. Ph.C.).

Aufbewahrung: vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen.

310. Cantharides.

Cantharide Gall., spanische Fliegen.

Lytta vesicatoria FABRICIUS.

Der zur Abtheilung der Meloideae gehörige Käfer findet sich keineswegs nur in Spanien, sondern ist durch ganz Süd- und Mitteleuropa verbreitet, wo er namentlich auf Eschen und anderen Oleaceen und Caprifoliaceen vorkommt. Besonders zahlreich findet er sich in Rumänien und im südlichen Russland. Die Einsammlung geschieht früh Morgens, indem man d. C. im erstarrten Zustande von den Bäumen abschüttelt und auf untergebreiteten Tüchern sammelt. Sie werden in Glasflaschen durch Aether oder Chloroform getödtet und rasch auf Sieben in der Sonne oder im Trockenschranke, auch über Aetzkalk bei 25—30° getrocknet. 10 Th. frische Canthariden sollen 3,9—4,3 Th. trockene geben.

Officinell ist der möglichst unverletzte Käfer von schön glänzend- oder goldiggrüner, besonders in der Wärme blau schillernder Farbe, 1,5—3 (Germ.), 1,8—2 (Belg.), 1,9—2,54 (Brit.), 1—3 (Fenn., Hisp.) cm lang und 6—8 (Germ., Fenn.), 5—8 (Hisp.), etwa 6 (Brit., U. S.), 3,5—5 (Hung.) mm breit; mit schwarzen, fadenförmigen Antennen, mit vorstehendem, geneigtem, fast herzförmigem Kopfe, stumpfviereckigem Leib, rundlich herzförmigem Schild, länglichen, schmalen, dünnen und weichen

Flügeldecken und sehr langen schwarzen Beinen. Die C. besitzen einen starken, unangenehmen, etwas betäubenden Geruch und einen anfangs schwach harzigen, nachher scharf brennenden Geschmack.

Brüchige, mit Flügeldecken, Beinen und Staub vermischte (Gall.), von Insecten angefressene, pulverige oder feuchte, auch mit Oel bestrichene (Belg.) und sonst künstlich schwergemachte, nach Ammoniak (Dan.) riechende C. sind unzulässig. Gute Handelswaare enthält noch 8—10% Wasser, der Aschengehalt wechselt zwischen 4—6% (nach der Germ. höchstens 8%). Der blasenziehende Bestandtheil, das Cantharidin, soll nach der Belg. zu 0,4, nach der Gall. zu 0,5% vorhanden sein.

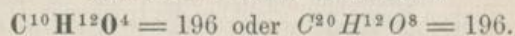
Das Pulvern der C. ist mit grosser Vorsicht auszuführen; Mund und Nase des Arbeiters sind durch feuchte vorgebundene Schwämme, die Augen mit einer Staubbrille zu schützen.

Maximale Einzelgabe: 0,05 (Belg., Germ., Helv., Rom.), 0,06 (Dan., Russ.), 0,065 (Neerl.), 0,07 (Austr., Hung.); maximale Tagesgabe: 0,05 (Belg., Germ.), 0,18 (Russ.), 0,20 (Austr., Hung., Neerl.), 0,25 (Helv., Rom.).

Aufbewahrung: vorsichtig, nach sehr sorgfältigem Austrocknen, in luftdicht verschlossenen Gefässen.

311. Cantharidinum.

Cantharidine Gall., Cantharidin.



Der blasenziehende Bestandtheil der spanischen Fliegen (0,2—0,6%).

Zur Darstellung empfiehlt die Belg., Canthariden mit Aether zu extrahiren, aus dem Auszuge den Aether abzudestilliren, dem Rückstande die fetten Substanzen mit kaltem Schwefelkohlenstoff zu entziehen und dann aus Alkohol umzukrystallisiren; die Hisp. und Gall. erschöpfen statt mit Aether das Cantharidenpulver mit Chloroform. Nach E. DIETERICH digerirt man 1000 g gröblich gepulverte Canthariden mit 50 g Kalihydrat und 6000 g Wasser 5 Stunden, kocht dann 15 Minuten, kolirt nach dem Erkalten und presst aus. Der Pressrückstand wird unter Zusatz von 20 g Kalihydrat nochmals in gleicher Weise behandelt. Die filtrirten Auszüge werden darauf 5—6 Tage der Dialyse überlassen, die dialysirten Flüssigkeiten mit Schwefelsäure neutralisirt, mit Holzkohlenpulver eingedampft; der Rückstand wird zur Bindung freier Schwefelsäure mit wenig Baryumcarbonat verrieben und wiederholt mit Essigäther ausgekocht. Nachdem der Essigäther abdestillirt ist, wird mit Alkohol gewaschen und aus Essigäther umkrystallisirt.

Farblose, glänzende, bei 210° schmelzende, schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtige, oberhalb 120° sublimirbare rhombische Blättchen von neutraler Reaction, welche in Wasser nahezu unlöslich, in Alkohol, Chloroform, Aether und Essigäther leichter löslich sind, noch mehr aber von fetten Oelen, Fetten, Wachs und Harzen aufgenommen werden. In Alkalien löst sich das C. unter Bildung von cantharidinsäuren Salzen, welche durch Säuren wieder unter Abspaltung von Cantharidin — dem Anhydrid der Cantharidinsäure, $C^{10}H^{10}O^6$ — zerlegt werden.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen.

312. Caoutchouc.

Resina elastica, Gummi (elasticum), Kautschuk.

Hevea brasiliensis, *guyanensis*, *lutea* und *Spruceana*, *Castilloa elastica* CERVANTES, verschiedene *Hancornia*- und *Vahea*-Arten u. a.

Der in besonderen Schläuchen enthaltene Milchsaft vieler Dicotyledonen enthält K., zu dessen Gewinnung hauptsächlich die vorgenannten Pflanzen dienen. Sie lassen bei ihrer Verletzung durch Anbohren oder Anschneiden den Saft, worin der K. emulsionsartig vertheilt ist, austreten; der Saft gerinnt beim Stehen an der Luft und scheidet den K. rahmartig als weisse oder weissliche Masse an seiner Oberfläche ab. Meist wird er alsbald behufs Abscheidung und Trocknen des K. in dünnen Schichten über verschiedengestaltige Formen oder auf Bretter gestrichen und die über rauchender Flamme oder auch an der Luft getrockneten Ueberzüge so oft wiederholt, bis die hierbei sich bräunende oder schwärzende Masse die verlangte Dicke erreicht hat. Hie und da bedient man sich auch eines künstlicheren, auf sorgsamere Ausschliessung mechanischer Verunreinigungen gerichteten Verfahrens.

Der K. bildet eine mehr oder minder dunkle, amorphe, bei gewöhnlicher Temperatur biegsame, sehr stark dehnbare und elastische, in der Kälte feste und harte, aber nicht zerbrechliche Masse, deren frische Schnittflächen fest aneinander kleben. Er leitet die Electricität nicht, hat ein zwischen 0,92—0,96 liegendes spec. Gew., schmilzt bei 120° zu einer klebrigen, entzündlichen Masse und giebt bei der trockenen Destillation neben anderen Producten ölarartige Kohlenwasserstoffe, welche das beste Lösungsmittel des K. bilden. Von Wasser, Alkohol, verdünnten Säuren und Aetzlaugen wird er nicht gelöst; mit Aether, Benzol, Chloroform, Terpenthinöl schwillt er auf, ohne vollständige Lösungen zu bilden, doch verhalten sich nicht alle Sorten gleich; im Allgemeinen bilden Schwefelkohlenstoff, Lavendelöl, heisses Leinöl und wiederholt bei höherer Temperatur destillirtes Terpenthinöl gute Lösungsmittel für zuvor sorgfältig ausgetrockneten K. Durch längere Digestion mit Ammoniak geht der K. in einen emulsionsartigen Zustand über, nimmt aber beim Verdunsten wieder die ursprüngliche Beschaffenheit an. In der Hitze nimmt er Schwefel auf; eine geringe Menge desselben giebt bei kurzer Erhitzung den bei sehr verschiedenen Temperaturen gleich weichen und elastischen vulcanisirten K., während bei längerer Erhitzung unter reichlicherer Aufnahme von Schwefel der harte, aber noch etwas biegsame hornisirte oder gehärtete K. entsteht. — In chemischer Beziehung ist der K. ein Kohlenwasserstoff oder ein Gemenge mehrerer Kohlenwasserstoffe, quantitativ den Formeln C^4H^7 , C^5H^8 oder C^6H^{10} entsprechend.

313. Capsulae.

Capsulas Hisp., *Capsules* Gall., *Capsulae gelatinosae*, Gelatinekapself.

Zur Aufnahme von flüssigen oder festen Arzneimitteln bestimmte, olivenförmige, kugelfunde oder abgeplattete, meist glänzende und durchsichtige, elastische Hüllen, welche aus einer, den betr. Mitteln und dem Organismus gegenüber unwirksamen Masse bestehen, die leicht in den Verdauungswegen, nicht aber in den hineinzufüllenden Flüssigkeiten löslich ist.

Eine solche Masse erhält man nach der Gall. durch Lösung von 25 g farbloser Gelatine und 8 g Zucker in 10 g Glycerin und etwa 45 g Wasser, nach der Hisp. durch Lösung von je 30 Th. weisser Gelatine, arabischem Gummi und Zucker in 10 Th. weissem Honig und 100 Th. Wasser. In die mit Hilfe des Wasserbades hergestellte Lösung werden verzinnte und ganz schwach geölte Metallformen, nöthigenfalls wiederholt, eingetaucht, mit ihrem nadelförmig auslaufenden Ende auf eine Holzscheibe gesteckt und mit dieser etwa nach Minutenfrist in kreisende Bewegung gesetzt, um die Masse gleichmässig zu vertheilen und zugleich abzukühlen. Nachdem man bei sehr gelinder Ofenwärme soweit nachgetrocknet hat, dass der Ueberzug eine gewisse Festigkeit erlangt hat, streift man ihn durch einen plötzlichen Ruck von der Form ab, beseitigt die überstehenden Ränder mit der Scheere, stellt die so gewonnenen Hüllen mit der Oeffnung nach oben auf eine passende Unterlage, bringt die vorschrittsmässige Menge des Medicamentes hinein (Flüssigkeiten mittelst einer getheilten, dünn ausgezogenen Bürette), schliesst die Oeffnung durch Ueberstreichen mit ein wenig halbflüssiger Gelatinemasse, taucht nach dem Erstarren den oberen Theil der Kapsel noch einen Augenblick in die lauwarme Gelatinelösung ein, um ihn durch den neuen Ueberzug gehörig abzurunden, und lässt an der Luft oder bei äusserst gelinder Wärme gut trocknen, damit bei einem ungehörigen Rückhalt an Feuchtigkeit keine Schimmelbildung eintritt.

Als „Globules“ oder „Perles“, welche Benennungen allerdings mehr auf die Form als auf den Inhalt deuten, bezeichnet die Gall. solche Gelatine kapseln, welche zur Aufnahme sehr dünnflüssiger und flüchtiger Mittel dienen. Sie werden mit Hilfe besonderer Apparate dargestellt, welche zwei dünne Gelatineblättchen, deren unteres in einer Vertiefung das Medicament enthält, durch starken Druck zu einem Kügelchen vereinigen, oder welche von der röhrenförmig gestalteten und mit der Flüssigkeit versehenen Masse mittelst einer zangenartigen Vorrichtung kleine Theile in Kugelform abpressen. Sie dienen nach der Gall. hauptsächlich zur Aufnahme von Aether und ätherischen Tinkturen, Terpenthinöl und Chloroform.

Die meisten Apotheker sind genöthigt, diese Arzneiform im Handelswege zu beziehen. Da sie gleichwohl für Qualität und Quantität des Inhaltes verantwortlich sind, müssen sie sich nicht allein an möglichst zuverlässige Bezugsquellen halten, sondern auch Durchschnittsmuster der verschiedenen Sorten öffnen und der sachgemässen Prüfung unterwerfen.

Aufbewahrung: an trocknen, aber nicht warmen Orten, damit der Gelatineüberzug weder schimmelt, noch zu sehr austrocknet und brüchig wird oder schmilzt.

314. Capsulae amylaceae.

Cachets Gall., Medicinaloblaten, Oblatenkapseln.

Sie bestehen nach der Gall. aus je zwei kreisrunden oder ovalen Blättchen mit ebenem Rande und vertieftem Mitteltheil, und werden aus ungesäuertem Brod (Oblatenteig) hergestellt. Beim Gebrauch bringt man das gewöhnlich pulverförmige Medicament in die Vertiefung der einen Hälfte, befeuchtet mittelst des Pinsels oder einer einfachen mechanischen Vorrichtung den Rand der einen Kapselhälfte, legt die leere auf die gefüllte Hälfte, so dass die Ränder einander gut decken, und vereinigt die

letzteren durch Druck, der gewöhnlich auch durch einen eigens dazu bestimmten Apparat ausgeübt wird.

315. Capsulae operculatae.

Deckelkapseln.

Kurze, einerseits geschlossene, andererseits offene Röhren aus Gelatinemasse, von denen je zwei, im Querschnitt sehr wenig verschieden, zusammenpassen, so dass das eine über das andere geschoben werden kann und dann, auch unangefeuchtet, mittelst Reibung hinreichend haftet, ohne sich bei leichter Bewegung wieder abzulösen. Bei dem immerhin nur lockeren Schluss, den diese Kapseln gewähren, pflegt man sie nur für feste, pulverförmige, krystallinische Stoffe, Pillen u. dgl., nicht für tropfbare Flüssigkeiten zu verwenden. Ihre Masse muss etwas fester und widerstandsfähiger sein als bei Nr. 313.

316. Carbo animalis.

Carbo Ossium Neerl., *Charbon animal ordinaire* Gall., Ebur ustum, Spodium, Knochenkohle, Thierkohle, gebranntes Elfenbein.

Grössere, besonders von Säugethieren stammende Knochen werden bei beschränktem Luftzutritt verkohlt, wonach ein schwarzer, geruch- und geschmackloser, sehr poröser und zerbrechlicher Rückstand in der ursprünglichen Form hinterbleibt, der aber gewöhnlich mehr oder minder fein gekörnt oder gepulvert in den Handel gebracht wird. Er besteht zum weitgrössten Theil, nämlich zu 85–90%, aus den unorganischen Salzen der Knochen, namentlich Calciumphosphat und Calciumcarbonat, nebst kleinen Mengen anderer Salze, die zum Theil, wie Schwefelcalcium und Schwefeleisen, durch Reduction bei der Verkohlung entstanden sind, auch aus manchen zufälligen Verunreinigungen, unter denen nicht selten der Sand mehrere Gewichtsprocente beträgt. Der eigentlich werthvolle Antheil, die Kohle, pflegt auch in den besten Sorten 10–12,5% nicht zu übersteigen; er sinkt in den geringeren, namentlich den bereits zur Entfärbung benutzten, aber durch Auswaschen und Glühen wiederbelebten Kohlen auf 8, 6, selbst 4% und darunter. Bemerkenswerth ist, dass ein gleiches Maass solcher wiederbelebter Kohlen, an der Luft gewogen, erheblich schwerer ist als das noch ungebrauchte; so wogen im Durchschnitt zahlreicher Beobachtungen 100 l noch unbenutzter Kohlen 74,4 kg, 100 l wiederbelebter 103,6 kg; zu beachten bleibt bei solchen Bestimmungen freilich, in wie weit die Kohlen Gelegenheit hatten, Gase und Feuchtigkeit aus der Luft zu absorbiren.

Die Knochenkohle soll von tiefschwarzer Farbe, geruchlos und nahezu geschmacklos (U. S.) sein, an Wasser und Alkohol nichts Lösliches oder Färbendes abgeben, vielmehr in hohem Grade das Vermögen besitzen, aus Flüssigkeiten organische Farbstoffe, wie auch viele Riechstoffe, letztere auch aus der Atmosphäre, in sich aufzunehmen. Der durch die zwischengelagerten anorganischen Salze bewirkten, ausserordentlich feinen Vertheilung und Oberflächenvermehrung der eigentlichen Kohlensubstanz ist die überraschend grosse Absorptionsfähigkeit der K. als eine rein physikalische Wirkung zuzuschreiben, während manche, nicht eben seltene chemische Resultate auf gewisse natürliche oder aus der Luft aufgenommene Bestandtheile, namentlich auf Calciumcarbonat, Schwefelverbindungen

und Ammoniak zurückzuführen sind. Diese auch sind es, welche bei Behandlung der K. mit Säuren die Entwicklung von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, bisweilen auch anderer saurer Gase, bei Behandlung mit Alkalien die Entwicklung von Ammoniak bewirken. Dass frisch hergestellte K. Cyancalcium in nachweisbarer Menge enthält, darf nicht übersehen werden.

Die Anwendung der K. als Entfärbungsmittel knüpft sich hiernach an die Vorbedingung, dass nicht allein die K. von ungehörigen Stoffen, die sie während der Lagerung aus der Luft oder bei schon früherer Benutzung aufgenommen hat, frei sei, sondern dass auch die damit zu behandelnden Flüssigkeiten sich gegen die normalen Bestandtheile der K. indifferent verhalten, namentlich nicht saurer Natur sind, aber auch nicht stark alkalisch reagiren. Flüssigkeiten solcher Art dürfen nur mit gereinigter K. (Nr. 317) behandelt werden, doch vermag auch diese aus gewissen Lösungen manche Bitterstoffe, Pflanzenbasen u. a. aufzunehmen, welche sie dann bisweilen an andere Lösungsmittel wieder abgibt. — Nach der Neerl. ist sie vor dem Gebrauch mit heissem Wasser wiederholt auszuwaschen.

Die Prüfung ist auf den Gehalt an Kohle und an abnormen Bestandtheilen zu richten. Ersterer wird öfter in indirekter Weise, durch Glühen einer gewogenen Menge bei Luftzutritt, bis der Rückstand eine nur noch schwach grauweiße, besser weiße Farbe zeigt, bestimmt; er soll nach der Gall. 86—88% betragen und in verdünnter Salzsäure fast vollständig und ohne merkliche Färbung löslich sein, so dass sich der Kohlegehalt auf 12—14% stellt; die U. S. verlangt einen in warmer Salzsäure vollständig löslichen Aschenrückstand von mindestens 86%, ohne dafür eine im Grunde viel wichtigere Maximalgrenze anzugeben. Als eine gute K. wird immer noch die gelten müssen, welche, nach dem Austrocknen bei 100° gewogen, einen Glühverlust von nicht weniger als 10% ergiebt; — immer unter der Voraussetzung, dass er nur in der Verbrennung der Kohle, nicht etwa auch in der Reduction vorhandener Sulfate durch den Kohlenstoff oder in der Austreibung von Feuchtigkeit oder vor Kohlensäure aus den Carbonaten seinen Grund hat. Da die normalen unorganischen Bestandtheile der K. bis auf etwa 0,2% Calciumsulfat und den, durch Abschlämmen zu beseitigenden Sand leicht in verdünnter Salzsäure (S. 508) löslich und durch nachfolgendes Auswaschen mit Wasser zu entfernen sind, kann man die Kohle auch recht gut direkt bestimmen und nöthigenfalls ihre vollständige oder nur theilweise Verbrennlichkeit constatiren. Verfälschungen kommen vor mit anderen Kohlenarten in feiner Pulverform, hauptsächlich aber mit der schon zuvor in Zuckerraffinerien zur Entfärbung benutzten Kohle.

317. Carbo animalis depuratus.

Carbo animalis purificatus Brit., U. S., *Charbon animal purifié* Gall., gereinigte oder kalkfreie Knochenkohle.

Gepulverte Knochenkohle wird nach und nach unter beständigem Umrühren in ein geräumiges Thon- oder Porzellangefäß eingetragen, welches etwa zur Hälfte mit durch heisses Wasser verdünnter Salzsäure gefüllt ist, bis keine Gasentwicklung mehr erfolgt, worauf man noch einen Tag lang unter bisweiligem Umrühren digerirt und danach auf dem Filter oder Spitzbeutel mit Wasser nachwäscht. Bei grösseren Mengen empfiehlt es sich, nach Beseitigung des grössten Theiles der sauren, kalkhaltigen

Lösung erst ein kleines Durchschnittsmuster für sich vollständig auszuwaschen, dann nochmals mit verd. Salzsäure zu digeriren; giebt das Filtrat bei Uebersättigung mit Ammoniak noch eine Trübung oder Fällung (von Calciumphosphat), so muss der ganze kohlgte Rückstand einer erneuten Digestion mit verd. Salzsäure unterworfen, andernfalls kann das Auswaschen mit dest. Wasser beendet werden, bis das Abtröpfelnde nicht mehr auf Silberlösung reagirt.

Der Verdünnungsgrad der Salzsäure ist für den Erfolg nicht gleichgültig, sondern erfahrungsmässig am besten auf etwa 6% HCl oder 1,030 spec. Gew. zu halten, weil ihr Lösungsvermögen für das Calciumphosphat oberhalb und unterhalb dieser Grenze sich relativ verringert. Von solcher 6%igen Säure bedarf man etwa 6–7 Th. zur Entkalkung von 1 Th. Knochenkohle; die Belg., Brit. und Graec. schreiben zu wenig, die Gall. kaum genug (1 HCl von 1,171 auf 1 K.), die U. S. wohl etwas mehr Säure vor (1,5 HCl von 1,60 auf 1 K.), als nothwendig. Jedenfalls hat man sich vor der weiteren Behandlung zu überzeugen, dass die ausgewaschene Masse an Salzsäure und an Wasser nichts Lösliches mehr abgiebt, widrigenfalls die Auslaugung mit diesen Lösungsmitteln zu wiederholen ist, bis weder Ammoniak (Belg.), noch Silbernitrat (Brit., Gall., U. S.) mit der Waschflüssigkeit eine Trübung erzeugt.

Der feuchte Rückstand kann in gut zu verschliessenden Flaschen unter etwas Wasser aufbewahrt werden, wodurch er am besten für lange Zeit hinaus vor Aufnahme von Dämpfen und Gasen aus der Luft geschützt wird; die Belg. lässt ihn trocknen, die Gall. nach dem Trocknen noch auf etwa 150° erhitzen und durch das feine Seidensieb Nr. 100 schlagen; die Brit., Graec. und U. S. erhitzen ihn im bedeckten Tiegel bis zur Rothgluth, was nur dann von Vortheil ist, wenn, wie in seltenen Ausnahmefällen beobachtet, das Rohproduct noch Reste organischer Substanz enthielt.

Feuchte, schwarze Masse oder schwarzes, glanzloses Pulver, geruch- und geschmacklos, an Wasser, Alkohol, Säuren, Alkalien nichts Lösliches abgebend, beim Erhitzen an der Luft verglimmend und nur eine Spur (höchstens 2%, Brit.) Aschenrückstand lassend, wenn die Erhitzung unter Zusatz von ein wenig Quecksilberoxyd erfolgt. Das nach Digestion von 1 Th. K. mit 2 Th. Salzsäure und 6 Th. Wasser erhaltene Filtrat darf nach Uebersättigung mit Ammoniak auf Zusatz von Magnesiamixtur keine, die Gegenwart von Phosphaten erweisende Veränderung erleiden (U. S.). Nach der Brit. sollen 10 oder 12 Grains der trocknen, geglühten K. genügen, um 1 Fluid Drachme (rund 55 Grains) Lackmustrinctur¹⁾, die mit der 8fachen Menge Wasser verdünnt ist, durch Schütteln zu entfärben, so dass die davon abfiltrirte Flüssigkeit farblos erscheint.

Aufbewahrung: in vor Luftzutritt sorgfältig geschützten Gefässen.

318. Carbo Carnis.

Carbo animalis Germ. I, Fleischkohle.

Von Fett und Knochen befreites Kalb- oder Rindfleisch wird in einem bedeckten Gefäss bei mässiger Hitze geröstet, so lange sich aus

¹⁾ Die Lackmustrinctur der Brit. wird dadurch gewonnen, dass man 1 Unze gepulverten Lackmus mit 4 Fluid-Unzen Spiritus von 0,838 eine Stunde lang kocht, den klaren Auszug weggiesst, dieses Verfahren mit je 3 Fluid-Unzen Spiritus von 0,838 noch zweimal wiederholt, endlich den ungelösten Rückstand mit 10 Unzen destillirtem Wasser digerirt und filtrirt.

den zu diesem Zweck angebrachten kleinen Oeffnungen entzündliche Dämpfe entwickeln; dann entfernt man das Gefäss vom Feuer, lässt es nach Verschluss der Oeffnungen erkalten und zerreibt den, etwa 6—7% betragenden, sehr leichten und porösen Rückstand zu Pulver. Dasselbe ist braun-schwarz, matt, geruchlos, stickstoffhaltig, fast ganz indifferent gegen Lösungsmittel, giebt an verdünnte Salzsäure nur Spuren von Kalksalzen ab und verbrennt beim Glühen an der Luft fast vollständig und ohne Flamme.

Mit Unrecht bezeichnen die Germ. I und Russ. auch dasjenige Präparat als „Fleischkohle“, welches sie in obiger Weise durch gemeinschaftliche Verkohlung von 3 Th. entfettetem Kalbfleisch und 1 Th. kleinerer Kalbsknochen gewinnen. Es unterscheidet sich von dem vorigen wesentlich durch seinen, gegen 60% betragenden Gehalt an unorganischen Salzen, hauptsächlich Calciumphosphat, giebt daher an Salzsäure beträchtliche Mengen davon ab, so dass der Auszug bei Uebersättigung mit Ammoniak eine sehr reichliche Fällung liefert, und hinterlässt beim Glühen an der Luft eine bedeutende Menge Asche. Das Pulver soll nach den gen. Phkk. braunschwarz sein, nur wenig Glanz besitzen und nicht oder in nur sehr geringem Grade brenzlich riechen.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen.

319. Carbo Ligni.

Carbon vegetal Hisp., *Charbon végétal* Gall., *Carbone* Rom., Holzkohle.

Ausgelesene, grössere, feste und klingende, leichte und zerbrechliche, schwarze, abfärbende, glänzende, geruch- und geschmacklose Stücke, an denen sich Form und Textur des zur Darstellung benutzten Holzes noch erkennen lässt, beim Erhitzen an der Luft ohne Flamme und ohne üblen Geruch verbrennend und eine nur geringe Menge (höchstens 2%, Brit.) Asche hinterlassend. Die Darstellung geschieht der Regel nach in eigenen sogen. Kohlenmeilern, d. h. aus grösseren Holzstücken regelmässig aufgeschichteten Haufen, welche mit Rasenstücken, Erde und befeuchteten Kohlenabfällen bedeckt und mit Oeffnungen für den Luftzug versehen werden, so dass nach der an einer Stelle erfolgten Entzündung das Fortbrennen und Schweelen, durch Oeffnen und Schliessen der Zuglöcher in einer Weise geregelt werden kann, welche möglichst wenig Brennmaterial verzehrt und möglichst viel, gehörig durchgebrannte Kohle hinterlässt. Oefter werden auch die Hölzer in eisernen Cylindern oder Retorten verkohlt, besonders wenn es sich um Gewinnung der bei dieser trocknen Destillation entstehenden flüchtigen Producte handelt. Einige Phkk. (Gall., Norv., Suec.) geben sogar Vorschriften zur Selbstdarstellung im pharmaceutischen Laboratorium durch Erhitzen von Holz in bedeckten irdenen Tiegeln.

Ueber die zu verkohlenden Holzsorten gehen die Forderungen der Phkk. ziemlich auseinander. Die Dan. und U. S. schreiben weiche Hölzer vor, die Gall. nicht harzige und vorzugsweise harte; die Austr. und Graec. wollen Pinus-Arten, die Suec. Linden und Pappeln, die Norv. neben diesen beiden auch Erlen, die Russ. Linden- und Birkenholz verwendet wissen. — Als allgemeine Regel sollte es gelten, sowohl zur Pulverisirung wie zur Entfernung von Farb- und Riechstoffen aus Flüssigkeiten keine Kohlen-sorten zu verwenden, die nicht kurz zuvor aus- und durchgeglüht und von der dabei auf der Oberfläche gebildeten Asche nach dem Abkühlen durch Abblasen befreit worden ist. Grössere Kohlenstücke behandelt

man am besten im Ofen, aus dem man sie mit einer zuvor durch starkes Erhitzen gereinigten Zange herausnimmt, sobald sie vollständig durchgeglüht sind und weder Rauch noch Flamme geben; die Abkühlung erfolgt durch Ausbreiten auf reinen Stein- oder Eisenplatten oder durch Eintragen in geeignete, sogleich fest zu verschliessende Gefässe. Für das von mehreren Phkk. vorgeschriebene, weit umständlichere und kostspieligere Ausglühen in bedeckten Tiegeln, Töpfen oder Cylindern eignen sich nur kleinere Bruchstücke oder grobes Pulver, deren etwaige zufällige Verunreinigungen sich der Wahrnehmung leicht entziehen können.

Die meisten Phkk. verlangen das Vorräthighalten der Holzkohle in Pulverform, und zwar in einem hohen Feinheitsgrade; nur die Gall., welche für gewöhnlich das Pulver durch das feine Seidensieb Nr. 120 schlagen lässt, ordnet für den innerlichen Gebrauch ein gröberes, durch das Sieb Nr. 80 passirtes Pulver an, welchem noch durch Waschen mit Wasser (vgl. Nr. 320) die löslichen Theile zu entziehen sind.

Das Kohlenpulver muss rein schwarz, trocken, geruch- und geschmacklos sein, beim Erhitzen weder Rauch noch Flamme, im Reagensglase keinen brenzlichen Geruch geben und auf dem Platinblech nur eine geringe Menge Asche (höchstens 2%, Brit.) hinterlassen. An Spiritus soll es nichts abgeben (Germ.), beim Kochen mit Wasser ein farbloses Filtrat liefern, welches weder sauer noch stark alkalisch reagirt (Neerl.) und nur sehr wenig feste Bestandtheile enthält. Seine Abkochung mit verdünnter Salpetersäure darf durch Schwefelwasserstoff nicht gefärbt werden (Neerl.). Beim Erwärmen mit Aetzlauge darf das Pulver kein Ammoniak, mit verdünnter Schwefelsäure kein Schwefelwasserstoffgas entwickeln.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Gefässen.

320. Carbo Ligni praeparatus.

Carbo praeparatus seu purus Bor. VI, präparirte Kohle.

Die mit Wasser ausgelaugte, mässig fein pulverisirte, für den innerlichen Gebrauch bestimmte Kohle der Gall. (Nr. 319); oder die grob gepulverte, mit einer hinreichenden Menge Wasser ausgekochte und nach dem Trocknen in einem bedeckten Tiegel ausgeglühte Holzkohle der Bor. VI; oder die aus jungen Aesten der Linde, Pappel oder Erle im bedeckten Tiegel selbst bereitete, dann höchst fein pulverisirte, mit Wasser ausgekochte, nachgewaschene und in der Hitze ausgetrocknete Kohle der Norv.

Das Endproduct soll in allen Fällen höchst fein pulverisirt, tief schwarz, leicht, geruch- und geschmacklos sein, beim Erhitzen keinen brenzlichen Geruch und keine Flamme entwickeln, und an kochendes Wasser nichts Lösliches abgeben.

Aufbewahrung: in luftdicht verschlossenen Gefässen.

321. Carbo Spongiae.

Éponges torréfiliées Gall., *Spongiae ustae*, gebrannte Schwämme, Schwammkohle.

Meerschwämme, hier gewöhnlich die als *Spongiae in fragmentis* bekannten, bei Zubereitung der Schwämme entstehenden Abfälle werden durch Auslesen, Ausschneiden und Klopfen möglichst von den eingeschlossenen Steinen, Conchylien und Staubtheilen befreit, darauf in einem leicht bedeckten Tiegel oder unter anhaltender Umdrehung in einer Kaffee-

trommel gebrannt, so lange dabei Rauch oder entzündliche Gase austreten, nach dem Erkalten unter gelindem Druck zerrieben und durch ein sehr feines Sieb abgeschlagen. Die verkohlte Schwammsubstanz zerfällt hierbei mit Leichtigkeit in ein sehr feines Pulver, während die unorganischen Substanzen, wenn sie nicht schon zuvor durch heftiges Stossen allzu sehr verkleinert sind, durch gelindes Reiben wenig verändert werden, daher als gröbere, harte und sandige Masse auf dem Siebe zurückbleiben, und zwar in einer sehr ansehnlichen Menge, welche dem Gewicht nach oft ebenso viel oder noch mehr als die der eigentlichen Kohlensubstanz beträgt. Die Ausbeute hängt sehr von der ursprünglichen Menge der fremden Bestandtheile und von dem Grade ihrer Beseitigung vor und nach dem Brennen ab; durchschnittlich kann man annehmen, dass 100 Th. ungereinigte Schwammabfälle 30 Th. einer möglichst reinen und feinpulverigen Schwammkohle geben.

Feines, gleichmässig schwarzes oder braunschwarzes Pulver von nicht oder nur sehr schwach brenzlichem Geruch und salzigem Geschmack, zwischen den Fingern mild, nicht scharf und sandig anzufühlen, beim Schütteln oder Schwenken sich nicht in einen merklich leichteren und dunkleren Theil (Kohle) und einen schwereren, helleren (Sand, Conchylientrümmern) sondernd. Es ist theilweise in Wasser, mehr, aber nicht vollständig, in Salzsäure unter Aufbrausen löslich; die Lösungen enthalten Jodnatrium, welches mehrere Gewichtsprocente des Präparates beträgt. Beim Glühen an der Luft ist es nur theilweise verbrennlich, doch soll der Rückstand in Salzsäure fast vollständig löslich sein, also nur sehr wenig Sand enthalten.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gläsern.

322. Carboneum sulfuratum.

Sulfure de carbone Gall., *Sulphuretum Carbonis* Belg., Alkohol Sulfuris, Schwefelkohlenstoff.

$CS^2 = 76$ oder $CS^2 = 38$.

Wird fabrikmässig durch Leiten von Schwefeldämpfen über glühende Coaks dargestellt. Zur Reinigung empfiehlt die Belg. 1000 Th. käuflichen Schwefelkohlenstoff mit 10 Th. fein pulverisirtem Bleioxyd und 5 Th. gepulvertem Aetzkali so lange zu schütteln, bis ein mit Bleizuckerlösung getränktes, einige Minuten über die Flüssigkeit gehaltenes Papier nicht mehr geschwärzt wird, dann die klar abgegossene Flüssigkeit aus einer Retorte zu rectificiren.

Eine farblose, klare, stark lichtbrechende und sehr flüchtige Flüssigkeit von eigenthümlichem, im unreinen Zustande widerlichem Geruche, welche sehr leicht entzündlich ist, bei 46° (Gall., Germ. I, U. S.), $45-48^\circ$ (Russ.) $46,6^\circ$ (Helv.) siedet, ein spec. Gew. von 1,268—1,270 (Russ.), 1,271 (Gall.), 1,272 (Germ. I, U. S.) 1,2722 (Helv.), 1,27 (Belg.) hat, kaum in Wasser, leicht in Aether und fetten und ätherischen Oelen, sowie in Alkohol löslich ist, und angezündet mit blauer Flamme zu Kohlensäure und schwefeliger Säure verbrennt. Der Dampf des Schwefelkohlenstoffs, mit Luft gemischt, explodirt bei Annäherung einer Flamme heftig.

Mit Wasser befeuchtetes Lackmuspapier darf der Schwefelkohlenstoff nicht (Germ. I, U. S.) verändern, Bleizuckerlösung nicht schwärzen. Im offenen Schälchen muss er ohne Rückstand verdunsten (U. S.).

Aufbewahrung: in fest verschlossenen Gefässen, im Dunkeln und Kühlen, vor Feuer geschützt.

323. Caricae.

Ficus Brit., U. S., *Figue* Gall., Feigen.
Ficus Carica L.

Birnenförmige, geschlossene, fleischige Fruchtböden mit genabeltem Scheitel, mit sehr zahlreichen kleinen Steinfrüchtchen erfüllt, angenehm süß schmeckend. Nach der Brit., Germ. I, Belg. und U. S. sind die grossen, sehr fleischigen und honigartig schmeckenden Smyrnafeigen vorzuziehen, während die Austr. und Graec. die sogenannten griechischen Feigen, welche auf Schilfblätter geschnürt als sogenannte Kranzfeigen in den Handel gelangen, vorschreiben. Sie sind trockner, deshalb haltbarer, weniger süß, haben die Form einer flachen kreisrunden Scheibe und erscheinen meist in Folge von Efflorescenz wie mit Zuckerpulver bestreut. Zu verwerfen sind schwärzliche, säuerlich oder herb schmeckende und von Insecten angefressene Exemplare.

324. Carrageen.

Caragaheen, Caragheen, Chondrus U. S., Fucus Caragheen Graec., Lichen Carragheen, Perlmoos, irländisches Moos.
Chondrus crispus LINGBYE (Sphaerococcus AGARDH)
und Gigartina mammillosa AGARDH (Mastocarpus KÜTZING).

C. wird im Norden und Nordwesten Irlands und in der Grafschaft Plymouth an der Küste von Massachusetts gesammelt. Das mit der Hand oder mit Hülfe eiserner Rechen gesammelte C. wird durch wiederholtes Befeuchten an der Sonne gebleicht, mit Wasser in Fässern gerollt, ausgewaschen und getrocknet. Die anfangs schlüpferig weichen, und in Folge des Gehaltes an Phycoerythrin schön rothen Algen werden durch diese Behandlung, indem das Phycoerythrin aus der todtten Pflanze durch Wasser extrahirt und der Rückstand an der Sonne gebleicht wird, gelblich und knorpelig steif.

Nach der Germ. soll der höchstens handgrosse, laubartige, flache oder rinnenförmige, in schmälere oder breitere Lappen dichotom zertheilte, hornartig durchscheinende, an den Rändern krause Thallus von gelber bis gelblich weisser Farbe, mit anderen Florideen und Algen nur in sehr geringer Menge vermischt sein. Im trocknen Zustande ist das C. geruchlos, mit kaltem Wasser aufgequollen nimmt es seine ursprüngliche Gestalt und den bekannten sogenannten Seegeruch wieder an. Mit 30 Th. Wasser übergossen wird C. schlüpfrig weich und damit gekocht, liefert es einen fade schmeckenden, in der Kälte ziemlich dicken Schleim, welcher auf Zusatz von Jod nicht blau wird.

Das in Holzkästen an einem trocknen Orte aufzubewahrende C. trocknet man vor dem Zerkleinern gut aus, befreit es durch Rütteln auf dem Siebe von anhängenden Polypen und Corallenconcretionen und zerstösst es im Mörser oder zerschneidet es und beseitigt das dabei entstehende Pulver.

325. Caryophylli.

Caryophylli aromatici Belg., Caryophyllum Brit., Caryophyllus Austr., U. S., Flores Caryophylli Dan., Norv., Suec., *Girofle* Gall., Gewürznelken.

Eugenia caryophyllata THUNBERG (Caryophyllus aromaticus L.).

Die ungeöffneten Blüthen von Eugenia caryophyllata Thbg. eines auf den Molukken einheimischen, aber in den Tropen vielfach kul-

tivirten, immergrünen Baumes. Von dem zweimal im Jahre (Juni und December) blühenden Baume werden die C. in der Blüthezeit mit der Hand gepflückt oder heruntergeschlagen, auf Tüchern gesammelt und in der Sonne getrocknet.

Die besten Nelken kommen von Amboina und den Uliasserinseln, die meisten, jedoch weniger geschätzten von Zanzibar und Pemba, die minderwerthigsten entstammen den französischen Colonieen Réunion und Cayenne.

Die C. bestehen aus dem braunen, gerundet-vierkantigen, 10—15 mm langen, bis zu 4mm breiten innern Theil des Fruchtknotens, der in vier Kelchblätter ausläuft, über welchen sich die vier hellern, sich zu einer Kugel vereinigenden Blumenblätter erheben. Gute Nelken sind gut erhalten (bruchfrei), dunkelbraun, schwer, zerbrechlich, von kräftigem Geruch und brennend scharfem, aromatischem Geschmack; beim Druck zwischen den Fingern (Dan., Hung.), mit dem Fingernagel (Brit., Russ.), beim Ritzen mit dem Messer (U. S.) oder beim Zerreiben (Austr., Belg., Graec., Rom.) sollen sie ätherisches Oel ausgeben, dessen Menge nach der Russ. 20% betragen soll, oft aber bis zu 25% beträgt. Dieses findet sich in grossen oder elliptischen Oelräumen, welche man am Rande des Querbruches, in den äusseren Schichten des Parenchyms, mit der Lupe leicht erkennen kann. Aus diesen tritt das Oel in Tropfen aus, wenn man Längsschnitte der Nelken auf Papier aufdrückt (Germ.) Eine Verfälschung der C. besteht in der Untermischung bereits destillirter Nelken. Wem schon diese die geschilderten Merkmale nicht zeigen, so genügt dieses Verhalten doch nicht immer, sie in Gemengen zu erkennen. In diesem Falle kann die Bestimmung des alkoholischen Extractes (auszuführen im SOXHLET'schen Extractionsapparate Fig. 192) Aufschluss geben; bereits erschöpfte Nelken liefern höchstens 5%, gute Nelken 30% und mehr Extract. Zum Zwecke des bessern Aussehens eingefettete Nelken hinterlassen auf dem Papier einen bleibenden Fettfleck.

326. Castoreum.

Castoreum Americanum, Anglicum seu Canadense,
amerikanisches, englisches, canadisches Bibergeil.

Castor Americanus CUVIER.

Paarweis zusammenhängende, dicht unter dem Fell liegende und mit dem Geschlechtsapparat des männlichen wie auch des weiblichen Bibers in Verbindung stehende Beutel. Sie bestehen aus 2 äusseren, nicht leicht zu trennenden und 2 inneren wenig auffallenden (von früheren Phkk. nicht erwähnten) Häuten, welche letztere den in trockenem Zustande glänzenden, harten, dunkelbraunen Inhalt durchsetzen, der ein hellbraunes, eigenthümlich riechendes, kratzend und bitterlich schmeckendes, bei 100° nicht schmelzendes Pulver liefert (Germ.). Die Beutel selbst sind länglich birn- oder länglich keilförmig, meist etwas plattgedrückt, auf der Oberfläche runzlich und schwarzbraun. Die grösseren, volleren, etwa 25—100 g wiegenden Beutel mit verhältnissmässig reichlichem Inhalt sind vorzuziehen, kleine, dünne und verschrumpfte Exemplare, die zum grossen Theil aus unwirksamen Häuten bestehen, zu verwerfen, wie auch beim Pulverisiren alle häutigen und faserigen Antheile zu beseitigen sind.

Nicht alle Phkk. unterscheiden dieses, verhältnissmässig billige C. mit hinreichender Bestimmtheit von dem viel theureren sibirischen (Nr. 327),

doch ordnet die Russ. an, dass, wenn „Castoreum“ ohne nähere Bezeichnung verlangt wird, immer das canadische dispensirt werden soll; eben desselben bedient sich die Gall. zur Herstellung des Pulvers und der ätherischen Tinctur, während es die Graec. und Hung. von der arzneilichen Benutzung ganz und gar ausschliessen. Hinsichtlich der Unterschiede beider vergl. Nr. 327.

Aufbewahrung: nach sorgfältigem Trocknen an der Luft oder besser über einer hygroskopischen Substanz in gut verschlossenen Glas- oder Blechgefässen, nach der Dan. im Dunkeln.

327. Castoreum Sibiricum.

Castoreum Europaeum, Russicum; europäisches, russisches, sibirisches Bibergeil.

Castor Fiber L.

Die dem vorigen (Nr. 326) im Aeusseren ähnlichen Beutel erlangen durchschnittlich eine weit bedeutendere Grösse und ein zwischen etwa 50—250 g schwankendes Gewicht für jeden Beutel. Sie sind voller, schwellender, straffer, fast eirund, weniger plattgedrückt und weniger runzlig, von hellerer, nur dunkelbrauner Farbe, weit kräftigerem Geruch und bitterlichem, etwas scharfem Geschmack. Die zwei äusseren Häute sind etwas dick, leicht trennbar, die zwei inneren dünner, lamellenartig den Innenraum durchziehend, der nicht selten in Folge des Eintrocknens eine Höhlung in der eigentlichen Bibergeilmasse zeigt. Diese ist im frischen Zustande gelbbraun, weich und etwas schmierig, nach dem Trocknen braun, matt und zerreiblich.

Wesentlich verschieden verhalten sich die mit je 10 Th. Spiritus von 0,832 aus sibirischem und aus canadischem Bibergeil in sonst ganz gleicher Weise hergestellten Tincturen. Die sibirische ist rothbraun, von 0,840—0,848, im Mittel von 0,842 spec. Gew.; ein Zusatz von 40% Wasser macht sie opalisirend, ein grösserer Wasserzusatz trübt sie, ohne sie undurchsichtig zu machen; durch Ammoniak wird die Trübung leicht und vollständig, ohne jede Harzabsonderung, beseitigt. Die canadische ist weit dunkler rothbraun, von 0,852—0,855, im Mittel von 0,854 spec. Gew.; sie wird durch 40% Wasser trübe, durch ihre gleiche Menge völlig undurchsichtig unter Abscheidung zahlreicher, rother, harzartiger Klümpchen; es ist eine verhältnissmässig grosse Menge Ammoniak erforderlich, um die trübe Flüssigkeit wieder klar zu machen, wobei jedoch die Harzklümpchen ungelöst bleiben. Eisenchlorid giebt mit dieser Tinctur einen schmutzig grünlichen Niederschlag, während die sibirische davon nicht grün gefärbt wird. Petroleumäther entzieht bei sehr gelinder Erwärmung nach HAGER dem sibirischen C. 4,6, dem canadischen nur 1,98% Lösliches (Castorin und flüchtiges Oel).

Vor Verfälschungen, die nicht selten mit grosser Geschicklichkeit in der Art ausgeführt werden, dass ein Theil des Inhaltes geraubt und durch allerhand fremde Körper von ähnlichem Aussehen ersetzt wird, hat man sich durch sorgfältigste Prüfung der Aussenflächen unter Mithilfe der Lupe und des Inhaltes selbst nach Möglichkeit sicher zu stellen. — Hinsichtlich der Dispensation, falls keine bestimmte Sorte von C. vorgeschrieben ist, vgl. Nr. 326.

Aufbewahrung wie bei Nr. 326.

328. Cataplasmata.

Cataplasmes Gall., Breiumschläge.

Zum äusserlichen Gebrauch bestimmte Mittel von der Consistenz eines weichen Breies, die gewöhnlich warm angewendet werden, oft nur den Zweck haben, die Wirkung feuchter Wärme hervorzubringen, und dann aus an sich indifferenten Stoffen, wie Mehl, Stärke, Semmelkrume, Leinsamenpulver, Wasser und Milch herzustellen sind, oft auch Zusätze erhalten, die lindernd, vertheilend, reizend, desinficirend wirken sollen, wie z. B. narkotische Kräuter, Opium, Bleiessig, Hefe, Senfmehl, Kohlenpulver. An sich trockene Zusätze werden gewöhnlich in Form von grobem Pulver oder feiner Species angewendet; letztere müssen aber jedenfalls soweit verkleinert sein, dass sie auf empfindliche Hautstellen keinen mechanischen Reiz üben. Sehr häufig werden die C. erst am Krankenbett durch Uebergiessung der dazu erforderlichen Ingredienzien mit der heissen Flüssigkeit hergestellt und dann bald unmittelbar, bald zwischen ein dünnes Leinentuch geschlagen, auf die leidende Stelle gebracht. Manche Phkk. wenden die Bezeichnung C. auch für Mittel an, die nicht als warmer Umschlag dienen, wie z. B. der Senfteig und die Autenrieth'sche Salbe. Von den gebräuchlichsten officinellen C. seien erwähnt:

Cataplasma Amyli, *Cataplasme de fécule, de poudre d'amidon ou de riz*, 1 Th. Kartoffel-, Weizen- oder Reisstärke, mit 2 Th. kaltem Wasser angerührt, dann mit 8 Th. kochendem Wasser übergossen und unter Umrühren aufgekocht (Gall.);

Cataplasma Carbonis, 4 Th. Brotkrume mit 20 Th. kochendem Wasser durchmischt, 3 Th. Leinmehl und $\frac{1}{2}$ Th. Kohlenpulver zugemischt und die Oberfläche des (aufgestrichenen) Breies mit noch $\frac{1}{2}$ Th. Kohlenpulver überstreut (Brit.);

Cataplasma Conii, Mischung von je 30 g Schierlingskraut- und Leinsamenpulver mit 175 g warmem Wasser (Hisp.); nach der Brit. mit ausgepresstem Schierlingssaft zu bereiten;

Cataplasma Fermenti, Mischung von 3 Fluid-Unzen Bierhefe und 7 Unzen Weizenmehl mit 3 Unzen lauem Wasser von 100° F. (= 37,8° C.), die warm gestellt wird, bis sie (in Folge der eintretenden Gährung) sich aufzublähen beginnt (Brit.);

Cataplasma Lini, Mischung von 2 Th. Leinsamenmehl mit 5 Th. kochendem Wasser (Brit.);

Cataplasma Sodae chlorinatae, Mischung von 2 Th. Leinsamenmehl mit 4 Th. kochendem Wasser, welcher noch 1,054 Th. Liquor Sodae chlorinatae (s. Liquor Natri chlorati) zugesetzt werden.

Eine sehr bequeme, rasche und saubere Anwendung gestatten die sogenannten künstlichen C., wie das **Cataplasma artificiale** von VOLKHAUSEN, das **Cataplasma instantané** von LELIEVRE und ähnliche Zubereitungen aus Papierstoff oder Watte, die mit aufgelöstem Pflanzenschleim aus Leinsamen, Carrageen, Eibisch u. a. durchtränkt und wieder getrocknet sind, und beim Einweichen in Wasser gallertartig aufquellen.

329. Catechu.

Cachou de Pégu, *Cashcuttie* Gall., *Catecú*, *Tierra japónica* Hisp.,
Catechu, Pegucatechu, Gambircatechu.

Acacia Catechu WILLDENOW und Acacia Suma KURZ
(nicht *Areca Catechu*),

sowie *Uncaria Gambir* ROXBURGH (*Naucllea Gambir* HUNTER).

Kommt in zwei, mehr in ihrer äusseren Erscheinung als nach ihren wesentlichen Bestandtheilen und chemischen Eigenschaften verschiedenen Hauptsorten vor, die man als „Catechu, Pegu-Catechu oder Catechu nigrum“ und als „Gambir, Gambir-Catechu oder Catechu pallidum“ unterscheidet. Erstere Sorte führen die Belg., Gall., Germ. I., Graec., Helv., Hisp., Neerl., Rom., Russ. und U. S., letztere ausschliesslich die Brit., beide Sorten, anscheinend unter Bevorzugung der letzteren, die Germ. II., während die Germ. I. und Russ. das Gambir-Catechu geradezu verbieten.

Das von Acacia Catechu und A. Suma stammende Pegu-Catechu bildet unregelmässige, in grosse Blätter eingehüllte und hier und da von ihnen durchsetzte, aussen dunkel leberbraune bis tief dunkelrothe, innen gleichmässig schwarzbraune und glänzende, oft kleinere und grössere Hohlräume umschliessende Massen von muschligem Bruch. Im Inneren sind dieselben bisweilen noch weich und stellenweise von hellerer Farbe, lassen auch daselbst deutlicher als in der dunkleren Hauptmasse eine mikroskopische Beschaffenheit wahrnehmen.

Das von *Uncaria Gambir* stammende Gambir-Catechu bildet etwa zollgrosse Würfel oder durch deren Zusammenkleben entstandene Massen, kommt aber neuerdings vorwiegend in grossen formlosen Blöcken vor. Es ist nach der Brit. aussen tief rothbraun, innen blass zimmtbraun, trocken, leicht zerbrechlich, zeigt einen matten, erdigen Bruch und unter dem Mikroskop Myriaden sehr kleiner, nadelförmiger Krystalle; es soll sich in kochendem Wasser vollständig lösen und die erkaltete Abkochung soll durch Jod nicht blau gefärbt werden (Stärkemehl).

Das C. ist geruchlos (fast geruchlos U. S.) und von bitterlichem, sehr adstringirendem, hintennach süsslichem Geschmack. Bei 200facher Vergrösserung in Glycerin betrachtet, erweist es sich als krystallinisch (Germ.). Die von manchen Phkk. gestellte Forderung der vollständigen oder fast vollständigen Löslichkeit in Spiritus oder in Wasser geht zu weit und wird von der Germ. mit Recht dahin beschränkt, dass beim Kochen mit 10 Th. Spiritus nicht mehr als 15%, beim Erhitzen mit 10 Th. Wasser bis zum Sieden weniger als 15% unlöslicher Rückstand, nach dem Trocknen bei 100° gewogen, bleiben müssen; die spirituöse Lösung ist dunkelbraun und klar, die heisse wässrige Abkochung trübe und beim Erkalten sich weiter trübend. Die sauer reagirende wässrige Lösung wird durch Eisenchlorid grün, nicht blauschwarz gefällt (Belg.); die vorerwähnte, nach dem Erkalten mit 100 Th. Spiritus verdünnte spirituöse Lösung nimmt auf Zusatz von Eisenchlorid grüne Farbe an (Germ.). Beide Sorten C. bestehen wesentlich aus Catechin, $C^{21}H^{20}O^9 + 5H^2O$, welches beim Kochen mit Sodalösung leicht in Catechugerbsäure, $C^{15}H^{14}O^6$ (LOEWE) übergeht. Bei der Einäscherung darf das C. nach der Germ. höchstens 6% Rückstand lassen; nach FLUCKIGER beträgt die Asche noch weniger als 1%.

330. Caustica.

Caustiques Gall., Aetzmittel.

Mittel, welche zur Zerstörung lebender Gewebe bestimmt sind, und die sowohl nach ihren Bestandtheilen wie nach ihrer Form und Wirkungsweise sehr verschieden sein können. So unterscheidet man ätzende Säuren, z. B. Schwefel-, Salpeter-, Chrom-, Essigsäure, ätzende Basen, namentlich Kali, Natron und Kalk, ätzende Metallsalze, wie Chlorzink, Chlorantimon, Chlorgold, Silbernitrat, Zink- und Kupfervitriol, Kaliumbichromat u. a. Sie werden theils in flüssiger, theils in fester oder Pulverform angewandt, in teigartige Massen oder Pasten übergeführt oder durch Zuschneiden, Schmelzen und Ausgiessen zu Stiften und Stängelchen gestaltet, statt deren man auch mit Silbernitrat getränkte Darmsaiten oder damit überzogene Silberdrähte verwendet, wenn der Querschnitt ein sehr geringer sein soll. Die Wirkung ist bald eine nur oberflächliche, wie beim Höllenstein, bald eine tief eingreifende, wie ganz besonders beim Aetzkali; nach einem auch sonst vorkommenden Sprachgebrauch bezeichnet die Gall. die vorzugsweise wirksamen Aetzmittel als „*Escharotiques*“ (Escharotica, schorfbildende Mittel), die mildereren als „*Cathérotiques*“ (Cathaeretica, vernichtende Mittel). Speciell führt die Gall. unter den Aetzmitteln auf: das Causticum Viennense (Nr. 331 und 332) und die unter den Artikeln Cuprum aluminatum, Mixtura cathaeretica, Pasta Zinci chlorati und Pulvis arsenicalis Cosmi zu besprechenden Zusammensetzungen, während sie weit wichtigere und gebräuchlichere Aetzmittel aus äusserlichen Gründen ganz anderen ihrer zahlreichen Arzneimittelgruppen einreihet.

Die Auswahl und Anwendung der Aetzmittel für den Einzelfall erfordert genaue Sachkenntniss und gehörige Vorsicht, damit der angestrebte Zweck wirklich erreicht, aber auch nicht überschritten werde und damit nicht etwa ausser der lokalen Wirkung in Folge von Aufsaugung giftiger Bestandtheile (wie namentlich Arsen und Quecksilbersalze) unerwartete und unbeabsichtigte Nebenwirkungen von nicht selten gefährlichem Charakter auftreten.

331. Causticum Viennense.

Caustique de Vienne Gall., Potassa cum Calce U. S., Pulvis causticus Helv., Wiener Aetzpulver.

Geschmolzenes Aetzkali wird im erwärmten eisernen Mörser fein zerrieben und mit fein gepulvertem Aetzkalk gemischt nach folgenden Verhältnissen:

5 Th. Kali causticum fusum	und	5 Th. Calcaria usta	(Helv., U. S.),
5 " " " "	"	6 " " "	(Belg., Dan., Gall., Hisp.),
7 " " " "	"	6 " " "	(Neerl.).

Nach der Dan. nur *ex tempore* zu bereiten; nach der Gall. beim Gebrauch mit ein wenig Alkohol von 90°, nach der Graec. mit ein wenig Wasser zu einer weichen Pasta anzustossen.

Aufbewahrung: vorsichtig, in luftdicht verschlossenen Gefässen.

332. Causticum Viennense fusum.

Caustique de Filhos Gall., *Pasta caustica Russ.*, Wiener Aetzpasta.

Kali causticum fusum wird in einer eisernen oder silbernen Schale bis zum ruhigen Fließen geschmolzen, mit $\frac{1}{5}$ (Gall.) oder $\frac{1}{3}$ (Russ.) **Calcaria usta pulv.** vermischt und in Stangenformen ausgegossen, welche die Russ. zuvor mit Talksteinpulver bestreuen lässt. Die Gall. lässt die Stangen gleich nach dem Erkalten in Gutta-Percha einwickeln oder auch die geschmolzene Masse in bleierne Röhren giessen, worin sie erkaltet zum Gebrauch aufgehoben, dabei aber wohl jedenfalls mit Blei verunreinigt wird.

Aufbewahrung: vorsichtig, nach der Gall. in luftdicht verschlossenen Gefässen, welche etwas Aetzkalk enthalten.

333. Cera alba.

Cera blanca Hisp., *Cire blanche* Gall., weisses Wachs.
Apis mellifica L.

Geschmolzenes gelbes Bienenwachs (Nr. 334) wird in einen Blechkasten gegossen, dessen Boden mit einigen engen Schlitzsen versehen und unter welchem eine horizontale, zur Hälfte in kaltes Wasser tauchende und in fortwährender Umdrehung gehaltene hölzerne Walze angebracht ist. Das in Form sehr dünner Bänder ausfliessende Wachs erstarrt dabei sogleich unter Beibehaltung dieser Form, und wird nun in einer dünnen gleichmässigen Schicht unter täglicher Befeuchtung mit Wasser und öfterem Umwenden auf Leinwand, die über einem Holzrahmen ausgespannt ist, der bleichenden Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt. Das vollständige Ausbleichen, wenn auch durch Umschmelzen und erneutes Ausgiessen in Bandform beschleunigt, erfordert bei günstiger Witterung 3—4 Wochen, bei ungünstiger noch weit mehr Zeit. Auf 6—8 Tage wird dieselbe verringert, wenn man von Anfang an das Wachs mit 20 bis 25% Terpenthinöl zusammenschmilzt, dessen Geruch nach beendeter Bleichen vollständig verschwunden sein soll; doch dürfte solches Wachs aus andern Gründen sich für pharmaceutische Anwendung nicht eignen. Künstliche Bleichung durch oxydirende Mittel, wie Chlor, Salpetersäure, nascirenden Sauerstoff erzeugt Nebenproducte, welche das Fabrikat mehr oder minder unbrauchbar machen. — Nach beendeter Bleichung wird das Wachs bei gelinder Wärme geschmolzen, durch Absetzen in der Wärme und Koliren von mechanischen Verunreinigungen befreit und in rechtwinklige oder kreisrunde Tafeln ausgegossen, wobei mehr oder minder verfälschende Zusätze von Talg, Paraffin, Stearinsäure u. dgl. nicht eben selten sind.

Weisse, in dünneren Schichten durchscheinende, zerbrechliche, in der Wärme der Hand etwas plastische, nicht fettig oder schlüpfrig anzuühlende, geschmacklose Stücke von schwachem, aber doch charakteristischem Geruche, der nichts Ranziges wahrnehmen lassen darf (wenn ihn auch die U. S. als schwach ranzig bezeichnet). Härter, schwerer, von ein wenig höherem spec. Gew. und Schmelzpunkt als das gelbe Wachs, sonst von wesentlich gleichem chemischem Verhalten. Den Schmelzpunkt bestimmt man nach S. 192; er wird von den Phkk. angegeben zu 63 bis 64° (Austr., Hung., Rom., Russ.), 63—65° (Belg.), etwa 64° (Fenn., Germ.), etwa 65° (U. S.), nicht unter 65° (Dan.); den Erstarrungspunkt liegt

nach der Brit. um 2—3° (Fht., nach EUGEN DIETERICH um 2,5° C. durchschnittlich) niedriger als der Schmelzpunkt. Das Schmelzen in grösseren Mengen muss ohne Bildung von Schaum und Bodensatz erfolgen, die geschmolzene Masse klar und farblos sein.

Das spec. Gew. wird nach S. 183 durch eine Schwimmprobe ermittelt. Die dazu dienende Flüssigkeit erhält man nach der Germ. durch Mischung von 2 Th. Spiritus mit 7 Th. Wasser (spec. Gew. = 0,973) und Stehenlassen bei 15°, bis alle Luftblasen daraus verschwunden sind. Da aber neue Luftblasen auftreten, sobald eine Bewegung der Flüssigkeit erfolgt oder eine andere, feste oder flüssige Substanz hineingebracht wird, ist es besser, die Luft aus der Mischung durch Erhitzen vollständig auszutreiben und auch die später etwa erforderlichen Zusätze mit Wasser oder Spiritus zu bewirken, die zuvor luftfrei gemacht sind. Die Probe ist bei einer Temperatur der Flüssigkeit von 15° vorzunehmen, wobei Beobachtungsfehler, die von Hohlräumen in der Masse, von anhängenden Luftblasen oder unvollständiger Benetzung herrühren, auf das Sorgfältigste zu vermeiden sind. Nicht gleichgültig ist dabei die Beschaffenheit des Waxes, je nachdem es von der Masse abgeschlagen, kürzer oder länger zwischen den Fingern geknetet oder zu kleinen Perlen geschmolzen ist, die wieder, frisch hergestellt, ein etwas niedrigeres spec. Gew. zeigen, als nach 24stündigem Liegen. Die Perlen stellt man nach HAGER in der Weise her, dass man durch Annäherung an den Rand einer kleinen Weingeistflamme ein Stück Wachs bis zum Abschmelzen eines Tropfens erhitzt und den Tropfen, damit er beim Herabfallen keine Luft einschliesst, aus möglichst geringer Entfernung in ein Schälchen mit Weingeist fallen lässt. Von jeder Wachsprobe fertigt man 10—12 solcher Perlen an, die man gemeinschaftlich der Schwimmprobe unterwirft; solche, die etwa (in Folge der Aufnahme von Luft) leichter als die andern erscheinen, sind zu entfernen. Bei je acht nach diesen verschiedenen Methoden angestellten Schwimmproben erhielt EUGEN DIETERICH folgende spec. Gew. für (gelbes) Wachs: bei abgeschlagenen Stückchen 0,961 bis 0,964, bei 1 Minute lang gekneteten 0,954—0,963, bei noch 4 Minuten fortgesetztem Kneten der vorigen 0,960—0,964, bei abgeschmolzenen frischen Perlen constant 0,961, nach 24stündigem Lagern derselben an der Luft constant 0,9645. Die Grenze bei Hunderten von Bestimmungen lag für gelbes Wachs bei 0,963 einer- und 0,966 andererseits. Etwas höher ist das spec. Gew. des weissen Waxes, nach DIETERICH im letzten Jahre höchstens 0,970, nach der Fenn. und Germ. 0,965 bis 0,975, nach der Austr., Hung., Rom. und Russ. 0,968, nach der Belg. 0,97, nach der Dan. 0,97—0,98.

Die sonstige Prüfung ist wie beim gelben Wachs (Nr. 344) vorzunehmen.

334. Cera flava.

Cera amarilla Hisp., *Cera galbena* Rom., *Cire jaune* Gall., gelbes Wachs.

Apis mellifica L.

Das von den Bienen gesammelte und unter den schuppigen Ringen ihres Hinterleibes in kleinen Tröpfchen wieder abgesonderte und zum Bau ihrer Zellen und Honigwaben verwendete sogenannte Bienenwachs, welches man nach Beseitigung des Honigs durch Ausschmelzen in gelinder Wärme oder durch Centrifugiren und Auspressen dadurch gewinnt, dass

man die Rückstände in heissem Wasser zum Schmelzen bringt, dadurch zugleich von den Honigresten befreit und die bei ruhigem Erkalten zusammenhängend erstarrte Wachsmasse durch Umschmelzen in gelinder Wärme, Absetzenlassen und Koliren reinigt. Wiedererstart bildet das Wachs eine mehr oder minder gelbe Masse, die in der Kälte spröde ist und einen körnigen, matten, nicht krystallinischen Bruch giebt, wenn es auch unter dem Mikroskop nach der Germ. ein verworren krystallinisches Aussehen zeigt, in der warmen Hand erweicht und plastisch wird, beim Kauen nach der Belg. und Graec. nicht an den Zähnen haftet, nach der U. S. schwach balsamisch schmeckt, einen angenehmen Honiggeruch zeigt, der besonders beim Schmelzen hervortritt, wobei das Wachs eine völlig klare, gelbrothe, (Germ.), röthlichgelbe, (D. Ph.C.) Flüssigkeit liefern muss, die weder an der Oberfläche noch am Boden fremde Substanzen, auch kein Wasser abscheidet. Schmelzpunkt 60—62° (Austr., Neerl., Rom.), 62° (Dan.), 62—63° (Belg., Russ.), 62—64° (Helv.), 63—64° (Fenn., Germ., U. S.), 63,3° (Brit.), 68° (wohl nur irrthümlich, Hung.); DIETERICH fand ihn zumeist bei 63,5—64,5°; Talg und Paraffin erniedrigen ihn in merklichem Grade. Spec. Gew. 0,950—0,970 (Brit.), 0,955—0,967 (Fenn., Germ., U. S.), 0,960 (Russ.), 0,96—0,97 (Dan.), 0,968—0,970 (Austr.), 0,963—0,966 (DIETERICH, vgl. S. 519); durch Verfälschung mit Talg oder Paraffin wird das spec. Gew. wesentlich herabgesetzt, durch Harz, japanisches Wachs, Stearinsäure erhöht.

In 300 Th. siedendem Weingeist von 0,830 soll sich das Wachs bis auf einen höchst geringen, braungelben Rückstand lösen (Germ.); aber die Lösung erfolgt nur langsam, ist daher bei der Flüchtigkeit des Lösungsmittels kaum ohne Anwendung des Rückflusskühlers zu bewirken und fordert dann $\frac{1}{2}$ —2 Stunden Zeit, um alles Wachs zu lösen und nur einen grauen, wachsfreien Schmelzrückstand von 0,6—1,5% zu hinterlassen (DIETERICH). Nach BERNEBECK nimmt die Löslichkeit des Wachses mit dem Alter der Waben beträchtlich ab. In Berücksichtigung dieser Umstände schlägt die D. Ph.C. eine Aenderung dahin vor: „das Wachs solle sich in siedendem Weingeist mehr oder minder bis auf einen gelben, in der 10fachen Menge erwärmten Chloroforms völlig löslichen Rückstand lösen.“ — Giesst man die alkoholische Lösung noch heiss von dem Ungelösten klar ab, so scheidet sie beim Erkalten einen weissen Krystallbrei aus; die davon nach mehrstündiger Abkühlung (D. Ph.C.) abfiltrirte, fast farblose Flüssigkeit darf durch Wasser nicht (Germ.) oder nur schwach opalisirend (D. Ph.C.) getrübt werden, und darf blaues Lackmuspapier nicht oder doch nur sehr schwach röthen (Stearinsäure, Fichtenharz u. dgl.). Wird 1 g Wachs mit 10 g Wasser und 3 g Natriumcarbonat zum Sieden erhitzt, so muss sich beim Erkalten das Wachs über der Salzlösung wieder abscheiden und letztere nur opalisirend trübe erscheinen (D. Ph.C.); bei Gegenwart von japanischem Wachs, Stearinsäure oder Fichtenharz bildet sich eine Art Emulsion, die sich selbst in Tagesfrist nicht in der angegebenen Weise scheidet.

An kalten Alkohol soll (dünn geschabtes) Wachs nichts (Dan., Neerl., Russ.) oder nur wenig Lösliches abgeben (U. S., nicht mehr als 3% an Spiritus von 0,838 Brit.). In 20 Th. Aether löst es sich bei 15°, im Widerspruch zu der Angabe der Dan. und Germ. I, nur sehr unvollkommen; doch erfolgt bei 30—35° vollständige und klare Lösung, aus der sich beim Erkalten ein sehr grosser Theil des Gelösten wieder abscheidet. Terpenthinöl (Brit., Neerl., U. S.) löst das Wachs reichlich

und vollständig; auch in 11 Th. Chloroform (U. S.) und, wengleich langsam, in 2 Th. Benzol (Helv.) muss es sich vollständig lösen. An Wasser, mit dem es unter Agitiren gekocht wird, darf es keine Stärke abgeben, so dass die erkaltete Flüssigkeit von Jod nicht gebläut wird (Brit.). Auf glühende Kohlen geworfen, darf es keinen Fettgeruch (Akrolein) verbreiten (Dan., Neerl.).

Nach der Norv. ist stets gelbes Wachs zu dispensiren, wenn nicht ausdrücklich weisses verordnet ist.

In chemischer Beziehung besteht das Wachs wesentlich aus Cerin und Myricin und ersteres wieder aus freier Cerotinsäure, $C^{27}H^{54}O^2$, mit kleinen Mengen des aromatischen Ceroleins, während das Myricin hauptsächlich Palmitinsäure-Melissyläther, $C^{15}H^{31} - CO \cdot OC^{30}H^{61}$, mit kleinen Mengen ähnlicher Verbindungen ist.

335. Cerata.

Cerato Hisp., *Cérats* Gall., *Cerate*, Wachscompositionen.

Die allen Ceraten gemeinsame und ihrer Benennung zu Grunde liegende Eigenschaft ist diejenige, dass sie Cera, Wachs, als wesentlichen Bestandtheil enthalten. Sie dienen ausserdem sämmtlich nur zu äusserlichen Zwecken, zeigen aber sonst, je nach den gültigen Landespharmakopöen, sehr grosse Unterschiede in der Zusammensetzung, Consistenz und Form. In Deutschland, Oesterreich, Russland, den scandinavischen Reichen wendet man die Bezeichnung C. vorzugsweise für zusammengesetzte und dann zu Tafeln ausgegossene Mittel an, deren Consistenz nach dem Erstarren zwischen derjenigen der Salben und der härteren Pflaster liegt. In Frankreich, Spanien und grösstentheils auch in Belgien sind die C. von weicher oder sogar sehr weicher Consistenz, so dass sie nach unserem Sprachgebrauch zu den Salben zu rechnen sind, während unsere C. dort und bisweilen auch in anderen Staaten den Pflastern und in vereinzelt Fällen den Salben zugerechnet werden.

Für die Herstellung der C. (wie auch vieler Salben und Pflaster) gilt es als Regel, zuerst die schwerer schmelzbaren Materialien für sich oder unter einem nur geringen Zusatz der leichter schmelzbaren in Fluss zu bringen, dann erst die leichter schmelzbaren und flüssigen aber nicht leichtflüchtigen zuzufügen, etwaige, mechanische Verunreinigungen durch Absetzenlassen in der Wärme und Koliren zu beseitigen, hierauf die etwa noch erforderlichen Zusätze an festen und, erst kurz vor dem Erstarren, die an leichtflüchtigen zu machen, dann die Masse, die durch sorgfältiges Umrühren gleichartig zu erhalten ist, auszugießen und unter Benutzung genau horizontal liegender Metall-, Stein- oder Marmorplatten rasch abzukühlen, damit das Product eine durchweg gleichmässige Dicke erlange und nicht bei langsamem Festwerden eine theilweise Sonderung der Ingredienzien stattfindet. Zweckmässig ist es, besonders bei Herstellung nur kleiner Mengen, solche schmelzbare und flüchtige Ingredienzien zu verwenden, welche von mechanischen Verunreinigungen schon vorher befreit sind; feste Substanzen werden feingepulvert und, falls ihrer mehrere sind, sorgfältig gemischt, zugesetzt, womöglich nach feiner Verreibung mit Fett oder Oel und unter Vermeidung aller Klumpenbildung.

Die C. müssen ihrer ganzen Masse nach gleichartig und dürfen durchaus nicht ranzig sein; wenn sie Tafelform besitzen, so darf ihre

obere Fläche nicht blasig sein, was auf zu heisses Ausgiessen bei Gegenwart von Feuchtigkeit oder sonstigen flüchtigen Stoffen deuten würde; auch darf weder die obere noch untere Fläche eine ungleichmässige Vertheilung der beigemischten unlöslichen Körper oder die Gegenwart mechanischer Verunreinigungen erkennen lassen.

336. Ceratum Aeruginis.

Emplastrum viride Helv., Grünspancerat, grünes Wachs.

	Germ. I.	Helv.	Russ.
Cera flava	12	12	12
Resina Pini	6	6	6
Terebinthina communis	4	—	—
laricina	—	4	4
Aerugō sbt. pulv.	1	2	1
	23	24	23

Ein nach obigen Grundsätzen (Nr. 335) bereitetes, zu Tafeln ausgegossenes Cerat von dunkelgrüner Farbe.

337. Ceratum Camphoræ.

0,6 Th. Camphora werden in 2,4 Th. Oleum Seminis Gossypii und 12 Th. Oleum Olivarum gelöst und mit 85 Th. Ceratum simplex (Nr. 351) gemischt (U. S.).

338. Ceratum Cantharidis.

20 Th. Cera flava, 20 Th. Colophonium und 25 Th. Adeps suillus werden zusammengeschmolzen, durch Musselin kolirt, 35 Th. Cantharides pulv. (Pulver Nr. 60) zugesetzt, $\frac{1}{2}$ Stunde lang unter öfterem Umrühren im Wasserbade digerirt und dann bis zum Erkalten gerührt (U. S.). Nicht zu verwechseln mit Nr. 341.

339. Ceratum Cetacei.

Ceratum album Succ., C. labiale album Russ., Unguentum Cetacei album Graec., Walrathcerat.

	Austr., Rom.	Germ. I, Russ.	Graec.	Hung.	Succ.	U. S.
Cera alba	1	2	1	32	1	35
Cetaceum	1	2	1	32	1	10
Adeps benzoatus	—	—	—	—	3	—
suillus	—	—	—	36	—	—
Oleum Amygdalarum	1	3	—	—	—	—
Olivar. Prov.	—	—	1	—	—	55
	3	7	3	100	5	100

Die zusammengeschmolzenen Ingredienzien werden zu Tafeln ausgegossen, welche sehr weiss und nicht ranzig sein sollen; sie nehmen

aber schon nach wenig Wochen, mit Ausnahme des besser haltbaren C. der Succ., einen deutlich ranzigen Geruch an. — Die Mischung der U. S. ist, wie eine Salbe, bis zum Erkalten umzurühren.

340. Ceratum Cetacei rubrum.

Cerato rojo para los labios Hisp., *Ceratum labiale seu rubrum*,
rothe Lippenpomade.

Die Färbung der Masse geschieht (mit Ausnahme der Belg., die dazu rothen Carmin verwendet) nach allen Phkk. durch Alkanna- wurzel, die möglichst staubfrei und ohne den nicht färbenden Holzkern zu verwenden ist; zweckmässig digerirt die Germ. I nur das fette Oel, nicht Wachs und Walrath, damit; noch besser ist es, von einem durch reichliche Alkanna sehr dunkel gefärbten Oel oder von Alkanna-Extract (Alkannin, aus der Wurzel durch Petroleumäther gewonnen und von sehr stark tingirender Wirkung) die zur ausreichenden Färbung erforderliche Menge zuzusetzen. Der Färbungsgrad lässt sich leichter und richtiger an der erstarrten als an der flüssigen Masse beurtheilen, weshalb man einen Tropfen der letzteren auf Porzellan erkalten lässt, wonach er bedeutend heller als zuvor erscheint; über die Intensität der Färbung existiren keine Vorschriften. Die durch Absetzen und Koliren vollständig geklärte und hiernach vorschriftsmässig aromatisirte Schmelze wird nach der Dan., Germ. I, Graec., Helv. und Succ. zu Tafeln ausgegossen, was die Belg., Hisp. und Norv. nicht anordnen. Die C. der Belg., Helv. und Hisp. enthalten kein Walrath. Zusammensetzung:

	Belg.	Dan.	Germ. I.	Graec.	Helv.	Hisp.	Norv.	Succ.
Cera alba	332	—	60	24	35 g	30 g	—	1
flava	—	12	—	—	—	—	20	—
Cetaceum	—	18	10	3	—	—	30	1
Adeps benzoatus	—	—	—	—	—	—	—	3
Oleum Amygdalarum	664	36	90	36	65 g	60 g	50	—
Radix Alkannae	—	9	4	5	1 g	5 g	—	—
Carminum rubrum	3	—	—	—	—	—	—	—
Oleum Bergamottae	—	—	1	—	—	—	1	—
Citri	—	—	1	—	—	—	—	—
Lavandulae	—	2	—	—	—	—	—	—
Rosae	1	—	—	1	gutt.6	gutt.2	—	—

Das ziemlich gut haltbare C. muss von schön rother Farbe sein und darf durchaus keinen ranzigen Geruch besitzen.

Aufbewahrung: in Wachspapier (Dan.) oder in einem vor Lichtzutritt geschützten, gut verschlossenen (Blech-)Kasten.

341. Ceratum Extracti Cantharidis.

Der durch Erschöpfung von 30 Th. *Cantharides subtt. pulv.* mit (etwa 200 Th.) *Spiritus* von 0,820 im Percolator gewonnene Auszug wird nach dem Abdestilliren auf 15 Th. Rückstand verdampft, mit einer geschmolzenen Mischung von 15 Th. *Colophonium*, 35 Th. *Cera flava* und 35 Th. *Adeps suillus* versetzt, das Ganze 15 Minuten lang auf 100° erhitzt, darnach durch Musselin kolirt und die Kolatur fortdauernd bis zum

Erkalten gerührt (U. S.). Nicht mit Nr. 338, worin die Canthariden in Substanz vorhanden, zu verwechseln.

342. Ceratum flavum.

Cérat jaune Gall., gelbes Cerat.

1 Th. *Cera flava* und 2 Th. *Oleum Olivarum* werden geschmolzen, kolirt und zum Erkalten in Kapseln ausgegossen (Suec.). Aehnlich ist das *Ceratum simplex tabulatum* der Russ. (Nr. 351).

Die Gall. schmilzt 1 Th. *Cera flava* mit 3,5 Th. *Oleum Amygdalarum* zusammen, giesst in einen erwärmten Marmormörser, agitirt bis zum Erkalten und untermischt darnach allmählig 2,5 Th. *Aqua*.

343. Ceratum fuscum.

Unguentum fuscum, braunes Cerat.

Die Austr. und Hung., welche dem Mittel die Hauptbenennung „Ceratum“, die Nebenbenennung „Unguentum“ geben, kochen 10 Th. *Emplastrum Lithargyri simplex* unter fortwährendem Umrühren bis zum Eintritt einer schwarzbraunen Färbung, schmelzen dann 3 Th. *Cera flava*, 3 Th. *Sebum ovile* und 5 Th. *Adeps suillus* in dem heissen Rückstande, und giessen (nach Austreibung der Feuchtigkeit, Austr.) die Mischung zu Tafeln aus. Vgl. auch *Emplastrum fuscum*.

344. Ceratum Galeni.

Cérat de Galien Gall., *Cerato de Galeno* Hisp.

Wachs und Mandelöl werden zusammengeschmolzen, in einen erwärmten Mörser gegossen, darin bis zum Erkalten agitirt und gegen Ende allmählig Rosenwasser zugesetzt nach folgenden Verhältnissen:

	Belg.	Gall.	Hisp.
<i>Cera alba</i>	137,5	100	120
<i>Oleum Amygdalarum</i>	562,5	400	460
<i>Aqua Rosarum</i>	300	300	344
	1000	800	924

345. Ceratum Glycerini.

Cerato de glicerina Hisp.

2 Th. *Cera alba* werden mit 10 Th. *Oleum Amygdalarum* zusammengeschmolzen, im zuvor erwärmten Mörser bis zum Erstarren agitirt und gegen Ende 5 Th. *Glycerinum* untermischt (Hisp.).

346. Ceratum laudanisatum.

Cérat laudanisé Gall., *Cerato laudanizado* Hisp.

Mischung von 1 Th. *Laudanum Sydenhami* (s. *Tinctura Opii crocata*) nach der Hisp. mit 7,5 Th., nach der Belg. mit 9 Th. *Ceratum simplex* (Nr. 351), nach der Gall. mit 9 Th. *Ceratum Galeni* (Nr. 344).

347. Ceratum opiatum.

1 Th. **Extractum Opii** wird in 1 Th. **Aqua** gelöst und mit 98 Th. **Ceratum simplex** (Nr. 351) gemischt (Belg.).

348. Ceratum Plumbi.

Cérat saturné Gall., *Cerato de Saturno* Hisp., *Ceratum Saturni* Belg., *C. Plumbi acetici tabulatum* Russ., *Bleicerat*.

Eine *ex tempore* zu bereitende Mischung von 1 Th. **Liquor Plumbi subacetici** mit 7,5 Th. (Hisp.), 9 Th. (Gall.), $32\frac{1}{3}$ Th. (Belg.) **Ceratum Galeni** (Nr. 344) oder mit 4 Th. **Ceratum Camphorae** (U. S.).

Abweichend schmilzt die Russ. 12 Th. **Cera flava** mit 12 Th. **Oleum Olivarum Prov.** zusammen, setzt der halberkalteten Mischung 1 Th. **Plumbum aceticum dep. sbitlss. pulv.** zu und giesst in Papierkapseln zu Täfelchen aus, die eine gelbliche Farbe besitzen sollen, mit der Zeit aber heller werden.

349. Ceratum Resinae Pini.

Emplastrum Cerae, citrinum seu resinosum, gelbes Harzcerat.

Mit Ausnahme der U. S., welche die geschmolzenen Ingredienzien nach dem Koliren bis zum Erkalten umrühren lässt, ist nach allen Phkk. die klare Schmelze in Papierkapseln auszugiessen. Die dadurch gewonnenen gelben Tafeln zeigen sich in der warmen Hand plastisch und zähe, bei etwas niedriger Temperatur, unterhalb $+10^{\circ}$, zerbrechlich; auch werden sie mit der Zeit von aussen her härter und spröder. Die Dan., Fenn. und Suec. schreiben ausdrücklich gelbes Harz dazu vor, die Dan. Schafstalg, die Fenn. und Russ. Rindstalg. — Zusammensetzung:

	Dan.	Fenn.	Germ I, Russ.	Helv.	Suec.	U. S.
Cera flava	4	6	8	7,5	6	15
Colophonium	—	—	—	2,5	—	35
Resina Pini	6	3	4	—	2	—
Sebum	2	2	2	2	6	—
Adeps suillus	—	—	—	—	—	50
Oleum Olivarum commune	—	1	—	—	—	—
Terebinthina communis	1	1	2	—	—	—
<i>laricina</i>	—	—	—	3	—	—
	13	13	16	15	14	100

350. Ceratum rosatum.

Cérat à la rose Gall.

50 g **Cera alba** und 100 g **Oleum Amygdalarum** werden bei gelinder Wärme zusammengeschmolzen, halberkaltet mit 0,50 g **Carminum rubrum** (Nr. 40, Gall.), die zuvor mit ein wenig Oel feingerieben sind, und schliesslich mit 10 Tropfen **Oleum Rosarum aethereum** gemischt, und in einen Topf ausgegossen.

351. Ceratum simplex.

Ceratum Belg., U. S., *Cérat simple* Gall., *Cerato simple* Hisp.,
Ceratum simplex tabulatum Russ.

Die Belg., Gall. und Hisp. schmelzen **1 Th. Cera alba** mit **3 Th. Oleum Amygdalarum** bei gelinder Wärme zusammen, und agitiren fortgesetzt bis zum Erkalten.

Die U. S. schmilzt **3 Th. Cera alba** unter Zusatz von **7 Th. Adeps suillus** und rührt ebenfalls bis zum Erkalten.

Die Russ. giesst eine geschmolzene Mischung von **3 Th. Cera flava** und **4 Th. Oleum Olivarum Provinciale** zum Erstarren in Papierkapseln aus. Vgl. Nr. 342.

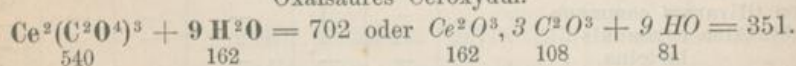
352. Cereoli.

Bougies (wörtlich kleine Wachskerzen).

Ursprünglich aus schmalen, 15—30 cm langen, mit reinem Wachs oder mit arzneilich wirksamen Wachscompositionen getränkten Leinwandstreifen durch festes Zusammenrollen gebildete, biegsame und glatte, dünne, nach dem einen Ende konisch verlaufende, cylindrische Stäbchen verschiedenen, von etwa 1,5 mm beginnendem und je nach ihrer Bestimmung zur Einführung in die Harnröhre oder den Mastdarm bis zu 2 cm und darüber steigendem Durchmesser. Sie werden schon seit langer Zeit in ihren dünnsten Sorten durch Darmsaiten, in den minder dünnen durch Stäbchen aus mässig gehärtetem Kautschuk ersetzt, welche man nur äusserlich mit den einzuführenden medicamentösen Stoffen bestreicht. Sie kommen nur noch sehr selten zur Anwendung und sind kürzlich auch aus der letzten Phk., die ihrer noch erwähnte, der Belg., gestrichen worden. Uebrigens bestanden die beiden, noch in die Belg. I aufgenommenen Sorten aus einer Verreibung von 3 g Gummi Arabicum pulv. und 1,25 g Syrupus simplex mit 0,2 g Acidum tannicum (**C. cum Acido tannico** Belg. I) oder mit 0,2 g Extractum Opii (**C. cum Opio** Belg. I), zu 4 Stäbchen von je 10 cm Länge ausgerollt, enthielten also keinerlei festen, organisirten und in wässrigen Flüssigkeiten unlöslichen Stoff.

353. Cerium oxalicum.

Cerii Oxalas Brit., U. S., Oxalas cerosus venalis Suec.,
Oxalsaures Ceroxydul.



Wird nach der Brit. durch Fällung eines löslichen Ceriumsalzes durch oxalsaures Ammon dargestellt; oder Ceroxydul wird in Salzsäure gelöst, die neutrale Lösung mit Chlorammonium versetzt, zur Trockne verdampft und geglüht; der Rückstand (Ceriumchlorür) wird in Wasser gelöst, filtrirt und mit oxalsaurem Ammon versetzt.

Weisses, körniges, luftbeständiges, geruch- und geschmackloses Pulver, welches in Wasser und Alkohol unlöslich, in Salzsäure löslich ist und, zur dunkeln Rothgluth erhitzt, einen gelben oder gelblich-rothen Rückstand (nach obiger Formel 48,43%) von Ceriumoxyd, CeO^2 , hinterlässt.

In Salzsäure muss sich das C. ohne Aufbrausen (Carbonate) zu einer Flüssigkeit lösen, welche sich gegen Schwefelwasserstoff indifferent

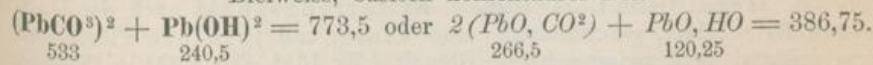
(Metalle) verhalten muss (Brit., U. S.). Das Filtrat von dem beim Kochen mit Kalilauge erhaltenen Niederschlage (Ceroxydulhydrat) darf durch überschüssiges Chlorammonium und durch Schwefelammon nicht gefällt (Thonerde, Zink) werden.

Der beim Glühen des C. bleibende Rückstand muss sich in Salzsäure vollkommen und ohne Aufbrausen lösen; lanthan- und didymhaltiges Salz (von der Brit. und Suec. nicht beanstandet) hinterlässt einen braunen, in Salzsäure nicht vollkommen löslichen Rückstand.

Aufbewahrung: vorsichtig.

354. Cerussa.

Plumbum carbonicum, P. hydrico-carbonicum, P. subcarbonicum, Bleiweiss, basisch kohlen-saures Blei.



Wird technisch in besondern Fabriken gewonnen.

Weisses, schweres, stark abfärbendes Pulver oder leicht zerreibliche Stücke, geruchlos und geschmacklos, in Wasser und Alkohol unlöslich, in verd. Essigsäure oder Salpetersäure unter Aufbrausen zu einer Flüssigkeit löslich, welche durch Schwefelsäure weiss (PbSO_4), durch Schwefelwasserstoff schwarz (PbS) gefällt wird, und mit Natronlauge einen in deren Ueberschuss wieder löslichen Niederschlag (Bildung von Pb(OH)^2 und Pb(ONa)^2) giebt.

Zur Verfälschung dienen Bleisulfat, Baryumsulfat, Baryumcarbonat, Calciumcarbonat, Gyps, Thon etc. Die Germ. schreibt vor: in einer Mischung von 1 Th. Salpetersäure und 2 Th. Wasser sollen sich 0,5 Th. B. gänzlich oder bis auf einen sehr geringen (nicht über 1% betragenden D. Ph.C.) Rückstand (Bleisulfat, Bleiphosphat) auflösen. Der in dieser Lösung durch Natronlauge entstehende Niederschlag muss sich im Ueberschuss der letzteren lösen. Diese alkalische Lösung darf weder durch 1 Tropfen verd. Schwefelsäure beim Schütteln dauernd getrübt (Baryum) werden, noch nach völliger Fällung mit dieser Säure ein Filtrat geben, welches durch Kaliumferrocyanid (weiss = Zink, braun = Kupfer) oder durch Ammoniak im Ueberschuss (Thonerde) getrübt wird. Beim Glühen im Porzellantiegel muss es wenigstens 85% (theor. 86,29%) Bleioxyd hinterlassen.

Die Austr., Belg., Brit., Dan., Fenn., Hung., Norv., Neerl., Rom. lassen die essig- oder salpetersaure Lösung des B. durch Schwefelwasserstoff, die Gall. und Helv. durch Schwefelsäure vollständig ausfällen und prüfen das Filtrat durch Natriumcarbonat auf Erden oder durch oxalsaures Ammon auf Kalk oder durch Abdampfen auf feuerbeständige Verunreinigungen überhaupt.

Aufbewahrung: vorsichtig.

355. Cetaceum.

Blanc de Baleine, Cétine Gall., *Esperma de ballena* Hisp., *Sperma Ceti* Neerl., *Spermacetu* Rom., Walrat, Wallrath.
Physeter macrocephalus L.

Der W. findet sich vorzugsweise in der Kopfhöhle, zum Theil auch im Rumpf der Pottfische oder Potwale in einem gelblichen, fetten Oel,

dem Walratöl, gelöst, und scheidet sich daraus nach dem Tode des ungeheuren Thieres, von dem ein einziges Exemplar 50—100 Centner W. liefern kann, krystallinisch ab. Er wird durch Filtration oder Abkoliren, wiederholtes Pressen, Umkrystallisiren und Behandlung mit schwacher Aetzlauge gereinigt und von den Resten des erwähnten Oeles befreit.

Er bildet dann eine perlmutterglänzende, weisse, etwas durchscheinende, grossblättrige, ein wenig fettig anzufühlende Krystallmasse, die auch in der Wärme einen nur schwachen, keineswegs ranzigen Geruch besitzt, von sehr mildem Geschmack ist und weder sauer noch alkalisch reagirt. Spec. Gew. 0,943 (Belg., Fenn., Germ., Neerl., Russ.), gegen 0,945 (U. S.), 0,948 (Hung.), 0,94—0,95 (Austr., Rom.). Schmelzpunkt 43—45° (D. Ph.C.), 43,9—50° (Brit.), gegen 44° (Belg.), 45—50° (Austr., Rom.), 49—54° (Helv.), gegen 50° (Dan., Hung., Neerl., U. S.), 50—54° (Fenn., Germ.), 54° (Russ.), Erstarrungspunkt nach der U. S. gegen 45°; bildet, geschmolzen, eine klare und farblose Flüssigkeit von mildem, nicht unangenehmem Geruch. Er löst sich nicht in Wasser, wenig in kaltem Benzin (U. S.), leicht in Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff; Alkohol wirkt um so stärker lösend, je mehr er wasserfrei und heiss ist; 1 Th. W. löst sich nach der Helv. in 10 Th. warmem Spiritus von 0,80—0,81 und in 10 Th. kochendem von 0,832, dagegen, sehr abweichend, erst in 30 Th. (Russ.) oder 40 Th. (Fenn., Germ.), 50 Th. (D. Ph.C.) kochendem Spiritus von 0,83, woraus er sich wieder zum weitgrössten Theile beim Erkalten krystallinisch abscheidet. Die davon (nach mehrstündigem Kaltstehen, Helv.) abfiltrirte Flüssigkeit darf Lackmuspapier nicht verändern und durch Wasser nicht stark (Fenn., Germ.), nach der Helv. durch ihr gleiches Gewicht Wasser nicht flockig gefällt, sondern nur opalisirend werden. Kocht man 1 Th. W. mit 1 Th. geglühtem Natriumcarbonat und 40 Th. Spiritus von 0,83, so darf in dem nach dem Erkalten gewonnenen Filtrat durch Ansäuern nur eine Trübung entstehen (Fenn., Germ.), während eine Fällung auf Stearinsäure und ähnliche Substanzen deuten würde. Uebrigens machen solche Verfälschungen den W. mehr mattweiss, nehmen ihm den eigenthümlichen Perlmutterglanz und geben ihm ein kleinblättrig-krystallinisches Gefüge, disponiren ihn auch zu rascherem Ranzigwerden. Bei mehrjähriger Lagerung nimmt der W. eine gelbliche Farbe, ranzigen Geruch und Geschmack, wie auch saure Reaction an und darf in solchem Zustande nicht verwendet, kann aber durch Behandlung mit schwacher Aetzlauge wieder brauchbar gemacht werden.

Die Pulverisirung des W. geschieht durch Reiben im Mörser unter Besprengung mit Alkohol oder, nach der Russ., durch Schmelzen im Wasserbade und nachfolgendes fortdauerndes Umrühren bis zum Erkalten.

Der W. besteht wesentlich aus Palmitinsäure-Cetyläther, $C^{15}H^{31} - CO . OC^{16}H^{33}$, nebst kleinen Mengen Lethal, $C^{12}H^{25} . OH$, Methal, $C^{14}H^{29} . OH$, und Stethal, $C^{18}H^{37} . OH$, die mit Laurin-, Myristin- und Stearinsäure zu zusammengesetzten Aethern verbunden sind. Er wird von wässriger Kalilauge nur wenig angegriffen und liefert bei der Verseifung kein Glycerin; alkoholische Kalilauge zerlegt ihn in der Wärme wesentlich in Cetylalkohol und palmitinsaures Kalium.

356. Cetaceum saccharatum.

Walratzucker.

Mischung von 1 Th. Cetaceum, das entweder unter Besprengung mit Alkohol feingerieben oder im Wasserbade geschmolzen ist, mit 3 Th. Saccharum albissimum pulv. (Germ. I), durch fortgesetztes Reiben in ein sehr feines Pulver übergeführt. Bei der feinen Vertheilung des Walrats nimmt die Mischung an der Luft nach einiger Zeit ranzigen Geruch und scharfen Geschmack an, ist daher nur für kurze Zeit vorrätzig zu halten.

357. Charges.

Umschläge.

Salben- oder pflasterartige Gemenge der Gall. aus Harzen, Theer, Terpenthin, Wachs, Talg, deren Consistenz bisweilen durch Zusatz von Oelen oder weichen Fetten dünner gemacht wird, und denen man als wirksame Stoffe Salze, Extracte, Tincturen, ätherische Oele u. dgl. beimischt. Sie sind für die Benutzung in der Thierheilkunde bestimmt. Beispiele:

Charge commune ou ordinaire, eine zusammengesetzte Mischung gleicher Theile Pix nigra und Terebinthina cocta;

Charge contre la gale, Rüdemitel: 1 Th. Sapo niger wird mit 1 Th. Pix Lithanthracis und 1 Th. Oleum Juniperi empyreumaticum bis zur vollständigen Gleichmässigkeit verrieben und dann mit noch 1 Th. Oleum Terebinthinae und 3 Th. Benzinum Petrolei (von 0,700—0,710 spec. Gew.) gemischt;

Charge resolutive, auflösender Umschlag: eine sorgfältige Mischung von 5 Th. Pix Lithanthracis mit 1,5 Th. Petroleum Americanum (von 0,800—0,820 spec. Gew.) und 1,5 Th. Tinctura Cantharidum.

358. Charta antasthmatica.

Carton antiasthmatique ou fumigatoire, Asthma-Papier.

120 g graues, ungeleimtes Papier werden in Stücke zerrissen, bis zur vollständigen Erweichung in Wasser eingetaucht und, nachdem dieses durch Abtropfen grösstentheils wieder beseitigt ist, das erweichte Papier zu einem ganz gleichmässigen Teige angestossen, dem eine feinpulvrige Mischung aus je 5 g Folia Belladonnae, Digitalis, Stramonii, Fructus Phellandrii und Herba Lobeliae, je 10 g Myrrha und Olibanum und 60 g Kalium nitricum sorgfältig einverleibt wird. Dann streicht man das Product möglichst gleichmässig in Formen von Weissblech aus, lässt im Ofen trocknen und theilt die so gewonnene Cartonmasse in 36 (gleich grosse) rechtwinklige Stücke.

Die Neerl. infundirt je 1 Th. Folia Belladonnae, Digitalis, Stramonii und Herba Salviae mit 48 Th. Aqua communis fervida, presst nach einer Stunde, löst in der klaren Kolatur 1 Th. Kalium nitricum, trinkt mit der Lösung Blätter von weissem Filtrirpapier (in nicht näher angegebener Menge), besprengt dieselben nach dem Austrocknen gleichmässig mit einer Mischung aus 4 Th. Tinctura Benzoës und 16 Th. Spiritus von 0,879 (von welcher Mischung doch wohl nur ein kleiner Antheil zu verbrauchen ist?), trocknet abermals und verwahrt in einem verschlossenen Gefäss.

Behufs der Anwendung bringt man das Papier durch Annäherung einer Flamme oder glühenden Kohle zum Verglimmen und athmet die dabei sich entwickelnden Dämpfe ein, nach Umständen mehr oder minder mit Luft gemischt.

359. Charta arsenicalis.

Papier arsenical, Cigarettes arsenicales, Arsenikpapier.

Nach den fast wörtlich übereinstimmenden Vorschriften der Belg. und Gall. löst man **1 g Natrium arsenicum** in **30 (Belg.)** oder **20 g Aqua destillata** (Gall.), lässt die gesammte Lösung durch ein Blatt Filtrirpapier aufsaugen, trocknet es (was jedenfalls rasch geschehen muss, damit die Vertheilung eine gleichmässige bleibe, nicht aber die Salzlösung kapillarisch vorzugsweise nach der Peripherie gelange) und theilt es in **20** gleiche Theile, so dass jeder 5 cg Natriumarseniat enthält. Für den Gebrauch rollt man eines der Blättchen zusammen und schiebt es in eine Hülse von Cigarettenpapier. Ob man die so erhaltenen Cigaretten wirklich rauchen oder nur die beim Verglimmen entstehenden Producte einathmen soll, geben beide Phkk. nicht an; ersteres wäre noch gefährlicher als letzteres.

Die Gall. schreibt ausdrücklich krystallisirtes Natriumarseniat, $\text{Na}^2\text{HAsO}_4 + 7\text{H}^2\text{O} = 312$, vor, während das officinelle Salz der Belg. wasserfrei ist und das Mol. Gew. 186 besitzt; demnach enthält das Salz der Gall. 36,86%, das der Belg. 61,83% Arsensäure, so dass das Endproduct der Belg. noch bedeutend giftiger als das andere ist.

Aufbewahrung und Gebrauch: höchst vorsichtig.

360. Charta cerata.

Papier ciré, Wachspapier.

Dünneres Brief- oder Schreibpapier wird bogenweise auf eine erhitzte Platte von sehr blankem Kupfer- oder Messingblech, besser auf eine glatte heisse Marmorplatte gelegt, ein Stück weisses, seltener gelbes Wachs für einen Augenblick stellenweise darüber geführt, so dass die zur Tränkung des ganzen Bogens nöthige Menge Wachs abschmilzt, und dieses nun, zuletzt unter Umwenden des Bogens, mit Hilfe eines Ballens aus ungefärbtem Wollenstoff rasch, gleichmässig und so dünn über das ganze Papier vertheilt, dass dasselbe auch im heissen Zustande nicht an den Fingern klebt. Von der grössten Bedeutung ist dabei die Regelung der Temperatur. Ist sie zu niedrig, so wird die Arbeit erschwert, verlangsamt und namentlich der Wachsüberzug zu dick. Bei zu grosser Hitze ist es schwierig, das Papier vor Bräunung und Brüchigwerden zu bewahren. Ein praktisches Zeichen für eine geeignete Temperatur ist es, wenn das Wachs augenblicklich abschmilzt, sobald es auf das Papier gedrückt wird; wenn dabei, vermöge Verdrängung der in dem Papier enthaltenen Feuchtigkeit sofort eine Menge Dampfbläschen aufsteigen, so dass das Wachs zu kochen scheint; aber doch keine Brenzproducte durch den Geruch oder gar durch Färbung des Papiers wahrnehmbar sind. — Man hüte sich vor Verwendung eines talghaltigen Wachses, da ein solches dem Papier nach verhältnissmässig kurzer Zeit einen ranzigen Geruch ertheilen kann. Durch Aufnahme von Kupfer

bei der Darstellung grün gewordenes Papier ist verwerflich, durch Ueberhitzung brüchig gewordenes wenig verwendbar.

Schon seit langen Jahren wird das Wachspapier vielfach und zweckgemäss durch Paraffinpapier ersetzt, welches in analoger Weise mit noch geringerer Mühe herzustellen, dabei sehr gut haltbar und indifferent ist. Es wird beim Lagern nicht ranzig; doch hat man sich zu überzeugen, dass es auch in der Wärme völlig geruchlos ist, was bei Verwendung geringerer Paraffinsorten nicht der Fall sein würde. Bei Anfertigung im grossen Massstabe lässt man Papier ohne Ende eine warme Lösung von Paraffin in Benzin und dann zur Beseitigung des Ueberchusses und zur Glättung ein paar erwärmte Walzen passiren; solches Papier muss auch in der Wärme von Benzingeruch frei sein.

361. Charta epispastica.

Papel epispastico Hisp., *Papier epispastique* Gall., hautreizendes Papier.

Das in mehreren Staaten officinelle Papier bringt den beabsichtigten Hautreiz wesentlich durch einen mehr oder minder zweckmässig hergestellten Canthariden-Auszug hervor, dessen Wirkung die Hisp. noch durch einen Zusatz von fein pulverisirtem Brechweinstein erhöht. Die Belg. und Neerl. führen das Papier in 2, die Gall. und Hisp. in 3 Nummern, so zwar, dass die höhere Nummer der höheren Wirksamkeit entspricht. Auf 100 Th. Salbenmasse werden nach den verschiedenen Vorschriften 6 $\frac{1}{4}$ —15 Th. Canthariden verwendet.

Ganz abweichend verhalten sich die Papiere von ALBESPEYRES und von E. DIETERICH, von denen das erstere *Extractum Mezerei aethereum*, das letztere *Oleum Crotonis* als wirksamen Bestandtheil enthält. Bei der grossen Verschiedenartigkeit dieser Mittel ist es wichtig, die Art und Nummer des anzuwendenden Papiers genau zu bezeichnen, da sich die Wirkung bald auf eine mässige Reizung und Röthung der Haut beschränken, bald bis zur Pustel- und Blasenbildung steigern kann.

Im Allgemeinen ist das Herstellungsverfahren so, dass man erst die zum Ueberziehen des Papiers bestimmte Masse bereitet, diese in einem flachen, weiten Gefäss bei gelinder Wärme schmilzt und über ihre Oberfläche Papierstreifen zieht, so dass sie sich nur auf einer Seite in einer nicht näher normirten dünnen Schicht damit bedecken.

Die Belg. taucht das Papier ganz und gar in die geschmolzene Masse ein und verlangt ausdrücklich (in ihrem französischen Text) einen beiderseitigen Ueberzug. Ihre bezüglich Extraction der Canthariden wenig zweckmässige Vorschrift geht dahin, für das Papier Nr. 1 78 Th., für das Papier Nr. 2 90 Th. grob gepulverte Canthariden mit der 10fachen Menge Wasser dreimal, je 10 Minuten lang, auszukochen, die gemischten Kolaturen auf den sechsten Theil zu verdampfen, die aus 433 Th. Cera flava, 217 Th. Cetaceum, 217 Th. Elemi und 133 Th. Terebinthina laricina bestehende Pflastermasse zuzusetzen, unter beständigem Umrühren bei gelinder Wärme $\frac{1}{4}$ Stunde lang damit zu kochen, in ein erwärmtes Gefäss auszugiessen und langsam darin erkalten zu lassen. Dann wird die erstarrte Masse von der darunter befindlichen Flüssigkeit abgehoben, durch 2—3maliges Umschmelzen von Unreinigkeiten und Feuchtigkeit befreit, und schliesslich Streifen von Schreibpapier hineingetaucht.

Die Brit. schmilzt 16 Th. Cera alba, 3 Th. Colophonium, 6 Th.

Cetaceum und $7\frac{1}{2}$ Th. **Oleum Olivarum** zusammen und digerirt sie mit 4 Th. **Cantharides pulv.** und 24 Th. **Aqua destillata** zwei Stunden lang unter beständigem Umrühren im Wasserbade, kolirt und schmilzt die von der wässrigen Flüssigkeit getrennte Pflastermasse mit 1 Th. **Balsamum Canadense** zusammen, um mit dieser Mischung das in Quadrat-zelle eingetheilte Papier einseitig zu überziehen.

In ganz ähnlicher Weise wird die Pflastermasse der Neerl. aus 24 Th. **Cera flava**, 9 Th. **Cetaceum**, 12 Th. **Oleum Olivarum**, 30 Th. **Aqua communis** und 3 Th. (für Nr. 1) oder 4 Th. (für Nr. 2) **Cantharides gr. m. pulv.** durch zweistündiges gelindes Kochen unter Umrühren hergestellt; zuletzt werden 3 Th. **Terebinthina laricina** zugesetzt, kolirt, ausgepresst, langsam abgekühlt und nach dem Erstarren vom Wasser getrennt.

Die Gall. digerirt 10 Th. **Cantharides gr. m. pulv.** mit 24 Th. **Sebum ovile** und 36 Th. **Adeps benzoatus** zwei Tage lang im Wasserbade, presst aus und filtrirt in der Wärme. Aus dem Product werden durch Zusammenschmelzen mit anderen Substanzen in verschiedenen Verhältnissen die 3 Nummern der Pflastermasse erhalten, und zwar aus:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Unguentum Cantharidum, ut supra	36	45	60
Cera alba	6	6	6
Adeps benzoatus	15	9	—
Sebum ovile	10	6	—
	67	66	66

Die Hisp. digerirt die fein gepulverten Canthariden mit dem Fett 6 Stunden lang im Wasserbade, filtrirt in der Wärme durch Papier, vereinigt Wachs und Walrat mit dem Filtrat durch Schmelzen, setzt den fein gepulverten Brechweinstein hinzu und agitirt fortgesetzt bis zum Erkalten. Verhältnisse:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Cantharides subt. pulv.	85	100	115
Adeps suillus	460	460	460
Cera alba	260	260	260
Cetaceum	115	115	115
Tartarus stibiatus subt. pulv.	30	45	60
	950	980	1010

362. Charta nitrata.

Charta Potassii Nitratis U. S., *Papier nitré* Gall., Salpeterpapier.

Weisses, ungeleimtes Papier wird mit einer conc. wässrigen Lösung von Kalisalpeter getränkt und rasch (Belg.), im Warmen (Helv.), über Bindfaden aufgehängt (Gall., Suec.) getrocknet. 1 Th. Salpeter ist zu diesem Zwecke in 3,35 (Belg.), 4 (Helv., Russ., Suec., U. S.), 5 (Germ.) Th. Wasser zu lösen oder nach der Gall. in kalt gesättigter Lösung (die etwa 20% Salz enthält) zu verwenden.

Aufbewahrung: in sorgfältig verschlossenen Gefäßen (U. S.).

363. Charta resinosa.

Charta antirheumatica Norv., Ch. picata Belg., *Papier goudronné* Gall., Gichtpapier.

Die nachstehenden Ingredienzien werden bei gelinder Wärme geschmolzen, sorgfältig kolirt und in dünner Schicht einseitig, nach der Belg. und Gall. mit Hülfe der Pflastermaschine, auf Papier aufgetragen:

	Belg.	Gall.	Germ. I, Russ.	Norv.
Cera flava	167	5	4	4
Colophonium	500	15	10	16
Pix liquida	333 (Norv.)	5	—	4
solida	—	—	6	4
Terebinthina communis	—	—	6	—
	1000	25	26	28

Das Präparat soll braun und glänzend sein und der Haut gut anhaften (Germ. I).

Bisweilen verwendet man statt der schmelzbaren Pflastermasse auch eine flüssige, schnell trocknende Harzlösung unter kleinen, den Hautreiz erhöhenden Zusätzen, z. B. eine Lösung von 40 Th. Resina Pini mit 2 Th. Terebinthina in 50 Th. Alcohol absolutus, 6 Th. Oleum Terebinthinae, 1 Th. Tinctura Capsici und 1 Th. Tinctura Euphorbii. Die klare Lösung wird mittelst eines breiten weichen Pinsels auf das Papier aufgetragen.

Von Bedeutung ist die Dicke des zu verwendenden Papiere. Soll es sich nach der Fertigstellung dicht und ohne Belästigung durch etwaige Faltenbildung an die Haut anlegen, so muss es sehr dünn sein, wie das sogen. Seidenpapier; soll es einer einigermaßen dickeren Pflasterschicht zur Unterlage dienen, so muss es selbst den nöthigen Grad von Dicke und Festigkeit besitzen.

364. Charta sinapisata.

Charta Sinapis Belg., Brit., U. S., *Papel sinápico* Hisp., *Sinapismes en feuilles* Gall., Senfpapier.

Mit entöltem Senfpulver überzogenes Papier, welches bei Befeuchtung mit Wasser alsbald einen starken Geruch nach ätherischem Senföl zeigt. Der Ueberzug muss dem Papier fest anhaften und darf nicht ranzig riechen.

Zur Darstellung geben mehrere Phkk. Vorschriften. Der Ueberzug ist immer nur ein einseitiger; das Papier muss ziemlich dick und fest, doch aber auch hinreichend biegsam sein, um bei leichtem Zusammenrollen im trocknen Zustande sich nicht von der Masse abzulösen, und nach der Anfeuchtung sich dem Körper anzuschmiegen, ohne leicht zu zerreißen.

Die Brit. verwendet ein gepulvertes, nicht entöltes Gemenge von schwarzem und weissem Senfsamen in nicht näher bestimmten Verhältnissen und Feinheitsgraden, rührt es mit einer Lösung von Gutta-Percha in (nahezu 12 Th.) Chloroform zu einem halbflüssigen Brei an, und lässt den damit hergestellten Ueberzug an der Luft trocknen.

Die Belg. entölt ein Gemenge von 3 Th. schwarzem und 1 Th. weissem, halbfednem Senfpulver durch Erschöpfung mit Schwefelkohlenstoff, rührt den Rückstand mit einer Lösung von 1 Th. Gutta-Percha in 10 Th. Schwefelkohlenstoff zu einem halbflüssigen Brei an und verfährt damit weiter, wie die Brit.

Die Gall. presst schwarzes Senfpulver, welches das Sieb Nr. 25 passirt hat, scharf aus und entfernt danach die Reste des fetten Oeles durch Schwefelkohlenstoff oder Benzin. Als Befestigungsmittel bedient sie sich einer Lösung von 4—5 Th. Kautschuk in 100 Th. einer Mischung von Schwefelkohlenstoff und Benzin, überzieht damit das Papier, trägt sogleich das Senfpulver mit Hülfe eines Siebes auf und lässt das Ganze zwei hinreichend dicht gestellte Walzen passiren, worauf in einem mässig warmen Ofen getrocknet wird. — Aehnlich verfährt die Hisp., die aber das fette Oel nur durch Auspressen beseitigt und den Kautschuk in 25 Th. Schwefelkohlenstoff löst.

Die U. S. erschöpft feines schwarzes Senfpulver (Pulver Nr. 60) im Percolator mit Benzin, trocknet den Rückstand an der Luft und verwendet, in gleicher Weise wie die Brit., als Klebmittel eine Lösung von Gutta-Percha in 9—10 Th. Chloroform. Jeder Quadratzoll (= 6,5 Quadratcentimeter) des fertigen Papiers soll etwa 40 cg Senfpulver enthalten.

Ueber quantitative Werthbestimmung des S. vgl. Helfenberger Annalen von 1886 S. 59/63.

365. Chinetum.

Quinetum.

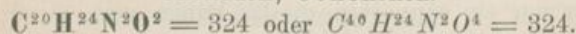
Ein Gemenge von Chinaalkaloiden mit Harz und anorganischen Substanzen, von welchem in Britisch-Ostindien jährlich Tausende von kg verbraucht werden.

Nach DE VRIJ kann man das C. selbst bereiten dadurch, dass man die aus *Cinchona succirubra* gewonnenen Rohalkaloide mit Hülfe eines kleinen Ueberschusses Salpetersäure in Wasser löst, die bis zum Sieden erhitzte Flüssigkeit mit Natronlauge bis zur kaum alkalischen Reaction versetzt, nach dem Erkalten von dem ausgeschiedenen Harze abgiesst, dieses mehrmals mit Wasser abwäscht und aus den vereinigten gelben Flüssigkeiten durch überschüssige Natronlauge die Alkaloide fällt. Diese werden gesammelt, gewaschen, auf Glasplatten getrocknet und zerrieben.

Gelblich weisses, in Säuren zu schwach gelblichen Flüssigkeiten auflösliches Pulver, welches Chinin ca. 15—20%, Cinchonidin etwa 35%, Cinchonin etwa 21% und amorphe Alkaloide ca. 31% enthält.

366. Chinidinum.

Chinidin, Conchinin.



C. findet sich in der Mehrzahl der Chinarinden, namentlich in der Rinde von *Cinchona Pitayensis* WEDDELL, und ganz besonders reichlich in der *China cuprea* (s. unter *Cortex Chinae*). Die Darstellung des C. geschieht technisch in den Chininfabriken. (Vgl. Nr. 367.)

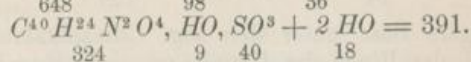
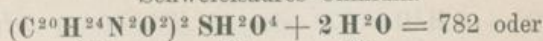
Die dem Chinin isomere Base krystallisirt aus Weingeist in vierseitigen monoklinen Säulen mit $2\frac{1}{2}$ Mol. Krystallwasser; diese verlieren schon bei gewöhnlicher Temperatur $\frac{1}{2}$ Mol. Wasser, den Rest bei 120° und schmelzen bei 168°; aus Aether krystallisiert das C. in Rhomboëdern mit 2, aus Wasser

in kleinen Krystallblättchen mit $1\frac{1}{2}$ Mol. Krystallwasser. Es löst sich bei 15° in 2000, bei 100° in 750 Th. Wasser, bei 20° in 26 Th. Alkohol von 80% und in 22 Th. Aether von 0,729, leichter in kochendem Alkohol und Chloroform zu schwach alkalisch reagirenden, stark bitter schmeckenden, das polarisirte Licht rechts drehenden Flüssigkeiten, welche auch mit Chlorwasser und Ammoniak dieselbe grüne Färbung, wie die Chininsalze, mit Schwefelsäure dieselbe blaue Fluorescenz, wie das Chinin geben.

367. Chinidinum sulfuricum.

Sulfate de quinidine basique Gall., Conchininum sulfuricum.

Schwefelsaures Chinidin.



Bei der Darstellung des Chinins namentlich aus an Chinidin reichen Rinden (s. Nr. 366) bleibt Chinidinsulfat nach Ausscheidung des Chininsulfats in den Mutterlaugen. Es wird deshalb meist aus dem Chinoïdin dargestellt. Der Verdunstungsrückstand des Aetherauszuges vom Chinoïdin wird in schwefelsäurehaltigem Wasser gelöst, das Cinchonidin als schwer lösliches Tartrat durch Seignettesalz abgeschieden, aus dem Filtrat das Chinidin durch Ammoniak gefällt, dann in verd. Schwefelsäure gelöst und das ausgeschiedene Sulfat durch Umkrystallisiren gereinigt.

Weisse, seidenglänzende, nadelförmige Krystalle, von bitterem Geschmacke, ohne Geruch und von neutraler oder schwach alkalischer Reaction. Das Salz löst sich bei 15° in 100 Th. (U. S.), in 110 Th. (Gall.), in 100 bis 300 Th. (Austr., Hung. je nach Umständen) Wasser, ferner in 7 Th. heissem Wasser, sowie bei 15° in 8 Th. (U. S.), in 19,5 Th. (Gall.), sowie leicht in siedendem Weingeist, nach dem Austrocknen bei 100° in 20—25 Th. Chloroform, kaum in Aether, aber leicht in angesäuertem Wasser. Die Lösungen drehen das polarisirte Licht nach rechts und fluoresciren, besonders schön in mit Schwefelsäure angesäuertem wässriger Lösung, welche, zuerst mit Chlorwasser und dann mit einem geringen Ueberschuss von Ammoniak versetzt, eine schöne smaragdgrüne Färbung annimmt.

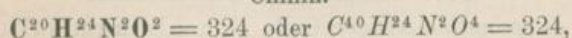
Von dem isomeren Chinin unterscheidet sich das Ch. durch seine Schwerlöslichkeit in Aether und in Ammoniak: nach der Austr. und Hung. bedarf **1 Volum** der gesättigten wässrigen Chinidinsulfatlösung nach Fällung der Base durch Ammoniak mehr als **10 Volum** dieses letzteren zur Wiederauflösung des abgeschiedenen Chinidins und etwa das **30fache Gewicht** Aether (U. S.); und durch das Verhalten gegen Jodkalium, welches aus der wässrigen Chinidinsulfatlösung (1 + 100) weisses körniges jodwasserstoffsäures Chinidin fällt. Von dem Cinchonidinsulfat unterscheidet es sich dadurch, dass Seignettesalz seine wässrige Lösung nicht trübt.

In conc. Schwefelsäure darf sich das Salz nicht mit röthlicher (Salicin) oder schwärzlicher (fremde organische Substanzen) Färbung lösen (Austr., Hung., U. S.); diese Lösung darf auch durch Zusatz von Salpetersäure nicht roth gefärbt (Morphin) werden (U. S.). Werden ferner **0,5 g C.**, **0,5 g** Jodkalium und **10 cem** Wasser bis 60° erhitzt, dann unter öfterem Umrühren $\frac{1}{2}$ Stunde bei 15° digerirt und das Filtrat darauf mit **1—2 Tropfen** Ammoniak versetzt, so darf nach der U. S. nur eine sehr

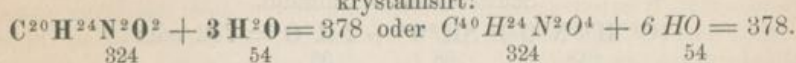
geringe Trübung entstehen, widrigenfalls zu viel Cinchonidin, Cinchonin oder Chinin zugegen ist. Wenn die mit Schwefelsäure bewirkte, wässrige Lösung (1 + 20) mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und dann mit dem gleichen Volum Aether geschüttelt wird, so muss sich die Mischung in zwei klare Schichten trennen; bleibt Alkaloid ungelöst, so ist Cinchonin, oder in grösserer Menge Cinchonidin zugegen.

368. Chininum.

Chinin.



krystallisirt:



324

54

324

54

Die wichtigste Base unter den sog. Chinaalkaloïden, welche sich ausschliesslich in der Rinde der Cinchona- und Remijiaarten finden.

Eine mit Hülfe der nöthigen Menge Schwefelsäure bereitete, nicht zu verdünnte wässrige Lösung von Chininsulfat (1 + 20 Gall., Graec., Helv.; 1 + 50 Belg.) wird durch die erforderliche Menge Ammoniak (Belg., Graec., Hisp.) oder verd. Kalilauge (Graec.) oder Natronlauge (Helv.) gefällt. Der Niederschlag wird dann gesammelt, mit kaltem Wasser gewaschen und an freier Luft (Gall., Hisp.) oder bei 15–20° (Helv.) oder in der Wärme getrocknet. Das sich anfangs im amorphen und wasserfreien Zustande ausscheidende C. wird bald unter Wasseraufnahme krystallinisch. Die Gall. verwendet einen grossen Ueberschuss Ammoniak zur Fällung (1,2 Th. von 0,925) und lässt damit 24 Stunden stehen, um krystallinische Abscheidung des C. zu bewirken.

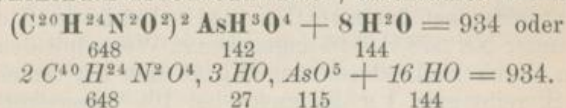
Ein weisses, amorphes oder klein krystallinisches, geruchloses und luftbeständiges Pulver von stark bitterem Geschmacke, in der Hitze verkohlend und in der Glühhitze langsam ohne Rückstand verbrennend, schwer löslich in heissem Wasser, leichter in siedendem Wasser, auch in Spiritus, Chloroform, Benzin, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Oelen. Die Lösungen drehen das polarisirte Licht nach links, die Lösung in Schwefelsäure fluorescirt blau und nimmt mit frischem Chlorwasser und darauf mit überschüssigem Ammoniak versetzt, smaragdgrüne Farbe an (Thalleiochinreaction). Die Angaben der einzelnen Phkk. über sinnliche Eigenschaften und Löslichkeit sind sehr verschieden, wohl eine Folge des leichten Ueberganges des C. vom amorphen in den krystallinischen Zustand. Nach der Austr. scheint gemäss des in der Tabelle über die Aequivalentgewichte angeführten Werthes, ebenso nach der Germ. I und Graec. zufolge der Beschreibung das amorphe, wasserfreie Salz officinell zu sein, während unzweifelhaft durch Formel, Aequivalent oder mit ausdrücklichen Worten die Belg., Gall., Hung., Russ., und U. S. das Hydrat verlangen; auch ist das als mikrokrystallinisches Pulver beschriebene C. der Helv. als Hydrat aufzufassen, dagegen lässt die Beschreibung der Rom., Neerl. und Suec. die Frage, ob amorph oder krystallinisch, offen. Das wasserhaltige C. schmilzt bei 57° C. und verliert nach DE VRIJ $\frac{2}{3}$ seines Wassers bei 100°, den Rest bei 125°, nach O. HESSE aber schon bei 40° allmählig sämtliches Wasser; das wasserfreie C. schmilzt bei 177° C.

Beim Uebergiessen mit conc. Schwefelsäure darf sich das C. nicht oder nur blassgelb (U. S.), nicht roth (Salicin) oder schwarz (Zucker etc.) färben; auch dürfen nach der Neerl. und U. S. wenige Tropfen Salpeter-

säure diese Lösung nicht röthen (Morphin). Beim Kochen mit Kalkmilch darf das C. kein Ammoniak entwickeln (Germ. I, Russ.), und muss sich der in seiner sauren Lösung mit Ammoniak erhaltene Niederschlag auf sofortigen Zusatz von Aether beim Schütteln lösen, widrigenfalls Chinidin, Cinchonin oder Cinchonidin zugegen sind. Zweckmässiger prüft man auf diese Chinaalkaloide nach der U. S.: 1 g C. wird mit 0,5 g Ammoniumsulfat und 5 ccm Wasser im Mörser verrieben, im Wasserbade völlig eingetrocknet, und mit 10 ccm Wasser $\frac{1}{2}$ Stunde bei 15° macerirt, darauf filtrirt. 5 ccm des Filtrats müssen mit 7 ccm Ammoniak von 0,96 gemischt, eine klare Flüssigkeit geben. Betrug die Temperatur während der Maceration 16 oder 17°, so sind 7,5 bzw. 8 ccm Ammoniak zu verwenden. Das Entstehen einer klaren Flüssigkeit lässt die Abwesenheit von mehr als 1% Cinchonidin und Chinidin, sowie von mehr als Spuren Cinchonin erkennen.

369. Chininum arsenicum.

Chininum arsenicum Russ., arsensaures Chinin.



Durch Fällung von Chininhydrochlorat mit Natriumarseniat dargestellt.

Weisse, an warmer Luft verwitternde Prismen, schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser löslich. Die gesättigte wässrige Lösung giebt mit Silbernitrat einen rothbraunen (Ag^3AsO^4) und mit Schwefelwasserstoffwasser nach dem Ansäuern mit Salzsäure und Erhitzen auf 70° einen gelben (As^2S^3) Niederschlag, färbt sich mit frischem Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, schön grün.

Wird nach der Graec., Helv. und Russ. in folgender Weise geprüft: die Lösung in Schwefelsäure muss farblos sein (Salicin, Organ. Substanzen; siehe Nr. 368), auch auf Zusatz von wenig Salpetersäure farblos bleiben (Morphin); die wässrige Lösung muss auf Zusatz von Jodkalium klar (Chinidin) bleiben, auch muss der in wässriger Lösung durch Ammoniak erzeugte Niederschlag auf Zusatz des halben Volums Aether oder Chloroform vollkommen verschwinden, widrigenfalls andere Chinabasen zugegen sind.

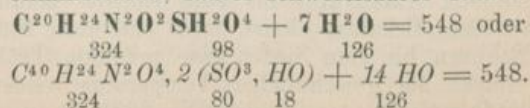
Maximale Einzelgabe: 0,01 (Helv.), 0,02 (Russ.); maximale Tagesgabe 0,05 (Helv.), 0,06 (Russ., wo allerdings 0,60 steht, was aber nur Druckfehler sein kann).

Aufbewahrung: sehr vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen (Russ.).

370. Chininum bisulfuricum.

Chininum sulfuricum acidum, *Sulfate de quinine neutre* Gall.,

Chininbisulfat, saures schwefelsaures Chinin.



Nach der Austr. werden 10 Th. Chininum sulfuricum mit Hülfe von 7 Th. Acidum sulfuricum dilut. von 1,117 in 100 Th. Wasser

gelöst, die Lösung durch Verdampfen bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur concentrirt und durch Erkalten zur Krystallisation gebracht. Die ausgeschiedenen Krystalle werden auf einem Trichter gesammelt und auf Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

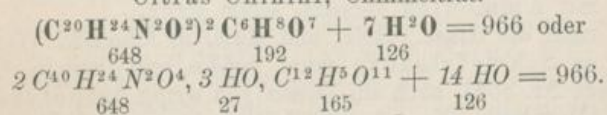
Weisse, glänzende, rhombische, an der Luft verwitternde, und am Lichte sich gelb färbende Prismen von stark bitterem, nicht saurem Geschmack, bei 80° (Germ.), bei 100° (Gall.), bei 120° (Rom.) im Krystallwasser schmelzend, und bei 100° getrocknet unter Verlust des Krystallwassers 77 Th. (theoretisch 77,01) zurücklassend (Germ.). In höherer Hitze verbrennt das Salz zur Kohle, welche bei fortgesetztem Glühen ohne Rückstand verschwindet. (D.Ph.C.) In 11 Th. kalten Wassers und in 32 Th. Spiritus, leichter in den siedenden Flüssigkeiten, löst sich das Salz zu stark blau fluorescirenden Flüssigkeiten, welche sich nach reichlichem Verdünnen mit Wasser auf Zusatz von Ammoniak und Chlorwasser grün färben.

Mit Schwefelsäure oder Salpetersäure darf sich das C., welches nach der Gall. und Belg. 59,12% wasserfreies Chinin enthalten soll, nicht färben (s. Nr. 368); auf fremde Chinaalkaloïde prüft man nach der Germ. in der unter Nr. 378 S. 546 angegebenen Weise mit dem Rückstande, welchen man durch Eintrocknen von 2 g C. mit 1 g Ammoniak erhält; nach der U. S. reibt man 1 g des zuvor bei 100° ausgetrockneten Salzes mit 8 ccm Wasser an, neutralisirt genau mit Ammoniak, verdünnt mit Wasser auf 10 ccm, macerirt ½ Stunde und prüft das Filtrat wie bei Nr. 378 S. 546 angegeben ist.

Aufbewahrung: vor Licht geschützt, in gut verschlossenen Gefässen.

371. Chininum citricum.

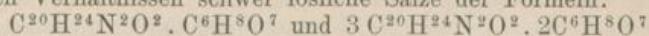
Citras Chinini, Chinincitrat.



Wird durch Neutralisation einer warmen wässrigen Lösung von Citronensäure mit Chinin, Eindampfen und Krystallisation oder durch Zersetzung einer heissen Lösung von Chininsulfat durch eine schwach angesäuerte Lösung von Natriumcitrat dargestellt. Das ausgeschiedene Salz wird durch Umkrystallisiren aus heissem Wasser gereinigt. Nach der Neerl. löst man 1 Th. **Acidum citricum** in 100 Th. **Aqua destillata**, setzt 3 Th. **Chininum** hinzu und kocht, bis die Säure gesättigt ist (wozu aber 3,086 Thl. wasserfreies und 3,6 Th. krystallisiertes Chinin erforderlich), filtrirt und stellt zur Krystallisation bei Seite.

Weisse, nadelförmige, in etwa 900 Th. kaltem, 30 Th. kochendem Wasser, sowie in 45 Th. kaltem und 3 Th. kochendem Spiritus lösliche, bitter schmeckende Krystallnadeln. Die heiss bereitete wässrige Lösung, mit frisch bereitetem Kalkhydrat bis zum Eintritt alkalischer Reaction agitirt, und nach dem Erkalten filtrirt, muss eine klare Flüssigkeit geben, welche beim Erhitzen bis zum Sieden eine milchige Trübung (Calciumcitrat) giebt, welche bei gewöhnlicher Temperatur wieder verschwindet. Das C. zeigt die Reactionen des Chinins (Nr. 368); durch Chlorbaryum darf die wässrige Lösung nicht getrübt (Schwefelsäure) werden, im Uebrigen ist das C. wie das Chininsulfat (Nr. 378) zu prüfen.

Es sind auch durch Zusammenbringen von Citronensäure und Chinin in anderen Verhältnissen schwer lösliche Salze der Formeln:



dargestellt worden.

372. Chininum ferro-citricum.

Ferro-Chininum citricum, Citras ferrico-chinicus, Eisenchinincitrat, citronensaures Eisenchinin.

Eine Mischung von citronensaurem Eisenoxyduloxyd mit citronensaurem Chinin (Germ.) oder von citronensaurem Eisenoxyd mit citronensaurem Chinin (Belg., Brit., Helv., Hisp., Neerl., Russ., Suec., U. S.).

Zur Darstellung schreibt die Germ. vor:

Mit einer Lösung von **6 Th.** Citronensäure in **500 Th.** Wasser digerirt man **3 Th.** Eisenpulver 48 Stunden lang im Wasserbade, filtrirt, dampft zur Syrupconsistenz ein, wobei das anfangs gebildete schwer lösliche Eisenoxydulsalz nach und nach in das leicht lösliche Eisenoxyduloxysalz übergeht, löst **1 Th.** Chinin (aus 1,3 Th. Chininsulfat durch Natronlauge zuvor frisch gefällt), besser wohl das aus 1,33 Th. (statt 1,37, weil die Handelswaare meist etwas verwittert ist) Chininsulfat durch Natronlauge gefällte und gut ausgewaschene Alkaloid im noch feuchten Zustande, ohne sich um sein Gewicht zu kümmern (D. Ph.C.), in dem erkalteten Syrup auf und lässt die Lösung, auf Glas- oder Porzellanplatten gestrichen, eintrocknen.

Das auf diese Weise dargestellte Salz bildet glänzende, durchscheinende Lamellen von dunkelrothbrauner Farbe, bitterem, eisenartigem Geschmack, in Wasser langsam, aber in jedem Verhältnisse, in Weingeist wenig löslich. Zur Prüfung auf Chiningehalt wird nach der Germ. die Lösung von **1 g C.** in **4 ccm** Wasser mit Natronlauge bis zur alkalischen Reaction versetzt und zweimal mit je **5 g** Aether ausgeschüttelt. Der Aether muss beim Verdampfen nicht weniger als **0,09 g** Chinin (9%) hinterlassen. Auf den Gehalt an Ferrocitrat prüft man mit Ferridcyanalkalium, und zwar giebt nach G. VULPIUS ein nach Vorschrift der Germ. dargestelltes C. mit 50,000 Th. Wasser eine Lösung, von welcher 10 ccm durch 1 Tropfen einer 10%igen Ferridcyanalkaliumlösung innerhalb 1 Minute deutlich blau gefärbt werden; den Gesamteisengehalt (etwa 65%) erfährt man durch Erhitzen im tarirten Tiegel, Befeuchten des Rückstandes mit Salpetersäure und abermaliges Glühen. Zweckmässig prüft man auch auf Sulfate, welche in Folge ungenügenden Auswaschens des aus Chininum sulfuricum gefällten Chinins in das Präparat gelangen können. Eine Lösung von **0,1 g** in **4 ccm** Wasser darf sich durch 4 Tropfen Baryumnitrat innerhalb 4 Minuten nicht trüben. Jodlösung trübt die wässrige Lösung noch in grosser Verdünnung (1 + 10,000) braunroth (Unterschied vom Eisencitrat).

Von diesem Salze verschieden sind die Präparate der übrigen oben namhaft gemachten Phkk., welche alle aus einer Mischung von Ferricitrat und Chinincitrat mit überschüssiger Säure (Suec.) und Ammoncitrat (Brit.) bestehen. Die Suec. lässt das aus Eisenchlorid durch Ammoniak gefällte Eisenhydroxyd noch feucht neben Chinin in Citronensäurelösung aufnehmen; die U. S. löst trockenes Ferricitrat in Wasser und bringt dann das wasserfreie Chinin durch beständiges Rühren in Lösung; die Belg., Russ. und Neerl. lösen Ferrum citricum und Chininum citricum zusammen in Wasser und lassen die Lösung eindampfen.

Die Brit., deren auch Ammoncitrat enthaltendes Präparat in deutschen Drogenhandlungen geführt wird, fällt in ausreichender Verdünnung **4,5 Fluid-Th.** (= 6,4845 Gew.-Th.) **Liquor Ferri sulfur. oxydati** von 1,441 und desgleichen **1 Th. Chininum sulfuricum** mit **Ammoniak**, wäscht das Eisenoxydhydrat vollständig, das Chinin mit 30 Th. destillirten Wassers aus, löst beides, erst das Eisenoxydhydrat, dann das Chinin in einer Lösung von **3 Th. Citronensäure** in **5 Th. destillirtem Wasser**. Der erkalteten Flüssigkeit fügt man nach und nach eine Mischung von **1,5 Fluid-Th.** (= 1,4385 Gew.-Th.) **Liq. Ammonii caustici** von 0,959 und **2 Th. Aqua destillata** hinzu, wobei man Sorge trägt, dass das bei jedesmaligem Ammonzusatz sich ausscheidende Chinin durch Umrühren wieder in Lösung gebracht wird, bevor eine neue Menge Ammoniak hinzugefügt wird. Die klare Mischung wird zur Syrupconsistenz eingedampft und auf Glas- oder Porzellanplatten in dünner Schicht bei 37,8° C. getrocknet. Schuppen von grünlich goldgelber Farbe und bitterem, eisenartigem Geschmacke. **50 Grains**, in **1 Unze** (= 437,5 Grains) Wasser gelöst, sollen mit einem geringen Ueberschuss von Ammoniak einen weissen Niederschlag, der nach dem Trocknen **8 Grains** wiegt, in Aether vollständig löslich ist und beim Verbrennen nur einen unbedeutenden Rückstand lässt, geben (Chinin). Von den Anforderungen der übrigen Phkk. sei noch erwähnt: Nach der Helv. werden **2 g C.** in **20 g Wasser** gelöst und mit Ammoniak im geringen Ueberschuss versetzt, der entstandene Niederschlag muss nach dem Auswaschen und Trocknen **0,2 g** wiegen; nach der U. S. werden **4 g C.** in **30 g warmen Wassers** gelöst, nach dem Erkalten mit **0,5 g Weinsäure**, darauf mit überschüssiger Natronlauge versetzt und viermal mit Chloroform ausgeschüttelt. Der Rückstand der vereinigten Chloroformauszüge muss, bei 100° getrocknet, **0,48 g** betragen.

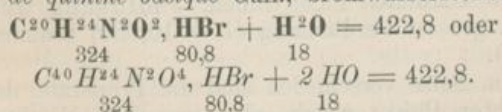
Der Gehalt an wasserfreiem Chinin soll nach den einzelnen Phkk. betragen:

Germ.	Helv.	U. S.	Russ., Neerl., Belg.	Suec.	Brit.
mindestens 9%	mindestens 10%	12%	13,4%	12,8%	13,7%

Aufbewahrung: vor Licht geschützt (Germ.), in gut verschlossenen Gefässen.

373. Chininum hydrobromicum.

Brômhydrate de quinine basique Gall., bromwasserstoffsäures Chinin.



Eine Lösung von **100 Th. Chininsulfat** in **800 Th. destillirten Wassers** wird in der Siedehitze mit einer Lösung von **38 Th. Brombaryum** in **350 Th. destillirten Wassers** versetzt und eventuell noch vorsichtig so viel Chininsulfat hinzugefügt, als es in der durch Absetzen des niedergefallenen Baryumsulfats geklärten Flüssigkeit noch einen Niederschlag erzeugt. Die filtrirte Flüssigkeit wird durch Eindampfen concentrirt und durch Abkühlung zur Krystallisation gebracht; die Krystalle

werden an der Luft ohne Anwendung von Wärme getrocknet. Statt des Brombaryums kann man auch 27,25 Th. Bromkalium zur Zersetzung des Chininsulfats verwenden; nur muss dann die Abscheidung des Kaliumsulfats durch Umkrystallisieren des C. aus Alkohol zu einer vollständigen gemacht werden.

Weisse, seidenartige, concentrisch gruppirte Krystallnadeln, welche einen bitteren Geschmack besitzen, bei gelinder Wärme stark verwittern, beim Erhitzen mit stark russender Flamme ohne Rückstand verbrennen, in etwa 60 Th. kaltem, 1 Th. heissem Wasser, auch in Aether und Chloroform löslich sind. Die wässrige Lösung fluorescirt bläulich auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure, giebt mit Silbernitrat weissen käsigen, in Ammoncarbonat unlöslichen Niederschlag (AgBr) und zeigt sonst die charakteristischen Eigenschaften der Chininsalzlösungen (Nr. 368).

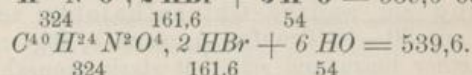
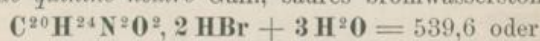
Das Salz der U. S. enthält im Molekül $2\text{H}^2\text{O}$, also 8,16%, während das Salz der oben angeführten Formel nur 4,25% H^2O enthält.

Gegen Schwefelsäure und Salpetersäure muss sich das C. wie das Chinin (Nr. 368) verhalten; auf Baryt prüft man die wässrige Lösung durch Schwefelsäure, auf Sulfate durch Zusatz von Baryumnitrat. Beim Austrocknen im Wasserbade darf es nur 8,2% an Gewicht verlieren (U. S.). Zur Prüfung auf fremde Chinaalkaloide löst man nach der U. S. 1,5 g des C. in 15 ccm heissem Wasser, versetzt mit 0,6 g zerriebenem Natriumsulfat, erhält das Gemisch $\frac{1}{2}$ Stunde bei 15° und filtrirt; 5 ccm des Filtrats müssen mit 7 ccm Ammoniak von 0,96 eine klare Lösung geben (s. unter Nr. 378).

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen.

374. Chininum hydrobromicum acidum.

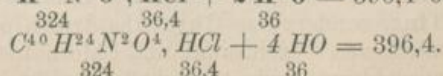
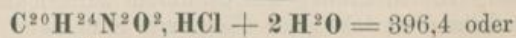
Brömhydrate de quinine neutre Gall., saures bromwasserstoffsäures Chinin.



Das nach der Gall. officinelle Salz wird durch Fällen einer mit Schwefelsäure angesäuerten Lösung von Chininsulfat (100 Th. Chininsulfat, 800 Th. Aqua dest., 112,5 Acid. sulf. dilut. Nr. 85) in der Siedehitze mit einer Lösung von Brombaryum (76 Th.) in Aqua destillata (200 Th.), oder durch Lösung des neutralen Salzes (Nr. 373) oder von freiem Chinin in überschüssiger Bromwasserstoffsäure in Gestalt weisser, glänzender, in Wasser und Alkohol leicht löslicher Blättchen erhalten.

375. Chininum hydrochloricum.

Chininum muriaticum seu hydrochloratum Russ., Chloretum chinicum Dan., Norv., Suec., *Chlorhydrate de quinine basique* Gall., Hydrochloras Chinini Neerl., Chininhydrochlorat, chlorwasserstoffsäures Chinin.



Die Darstellung dieses Salzes, für welche einzelne Phkk. (Gall., Brit., Austr., Hisp., Rom.) Vorschriften geben, geschieht bei uns fabrik-

mässig entweder durch Auflösen von Chinin in verdünnter Salzsäure und Eindampfen der Lösung in gelinder Wärme bis zur Krystallisation, oder durch Zerlegung von Chininsulfat durch eine äquivalente Menge Chlorbaryum.

Feine, weisse, seidenglänzende Krystallnadeln, welche geruchlos und von sehr bitterem Geschmacke sind, bei gewöhnlicher Temperatur nicht, rasch in der Wärme, unter Verlust von $1\text{H}^2\text{O}$, verwittern, beim Erhitzen verkohlen und ohne Rückstand verbrennen. Löslich bei 15° in 24 Th. Wasser (Austr., Hung., Norv.), in 25 Th. (Gall., Helv.), in 26 Th. (Russ.), in 34 Th. (Germ., U. S.), und in viel geringeren Mengen siedenden Wassers (1 Th. U. S., 2 Th. Russ., 3 Th. Dan., 5 Th. Gall.), leicht in Alkohol (3 Th.), Chloroform (9 Th.) und Glycerin. Die wässrige Lösung fluorescirt nicht, giebt mit Silbernitrat weissen Niederschlag (AgCl) und mit Chlorwasser und Ammoniak die schon erwähnte (Nr. 368) Thalleiochinreaction. Bei 100°C . getrocknet muss das Salz unter Verlust des Krystallwassers 91% zurücklassen (Brit., Germ., U. S.).

Nach der Germ. und U. S. darf weder conc. Schwefelsäure noch Salpetersäure das Salz färben (s. Nr. 368). Auf Morphin prüft die Germ. durch 5 Minuten anhaltendes Schütteln mit einer zur Lösung ungenügenden Menge Chlorwasser, wobei das C. keine gelbe Farbe annehmen darf. Da aber auch reinstes C. mit starkem Chlorwasser sich gelb färbt, so verlangt die D. Ph.C., dass eine Mischung von **0,05 g** des Salzes mit **10 Tropfen** Schwefelsäure und **1 Tropfen** Salpetersäure nicht rothgelb erscheinen dürfe, widrigenfalls eine Verwechslung mit Morphin vorliegt. Die wässrige Lösung (1 + 100) darf nach allen Phkk. durch Schwefelsäure nicht im geringsten (Baryt) und nach der Dan., Germ., Helv., Neerl., Norv., Russ., Suec. und U. S. durch Baryumnitrat nur höchst unbedeutend getrübt werden, während die Austr. und Hung. jede Spur von Sulfat ausschliessen.

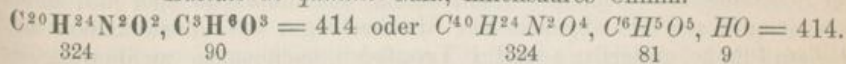
Zur Prüfung auf andere Chinaalkaloide versetzt die Russ. **0,6 g** des Salzes mit **30—40 Tropfen** Ammoniak, fügt nach 10—15 Minuten etwa **4 g** Aether hinzu und schüttelt stark, wonach sich in der Ruhe zwei klare Flüssigkeitsschichten, ohne Abscheidung ungelöster Theile, bilden müssen. — Nach der U. S. löst man zu demselben Zwecke **1,5 g** des Salzes in **15 ccm** heissem Wasser, rührt **0,75 g** pulverisirtes Natriumsulfat hinzu, erhält das Gemisch $\frac{1}{2}$ Stunde lang auf der Temperatur von 15° , filtrirt durch ein kleines Filter ab und mischt **5 ccm** des Filtrats mit **7 ccm** Ammoniak von 0,960, wodurch eine klare Lösung erfolgen muss (s. auch unter Chininum sulfuricum). — Die Brit. lässt das C. ebenso wie Chininum sulfuricum prüfen, nachdem man das Salz in dieses dadurch übergeführt hat, dass man gleiche Gewichtstheile Chininum hydrochloricum und Natrium sulfuricum in 10 Gew.-Th. heissen Wassers löst, darnach $\frac{1}{2}$ Stunde bei 60°F . ($15,5^\circ\text{C}$.) stehen lässt und filtrirt. — Die Germ. verdampft **2 g** des Salzes mit **1 g** Natriumsulfat und **20 g** Wasser zur Trockene, kocht den Rückstand mit **12 g** Spiritus aus, verdampft den Auszug und lässt den Rückstand wie Chininum sulfuricum prüfen. Der Verdampfungsrückstand besteht aber nicht, wie Schlickum zuerst erkannt hat, aus Chininsulfat, sondern aus Chininhydrochlorat, weil Spiritus das entstandene Gemisch von Chininsulfat und Chlornatrium wieder umsetzt und daraus Chininhydrochlorat auszieht; deshalb schreibt die D. Ph.C. ähnlich wie die U. S. vor, **2 g** des Salzes mit **2 g** Natriumsulfat und **20 g** Wasser zu mischen, bei 15° $\frac{1}{2}$ Stunde unter öfterem Umschütteln stehen zu lassen, zu

filtriren und 5 ccm des Filtrates so lange mit Ammoniak (0,96 spec. Gew.) zu versetzen, bis der anfangs entstehende Niederschlag wieder gelöst ist, wozu nicht mehr als 7 ccm Ammoniak gebraucht werden dürfen (Nr. 378). Nach SCHLICKUM verwendet man aber zweckmässig auf 2 g Chininhydrochlorat nur 1 g Natriumsulfat, weil bei diesem Verhältnisse die Löslichkeit des Chininsulfats am wenigsten beeinträchtigt wird, während ein Ueberschuss von Natriumsulfat die Löslichkeit desselben verringert, worauf JASSOY zuerst aufmerksam gemacht hat. Ein Mehrverbrauch an Ammoniak bei dieser — der KERNER'schen Probe — zeigt die Gegenwart mehrerer Procente fremder Chininalkaloide an. Auch nach der HESSE'schen Probe (Nr. 378) lässt sich das C. auf fremde Chininalkaloide prüfen. Man führt 1 g C. durch Verreiben mit 0,5 g Natriumsulfat und 20 g Wasser in Chininsulfat über, filtrirt und prüft 5 ccm des Filtrats mit 1 ccm Aether und 5 Tropfen Ammoniak, wie bei Chininum sulfuricum angegeben ist. Desgleichen kann mit 0,8 g die Oxalatprobe von SCHÄFER in der unter Nr. 378 beschriebenen Weise ausgeführt werden.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen (Dan., Norv., Suec.).

376. Chininum lacticum.

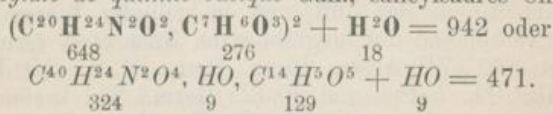
Lactate de quinine Gall., milchsaures Chinin.



Durch Eintragen von 19 Th. Chininhydrat in eine kochendheisse Lösung von 10 Th. Milchsäure in 300 Th. Wasser und Krystallisiren lassen über Schwefelsäure darzustellen. Wasserfreie, seidenglänzende, prismatische Krystalle, in 3 Th. kaltem, in weniger als 1 Th. heissem Wasser, auch leicht in Alkohol, nicht in Aether löslich. Auf dem Platinbleche muss das Salz ohne Rückstand verbrennen; seine Lösung in Wasser (1+50) darf weder durch Bleizuckerlösung (fremde organische Säuren), noch nach dem Ansäuern durch Salpetersäure auf Zusatz von Schwefelsäure getrübt (Baryt, Kalk) werden.

377. Chininum salicylicum.

Salicylate de quinine basique Gall., salicylsaures Chinin.



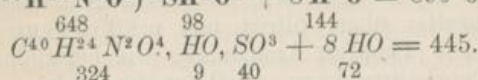
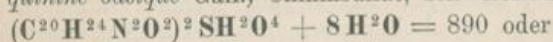
Zur Darstellung des C. werden 3,67 Th. wasserfreies (4 Th. krystallisirtes) Natriumsalicylat in 120 Th. Wasser gelöst, zum Kochen erhitzt und mit 10 Th. schwefelsaurem Chinin versetzt. Nachdem wenige Minuten gekocht, wird erkalten gelassen, das schwerlösliche Chininsalicylat auf einem Filter gesammelt, mit Wasser ausgewaschen, bis Chlorbaryum das Filtrat nicht mehr trübt, und nach dem Abtropfen an freier Luft getrocknet (Gall.). Durch Umkrystallisiren aus Alkohol erhält man das Salz in Form weisser, leichter, glänzender, luftbeständiger Prismen von bitterem Geschmack, welche beim Erhitzen verkohlen und schliesslich ohne Rückstand verbrennen, sich bei 16° in 225 Th. Wasser, 120 Th. Aether, 20 Th. Spiritus, leicht in Chloroform lösen. Die wässrige Lösung

giebt die Thalleiochinreaction (Nr. 368) und färbt sich auf Zusatz von Eisenchlorid violett.

Das C. muss sich gegen concentrirte Schwefelsäure und Salpetersäure wie das Chinin (Nr. 368) verhalten, seine Lösung in Wasser darf durch Baryumnitrat nicht verändert (Schwefelsäure) werden. Auf fremde Chinaalkaloide kann man die wässrige kaltgesättigte Lösung nach dem Verfahren von HESSE (Nr. 378) prüfen.

378. Chininum sulfuricum.

Sulfate de quinine basique Gall., Chininsulfat, schwefelsaures Chinin.



Mit der Darstellung dieses Salzes, für welche allerdings einige Phkk. noch Vorschriften geben, beschäftigen sich ausschliesslich Fabriken. Die in diesen benutzten Methoden sind in ihren Einzelheiten Geheimniss. Abgesehen von diesen werden die angewandten Methoden im Grossen und Ganzen darin bestehen, dass man die Chinarinden mit Wasser unter Zusatz von Schwefelsäure erschöpft, die Auszüge mit überschüssiger Kalkmilch versetzt und aus den abgepressten Niederschlägen die Chinaalkaloide mit heissem Alkohol auszieht; oder die Chinarinden, nachdem sie zur Bindung der Gerb- und Farbstoffe und Freilegung der Basen mehrere Tage lang an offener Luft mit Kalkbrei unter öfterem Umkrücken in Berührung gewesen sind, mit Alkohol erschöpft; sodann nach Auskrystallisiren von dem grössten Theil des Cinchonins die Flüssigkeit genau mit Schwefelsäure neutralisirt, den Weingeist abdestillirt, schliesslich das Sulfat durch Natriumbicarbonat zerlegt, das ausgeschiedene Chinin wieder in verdünnter Schwefelsäure aufnimmt, und der Krystallisation unterwirft. Um von anderen Chinabasen völlig freies Chininsulfat zu erhalten, muss man dasselbe in das Bisulfat (Nr. 370) überführen, dieses krystallisiren lassen, wobei die leichter löslichen Bisulfate der Nebenalkaloide in der Mutterlauge bleiben, und es sodann mittelst Ammoniak in das neutrale Salz zurückverwandeln.

Feine, weisse, biegsame oder zu einem lockern Haufwerk vereinigte Krystallnadeln, oder harte monokline Säulen, ohne Geruch, von stark bitterem Geschmack, an der Luft und in gelinder Wärme verwitternd, beim Erhitzen verkohlend und geglüht ohne Rückstand verbrennend. Sie erfordern gegen 800 (740 Austr., Hung., Rom., U. S.; 750 Belg., Graec., Russ., 755 Gall.) Th. kaltes und 30 (25 Germ.) Th. kochendes Wasser, 60 Th. Spiritus von 90% bei 15° (65 Th. Russ., U. S., 80 Th. von 80% Gall., 120 Th. von 70% Russ., 60 Th. absoluten Alkohol Gall.), und von kochendem Spiritus 3 Th. (U. S., 6 Th. Germ.) zur Lösung, und lösen sich auch in 36 oder 40 Th. Glycerin (Gall., U. S.), in 1000 Th. Chloroform, nur sehr wenig in Aether. Die wässrige Lösung zeigt neutrale Reaction und keine Fluorescenz; diese tritt jedoch durch Zusatz verdünnter Schwefelsäure (und anderer Mineralsäuren) ein (Germ.). Setzt man zu 5 Th. der in der Kälte gesättigten wässrigen Lösung 1 Th. Chlorwasser, so nimmt sie nach dem Zutropfen von Ammoniak eine grüne Farbe (Thalleiochinreaction) an; in Ermangelung von gutem Chlorwasser mischt man zur Anstellung der Thalleiochinreaction nach E. MYLIUS auf einem Uhrglase 0,01 g C. mit dem Volum nach ebensoviel

Kaliumchlorat und 1 Tropfen conc. Schwefelsäure, setzt Ammoniak im Ueberschuss hinzu und rührt um. Die wässrige Lösung dreht das polarisirte Licht nach links und wird durch Baryumnitrat weiss gefällt.

Zur Erkennung einer Beschwerung mit Wasser trocknet man 1 g C. bei 100° völlig aus; der Gewichtsverlust darf 15% (Germ., Gall.), 12% (Helv.), 14,0% (Russ.), 14,8% (U. S.), 13—15% (Hisp.), 14% (Belg.), 15,2% (Brit.) nicht übersteigen. Ein Salz obiger Formel verliert bei 100° 15%, bei 115° 16,2% Wasser; meist ist in Folge eingetretener Verwitterung in dem käuflichen C. ein geringerer, nur 13—14% betragender Wassergehalt vorhanden; trotzdem ist die Forderung der Helv., welche ein zu stark verwittertes Salz voraussetzt, zu weit gehend. Das C. muss sich in conc. Schwefelsäure oder salpetersäurehaltiger Schwefelsäure fast ohne Färbung (Röthung: Salicin, Morphin; Schwärzung: Zucker etc.), in verd. Schwefelsäure klar und vollständig (Stärkemehl etc.), ebenso in einer Mischung von absolutem (Germ., 95%igem Gall.) Alkohol (1 Vol.) und Chloroform (2 Vol.) lösen (Mineralbestandtheile); und zwar soll nach der Germ. 1 g C. nach kurzem Erwärmen mit 7 ccm dieser Mischung auf 40—50° eine vollständige, auch nach dem Erkalten völlig klare Lösung geben. Nach der U. S. sollen sich 0,2 g C. in 20 ccm absolutem Alkohol klar und vollständig lösen. Auf Ammonsalze prüft die Gall. durch Kochen mit Natronlauge, die U. S. durch Erhitzen mit Kalkmilch.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Prüfung des C. auf die Sulfate anderer Chinabasen, namentlich des Cinchonidins, Cinchonins und Chinidins, welche meist in geringerer oder grösserer Menge in Folge der Beschaffenheit des Rohmaterials vorhanden sind. In dieser Richtung verlangen die einzelnen Phkk. Folgendes:

Die Austr., Belg., Graec., Hung., Neerl. und Rom. benutzen die alte LIEBIG'sche Prüfungsweise, sie lassen Chininsulfat trocken mit Ammoniak und Aether schütteln; es soll der anfangs entstehende Niederschlag wieder in Lösung gehen, so dass zwei klare Schichten entstehen, nichts (Cinchonin) zurückbleibt und nichts (Chinidin) nach einer Weile sich ausscheidet. Es schreiben die Phkk. auf 1 Th. Chininsulfat vor:

	Aether	Ammoniak
Graec.	6	2 von 0,96
Belg.	6	3 von 0,935 und 2 Wasser
Austr., Hung., Rom.	10	3 von 0,96
Neerl.	20	2 " "

Die U. S. verlangt die Löslichkeit des durch Ammoniak in einer Chininsulfatlösung entstandenen Niederschlages in dem 20fachen Gewicht Aether.

Die Brit. schreibt zum Nachweise fremder Chinaalkaloïde, von welchen das Salz nicht mehr als 5% enthalten soll, die folgenden Methoden vor:

a) für Cinchonidin und Cinchonin: 100 Grains (= 6,48 g) Chininsulfat werden unter Zusatz von 3—4 Tropfen verdünnter Schwefelsäure in 5—6 Unzen kochenden Wassers gelöst, kalt gestellt und das krystallinisch ausgeschiedene Chininsulfat abfiltrirt. Zu dem Filtrat, welches (nebst den Zusätzen) eine Flasche nahezu füllen soll, wird unter

wiederholtem Umschütteln Aether gesetzt, bis eine deutliche Schicht davon ungelöst bleibt, darauf Ammoniak hinzugefügt und durchgeschüttelt, so dass sich das ausgeschiedene Chinin wieder löst. Darauf stellt man einige Stunden oder über Nacht bei Seite, entfernt die ätherische Schicht mit einer Pipette und wäscht die rückständige wässrige Lösung nebst etwa ausgeschiedenen Krystallen mit Aether ein- oder zweimal. Die ausgeschiedenen Alkaloidkrystalle werden gesammelt, bei 100° getrocknet und gewogen. 4 Th. derselben entsprechen 5 Th. krystallisiertem Cinchonidin- oder Cinchoninsulfat.

b) Für Chinidin: 50 grains (= 3,24 g) Chininsulfat werden wie unter a umkrystallisiert. Zu dem Filtrate setzt man Jodkaliumlösung und ein wenig Alkohol, um der Fällung von amorphen Jodwasserstoffverbindungen vorzubeugen. Das sich etwa abscheidende Chinidinhydrojodat wird gesammelt, mit wenig Wasser gewaschen und nach dem Trocknen gewogen; die Menge entspricht dem gleichen Gewicht krystallisierten Chinidin-Sulfats.

c) Für Cupreïn. Das bei a gewonnene, umkrystallisierte C. wird mit 1 Fl.-Unze Aether und $\frac{1}{4}$ Unze Ammoniak von 0,959 geschüttelt und die gewonnene ätherische Lösung mit der bei a abgehobenen und durch Nachwaschen gewonnenen ätherischen Flüssigkeit gemischt. Diese Mischung wird mit $\frac{1}{4}$ Fl.-Unze einer 10%igen Natronlauge geschüttelt, unter Zusatz von Wasser, falls sich eine feste Substanz abscheiden sollte. Dann wird die ätherische Lösung entfernt, die wässrige mehrmals mit Aether ausgeschüttelt und mit Schwefelsäure neutralisiert, darauf zum Kochen erhitzt, und das nach dem Erkalten ausgeschiedene Cupreïnsulfat auf einem tarirten Filter gesammelt, getrocknet und gewogen.

Als wichtigste Prüfungsmethode auf fremde Chinaalkaloïde ist die von der Fenn., Germ., Russ., Suec. und auch der U. S. aufgenommene KERNER'sche zu betrachten, welche sich auf die Thatsachen stützt, dass Chininsulfat in Wasser sehr schwer (1 + 800) löslich ist, während die Sulfate des Cinchonins, Chinidins und Cinchonidins sich reichlicher (1 + 70—100) darin lösen, und dass umgekehrt das Chinin von allen Chinaalkaloïden am leichtesten in Ammoniak löslich ist. Nach der Germ. werden 2 g Chininsulfat bei 15° mit 20 ccm Wasser zusammengesüttelt, nach einer halben Stunde davon 5 ccm in einen Reagirzylinder abfiltrirt und diese nach und nach mit Ammoniak von 0,960 versetzt, bis das ausgeschiedene Chinin wieder in Lösung gegangen ist; es dürfen hierzu nicht mehr als 7 ccm Ammoniak verbraucht werden. Je weniger Ammoniak verbraucht wird, desto weniger fremde Chinabasen sind zugegen; bei einem reinen Chininsulfat genügen schon 4—5 ccm Ammoniak. Von erheblichem Einfluss ist die Temperatur, bei welcher die Maceration vorgenommen wurde; betrug dieselbe 16 oder 17° C. statt 15° C., so sind 7,5 bezw. 8 ccm Ammoniak zu verwenden. Weiterhin ist von Einfluss, ob das Salz verwittert ist oder nicht. Einem zusammenkrystallisierten Gemenge von Chinin- und Cinchonidinsulfat kann das letztere durch kaltes Wasser nicht oder nur theilweise entzogen werden, wohl aber einem schon theilweise verwitterten oder durch Trocknen bei höherer Temperatur verwitterten Salze, in welchem die widerstandsfähigen Krystalle gespalten und die beiden Sulfate neben einander liegen. Nach KERNER und WELER benutzt man zweckmässig nicht das bei 100° (U. S.) getrocknete Sulfat, weil dieses die Eigenschaft besitzt, in hohem Grade elektrisch zu sein, in Folge dessen es sich nur mit grosser Mühe aus einem Gefäss in ein anderes

bringen lässt, sondern ein nur bei 40—50° getrocknetes, also noch 2 Moleküle Krystallwasser enthaltendes Sulfat, welches die eben bezeichnete Eigenschaft nicht besitzt. Genannte Autoren empfehlen neuerdings die KERNER'sche Probe in der folgenden, der pharmaceutischen Praxis völlig genügenden Form, welche auch die Anerkennung HESSE's gefunden hat: „Man bringt 2 g des bei 40—50° völlig verwitterten C. mit 20 g destillirtem Wasser in ein Probirglas, stellt das Ganze in ein auf 60—65° erwärmtes Wasserbad und belässt es bei dieser Temperatur unter öfterem, kräftigem Umschütteln während ½ Stunde. Dann setzt man das Glas in ein Wasserbad von 15° und lässt es ebenfalls unter häufigem Schütteln 2 Stunden darin erkalten. Von dem Filtrat bringt man 5 ccm in ein Probirglas und fügt so viel Salmiakgeist von 0,96 spec. Gew. hinzu, bis das abgeschiedene Chinin gerade wieder klar gelöst wird. Das hierzu erforderliche Ammoniak darf nicht mehr als 8 ccm (unter Berücksichtigung des Hydrochinengehaltes 8 ccm bei 7% Cinchonidingehalt?) betragen.“

Von andern schon länger für den pharmaceutischen Gebrauch empfohlenen Methoden soll noch die Methode von HESSE erwähnt werden, welche sich auf die grosse Löslichkeit des Chinins (1 + 1—2) und die geringere Löslichkeit anderer Chinaalkaloide (Chinidin 1 + 22, Cinchonidin 1 + 188, Cinchonin 1 + 370) in Aether gründet: Man schüttelt 0,5 g (zuvor bei 40—50° getrocknetes) Chininsulfat mit 10 ccm Wasser von 50—60° kräftig durch und filtrirt nach dem Erkalten. 5 ccm des Filtrates, mit genau 1 ccm Aether und 5 Tropfen Ammoniak versetzt, dürfen selbst nach längerer Zeit keine körnige Ausscheidungen oder Krystallnadeln mit der Lupe erkennen lassen. Hierdurch sollen 2—3% Cinchonin und Cinchonidin schon nach wenigen Minuten zu erkennen sein. Diese Probe ist von HESSE lange Zeit als die beste Methode zur Erkennung fremder Chinaalkaloide im Chininum sulfuricum empfohlen worden; ganz neuerdings zieht derselbe diese Empfehlung aus noch nicht angegebenen Gründen zurück. Vielleicht war hierfür mit massgebend, dass ein mit schwerem Weinöl verunreinigter Aether, wie er durch die jetzigen Anforderungen der Phkk. nicht sicher ausgeschlossen ist, Cinchonidin leicht auflöst.

Die Frage der richtigen Prüfungsweise des Chininsulfats ist in den letzten Jahren von neuem durch I. E. DE VRIJ angeregt worden, welcher in fast allen Handelssorten Chininsulfat 5—18 und mehr Procente betragende Mengen von Cinchonidinsulfat als eine Folge des hohen Cinchonidingehaltes der cultivirten Rinden gefunden zu haben angab. Derselbe schlug in Folge dessen vor, nur aus dem Bisulfat hergestelltes Sulfat zu verwenden (s. oben). Während nun aber spätere Untersuchungen lehrten, dass die schweren, bittersalzartigen Krystallnadeln, in welchen das Chininsulfat nach diesem Verfahren erhalten wird, an und für sich noch kein Kriterium der Reinheit seien, sondern sowohl reines Chininsulfat, als auch Gemenge desselben mit mehreren Procenten Cinchonidinsulfat in der schwereren und in der alten leichteren Form herzustellen seien, waren DE VRIJ's Angaben Veranlassung, die Frage der zweckmässigsten Prüfungsweise des Chininsulfats in umfassendster Weise zu erörtern. HESSE, JUNGFLEISCH, KERNER, KREMEL, SCHÄFER, SCHLICKUM, DE VRIJ, VULPIUS, WELLER u. a. haben sich an diesen Arbeiten betheiligt, deren Wiedergabe, zumal eine völlige Klärung der Ansichten noch nicht stattgefunden hat, und auch die oben erwähnte verbesserte KERNER'sche Probe unserer Ansicht nach für die pharmaceutische Praxis den Vorzug verdient, die Aufgaben des Handbuchs überschreiten dürfte. Wer sich für die ungemein

wichtige Frage interessirt, dem seien der Artikel Chinin in dem Pharmaceutischen Jahresberichte (VANDENHOECK und RUPRECHT, GÖTTINGEN) und die ausführlichen Referate von G. VULPIUS in der Pharm. Centralhalle 1886 Nr. 29 und 45, 1887 Nr. 4, 30 und 31, sowie die Arbeiten von KERNER und WELLER im Archiv d. Pharm. 1887 zur Lectüre empfohlen. An dieser Stelle sollen nur noch die folgenden Methoden Erwähnung finden:

Die optische Tartratprobe, auf Grund derselben DE VRIJ den hohen Cinchonidingehalt im Handelschininsulfat gefunden hatte, gründet sich auf die Thatsache, dass von den vier gewöhnlichen Chinaalkaloïden durch Alkalitartrate nur Chinin und Cinchonidin als Tartrate gefällt werden, und diesen beiden ein quantitativ verschiedenes Drehungsvermögen für polarisirtes Licht zukommt, so dass man aus der Stärke der Drehung einer Lösung dieser beiden den Gehalt an jedem derselben finden kann. Diesem für pharmaceutische Praxis zu umständlichen Verfahren haftet nach HESSE der Fehler an, dass sich neben dem Cinchonidin- und Chinintartrat auch das Tartrat des Hydrochinins in dem Niederschlage findet, das Hydrochinin jedoch in keinem Chininsulfate fehlt und auch, aber in einem verschiedenen Grade, wie die beiden anderen Tartrate, optisch activ ist.

Eine andere empfehlenswerthe Methode ist die Chromatprobe von DE VRIJ. Sie gründet sich auf die Abscheidung des Chinins als schwer lösliches Chininchromat, aus dessen kaltgesättigter wässriger Lösung Alkalien kein Chinin fällen, da letzteres und sein Chromat gleiche Löslichkeit in Wasser besitzen; und auf die leichtere Löslichkeit der Chromate anderer Chinabasen, wie auf die Fällbarkeit derselben durch Natronlauge aus den kaltgesättigten wässrigen Lösungen ihrer Chromate. In einer von SCHLICKUM angegebenen Modification führt man die Methode zweckmässig folgendermassen aus: „0,5 g Chininsulfat werden mit 10 g Wasser zum Sieden erhitzt und alsdann 0,15 g zerriebenes Kaliumchromat zugegeben. Die wohl umgeschüttelte Mischung wird zum Erkalten bei Seite gestellt und bisweilen umgerührt. Nach 4 Stunden wird filtrirt und das Filtrat mit 1 Tropfen Natronlauge versetzt. Es darf weder sofort, noch nach einer Stunde eine Ausscheidung erfolgen.“ Die Methode soll Cinchoninsulfat bis zu einem halben Procent, Cinchonidin- und Chinidinsulfat bis zu einem (nach KERNER und WELLER bis zu 2) Procent herab nachweisen.

Die Oxalatprobe von SCHÄFER beruht darauf, dass die Oxalate der Nebenalkaloïde leichter in Wasser löslich sind, als das Chininoxalat, während bezüglich der reinen Alkaloïde das Umgekehrte der Fall ist. In der für pharmaceutische Zwecke völlig genügenden Form, da es hier nicht darauf ankommt, die absolute Menge des vorhandenen Cinchonidins oder anderer Nebenalkaloïde zu bestimmen, sondern nur darum zu thun ist, zu erfahren, ob der Procentgehalt an Nebenalkaloïden eine bestimmte Grenze nicht überschreitet, lautet dieselbe: „1 g Chininsulfat wird in 33 ccm destillirten Wassers in einem tarirten Kochkölbchen bei Siedehitze gelöst; hierauf 0,3 g neutrales krystallisirtes Kaliumoxalat, in 5 ccm Wasser gelöst, zugeetzt. Der Inhalt des Kolbens wird durch Zusatz von destillirtem Wasser auf 40 g gebracht. Man stellt nun $\frac{1}{2}$ Stunde unter leichtem Umschütteln bei 20° bei Seite, filtrirt durch kaltgewaschene und wieder getrocknete Glaswolle, und fügt zu 10 ccm des Filtrates 1 Tropfen officineller Natronlauge. Durch eine entstehende Trübung oder einen Niederschlag ist die Gegenwart von 1% Cinchonidin oder mehr angezeigt.“ Das erforderliche Kaliumoxalat wird durch Neutralisiren reiner Pottasche mit reiner Oxalsäure in wässriger Lösung, so dass letztere nur eine schwache saure

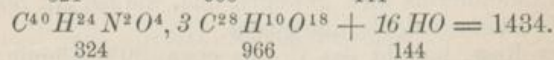
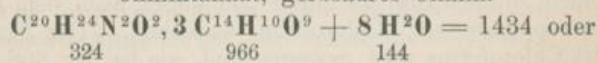
Reaction zeigt, Eindampfen bis zur Krystallisation, Absaugen und Trocknen der Krystalle erhalten. Nach SCHÄFER ist die Oxalatprobe für alle diejenigen Chininsalze, welche in kochendem Wasser nicht schwerer, als das Sulfat löslich sind, direkt anwendbar. Andere Salze werden zunächst in das Sulfat verwandelt. Man löst zu dem Zwecke 3 g des betreffenden Salzes in 50 g mit Salzsäure angesäuertem Wasser, übersättigt mit Soda, schüttelt mit Aether aus, führt aus diesem das Chinin in 3%ige wässrige Schwefelsäure über, neutralisirt die heisse Flüssigkeit mit Ammon, fügt 3 g Natriumsulfat bei und saugt nach 12 Stunden die Lauge von dem ausgeschiedenen Chininsulfat ab, trocknet das letztere bei 100° und stellt mit 0,85 g dieses wasserfreien Sulfats die Oxalatprobe an. Die Oxalatprobe SCHÄFER'S soll vor der KERNER'Schen Methode den Vorzug, dass sie nicht eine schwer (?) richtig zu erkennende Aufhellung, sondern eine eintretende Trübung als entscheidenden Vorgang auffasst, aber den Nachtheil haben, dass bisweilen selbst chemisch reines C. einen Niederschlag giebt.

Andere Methoden, so die Bisulfatprobe von DE VRIJ, die Sättigungsmethode von KREMEL, die Krystallisationsmethode von PAUL sollen hier nur angedeutet werden. Zu einer wirklich exacten gewichtsanalytischen Trennungsmethode von Cinchonidin und Chinin führt keiner der bisher vorgeschlagenen Wege; während eine Beurtheilung der annähernden Grösse des Gehaltes an Cinchonidin die KERNER'Sche Ammoniakprobe zulässt. Erwähnt sei aber noch, dass nach einer Beobachtung von SCHÄFER das bei den verschiedenen Chininproben benutzte Filtermaterial, namentlich, wenn nur kleine Mengen Filtrat gewonnen und zur Prüfung verwendet werden, eine erhebliche Rolle spielt. Es werden nämlich von den einzelnen Papiersorten, Leinwand, Wolle, Glaswolle wechselnde, aber nicht unerhebliche Menge der Alkaloidsalze fixirt, so dass die ersten Antheile des Filtrates hieran bald mehr, bald weniger ärmer sind, als die nicht filtrirte Flüssigkeit. Daraus ergibt sich die Nothwendigkeit, stets dasselbe Filtermaterial zu benutzen und die einzelnen Proben diesem constanten Filtermaterial auf Grund von zahlreichen Versuchen anzupassen. SCHÄFER empfiehlt mit kaltem destillirtem Wasser gewaschene und wieder getrocknete Glaswolle als Normalfilterstoff (s. oben).

Aufbewahrung: vor Licht geschützt.

379. Chininum tannicum.

Chinintannat, gerbsaures Chinin.



Das meist etwas Schwefelsäure und Wasser enthaltende Salz wird durch Fällen einer Chininsalzlösung (Chininsulfat nach der Germ. I., Graec., Helv., Russ. und Neerl., Chininacetat nach der Gall.) mittelst Gerbsäure dargestellt. Zweckmässig löst man 1 Th. Chininsulfat in 30 Th. Wasser und fällt in der Kälte durch eine Lösung von 2,3 Th. Gerbsäure in 30 Th. Wasser. Der von den meisten Phkk. vorgeschriebene Ueberschuss an Gerbsäure (3 Th. statt 2,32 Th., welche 1 Th. Chininsulfat verlangt) wirkt durch theilweise Wiederauflösung des Niederschlags schädlich. Nach dem Absetzen wird der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit kleinen Mengen kalten Wassers ausgewaschen, nach dem

Ablaufen zwischen Fliesspapier gepresst und ohne Anwendung von Wärme getrocknet. Um leicht eintretende Schimmelbildung zu verhüten, ist das Trocknen durch Aufsaugen der Feuchtigkeit mittelst Fliesspapier oder porösen Platten möglichst zu beschleunigen, höhere Temperatur ist aber zu vermeiden, weil schon oberhalb 40° der halbfeuchte Niederschlag oberflächlich schmilzt, dicht und missfarbig wird.

Die Belg. bringt 100 Th. Chininsulfat und 23 Th. Kaliumacetat mit 3200 Th. Wasser zum Kochen und setzt nach und nach unter beständigem Umrühren eine Lösung von 213 Th. Gerbsäure in der doppelten Menge warmen Wassers zu. Nach dem Erkalten wird der Niederschlag abfiltrirt und ausgewaschen, bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet, zerrieben und durch ein Sieb geschlagen.

Die Gall. fügt zu in heissem Wasser vertheiltem Chininhydrat so viel Essigsäure, bis Lösung erfolgt, lässt erkalten und fügt nach und nach eine erkaltete Tanninlösung hinzu, bis der anfangs entstehende Niederschlag sich wieder aufgelöst hat. Darauf wird die Flüssigkeit mit Natriumcarbonat genau neutralisirt, worauf sich das Chinintannat abscheidet, welches gesammelt, getrocknet und pulverisirt, darauf ausgewaschen und aufs neue getrocknet wird.

Gelbliches oder gelblichweisses oder ungefärbtes, amorphes, geruchloses Pulver von zusammenziehendem, etwas bitterem Geschmack, in der Wärme schmelzend, in stärkerer Hitze verkohlend und ohne Rückstand verbrennend. In Wasser und Alkohol ist es schwer, nach der Russ. in 800 Th. kaltem und 30 Th. kochendem Wasser und in 50 Th. kaltem und 3 Th. heissem Alkohol löslich; beim Erhitzen mit Wasser ballt es zusammen. Auf Zusatz von Eisenchlorid färbt sich die wässrige Lösung blauschwarz, die weingeistige, durch überschüssiges Bleiacetat von der Gerbsäure befreite Lösung färbt sich auf Zusatz von frischem Chlorwasser und Ammoniak smaragdgrün.

Zur Bestimmung des Chiningehaltes reibt man das Salz mit 2 Th. präparirter Bleiglätte und Wasser zu einem feinen Brei an, trocknet denselben und zieht mit Spiritus aus. Das alkoholische Filtrat hinterlässt beim Verdunsten das Chinin, dessen Menge etwa 20% betragen muss (Austr.). Die Helv. reibt zu demselben Zwecke 1 Th. Chinintannat mit 2 Th. Bleizucker und etwas concentrirter Kaliumcarbonatlösung zum Brei an, digerirt einige Stunden und zieht darauf mit starkem Alkohol aus. Auch kann man 2 g Chinintannat mit 5 g frischgelöschtem Kalk und Wasser zu einem dünnen Brei anrühren und diesen nach dem Eintrocknen im Extractionsapparate mit Chloroform ausziehen. Der Verdunstungsrückstand des Chloroforms wird gewogen und, wie bei Nr. 368 beschrieben ist, auf fremde Chinaalkaloide untersucht.

Nach der Russ. besteht das C. aus etwa 20% Chinin, 74% Gerbsäure, 1% Schwefelsäure und 5% Wasser.

Dass das käufliche Chinintannat den Forderungen der Phkk. bezüglich der Darstellung, des Gehaltes oder der Reinheit oft nur theilweise entsprechen kann, geht nach HURSCH schon daraus hervor, dass sein Preis nicht selten niedriger notirt ist, als der seines Aequivalentes an Chininsulfat.

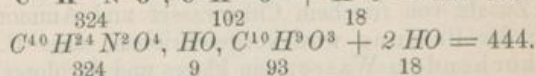
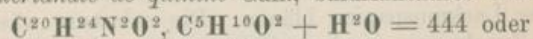
Das **Chininum tannicum insipidum** ROSZNYAY, ein geschmackloses Präparat, soll durch Fällen einer neutralen Lösung von Chininum sulfuricum in kochendem Wasser ohne allen Säurezusatz mittelst einer zuvor durch verdünntes Ammoniak neutralisirten Gerbsäurelösung, Auswaschen und Trocknen gewonnen werden.

Nach HAAXMANN fällt man eine mit wenig Schwefelsäure bewirkte Lösung von 1 Th. Chininum sulfuricum in 30—40 Th. Wasser durch Ammoniak im geringen Ueberschuss, löst das gut ausgewaschene Chinin in 10 Th. Alkohol von 0,82, setzt so viel Wasser hinzu, dass die Lösung bei Wasserbadtemperatur eben noch klar bleibt und trägt sie nach und nach in eine Lösung von 3 Th. Acidum tannicum in 60 Th. Wasser ein. Der Niederschlag wird mit warmem Wasser gewaschen, bis das Filtrat nicht mehr adstringirend schmeckt, und getrocknet.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen (Succ., Russ.).

380. Chininum valerianicum.

Valérianate de quinine Gall., baldriansaures Chinin.



Zur Darstellung wird eine weingeistige Lösung von Chinin mit Baldriansäure bis zum schwachen Vorwalten der letzteren versetzt, mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt und an einem nicht über 50° warmen Orte verdunstet. In höherer Temperatur scheidet sich das Salzharzartig aus.

Weisse, glänzende Nadeln oder Tafeln oder ein krystallinisches Pulver von schwachem Geruche nach Valeriansäure und von sehr bitterem Geschmack, welche in der Wärme des Wasserbades zu einem beim Erkalten harzartig erstarrenden Oel schmelzen und in der Glühhitze ohne Rückstand verbrennen. Sie sind in etwa 100 Th. kaltem, leichter in siedendem Wasser, sowie in 5 Th. Alkohol, wenig in Aether löslich. Salzsäure und Schwefelsäure zersetzen das Salz unter Abscheidung öligter Baldriansäure. Die wässrige, mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung fluorescirt blau und giebt die Thalleiochinreaction (Nr. 368), Ammoniak erzeugt weissen, in Aether löslichen Niederschlag.

Das Salz muss sich gegen concentrirte Schwefelsäure und salpetersäurehaltige Schwefelsäure wie das Chinin (Nr. 368) verhalten; Baryumnitrat und Silbernitrat dürfen die wässrige Lösung gar nicht oder nur schwach trüben. Auf fremde Chinaalkaloïde prüft man durch Zusatz von überschüssigem Ammoniak zu der mit verdünnter Schwefelsäure bereiteten wässrigen Lösung (1+10) und Schütteln mit dem halben Volumen Aether. Es müssen zwei klare Schichten entstehen, zwischen denen auch innerhalb 2 Stunden keine Ausscheidungen wahrzunehmen sind.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen.

381. Chinoïdinum.

Chinoïdinum, Chinoïdin, Chinoïdin.

Ein Gemisch amorpher Chinaalkaloïde von wechselnder Zusammensetzung, welches bei der Darstellung der krystallisirbaren Chinabasen als Nebenproduct gewonnen wird. Man fällt die Mutterlaugen der Sulfate derselben mit Natronlauge, befreit den Niederschlag durch Kneten mit Wasser von Farbstoffen, reinigt ihn durch nochmaliges Auflösen in verdünnter Säure und Fällern mit Natronlauge, schmilzt den harzartigen Niederschlag bei gelinder Wärme und formt ihn in Tafeln oder Stangen. Nach HESSE besteht das C. seiner Hauptmenge nach aus einem Gemenge von amorphem Diconchinin und Dicinchonin neben wechselnden

Mengen von Chinicin und Cinchonin, den amorphen Umsetzungsproducten des Chinins, Chinidins, Cinchonins und Cinchonidins, welche sich während der Fabrikation bilden.

Braune oder schwarzbraune harzähnliche Masse, in der Kälte leicht zerbrechlich, mit muschligem, glänzendem Bruche, in der Wärme erweichend, beim Glühen vollständig (Dan., Neerl., Norv.), fast vollständig (Suec.) verbrennend, oder nur Spuren Asche (Russ.), nach der Germ. höchstens 0,5—0,7% (logisch richtiger nicht mehr als 0,7% D. Ph.C.), nach der U. S. höchstens 0,7% Asche hinterlassend, welche nach der Helv., Russ., Suec. frei von **Metallen**, namentlich Kupfer, sein soll. In Wasser ist das C. fast unlöslich, leicht löst es sich in angesäuertem Wasser, Alkohol, Chloroform und Aether zu sehr bitter schmeckenden Flüssigkeiten, von denen die drei letzteren rothes Lackmuspapier bläuen. Die salzsaure wässrige Lösung färbt sich auf Zusatz von frischem Chlorwasser und Ammoniak grün.

Bezüglich der Prüfung wird vorgeschrieben, dass C. bei der Behandlung mit kochendem Wasser ein klares und farbloses Filtrat geben soll (Neerl., Norv., U. S.), welches nach der Neerl. und U. S. durch Zusatz von Alkali nicht verändert oder gefärbt wird (Röthung: Aloë), und dass das C. sich in angesäuertem Wasser vollständig löst (Harze). Nach der Germ. soll 1 g C. sich in einer Mischung von 1 g verdünnter Essigsäure von 1,041 und 9 g Wasser bis auf einen geringen Rückstand klar lösen, welche Forderung die D. Ph.C. auf klare oder nahezu klare Löslichkeit in 1 ccm verdünnter Essigsäure und 9 ccm Wasser präcisirt. Auch soll 1 g C. in 10 ccm kalten verdünnten Weingeistes klar löslich sein (Harze, Gummi, Extractivstoffe); dieser Forderung der Germ. giebt die Russ. in der Weise Ausdruck, dass sie die mit ein wenig Schwefelsäure bewirkte wässrige Lösung mit dem 4—5fachen Volum Alkohol von 95% vermischen lässt, wobei keine Trübung eintreten darf. Die Belg. schreibt endlich noch eine quantitative Prüfung vor: es soll die in verdünnter Säure gelöste Substanz nach Ausfällung mit Ammoniak und Trocknen eine Masse von gleichem Gewicht der in Lösung gegangenen liefern.

382. Chinioïdinum tannicum.

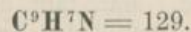
Chinioïdintannat, Chinoïdintannat.

Wird in analoger Weise wie das Chinintannat dargestellt.

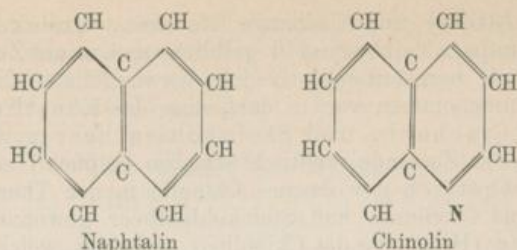
Amorphes, bräunliches, geruchloses Pulver von zusammenziehendem, wenig bitterem Geschmack, welches in Wasser kaum, in Alkohol schwer, leichter in säurehaltigem Alkohol löslich ist, und beim Glühen ohne Rückstand verbrennt. Schüttelt man die Mischung des Salzes mit Natronlauge mit Chloroform, so giebt der Verdunstungsrückstand des letzteren nach dem Auflösen in verdünnter Schwefelsäure die Thalleiochinreaction (Nr. 368).

383. Chinolinum.

Chinolin.



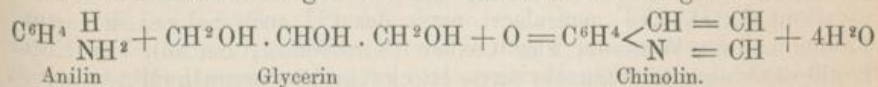
Das Chinolin ist das Anfangsglied einer nach ihm benannten Reihe von Basen, der sogenannten Chinolinbasen, welche nach der allgemeinen Formel $C^9H^{2n-11}N$ zusammengesetzt sind. Auf Grund der künstlichen Darstellung ist das Chinolin als ein Naphtalin aufzufassen, in welchem eine CH-Gruppe durch Stickstoff ersetzt ist:



Werden Wasserstoffatome im Chinolin durch organische Reste (Alkoholradikale) ersetzt, so entstehen die kohlenstoffreicheren Glieder der Chinolinreihe:



Das C. entsteht bei der trockenen Destillation von Cinchonin mit Kalihydrat, wird auch aus dem Steinkohlentheer gewonnen und ist auch aus dem Stuppfett in Idria dargestellt. In grösserer Menge wird C. heute technisch nach SKRAUP (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft XIV. 1002) durch Erhitzen von Anilin mit Glycerin und Schwefelsäure bei Gegenwart von Nitrobenzol dargestellt:



Das Nitrobenzol wirkt nur als Oxydationsmittel. Als Zwischenproduct bei dieser Reaction ist Acrolein anzunehmen, welches mit Anilin zu Acroleinanilin $\text{C}^6\text{H}^5 \cdot \text{N} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}^2$ zusammentritt, aus welchem durch Austritt von 2 Atomen Wasserstoff sich Chinolin bildet. Nach beendeter Reaction wird noch unverändertes Nitrobenzol durch Destillation entfernt, darauf die Reaktionsmasse alkalisch gemacht und das dadurch freigemachte Chinolin im Dampfstrom abdestillirt. Das so gewonnene Rohchinolin wird durch Ueberführung in das in Alkohol schwer lösliche saure Sulfat von dem Anilin, dessen Sulfat in Lösung bleibt, getrennt, und dieses sodann durch Aetzkali zerlegt. Ausser der zur technischen Darstellung des C. benutzten SKRAUP'schen Synthese sind noch einige andere bekannt, von denen namentlich die BAYER'sche Synthese aus Hydrocarbostyryl, obwohl sie praktische Bedeutung nicht gefunden hat, deswegen von Wichtigkeit ist, weil sie Aufschluss über die Constitution des Chinolins giebt.

Farblose, unter Einfluss von Luft und Licht sich bräunende, bewegliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit von eigenartigem Geruche und brennend bitterem Geschmacke. Siedepunkt 237°C . Spec. Gew. bei 15°C . 1,084. Das C. ist in Alkohol, Aether, Chloroform und Benzin leicht, wenig nur in Wasser löslich. Jedoch ist es sehr hygroskopisch und zieht an feuchter Luft nach und nach $1\frac{1}{2}$ Mol. Wasser an; das so erhaltene Chinolinhydrat trübt sich beim Erhitzen auf 40°C . Mit Säuren vereinigt sich das C. durch direkte Addition zu Salzen. In der wässrigen Lösung derselben bringt Kalilauge milchige Trübung hervor, welche auf Zusatz eines Ueberschusses des Fällungsmittels nur schwer, leicht auf Zusatz von Aether oder Alkohol verschwindet; Ammoniak erzeugt einen weissen, im Ueberschuss des Fällungsmittels leicht löslichen, Jodjodkalium rothbraunen, in Salzsäure unlöslichen, Pikrinsäure gelben

amorphen, in Alkohol und Kalilauge löslichen, Quecksilberchlorid weissen, Kaliumquecksilberjodid gelblichweissen, auf Zusatz von Salzsäure sich in zarte bernsteingelbe Nadeln verwandelnden Niederschlag.

Obschon angenommen werden darf, dass das künstlich dargestellte C. und die aus Cinchonin und Steinkohlentheer gewonnenen Chinoline in reinem Zustande identisch sind, so empfiehlt sich doch, ausschliesslich synthetisch gewonnenes Chinolin in der Therapie anzuwenden, weil die aus Cinchonin und Steinkohlentheer gewonnenen Präparate Beimengungen (Homologe des Chinolins) enthalten, welche die Reaction des reinen C. beeinträchtigen. Steinkohlentheechinolin erkennt man daran, dass die über 237° siedenden Antheile beim Erhitzen mit Phosphorpentaoxyd (P²O⁵) auf dem Wasserbade sich röthlich färben und beim Verdünnen mit Wasser oder Alkohol gelbgrün fluoresciren. Chinolin aus Cinchonin erkennt man an der Bildung des schönen blauen, Cyanin genannten Farbstoffs beim Erhitzen des Additionsproductes von Chinolin und Amyljodid mit Kalihydrat.

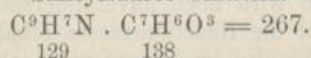
Im übrigen prüft man das C. auf den richtigen Siedepunkt: Wassergehalt erniedrigt denselben, während kohlenstoffreichere Basen ihn erhöhen. Auf Anilin prüft man durch Schütteln von 1 g C. mit 20 ccm Wasser und Zusatz von Chlorkalklösung zum Filtrate: bei Gegenwart von Anilin tritt violette Färbung ein.

Mit Salzsäure neutralisirt muss das C., auch bei reichlichem Verdünnen mit Wasser, klar bleiben (Nitrobenzol, Benzol). In einem Platinschälchen erhitzt muss es ohne Rückstand verbrennen (Mineralsalze).

Aufbewahrung: vorsichtig, vor Licht geschützt in fest verschlossenen Gefässen.

384. Chinolinum salicylicum.

Salicylsaures Chinolin.



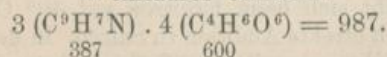
129 138

Chinolin wird mit einer alkoholischen Lösung von Salicylsäure bis zur sehr schwach sauren Reaction versetzt, zur Trockne verdampft und das erhaltene Salz aus Alkohol umkrystallisirt.

Weisses oder röthlich weisses krystallinisches Pulver, welches in etwa 100 Th. Wasser, leichter in Alkohol und Aether löslich ist. Die bitterlich, pfefferminz- oder bittermandelölartig schmeckende wässrige Lösung wird durch Kalilauge milchig getrübt (Abscheidung von Chinolin), durch Salzsäure weiss (Abscheidung von Salicylsäure) gefällt, und durch Eisenchlorid violett gefärbt. Das Salz muss auf dem Platinbleche ohne Rückstand verbrennen und darf in wässriger Lösung durch Chlorkalklösung nicht gefärbt werden (Anilinsalze).

385. Chinolinum tartaricum.

Weinsaures Chinolin.



387 600

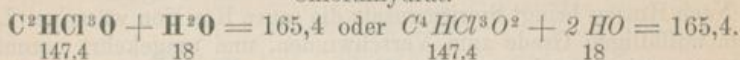
Wird durch Neutralisation von Chinolin mit einer wässrigen Lösung von Weinsäure, Eindampfen zur Trockne und Umkrystallisiren aus Alkohol gewonnen.

Weisse, flache, rhombische Nadeln von eigenthümlichem, bitterman-

delölartigem Geruche, welche sich in etwa 80 Th. Wasser zu einer neutralen oder sehr schwach sauren, dem Chinolinsalicylat ähnlich schmeckenden Flüssigkeit, in 150 Th. Alkohol, schwer in Aether lösen. Zu prüfen wie das salicylsaure Chinolin.

386. Chloralum hydratum.

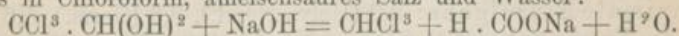
Chloral U. S., Chloral Hydras Brit., Chloralum hydricum, Chloralhydrat.



Das C. ist die Verbindung des Trichloracetaldehyds $\text{CCl}^3 \cdot \text{CHO}$ mit 1 Mol. Wasser $\text{CCl}^3 \cdot \text{CH} \begin{smallmatrix} \text{OH} \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$.

Das durch Einwirkung von Chlor auf 95%igen Alkohol, bis keine Salzsäuredämpfe mehr auftreten, erhaltene Product wird durch Destillation mit Schwefelsäure in Chloral ($\text{C}^2\text{HCl}^3\text{O}$) verwandelt, und dieses durch Mischen mit der äquivalenten Menge Wasser und nachfolgendes Umkrystallisiren aus Chloroform oder Benzin in reines Chloralhydrat übergeführt. Die Darstellung geschieht nur fabrikmässig.

Trockne, farblose, luftbeständige, bei 58° (Germ., Russ., U. S., 47° Gall., Hisp., 50° Austr., $50\text{--}51^\circ$ Helv., 56° Rom., 57° Dan., 46° Belg.) schmelzende Krystalle, welche nicht (U. S.), oder doch nur lose (Suec.) unter einander zusammenhängen und nach der Austr., Gall., Suec. von rhombisch prismatischer oder nadelförmiger Gestalt sind. Siedepunkt $95\text{--}98^\circ$. Nach der Gall. bildet das C. zuckerartige, nach der Hung. aus zarten Krystallnadeln bestehende feste Massen und nach der Neerl. und Norv. Krystallnadeln, Krusten oder feste Massen, welche nach der Norv. nur einen lockern Zusammenhang besitzen dürfen. Das C. hat das spec. Gew. 1,9 und besitzt einen eigenthümlichen (melonenartigen Dan., Hisp., Norv., Suec.) stechenden Geruch und bitterlich ätzenden Geschmack; ist in Wasser, Alkohol und Aether leicht, weniger in fetten Oelen und Schwefelkohlenstoff, Benzol und Benzin löslich, unlöslich in kaltem Chloroform, und verflüssigt sich durch Vermischung mit Carbolsäure und mit Campher (U. U.) Ätzende Alkalien oder alkalische Erden zerlegen es in Chloroform, ameisensaures Salz und Wasser:



100 Th. mit der 4–5fachen Menge Wasser und **30 Th.** Kalkhydrat destillirt, sollen nach der Brit. nicht weniger als **70 Th.** Chloroform liefern, während die Gall. die theoretische Ausbeute (**72,2%**) und die Belg. verlangt, dass **10 g C.** mit **6 g** Aetzkali und **50 ccm** Wasser **4,07 ccm** Chloroform geben.

Hinsichtlich der von den Phkk. geforderten Luftbeständigkeit ist zu bemerken, dass sich gut ausgebildete und unverletzte Krystalle in Zimmerluft einige Stunden bis Tage halten, dass sie dagegen im zerriebenen Zustande sehr hygroskopisch sind, und auch in lufttrockenen Umhüllungen, wie Papier-, Wachspapier-, Gelatine-Kapseln leicht zerfliessen.

Zu prüfen ist das C. auf Vorhandensein von Salzsäure. Diesbezüglich verlangen die Austr., Brit., Dan. und Suec. neutrale oder schwach saure Reaction, während neutrale oder nicht saure Reaction die Gall., Helv., Hung., Norv., Suec. und U. S. fordern. Nach der Germ. darf die **10%ige** spirituöse Lösung blaues Lackmuspapier kaum röthen, welche

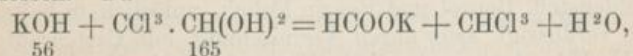
Forderung die D. Ph.C. dahin abgeändert wissen will, dass eine solche Lösung blaues Lackmuspapier erst beim Abtrocknen schwach röthen darf, weil eine alkoholische Lösung nur dann schwach saure Reaction auf Lackmuspapier äussert, wenn man letzteres mit Wasser befeuchtet oder das Papier abtrocknen lässt. Nach vorliegenden Versuchen ist hierdurch ein Gehalt von 1,0% Salzsäure gestattet. Nach der Belg. und Hisp. soll die wässrige Lösung Lackmuspapier nicht röthen; diese Forderung ist unberechtigt, da die wässrige Lösung immer sauer reagirt.

Nach HIRSCH bringt Spirituszusatz die saure Reaction wässriger Lösungen im auffälligen Grade zum Verschwinden, und umgekehrt nimmt eine indifferente spirituöse Lösung auf Wasserzusatz deutlich saure Reaction an.

Weiter verlangt die Germ., dass die 10%ige spirituöse Lösung durch Silbernitrat nur leicht opalisirend getrübt werde (nicht sofort verändert werde D. Ph.C.). Nicht selten trübt sich schon der Spiritus für sich durch Silbernitrat, weshalb man ihn zuvor nach dieser Richtung stets prüfen muss. Beim Erhitzen muss sich das C. verflüchtigen, ohne brennbare Dämpfe zu entwickeln (Chloralalkoholat). Auf Chloralalkoholat prüft die U. S. in folgender Weise: Wird 1 g C. in 2 ccm Wasser gelöst, erwärmt, etwa 8 ccm oder ein kleiner Ueberschuss Kalilauge von 1,036 zugesetzt, filtrirt und das klare Filtrat mit einer Lösung von 1 g Jod in 3 g Jodkalium und 50 g Wasser bis zum Gelbwerden versetzt, so darf sich innerhalb einer halben Stunde kein gelber krystallinischer Niederschlag von Jodoform abscheiden.

Einige Phkk. (Austr., Belg., Brit., Dan., Hisp., Hung., Neerl., U. S.) verlangen, dass das C. durch conc. Schwefelsäure auch beim Erwärmen nicht gebräunt oder geschwärzt werde (fremde organ. Substanzen).

Zur quantitativen Bestimmung des C. benutzt man die Zersetzung des Chloralhydrats durch Alkalien in Chloroform und ameisensaures Salz. 2 g C. werden in einem gut zu verschliessenden Fläschchen mit 25 ccm Normalkalilauge übergossen und eine halbe Stunde im Wasserbade digerirt. Es wird sodann der Ueberschuss an Kali mit Normalsäure zurückgemessen. Da



so entspricht 1 ccm Normal-Kalilauge 0,165 Chloralhydrat.

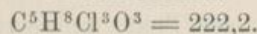
Maximale Einzelgabe: 2,0 (Helv., Neerl.), 3,0 (Germ.), 5,6 (Russ.).

Maximale Tagesgabe: 6,0 (Germ., Neerl.), 8,0 (Helv.), 15,0 (! Russ.).

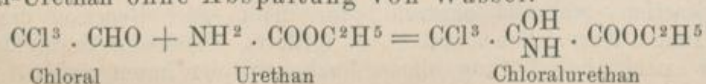
Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

387. Chloralo-Urethanum.

Chloral-Urethan.



Die Lösung von Urethan (Nr. 111) in Chloral oder geschmolzenem Chloralhydrat wird mit conc. Salzsäure versetzt, worauf sie bald zu einer krystallinischen Masse erstarrt, die zunächst mit conc. Schwefelsäure, dann mit Wasser behandelt wird, wobei ein später krystallisirendes Oel resultirt. Urethan und Chloral vereinigen sich direkt (vgl. Nr. 110) zu Chloral-Urethan ohne Abspaltung von Wasser.



Chloral

Urethan

Chloralurethan

rascher freiwillig auf 80—90°, selbst bis 94° zu steigen. Je langsamer und weniger das Thermometer nach Entfernung des Feuers sinkt, desto kürzere Zeit vergeht bis zur beginnenden freiwilligen Steigerung und einen desto höheren Grad erreicht letztere; sinkt aber das Thermometer rasch und um mehr als 4—5°, so wird man in der Regel genöthigt sein, die künstliche Erhitzung zu wiederholen, vielleicht selbst um 1° mehr als das erste Mal zu steigern, um die Reaction einzuleiten. Bei etwa 60° verkündet Chloroformgeruch den sehr nahen Beginn der Destillation; bald geht auch in lebhaftem Strahl eine Flüssigkeit über, welche sich in der Ruhe schnell in zwei Schichten trennt. Sobald die Lebhaftigkeit der Destillation nachlässt, beginnt man wieder zu feuern, nimmt die Destillate in kleinen Portionen ab, so lange sie noch Chloroform abscheiden, und destillirt dann weiter, so lange noch schwacher Spiritus übergeht, was fortzudauern pflegt, bis das Thermometer 102—103° zeigt, weil die an Chlorcalcium reiche Flüssigkeit einen hohen Siedepunkt hat und den Spiritus mit einiger Kraft zurückhält. Die schwache spirituöse Flüssigkeit wird nach Bestimmung und unter Anrechnung ihres Alkoholgehaltes zu der nächsten Destillation mit verwendet.

Das gewonnene rohe Chloroform, mit Hülfe des Scheidetrichters von der aufschwimmenden Flüssigkeit (schwacher, spirituöser Chloroformlösung) getrennt, beträgt durchschnittlich 8—8,2% des verwendeten 30%igen Chlorkalks, und ist namentlich durch Spiritus verunreinigt, welchen es beim Schütteln mit Wasser an dieses abgibt, so dass es an sein gleiches Volum Wasser beim ersten Durchschütteln 12—15, beim zweiten 6—7, beim dritten nur noch gegen 3 Vol. % verliert. Gewöhnlich ist 3- oder 4malige Ausschüttelung mit gleichen Mengen frischen Wassers nöthig, um den Schüttelverlust dem Volum nach auf sein Minimum zu bringen; der Gewichtsverlust ist, entsprechend dem spec. Gew. der Componenten, verhältnissmässig gering, zwischen 10—12% im Ganzen. Das spec. Gew. des ausgewaschenen Chloroforms pflegt sehr nahe an 1,500 bis 1,502 zu betragen. Die letzten Reste von Spiritus und Wasser entzieht man dem ausgewaschenen Chloroform durch trocknes Chlorcalcium, welches man in kleinen Mengen zusetzt, bis es nach mehrstündiger Berührung damit nicht mehr zerfließt oder merklich feucht wird; dann lässt man, unter bisweiligem Durchschütteln, ruhig stehen, bis das Chloroform vollständig klar geworden ist, giesst es in eine reine, trockne Retorte ab und rectificirt aus dem Wasserbade mit eingesenktem Thermometer unter fraktionsweisem Auffangen des Destillates. Die gesammten Waschwässer werden gemeinschaftlich der Destillation unterworfen, um daraus zuerst das Chloroform, dann den Spiritus zurück zu gewinnen.

Die Rectification bietet gar keine Schwierigkeiten; zweckmässig ist es, in das Wasserbad ein Thermometer zu hängen und darauf zu achten, dass das Wasser so lange als möglich unter 70° bleibe; eine Steigerung der Temperatur hat zunächst nur eine Beschleunigung der Destillation, nicht sogleich eine Verunreinigung des Destillates durch Körper von höherem Siedepunkt zur Folge; doch steigert sich diese Gefahr, je mehr man sich dem Ende der Destillation nähert. Bei vorsichtigem Verfahren können noch die letzten Fractionen bei stundenlanger Berührung mit conc. Schwefelsäure farblos bleiben, während ein Tropfen des Restes davon sofort schwarz gefärbt wird. Ein in das kochende Chloroform selbst eintauchendes Thermometer wird nicht über 61—62° (67,2° U. S.) steigen, so lange das Destillat den erforderlichen Reinheitsgrad besitzt.

Häufig bedient man sich zum Auswaschen des Chloroforms auch einer schwachen Sodalösung, was für den Fall zu empfehlen ist, dass das Destillat freies Chlor enthält, was leicht geschehen kann, wenn man das Gemisch bei der ersten Destillation überhitze oder zu wenig Spiritus vorhanden war. Auch mit conc. Schwefelsäure behandeltes Chloroform wird vor der Rectification zweckmässig mit etwas Sodalösung ausgewaschen. Ob die von mehreren Phkk. vorgeschriebene Behandlung des rohen Destillates oder des käuflichen Chloroforms mit Schwefelsäure wirklich nöthig sei, sollte man immer erst an einer Probe feststellen: findet beim kräftigen Durchschütteln nicht schon binnen 5 Minuten eine starke Bräunung oder gar Schwärzung statt, so unterlässt man besser das Verfahren und beschränkt sich wie oben auf Auswaschen mit Wasser, Behandlung mit Chlorcalcium und Rectification. Auf **100 Th.** ausgewaschenes Chloroform nimmt die Gall. nur **1 Th.**, auf **100 Th.** käufliches Chloroform von mindestens 98% Gehalt und mindestens 1,470 spec. Gew. nimmt die U. S. **20 Th.** conc. Schwefelsäure und schüttelt damit während 48 (Gall.) oder 24 (U. S.) Stunden öfters kräftig um; dieses Verfahren ist nach der Gall. so oft zu wiederholen, als dabei noch eine Färbung stattfindet. Das hiernach mit etwas Alkali nachgewaschene Ch. rectificirt die Gall. erst über 5% Mohnöl, dann nochmals über 5% Chlorcalcium unter Beseitigung der ersten und der letzten 10% des Destillates; die U. S. hingegen setzt 1% Spiritus von 0,820 und 0,5% gepulverten Aetzkalk zu und rectificirt aus dem Wasserbade so, dass die Temperatur innerhalb der Retorte 67,2° nicht übersteigt, und 1% Flüssigkeit darin zurückbleibt. Die Brit. schüttelt das gewaschene Chloroform 5 Minuten lang mit seinem gleichen Vol. Schwefelsäure, wäscht es nach der Abscheidung mit etwas Alkali nach, lässt es dann eine Stunde mit Chlorcalcium und Kalkhydrat in Berührung, rectificirt aus dem Wasserbade und mischt das Destillat sogleich mit 1% Spiritus von 0,838. Auch die Suec. versetzt das bei der Prüfung rein befundene Ch. sogleich mit 0,5—1% Alcohol absolutus, wenn sein spec. Gew. 1,485 bis 1,493 übersteigt. Ein Zusatz von 0,5—1% Spiritus hat sich erfahrungsmässig als bestes Schutzmittel des Chloroforms gegen die zersetzende Wirkung des Lichtes ergeben.

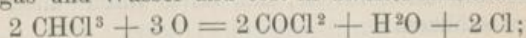
Um die Ausbeute an reinem Chloroform festzustellen, geht man am sichersten von der Menge des in dem verwendeten Chlorkalk vorhandenen activen Chlors aus; **100 Th.** dieses Chlors liefern bei rationellem Verfahren im Mittel **23,2** (22,8—23,6) **Th.** reines Chloroform und verbrauchen dazu ein dem letzteren fast ganz gleiches Gewicht Spiritus von 0,832, wovon die eine Hälfte zur Bildung von Chloroform, die andere zur Bildung von Ameisensäure dient. Man kann aber den anfänglichen Spirituszusatz nicht auf das angegebene Quantum beschränken, sondern muss ihn in etwa doppelter Menge anwenden und event. den unzersetzten Rest durch Destillation wieder gewinnen, weil sonst leicht ungebundenes Chlor entweichen oder die Bildung anderer Producte eintreten könnte. Der von mehreren Phkk. (Austr., Brit., Hisp., Hung.) angeordnete ursprüngliche Zusatz von Aetzkalk kann ohne allen Nachtheil unterbleiben, da schon genug Aetzkalk in dem Chlorkalk vorhanden ist oder im Lauf der Action sich bildet, um das vermuthlich als Zwischenglied entstehende Chloral zu zersetzen (vgl. S. 558).

Das Chloroform bildet eine klare und farblose, neutrale Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch und brennendem, auch bei starker Verdün-

nung süßlichem Geschmack. Es löst sich wenig in Wasser (in 200 Th. U. S., in 200 Vol. Brit.), sehr leicht in starkem Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen. Es verdunstet leicht und vollständig an der Luft, ohne dabei den erstickenden Geruch des Chlors oder des Phosgengases, COCl_2 , zu entwickeln oder einen fremden, brenzlichen, fuseligen Geruch oder einen sichtlichen, durch Schwefelsäure sich färbenden Rückstand zu hinterlassen. Es ist nur schwierig entzündlich und verbrennt dann unter Ausstossung salzsaurer Dämpfe mit grüner, rauchender Flamme. Spec. Gew. 1,502, Siedepunkt $62,05^\circ$ bei 760 mm Druck. Beide werden durch einen schon geringen Alkoholgehalt von $0,5-1\%$, wie ihn im Interesse der Haltbarkeit jetzt die meisten Phkk. direkt oder indirekt anordnen, herabgesetzt; so beträgt nach E. BILTZ bei einem Alkoholgehalt von

$\frac{1}{4}\%$	das spec. Gew. bei $15,0^\circ \text{C.} = 1,4977$, der Siedepunkt $61,3 - 61,9^\circ \text{C.}$
$\frac{1}{2}\%$	" " " " " " 1,4939, " " 61,07—61,8 "
1%	" " " " " " 1,4854, " " 60,27—61,6 "
2%	" " " " " " 1,4705, " " 59 — 61,2 "

Daher soll das spec. Gew. betragen 1,48 (Hisp.), 1,485—1,489 (Fenn., Germ.), 1,485—1,490 (Russ., U. S.; erstere nicht über 1,490), 1,485—1,493 (Norv., Suec.), 1,49 (Graec.), 1,490—1,494 (Dan.), 1,49—1,50 (Austr., Hung., Rom.), 1,491 bei 17° (Belg.), 1,492 (Helv.), 1,492—1,496 (Neerl.), 1,497 (Brit.), 1,500 (Gall.); der Siedepunkt $60-61^\circ$ (Germ., Russ., U. S.), $60-62^\circ$ (D. Ph.C., Fenn.), $60-63^\circ$ (Norv., Suec.), $60,8^\circ$ (Belg., Gall., Hisp.), 61° (Graec.), $62-63^\circ$ (Helv.), $63,50^\circ$ (Austr., Hung., Rom., letztere hat irrthümlich $63,05$ statt $63,50$ gesetzt). Die Belg. verlangt, dass sich das Ch. beim Schütteln mit dem gleichen Vol. Schwefelsäure auf Zusatz eines Tropfens Kaliumbichromatlösung nicht grün färbe, die Gall. fordert Indifferenz gegen die Krystalle von Chromsäure, Fuchsin und Stickoxydschwefeleisen; also scheinen beide Phkk. jeden Alkoholgehalt ausschliessen zu wollen, womit freilich der verlangte Siedepunkt und wenigstens bei der Belg. das spec. Gew. nicht in Einklang stehen. — Reines, von Alkohol freies Ch. beginnt unter Einfluss von Luft (also in halbgefüllten Flaschen) und Tages- oder Sonnenlicht schon binnen wenig Stunden sich zu zersetzen, indem zuerst Chlor frei wird, dann Phosgengas und Wasser und erst in zweiter Linie Salzsäure entsteht:



bei $\frac{1}{4}\%$ Alkoholgehalt wurde der Eintritt der Zersetzung erst nach mehreren Wochen, bei $\frac{1}{2}\%$ erst nach 11 Monaten, bei 1% auch nach 6 Jahren noch nicht beobachtet (BILTZ).

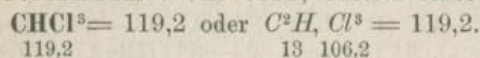
Die Prüfung ist, abgesehen von Feststellung des spec. Gew. und des Siedepunktes, hauptsächlich auf einen Gehalt an freiem Chlor und Salzsäure zu richten, die bei Verwendung zur Einathmung durchaus unstatthaft sind. Man schüttelt zu dem Ende Wasser mit (dem doppelten Volum, D. Ph.C.) Chloroform: der wässrige Auszug darf blaues Lackmuspapier nicht röthen, noch darf er eine Trübung hervorrufen, wenn er vorsichtig über eine mit gleichviel Wasser verdünnte $\frac{1}{10}$ -Normalsilberlösung geschüttelt wird (Germ.); eine etwaige gelbe oder röthlichbraune Trübung könnte einen, durch Behandlung des Ch. mit Schwefelsäure entstandenen Arsengehalt erweisen (D. Ph.C.). Wird das Ch. mit Jodzinkstärkelösung geschüttelt, so darf weder eine Bläuung derselben, noch eine Färbung des Chloroforms (beides durch freies Chlor, welches wieder Jod frei macht)

eintreten (D. Ph.C.). Diese Prüfung ist der von der Germ. angeordneten, wonach sich das Ch. nicht färben soll, wenn es in einzelnen Tropfen eine mindestens 3 cm lange Schicht von Jodkaliumlösung passirt, vorzuziehen, weil bei der Methode der Germ. die Berührung eine zu kurze und unvollständige, auch das Reagens der Germ. (1 + 9) zu concentrirt ist, so dass das etwa in minimaler Menge ausgeschiedene Jod eher in der Jodkaliumlösung verbleibt, dieselbe schwach gelblich färbend, als dass es in das Chloroform übergeht; event. verwendet man besser eine weit verdünntere Jodkaliumlösung (1 + 99) und schüttelt sie mit dem Ch. durcheinander. Fremde Halogenverbindungen, wie Aethylidenchlorid, andere gechlorte Aethane oder gechlorte Amylverbindungen geben in Berührung mit Schwefelsäure eine gelbe, braune bis schwarze Färbung; daher soll nach der Germ. innerhalb einer Stunde keine Färbung eintreten, wenn man in einem weissen Glase von 3 cm Durchmesser 20 g Chloroform mit 15 g Schwefelsäure nach Verschluss mit einem Glasstöpsel öfter durch einander schüttelt. Das Glas muss, um Täuschungen durch zufällig vorhandene Organismen auszuschliessen, nicht allein zuvor sehr sorgfältig gereinigt, sondern auch wiederholt mit concentrirter Schwefelsäure ausgespült sein.

Aufbewahrung: vorsichtig und vor Licht geschützt.

389. Chloroformium e Chloralo hydrato.

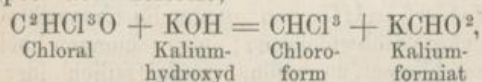
Chloroformium e Chloralo, Chloral-Chloroform.



119,2

13 106,2

Rectificirtes Chloral oder krystallisirtes Chloralhydrat wird in einer Retorte durch gelinde Erwärmung mit Kali- oder Natronlauge von etwa 1,15 spec. Gew. zersetzt;



Chloral Kalium- Chloro- Kalium-

hydroxyd form formiat

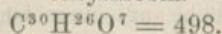
und das gebildete Chloroform durch Destillation gewonnen.

Das Product unterscheidet sich in keiner Weise von dem vorigen (Nr. 388), ist aber im reinen, von Alkohol freien Zustande ebenso leicht der Zersetzung durch das Licht bei nicht völlig ausgeschlossnem atmosphärischem Sauerstoff unterworfen, und davor durch einen Alkoholzusatz von 0,5—1% zu schützen.

Aufbewahrung: vorsichtig und vor Licht geschützt.

390. Chrysarobinum.

Chrysarobin.



Andira Araroba AGUIAR.

Wird durch Extraction des Goapulvers oder der Araroba (Po de Bahia) mit heissem Benzol gewonnen. Die Araroba findet sich in den Spalten und Höhlungen des Stammholzes des obengenannten, in den ostbrasilianischen Provinzen Sergipe und Bahia, auch in Ostindien vorkommenden Baumes abgelagert, ist wahrscheinlich das Oxydationsproduct eines in dem Holze des Baumes vorkommenden Harzes, und wird auf mechanischem Wege aus den Höhlungen der gefällten älteren Bäume erhalten. Das rohe Goapulver, ein braungelbes, voluminöses, erdiges,

stark abfärbendes Pulver, durch Holzfasern und Rindensplitter verunreinigt, enthält zu 60—80% das Chrysarobin, welchem die Constitutionsformel: $O(CH \left\langle \begin{array}{l} C^6H^3.OH \\ C^6H^2(CH^3OH) \end{array} \right\rangle CH.OH)_2$ zukommt. Zur Gewinnung desselben kocht man das Goapulver mit Benzol aus und lässt die heissfiltrirte Lösung erkalten, wobei sich der grösste Theil des C. als gelbes krystallinisches Pulver abscheidet.

Nach der Germ. und U. S. bildet das C. ein gelbes, leichtes, krystallinisches, luftbeständiges, geruch- und geschmackloses, Augen, Nase und Athmungsorgane heftig reizendes Pulver, ist in Wasser fast unlöslich, in Alkohol wenig, in Aether und heissem Benzol, Chloroform und Eisessig reichlich löslich, schmilzt bei 162° (U. S.), nach anderen Angaben bei 170—178° nach wiederholtem Umkrystallisiren aus Eisessig, sublimirt in höherer Temperatur unter Ausstossung gelber Dämpfe und verbrennt ohne Rückstand. Mit 2000 Th. Wasser gekocht giebt das C. nach der Germ. eine unvollständige, nach dem Filtriren schwach braunröthliche, geschmacklose, gegen Lackmuspapier indifferente Lösung, welche durch Eisenchlorid nicht gefärbt wird. Mit Ammoniak und concentrirten Lösungen der Alkalien giebt es fluorescirende, gelbe, allmählig bei Zutritt von Luft sich roth färbende Lösungen, in Folge der Oxydation des C. zu Chrysophansäure ($C^{30}H^{26}O^7 + 4O = 2C^{15}H^{10}O^4 + 3H^2O$), welche durch Salzsäure aus der alkalischen Flüssigkeit gefällt wird. Streut man 1 mg C. auf einen Tropfen rauchender Salpetersäure und breitet die rothe Lösung in dünner Schicht aus, so wird dieselbe beim Betupfen mit Ammoniak violett (Germ.).

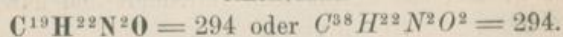
In concentrirter Schwefelsäure muss sich das C. klar mit rothgelber Farbe lösen, Schäumen oder auch Schwärzung verrathen fremde organische Stoffe; in 150 Th. Alkohol muss es fast vollständig löslich und auf Platinblech erhitzt ohne Rückstand verbrennlich sein.

Die Brit. verlangt ein hell bräunlichgelbes, kleinkrystallinisches Pulver, demnach das rohe Goapulver, womit aber die Forderung der fast vollständigen Löslichkeit in 150 Th. heissem Spiritus von 0,838 wenig im Einklang steht.

Es ist zu dispensiren, wenn Chrysophansäure zum äusserlichen Gebrauche verordnet wird (Germ.).

391. Cinchonidinum.

Cinchonidin.



Findet sich in allen Chinarinden, besonders reichlich in den Rinden der in Ostindien kultivirten Chinabäume, und wird als Nebenproduct bei der Fabrikation des Chininsulfats gewonnen; oft gelangt es bei Verarbeitung jener kultivirten Chinarinden in beträchtlicher Menge in das Chininsulfat des Handels (vgl. Nr. 378).

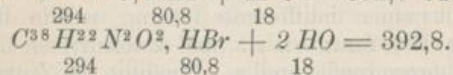
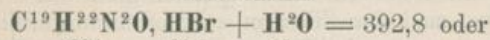
Aus den Mutterlaugen vom Chininsulfat scheidet man das dem Cinchonin isomere Cinchonidin durch Zusatz einer Lösung von Tartarus natronatus als Tartrat ab, löst dieses in Salzsäure, fällt mit Ammoniak und zieht den Niederschlag so lange mit Aether aus, bis er mit Chlorwasser und Ammoniak behandelt keine grüne Färbung mehr giebt. Durch Umkrystallisiren aus verdünntem Alkohol wird das so vom Chinin befreite Cinchonidin gereinigt.

Farblose Blättchen oder grosse glänzende Säulen, welche zwischen 200° und 206° schmelzen und bei 190° wieder krystallinisch erstarren, alkalisch reagirende, bitter schmeckende und das polarisirte Licht nach links ablenkende Lösungen geben. Das C. bedarf nach HESSE bei 13° 1680 Th. kaltes Wasser, 16,3 Th. Alkohol von 0,804 und 188 Th. absoluten Aether, nach SKRAUP über 1000 Th. Aether zur Lösung. In Chloroform ist es leicht löslich.

Die angesäuerte, schwefelsaure Lösung darf nicht fluoresciren und bei Behandlung mit Chlorwasser und Ammoniak keine grüne Färbung (Chinin) annehmen. Auf Cinchonin oder Chinidin kann man die schwefelsaure Lösung auch wie bei Nr. 394 angegeben ist, prüfen.

392. Cinchonidinum hydrobromicum basicum.

Brômhydrate de cinchonidine basique Gall., bromwasserstoffsäures Cinchonidin.

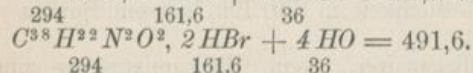
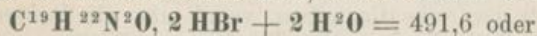


Eine kochende Mischung von 10 Th. fein zerriebenem Cinchonidinsulfat und 60 Th. Wasser wird nach der Gall. durch Zusatz einer Lösung von 4 Th. Brombaryum in 40 Th. Wasser gefällt, und das Filtrat durch Verdampfen und Abkühlung zur Krystallisation gebracht.

Lange farblose Nadeln, in 40 Th. kaltem und in sehr viel weniger kochendem Wasser löslich. Die Lösung darf durch Schwefelsäure nicht verändert werden (Baryt); auf fremde Chinaalkaloïde prüft man wie unter Nr. 394 angegeben ist.

393. Cinchonidinum hydrobromicum neutrale.

Brômhydrate de cinchonidine neutre Gall., Cinchonidin bihydrobromat.

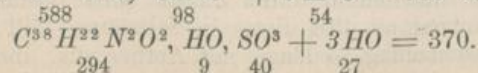
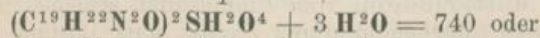


Eine kochende Mischung von 10 Th. fein zerriebenem Cinchonidinsulfat, 13,5 Th. Schwefelsäure (10%) und 50 Th. Wasser wird mit einer Lösung von 9 Th. (8 Th. Gall.) Brombaryum in 25 Th. Wasser gefällt; das Filtrat wird verdampft und durch Abkühlen krystallisiren gelassen.

Schwachgelbliche, prismatische Krystalle, welche in 6 Th. kaltem, leichter in kochendem Wasser löslich sind. Die wässrige Lösung darf durch Schwefelsäure nicht verändert werden (Baryt).

394. Cinchonidinum sulfuricum.

Sulfate de cinchonidine basique Gall., schwefelsaures Cinchonidin.



Durch Neutralisation des reinen Cinchonidins (Nr. 391) mit Schwefelsäure und Umkrystallisiren aus heissem Wasser darzustellen.

Es krystallisirt mit verschiedenen Wassermengen, mit **6 Mol.** bei Abscheidung aus verdünnten, mit **3 Mol.** aus concentrirten, wässrigen, mit **2 Mol.** aus alkoholischen Lösungen.

Nach der Gall. ist das Salz mit **6**, nach der Brit. und U. S. das mit **3 Mol.** Wasser officinell.

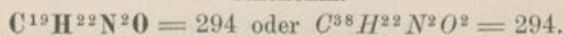
Nach der Gall. bildet es weisse, seidenglänzende, an der Luft verwitternde Nadeln, welche sich in 96 Th. kaltem, 4 Th. siedendem Wasser, leicht in Alkohol und in angesäuertem Wasser, nicht in Aether lösen, beim Erhitzen verkohlen und schliesslich ohne Rückstand verbrennen. Die Lösungen drehen das polarisirte Licht nach links, fluoresciren nach dem Zusatz verdünnter Schwefelsäure nicht und färben sich auch auf Zusatz von Chlorwasser und Ammoniak nicht grün (Unterschied vom Chinin und Chinidin). Zur Prüfung auf Cinchonin und Chinidin soll das Salz in **40 Th.** kochenden Wassers gelöst und mit einem Ueberschuss von Seignettesalz versetzt, 24 Stunden kalt gestellt werden. Das Filtrat wird mit **1—2 Tropfen** Ammoniak versetzt, es darf keine Trübung entstehen.

Das nur **3 Mol.** Wasser enthaltende Salz der Brit. und U. S. soll weisse glänzende Nadeln oder quadratische Prismen bilden, geruchlos, von bitterem Geschmack und neutraler oder schwach alkalischer Reaction sein, sich bei 15° in 100 Th. und bei Siedhitze in 4 Th. Wasser, in 71 Th. Alkohol von 0,820 bei 15° und in 12 Th. siedendem Alkohol, reichlicher in angesäuertem Wasser, kaum in Aether, Chloroform und Ammoniak lösen. Mit einer zur Lösung unzureichenden Menge Chloroform quillt es gallertartig auf. Bei 100° verliert es sein Krystallwasser, dessen Menge 8% (theoretisch 7,3) nicht übersteigen soll. Concentrirte Schwefelsäure soll das Salz farblos lösen (vgl. Nr. 368); die mässig verdünnte wässrige Lösung darf beim Ansäuern mit Schwefelsäure nur eine schwach blaue Fluorescenz annehmen, also nur Spuren von Chinin oder Chinidin enthalten. Zur Prüfung auf diese Basen wird sodann die schon erwähnte, auf Schwerlöslichkeit des Tartrats beruhende Probe in folgender Form vorgeschrieben: **0,5 g** des Salzes werden mit **20 ccm** kaltem destillirtem Wasser digerirt, **0,5 g** (richtiger **1,5 g**) gepulvertes Seignettesalz hinzugesetzt, darauf unter häufigem Umrühren 1 Stunde lang bei 15° erhalten und zu dem Filtrate ein Tropfen Ammoniak gefügt; es darf nur eine leichte Trübung erfolgen, entsprechend einem Maximalgehalt von $0,5\%$ Cinchoninsulfat oder $1,5\%$ Chinidinsulfat (U. S.). Diesen Prüfungsvorschriften auf Reinheit reiht die Helv. noch diejenige der leichten und vollständigen Löslichkeit von **1 g C.** in **8 ccm** einer Mischung von **2 Vol.** Chloroform und **1 Vol.** absolutem Alkohol (fremdartige Substanzen) an.

Aufbewahrung: in fest verschlossenen Gefässen.

395. Cinchoninum.

Cinchonin.



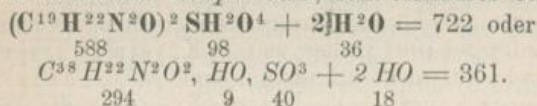
Ein ständiger Begleiter des Chinins in den Chinarinden. Wird aus den Mutterlaugen vom Chininsulfat gewonnen; aus diesen fällt man zunächst durch Seignettesalz (vgl. Nr. 391) das Cinchonidin, versetzt dann das Filtrat mit Natronlauge und löst den abgeschiedenen harzigen Niederschlag in wenig siedendem Alkohol. Beim Erkalten der

filtrirten alkoholischen Lösung scheidet sich das Cinchonin krystallinisch aus; dieses wird gesammelt, mit Weingeist gewaschen, durch Schwefelsäure in das Sulfat verwandelt, dieses durch wiederholtes Umkrystallisiren gereinigt, darauf mit Ammoniak zerlegt und das ausgeschiedene Alkaloid durch Krystallisation aus Alkohol rein erhalten.

Luftbeständige und geruchlose, weisse, glänzende Krystallnadeln oder ziemlich dicke vierseitige Prismen von anfangs wenig wahrnehmbarem, später eigenthümlich bitterem Geschmacke und alkalischer Reaction, welche bei 220° sublimiren, bei 250° nicht ohne Zersetzung schmelzen, in höherer Temperatur verkohlen und dann ohne Rückstand verbrennen. Sie lösen sich wenig sowohl in kaltem wie in heissem Wasser, leichter in (110 Th. kaltem, 28 Th. siedendem) Alkohol, wenig in Aether und Chloroform, leicht in einer Mischung von 4 Th. absolutem Alkohol und 16 Th. Chloroform (U. S.), sowie in verdünnten Säuren zu das polarisirte Licht nach rechts ablenkenden Flüssigkeiten. Die Lösungen in angesäuertem Wasser fluoresciren nicht und geben mit Chlorwasser und Ammoniak keine grüne Färbung. Der durch Ammoniak in denselben erzeugte Niederschlag löst sich in Aether nicht wieder auf. Concentrirte Schwefelsäure und salpetersäurehaltige Schwefelsäure müssen das C. farblos lösen (vgl. Nr. 368).

396. Cinchoninum sulfuricum.

Sulfate de cinchonine basique Gall., schwefelsaures Cinchonin.

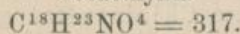


Wird durch Neutralisation des reinen Cinchonins mit Schwefelsäure und Krystallisation aus heissgesättigter wässriger Lösung dargestellt.

Geruchlose und luftbeständige, weisse, harte, glänzende, prismatische Krystalle, von sehr bitterem Geschmacke und neutraler oder schwach alkalischer Reaction (U. S.), welche beim Erhitzen verkohlen und in der Glühhitze ohne Rückstand verbrennen. Löslich in etwa 70 Th. (54 Th. Suec., 60 Th. Germ. I., Helv., Hung., 65,5 Th. von 13° Gall., 70 Th. von 15° U. S.) kaltem und 14 Th. (Gall., U. S.) siedendem Wasser, in 6 Th. (5,8 Gall., 9 Th. von 0,83 Germ. I., Hung., Suec., Fenn., gegen 8 Th. Helv.) kaltem Spiritus, leichter in (1,5 Th. U. S.) siedendem Spiritus, schwierig in Chloroform, nicht in Aether und Benzol; leicht in verdünnten Säuren zu Flüssigkeiten, welche die den Cinchoninsalzlösungen (vgl. Nr. 395) zugeschriebenen Eigenschaften besitzen. Auf Reinheit prüft man das Salz wie das Cinchonin. Die Brit. und U. S. verlangen noch, dass das Salz bei 100° ihr 4,99 (4,8) % betragendes Krystallwasser verlieren und das entwässerte Salz sich in dem 70fachen Gewicht Chloroform lösen soll. Ein Rückstand würde Chinin- oder Cinchonidinsulfat verrathen.

397. Cocaethylinum.

Cocaëthylin.



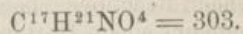
Durch Erhitzen des neben dem Cocain in den Cocablättern vorkommenden Benzoyl-Ecgonins (Nr. 257) mit Jodäthyl in alkoh-

lischer Lösung im geschlossenen Rohr auf 100° dargestellt. Die von W. MERCK Cocaëthylin benannte Base bildet glasglänzende Prismen, ist in Alkohol und Aether leicht löslich, fast unlöslich in Wasser und schmilzt bei 109°; sie ist aufzufassen als Benzoyl-Aethyl-Ecgonin, und wirkt nach FALK schwächer und ungiftiger als das Cocain.

Aufbewahrung: vorsichtig.

398. Cocainum.

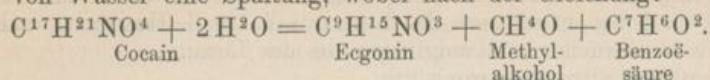
Cocain.



Das im Jahre 1884 von KARL KOLLER in die Therapie eingeführte Alkaloïd der Cocablätter, der Blätter eines in Brasilien und Peru einheimischen Strauches, *Erythroxylon Coca* LAM. Die Darstellung des sich in den Blättern zu 0,2—0,7% findenden Alkaloïds geschieht fabrikmässig. Von den bekannt gewordenen Methoden zur Abscheidung des C. mögen diejenigen von CASTAING und BIGNON erwähnt werden. Nach dem Ersteren werden die mit 8 Th. kochendem Wasser übergossenen gepulverten Blätter nach halbstündigem Maceriren und Abtropfen der Flüssigkeit mit 8 Th. Alkohol percolirt, die vereinigten Auszüge mit Bleiacetat gefällt, das überschüssige Blei durch Natriumsulfat niedergeschlagen, das eingedampfte Filtrat mit Natriumcarbonat versetzt und der Niederschlag mit Aether ausgezogen. Durch Waschen mit Alkohol und Umkrystallisiren wird der Verdunstungsrückstand des Aethers gereinigt. Nach BIGNON macerirt man die Blätter 24 Stunden in 20%iger Sodalösung und erschöpft sie nach dem Trocknen in besonderen Apparaten mit Petroleumäther. Dieser Auszug wird mit salzsäurehaltigem Wasser geschüttelt, wobei Verunreinigungen (Chlorophyll, Wachs) im Petroleumäther zurückbleiben, während Cocainhydrochlorat in die wässrige Lösung geht, aus welcher die freie Base mit Natriumcarbonat abgeschieden wird. Auch künstlich ist das C. von W. MERCK und SKRAUP aus dem Benzoyl-Ecgonin durch Erhitzen mit Jodmethyl und Methylalkohol auf 100° im geschlossenen Rohr dargestellt (vgl. Nr. 257). In der Technik werden die beschriebenen oder auch sonst bekannt gemachten Verfahren zur Abscheidung des C. nicht benutzt, sondern einfachere Wege zur Abscheidung des Cocains eingeschlagen, welche jedoch Geheimniss der betreffenden Fabriken sind. Immer wird diejenige Methode den Vorzug verdienen, bei welcher zu einer Zersetzung des C. möglichst wenig Gelegenheit geboten ist, also wässrige Lösungen, Wärme und chemische Agentien möglichst ausgeschlossen werden. Künstlich werden in der Heimath der Coca grosse Quantitäten Rohcocain dargestellt, welche an Stelle der Cocablätter zu uns gelangen und auf reines Cocain verarbeitet werden. Das C. ist entsprechend der oben erwähnten künstlichen Darstellung als Benzoylmethyl-Ecgonin aufzufassen.

Grosse, farblose, vier- und sechsseitige Prismen, welche alkalisch reagiren, bitterlich schmecken, die Zungennerven vorübergehend gefühllos machen, bei 98° schmelzen und in höherer Temperatur sich zersetzen. Sie lösen sich bei 12° in 704 Th. Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Vaseline und Oelen. Mit Säuren vereinigt sich das C. zu meist gut krystallisirbaren Salzen, deren Lösungen durch die allgemeinen Alkaloïdreagentien gefällt werden. Sehr leicht erfährt es Zersetzung; schon in weingeistiger, leichter

in wässriger Lösung und durch Wärme, noch rascher und in stärkerem Grade durch Einwirkung von Säuren und Basen erfährt es unter Aufnahme von Wasser eine Spaltung, wobei nach der Gleichung:



Ecgonin, Methylalkohol und Benzoësäure entstehen.

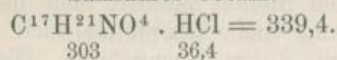
Abgesehen von der lokal anästhesirenden Wirkung sind charakteristische Identitätsreactionen des C. noch nicht bekannt geworden. Zur Erkennung können die folgenden Reactionen benutzt werden. Erwärmt man C. mit alkoholischer Kalilauge auf einem Uhrglase, so tritt ein charakteristischer, von Benzoësäureäthyläther herrührender Geruch auf. Versetzt man eine concentrirte Cocainlösung mit Kaliumpermanganatlösung, so entsteht ein hell violetter, nicht sehr beständiger Niederschlag von Cocainpermanganat (GIESEL). Taucht man eine Lösung von 1,5 g C. in 1 ccm concentrirter Schwefelsäure zwei Minuten in kochendes Wasser, verdünnt nach dem Erkalten mit 3 ccm Wasser, so scheiden sich nach dem vollständigen Erkalten Benzoësäurekrystalle aus (BIEL).

Auf Reinheit wird das Cocain wie das Cocainhydrochlorat (Nr. 399) geprüft.

Aufbewahrung: vorsichtig.

399. Cocainum hydrochloricum.

Salzsaures Cocain.



Wird durch Neutralisation des Cocains mit Salzsäure nach von den Fabriken geheim gehaltenen Methoden dargestellt.

Weisses krystallinisches Pulver oder farblose Nadeln und Säulen (Belg., Brit., D. Ph.C.) von bitterem Geschmack, welche auf der Zunge vorübergehende Gefühllosigkeit hervorrufen, geruchlos und in Wasser, Spiritus und Aether zu neutralen Flüssigkeiten leicht und klar löslich sind. Pikrinsäure fällt die wässrige Lösung (Reactionsgrenze 1 + 100) gelb, Jodjodkalium braun (1 + 1000), Goldchlorid bewirkt einen gelben, Ammoncarbonat einen weissen in dessen Ueberschuss löslichen Niederschlag (Belg., Brit.); Aetzalkalien bewirken eine weisse Fällung von freiem Cocain, das in Wasser nur schwierig, in Weingeist und Aether aber leicht löslich ist. Gegen alkoholische Kalilauge und Kaliumpermanganat verhält sich das Salz, wie das reine Cocain (Nr. 398). Kalte Schwefelsäure löst es ohne Färbung, heisse Säure zerstört es unter Verkohlung (Brit.). Bei 100° in einem verschlossenen Gefässe mit concentrirter Salzsäure erhitzt, geht das Salz in salzsaures Ecgonin, Benzoësäure und Benzoësäuremethyläther über (Belg.).

Auf dem Platinblech erhitzt, muss es, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verbrennen (anorg. Verunreinigungen). Röthet eine 10%ige Lösung empfindliches blaues Lackmuspapier, so liegt ein freie Salzsäure oder in Folge Zersetzung Benzoësäure enthaltendes Präparat vor. Die Lösung von 0,05 g des Salzes in 1 ccm conc. (von Salpetersäure freier) Schwefelsäure muss farblos sein, gelb bis gelbbraunliche oder röthliche Färbung zeigt ein mangelhaft gereinigtes Salz an. Am besten ermittelt man die Reinheit durch die sogenannte Permanganatprobe. Die Lösung von

0,05 g des Salzes in **0,5 ccm** Wasser muss sich auf Zusatz von **1 Tropfen** Kaliumpermanganatlösung (1 + 1000) rosa, nicht braun färben und auf Zusatz von weiteren Mengen dieser Lösung (0,5 ccm) einen roth-violetten Niederschlag geben; bei dann folgendem Erwärmen darf sich nur Mangansuperoxydhydrat abscheiden, nicht aber der Geruch nach Bittermandelöl auftreten.

Nach Lyons soll das aus wässriger Lösung krystallisirte Salz 2 Mol. Krystallwasser enthalten; die Handelspräparate enthalten nach ihm oft grössere Mengen mechanischer Feuchtigkeit; es kann sich deshalb eine Gehaltsbestimmung empfehlen. Man löst **0,2 g C.** in **2 ccm** Wasser, fügt **5 ccm** Benzin und **10 Tropfen** Ammoniak hinzu, schüttelt um, hebt das Benzin ab, wiederholt noch zweimal die Ausschüttelung mit Benzin und verdunstet die gesammelten Benzinauszüge, trocknet und wägt. Ein Salz der Formel $C^{17}H^{21}NO^4HCl + 2H^2O = 375$ würde **0,161 g**, das wasserfreie Salz **0,178 g** Cocain liefern.

Die wässrigen Lösungen des Cocainchlorhydrats neigen ausserordentlich leicht zu Zersetzungen, welche auch durch Zusätze von Borsäure, Salicylsäure, Glycerin etc. nicht aufgehalten werden. Sterilisirung der Lösungen mittelst zweistündigen Erhitzens auf 100° , welche in Vorschlag gebracht worden ist, kann, nachdem FLÖCKIGER gezeigt hat, dass Cocain schon durch den Einfluss des kochenden Wassers in Ecgonin und Benzoësäure zersetzt wird, nicht mehr empfohlen werden, weshalb es rathsam ist, Lösungen des C. „non nisi ad dispensationem“ zu bereiten.

Aufbewahrung: vorsichtig.

400. Coccionella.

Coccus Brit., U. S., *Cochenille* Gall., *Cochinilla seu Grana* Hisp.,
Cochenille.
Coccus Cacti L.

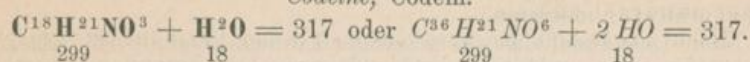
Die hauptsächlich auf der *Opuntia cochinillifera* MILLS und anderen Opuntiaarten lebenden, nach der Befruchtung an der Pflanze sich festsaugenden weiblichen Insecten, die kurz vor dem Absetzen der Brut, 2—5mal im Jahre, vorsichtig gesammelt und durch heisses Wasser, Wasserdampf oder trockne Hitze getödtet werden. Sie sind nach dem Trocknen eiförmig oder elliptisch, meist gegen 5 mm (3—6 mm Neerl.) lang, oberhalb convex, unterhalb flach oder concav, querrunzig, schwarz-purpuroth oder grau, meist mit einem weisslichen, vorzugsweise in den Runzeln haftenden Pulver bestreut. Durch Zerreiben geben sie ein dunkelrothes oder flohfarbenedes Pulver (Brit.). Geruch schwach, Geschmack bitterlich, ein wenig scharf und zusammenziehend. Bei Maceration mit Wasser schwellen sie auf, dürfen aber dabei kein unlösliches Pulver absondern (Brit., U. S.), wie z. B. betrügerische Beimischungen von Blei, Graphit, Schwerspath u. dgl. Beim Einäschern an der Luft sollen sie nicht viel mehr als 1% (nach anderen 3—6%) Rückstand lassen (Brit.); beim Austrocknen im Wasserbade nicht mehr als 8% Feuchtigkeit verlieren. Der ihren eigentlichen Werth bedingende Farbstoff (Coccusroth, Carminsäure) wird von Wasser, Spiritus, Ammoniak, in geringem Grade von Aether, nicht von fetten und ätherischen Oelen aufgenommen (U. S.).

Als beste Handelssorten gelten die schwarze Saccadilla- oder Zaccatilla-C., aus der ersten Erndte des Jahres bestehend, und die silbergraue Honduras-C. Ihre Exemplare sind von regelmässiger Form

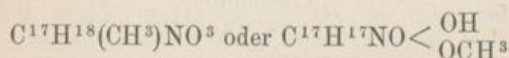
und ziemlich gleicher Grösse, während geringere Waare ungleichmässig und vielfach missgestaltet erscheint.

401. Codeinum.

Codeïne, Codeïn.



Das sich zu 0,2–0,5% im Opium findende Alkaloïd wird als Nebenproduct bei der Bereitung des Morphins gewonnen. Aus dem Gemische der salzsauren Salze beider Alkaloïde wird das Morphin durch Ammoniak ausgefällt, aus dem Filtrate erhält man beim Abdampfen ein durch Salmiak verunreinigtes Codeïnchlorhydrat, welches durch Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt und mit Kalilauge in geringem Ueberschuss zersetzt wird. Das C. scheidet sich als anfangs zähe, später pulverig werdende Masse aus, während die noch vorhandenen kleinen Mengen Morphin in der alkalischen Lösung verbleiben. Das ausgeschiedene C. wird mit kaltem Wasser gewaschen und nach dem Trocknen aus Aether umkrystallisirt. Auch künstlich ist C. von GRIMAUD aus Morphin durch Erhitzen mit Methyljodid und Natriumhydroxyd dargestellt worden; diese Synthese ist aber in Folge der geringen Mengen Codeïn, welche entstehen, technisch nicht verwerthbar, doch ist neuerdings von DOTT, KAUDER und KNOLL fast gleichzeitig eine technisch verwerthbare Darstellungsmethode des Codeïns aus dem Morphin gefunden worden. Nach dem patentirten Verfahren von A. KNOLL, welches auf der Einwirkung von methylschwefelsaurem Kalium in der Wärme auf die Lösung von Morphin in alkoholischer Kalilauge beruht, werden zur Zeit grosse Mengen Codeïn künstlich hergestellt. Das C. ist demnach als Methyl-Morphin von der Formel



zu betrachten.

Farblose oder weisse, nach der Helv. und U. S. bisweilen schwach gelbliche, mehr oder minder durchsichtige, oft deutlich octaëdrische Krystalle oder rhombische Prismen, welche in der Wärme verwittern, bei 100° (Germ., D. Ph.C.), oder nach der Gall. und U. S. bei 120° ihren 5,68% betragenden Krystallwassergehalt verlieren und im wasserfreien Zustande bei 155° (Germ.) oder 150° (Gall., U. S.) schmelzen und beim Glühen ohne Rückstand verbrennen. Nach der D. Ph.C. sollen 100 Th. bei 100° getrocknet 94 Th. hinterlassen.

Unter kochendem Wasser schmilzt das C. unter Verlust des Krystallwassers zu farblosen Oeltropfen, welche beim Erkalten krystallinisch erstarren.

C. ist geruchlos, schmeckt schwach bitter, giebt mit 60 (Gall.), 80 (Belg., Brit., Germ., Graec., Rom., Russ., Suec. und U. S.), 80–100 (Helv.) Th. kaltem Wasser und mit 17 (Russ., U. S.) oder 18 (Graec.) Th. kochendem Wasser eine alkalisch reagirende und bitter schmeckende Lösung, löst sich auch leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und Amylkohol, so wie in verdünnten Säuren, nicht in Petroleumäther und Benzin. Kalilauge löst es nur wenig; wässriges Ammoniak löst es in ähnlichem Verhältnisse, wie Wasser. Es lenkt in seinen Lösungen die Ebene des polarisirten Lichtes nach links ab.

Löst man 5 mg in 10 g Schwefelsäure und setzt der gelinde er-

wärmten farblosen Lösung **2 Tropfen** einer sehr verdünnten Eisenchloridlösung zu, so entsteht eine dunkelblaue Färbung (Brit., Germ., U. S.). 1% Natrium molybdat enthaltende Schwefelsäure löst das C. zu einer schmutzig grünen Flüssigkeit, welche nach einiger Zeit reinblau, dann nach einiger Zeit blasser und innerhalb einiger Stunden blassgelb wird (U. S.). Die Lösungen der Salze des C. werden durch Kalilauge, nicht durch Ammoniak, wohl aber durch die allgemeinen Alkaloidreagentien selbst noch in grosser Verdünnung gefällt.

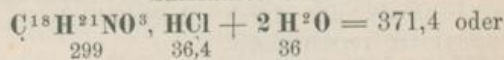
Auf dem Platinblech erhitzt muss das Codein, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, verbrennen; auch muss es frei von Spuren Morphin sein. Dem entsprechend wird verlangt, dass es sich in Salpetersäure von 1,15—1,18 ohne Färbung (Helv.) löse, oder bei Befeuchtung mit starker Salpetersäure gelb aber nicht roth gefärbt werde (Belg., Brit., Neerl., U. S.), dass die wässrige Lösung durch Eisenchlorid nicht blau gefärbt (Graec., Helv., Neerl.) und durch Ammoniak nicht gefällt werde (Helv.). Die D. Ph. C. verlangt, dass die Lösung eines Körnchens Kaliumferricyanid in **10 ccm** Wasser, mit **1 Tropfen** Eisenchloridlösung versetzt, durch **1 ccm** der mit Salzsäure angesäuerten wässrigen Codeinlösung (1 + 200) nicht sofort blau gefärbt werde. In dieser Ausführung lässt sich durch Ferricyankalium und Eisenchlorid 1% Morphin im Codein nachweisen.

Maximale Einzelgabe 0,03—0,06; maximale Tagesgabe 0,13 bis 0,25.

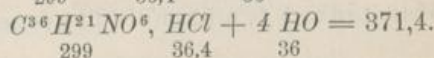
Aufbewahrung: vorsichtig (Germ.), höchst vorsichtig (Russ., Suec.).

402. Codeinum hydrochloricum.

Salzsaures Codein.



299 36,4 36



299 36,4 36

Durch Lösen von Codein in salzsäurehaltigem Wasser darzustellen. Bildet neutral reagirende und bitter schmeckende, sternförmig gruppirte Nadeln, welche bei 15° in 20 Th., bei 100° in weniger als 1 Th. Wasser löslich sind. Die wässrige Lösung wird durch Kalilauge, nicht durch Ammoniak gefällt.

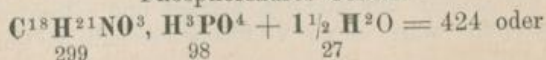
Eisenchlorid färbt die wässrige Lösung nicht (Unterschied von den Morphinsalzen).

Die Prüfung auf Reinheit geschieht, wie bei dem Codein beschrieben ist.

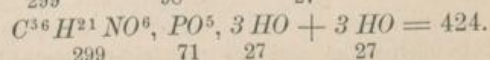
Aufbewahrung: vorsichtig.

403. Codeinum phosphoricum.

Phosphorsaures Codein.



299 98 27



299 71 27 27

Wird durch Vermischen einer gesättigten Lösung von Codein in Phosphorsäure mit Alkohol erhalten.

Kleine, weisse, vierseitige Prismen von bitterlichem Geschmacke. Das C. löst sich schon in 4 Th. Wasser; und eignet sich wegen dieser grösseren Löslichkeit zu subcutanen Injectionen, welche es ohne Schmerz und ohne Reaction an der Einstichstelle ermöglichen soll.

Aufbewahrung: vorsichtig.

404. Coffeino-Natrium benzoicum.

Coffein-Natriumbenzoat.

Soll nach C. SCHWARZ im Verhältniss der Molekulargewichte der Bestandtheile hergestellt werden, indem man **212 Th. Coffeinum** und **122 Th. Acidum benzoicum** (artificiale) in **3000 Th. Aqua fervida** löst, **144 Th. Natrium benzoicum** zusetzt, filtrirt und zur Trockne verdampft. Das Product bildet nach der D. Ph.C. weisse, aus einem amorphen Pulver bestehende, schwach nach Benzoë riechende, aromatisch, bitter und nach Benzoë schmeckende Körner, die bei vorsichtigem Erhitzen zwischen zwei Uhrgläsern ein krystallinisches Sublimat von Coffein liefern¹⁾. Das C. löst sich in 2 Th. warmem Wasser, in 40 Th. Spiritus, und giebt an Chloroform seinen Coffeingehalt ab, der nach dem Verdunsten mindestens 40% der durch Chloroform extrahirten Menge betragen soll (von obigen Ingredienzien beträgt das Coffein 46,46%) und die Reactionen des Coffeins (gelbrothe Färbung beim Eintrocknen der Lösung in Chlorwasser und purpurrothe Färbung des Rückstandes auf Zusatz von ein wenig Ammoniak) geben muss. Die wässrige Lösung des C. wird durch Salzsäure weiss und krystallinisch gefällt (Benzoësäure), aber durch Erhitzen (bei hinreichender Verdünnung), sowie durch Spirituszusatz wieder aufgeheilt. Mit Eisenchlorid giebt die wässrige Lösung einen hellbraunen Niederschlag (Ferribenzoat), der durch gleichzeitigen Zusatz von Salzsäure und Spiritus wieder verschwindet.

Maximale Einzelgabe 0,5, maximale Tagesgabe 1,5 (D. Ph.C.).

405. Coffeino-Natrium salicylicum.

Coffein-Natriumsalicylat.

Wird analog dem vorigen (Nr. 404) aus **212 Th. Coffeinum**, **138 Th. Acidum salicylicum** und **169 Th. Natrium salicylicum** dargestellt. Das Product bildet nach der D. Ph.C. ein weisses, amorphes, geruchloses Pulver von eigenthümlich bitterlich-süßem Geschmack, welches bei etwa 180° Dämpfe von Coffein²⁾ ausgiebt, die sich an einem kalten Objectträger zu mikroskopischen Krystallnadeln verdichten. Es löst sich in 2 Th. Wasser, in 20 Th. Spiritus, und giebt an Chloroform, besonders leicht beim Erwärmen, seinen Coffeingehalt ab, der nach dem Verdunsten mindestens 50% der durch Chloroform extrahirten Menge betragen soll und die oben (Nr. 404) erwähnten Coffein-Reactionen geben muss. (Da von den obigen Ingredienzien das Coffein nur 40,85% beträgt und selbst, wenn das Product völlig wasserfrei wäre, es nur 43,9% wasserhaltiges Coffein ausgeben

¹⁾ Wo bleibt die hierbei frei werdende und leicht flüchtige Benzoësäure? Dass sie als saures Salz zurückbleibe, ist nicht anzunehmen, weil solches in der Hitze Benzoësäure ausgiebt und als einfach saures Salz zurückbleibt.

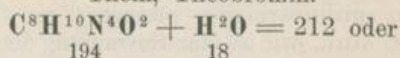
²⁾ Sollte hierbei nicht zugleich Phenol entstehen?

könnte, ist der Verdampfungsrückstand von 50% entweder zu hoch ge-
griffen, oder er kann nicht aus reinem Coffein bestehen.) Die wässrige
Lösung des C. färbt sich mit Eisenchlorid tief violett, und giebt mit
Salzsäure eine weisse, krystallinische Ausscheidung (Salicylsäure), welche
sowohl beim Erwärmen (bei hinreichender Verdünnung), wie auch auf
Spirituszusatz wieder verschwindet.

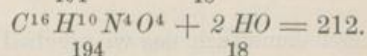
Maximale Einzelgabe 0,4, maximale Tagesgabe 1,2 (D.Ph.C.).

406. Coffeinum.

Cafeina Hisp., *Caféine* Gall., *Caffeina* Brit., U. S., Coffein, Guaranin,
Thein, Theobromin.



194 18



194 18

Darf nach der Brit., Graec., Hisp. und U. S. ebenso wohl aus Thee-
blättern (von *Camellia Thea* LINK), wie aus Kaffee, nach der U. S.
auch aus Guarana dargestellt werden. Weniger der Abstammung als
der Dispensation wegen ist die Kenntniss der Synonyme, welche die
Phkk. dem C. beilegen, von Bedeutung; es sind die folgenden: Thein
(Austr., Belg., Gall., Germ., Helv., Hung., Russ., Suec.), Guaranin (Brit.,
Germ., Russ.), Theobromin (Germ.), Methyltheobromin (Gall.).

Die Darstellung findet nach der Brit. durch Verdampfung der von
Gerb- und Farbstoffen befreiten wässrigen Auszüge statt. Die Hisp.
fällt die mit kochendem Wasser erhaltenen Auszüge mit Bleiessig, so
lange dadurch ein gelber Niederschlag erzeugt wird, trennt davon die
klare, nicht mehr stark gefärbte Lösung, welche neben dem C. das über-
schüssige Blei enthält, fällt letzteres durch Schwefelsäure und gewinnt
aus dem Filtrat das C. durch Krystallisiren und Umkrystallisiren. — Zur
Vermeidung des Bleis kann man auch die Auszüge mit Kalkmilch
fällen; weil aber der sehr bedeutende, hochgelbe Niederschlag (die Aus-
züge von 100 kg Kaffee bedürfen nach unseren Erfahrungen gegen 6 kg
Aetzkalk, CaO) sich aus wässrigen Flüssigkeiten nur langsam und
schwierig absetzt, muss man zur Erleichterung der Scheidung eine nicht
unbedeutende Menge Spiritus zusetzen oder gleich von Anfang an mit
Spiritus extrahiren. Im letzteren Fall geht etwas, leicht zu beseitigen-
des Fett mit in Lösung, wogegen von dem zu etwa 10% vorhandenen
Zucker und den sonstigen, noch gegen 25% betragenden, wasserlöslichen
Bestandtheilen ein erheblich geringeres, immer aber noch sehr ansehn-
liches und die späteren Krystallisationen störendes Quantum in die spiri-
tuöse Lösung übergeht. Da die Ausbeute an C. 1—1,5% nicht über-
steigt, ist der Werth des Spiritus, von dem auch bei dem sorgfältigsten
Verfahren ein gewisser Antheil verloren geht, nicht ausser Rechnung zu
lassen. Den immer sehr beträchtlichen Mutterlaugen kann man das
darin noch reichlich vorhandene C. durch Auskochen mit starkem Al-
kohol zum grössten Theil entziehen; besser eignet sich dazu vermuthlich
Auskochen mit Benzol, worüber uns jedoch praktische Erfahrungen nicht
vorliegen. Die Reinigung des einmal krystallinisch abgeschiedenen C.
durch Umkrystallisiren aus Wasser, nöthigenfalls unter Mithilfe von etwas
Thierkohle, macht bei der ausgezeichneten Krystallisationsfähigkeit des C.,
auch wenn es bei der ersten Abscheidung ganz dunkelgefärbt erscheint,

gar keine Schwierigkeit. Man muss aber beachten, dass das aus wässriger Lösung herauskrystallisirte C. vermöge seiner Form eine reichliche Menge von Lauge zwischengelagert enthält, die auf dem Trichter ohne Druck nicht abtropft, und beim Trocknen auf Papier von diesem eingesaugt wird; es empfiehlt sich daher, solches Papier nach dem Gebrauch mit heissem Wasser auszulaugen oder das, am besten zuvor centrifugirte C. auf einer Unterlage zu trocknen, welche keine Feuchtigkeit zu absorbiren vermag. Die Fabriken verarbeiten vorzugsweise den beim Sieben des chinesischen Thees abfallenden Theestaub, entweder in einer der vorstehenden ähnlichen Weise oder auch mittelst eines Sublimations-Verfahrens, dem der Thee in Substanz oder sein durch Fällung mit Bleiessig gereinigter, spirituöser oder wässriger, zur Trockne gebrachter Auszug unterworfen wird, wie es zur Gewinnung der Benzoë- und Pyrogallussäure geschieht.

Die Phkk. verlangen sämmtlich das wasserhaltige C., $C^8H^{10}N^4O^2 + H^2O$, wie es sich aus seinen wässrigen Lösungen abscheidet. Dieses bildet weisse, seidenglänzende, sehr leichte, lange und biegsame Nadeln, die an der Luft ein wenig verwittern, bei 100° alles Krystallwasser, im Betrage von 8,49%, verlieren, bei weiterer vorsichtiger Erhitzung auf 178° (Gall.) schmelzen und bei ungefähr 180° (Fenn.), über 180° (Germ., nach MULDER bei $184,7^\circ$) ohne Rückstand und ohne Verkohlung sublimiren. Die Angaben über seine Löslichkeit weichen ziemlich stark von einander ab; es bedarf von kaltem Wasser 75 (U. S.), 80 (Brit., Germ.), 93 (Gall., Russ.), 100 Th. (Dan., Suec.), von heissem 2 Th. (Fenn., Germ.), von kochendem 9,5 Th. (U. S. nach STRAUCH), 10 Th. (Russ.); die heiss gesättigte Lösung erstarrt beim Erkalten zu einem Krystallbrei. Von Spiritus zu 90% bedarf es nach der Gall. 25, nach der Russ. und U. S. 35, nach der Fenn. und Germ. gegen 50 Th., von Chloroform nach der Russ. und U. S. 6, nach der Fenn. und Germ. 9 Th. bei gewöhnlicher Temperatur; weit leichter löst es sich in heissem Spiritus. Aether nimmt nur etwa $\frac{1}{540}$, Schwefelkohlenstoff nicht viel mehr C. auf.

Die wässrige Lösung reagirt neutral und schmeckt nur schwach bitter; im kalt gesättigten Zustande wird sie durch Chlorwasser oder durch Jodlösung nicht getrübt; Gerbsäure erzeugt darin einen reichlichen Niederschlag, der aber durch einen Ueberschuss von Gerbsäure wieder zum Verschwinden gebracht wird (Fenn., Germ.). Vom Kaliumquecksilberjodid wird C. nicht gefällt (U. S.); auch darf es weder durch Salpetersäure noch durch Schwefelsäure eine Färbung erleiden (Dan., Neerl., Suec., U. S.). Löst man C. in Chlorwasser (Fenn., Gall., Germ., Helv., Neerl., U. S.) oder in Salpetersäure (Austr., Gall., Helv., Hung., Russ., U. S.) und dampft die Lösung im Wasserbade ein, so bleibt ein (durch Amalinsäure, $C^{12}H^{14}N^4O^8$) gelbrother Rückstand, der bei sofortiger Einwirkung von wenig Ammoniak schön purpurroth wird.

Das C. kann, wie es die Gall. thut, als Methyltheobromin, oder, damit gleichbedeutend, als Trimethylxanthin: $C^5H(CH^3)^3N^4O^2$, angesehen werden.

Maximale Einzelgabe: 0,1 (Russ.), 0,2 (Germ.); maximale Tagesgabe: 0,5 (Russ.), 0,6 (Germ.).

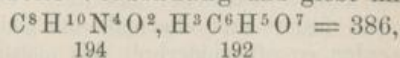
Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen.

407. Coffeinum citricum.

Caffeinae Citras Brit., *Citrato caféico* Hisp., citronensaures Coffein.

Das Coffein bildet zwar mit den stärkeren Säuren, wenn sie in der gehörigen Concentration angewendet werden, wohl charakterisirte und meist gut krystallisirende Salze, scheidet sich aber aus verdünnten Lösungen im freien Zustande wieder ab, so dass diese Verbindungen nur als sehr schwache gelten können; noch mehr ist letzteres der Fall bei den schwächeren Säuren, die, wenn sie flüchtig sind, schon beim Liegen an der Luft abdunsten, wenn nicht flüchtig, doch kaum anders als Gemenge mit Coffein zu betrachten sind.

Die Brit. nennt das von ihr neu aufgenommene citronensaure Coffein eine schwache Verbindung und giebt ihr die Formel



194 192

welche insofern berechtigt erscheint, als die Darstellung durch Verdampfung einer Lösung von **2 Th.** Citronensäure (Mol. Gew. 210) und **1 Th.** Coffein (Mol. Gew. 212) in **2 Th.** Wasser unter beständigem Umrühren im Wasserbade bis zur Trockne und Zerreiben des Rückstandes zu feinem Pulver erfolgen soll. Wenn man nach der Hisp. das Coffein in der kleinstmöglichen Menge heissen, durch Citronensäure in nicht näher bestimmten Verhältnissen angesäuerten Wassers löst und durch Erkalten krystallisiren lässt, kann von einer constanten Zusammensetzung des Endproductes nicht die Rede sein.

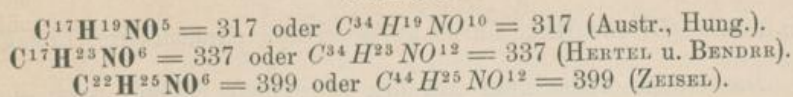
Das Präparat der Brit. soll ein weisses, geruchloses, sauer und schwach bitter schmeckendes und sauer reagirendes Pulver bilden, welches in einer Mischung von **1 Th.** Chloroform und **1 Th.** Spiritus löslich ist. Mit wenig Wasser bildet es eine klare, syrupdicke Lösung, welche bei der Verdünnung einen weissen Niederschlag von Coffein giebt, der sich wieder löst, wenn der Wasserzusatz **10 Th.** beträgt. Beim Kochen mit überschüssigem Kalkwasser giebt es einen weissen Niederschlag. Gerbsäure erzeugt einen weissen, im Ueberschuss des Fällungsmittels wieder löslichen Niederschlag. Wird ein wenig von dem Salz nach Zusatz eines Krystalls von Kaliumchlorat, KClO^3 , mit einigen Tropfen Salzsäure befeuchtet und auf Porzellan zur Trockne verdampft, so bleibt ein röthlicher Rückstand, welcher bei Befeuchtung mit Ammoniak purpurroth wird. Beim Erhitzen an der Luft verkohlt und verbrennt das Salz und hinterlässt nur eine Spur von Asche (Brit.).

408. Coffeinum salicylicum.

Eine chemische Verbindung von Coffein und Salicylsäure ist nicht bekannt und aus den vorstehend unter Nr. 407 angegebenen Gründen auch nicht wahrscheinlich. Wenn sie gleichwohl ärztlicherseits verordnet wird, muss man sie analog dem Coffeincitrat der Brit. aus gleichen Aequivalenten der beiden Constituenten, die man hier am besten in Spiritus löst und im Wasserbade zur Trockne verdampft, also aus **212 Th. Coffeinum** und **138 Th. Acidum salicylicum** (= 100 : 65,1) darstellen. Das Gemenge zeigt die Reactionen des Coffeins und der Salicylsäure.

409. Colchicinum.

Colchicin.



C. findet sich in allen Theilen der Herbstzeitlose, Colchicum autumnale L., am reichlichsten zu 0,2–0,4% in den reifen Samen.

Zur Darstellung des C. werden nach HERTEL und BENDER die zerkleinerten Samen mit 85%igem Alkohol wiederholt ausgezogen, die vereinigten Auszüge mit Magnesia versetzt und nach der Filtration in mässiger Wärme bis zur Syrupconsistenz verdunstet. Der mit Wasser aufgenommene und filtrirte Rückstand wird mit Chloroform mehrmals ausgeschüttelt, die Chloroformauszüge werden durch Abdestilliren vom Chloroform befreit, der Rückstand wird bei mässiger Wärme eingedunstet, wieder in Wasser gelöst, filtrirt und abermals mit Chloroform geschüttelt. Diese Operationen werden so oft wiederholt, bis sich der beim Verdunsten des Chloroforms bleibende Rückstand klar in Wasser löst.

Amorphes, gelblichweisses, am Lichte sich dunkler färbendes Pulver von anhaltend bitterem Geschmacke, welches in Wasser, Alkohol, Chloroform und Benzol je nach seiner Reinheit mit mehr oder weniger gelber Farbe leicht, in Aether nur wenig löslich ist, bei 145° schmilzt, in höherer Temperatur sich zersetzt und ohne Rückstand verbrennt, optisch inactiv ist, beim Reiben electrisch wird und nur sehr schwach basische Eigenschaften besitzt, so dass es mit Säuren nur sehr unbeständige Salze bildet, welche sich in fester Form nicht darstellen lassen. Mit Chloroform vereinigt sich das C. zu einer in gelben Nadeln krystallisirenden Verbindung der Formel $C^{22}H^{25}NO^6 \cdot 2CHCl^3$ (ZEISEL).

Die Lösung des C. in concentrirter Schwefelsäure ist gelb und wird auf Zusatz eines Tropfens Salpetersäure blauviolett, dann grün, purpur und endlich gelb (Austr., Hung.). Concentrirte Salpetersäure von 1,4–1,5 spec. Gew. löst das C. mit blauvioletter, später in braun und braungelb übergehender Färbung. Die wässrige Lösung nimmt auf Zusatz von concentrirter Salpetersäure eine gelbe, dann tiefrothe Farbe an, giebt mit Chlorwasser einen gelben, in Ammoniak mit orange gelber (Russ.) Farbe löslichen Niederschlag, und wird für sich oder bei Gegenwart von Mineralsäuren durch die meisten allgemeinen Alkaloïdreagentien gefällt.

Das C. wird in Folge seines schwach basischen Charakters auch der sauren wässrigen Lösung durch Schütteln mit Aether oder Chloroform, nicht aber durch Benzin entzogen; ein Verhalten, das für den forensisch-chemischen Nachweis des Alkaloïds von Wichtigkeit ist.

Maximale Einzelgabe 0,002–0,003; maximale Tagesgabe 0,009 bis 0,01 (Helv., Hung., Russ.).

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

410. Colla piscium.

Cola de pescado, Ictiocola Hisp., *Colle de poisson, Ichthyocolle* Gall.,
Ichthyocolla, Fischleim, Hausenblase.

Vorzugsweise *Acipenser Huso* L., aber auch andere *Acipenser*-Arten.

Die Schwimmblase des Hausen, *Acipenser Huso* und verwandter Arten, namentlich des *A. stellatus*, *Güldenstädtii*, *Ruthenus* und

Sturio, wird nach dem Aufschneiden und Waschen mit dünner Kalkmilch und Wasser auf Bretter ausgespannt und an der Sonne getrocknet, bis sich die glänzende Epithelialschicht und Schleimhaut entfernen lässt, worauf die innere, silberweisse, aus Bindegewebe bestehende Membran vollends ausgetrocknet oder befeuchtet in Ringel-, Leyer-, Faden-, Buchform gebracht wird. Sie ist dann weiss oder sehr schwach gelblich, durchscheinend, gegen das Licht gehalten irisirend, fast hornartig, sehr zähe und nur in der Richtung der Fasern zerreissbar, geruch- und geschmacklos; sie quillt in kaltem Wasser und schwachem Spiritus langsam und nicht sehr stark auf, wird dabei weich und weiss, aber nicht durchsichtig, und löst sich darin beim Kochen fast vollständig; der unlösliche Rückstand guter Sorten beträgt nicht mehr als 1—3% und soll nach der Russ. 10% nicht erreichen. Die Lösung ist klebrig und erstarrt bei hinreichender Concentration (aus $\frac{1}{20}$ H. Helv., $\frac{1}{24}$ Graec., U. S., $\frac{1}{40}$ Russ.) im Erkalten zu einer dicken, durchscheinenden Gallerte. Der Aschengehalt guter H. beträgt gegen $\frac{1}{2}$ %, während geringe oder verfälschte Sorten 2—4% Asche liefern. Gelbe, braune, in Wasser nicht ohne erheblichen Rückstand (5—10% und mehr, oder trübe lösliche, salzig schmeckende, übel riechende oder durch Aufbewahrung in feuchten Räumen dumpfig gewordene, so wie auf chemischem Wege, namentlich durch schweflige Säure gebleichte Sorten sind zu vermeiden. Als beste Handelssorte gilt die Astrachanische H., die sowohl in Blättern wie in Ringeln vorkommt.

411. Collodium.

Collodion Gall., Colodion Hosp., Collodium.

Eine Lösung von Pyroxylin (s. d.) oder Schiessbaumwolle in Alkohol und Aether, die nach den meisten Phkk. klar, nach der Austr., Dan. und Helv. etwas opalisirend, nach der Hung. sogar nur halbdurchsichtig, farblos (Austr., Brit., Dan.) oder auch schwach gelblich (Fenn., Germ.), im Allgemeinen von Syrupconsistenz sein soll und durchaus keine freie Säure enthalten darf. Die Vollständigkeit, Klarheit, Consistenz und Färbung der Lösung hängt in erster Reihe von der Darstellungsweise und Beschaffenheit des Pyroxyllins ab, das sich bald fast ohne allen Rückstand löst, bald einen voluminösen, trüben, gallertartigen, oft auch mit zahlreichen Baumwollenfasern durchsetzten Bodensatz bildet. Diesen trennt man zunächst durch längeres Dekantiren und darauf folgendes Abkoliren unter Nachwaschen mit einer Mischung von Alkohol und Aether in den von der Landespharmakopöe vorgeschriebenen Verhältnissen, und verwendet die so erhaltene Flüssigkeit zur Verdünnung von allzudickem C. oder zur Lösung neuen Pyroxyllins. Die von den Phkk. vorgeschriebenen Lösungsverhältnisse sind genau zu beachten, insoweit sie sich auf die Mischung von Aether und Spiritus und auf das spec. Gew. dieser beiden Flüssigkeiten beziehen; von dieser Mischung selbst aber wird man nicht selten genöthigt sein, mehr oder weniger anzuwenden je nach dem Grade der Löslichkeit des Pyroxyllins und der auch bei sonst gleichen Umständen keinesweges constanten Consistenz der klaren Lösung. Diese Consistenz aber, so unzulänglich für ihre Begrenzung auch der Ausdruck „syrupdick“ sein mag, ist hier von grosser Bedeutung, weil davon zum grossen Theil die Zeitdauer abhängt, welche bei der Anwendung zum Verschluss kleinerer Wunden erforderlich ist, um durch Verdunstung des Lösungsmittels eine feste und zusammenziehende Haut zu

bilden. Nach der Helv. soll diese, in Wasser und Alkohol unlösliche, gegen Lackmuspapier indifferente, für sich nicht mehr explosive, farblose Haut, den Lösungsverhältnissen der Helv. entsprechend, 5% des verwendeten C. betragen. Ueber die Umwandlung der Baumwolle in Pyroxylin vgl. dieses.

Die von den Phkk. vorgeschriebenen Lösungsverhältnisse sind folgende:

	Pyroxylin	Aether	Spiritus	Summa
Gall.	1	15 v. 0,724	4 v. 95 ^o	20
Helv.	1	18	1 v. 0,832	20
Neerl.	1	18	3 v. 0,829	22
Dan.	1	18	3 v. 0,832	22
Norv.	q. s. zur Syrup- Consistenz	18	3 v. 0,832	ca. 22
Russ.	1	18	3 v. 95 ^o	22
U. S.	1	17,5 v. 0,724	6,5 v. 0,820	25
Fenn., Germ.	1	21	3 v. 0,832	25
Hisp.	1	25 v. 0,758	3 v. 90 ^o	29
Rom.	1	18	12 absolutus	31
Graec.	1	30 v. 0,750—0,760	—	31
Brit.	1	26,46 v. 0,735	10,056 v. 0,838	37,516
Suec.	1	35	5 v. 0,832	41

Aufbewahrung: in sorgfältig verschlossenen Flaschen, im Kühlen, als feuergefährlich. Da sich sowohl in der Flaschenöffnung wie am Stöpsel nach jedesmaligem Ausgiessen ein festes Collodiumhäutchen anlegt, kann dadurch ein ursprünglich völlig dichter Verschluss leicht undicht werden und das Lösungsmittel allmählig abdunsten lassen, welchem Vorgang man durch rechtzeitige Entfernung der Haut und event. Erneuerung des Stöpsels vorzubeugen hat.

412. Collodium cantharidatum.

Collodium cantharidale seu vesicans, Canthariden-Collodium.

Eine Lösung von Pyroxylin (s. d.) oder Schiessbaumwolle in Alkohol und Cantharidenäther (Nr. 102), zu welchem letzteren die Brit. Essigäther verwendet (vgl. S. 320); nach der Neerl. und U. S. etwas abweichend dargestellt. Die Lösungsverhältnisse sind folgende:

	Pyroxylin	Aether cantharidat.	Spiritus	Summa
Brit.	1	20 Fluid.-Th. = ca. 18 Gew.-Th.	—	ca. 19
Helv.	1	18	1 v. 0,832	20
Russ.	1	18	3 v. 95 ^o	22
Germ.	1	21	3 v. 0,832	25
Dan.	1	22	2 v. 0,813	25
Norv.	1	22	2 v. 0,832	25
Belg.	1	27,77	2,78 v. 92 ^o	31,55

Die Neerl. mischt gleiche Theile Aether cantharidatus und Collodium (Nr. 411). Die U. S. zieht 60 Th. Cantharides subt. pulv.

(Pulver Nr. 60) im Percolator mit **Chloroformium venale** (S. 560) aus, bis **250 Th.** Percolat gewonnen oder bis die Canthariden erschöpft sind, destillirt im Wasserbade erst 200 Th. Chloroform ab, verdampft ebenda den Rückstand auf **15 Th.**, mischt diese mit **85 Th. Colloodium elasticum** (Nr. 414), lässt 48 Stunden ruhig stehen und giesst danach von dem etwa entstandenen Bodensatz klar ab.

Demnach liefern **10 Th. Cantharides** an fertigem **Colloodium cantharidatum 10 Th.** (Germ.), **11,11** (Helv.), **11,36** (Belg.), **12,22** (Russ.), **12,5** (Dan., Norv.), **16,67** (U. S.), **20** (Neerl.), gegen **38 Th.** (Brit.).

Eine klare, olivengrüne, syrupdicke, neutrale (Germ., schwach saure, D. Ph.C.) Flüssigkeit, auf der Haut beim Abdunsten des Lösungsmittels einen grünen, festzusammenhängenden, dünnen Ueberzug lassend, welcher einen mit der Zeit bis zur Blasenbildung sich steigenden Hautreiz verursacht.

Aufbewahrung: vorsichtig und im Uebrigen wie Nr. 411.

413. Colloodium corrosivum.

Colloodium causticum Graec., Aetz-Colloodium.

Eine am besten nur *ex tempore* zu bereitende Lösung von

1 Th. Hydrargyrum bichloratum corrosivum in **7,5 Th. Colloodium elasticum** (Graec.) oder von **1 Th. Hydrargyrum bichloratum corrosivum** in **8 Th. Colloodium** und **8 Th. Spiritus** von 0,879 (Neerl.).

414. Colloodium elasticum.

Colloidion élastique Gall., *Colloodium* Belg., *C. flexile* Brit., Hung., U. S., *Colodion elástico* Hisp., elastisches Colloodium.

Um der oft weder nothwendigen noch beabsichtigten, bei grösseren Flächen schmerzhaften Einschnürung durch das eintrocknende Colloodium (Nr. 411) zu begegnen, giebt man ihm verschiedene Zusätze, welche die zurückbleibende Haut in gewissem Grade dehnbar und geschmeidig erhalten sollen, nach folgenden Vorschriften:

	Colloodium	Bals. Canad.	Glycerinum	Oleum Ricini	Terebinthina	Summa
Belg.	94	—	—	6	—	100
Brit.	120 Fluid.-Th. = ca. 92,5 Gew.-Th.	5	—	2,5	—	ca. 100
Dan.	99	—	—	1	—	100
Gall.	90	—	—	6	—	96
Germ.	98	—	—	2	—	100
Graec.	90	—	—	1,5	4,5	96
Helv.	100	—	—	2	—	102
Hisp.	100	—	—	10	—	110
Hung.	140	8	—	3,5	—	151,5
Neerl.	96	—	—	6	—	102
Norv., Succ.	100	—	1	—	—	101
Russ.	100	—	2	—	—	102
U. S.	92	5	—	3	—	100

Aufbewahrung: wie bei Colloodium (Nr. 411).

415. Collodium stypticum.

Xylostyptic Ether Graec., zusammenziehendes Collodium.

1 Th. Acidum tannicum wird in etwas (schwachem) **Aether** (0,750 bis 0,760) gelöst und mit **8 Th. Collodium** gemischt (Graec.), oder **4 Th. Acidum tannicum** werden in **1 Th. Spiritus** von 0,820, **4 Th. Aether** von 0,725 und **11 Th. Collodium** gelöst (U. S.).

Aufbewahrung: wie bei Collodium (Nr. 411).

416. Collutoria.

Collutoires Gall., Mundwässer.

Nach der Gall. Mittel von halbflüssiger Consistenz (demnach mehr Pinselsäfte als Mundwässer), welche zur Einwirkung auf das Zahnfleisch und die Innenwandungen des Mundes bestimmt sind; nach deutschem Sprachgebrauch flüssige, zum Ausspülen der Mundparthieen dienende, gewöhnlich erweichende, adstringirende oder antiseptische Mittel, häufig aus zugleich aromatischen Pflanzenaufgüssen mit geeigneten Zusätzen bestehend.

Das *Collutoire au borate de soude* der Gall. (vgl. *Mel boraxatum*) ist eine vor dem Gebrauche umzuschüttelnde Mischung von **1 Th. Borax pulv.** und **4 Th. Mel rosatum**; ebenso mit **1 Th. Alumen pulv.** ist das *Collutoire à l'alun*, mit **1 Th. Kalium chloricum pulv.** das *Collutoire au chlorate de potasse* darzustellen. Diese Mittel, besonders das letztgenannte, werden am besten nur *ex tempore* angefertigt und sind auch im Krankenzimmer nur für kurze Zeit vorräthig zu halten. — Ganz abweichend besteht das *Colutorio de bórax* der Hisp. aus einer Lösung von **4 g Borax** in **500 g Decoctum Hordei** und **30 g Mel rosatum**.

417. Collyria.

Collyres Gall., Augenmittel.

Während der deutsche Sprachgebrauch unter C. flüssige, zur Application auf das Auge dienende Mittel, mit einem Wort Augenwässer versteht, können die C. der Gall. ebensowohl flüssig als fest sein, und im letzteren Falle entweder äusserst feine, durch Einblasen oder Pinseln in das Auge zu bringende Pulver darstellen, oder aus grösseren Krystallen sowie aus Substanzen bestehen, die man in Stiffform gebracht hat, um damit bestimmte Stellen des Auges zu touchiren.

418. Collyrium adstringens luteum.

1,25 g Ammonium chloratum mit **2,50 g Zincum sulfuricum** werden in **200 g Aqua destillata** gelöst, mit einer Lösung von **0,75 g Camphora** in **40 g Spiritus** von 0,892 versetzt, darauf mit **0,20 g Crocus** 24 Stunden lang unter häufigem Umschütteln digerirt und schliesslich filtrirt (Austr., Hung.).

419. Collyrium Argenti nitrici.

Colirio argéntico Hisp., *Collyre à l'azotate d'argent* Gall.

Lösung von **1 Th. Argentum nitricum fusum album** in **60 Th. Aqua destillata** (Hisp.); nach der Gall. eine für die Veterinärpraxis be-

stimmte Lösung von **0,1 g Argentum nitricum crystallisatum** in **125 g Aqua Rosae**, gemischt mit **1 g Laudanum de Sydenham** (Tinct. Opii crocat. vinos).

420. Collyrium Calomelanos.

Collyre sec au calomet Gall.

10 g Hydrargyrum chloratum mite vapore paratum werden mit **10 g Saccharum pulveratum** zu einem unfehlbaren Pulver zusammengerieben, (Gall.), das vor Licht und Feuchtigkeit zu hüten und bei seiner Veränderlichkeit auch Seitens der Kranken nur für kurze Zeit vorrätig zu halten ist.

421. Collyrium Lapidis divini.

Collyre à la pierre divine Gall., *Solucion de piedra divina* Hisp.

Eine filtrirte Lösung von **1 Th. Cuprum aluminatum** (Nr. 475, dessen Zusammensetzung nach den betreffenden zwei Phkk. eine verschiedene ist) in **172,5 Th. Aqua communis** (Hisp.), oder in **250 Th. Aqua destillata** (Gall.).

422. Collyrium Zinci.

Collyre au sulfate de zinc Gall.

Filtrirte Lösung von **0,15 g Zincum sulfuricum purum** in **100 g Aqua Rosae destillata** (Gall.).

423. Colophonium.

Colofonia, Brea seca, Pez griega Hisp., *Colophone au Arcanson* Gall., *Resina* Brit., U. S., Colophonium, Geigenharz.

Von verschiedenen Pinus-Arten, besonders von *P. australis* MICHAX und *P. Taeda* L. (Germ., Helv.), *P. Pinaster* SOLANDER (Succ.), *P. sylvestris* L. (Dan., Graec., Norv., Succ.).

Das durch Erhitzen, nach der Belg., Brit., Gall., Graec., Helv., Hisp., Neerl. und U. S. durch Destillation vom ätherischen Oel und dann vom Wasser bis zum völligen Klarwerden befreite Harz der genannten Coniferen.

Es bildet amorphe, durchscheinende bis durchsichtige und je nach der Qualität hellgelbliche bis dunkelrothbraune Stücke von grossmuschligem, scharfkantigem, glänzendem Bruch, ist spröde und pulverisirbar, von nur wenig ausgesprochenem Geruch und Geschmack und einem spec. Gew. von 1,068—1,070 (Germ.), 1,070—1,080 (U. S.). Es erweicht bei 80° (Belg., Helv.) und schmilzt im Wasserbade zu einer zähen, klaren Flüssigkeit, welche bei stärkerem Erhitzen schwere, weisse, aromatische Dämpfe ausgiebt (Germ.); die Belg., Dan., Germ. I., Rom., Russ. und U. S. setzen seinen Schmelzpunkt erst auf 135°. Es löst sich bei 60° langsam in seinem gleichen Gewicht Spiritus und ebenso in gleichviel Essigsäure; aus beiden Lösungen scheiden sich in der Kälte sehr langsam Krystalle von Abietinsäure, $C^{44}H^{64}O^5$, ab (Germ.), was rascher geschieht, wenn man trockenes Chlorwasserstoffgas in die spirituöse Lösung leitet. Es löst sich ferner leicht in Holzgeist, Aether, Aceton, Benzol, Chloro-

form, ätherischen Oelen, nicht ganz vollständig in Petroleumäther, lässt sich mit flüssigen und festen Fetten zusammenschmelzen und giebt mit kaustischen Alkalien Harzseifen, welche in Wasser, nicht aber in Aetzlauge löslich sind. Das C. lässt sich leicht entzünden und verbrennt mit intensiv gelber Flamme und starkem Rauch. Bei der trockenen Destillation liefert es Harzöle, deren Zusammensetzung mit dem fortschreitenden Process sich wesentlich ändert, so dass die ersten Producte reich an Säure sind, die späteren aus selbst gegen Aetzkali indifferenten Kohlenwasserstoffen bestehen. Mit überhitzten Wasserdämpfen lässt sich das C. destilliren und dadurch farblos herstellen; nach WATSON SMITH entsteht dabei Benzol und Toluol.

Man schätzt das C. um so höher, je mehr es durchsichtig, von krystallinischen Substanzen frei und je weniger gefärbt es ist; nach der Germ. soll es gelblich oder hellbraun, nach der Neerl. gelblichweiss oder rothbraun sein; innerhalb dieser Grenzen liegen auch die von den anderen Phkk. verlangten Farbenabstufungen; dunklere, nur wenig durchsichtige und mechanisch verunreinigte Sorten sind zu verwerfen.

Das C. besteht zum weitgrössten Theil aus amorphem Abietinsäureanhydrid, $C^{44}H^{62}O^4$, welches in der wasserhaltigen spirituösen Lösung in Abietinsäure, $C^{44}H^{64}O^5$, übergeht. Diese Lösung reagirt sauer; die Säurezahl (vgl. S. 450) für 1 g C. fand KREMEL bei dunklem C. zu 151,1, bei lichtem zu 163,2, bei englischem zu 169,1, bei amerikanischem zu 173; M. v. SCHMIDT fand die Säurezahl 145,5—146,5, die Verseifungszahl 166—168,2; theoretisch erfordert 1 g Abietinsäureanhydrid 171 mg KOH zur Neutralisation. Die noch ausserdem in dem C. vorhandene Pimarsäure hat die Formel $C^{20}H^{30}O^2$.

424. Conchae praeparatae.

Testae Ostrearum praeparatae Dan., Norv., präparirte Austerschalen.
Ostrea edulis L.

Austerschalen werden mit Wasser ausgekocht, mit Hilfe einer Bürste von den anhängenden Verunreinigungen aller Art sorgfältig befreit, gut nachgewaschen, getrocknet, möglichst fein pulverisirt, das Pulver mit Wasser geschlämmt und nach dem Absetzen wieder getrocknet. Es ist danach weiss, geruch- und geschmacklos, giebt an Wasser nichts Lösliches ab, löst sich aber in Salzsäure unter Aufbrausen zu einer farblosen, ziemlich klaren Flüssigkeit, welche bei Uebersättigung mit Ammoniak einen nur geringen Niederschlag bildet, während die Lösung der Kreide bei gleicher Behandlung gar nicht, die der Knochenasche oder der Krebssteine reichlich gallertartig gefällt wird. — Unter dem Mikroskop zeigt das Pulver der A. dünne, flache, meist durchsichtige Schüppchen von unregelmässigen, eckigen Umrissen, die Kreide hingegen undurchsichtige, rundliche oder linsenförmige Körperchen; daher lassen die A. bei Berührung mit empfindlichen Hautstellen, namentlich auf der Zunge, sowie zwischen den Zähnen, eine gewisse Schärfe wahrnehmen, welche der Kreide fehlt. In Folge eines geringen Rückhaltes an organischer Substanz entwickeln die A. beim Erhitzen einen schwachen, thierisch-brenzlichen Geruch und nehmen eine etwas graue Farbe an; nach dem Glühen zeigen sie, wegen Austreibung von Kohlensäure, eine zuvor nicht bemerkbare, stark alkalische Reaction. Sie bestehen zu etwa

95—98% aus Calciumcarbonat und etwa 1,5% Calciumphosphat, 0,5% organischer Substanz, kleinen Mengen Kiesel- und Thonerde u. s. w.

425. Confectiones.

Unter dieser Benennung verstehen die wenigen Phkk., die sich ihrer überhaupt noch bedienen, sehr verschiedene Arzneiformen. Die C. der Dan. und Suec., nur durch ein Mittel, **Confectio Cinae**, vertreten, bilden eine trockene sogenannte Naschform. Die beiden C. der U. S., **Confectio Rosae** und **Sennae**, gehören nach deutschem Sprachgebrauch zu den Latwergen, zu welchen auch die **Confectio Opii**, **Piperis**, **Scammonii**, **Sennae**, **Sulphuris** und **Terebinthinae** der Brit. zu rechnen sind, während die **Confectio Rosae caninae** und **gallicae** der Brit. den Conserven anderer Phkk. entsprechen. Die der Brit., Dan. und Suec. allein eigenthümlichen C. finden sich unter Nr. 426—431, die übrigen unter den Artikeln Conservae und Electuaria.

426. Confectio Cinae.

In einem geräumigen Metallkessel wird über sehr gelindem Kohlenfeuer **1 Th. Flores Cinae electi** schwach erwärmt, nach und nach mit einer zur Morsellenconsistenz eingekochten wässrigen Lösung von **2 (Suec.), 3 (Dan.) Th. Saccharum album** übergossen und das Gemenge unter beständigem Schwenken des Kessels erst mit einem Holzspatel, dann, sobald die Temperatur es gestattet, mit den Händen (unter Bestreuen mit Weizenstärke, Dan.) durchgearbeitet, bis die einzelnen Cinablüthchen gehörig mit der Zuckermasse überzogen sind und trockene, gesonderte, runde oder eiförmige Körner bilden, die von den pulverigen oder nicht gehörig candirten Antheilen durch Absieben zu trennen sind. Man überzeuge sich an einem Durchschnittsmuster, dass jedes einzelne Korn ein Cinablüthchen enthält.

427. Confectio Opii.

Mischung von **1 Th. Pulvis Opii compositus** (s. d.) mit **3 Th. Syrupus simplex** (Brit.).

428. Confectio Piperis.

2 Th. Piper nigrum subt. pulv. und **3 Th. Fructus Carvi subt. pulv.** werden mit **15 Th. Mel depuratum** im Mörser sorgfältig zusammengerieben (Brit.).

429. Confectio Scammonii.

6 Unzen Resina Scammonii pulv. und **3 Unzen Rhizoma Zingiberis subt. pulv.** werden mit **6 Fluid-Unzen Syrupus simplex** (= 8 Unzen) und **3 Unzen Mel depuratum** zu einer gleichförmigen Masse angerieben, welcher noch $\frac{1}{4}$ **Fluid-Unze Oleum Carvi** (etwa 0,228 Unzen) und $\frac{1}{8}$ **Fluid-Unze Ol. Caryophyll.** (etwa 0,132 Unzen) zu untermischen sind (Brit.).

430. Confectio Sulphuris.

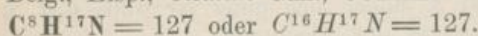
Eine durch Zusammenreiben erhaltene Mischung von 4 Unzen Sulfur depuratum, 1 Unze Tartarus depuratus pulv., 18 Grains (= 0,041 Unzen) Tragacantha pulv. und 4 Fluid-Unzen (= 5,128 Unzen) Syrupus Cort. Aurantii (Brit.).

431. Confectio Terebinthinae.

1 Unze Radix Liquiritiae glabrae pulv. wird mit 1 Fluid-Unze (= etwa 0,86 Unzen) Oleum Terebinthinae und danach mit 2 Unzen Mel depuratum bis zur Bildung einer gleichförmigen Masse zusammengerieben (Brit.).

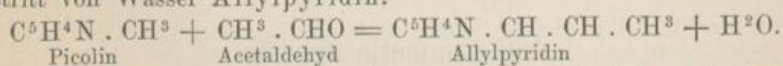
432. Coniinum.

Cicutina Belg., Hisp., Cicutine Gall., Coniina Suec., Coniin.



Das giftige Alkaloid des Schierlings, Conium maculatum L., besonders reichlich in den nicht ganz reifen Früchten, der zweijährigen Pflanze vorkommend.

Zerquetschte Schierlingsfrüchte werden mit heissem Wasser und nach dem Aufquellen mit Natriumcarbonatlösung benetzt, und die gleichförmige Masse destillirt, so lange das Destillat noch alkalisch reagirt. Nachdem dasselbe mit Salzsäure neutralisirt ist, wird zum dünnen Syrup eingedunstet, dieser mit dem doppelten Volumen starken Alkohol geschüttelt und von dem abgeschiedenen Chlorammonium filtrirt. Von dem Filtrate wird der Alkohol abdestillirt, zu dem Rückstande Natronlauge gesetzt und das in Freiheit gesetzte Coniin mit Aether ausgeschüttelt. Das nach dem Abdestilliren des Aethers bleibende Rohconiin wird mit ausgeglühtem Natriumcarbonat entwässert und sodann in einem Wasserstoffstrom wiederholt rectificirt. Die zwischen 168—169° übergehenden Antheile werden für sich als reines Coniin gesammelt, die über 169° übergehenden Antheile bestehen aus einem Gemenge von Coniin, Methylconiin und Conhydrin (C⁸H¹⁰NO), welche neben dem Coniin im Schierling vorkommen. Auch synthetisch ist das C. von LADENBURG dargestellt worden. Aus Methylpyridin (Picolin) und Acetaldehyd entsteht bei 250° durch Condensation unter Austritt von Wasser Allylpyridin:



Dieses wird durch Reduction mittelst metallischen Natriums und absoluten Alkohols in Propylpyperidin C⁸H¹⁰N.C³H⁷, eine mit dem aus Schierling dargestellten Coniin völlig identische Base, übergeführt.

Farblose oder auch schwach gelbliche, ölartige Flüssigkeit von eigenthümlichem, durchdringendem, scharfem und widerlichem Geruch und unangenehmem, tabaksähnlichem Geschmack, von 0,88 (Helv.), 0,886 (Gall.), 0,878 (Belg.), 0,89 (Germ. I., Neerl., Russ.) spec. Gewicht und 168,5° (169° Gall., und fälschlich 212° Belg.) Siedepunkt. An der Luft oxydirt sich das Coniin, wird braun und verharzt schliesslich vollkommen. Es dreht das polarisirte Licht nach rechts, löst sich in 90 Th. (Gall.), 100 Th. (Germ. I., Helv., Russ.) kalten Wassers, leicht in Alkohol, Aether, Aceton, flüchtigen und fetten Oelen, schwer in Chloroform und Schwefelkohlenstoff.

In heissem Wasser löst es sich weniger, als in kaltem Wasser, so dass eine kalt bereitete wässrige Lösung sich beim Erhitzen trübt, beim Erkalten aber wieder klar wird.

Mit frischem Chlorwasser trübt sich die wässrige Lösung (Belg., Helv.), welche auch mit Tannin, Jodtinctur und Quecksilberchlorid Niederschläge giebt. Durch Neutralisation mit Säuren entstehen in Wasser, Alkohol und Aetheralkohol meist leicht, nicht in Aether lösliche Salze. Die Lösung des salzsauren Salzes wird durch Platinchlorid nicht gefällt, weil das Platindoppelsalz leicht löslich ist.

Beim Erwärmen darf sich C. nicht trüben, widrigenfalls ein bis zu 25% betragender Wassergehalt vorhanden sein würde. Verfälschungen des C. sind ferner ätherische Oele und Ammoniak; letzteres entsteht auch bei freiwilliger Zersetzung des C., namentlich bei sorgloser Aufbewahrung.

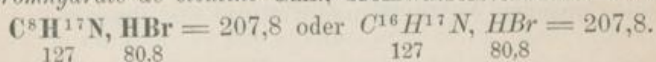
Zur Prüfung auf Oele mischt man **2 Tropfen Conium, 10 Tropfen Wasser und 3 Tropfen Salzsäure**, es muss eine klare Lösung entstehen; entsteht auf weiteren Zusatz von **60—70 Tropfen Alkohol** von 95% ein krystallinischer Niederschlag, so liegt eine starke Verunreinigung mit Ammoniak vor (Russ.). Diese erkennt man nach der Helv. auch, wenn man **2 Th. Conium mit 1 Th. Wasser** mischt, darauf mit Oxalsäure neutralisirt, kalt stellt und nach 12 Stunden die von der erlaubten geringen Menge nadelförmiger Krystalle (Ammonoxalat) abgegossene Flüssigkeit mit Spiritus aethereus vermischt, an eintretender Trübung in Folge Ausscheidung von Ammonoxalat.

Maximale Einzel- und Tagesgabe 0,001—0,003, auch 0,004, nach der Russ. abweichend 0,003—0,012 bei innerlicher Anwendung, für Injectionen 0,001—0,003.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig, in kleinen, möglichst vollgefüllten, vor Licht und Luftzutritt sorgfältig geschützten Fläschchen.

433. Conium hydrobromicum.

Bromhydrate de cicutine Gall., bromwasserstoffsaures Conium.



Nach der Gall. leitet man in eine Lösung von **10 g Conium coloris expers in 100 g Aether** von 0,720, welche in kaltes Wasser eingesenkt ist, so lange getrocknetes Bromwasserstoffgas, als sich noch in Aether unlösliches bromwasserstoffsaures Conium als Krystallpulver abscheidet. Das auf einem Filter gesammelte und mit Aether gewaschene Salz soll dadurch gereinigt werden, dass man es aus seiner kalt gesättigten (wässrigen oder alkoholischen?) Lösung durch freiwillige Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur umkrystallisirt.

Durchsichtige, glasglänzende, gerade rhombische Prismen von oft beträchtlicher Grösse, löslich in 2 Th. Wasser, wie auch in 2 Th. Alkohol zu rechtsdrehenden Lösungen.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

434. Conservae.

Conserves Gall., Conserven.

Mittel von der Consistenz eines weichen, bisweilen auch festeren Teiges, welche man dadurch gewinnt, dass man frische, zartere und

nicht verholzte Pflanzentheile im Mörser zu einem möglichst feinen Brei zerstösst und diesen mit Zucker mischt, welcher letztere durch Aufnahme eines grossen Theiles der vorhandenen Feuchtigkeit conservirend wirkt. Sind die C. zu dünn, so gerathen sie leicht in Gährung oder neigen zur Schimmelbildung, und können in solchem Zustande weder verwendet, noch durch Umarbeiten wieder brauchbar gemacht werden. Trocknen sie aber von der Oberfläche her aus, so bieten sie der zutretenden Luft zahlreiche Angriffspunkte und erleiden dadurch bald auch sinnlich wahrnehmbare Veränderungen in Farbe, Geruch, Geschmack und sind dann gleichfalls nicht mehr verwendbar. Der Zusatz fremder Conservierungsmittel, namentlich der schwefligen Säure und der Salicylsäure, ist unzulässig; am besten ist die Aufbewahrung der unangebrochenen Vorräthe in kleinen, nach der APPERT'schen Methode bei voller Siedehitze von 100° luftdicht verschlossenen Gefässen und rechtzeitige Erneuerung, so oft die Umstände sie gestatten.

Von den wenigen, jetzt noch officinellen C. gehört nach deutschem Sprachgebrauche die **Conserva Rosarum** der Belg., Helv. und Hisp. zu den Latwergen, die **Conserva Cassiae** der Belg., die sehr consistente **Conserva Prunorum** der Hisp., und die **Conserva Tamarindorum** der Belg. und Gall. zu den musartigen Mitteln, Pulpae, bei welchen letzteren die genannten nachzuschlagen sind.

435. Conserva Cochleariae.

Conserve de cochléaria Gall., Löffelkraut-Conserve.

1 Th. Folia Cochleariae recentia wird in einem Mörser von Porzellan oder Marmor mit **3 Th. Saccharum album** zusammengestossen, bis das Ganze in einen gleichmässigen feinen Brei verwandelt ist, welcher durch ein Haarsieb (Nr. 2) gerieben wird (Gall.).

Ebenso sind nach der Gall. die Conserven aus allen sonstigen frischen Pflanzen zu bereiten, desgleichen aus den Blättern der betr. Pflanzen die **Conserva Nasturtii** und **Urticae** der Graec.

436. Conserva Rosae caninae.

Confectio Rosae Caninae Brit., *Conserve de cynorrhodons* Gall., Hagebutten-Conserve.

10 Th. Hagebutten (gewöhnlich als Früchte bezeichnet, in Wirklichkeit die ausgewachsenen Hypanthien) werden im frischen, reifen Zustande von den in ihnen enthaltenen samenartigen Früchten befreit, in einem steinernen Mörser zu Brei gestossen, dieser durch ein Sieb gerieben und mit **20 Th. raffinirtem Zucker** sorgfältig gemischt (Brit.).

Die Gall. sammelt die Hagebutten kurz vor der Reife, befreit sie von den Kelchresten und ihrem Inhalt an Samen und Haaren, befeuchtet die so gereinigte Substanz mit ein wenig weissem Wein, lässt an einem kühlen Platz unter zeitweisem Umrühren stehen, bis sie hinreichend erweicht ist, zerreibt sie dann im Marmorörser, schlägt sie durch ein Haarsieb (Nr. 2), vermischt **2 Th.** des gewonnenen Breies mit **3 Th. Zuckerpulver** und erhitzt einige Augenblicke (doch wohl bis die Masse mindestens 80° erreicht hat) im Wasserbade.

437. Conserva Rosarum.

Confectio Rosae Gallicae Brit., *Conserva de rosas rubras* Hisp.,
Conserve de rose Gall., Rosen-Conserve.

Nur die aus frischen Rosenblättern nach Art von Nr. 435 bereiteten Mittel der Brit., Graec. und Suec. sind Conserven nach deutschem Sprachgebrauch. Verwendet werden dazu nach der Brit. **1 Th. Flores Rosarum rubrarum recentes** und **3 Th. Saccharum**, nach der Graec. und Suec. **1 Th. Flores Rosae centifoliae recentes** und **2 Th. Saccharum**.

Die mehr unseren Latwergen entsprechenden Zubereitungen der Gall., Helv. und Hisp. gewinnt man durch zweistündige Maceration (Gall., Hisp.) oder einstündige im Dampfbade vorzunehmende Digestion (Helv.) der trockenen, gepulverten Rosenblätter mit Rosenwasser und nachherigen Zusatz des Zuckers, dem die Gall. noch Glycerin beifügt, nach folgenden Verhältnissen:

	Gall.	Helv.	Hisp.
Flores Rosarum rubrar. pulv.	3	3	3
Aqua Rosarum	6	8	6
Saccharum pulv.	19,5	24	23
Glycerinum	1,5	—	—
	30	ca. 33	32

438. Cornu Cervi.

Corne de cerf Gall., *Cuerno ó Asta del ciervo* Hisp., Hirschhorn.
Cervus Elaphus L.

Die nach ihrem Alter mehr oder minder verästelten Geweihe von im Innern schwammiger Textur. Die Gall. verwendet davon nur die äusseren Enden (*extrémités*). Nach der Belg. soll das geraspelte oder gepulverte H. von grauer Farbe sein; wird es bei 100° ausgetrocknet und danach 100 Th. davon eine Stunde lang mit destillirtem Wasser gekocht, so darf der unlösliche Rückstand nach dem Austrocknen im Wasserbade nicht mehr als 88—89 Th. betragen. (Aechtes Hirschhorn verliert dabei nach J. MÜLLER durchschnittlich 14,4%, Knochen nur 5—6%.)

Die Abkochung selbst erstarrt, wenn nicht gar zu verdünnt (etwa 1 H. zu 3 Decoct), beim Erkalten zu einer Gallerte, welche nach der Neerl. geruch- und geschmacklos sein muss.

Im Handel findet man das zerkleinerte H. in zwei Sorten, als *C. C. raspatum* und *C. C. tornatum*. Ersteres, von leicht möglichen Verfälschungen abgesehen, besteht aus Abfällen aller Art, wie sie bei der mechanischen Bearbeitung des H. sich ergeben, bildet theils unregelmässige Stücke, theils ein gröbliches Pulver und ist den mannigfachsten zufälligen Verunreinigungen ausgesetzt. Das andere zeigt die gefällige und vor solchen Verunreinigungen schon durch den blossen Augenschein schützende Form regelmässiger Drehspäne, welche sie auch als Zusatz zu Theemischungen geeignet macht.

Das H. enthält gegen 25% in Wasser löslicher, leimgebender Substanz, etwa 50—55% Calciumphosphat und 10—15% Calciumcarbonat;

der salzsaure Auszug wird daher bei Neutralisation mit Ammoniak durch Abscheidung von Calciumphosphat sehr stark gallertartig gefällt. Eine durch Digestion mit verdünnter Salzsäure und nachheriges Auswaschen mit Wasser von Kalksalzen (und Säure) vollständig befreite und beim Kochen mit Wasser fast gänzlich in Lösung gehende Zubereitung des H. ist das **Cornu Cervi praeparatum** der Neerl.

439. Cortices.

Écorces Gall., Rinden.

Die Rinden sind im Frühling, vor Entwicklung des Laubes (Dan., Fenn., Gall.), oder auch im Herbst nach dem Welkwerden der Blätter (Dan., Gall.) von weder zu jungen noch zu alten (Dan.), nach der Gall. von ausgewachsenen oder geschlechtsreifen Exemplaren zu sammeln und, gehörig gesäubert, aber nach der Dan. ungewaschen, in dünnen Schichten oder auf Fäden gereiht (Dan.) an luftigen und schattigen Orten, nach der Fenn. bei gewöhnlicher Temperatur, die nach der Dan. und Gall. auch durch gelinde Ofenwärme ersetzt werden kann, zu trocknen. — Sie sind im Allgemeinen nach sorgfältigem Austrocknen gut haltbar und wenig hygroskopisch; doch dürfen sie nicht an feuchten Orten lagern und, soweit sie aromatisch oder alkaloidhaltig sind, der Wärme und dem Licht nicht für längere Zeit ausgesetzt werden.

440. Cortex Angusturae.

Angustura verdadera Hisp., *Angusture vraie* Gall., *Cuspariae Cortex* Brit., Angusturarinde.

Galipea officinalis HANCOCK (*Bonplandia trifoliata* WILLDENOW Graec., syn. *Galipea Cusparia* DC. Brit., St. HILAIRE Gall., Hisp.).

Die Handelswaare bildet rinnenförmige oder flache Stücke von 1—3 mm (gewöhnlich nicht über 4,2 mm Brit.) Dicke, 16—20 cm Länge (5—12 Belg., 2—4 Brit., Hisp.) und 1—3 cm (1—2 Brit., Hisp.) Breite mit schräg abgeschnittenen Rändern (Gall.), grauweißer (Belg., Graec.), hellgelblichgrauer oder auch lockerer und weißer (Gall.) Korksicht, mit graugelber, etwas körniger Innenfläche, glänzendem und harzigem, niemals faserigem (Belg.), kurzem (Brit.) Bruch, deren Querschnitt unter der Lupe drei Schichten, das hell gelblich graue Periderm, den dunkelbraunen Basttheil und die etwas heller braune Aussenrinde, in letzteren beiden zahlreiche weiße Punkte oder feine Linien (Brit.) zeigt. Die Rinde besitzt einen eigenthümlich aromatischen (Belg.), widerlichen (Belg., Gall.) Geruch, schwach aromatischen und bitteren Geschmack.

Enthält neben ätherischem Oele, Stärke und Harz drei nur wenig bekannte Alkaloïde, das Cusparin, das Galipëin und Angusturin.

Das nach dem Erkalten klar gewordene Infusum giebt auf Zusatz von Eisenvitriol einen gelblich weissen Niederschlag (Belg.), mit Eisenchlorid eine rothe Färbung, nach einiger Zeit einen rosafarbenen Absatz (Graec.). Durch Betupfen mit Salpetersäure darf nach der Brit. und Gall. die Innenfläche der Rinde nicht blutroth gefärbt werden. Letztere beiden Reactionen bezwecken, einer Verwechslung mit der stark giftigen **Cortex Angusturae falsae**, der giftigen Rinde von *Strychnos Nux vomica* L., vorzubeugen, deren Infusum sich auf Zusatz von Eisenvitriol

oder Eisenchlorid von Anfang an grün färbt und darauf schwarz gefärbt wird, und deren Innenfläche Salpetersäure blutroth färbt.

441. Cortex Canellae albae.

Canella alba, *Cannelle blanche* Gall., *Cortex Winteranus spurius*, weisser Zimmt.

Canella alba MURRAY.

Einfach oder beiderseits eingerollte Röhren oder rinnenförmige Stücke. Die Rinde ist aussen gelblich weiss oder blassröthlich (blassorangeroten Brit.), oft mit röthlichen Querstreifen, innen gelblich weiss, im Querschnitt mit zahlreichen gelben Punkten (Oelzellen) versehen, hat körnig unebenen, nicht faserigen Bruch, schwach aromatischen, nelkenartigen (Brit.) Geruch und schwach bitteren oder scharfen, pfefferartigen (Brit.) Geschmack.

Bestandtheile: ätherisches Oel, Mannit und ein Bitterstoff.

442. Cortex Cascarillae.

Cascarilla Austr., Hung., Neerl., Rom., U. S., *Cascarille officinale* Gall., *Chacarila*, *Quina aromática* Hisp., *Cascarillrinde*.

Croton Eluteria BENNETT.

Die Rinde der auf den Bahamainseln und auf Cuba einheimischen baumartigen Euphorbiacee bildet harte Röhren von meist weniger als 10 cm Länge und 1 cm Durchmesser, oder harte, rinnenförmige Stücke von 1—2 mm Dicke, welche, theilweise von hellgrauem Korke bedeckt, an den von diesen entblössten Stellen von graugelblicher oder brauner Farbe, längsstreifig und querrissig sind. Die bräunliche Innenfläche ist gleichmässig feinkörnig, der Bruch kurz, uneben, öglänzend und in der inneren Hälfte sehr feinstrahlig. Der Geruch ist aromatisch, der Geschmack gewürzhaltig und bitter. Angezündet verbrennt sie mit durchdringendem (Brit.), streng aromatischem (U. S.), moschusartigem (Belg.), starkem Moschus-Geruch (Austr., Neerl., Rom.). Untermischte Holzstücke sind vor dem Gebrauch zu beseitigen (Germ.). Die beim Sieben abfallende, aus kleinen Bruchstückchen, Staub und fremdartigen Stoffen bestehende, im Handel als *Cortex Cascarillae parvus* bekannte Waare ist zu verwerfen. Nach der Germ. darf an Stelle der C., welche neben Stärkemehl, Gerbstoff und Mineralsalzen als Hauptbestandtheile ätherisches Oel, Harz und *Cascarillin*, einen Bitterstoff enthält, nicht die von *Croton niveus* JACQUIN stammende Copalchirinde gebraucht werden. Diese bildet viel stärkere, im Bruch grobstrahlige, bis 40 cm lange und 4 mm dicke Stücke von etwas schärferem Geschmacke, als die *Cascarille*.

443. Cortex Chinae.

Cinchonae Cortex Brit., China Neerl., *Qinquinas* Gall., *Chinarinde*.
Verschiedene *Cinchona*-Species, vorzugsweise *C. succirubra* PAVON,
C. Calisaya WEDDELL, *C. officinalis* HOOKER, *C. lancifolia* MUTIS,
C. micrantha RUIZ et PAVON u. a.

Je nach Herkunft unterscheidet man südamerikanische Chinarrinden, Rinden von kultivirten Cinchonon und *China cuprea*, welche von keiner *Cinchona*, sondern von Remijien abstammt. Die Händler pflegen nur zwischen Medicinal- oder Drogisten- und Fabrikrrinden

zu unterscheiden, von denen die letzteren meist unansehnliche, die ersteren ausgelesene, ansehnliche Stücke repräsentiren. Der Farbe nach trennt man die C. in drei Gruppen: Gelbe, Braune und Rothe Chinarinden.

Die früher ausschliesslich zu pharmaceutisch medicinischen Zwecken gebrauchten Rinden der zu der Familie der Rubiaceen gehörigen, in Südamerika einheimischen Cinchona-Bäume sind in den letzten Jahren durch die Zweig- und Stammrinden der auf Java, Ceylon, Britisch- und Holländisch-Indien, auch in Bolivia kultivirten Cinchonon verdrängt, welche auch die Germ. verlangt, ohne aber andere zurückzuweisen, wenn sie nur nicht weniger als 3,5% Alkaloïde enthalten.

Die Germ. verlangt Zweig- und Stammrinden kultivirter Cinchonon, vorzugsweise der *C. succirubra*, welche in Röhren von 15—60 cm Länge und 1—4 cm Durchmesser und 2—4 mm Dicke, wie auch in Halbröhren von entsprechenden Dimensionen vorkommen. Die mürbe brechenden Rinden tragen einen graubraunen Kork, sind häufig weiss angeflogen, auch wohl mit grösseren Flechten besetzt, haben grobe Längsrundeln und kurze Querrisse und eine braunrothe faserige Innenfläche. Mittelst des Mikroskops sind die den Cinchonon eigenthümlichen Bastfasern zu erkennen, welche der von einer *Remijia* stammenden chininhaltigen *China cuprea* fehlen. 0,1 g des rothbraunen Pulvers der C. soll, im Glasröhrchen geglüht, einen schön carminrothen (GRABE'sche Reaction) Theer geben. Der Gehalt an Alkaloïden soll mindestens 3,5% betragen.

Die Gall. verlangt die Rinden von in Südamerika wild wachsenden oder von in Britisch- und Holländisch-Indien kultivirten verschiedenen Species der Cinchona; sie unterscheidet, ebenso wie die Austr. und Neerl., *China Calisaya* (Nr. 444), *China Huanoco* und *Loxa* (Nr. 445), und *C. rubra* (Nr. 446), für welche von der Austr. und Gall. auch ein Minimalgehalt an Alkaloïden vorgeschrieben ist. Die U. S. führt nur *Cortex C. Calisayae* und *ruber*, und verlangt von beiden einen Gehalt an Gesamtalkaloïden von mindestens 3%, von Chinin mindestens 2%. Einen bestimmten Minimalgehalt an Alkaloïden, bezüglich an Chinin verlangen auch die Belg., Brit., Helv., Hisp., Rom. und Russ. für die von ihnen aufgenommenen Chinarindensorten.

Die Chinarinden enthalten Alkaloïde, von welchen die wichtigsten Chinin, Chinidin, Cinchonin und Cinchonidin; Säuren (Chinagerbsäure, Chinovasäure und Chinasäure), einen Bitterstoff, Chinovin, einen Farbstoff, das Chinarothe, ferner Stärkemehl, Harz, Wachs und Mineralbestandtheile. Der Gehalt an Alkaloïden, welcher den Werth der Chinarinden bestimmt, unterliegt bei den verschiedenen Chinarinden sehr grossen Schwankungen und wechselt selbst bei ein und derselben Rinde je nach Klima, Bodenbeschaffenheit und Höhenlage. Methoden zur quantitativen Bestimmung der Alkaloïde sind in grosser Anzahl empfohlen worden.

Nach der Germ. schüttelt man 20 g der feingepulverten Rinde mit einer Mischung aus 10 g Ammoniak, 20 g Spiritus und 170 g Aether wiederholt durch, giesst nach 24 Stunden 120 g (worin das Lösliche aus 12 g Chinarinde) des Auszuges klar ab, säuert die Lösung mit Salzsäure (3 ccm Normal-Salzsäure) an, beseitigt den Aether durch Destillation oder Verdunstung, fügt zu dem Rückstande erforderlichenfalls noch so viel Salzsäure, dass eine schwach saure Reaction eintritt, filtrirt und mischt mit 3,5 ccm Normal-Kalilauge. Nachdem die Mischung unter Abscheidung der Alkaloïde sich geklärt, fügt man tropfenweise noch Kalilauge hinzu,

so lange dieselbe noch einen Niederschlag erzeugt, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht mit kleinen Mengen Wasser aus, bis das ablaufende Wasser keine Trübung mehr erzeugt, wenn man es an die Oberfläche einer kalt gesättigten, neutralen, wässrigen Lösung von Chininsulfat gleiten lässt, bis es also kein freies Alkali mehr enthält. Nachdem der Niederschlag gehörig abgetropft und an der Luft so weit getrocknet ist, dass man ihn ohne Verlust auf ein Glasschälchen bringen kann, wird er auf diesem zunächst über Schwefelsäure, darnach im Wasserbade bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Das Gewicht darf nicht weniger als **0,42 g** (= 3,5% von 12 g C.) betragen. Um zu constatiren, dass auch wirklich Chinaalkaloide vorliegen, kocht man **1 Th.** davon mit **300 Th.** Wasser; aus dem Filtrate müssen sich beim Erkalten Flocken von Chinin ausscheiden; vermischt man dann **5 Th.** der von diesen getrennten kalten Flüssigkeit mit **1 Th.** Chlorwasser und tröpfelt Ammoniak hinzu, so muss eine schön grüne Färbung (Nr. 368) entstehen. — Diese Methode liefert keine guten Resultate, da nach SHIMOYANA die Rinde nicht ganz erschöpft wird; doch ist dieselbe eigentlich auch nicht bestimmt, den Alkaloidgehalt einer Rinde genau quantitativ zu ermitteln, als vielmehr den vorgeschriebenen Minimalgehalt sicher zu stellen.

Nach den Vorschriften der Austr., Hung. und Rom., sowie der diesen nahe stehenden Vorschrift der U. S. verfährt man im Wesentlichen folgendermassen: **20 g** Chinarinde werden mit **5 g** Aetzkalk, welcher zuvor mit **50 g** Wasser gelöscht ist, gemischt, das Gemenge bei gelinder Wärme (höchstens 80° U. S.) völlig ausgetrocknet, das trockne Pulver mit der zehnfachen Menge Spiritus durch Kochen ausgezogen und der Rückstand noch zweimal mit gleichviel heissem Spiritus von 90% vollständig erschöpft. Die vereinigten Auszüge werden mit verdünnter Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaction versetzt, filtrirt und der Spiritus durch Verdampfung oder Destillation entfernt. Der Rückstand wird filtrirt, das Filter mit durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser so lange nachgewaschen, bis die Waschflüssigkeiten durch Natronlauge nicht mehr getrübt werden, und darauf das auf etwa 50 ccm eingeeengte Filtrat kalt bis zur deutlich alkalischen Reaction mit Natronlauge versetzt. Die abgetrennten Alkaloide werden nach der Austr., Hung. und Rom. auf einem gewogenen Filter gesammelt, gut ausgewaschen und bei einer nicht näher angegebenen Temperatur getrocknet, während die U. S. die auf einem Filter gesammelten Alkaloide so lange auswaschen lässt, bis das Ablaufende mit Chlorbaryum nur noch eine sehr geringe Trübung giebt, und dann das Filter auf Fliesspapier legen lässt, bis es nahezu trocken ist. Hierauf wird sein Inhalt sorgfältig in eine gewogene Schale übertragen, das Filter selbst mit durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser nachgewaschen, das Filtrat durch Natronlauge alkalisch gemacht, der dadurch entstandene Niederschlag auf einem sehr kleinen Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und ebenfalls in obige Schale gebracht, deren Inhalt bei 100° bis zum Eintritt constanten Gewichts zu trocknen ist. Durch Multiplication mit 5 erhält man den Procentgehalt der Chinarinde an Gesamtalkaloiden.

Die Brit., welche speciell nur Cortex Chinaeruber erwähnt, lässt die quantitative Bestimmung des Chinins und Cinchonidins in folgender Weise ausführen: 200 Grains der feingepulverten Rinde werden mit 60 Grains Kalkhydrat und $\frac{1}{2}$ Unze Wasser sorgfältig gemischt und 1—2 Stunden stehen gelassen, wonach sie ein feuchtes, dunkelbraunes

Pulver ohne Klumpen und ohne sichtbare weisse Antheile bilden. Dieses Pulver wird in eine 6-Unzenflasche gebracht, nach Zusatz von 3 Fluid-Unzen benzolhaltigem Amylalkohol (aus 3 Vol. Benzol und 1 Vol. Amylalkohol) $\frac{1}{2}$ Stunde gekocht, dann die Lösung abfiltrirt, der Rückstand aber noch zweimal mit neuem benzolhaltigem Amylalkohol in gleicher Weise behandelt, schliesslich auf dem Trichter im Wege der Verdrängung mit demselben Lösungsmittel vollständig erschöpft. Die gesammelten Filtrate werden in einem Scheidetrichter wiederholt mit 20 Minims verdünnter Salzsäure und 2 Fluid-Drachmen Wasser durchgeschüttelt, die durch Abziehen und Nachwaschen gewonnenen wässrigen Lösungen mit Ammoniak genau neutralisirt, auf 3 Fluid-Drachmen eingedampft und mit etwa 15 Grains Tartarus natronatus, gelöst in der doppelten Menge Wasser, vermischt. Die nach einer Stunde abgetriebenen Tartrate des Chinins und Cinchonidins werden gesammelt, getrocknet und gewogen; sie enthalten 0,8 ihres Gewichtes an den genannten Alkaloïden; die hieraus berechnete Menge Alkaloïd ist durch 2 zu dividiren, um den Alkaloïdgehalt in Procenten zu erfahren. Die in der Mutterlauge verbliebenen Alkaloïde fällt man durch Ammoniak im geringen Ueberschuss, sammelt, wäscht und trocknet den Niederschlag; sein Gewicht, durch 2 dividirt, ergiebt den Procentgehalt der Rinde an den übrigen Chinabasen.

Nach FLOCKIGER kocht man 20 g der fein gepulverten Rinde mit 80 g Wasser auf, fügt nach dem Erkalten 50 g 10procentige Kalkmilch bei, dampft im Wasserbade bis zur feucht-bröcklichen Masse ein und zieht dieselbe in einem Extractionsapparate so lange mit Aether aus, bis das Abtropfende mit Kaliumquecksilberjodid keine Reaction mehr giebt. Man fügt zu dem Aetherauszuge 36 ccm $\frac{1}{10}$ -Normalsalzsäure, destillirt den Aether ab, und setzt zu dem Rückstande ev. noch Salzsäure bis zur deutlich sauren Reaction. Nach dem Erkalten wird filtrirt, das Filtrat mit 40 ccm $\frac{1}{10}$ -Norm.-Natronlösung und dann noch so lange mit kleinen Mengen der letzteren versetzt, bis keine Fällung mehr entsteht. Der Niederschlag wird gesammelt und wie bei dem von der Germ. angegebenen Verfahren weiter behandelt.

Nach SQUIBB werden 5 g Rindenpulver mit 15 g Wasser und 1,25 g Aetzkalk gemischt, getrocknet und das trockene Gemisch mit 15 ccm Amylalkohol auf dem Wasserbade erwärmt. Nach dem Erkalten wird mit 60 ccm Aether geschüttelt, filtrirt, und der Kolben nebst Rückstand mit einer Mischung aus 6 ccm Amylalkohol und 24 ccm Aether nachgespült. Das gesammte zuvor auf 10 g eingeeugte Filtrat wird mit 4 ccm Normaloxalsäurelösung geschüttelt und die abgehobene, amyloalkoholische Lösung noch mehrmals mit warmem Wasser und 1 ccm Oxalsäurelösung geschüttelt. Aus den vereinigten sauren Lösungen werden die Alkaloïde durch Normalalkali frei gemacht und sofort durch Schütteln mit Chloroform in dieses übergeführt, welches beim Verdunsten die Alkaloïde in direkt wägbarer Form hinterlässt.

Y. SHIMOYAMA, welcher eine grosse Anzahl der zur quantitativen Bestimmung der Alkaloïde in den Chinarinden angegebenen Methoden auf ihre Brauchbarkeit geprüft hat, fand, dass die von H. MEYER (Archiv der Pharmacie 1882, p. 725) angegebene Methode mit einer kleinen von A. MEYER herrührenden Modification von allen die besten Resultate giebt. 10 g gepulverte Rinde und 10 g Kalkhydrat werden mit 180 g Spiritus von 90 Volumproc. eine Stunde lang am Rückflusskühler auf dem Dampfbade zum kräftigen Kochen erhitzt. Nach dem Erkalten wird das

Gewicht des Kolbeninhaltes auf **200 g** ergänzt und eine **5 g** der Rinde entsprechende Menge: d. i. **90,8 g** des Auszuges aus dem Kolben genommen. Diese werden in einer Schale mit **20 ccm** 2%iger Schwefelsäure versetzt, unter fortwährendem Umrühren auf dem Wasserbade vom Spiritus befreit und bis auf etwa **20 ccm** eingedampft. Die Flüssigkeit wird filtrirt, Filter und Schale mit Wasser nachgewaschen, das Filtrat mit **1 g** Magnesia usta versetzt und auf dem Wasserbade unter fortwährendem Umrühren eingetrocknet. Das zurückbleibende trockene Pulver wird in einem Extractionsapparate (Fig. 192 auf S. 481) mit Chloroform vollständig ausgezogen, der Chloroformauszug filtrirt und verdunstet, schliesslich bei 100° getrocknet. Der Rückstand wird als Alkaloïd gewogen.

Es genügt aber nicht, den Gehalt der Chinarinde an Gesamtalkaloïd zu bestimmen; es muss auch in dem nach einer der genannten Methoden erhaltenen Alkaloïdgemenge die Menge des vorhandenen Chinins ermittelt werden. Zur Zeit werden, worauf **VULPIUS** zuerst aufmerksam machte, in deutschen Apotheken Chinarinden geführt, welche wohl den richtigen Gehalt an Gesamtalkaloïden besitzen, aber speciell an Chinin sehr arm sind, weil die Germ. einen bestimmten Gehalt an diesem nicht verlangt.

Die U. S. giebt zur Bestimmung des Chinins die folgende Vorschrift: Die nach dem von ihr angegebenen Verfahren aus **20 g** Chinarinde erhaltenen Gesamtalkaloïde werden mit soviel durch Schwefelsäure angesäuertes Wasser versetzt, dass das Gemisch nach einer 10—15 Minuten langen Digestion auf Lackmuspapier eben noch sauer reagirt. Dann wird zu der in einem gewogenen Becherglase befindlichen Flüssigkeit noch so viel Wasser gesetzt, dass der Inhalt **70 mal** so viel beträgt, als die Alkaloïde. Nun wird tropfenweise verdünnte Natronlauge bis zum Eintritt neutraler Reaction zugesetzt, 5 Minuten auf 60° erwärmt und dann auf 15° abgekühlt und bei dieser Temperatur $\frac{1}{2}$ Stunde lang erhalten. Erscheinen dabei keine Krystalle in dem Glase, so enthalten die Gesamtalkaloïde nicht über **8%** ihres Gewichtes an Chinin (**9%** krystallisirtes Chininsulfat) und die Rinde ist unbrauchbar. Bilden sich aber Krystalle in der Mischung, so bringt man dieselbe auf ein Filter, welches in ein zweites, gleichgrosses gesteckt ist, wäscht die Filter nebst Inhalt mit kleinen Mengen Wasser von 15° aus, bis das gesammte Filtrat 90 mal so viel wiegt, als die in Arbeit genommenen Gesamtalkaloïde. Man trocknet dann das Filter sammt seinem Inhalt bei 60° bis zum Eintritt constanten Gewichts und wiegt dann das innere Filter nebst Inhalt unter Benutzung des äusseren Filters als Gegengewicht. Zu dem erhaltenen Gewicht an verwittertem Chininsulfat zählt man **11,5%** (für das Krystallwasser) und **0,12%** vom Gewicht des Gesamtfiltrates (entsprechend der Löslichkeit der Krystalle bei 15°) zu und multiplicirt mit **5**; das Product ergiebt den, dem Chiningehalt der Rinde entsprechenden Procentgehalt an krystallisirtem Chininsulfat (wovon 4 Th. nahezu 3 Th. wasserfreies Chinin enthalten).

Nach **DE VRIJ** wird **1 g** des Alkaloïdgemenges in **20 g** Spiritus von 92—95%, welcher 1,6% Schwefelsäure enthält, gelöst, und die Auflösung mit noch **30 g** Spiritus derselben Stärke versetzt. Diese Lösung wird in einem tarirten Becherglase tropfenweise und unter fortwährendem Umrühren so lange mit einer Lösung von **1 Th.** Chinoïdin-Herapathit (siehe unten) in **5 Th.** Spiritus versetzt, als dieses einen Niederschlag hervorruft, und die überstehende Flüssigkeit blassgelb gefärbt

erscheint; hierauf ist die Mischung auf dem Wasserbade zu erhitzen, bis alles gelöst ist, nach dem Erkalten zu wägen, und dann der ausgeschiedene Herapathit, welcher nach der Formel $4C^{20}H^{24}N^2O^2 \cdot 3H^2SO^4 \cdot 2HJ \cdot J^4$ zusammengesetzt ist, auf einem Filter gesammelt, mit einer gesättigten alkoholischen Lösung von Herapathit ausgewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen. Dem gefundenen Gewichte wird so viel Herapathit addirt, als von den Mutterlaugen gelöst ist. Für je **10 g** alkoholischer Mutterlauge ist noch **0,0125 g** desselben dem erhaltenen Gewichte hinzuzuzählen. **1 Th.** Herapathit entspricht **0,55055 Th.** Chinin.

Das oben erwähnte Reagens wird dargestellt, indem man 2 Th. gereinigtes Chinoïdinsulfat in 8 Th. Wasser löst, welches 5% Schwefelsäure enthält. Dieser Flüssigkeit setzt man langsam unter Umrühren eine Lösung von 1 Th. Jod und 2 Th. Jodkalium in 50 Th. Wasser zu, so dass kein Theil der Lösung mit einem Jodüberschuss in Berührung kommt. Der erhaltene Niederschlag wird erwärmt, wobei er sich zusammenballt, nach dem Auswaschen mit warmem Wasser im Wasserbade getrocknet und hierauf in 6 Th. Spiritus von 92—94% durch Erwärmen gelöst. Die Flüssigkeit wird von der beim Erkalten sich abscheidenden Masse klar abgegossen und bis zur Trockne verdampft; der Rückstand in 5 Th. kaltem Spiritus gelöst, stellt das Reagens vor.

Nach Versuchen von Y. SHIMOYAMA ist de Vrij's Methode nur dann brauchbar, wenn der Chiningehalt in einer Alkaloïdmischung über 30% beträgt und man eine für alle Fälle brauchbare Correctur finden könnte. Da letzteres nicht der Fall ist, so ist die Methode nach ihm unbrauchbar, desgl. die von C. HIELBIG, CHRISTENSEN u. a. vorgeschlagenen Aenderungen (vergl. Archiv der Pharmacie 1885 p. 81 und 209). Auch durch Aether lässt sich, nach SHIMOYAMA, Chinin nicht vom Cinchonidin trennen, weil, wenn man die Alkaloïdmischung so lange mit Aether ausschüttelt, bis der Mischung das Chinin vollständig entzogen ist, auch viel Cinchonidin mit gelöst wird. Dagegen hat SHIMOYAMA eine brauchbare Methode zur Bestimmung des Chinins neben anderen Chinabasen auf die Schwerlöslichkeit des Chininoxalats gegründet:

Man löst **0,5 g** des Alkaloïdgemenges mit Hülfe verdünnter Essigsäure in **30—40 ccm** Wasser bei gelinder Wärme, filtrirt vom Ungerlösten in ein tarirtes Becherglas ab, wäscht das Filter sorgfältig nach, neutralisirt das Filtrat mit einer sehr verdünnten Natronlauge, filtrirt von etwaigen Ausscheidungen ab und setzt **5 ccm** einer bei 18° gesättigten Lösung von Natriumoxalat hinzu. Nachdem auf dem Wasserbade die Flüssigkeit bis auf **10 g** eingedampft und eine sich dabei ausscheidende schmierige Masse durch Zusatz von etwa 10 ccm Wasser und Umrühren wieder in Lösung gebracht worden ist, sammelt man nach dreistündigem Stehen bei 18° das ausgeschiedene Chininoxalat auf einem Doppelfilter, wäscht mit einer gesättigten Chininoxalatlösung aus, trocknet und wägt, indem man das zweite Filter als Gegengewicht benutzt. Richtiger wägt man auch den feuchten Niederschlag vor dem Trocknen und zieht für je **1 g** Trockenverlust von der erhaltenen Menge trocknen Chininoxalats noch die Zahl **0,00069** ab, da dieser Werth dem hinzugebrachten Oxalate entspricht. **1 g** Chininoxalat ist gleich **0,878** Chinin.

Aufbewahrung: vor Licht geschützt und nicht auf mehrere Jahre hinaus, da die Chinarinden durch Einfluss des Lichtes und lange Lagerung an Alkaloïdgehalt verlieren.

444. Cortex Chinae Calisayae.

Cinchona flava U. S., *Cortex Chinae flavae regiae* Belg., *Quina Calisaya seu amarilla* Hisp., *Quinquina Calisaya* Gall., Königschinarinde.

Cinchona Calisaya WEDDELL (*C. Ledgeriana*, *C. javanica*, *C. Josephiana*, *C. Hasskarliana*).

Die Germ. führt die Calisayarinde nicht namentlich auf, trotzdem ist sie gewiss in deutschen Apotheken zulässig, sobald der nach der Methode der Germ. (S. 590) zu bestimmende Alkaloidgehalt mindestens 3,5% beträgt. Die Austr., Brit., Hung., Norv., Rom. und Suec. verlangen 2% Alkaloide; die Russ. verlangt 2% Chinin und 0,8% Cinchonin; die Helv. mindestens 2,5% in Aether lösliche Alkaloide; mindestens 2,5—3% Chinabasen fordert die Dan. Nach der Gall. soll die Rinde mindestens 2,5%, nach der Belg. 3,5—4% krystallisirtes Chininsulfat, nach der Hisp. 2,5—4% Chinaalkaloide, besonders Chinin liefern. Ueber die Methoden zur quantitativen Bestimmung der Alkaloide s. S. 590—594. Die von der in Süperu und Bolivia einheimischen *C. Calisaya* WEDDELL und von den andern oben erwähnten, in Java und Indien kultivirten Varietäten abstammende Königschinarinde kommt in zwei Sorten vor, nämlich in Röhrenform und in flacher Form:

Die Röhrenform, *Cortex Chinae Calisayae seu regiae convolutus* (*China Calisaya cum epidermide*) wird zur Zeit nur in geringem Umfange von der in Bolivien einheimischen *C. Calisaya* WEDDELL, sondern zumeist von dieser in Bolivien kultivirten *C.* und von den in Indien und Java kultivirten, oben namhaft gemachten *Cinchona*arten gewonnen. Ist nach der Belg., Gall., Graec., Neerl. und U. S. neben der flachen Form officinell. Vollständige Zweigrinden in 10—25 cm langen, 1—2,5 cm breiten und 1,5—3 mm dicken Röhren, welche ein oder mehrfach zusammengerollt und mit ihrem grauweissen, tiefrissigen Periderm bedeckt sind, worauf sich oft sehr reichliche Reste von Flechten finden (Gall.). Sie sind aussen graubraun, wenn die äusserste Schicht fehlt, oder gleichmässig grauweisslich und erscheinen durch Längs- und Querrisse von etwa 25 mm Abstand mit unregelmässigen Maschen durchzogen; die Innenfläche ist braungelb, durch die hellen Bastfasern genau vertikal gestreift. Der Querbruch ist nach aussen dunkler und relativ glatter, nach innen faserig. Andere Chinarinden von ähnlicher Farbe haben einen splittrigen oder grobfaserigen Bruch und in Bündeln oder radialen Reihen stehende Bastfasern (U. S.).

Die flache Form, *Cortex Chinae Calisayae seu regius planus* (*China Calisaya sine epidermide*) wird von der Austr., Dan., Germ. I, Helv., Hung., Norv., Rom., Russ. und Suec. ausschliesslich, von der Belg., Gall., Graec., Neerl. und U. S. neben der gerollten geführt. Sie wird nur von älteren Stämmen gewonnen und darf nach allen Phkk., mit Ausnahme der Belg. und Graec., nur aus der Innenrinde [Bastschicht] bestehen, welcher nur hier und da noch geringe Reste der Borke anhaften. Sie bildet bis zu 50 cm lange, bis 20 cm breite und 5—15 mm (4—10 mm U. S., 5—15 mm Helv., 1—2 cm Austr., Dan., Germ. I, Neerl. und Norv., 2 cm Rom.) dicke, flache oder nur sehr wenig rinnenartig gebogene Stücke von braunrothgelber Farbe. Die Aussenfläche hat oft grosse, muldenförmige, scharfrandige, vom Entfernen der Borke herrührende Vertiefungen, ist auch bisweilen noch theilweise mit harten Borkenschuppen bedeckt, welche aus schwarzbraunen, tafelförmigen Peridermstreifen und schlaffem,

braunem Rindenparenchym bestehen. Die Innenfläche ist glatt und durch hervortretende Bastzellen schimmernd, sehr mürbe, so dass man schon mit dem Fingernagel Stücke lösen kann. Auf dem Querschnitt sieht man im Parenchym Bastzellen, welche meist vereinzelt, aber radial-strahlig angeordnet sind. Der Bruch ist gleichmässig faserig, die Fasern sind kurz und spröde. Das Pulver ist zimtbraun. Geschmack stark bitter, Geruch sehr schwach lederartig (Neerl.), oft ein wenig dumpfig. Man unterschied früher im Handel die bolivianische und die peruanische Königschina; die erstere war heller, lockerer und mit den Ueberresten der Borke versehen, während die letztere, die sog. Bolivia-Monopolchina, schöne gleichmässige, von der Borke befreite Stücke, früher die beste südamerikanische Chinarinde repräsentirte, welcher auch die Dan., Germ. I und Russ. den Vorzug geben.

Das Lackmus nur schwach röthende Infusum (Graec.) soll nach der Belg. bei genügender Concentration (und Filtration) durch Zusatz von Natriumsulfat in Folge Ausscheidung von Gyps trübe werden, was bei einem Infusum der braunen China nicht der Fall sein soll (?).

445. Cortex Chinae fuscus.

China fusca, Cortex Chinae fuscus seu griseus, Cortex Cinchonae fuscus, *Cortice de China bruna seu grisa* Rom., *Quina de Loja* Hisp., *Quinquina gris Huanoco* und *de Loxa* Gall., braune oder graue Chinarinde.

Cinchona micrantha RUIZ et PAVON, C. Uritusinga und macrocalyx PAVON, C. Condaminea HUMBOLDT, var. Chahuarguera PAVON und crispa TAFALLA, C. officinalis L. u. a.

Nach der Austr., Belg., Dan., Gall., Germ. I, Graec., Helv., Hisp., Hung., Neerl., Rom. und Russ. versteht man unter diesem Namen die Rinde jüngerer Zweige, welche sich in mehr oder minder starken, etwa 3 mm dicken, gänsefederkiel- bis fingerstarken, einfach oder doppelt zusammengerollten Röhren findet. Ihre Oberfläche ist graubraun und von vielen nicht sehr tiefen Längs- und Querrissen durchzogen; an der Grenze der braunen Mittel- und Innenrinde findet sich ein fast schwarzer Harzring; der Bruch ist aussen glatt, nach innen schwach faserig. Der Geruch ist schwach aromatisch (etwas dumpfig Belg. I, Graec.), der Geschmack mehr herbe als bitter (bitterlich, schwach zusammenziehend, Austr., Hung.).

Nach den Phkk. soll der nach den vorgeschriebenen Methoden (S. 591 bis 594) zu bestimmende Alkaloïdgehalt betragen: mindestens 1% Austr., Helv., Rom.; mindestens 1,5% an salzbildenden Basen, worunter mindestens $\frac{1}{10}$ Chinin Gall.; 0,3–0,6 Chinin und 1,5–2,5 Cinchonin Russ.; 1,2–3,6, im Mittel 2,7% Cinchonin Belg. Die in Indien, besonders British-Indien kultivirten braunen Rinden sind zumeist erheblich reicher an Alkaloïden; gegen die Verwendung dieser Rinden in dem Geltungsbezirke der Germ wird nichts zu erinnern sein, sofern dieselben den Gehaltsforderungen der Germ. (3,5 Gesamtalkaloïde) entsprechen.

Man unterscheidet von der braunen Chinarinde die Huanoco- und die Loxa-Rinde, welche beiden die meisten der oben erwähnten Phkk. führen, nur die Loxa-Rinde erwähnt die Hisp., nur die Huanoco die Graec., die Fenn. IV hat gleich der Germ. II die Droge gestrichen.

Die Huanoco-Rinde ist blässröthlichbraun mit hie und da weisser Oberfläche, mit vorwaltenden kurzen und flachen Längsfurchen und fast keinen Querrissen; die Loxa-Rinde ist braun, besitzt eine aschgraue Oberfläche mit zahlreichen, entfernt von einander liegenden Querrissen.

Rinden mit sehr glatter oder schuppig-runzlicher Oberfläche von leberbrauner oder aussen schwärzlicher Farbe, ohne dunkeln oder schwärzlichen Ring in der Mittelschicht sind, weil von schlechterer Beschaffenheit, zu verwerfen.

446. Cortex Chinae ruber.

Cinchona rubra U. S., *Cinchonae rubrae Cortex* Brit., *Cortex Chinae* Germ., *C. Cinchonae ruber* Russ., *Corticile de China rosie* Rom., *Quinquina rouge* Gall., rothe Chinarinde.

Cinchona succirubra PAVON. (*Cinchona oblongifolia* MUTIS, *C. Howardiana* KUNTZE, *C. magnifolia* und *colorata* RUIZ et PAVON).

Die rothen Chinarinden sind charakterisirt durch eine vorherrschend rothbraune Farbe der Mittel- und Innenrinde. Die Handelswaare bildet entweder flache Rinden der Stämme und dickerer Aeste (südamerikanische rothe China) oder die röhrigen Rinden dünnerer Aeste (kultivirte China aus Java, Ostindien und Ceylon).

Die Kulturrinden von *Cinchona succirubra*, welche die Germ. vorschreibt, sind schon S. 590 beschrieben worden; ihnen stehen die südamerikanischen rothen Chinarinden an Bedeutung sehr nach. Diese verlangen die Austr., Belg., Dan., Germ. I, Neerl. und Rom. Ihre Beschreibung passt auf die besonders aus Ecuador stammende *China rubra dura*: flache oder wenig gebogene, seltener zusammengerollte (Neerl.), $\frac{1}{2}$ —2 cm dicke Stücke mit einer dunkelbraunrothen, harten, glänzenden, stellenweise weiss überflogenen, mit ovalen Warzen besetzten, der Länge nach gefurchten Borke, und einem dicken bräunlichrothen, faserigen, im Bruch splitterig-faserigen Baste. Im Querschnitt innerhalb des Parenchyms finden sich Bastzellen, welche nach dem Umfange hin strahlig geordnet, nach innen zu mehr in einen Kreis gestellt sind (Neerl.).

Vor Verwechslung mit *China rubiginosa*, welche mehr faserig, von pomeranzengelber Farbe ist und nur Cinchonin enthält, warnen die Russ. und U. S. Dünne, leichte, eingerollte und blasse Stücke sind nach der Dan., Germ. I, Russ. und U. S. zu verwerfen; mithin ist die Verwendung kultivirter Rinden von diesen Phkk. nicht vorgesehen, während auch die Belg. als beste Waare die dicken, schweren, aussen und innen dunkelrothbraunen Stücke bezeichnet. Die Brit., Gall., Hisp. und U. S. beschreiben die rothe Chinarinde in flachen und gerollten Stücken, lassen also die südamerikanische neben der kultivirten Rinde zu.

Nach der Belg. darf sie Aether in der Kälte nicht färben, wie etwa bei künstlicher Färbung mit Sandelholz.

Der Alkaloïdgehalt der Rinde muss nach den S. 590—594 beschriebenen Methoden betragen: 2% Chinin U. S.; 2% Chinin und 1% Cinchonin Russ.; mindestens 2,5% Gesamtalkaloïde Austr., Rom.; mindestens 3,5% Gesamtalkaloïde Germ.; mindestens 3% Alkaloïd-Sulfate, wovon wenigstens 2 Chininsulfat (oder 1,5 wasserfreies Chinin) Gall.; 3—3,5% Chinin und Cinchonin Belg.; 2,5—4%, vorzugsweise Chinin Hisp.; 5—6%, wovon mindestens die Hälfte aus Chinin und Cinchonidin bestehen soll, Brit.

Zu den rothen Chinarinden gehört auch die schon S. 589 erwähnte **China cuprea**, welche von keiner Cinchona, sondern von Remijien (*Remijia pedunculata* TRIANA) stammt und ihrem anatomischen Baue nach den sog. falschen Chinarinden zuzuzählen, aber durch einen hohen Gehalt von Chinin und wenig Nebenalkaloïden ausgezeichnet ist.

447. Cortex Cinnamomi.

Canela de China ó de Manila Hisp., *Cinnamomum* Austr., Hung., U. S., *C. Sinense*, *Cassia Cinnamomea*, *Cortex Cinnamomi chinensis*, Zimstkassia, chinesischer Zimmt.

Cinnamomum aromaticum NEES (*C. Cassia* BLUME).

Die Rinde der Zweige oder jüngerer (nach FLÜCKIGER sechsjähriger) Stämme der im südlichen China stark angebauten Pflanze, nach Beseitigung der Korkschiicht getrocknet und zu Bündeln geschnürt, die aus geraden, fusslangen Röhren oder Halbröhren bestehen und nach der Mitte hin gewöhnlich zahlreiche kleinere Bruchstücke enthalten. Die Röhren sind nur einfach oder höchstens doppelt zusammengerollt und besitzen einen Durchmesser von 0,5—3 cm und darüber, die Rindenschicht selbst nur etwa 1 mm Dicke. Die Innenfläche ist braun; die Korkschiicht, wenn und soweit sie noch vorhanden, bräunlichgrau und wenig rissig, die davon befreite Oberfläche hellbraun und längsadrig. Geruch und Geschmack kräftig aromatisch, letzterer zugleich brennend süßlich und etwas zusammenziehend, aber ohne schleimigen Beigeschmack (Dan., Fenn., Germ., Helv., Hung., Russ.). Der Gehalt an ätherischem Oel soll nach der Russ. gegen 0,8% betragen. Schlecht geschälte und dann oft noch mit Flechten besetzte, sowie auffällig herb und schleimig schmeckende Sorten sind zu verwerfen.

448. Cortex Cinnamomi Zeylanici.

Canela, C. de Ceylan ó de Holanda Hisp., *Cannelle de Ceylan* Gall., *Cinnamomi Cortex* Brit., *Cinnamomum* Neerl., U. S., *C. acutum* seu *Zeylanicum*, ächter Zimmt, Zeylonzimmt.

Cinnamomum Zeylanicum BREYNE.

Die Rinde der etwa zweijährigen, im Safttrieb stehenden Schösslinge, durch das Schabeisen von der Korkschiicht und einem Theil des inneren Gewebes befreit, dann kaum $\frac{1}{4}$ mm, nur ausnahmsweise bis $\frac{1}{2}$ mm dick, beim Trocknen von beiden Seiten sich zu Röhren zusammenrollend, deren etwa 10 ineinander gesteckt werden, so dass der äusserste Durchmesser etwa 1 cm bei einer bis zu 1 m steigenden Länge erreicht. Die äussere Fläche ist bräunlich oder blass gelbbraun, matt, von glänzenden, weissen Bastbündeln, die aus der etwas splittrigen Bruchfläche hervorragen, wellenförmig durchzogen; die Innenfläche braun, feinwarzig, undeutlich gestreift. Geruch und Geschmack dem von Nr. 447 nahe verwandt, aber weit feiner, der Geschmack zumal feurig gewürzhaft und süß, nur sehr wenig schleimig und nicht oder in sehr geringem Grade zusammenziehend. Der Gehalt an ätherischem Oel soll nach der Russ. gegen 1% betragen. Die wieder erkaltete Abkochung darf durch Jod nicht (blau) gefärbt werden (Brit.). Zeylonzimmt ist nach der Belg. stets zu dispensiren, wenn nicht ausdrücklich chinesischer Zimmt vorgeschrieben ist.

449. Cortex Condurango.

Condurangorinde.

Gonolobus Cundurango TRIANA.

Meist verbogene, harte, ungefähr 10 cm lange und 1—7 mm dicke (Germ., nach FLÜCKIGER weniger als 10 cm lange und bis 1 cm dicke) Röhren oder rinnenförmige Stücke, deren bräunliche oder braungraue Oberfläche längsrunzlig und höckerig, die Innenfläche hellgrau oder weisslich und derb längsstreifig ist; aus dem körnigen Bruch ragen vereinzelte Fasern hervor. Die leicht zu schneidende Rinde zeigt im Querschnitt unter dem dünnen braunen Kork ein gleichmässiges, weissliches, schlängel- gelig-strahliges Gewebe mit grossen braunen Steinzellen und reichlichen Mengen Stärkemehl (und Calciumoxalat). Geruch unerheblich, Geschmack bitterlich und schwach kratzend (Germ.).

VULPIUS hat in der C. ein Glykosid gefunden, welches in kaltem Wasser leichter als in heissem löslich ist, so dass eine 2%ige Lösung desselben beim Erhitzen eine feste Gallerte giebt. Er empfiehlt deshalb, zur Herstellung der Decocte die C. erst 12 Stunden lang mit kaltem Wasser zu maceriren, dann im Dampfbade in üblicher Weise zu erhitzen, wieder 12 Stunden lang bei gewöhnlicher Temperatur stehen zu lassen und dann erst zu koliren; von zwei, im Uebrigen gleich bereiteten Decocten gab das heiss kolirte 17,6%, das kalt kolirte 19% Rückstand nach dem Austrocknen bei 100°.

450. Cortex Coto.

Cotorinde.

Eine Rinde von noch nicht sichergestellter Abkunft. Sie findet sich in PEREIRA'S Sammlungen als „eine im Jahre 1852 aus Neu-Granada gesandte falsche Chinarinde“ bezeichnet, wurde um das Jahr 1870 in den europäischen Handel gebracht, liess sich aber später nicht mehr oder nicht in genügender Menge beschaffen und wurde nun durch eine ihr äusserlich in vielfacher Hinsicht ähnliche, angeblich von einer Laurinee aus Bolivia stammende Rinde ersetzt, der man den Namen Paracotorinde, Cortex Coto falsus, beilegte und die jetzt vorzugsweise die Handelswaare bildet. Beide Rinden unterscheiden sich wesentlich durch die in ihnen enthaltenen Glykoside: das Cotoïn (Nr. 469) und das Paracotoïn, und diese erst lassen nach dem GEHE'Schen Handelsbericht von 1884 mit Sicherheit erkennen, welche der beiden Rinden vorliegt.

451. Cortex Frangulae.

Faulbaumrinde.

Rhamnus Frangula L.

Die bis zu fusslangen Röhren zusammengerollte, bis 1,5 mm (nach der Fenn. irrthümlich 1—5 mm) dicke Rinde junger Stämme und dickerer Aeste, aussen matt, grau oder bräunlichgrau, mit zahlreichen, kleinen, weissen, später der Quere nach sich ausbreitenden Warzen (Lenticellen, Germ.) besprengt, innen dunkelbraun, von gelbem, faserigem Längsbruch; im Alter mehr grau und mit schwachen Längsrunzeln versehen. Geschmack schleimig, etwas süsslich und bitterlich, beim Kauen den Speichel

gelb färbend. Geruch und Geschmack der frischen Rinde ist unangenehm; beim Trocknen und Lagern verliert sich der Geruch wie auch der eigenthümliche Brechreiz, den die Auszüge der frischen Rinde beim Genuss hervorbringen; daher ordnen die Brit., Neerl., Norv. und U. S. an, dass die Rinde wenigstens ein Jahr, die Russ., dass sie zwei Jahre gelagert haben solle, bevor sie zur Verwendung gelangt. In Kalkwasser gelegt färbt sich die Rinde innen schön roth; ihr wässriger Aufguss ist braun und färbt sich auf Zusatz von Eisenchlorid tief braun, ohne sich dabei zu trüben (Fenn., Germ.).

452. Cortex Fructus Aurantii.

Écorce d'orange amère Gall., *Portogale* Rom., Pomeranzenschale.

Citrus vulgaris Risso.

Die in Längsvierteln von den reifen, rothgelben, bitteren Früchten abgezogene Schale, die nach dem Trocknen eine höckerige, bräunliche Oberfläche zeigt, unter welcher zahlreiche Oelräume in das weisse, innere Gewebe hineinragen; Geruch aromatisch, Geschmack zugleich stark bitter (Germ.).

Die Gall., welche gleich der Belg. (und anscheinend der U. S.) der sog. Curaçaoschale den Vorzug giebt, deren Anwendung die Germ. I und Neerl. verbieten, lässt die Schale von der grünen Frucht sammeln, ohne anzugeben, ob sie darunter die noch unreife und deshalb grüne Frucht, oder eine auch bei der Reife grün bleibende Spielart versteht, oder ob sie damit auf die schmutzig braungrüne Färbung der Curaçaoschalen hinweisen will. — Zu hüten hat man sich vor Verwechslung mit den nur wenig bitteren, orange gelben Apfelsinenschalen (*Citrus Aurantium* Risso).

453. Cortex Fructus Aurantii expulpatus.

Flavedo Corticis Aurantii, von der weissen Innenschicht befreite Pomeranzenschale.

Kommt in dünnen, bandartigen, öfters spiralförmig zusammengerollten Streifen, wie sie durch dünnes Abschälen mit dem Messer gleich beim Einsammeln und durch nachfolgendes Trocknen gewonnen, aber in dieser sehr empfehlenswerthen, bei Nr. 454 von jeher üblichen Beschaffenheit nur von der Brit. und U. S. erwähnt werden, schon seit Jahrzehnten in den Handel. Die meisten Phkk. lassen die weisse Innenschicht (Albedo) erst später von der unter Nr. 452 angeführten Waare trennen. Nach der Helv. soll dies ohne Mitwirkung von Wasser geschehen, doch giebt sie über die Art des Verfahrens keinerlei Andeutung; bei einer halb stossenden, halb reibenden Behandlung der gut getrockneten Schalen im Mörser wird die minder widerstandsfähige Albedo leichter verkleinert und lässt sich dann durch Absieben zum grösseren Theil, wenn auch nicht ohne Verlust an Flavedo, entfernen. Empfehlenswerth ist die Methode der Russ., welche die Schalen nur 15—20 Minuten lang in Wasser einweicht, dann das überschüssige Wasser abgiesst, die durchfeuchtete Schale 24 Stunden im Kühlen stehen lässt und darauf mit dem Messer die erweichte weisse Schicht von der gelben abzieht, was mit ausreichender Vollständigkeit gelingt. Bei längerem Einweichen in

grösseren Mengen Wasser, wie sie häufig angewendet werden, ohne dass die Phkk. eine Vorschrift dazu geben, geht eine ansehnliche Menge Bitterstoff und Aroma in Lösung und damit verloren. Die Flavedo ist dann in dünnen Schichten unter häufigem Umwenden bei gelinder Wärme rasch zu trocknen; ihr Gewicht beträgt danach 35—40% des ursprünglichen, nach der Russ. gegen 50%, was zu hoch gegriffen scheint.

Zu den officinellen Präparaten und bei etwaigen ärztlichen Verordnungen ist jetzt fast allgemein nur die Flavedo zu verwenden, welche die Fenn. und Suec. unter besonderem Titel behandeln; die Neerl. benutzt sie vorzugsweise; die Gall., welche die Schale bald als *écorce* oder *épicarpe*, bald als *zeste* bezeichnet, entbehrt der hinreichenden Bestimmtheit.

454. Cortex Fructus Citri.

Limonis Cortex Brit., U. S., Citronenschale.

Citrus Limonum Risso.

Die von den ausgewachsenen Früchten in dünnen Spiralbändern ab-geschnittenen, auf der Innenseite nur noch in dünner Schicht und stellenweise mit einem weissen Gewebe bekleideten, getrockneten Schalen. Sie werden von der Brit. und U. S. nur im frischen, von der Neerl. im frischen und im getrockneten Zustande verwendet. Die Belg. führt sie, abweichend von den anderen Phkk., in Längsvierteln wie Nr. 452. — Die im frischen Zustande lebhaft citronengelbe, nach dem Trocknen bräunlichgelbe und höckerig-grubige C. ist mit sehr zahlreichen Oelräumen durchsetzt; sie besitzt im frischen Zustande einen sehr angenehm aromatischen Geruch, der aber beim Trocknen zum grossen Theil verloren geht; der Geschmack ist bitterlich und je nach dem Alter mehr oder weniger aromatisch.

455. Cortex Fructus Juglandis.

Péricarpe de noix (Noyer commun) Gall., grüne Wallnusschale.

Juglans regia L.

Die äussere Fruchtschale der reifen (nach der Graec., Neerl. und Russ. nicht völlig reifen) Steinfrucht, von der knochenartigen Steinschale leicht trennbar, im frischen Zustande fleischig, aussen grün, innen weisslich und etwas schwammig, die Haut braun färbend, von aromatischem Geruch und etwas zusammenziehendem, bitterem und schwach säuerlichem Geschmack (Germ. I). Sie wird schon bei völliger Reife der Frucht, besonders aber beim Trocknen, unter wesentlicher Abschwächung von Geruch, Geschmack und färbender Kraft, innen und aussen braun bis schwarzbraun, wird daher am besten gleich frisch und vor der völligen Fruchtreife verwendet.

456. Cortex Granati.

Écorce de la racine du Grenadier Gall., *Corteza de la raiz del Granado*

Hisp., Cortex Radicis Granati, Granatrinde, Granatwurzelrinde.

Punica Granatum L.

Darf nach der Germ. nicht nur von der Wurzel, sondern auch vom Stamm, nach der Helv. und Russ. von der Wurzel, vom Stamm und den Aesten gesammelt sein, während die Neerl. Stamm- und Astrinde

nicht verbietet, die anderen Phkk. aber ausschliesslich die Wurzelrinde fordern, welche nach der Belg., Hisp. und Russ. von wildwachsenden Pflanzen entnommen sein soll.

Nach der Germ. bildet die Stammrinde Röhren oder rinnenförmige, meist weniger als 10 cm lange, 1—3 mm dicke, oft verbogene Stücke. Ihre mattgraue Oberfläche ist von hellen Korkleistchen der Länge nach durchzogen und gewöhnlich mit schwarzen Flechten (worunter *Arthonia astroidea* und *punctiformis*, sowie *Arthopyrenia atomaria* am häufigsten) besetzt, welche unter der Lupe deutlich sichtbar sind. Das innere Rindengewebe ist gelblich, die Innenfläche mehr bräunlich. Die sonst der Stammrinde gleichende Wurzelrinde hat keine Flechten, keine regelmässigen Längsleistchen und ist von einem oft etwas mehr bräunlichen Korke bedeckt, welcher an den stärksten Stücken muldenförmige Abschuppungen zeigt (Germ.). Die Innenseite der Wurzelrinde ist glatt; häufig aber haften ihr dünne, gelblichweisse Holzsplitter an, welche daher rühren, dass die Rinde vom Holze durch Abschneiden mit dem Messer getrennt wurde; solche Holzreste sollen nach der Belg. vor der Verwendung beseitigt werden. Der Geruch fehlt oder ist nur schwach, dabei aber nach der Belg. unangenehm, der Geschmack bitterlich und adstringierend.

Schüttelt man zerkleinerte G. mit dem 100fachen Gewicht Wasser, so erhält man nach einer Stunde einen gelblichen Auszug, aus welchem durch Kalkwasser rothe Flocken abgeschieden werden; legt man die Rinde in Kalkwasser, so nimmt ihre Innenfläche eine schöne gelbe Farbe an. Mit einer sehr verdünnten Eisenchloridlösung (1 + 1000) färbt sich der wässrige Auszug der Rinde blau, bei grösserer Concentration der Flüssigkeiten schwarzblau bis schwarz. Die G. enthält verschiedene Gerbsäuren, bis zu 20% (gegen 25% Russ.), mehrere Pflanzenbasen, namentlich das stark wurmtreibende Pelletierin, und reichliches Calciumoxalat, so dass sie beim Einäschern an 16% Rückstand lässt.

457. Cortex Mezerei.

Mézereon ou *Bois gentil* und *Garou* ou *Sainbois* Gall., *Mecereon* und *Torvisco* Hisp., Kellerhalsrinde, Seidelbast.

Daphne Mezereum L., *D. Laureola* L., *D. Gnidium* L.

Die nach der Germ. I im Beginn des Frühlings vom Stamme und den dickeren Aesten der *D. Mezereum* zu sammelnde Rinde bildet im Handel lange, dünne, meist bündel- oder spiralförmig zusammengerollte Bänder; die leicht abzulösende Oberschicht ist von bräunlicher, die dünne Mittelrinde von grüner Farbe, der sehr zähe, biegsame, feinfaserige, seidenglanzende Bast gelblichweiss, während der Bast der *D. Laureola* grün ist. Der im frischen Zustande widerliche Geruch ist nach dem Trocknen nur noch schwach oder fehlt ganz. Der Geschmack ist sehr scharf, besonders bei *D. Mezereum*.

Die Gall., Graec. und Hisp. sammeln auch die Rinde von *D. Gnidium*, welche die Hisp. zu bevorzugen scheint; sie wird von der Gall. als *Garou*, von der Hisp. als *Torvisco* unterschieden.

Neben einem mässig bitter, dann herbe schmeckenden Glykosid, dem Daphnin, und einem fetten Oel ohne eigene besondere Wirksamkeit enthält der S. nach BUCHHEIM ein indifferentes Harz und als die Haut selbst bis zur Blasenbildung reizenden Stoff das Anhydrid der Meze-reinsäure.

458. Cortex Monesiae.

Monesiarinde, Guaranhem.

Chrysophyllum glycophlaeum CASARETTI.

Bildet nach der Belg. etwa handbreite, flache, 3—5 mm dicke, braunrothe, dichte, harte und zerbrechliche, von der Epidermis befreite Stücke, die geruchlos, von adstringirendem, bitterem und zugleich sehr süßem Geschmack sind. Enthält u. a. einen eisenbläuenden Gerbstoff, einen rothen Farbstoff, sowie Glycyrrhizin, und wird vorzugsweise in Form des wässrigen Extractes gebraucht.

459. Cortex Quebracho.

Quebracho blanco, Quebrachorinde.*Aspidosperma Quebracho* SCHLECHTENDAL.

Diese Rinde, auf welche sich die medicinischen Forschungen von PENZOLDT beziehen, und in welcher FRAUDE das Aspidospermin, $C^{22}H^{30}N^2O^2$, HESSE das Quebrachin, $C^{21}H^{26}N^2O^3$, nebst noch anderen Basen entdeckte, wurde anfangs öfter mit der sog. *Quebracho colorado* (von *Schinopsis Lorentzii* ENGLER, syn. *Loxopterygium Lorentzii* (GRIESEBACH) verwechselt, deren weit gerbstoffreicherer und weit dunkler gefärbtes, rothbraunes Holz zum Gerben dient, und deren sehr regelmässig gefelderte Rinde mit der obigen Q. nicht zu verwechseln ist.

Die bisher vorwiegend in den Handel kommenden Rindenstücke stammen von älteren Bäumen her, sind ziemlich flach, bis gegen 3 cm dick und mit sehr mächtiger Borke bekleidet. FLOCKIGER beschreibt sie wie folgt: Die starken, bisweilen 2 cm tiefen Längsfurchen und die breiten, grauen, im Innern braunen Runzeln sind durch ebenso tief gehende, oft schiefe Querrisse sehr unregelmässig getheilt. Auf dem Querschnitt hebt sich das braune, von sehr feinen, dunklen, wellenförmigen Korkbändern durchzogene Borkengewebe scharf von dem gelblichen oder röthlichen inneren Gewebe (Bast) ab. Die gelbliche Innenfläche des letztern bricht kurz fasrig-splittrig, doch länger als die innen zum Theil gelbrothe Borke. Auf der ganzen Schnittfläche sind zahlreiche hellere, nicht eben scharf umschriebene Flecke eingestreut, welche nach der Befeuchtung vorzüglich deutlich werden und alsdann noch feinere, bräunliche Punkte erkennen lassen, welche ebenso gut im Parenchym ausserhalb der Flecke reichlich vorhanden sind. Die hellen Flecke bestehen aus kurzen, oft annähernd kugeligen Steinzellen (Sclerenchym); die dunkleren Punkte sind die Querschnitte langer, sclerotischer, ganz verholzter Fasern, welche in einer aus kleinen parenchymatischen Zellen gebauten Scheide stecken; jede Zelle der letzteren enthält einen Krystall von Calciumoxalat. Das Vorkommen dieser langen, sehr eigenthümlichen Fasern in der innersten, auch wieder scharf abgegrenzten, 1—2 mm breiten Zone bedingt wesentlich ihren splitterigen Bruch. Das Aussehen der jungen Rinde weicht durch geringere Entwicklung des Sclerenchym und der Borkenbildung wesentlich ab. Der Geschmack ist sehr bitter, doch ohne Schärfe. 1000 Th. enthalten $1\frac{3}{4}$ Th. Aspidospermin, $2\frac{3}{4}$ Th. Quebrachin, kaum 35 Th. Gerbstoff.

460. Cortex Quercus.

Écorce de chêne Gall., *Corteza de las ramas de encina* Hisp., *Quercus alba* U. S., Eichenrinde, Spiegelrinde.

Quercus Robur L. (*Q. pedunculata* EHRHARDT und *Q. sessiliflora* SMITH), *Quercus alba* L. (U. S.)

Die von jungen Stämmen und kleineren Aesten (von den Aesten, Gall., von 2—3jährigen Aesten, Hisp.) gesammelte Rinde, nach der Germ. besonders die (beim Schälwaldbetrieb) als Spiegelrinde bezeichnete Sorte in Röhren von grauer oder brauner Oberfläche, die bei 1—3 mm Wandstärke einen Durchmesser von 1—3 cm erreichen. Bei jüngeren Rinden ist die Oberfläche glatt und glänzend, bei älteren rissig und uneben, die Innenfläche braun und grobfaserig. Geruch schwach, aber doch charakteristisch, besonders beim Zerreiben und Anfeuchten; Geschmack bitter und sehr adstringierend. Durch Schütteln der zerkleinerten Rinde mit 100 Th. Wasser erhält man einen bräunlichen Auszug, in welchem Eisenchloridlösung (1 + 99) einen schwarzblauen Niederschlag erzeugt (Germ.). Nach der Russ. soll der Gerbstoffgehalt 10—15% betragen. Die Gall. unterscheidet zwei Sorten: *Écorce du Chêne blanc* von *Quercus Robur* W. und *Écorce du Chêne vert* von *Quercus Ilex* L.

Die von *Quercus alba* L. gesammelte Rinde der U. S. bildet nahezu flache, von der Korksicht befreite, etwa 6 mm dicke, blassbraune Stücke, die auf der Innenseite mit kurzen, scharfen Längsstreifen versehen sind; sie ist zähe, im Bruch grob und faserig, von schwachem, loheartigem Geruch und stark adstringierendem Geschmack.

461. Cortex Quillajae.

Bois de Panama Gall., *Quillaia* U. S., Seifenrinde, Panamaholz.

Quillaja Saponaria MOLINA.

Die Bastschicht der Rinde, meist in grossen, flachen Stücken, die bei etwa 5 mm Dicke über 10 cm Breite und gegen 1 m Länge erreichen; nach der U. S. auf der Aussenfläche bräunlichweiss, oft mit kleinen Flecken von noch anhaftender brauner Korksicht versehen, sonst aber, gleich der weisslichen Innenschicht, glatt; Bruch splittrig, durch blassbräunliche, in das weisse Gewebe eingebettete Bastfasern buntscheckig; geruchlos, von sehr scharfem, schleimigem und kratzendem Geschmack; das Pulver erregt heftiges Niesen. Die Lupe zeigt überall glänzende Prismen von Calciumoxalat, welche sich bei stärkerer Vergrösserung als Zwillingsskristalle mit einspringendem Winkel herausstellen (FLÜCKIGER). Enthält als wichtigsten Bestandtheil gegen 2% Saponin.

462. Cortex Radicis Gossypii.

Wurzelrinde der Baumwollenstaude.

Gossypium herbaceum L. und andere *Gossypium*arten.

Bildet nach der U. S. dünne, biegsame Bänder oder röhrenförmige Stücke; die Aussenfläche ist bräunlichgelb, mit schwachen Längsstreifen oder kleinen schwarzen, rund punktirten Maschen oder kurzen Querlinien und matten, bräunlich-orangefarbenen, von Beseitigung der dünnen Korksicht herrührenden Flecken versehen; die Innenfläche ist weisslich, seiden-

glänzend und fein gestreift; die Bastfasern sind lang, zähe und lassen sich in papierartige Schichten spalten. Die Rinde ist geruchlos, ihr Geschmack ein wenig scharf und schwach adstringierend.

463. Cortex Radicis Juglandis.

Juglans cinerea L.

Die im Herbst zu sammelnde innere Wurzelrinde. Sie bildet flache oder gebogene Stücke von 3–6 mm Dicke; ihre Aussenfläche ist fast gänzlich von der weichen Korkschicht befreit und tiefbraun, die Innenfläche glatt und gestreift; der Querbruch kurz, fein weisslich und braun gefleckt; der Geruch schwach, der Geschmack bitter und etwas scharf.

464. Cortex Radicis Simarubae.

Écorce de la racine de Simarouba Gall., *Corteza de la raiz de Simaruba* Hisp.,
Cortex Simarubae, Ruhrrinde, Simarubarinde.

Simaruba officinalis D. C. (*S. guyanensis*) und *S. medicinalis*
ENDLICHER (*S. amara* AUBLET; *S. jamaicensis*).

Die *S.* von Guyana, ausschliesslich von der Belg. I, Graec. und Hisp. geführt, bildet lange, flache oder auch zusammengerollte, aussen stark höckrige, bis zu etwa 5 mm dicke, rothgelbliche Stücke mit zarter, weissgelblicher, silberglänzender Korkschicht, die aber häufig schon abgerieben ist, und sehr dickem, grobfasrigem, zähem und biegsamem Bast, der oft schon zu einzelnen Fasern gelockert ist. Geruchlos und von sehr bitterem Geschmack. Anhängende Holztheile sind als unwirksam zu entfernen.

Die *S.* von Jamaika, ausschliesslich von der Gall. geführt, während nach der Bor. VI und Neerl. beide Sorten officinell sind, ist dicker, blasser, zäher und noch bitterer als die vorige, ihre Aussenrinde mehr warzig als höckrig, die Korkschicht nicht als eigene Haut deutlich erkennbar.

465. Cortex Rhamni Purshiani.

Sacred Bark, Cascara Sagrada.

Rhamnus Purshianus DC.

Röhren oder zusammengebogene Stücke verschiedener Länge und Breite, die Rinde selbst etwa $\frac{1}{25}$ – $\frac{1}{8}$ Zoll (1–3,2 mm) dick, aussen glatt oder fast glatt, mit einer grauweissen, sich aber leicht ablösenden, daher gewöhnlich schon fehlenden Schicht versehen und häufig durch anhaftende Flechten gefleckt. Unterhalb der Oberfläche ist die C. violettbraun, rothbraun oder bräunlich, auf der Innenseite röthlich- oder gelblichbraun und fast glatt, wenn auch etwas längsstreifig. Bruch kurz mit Ausnahme der Innenseite, welche, namentlich bei grösseren Stücken, etwas faserig bricht. Geruch unerheblich, Geschmack bitter. Wird aus Nordamerika häufig in flachen Packeten eingeführt, die aus kleinen Rindenstücken bestehen, welche zu einer mehr oder minder festen Masse zusammengepresst sind. (Brit.).

466. Cortex Salicis.

Corteza de sauce Hisp., *Écorce de saule blanc* Gall., Weidenrinde.

Salix alba, fragilis, helix, pentandra, purpurea L.

Die Weidenarten, von denen die officinelle Rinde zu sammeln ist, werden von den meisten Phkk. speciell vorgeschrieben, und zwar *Salix*

alba (Gall., Hisp.), S. alba und fragilis (Graec.), S. alba, fragilis, pentandra und purpurea (Austr., Neerl.), S. alba und andere S. Arten (U. S.), S. fragilis und pentandra (Bor. VI), S. helix und purpurea (Belg. I).

Die Rinde ist von 2- und 3jährigen Aesten im Beginn des Frühlings zu sammeln und rasch zu trocknen. Sie ist biegsam, bis 1 mm (1—2 mm U. S.) dick, der Länge nach leicht zu spalten, aussen braun oder grünlich, ziemlich glatt und glänzend, innen blassgelb (zimmet- oder citronenfarben, Neerl.). Der Bast ist bei S. alba, fragilis und pentandra weiss, nach dem Trocknen blassgelb oder blassbräunlich, bei S. purpurea und helix goldgelb; die Rinde zeigt bei den erstgenannten wegen des überwiegenden Gerbstoffes einen mehr herben, bei den anderen des vorherrschenden Salicins wegen einen mehr bitteren Geschmack. Nach der Austr. und Neerl. soll der Bast beim Befeuchten mit Schwefelsäure (vermöge reichlichen Salicingehaltes) eine cochenillerothe Farbe annehmen.

467. Cortex Ulmi.

Écorce d'orme Gall., Ulmenrinde.

Ulmus campestris L.

Nach der Gall. nur von den Aesten, nach der Graec. von nicht zu dünnen Aesten zu sammeln und in jedem Fall von der Aussenschicht zu befreien, wonach der zurückbleibende Bast flache, biegsame und zähe, sehr faserige Platten oder zusammengerollte Bänder bildet, die innen bräunlichgelb oder blassröthlich, aussen zimmetbraun, bis etwa 2 mm dick, geruchlos und von schleimigem, schwach bitterem und adstringirendem Geschmack sind. Die Abkochung wird durch Eisenchlorid grün und giebt mit Gelatinelösung einen Niederschlag (Brit.).

Einen weit bedeutenderen Schleimgehalt besitzt die in die Gall. und U. S. aufgenommene Rinde von *Ulmus fulva* MICHAUX, *Écorce d'orme fauve* Gall., von der ebenfalls nur die Bastschicht gebraucht wird. Diese bildet flache, etwa 3 mm dicke Stücke verschiedener Länge und Breite, ist zähe, blass bräunlichweiss, auf der Innenfläche fein gestreift, im Bruch faserig und mehlig, im Querschnitt zart buntfleckig (marmorirt); Geruch schwach, aber eigenthümlich, Geschmack schleimig und fade (U. S.).

468. Cortex Xanthoxyli.

Xanthoxylum fraxineum WILLDENOW und *X. carolinianum* LAMBERT.

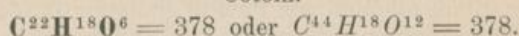
Die Rinde von *X. fraxineum* kommt in zusammengebogenen oder röhrenförmigen Stücken von etwa 1 mm Dicke vor; ihre Aussenfläche ist bräunlichgrau, mit weisslichen Flecken und kleinen schwarzen Punkten versehen und leicht gefurcht; sie trägt einige braune, glänzende, gerade, zweischneidige, an der Basis linienförmige, etwa 6 mm lange Dornen; die Innenfläche ist weisslich und glatt; der Bruch kurz, nicht faserig, grün in der äusseren, gelblich in der inneren Schicht. Die Rinde ist geruchlos und hat einen bitterlichen, sehr stechenden Geschmack.

Die Rinde von *X. carolinianum* ist der vorigen ähnlich, aber etwa 2 mm dick und durch viele konische, korkartige, bisweilen 2 cm hohe Hervorragungen, sowie durch starke, braune Dornen unterschieden, die aus einer korkigen Basis entspringen.

Zu hüten hat man sich vor einer Verwechslung mit der Rinde von *Aralia spinosa* L., welche äusserlich fast glatt, und querreihig mit kleinen Stacheln besetzt ist (U. S.).

469. Cotoïnum.

Cotoïn.



Das Glykosid der Cotorinde (Nr. 450). Zur Darstellung wird die Cotorinde mit kaltem Aether ausgezogen, der Auszug behufs Abscheidung einer schwarzbraunen, ölig harzartigen Substanz mit Petroleumäther geschüttelt, wonach die klare Lösung bei Verdunstung das Cotoïn hinterlässt, welches noch aus Wasser unter Zusatz von Thierkohle umkrystallisirt wird.

Blassgelbe, neutrale Prismen oder Tafeln von beissend scharfem Geschmack, welche bei 130° schmelzen, in kaltem Wasser schwer, etwas reichlicher in heissem Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff löslich, in Petroleumäther fast unlöslich sind. Conc. Salpetersäure färbt sich durch C. blutroth, in conc. Schwefelsäure löst es sich mit braungelber Farbe. Durch Einwirkung starker Salzsäure und durch Schmelzen mit Kalihydrat wird das C. unter Bildung von Benzoësäure zersetzt. Die neutral reagirende wässrige Lösung reducirt schon in der Kälte Gold- und Silbersalze, beim Erwärmen auch Fehling'sche Lösung. Eisenchlorid färbt die verdünnte wässrige Lösung schwarzbraun, die alkoholische Lösung dunkelviolet. Der Staub des C. verursacht Niesen und Hustenreiz.

Das aus der falschen oder Para-Cotorinde (Nr. 450) dargestellte Paracotoïn $C^{19}H^{12}O^6 = 336$ oder $C^{38}H^{12}O^{12} = 336$ bildet blassgelbe, geschmacklose, bei 152° schmelzende, in höherer Temperatur sublimirbare Blättchen, welche schwer in Wasser, leicht in Aether, Chloroform und kochendem Alkohol löslich sind. Conc. Salpetersäure und Schwefelsäure lösen das P. mit gelbbrauner Farbe; kochende Kalilauge zerlegt es unter Bildung farbloser, nach Cumarin riechender, bei 82° schmelzender Blättchen von Paracumarhydrin und gelber, amorpher, bei 108° schmelzender, in Wasser fast unlöslicher, in Alkohol und Aether leicht löslicher Paracotoïnsäure. Eisenchlorid verändert die alkoholische Lösung nicht.

470. Crocus.

Azafran Hisp., *Crocu* Hisp., *Safran* Gall., *Stigmata Croci* Dan., Norv., Suec., Safran.

Crocus sativus L.

Die gesättigt braunrothen Narben französischen oder spanischen Ursprungs, welche nach dem Aufweichen in Wasser als etwa 3 cm lange, am obern Rande erweiterte, gezähnte und an einer Seite aufgeschlitzte Röhren erscheinen. Sie sollen möglichst wenig (keine U. S.) von den blassgelben, nicht aromatischen Griffeln enthalten; der Geruch muss kräftig, der Geschmack gewürzhaft und bitter sein (Germ.). Mit 10 Th. Wasser soll der S. nach der Germ. eine gelbrothe, nicht süsslich schmeckende Flüssigkeit geben, welche nach der Verdünnung auf 10 000 Th. Wasser noch gelb aussieht.

Der Safran unterliegt sehr häufig Verfälschungen. Einerseits wird das Gewicht der Waare durch mineralische Zusätze, wie Kreide, Kalk, Gyps erhöht, welche in fein gepulvertem Zustande vermittelt Honig, Glycerin oder Oel an den Pflanzentheilen befestigt werden; anderseits werden Blüthen oder Blüthentheile anderer Pflanzen (Blüthen von *Calendula officinalis* L., *Carthamus tinctorius* L., Blüthentheile von *Arnica montana* L., zerschnittene Blumenblätter von *Punica granatum* L. etc.) beigemischt.

Um die Beimischung fremder Pflanzentheile zu ermitteln, weicht man Proben der Waare in Wasser auf, und durchmustert dann nach dem Aufquellen die einzelnen Theile unter Zuhülfenahme von Lupe und Mikroskop. Dabei lösen sich auch die mineralischen Bestandtheile los und setzen sich am Boden des Gefässes ab; sie werden dann gesammelt, und können chemisch auf ihre Bestandtheile untersucht werden. In der von diesen getrennten wässrigen Flüssigkeit lässt sich nach bekannten Methoden Zucker und Glycerin nachweisen. Die U. S. verlangt, dass der S. beim Einweichen in Wasser keine pulverförmigen Mineralsubstanzen absetzt, und keine, an der Form kenntliche, fremdartige organische Substanzen zeigt, die Brit., dass er unter denselben Bedingungen kein weisses oder gefärbtes Pulver absetzt. Durch Austrocknen bei 100° muss der S. weniger als 14% (Germ.) oder nicht mehr als 14% (Helv.) Gewichtsverlust erleiden; beim Verbrennen darf der austrocknete S. nicht mehr als 8% (Germ.), etwa 6% (Brit.) Asche hinterlassen. Beim Pressen zwischen Papier darf der S. keine Fettflecke geben (Brit., Dan., U. S.).

Man soll S. nie im pulverisirten Zustande kaufen. Die Bereitung des Pulvers geschieht in einem angewärmten Mörser nach sorgfältiger Austrocknung.

Die Aufbewahrung des als wesentlichste Bestandtheile Crocin, ätherisches Oel, Zucker und etwa 7% Mineralbestandtheile enthaltenden S. hat in wohlverschlossenen Gefässen und im Dunkeln zu geschehen, da er leicht Geruch und Farbe einbüsst, und hygroskopisch ist.

471. Cubebae.

Cubebe Rom., *Cubebe ou Poivre à queue* Gall., *Cubeba*, *Fructus Cubebae*, *Cubeben*.

Piper Cubeba L. fil. (*Cubeba officinalis* MIQUEL).

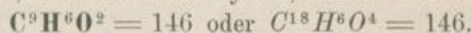
Die vor der Reife gesammelten, kugligen, etwa 4 (U. S.) bis 5 mm (Germ., Helv.) Durchmesser erreichenden, dunkelgraubraunen, grobnetzrunzligen, am Scheitel etwas gespitzten und in ein kaum 1 mm dickes Stielchen ausgezogenen Früchtchen der auf den grossen Sundainseln heimischen und in Westindien kultivirten Piperacee. Das Stielchen kommt an Länge der Frucht gleich, übertrifft diese meist, und ist nach der Austr. 4—6, nach der Helv. 4—10, nach der Neerl. 5—8, gegen 6 nach der U. S., gegen 10 mm nach der Germ. lang. Die etwa 0,5 mm dicke Schale umschliesst einen meist unentwickelten, eingeschrumpften, nach der Austr. harten und zerbrechlichen, nur an der Basis angewachsenen Samen. Der Geruch der etwa 14% ätherisches Oel, 6,5% Cubebenharz (Cubeben, Cubebensäure und indifferentes Harz nach E. SCHMIDT), ausserdem Stärke, Gummi, fettes Oel enthaltenden C. ist eigenthümlich; der Geschmack durchdringend gewürzhaft, nicht scharf, aber zugleich etwas bitterlich (Germ.), nach der Austr. und Neerl. pfefferartig, nach der

Brit. brennend campherartig, später kühlend (Belg., Rom.). Die bis 4 cm langen, über 2 mm dicken, nach der U. S. fast geruchlosen Stiele des Fruchtstandes sind zu beseitigen (Germ., U. S.), desgl. blasse und glatte, beim Zerreiben trockene Beeren (Belg.).

Verwechslungen, wie die viersamigen *Fructus Rhamni catharticae*, und die ungestielten, vom Kelch gekrönten, 1—2samigen *Fructus Amomi*, sind leicht zu erkennen.

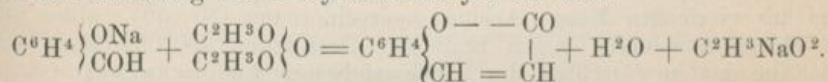
472. Cumarinum.

Cumarin, Cumarinsäureanhydrid, Tonkbohnenecampher.

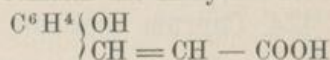


Findet sich zu etwa 1,5% in den Tonkabohnen (Früchte von *Dipterix odorata*), im Waldmeister (*Asperula odorata*), im Steinklee (*Melilotus officinalis*) und in einigen anderen Pflanzen. Aus den Tonkabohnen erhält man das C. durch wiederholtes Ausziehen der fein zerschnittenen Droge mit 80%igem Spiritus, Entfernung des Spiritus aus den Auszügen durch Destillation, bis der Rückstand sich zu trüben beginnt, Vermischen mit dem 4fachen Volum Wasser, Erhitzen zum Sieden und Filtration durch ein mit Wasser benetztes Filter. Auf diesem bleibt das Fett zurück; aus dem Filtrate scheidet sich beim Erkalten reines Cumarin ab. Aus 1 kg Tonkabohnen erhält man etwa 14 g Cumarin.

Künstlich wird es durch Erhitzen von Essigsäureanhydrid mit der Natriumverbindung des Salicylsäurealdehyds erhalten:



Demnach ist das Cumarin das Anhydrid der Cumarsäure

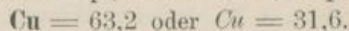


d. i. Ortho-Oxymzimsäure.

Farblose, seidenglänzende, bei 67° schmelzende Prismen von angenehmem Geruche, bitterem und brennendem Geschmacke und neutraler Reaction, bei 291° siedend und unzersetzt sublimirbar. Sie lösen sich in 400 Th. kaltem und in 45 Th. kochendem Wasser, leicht in Alkohol und Aether, auch in fetten und ätherischen Oelen und in Kalilauge. Die Reinheit ergiebt sich durch den richtigen Schmelzpunkt und die vollständige Verbrennlichkeit auf dem Platinbleche.

473. Cuprum.

Cobre Hisp., *Cubru* Rom., Kupfer.



Findet sich im gediegenen Zustande besonders reichlich am Lake superior in Nordamerika, auch in Chile und Bolivia. Wichtige Erze sind das Rothkupfererz (Cu^2O), Schwarzkupfererz (CuO), Kupferglanz (Cu^2S), Kupferkies ($Cu^2S + Fe^2S^3$).

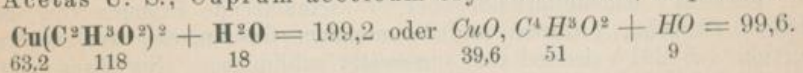
Hartes, rothes, stark glänzendes, geschmeidiges und dehnbares Metall von 8,94 (9,000 Graec.) spec. Gew., welches bei einer Temperatur von 1200—1300° schmilzt. Wird an trockener Luft nicht verändert, über-

zieht sich an feuchter Luft mit einer grünen Schicht von basisch kohlen-saurem Kupfer (fälschlicher Weise oft als Grünspan bezeichnet), ist bei Luftabschluss in verdünnter Salzsäure und in verdünnter Schwefelsäure ganz unlöslich, in heisser concentrirter Schwefelsäure unter Entwicklung von Schwefligsäureanhydrid [$\text{Cu} + 2 \text{H}^2\text{SO}^4 = \text{CuSO}^4 + \text{SO}^2 + 2 \text{H}^2\text{O}$] und in Salpetersäure unter Entwicklung von Stickstoffoxyd und Bildung von Kupfernitrat [$3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}^3 = 3 \text{Cu} (\text{NO}^3)^2 + 4 \text{H}^2\text{O} + 2 \text{NO}$] löslich. Die blau oder grün gefärbten Lösungen der Kupfersalze nehmen durch überschüssiges Ammoniak, welches den erst entstehenden Niederschlag leicht wieder auflöst, eine tief dunkelblaue Farbe an; durch Schwefelwasserstoff werden sie braunschwarz (CuS), durch Ferrocyankalium rothbraun (Ferrocyankupfer, Cu^2FeCN^6) gefällt.

Das im pharmaceutischen Laboratorium zur Darstellung einzelner Präparate Verwendung findende Kupfer soll nach der Belg. chemisch rein sein; bei Benutzung von Blechschnitzeln oder sonstigen Kupferabfällen ist Rücksicht auf Verunreinigungen mit Blei, Zinn, Eisen, Zink zu nehmen, welche meist leicht durch Digestion mit verdünnter arsenfreier Salzsäure oder Schwefelsäure und Nachwaschen mit Wasser zu beseitigen sind. Nach Vorschrift der Belg. soll die Lösung des Kupfers in verdünnter Salpetersäure mit Aetzkali gefällt, das Filtrat mit Salzsäure neutralisirt und hierauf mit Kaliumcarbonat versetzt werden, welches bei Gegenwart von Zink und Blei eine weisse Fällung verursacht; der durch Aetzkali erzeugte Niederschlag soll in Ammoniak vollkommen löslich sein. Auf Arsen prüft man nach E. SCHMIDT durch Destillation von 5–6 g des zerkleinerten Kupfers mit der achtfachen Menge Liquor ferri sesquichlorati und der vierfachen Menge Acidum hydrochloricum (Nr. 59), wobei sich das Arsen namentlich gegen Ende der Destillation als Chlorarsen verflüchtigt und im Destillate durch Schwefelwasserstoff nachweisbar ist.

474. Cuprum aceticum.

Acetato cúprico, Cristales de Vénus, Verdete cristalizado Hisp., *Cupri Acetas* U. S., *Cuprum aceticum crystallisatum*, Kupferacetat.



Durch Auflösen von gepulvertem Grünspan in warmer, stark verdünnter Essigsäure, Filtration, Krystallisation und Trocknen der mit etwas Wasser gewaschenen Krystalle an der Luft herzustellen.

Dunkelgrüne, an der Luft oberflächlich verwitternde Krystalle, ohne Geruch und von widerlichem metallischem Geschmacke. Das K. verliert bei 100° sein (9%) Krystallwasser und zerlegt sich in höherer Temperatur (bei 200°, U. S.) unter Abgabe von Essigsäure, Aceton etc.; löst sich in 14–15 Th. kaltem und in 5 Th. heissem Wasser, in 14 Th. kochendem Spiritus, leichter unter Zusatz von wenig Essigsäure, auch zu einer tief dunkelblauen Flüssigkeit in Ammoniak. Beim Erwärmen mit Schwefelsäure entwickelt das Salz Dämpfe von Essigsäure (Helv., U. S.).

Mit überschüssigem Ammoniak giebt das K. eine völlig klare Lösung, braune Flocken zeigen Eisen, weisse Trübung Blei an; fällt man die wässrige, mit Salzsäure angesäuerte Lösung mit Schwefelwasserstoff vollständig aus, so darf das Filtrat beim Verdampfen keinen Rückstand (Alkalien, Erden, Eisen, Zink) hinterlassen (U. S.). Die in der Siedehitze

durch überschüssige Natronlauge gefällte wässrige Lösung darf nach dem Filtriren durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werden; dunkle Trübung oder Färbung würde Blei, weisse Trübung Zink anzeigen.

Maximale Einzelgabe 0,06; maximale Tagesgabe 0,25 (Russ.); Maximalgabe als Emeticum 0,4 (Austr.).

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

475. Cuprum aluminatum.

Cuprum sulphuricum aluminatum Graec., Lapis divinus Belg., Dan., Fenn., Neerl., Suec., *Pierre divine* Gall., *Sulfato cúprico-aluminoso alcanforado* Hisp., Sulphas Cupri aluminatus, Augenstein, Kupferalaun.

Ein zusammengeschmolzenes Gemenge von Kupfersulfat mit Alaun (Graec., Hisp.) und Salpeter (nach allen anderen Phkk.), welchem etwas Campherpulver zugesetzt ist.

Man mischt die gepulverten Salze, schmilzt sie bei gelinder Wärme in einer Porzellanschale, rührt in die vom Feuer genommene Masse den nach der Dan., Germ. I und Russ. zuvor mit gleichviel Alaunpulver gemischten Campher gut unter und giesst rasch auf Porzellan, Stein oder blankes Kupfer aus. Die erhärtete Masse wird in Stücke zerbrochen oder zu Pulver zerrieben. Nach der Austr., Hung., und Suec. wird der Campher erst dem erkalteten und zerriebenen Schmelzgemisch zugefügt.

Die von den einzelnen Phkk. vorgeschriebenen Mischungsverhältnisse sind:

	Alumen	Cupr. sulfuric.	Kalium nitric.	Camphora pulv.
Suec.	15	15	15	1
Austr., Helv., Hung., Neerl.	16	16	16	1
Dan., Germ. I, Russ.	16	16	16	1 + 1 Alum. pulv.
Fenn.	16	16	16	2
Gall.	20	20	20	1
Graec.	20	20	—	1
Hisp.	22,5	22,5	—	1
Belg.	326,5	326,5	326,5	20,5

Wenn auch die Schmelzung der Salze durch ihre sorgfältige Mischung in fein gepulvertem Zustande umgangen werden könnte, so ermöglicht das Schmelzen eine innige Mischung der Salze am leichtesten und ist deshalb beizubehalten.

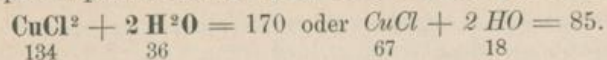
Das Präparat besitzt nach einigen Phkk. eine bläulich-weiße, nach anderen eine grünlich-weiße, nach der Belg. eine weiss-grüne Farbe, welche muthmasslich von einem in geringen Grenzen wechselnden Wassergehalt beeinflusst wird, riecht nach Campher und ist bis auf einen geringen Rückstand von Campher in 16 Th. Wasser löslich.

Das Präparat muss in seiner Mischung durchaus gleichmässig sein und stark nach Campher riechen. Die wässrige Lösung sollte nur im filtrirten Zustande dispensirt werden.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

476. Cuprum bichloratum.

Cuprum perchloratum, C. chloratum, Kupferchlorid.



Man löst 2 Th. Cuprum hydrico-carbonicum in 5 Th. Acidum hydrochloricum oder in der sonst erforderlichen Menge oder 1 Th. reines Kupferblech durch allmähliges Eintragen in eine Mischung von 4,6 Th. Acidum hydrochloricum von 1,124 und 2,2 Th. Acidum nitricum von 1,185 und verdampft die filtrirte Lösung im Wasserbade (um lokale Ueberhitzung und Bildung von wasserfreiem Salze zu vermeiden), bis ein herausgenommener Tropfen auf einer kalten Porzellanfläche krystallinisch erstarrt. Darauf wird die Salzlösung bis zum Erkalten beständig umgerührt, wodurch sie in ein krümliches Pulver übergeht, welches sofort in trockne Glasflaschen gefüllt wird.

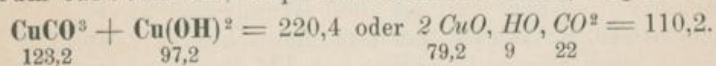
Grünes, krystallinisches, an der Luft flüssig werdendes, in Wasser und Spiritus, auch in Aether leicht lösliches Pulver, dessen grüne concentrirte wässrige Lösung durch Verdünnung mit Wasser blau wird. Schwefelwasserstoff fällt die angesäuerte wässrige Lösung braunschwarz (CuS), Ferrocyankalium braunroth (Cu²FeCN⁶), Silbernitrat weiss (AgCl).

Auf Zusatz eines gleichen Volum Spiritus muss die wässrige Lösung klar bleiben (Kupfersulfat); Salpetersäure erkennt man durch Ueberschichtung der mit gleich viel conc. Schwefelsäure vermischten wässrigen Lösung mit einer Lösung von Eisenvitriol in 2 Th. Wasser an braunrother Grenzlinie. Im Uebrigen ist das K. wie Cuprum aceticum, Nr. 474, auf Reinheit zu prüfen.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

477. Cuprum hydrico-carbonicum.

Cuprum carbonicum, Cuprum subcarbonicum, Kupfercarbonat.



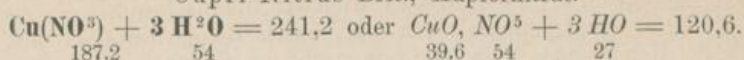
Eine filtrirte kalte Lösung von 5 Th. Cuprum sulfuricum purum in 30 Th. Wasser wird langsam und unter fortwährendem Umrühren in eine filtrirte und kalte Lösung von 6 Th. Natr. carb. pur. in 40 Th. Wasser eingetragen; der Niederschlag wird durch Aufgeben von kaltem Wasser und Dekantiren ausgewaschen, bis Baryumnitrat das abfließende Wasser nicht mehr trübt, dann auf einem Filter gesammelt und bei gelinder Wärme getrocknet. Ausbeute (theoretisch) 2,21 Th. Die Fällung kann auch warm, aber bei nicht mehr als 50—60° erfolgen, weil sonst der Niederschlag missfarbig wird.

Bläulich-grünes, krystallinisches oder auch amorphes Pulver, welches geruchlos, in Wasser und Weingeist unlöslich, leicht in verdünnten Säuren unter Aufbrausen und in Ammoniak mit tiefblauer Farbe löslich ist, und beim Erhitzen in schwarzes Kupferoxyd übergeht. Die verdünnte salzsaure Lösung muss sich gegen Baryumnitrat indifferent verhalten (Sulfate) und ist auf fremde Metalle und Alkaliverbindungen in gleicher Weise, wie das Cuprum aceticum (Nr. 474) zu prüfen.

Aufbewahrung: vorsichtig.

478. Cuprum nitricum.

Cupri Nitras Brit., Kupferniträt.



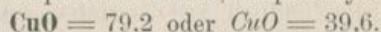
1 Th. Kupfer wird mit 9 Th. reiner Salpetersäure von 1,185 in einem geräumigen Kolben übergossen und an einem gut ventilirten Orte bis zur Lösung erwärmt; die Lösung darauf nach dem Verdünnen mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser filtrirt, bis zum Erscheinen der Salzhaut verdampft und (nicht unterhalb 70° F. oder 21,1° C. Brit.) krystallisirt. Die nach dem Erkalten ausgeschiedenen Krystalle werden gesammelt, mit Wasser gewaschen, wiederholt zwischen Fliesspapier gepresst und an einem mässig warmen Orte schnell getrocknet. Ausbeute etwa 3,8 Th. (theoretisch 3,816).

Tiefblaue Prismen, welche in hohem Grade ätzend wirken, sich in Wasser und Spiritus leicht lösen und an feuchter Luft zu einer ätzenden und fressenden Flüssigkeit zerfliessen. Aus der wässrigen Lösung des K. krystallisiren unterhalb 70° F. (21,1° C.) tafelförmige Krystalle, welche nach der Formel $\text{Cu}(\text{NO}^3)^2 + 6\text{H}^2\text{O}$ zusammengesetzt sind.

Die Prüfung auf Reinheit wird in gleicher Weise, wie die des Cupr. sulfuricum (Nr. 481) ausgeführt.

Aufbewahrung: vorsichtig, in fest verschlossenen Gefässen.

479. Cuprum oxydatum.

Cuprum oxydatum nigrum, *Oxyde noir de cuivre* Gall., Oxydum cupricum Neerl., Kupferoxyd.

Kupferoxyd findet sich am Lake superior in Nordamerika als Schwarzkupfererz oder Melakonit. Künstlich kann es auf verschiedenen Wegen dargestellt werden: 1) durch Glühen von Kupferniträt in hessischen Tiegeln, wobei sich das Kupferniträt gemäss der Formel: $\text{Cu}(\text{NO}^3)^2 + 3\text{H}^2\text{O} = \text{CuO} + 2\text{NO}^2 + \text{O} + 3\text{H}^2\text{O}$ unter Zurücklassung von Kupferoxyd zerlegt. Das auf diese Weise gewonnene und von der Helv. zugelassene K. ist das dichteste und schwerlöslichste; 2) durch Eingiessen einer heissen Lösung von 1 Th. Kupfersulfat in 12 Th. Wasser in überschüssige Aetzkalkilauge (2 Th. der 33%igen Lauge), Auswaschen des erhaltenen Niederschlages mit heissem Wasser, bis in dem Washwasser kein Kaliumsulfat mehr nachweisbar ist, Trocknen und Erhitzen in einem Tiegel bis zur schwachen Rothgluth (Russ.); 3) durch Erhitzen des basisch kohlen-sauren Kupfers. Nach der Germ. und Neerl. wird eine Lösung von 10 Th. Cuprum sulfuricum in 50 Th. (60 Th. Neerl.) Aqua destillata fervida in eine heisse, nach der Neerl. kochende Lösung von 15 Th. (12 Th. Neerl.) Natrium carbonicum in 50 Th. (60 Th. Neerl.) Aqua destillata fervida unter Umrühren eingetragen und nach der Germ. noch einige Minuten lang erhitzt, bis sich der Niederschlag am Boden des Gefässes dicht abscheidet. Der bis zur Indifferenz des Washwassers gegen Baryumniträt ausgewaschene Niederschlag wird gesammelt, getrocknet und schwach geglüht, bis Kohlensäure und Wasser ausgetrieben sind. Während theoretisch 11½ Th. Natriumcarbonat zur Fällung des Kupfervitriols genügen, ist doch ein grösserer Ueberschuss empfehlenswerth, um eine Verunreinigung des Niederschlages durch basisches Sulfat zu verhüten.

Schwarzes, schweres, amorphes Pulver, welches in Wasser und Spiritus unlöslich und in verdünnten Säuren leicht und vollständig, ohne Entwicklung von Kohlensäure, zu einer bläulichen oder grünlichen Flüssigkeit löslich ist. Ueberschüssiges Ammoniak färbt die Lösung des K. in einer der genannten Säuren tiefblau, Ferrocyankalium fällt rothbraun, Natronlauge blaugrün, Schwefelwasserstoff braunschwarz.

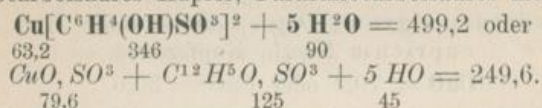
Die Lösung in verdünnter Salzsäure darf durch Baryumnitrat und Ammoniak im Ueberschuss keine Trübung erleiden (Schwefelsäure und Eisen) und muss, mit Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung behandelt, ein Filtrat geben, welches beim Verdunsten keinen Rückstand (Alkalien, Eisen, Zink) lässt. Auf Salpetersäure prüft man am zweckmässigsten nach der D. Ph.C.: „Werden 0,2 Kupferoxyd in 2 ccm verdünnter Schwefelsäure gelöst und zur Ferrosulfatlösung (1 + 3) zugemischt, so darf, wenn 1 ccm Schwefelsäure unter diese Mischung geschichtet wird, keine röthliche oder braune Zwischenzone entstehen.“ Der Gewichtsverlust, welchen 1 g K. beim Glühen in einem Tiegel erleidet, beträgt höchstens 0,04 g (Wasser).

Maximale Einzelgabe: 0,3; maximale Tagesgabe: 1,0 (Russ.).

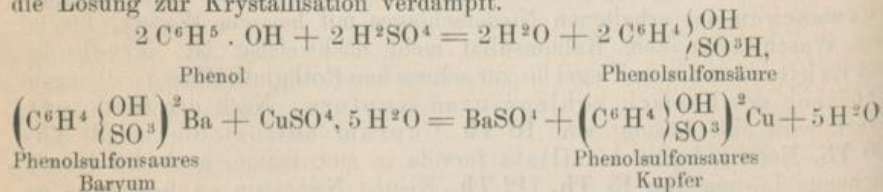
Aufbewahrung: vorsichtig, in luftdicht verschlossenen Gefässen, weil es an der Luft leicht Feuchtigkeit anzieht.

480. Cuprum sulfocarbolicum.

Sulfocarbolsaures Kupfer, Parasulfocarbolsaures Kupfer.



Zur Darstellung werden 10 Th. Phenol und 10 Th. conc. Schwefelsäure in einem Kolben so lange auf 90—95° erhitzt, bis eine herausgenommene Probe klar in Wasser löslich ist; darauf wird mit Wasser verdünnt und mit Baryumcarbonat neutralisirt. Die Lösung des paraphenolsulfonsauren Baryums wird von dem erzeugten Baryumsulfat und dem überschüssigen Baryumcarbonat abfiltrirt, letzteres mit heissem Wasser ausgewaschen und die vereinigten Filtrate mit einer Lösung von 13,2 Th. Kupfersulfat versetzt, von dem gebildeten Baryumsulfat abfiltrirt und die Lösung zur Krystallisation verdampft.



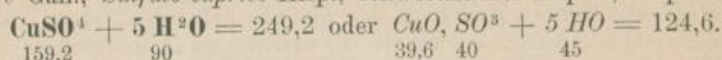
Das Salz schießt beim Verdampfen der Lösung in grünen rhombischen Prismen an, welche in Wasser und Alkohol löslich sind. Ueberschüssiges Ammoniak färbt die Lösung des Salzes tiefblau, Eisenchlorid violett.

Die wässrige Lösung darf durch verdünnte Schwefelsäure nicht getrübt werden (Baryumsalze) und muss nach vollständiger Ausfällung mit Schwefelwasserstoff ein Filtrat geben, welches beim Verdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlässt. 100 Th. lassen beim Glühen unter Anfeuchtung mit Salpetersäure 15,86% Kupferoxyd.

Aufbewahrung: vorsichtig.

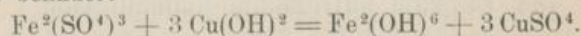
481. Cuprum sulfuricum.

Cupri Sulphas Brit., U. S., Cuprum sulfuricum purum, *Sulfate de cuivre* Gall., *Sulfato cúprico* Hisp., schwefelsaures Kupfer, Kupfersulfat.



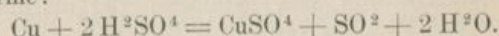
Die Darstellung des K. pflegt aus rohem Kupfervitriol oder aus metallischem Kupfer zu geschehen. Das Umkrystallisiren des rohen K. nach der Graec. und Hisp. giebt nur dann ein befriedigendes Resultat, wenn das Rohproduct frei von Zink ist.

Zur Entfernung des Eisens durchfeuchtet man den gepulverten rohen Kupfervitriol mit reiner Salpetersäure und erhitzt die durchfeuchtete Masse in einem hessischen Tiegel eine kurze Zeit bis zum schwachen Glühen, wodurch das vorhandene Eisen in unlösliches basisches Eisenoxysulfat übergeführt wird. Nach dem Erkalten wird die Masse mit der 1½fachen Menge kochenden Wassers ausgezogen, die Lösung von dem Ungelösten getrennt und nach Zusatz einer kleinen Menge freier Schwefelsäure erkalten gelassen. Die sich ausscheidenden Krystalle werden gesammelt, die Mutterlauge wird zur weiteren Krystallisation eingedampft. Auch kann man das mit der Salpetersäure durchfeuchtete Pulver (s. oben) in einer Porzellanschale im Wasserbade so lange erwärmen, bis der Geruch nach Salpetersäure kaum noch wahrzunehmen ist. Nachdem alles Eisenoxysulfat in Eisenoxysulfat übergeführt ist, löst man die Masse in der vierfachen Menge Wasser und fällt durch etwas frisch dargestelltes Kupferhydroxyd alles Eisen als Eisenhydroxyd aus. Dieses findet statt, sobald etwas Kupferhydroxyd gegenüber dem vorhandenen Eisen sich in Ueberschuss befindet:



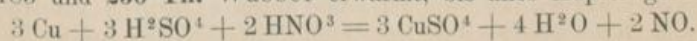
Die vom ausgeschiedenen Eisenhydroxyd abfiltrirte Flüssigkeit wird mit etwas freier Schwefelsäure versetzt und zur Krystallisation verdampft.

Nach der Brit. kann der K. auch durch Auflösen von Kupferoxyd in verdünnter Schwefelsäure gewonnen werden, oder wie auch nach der Graec. durch Auflösen von 1 Th. Kupferschnitzel in 3 Gew. Th. conc. Schwefelsäure, welche zuvor mit 1/3 Wasser verdünnt worden ist, in der Wärme:



Die erhaltene Masse wird mit der nöthigen Menge Wasser ausgezogen, die Lösung filtrirt und zur Krystallisation eingedampft. Die bei dem Auflösen des Kupfers entweichende und lästig fallende schweflige Säure wird möglichst durch Einleiten in Wasser oder in Natriumcarbonatlösung nutzbar gemacht (vgl. S. 294).

Da sich die Auflösung des Kupfers in Schwefelsäure nur langsam und unvollständig vollzieht, so empfiehlt es sich, dieselbe nach Vorschrift der Dan. und Fenn. unter Mitwirkung von Salpetersäure auszuführen. 30 Th. metallisches Kupfer werden in einem geräumigen Kolben mit einem Gemische von 50 Th. Schwefelsäure, 75 Th. reiner Salpetersäure von 1,185 und 250 Th. Wasser erwärmt, bis alles Kupfer gelöst ist:



Die Lösung wird zur Entfernung der Salpetersäure in einer Porzellanschale zur Trockne verdampft, der Rückstand in der 1½fachen Menge heissen Wassers gelöst und zur Krystallisation bei Seite gestellt. In den Mutter-

laugen verbleiben die Verunreinigungen des metallischen Kupfers, wie Eisen, Zink etc.

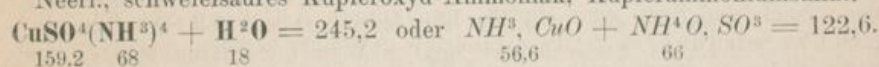
Blaue, durchsichtige Krystalle des triklinen Systems, an trockner Luft wenig verwitternd, löslich in 2,5 Th. (3,5 Th. Dan., Germ., Norv.; 4 Th. Suec., Gall., Russ.; 2,6 Th. U. S.) kaltem und in weniger als 1/2 Th. (1 Th. Dan., Germ., Norv., Suec.; 2 Th. Gall., Russ.; 0,5 Th. U. S.) heissem Wasser, unlöslich in absolutem Spiritus. Bei 100° verliert der K. 4 Mol. Krystallwasser, das fünfte Molekül entweicht erst über 200° (230° U. S., 243° Gall.). Das wasserfreie Salz ist weiss, zieht aber mit Begierde Wasser an und färbt sich blau; bei Rothgluth zerlegt es sich unter Entwicklung von Sauerstoff und schwefliger Säure und Zurücklassung von Kupferoxyd (U. S.). Die wässrige, sauer reagirende Lösung des K. giebt mit Baryumnitrat einen weissen Niederschlag (BaSO⁴), färbt sich mit überschüssigem Ammoniak blau, aus welcher Flüssigkeit sich bei längerem Stehen an der Luft keine braunen Flocken von Eisenhydroxyd abscheiden dürfen. Die mit Salzsäure angesäuerte aus 1 g K. hergestellte wässrige Lösung muss nach dem vollständigen Ausfällen des Kupfers mit Schwefelwasserstoff ein Filtrat geben, welches nach der Germ. beim Verdunsten keinen Rückstand hinterlässt (Zink, Eisen, Alkalien, Erden), oder durch Ammoniak (Helv.), Schwefelammonium oder Natriumcarbonat (Neerl.) nicht verändert wird (Zink, Eisen).

Maximale Einzelgabe von 0,05—0,14 (Hung.), maximale Tagesgabe von 0,25—0,42 (Hung.) schwankend, als Brechmittel bis zu 0,5 und 1,0.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

482. Cuprum sulfuricum ammoniatum.

Sulfate de cuivre ammoniacal Gall., *Sulfato cúprico-amónico* Hisp., *Sulphas cuprico-ammoniacus* Dan., *S. cuprico-ammonicus basicus* Neerl., schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak, Kupferammoniumsulfat.



Die Verbindung wird aus einer Lösung von reinem Kupfersulfat in Ammoniak durch Zusatz von Spiritus abgeschieden und entweder nach der Belg. und Gall. durch Ueberschichten der Salzlösung mit Spiritus in einem weiten Stöpselglase, so dass sich die beiden Flüssigkeiten nicht mischen, in durchsichtigen lasurblauen Krystallen oder nach den übrigen Phkk. durch sofortige Vermischung beider Flüssigkeiten als pulverig-krystallinischer Niederschlag erhalten. Dieser wird auf einem Filter gesammelt und ohne Anwendung von Wärme getrocknet. Die Vorschriften der einzelnen Phkk. sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Cuprum sulfuricum	Liq. Ammon. caust.	Spiritus
Gall.	1	q. s. von 0,925	1 Vol. von 90%
Hisp.	1	q. s. von ca. 0,925	1 Vol. von 90%
Belg.	1	q. s. von 0,935	2 Vol. von 89%
Dan., Germ. I, Helv., Neerl., Suec.	1	3 von 0,96	6 von 90%
Russ.	1	3 von 0,96	6 von 95%
Graec.	1	4 von 0,96—0,965	10 von 0,840

Lasurblaues krystallinisches Pulver oder lasurblaue Prismen, welche an der Luft oder in schlecht verschlossenen Gefässen unter Verlust von Ammoniak und Wasser eine Zersetzung erleiden, dabei nach der Graec. erst blasser, dann grünlich werden. Sie lösen sich in 1,5—2 Th. Wasser zu einer klaren, tiefblauen, alkalisch reagirenden Flüssigkeit, welche durch Zusatz von viel Wasser unter Abscheidung von basischem Kupfersulfat getrübt wird. Bei sehr schwachem Glühen erleidet das Salz einen 35,1% betragenden Gewichtsverlust; die Reinheit ergibt sich durch die klare Löslichkeit in 1½—2 Th. Wasser; grüne Abscheidung verräth basisches Salz; suspendirtes Eisenoxydhydrat bleibt beim Filtriren der Flüssigkeit auf dem Filter als braune Flocken zurück. Die Prüfung auf Metalle ist in der salzsauren Lösung wie bei Nr. 481 auszuführen.

Maximale Einzelgabe: 0,05—0,15 (Dan.); maximale Tagesgabe von 0,4—0,5 (Helv.).

Aufbewahrung: Vorsichtig, in sehr sorgfältig geschlossenen Gefässen.

483. Cuprum sulfuricum crudum.

Sulphas Cupri venalis Belg., *Vitriolo azul*, *V. de cobre*, *Piedra lípiz* Hisp., rohes Kupfersulfat, Kupfervitriol.

Wesentlich $\text{CuSO}^3 + 5 \text{H}^2\text{O} = 249,2$ oder $\text{CuO}, \text{SO}^3 + 5 \text{HO} = 124,6$.

Wird im Grossen aus den durch Auslaugen verwitterten Kupferkieses entstehenden sogenannten Grubenwässern durch Klären und Eindampfen bis zur Krystallisation oder durch Rösten von Kupferkies und Buntkupfererz, Auslaugen des Röstproducts mit Wasser und Krystallisation dargestellt, wobei der grösste Theil des vorhandenen Eisens bei richtiger Ausführung der Röstung in Eisenoxyd übergeführt und theils durch das vorhandene Kupferoxyd ausgeschieden wird, theils als Sulfat in der Mutterlauge verbleibt.

Blaue, durchsichtige, trikline Prismen, welche an der Luft nur wenig verwittern, sauer reagiren, in 3,5 Th. (4 Th. Belg., Russ.) kalten und 1 Th. (2 Th. Russ.) kochenden Wassers, nicht in Spiritus löslich sind, und sich im Wesentlichen, wie das reine Kupfersulfat (Nr. 481) verhalten. Die Reinheit des meist eine kleine Menge Eisenvitriol enthaltenden Salzes ergibt sich durch die fast klare Löslichkeit in überschüssigem Ammoniak (Germ.). Nach der Belg. und Graec. soll der K. nicht mit Zinkvitriol, besonders aber nicht zu sehr mit Eisenvitriol verunreinigt sein; der Gehalt an letzterem soll nach der Russ. 2% nicht übersteigen.

Aufbewahrung: vorsichtig.

484. Curare.

Curare, *Ourari*, *Wourali* ou *Wourara* Gall., *Urari*.

Verschiedene Strychnos-Arten, vorzugsweise *Strychnos Castelnacana* WEDDELL.

Ein aus verschiedenen Strychnos-Arten Südamerika's, besonders aus *St. Castelnacana* (Gall.), *St. toxifera* BENTHAM (Hisp.) dargestelltes Gift, zu dessen Bereitung nach PLANCHON am Orinoco und in englisch Guyana *St. toxifera* SCHOMB., in französisch Guyana *St. Crevauxii* DC., und am Amazonenstrom die von der Gall. namhaft gemachte Strychnosart dienen.

Ein trocknes, braunschwarzes, sehr bitteres, fast vollständig in verdünntem, nur theilweise in absolutem Alkohol, Wasser und Aether lösliches Extract, welches innerlich in kleinen Dosen nicht giftig, dagegen sehr toxisch wirkt, wenn es direkt ins Blut gebracht wird. Es enthält nach R. BÖHM neben unwirksamem Curin das Curarin, welches letztere der genannte Forscher entgegen früheren Angaben als amorphen Körper von gelber Farbe mit grüner Fluorescenz in wässriger Lösung beschreibt. Das reine Curarin soll nicht alkalisch, sondern neutral reagiren und keine krystallinischen Salze bilden, luftbeständig, in Wasser, Spiritus und alkoholhaltigem Chloroform löslich, in Aether und Petroleumäther unlöslich sein, intensiv bitter schmecken und sich beim Befeuchten mit conc. Schwefelsäure rothviolett färben.

Maximale Einzelgabe: Innerlich 0,15 (Hung.), zu Injectionen 0,002 (Helv.); Maximale Tagesgabe: Innerlich 0,40 (Hung.), zu Injectionen 0,006 (Helv.).

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

485. Dactyli.

Datte, Fruit du Dattier Gall., Datteln.

Phoenix dactylifera L.

Die getrockneten und dann ziemlich cylindrischen, einsamigen Beeren (Steinfrüchte) mit etwas durchscheinender, röthlichgelber bis braunrother Epidermis und musartigem Parenchym, von süßem und angenehmem Geschmack. Die besten D. kommen gegenwärtig aus Tunis.

486. Decocta.

Abkochungen, Decocte.

Obwohl zur Herstellung zahlreicher pharmaceutischer Präparate das Kochen nicht umgangen werden kann, pflegt man von ihnen als D. doch nur solche, für den unmittelbaren und fast ausschliesslich innerlichen Gebrauch des Kranken bestimmte Zubereitungen zu bezeichnen, welche durch Behandlung von nur theilweise löslichen Arzneistoffen mit Wasser (welches nur ausnahmsweise ganz oder zum Theil durch andere Flüssigkeiten ersetzt wird) bei Siedehitze oder einer ihr nahe kommenden Temperatur und schliessliche Trennung des Ungelösten von der, den grössten Theil des Löslichen enthaltenden, das D. darstellenden Flüssigkeit gewonnen werden. Das früher hierzu allgemein gebräuchliche, mit Aufwallen der Flüssigkeit und reichlicher Dampf bildung verbundene Kochen in offenen Gefässen ist jetzt in den weitmeisten Fällen dadurch verdrängt, dass man die zur Herstellung eines D. erforderlichen Substanzen, gut durchgerührt, in ein mit Deckel verschliessbares Gefäss bringt, und auf dessen Aussenseite Wasser oder Dampf von rund 100° kürzere oder längere Zeit, i. M. ½ Stunde lang, einwirken lässt. Nur ausnahmsweise und wenn es sich um Abkochungen in grösserem Massstabe handelt, leitet man den Dampf direkt zu der mit Wasser zu extrahirenden Substanz, welche zu diesem Zweck nicht trocken, sondern mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt, zu verwenden ist; doch schreibt allerdings die Succ. ein solches Verfahren ganz allgemein für ihre D. vor. Danach soll die Substanz in einem hohen cylindrischen Gefässe mit der nöthigen Menge dest. Wassers angerührt, das Gefäss mit einem tubulirten Deckel

verschlossen und mittelst eines durch den Tubus bis fast zum Boden des Gefässes geführten Zinnrohres Wasserdampf eingeleitet und durch ihn der Inhalt zum Kochen gebracht werden; — eine Methode, welche wohl keine Nachahmung finden dürfte.

Zur Herstellung der D. (und Infusa) für den Gebrauch in der Receptur eignen sich ganz vorzüglich die S. 16 u. 17, Fig. 6 u. 7, angegebenen Apparate, welche am besten in der Officin selbst oder doch in deren unmittelbarer Nähe aufzustellen sind, so dass sich von den verschiedenen Momenten der Bereitung keines der Aufmerksamkeit des Receptars entziehen kann. Denn so einfach auch die Anfertigung eines D. scheint, ist dabei doch vielerlei zu beobachten. Zunächst müssen alle Gefässe und Kolirgeräthe nicht nur dem Augenschein nach vollkommen rein und selbstverständlich geschmacklos, sondern auch von jedem fremdartigen Geruche, selbst in der Wärme, frei sein, eine nicht immer ganz leicht zu erfüllende Bedingung, da manche Riechstoffe, z. B. Baldrian, mit grosser Hartnäckigkeit selbst an Porzellan, besonders aber an oft gebrauchten Zinngeräthen haften. Dann ist die genau abgewogene Substanz ohne Verlust (der bei dem Transport in einen entlegenen Raum nur gar zu leicht stattfindet) in das Decoctgefäss zu bringen, darin mit Wasser sorgfältig anzurühren; was während des Erhitzens öfter zu wiederholen ist, und die vorgeschriebene Zeit lang bei der vollen Temperatur des unter gewöhnlichem Druck siedenden Wassers, der Regel nach im Wasser- oder Dampfbade, zu erhitzen. Dann folgt das Koliren (vgl. S. 44/5), wobei es wesentlich darauf ankommt, dass von der Flüssigkeit nichts verschüttet, die zurückbleibende Substanz von den Resten der Flüssigkeit durch angemessenen Druck, am besten unter wiederholtem Nachwaschen mit kleinen Mengen Wasser, gehörig getrennt, die Gemammtkolatur gut gemischt und zur Klärung und Abkühlung kalt gestellt werde. Nur durch gleichmässig sorgfältige Beachtung aller dieser Umstände sind D. zu erlangen, die wirklich das leisten, was sie sollen; deshalb soll aber auch keiner derselben der Ueberwachung des Receptars entzogen sein, wie dies unvermeidlich der Fall ist, wenn sich das sogenannte Decoctorium in einem von der Officin entlegenen Raume befindet.

Ausserdem gelten folgende Regeln:

Die auszuziehenden Substanzen müssen durch Zerschneiden oder Zerstoßen gehörig zerkleinert, aber im Allgemeinen frei von pulvrigen Antheilen, und selbstverständlich von vorschriftsmässiger Qualität sein;

sie werden mit derjenigen Menge Wasser übergossen und angerührt, welche erforderlich ist, um unter Berücksichtigung des späteren Nachwaschens beim Koliren die vorgeschriebene oder nöthige Menge von Kolatur zu geben; ein Ueberschuss an Wasser ist durchaus zu vermeiden, aber auch ein Mangel daran unstatthaft;

die Uebergiessung soll mit kaltem (Fenn., Germ., Russ., Suec., U. S.), destillirtem (Fenn., Germ., Russ., Suec.), nach der Dan. hingegen mit kochendem Wasser geschehen, und zwar

in Gefässen, welche nicht allein völlig rein, geruchfrei und durch einen passenden Deckel verschliessbar sind, sondern auch durch ihr Material nicht auf die darin zu behandelnden Substanzen einwirken oder von ihnen angegriffen werden können; namentlich sind alle Metallgefässe zu vermeiden, wenn die D. mit sauren oder mit alkalischen Flüssig-

keiten bereitet werden sollen, und sind in solchen Fällen nur Porzellan- oder ausnahmsweise Glasgefäße zulässig; von Metallgefäßen sind z. Z. allgemein nur solche von reinem, bleifreiem Zinn statthaft, wenn auch noch immer die Belg. und Dan. unzweckmässigerweise Kupfergeräthe zulassen:

das wiederholt auszuführende Umrühren erfolgt am besten mit einem Löffel oder Spatel aus Silber oder Porzellan, allenfalls mit einem Glasstabe, niemals mit eisernen oder hölzernen Geräthschaften;

die Erhitzung geschieht der Regel nach indirekt im Wasser- oder Dampfbade, welches unausgesetzt die volle Siedehitze von 100° , aber nicht vermöge Spannung eine merklich höhere Temperatur zeigen soll, welche in dem Einsatzgefäß ein wallendes Kochen oder gar Ueberlaufen bewirken könnte; wenn ausnahmsweise die Erhitzung über direktem Feuer geschieht, so ist sie in offenen oder nur lose bedeckten Gefäßen und mit der Vorsicht zu bewirken, dass sich keine Substanz am Boden oder den Seitenwandungen festsetzt und dort eine Ueberhitzung oder ein Anbrennen erleidet:

die Dauer der Erhitzung soll im Allgemeinen betragen

15 Minuten nach der Suec. und U. S., sowie nach der Belg. bei Abkochungen von Blüten, Kräutern und mehr oder minder schleimigen Wurzeln,

20 Minuten nach der Dan.,

30 Minuten nach der Fenn., Germ., Norv. und Russ., sowie nach der Belg. bei Abkochungen von Rinden, Hölzern und härteren Wurzeln;

das Abkoliren soll noch heiss (Belg.) oder warm (Fenn., Germ.), nach Abkühlung auf etwa 45° (U. S.) unter Auspressen, besser unter Nachwaschen, und die Abkühlung der gut durchmischten Kolatur nach der Belg. und Suec. möglichst rasch erfolgen.

Ist das Verhältniss der Arzneisubstanz zur Kolatur nicht genau von der Phk. oder dem Arzt vorgeschrieben (was Seitens des letzteren stets, event. auf ausdrückliche Aufforderung des Apothekers geschehen soll, wenn es sich um stark wirkende Mittel handelt), so soll im Allgemeinen **1 Th. Substanz 8 Th. (Russ.), 10 Th. (Dan., Fenn., Germ., Helv., Norv., Suec., U. S.)** Kolatur geben, während nach der Belg. zu **10 Th. Kolatur** von Blüten und Blättern nur **0,3**, von Wurzeln, Hölzern und Rinden nur **0,6 Th.** zu verwenden sind. Im Besonderen soll nach der Russ. je **1 Th. Bulbus Scillae, Flores Arnicae, Lichen Islandicus, Radix Colombo und Senegae, Rhizoma Arnicae und Valerianae, Stipites Dulcamarae 32 Th., 1 Th. Carrageen 48 Th.** Kolatur geben. Die Fenn. und Germ. überlassen bei schleimigen Mitteln das Verhältniss zwischen Substanz und Kolatur dem Ermessen des Apothekers, verlangen aber die Entscheidung des Arztes bei Arzneikörpern, für welche eine Maximaldosis gegeben ist, eine sehr unzureichende Bestimmung, da solche Angaben schon für viele officinelle Mittel und für alle nicht officinellen fehlen.

Die sog. **Decocto-Infusa** (Belg., Russ.) stellt man in der Weise her, dass man gegen Ende der für die Abkochung vorgeschriebenen Zeit die noch zu infundirende Substanz unter sorgfältigem Umrühren zusetzt, nöthigenfalls noch einige Minuten weiter erhitzt, $\frac{1}{4}$ Stunde lang in mässiger Wärme stehen lässt und danach kolirt.

Das Vorräthighalten von Decocten, in welcher Form es auch sei,

sollte bei ihrer leichten Veränderlichkeit, die sich oft schon in Tagesfrist bemerkbar macht, allgemein für durchaus unstatthaft erklärt werden, vielmehr ihre Anfertigung stets nur *ex tempore* stattfinden.

487. Decocta concentrata et concentratissima.

Concentrirte und höchst concentrirte Abkochungen oder Decocte.

Sie werden ganz wie die vorigen (Nr. 486), nur mit dem alleinigen Unterschiede bereitet, dass auf die gleiche Menge Kolatur mehr Arzneisubstanz als dort verwendet wird. Für starkwirkende und solche Mittel, für welche eine Maximaldosis angegeben ist (Nr. 486), kann eine solche Erhöhung natürlich nicht Platz greifen. Auch diese concentrirteren D. dürfen nur *ex tempore* angefertigt werden. Im Uebrigen gewinnt man die

Decocta concentrata durch Verwendung von **1,5 Th.** Substanz auf **8 Th.** (Russ.), auf **10 Th.** (Germ. I), von **2 Th.** Substanz auf **10 Th.** Kolatur (Dan.), während die Belg. zu **10 Th.** Kolatur von Blüthen und Blättern **0,6 Th.**, von Wurzeln, Hölzern und Rinden **1,2 Th.** nimmt;

Decocta concentratissima aus **2 Th.** Substanz zu **8 Th.** (Russ.), zu **10 Th.** Kolatur (Germ. I), sowie nach der Belg. aus **1,2 Th.** Blüthen und Blättern, **2,4 Th.** Wurzeln, Hölzern und Rinden zu **10 Th.** Kolatur.

Auf die zahlreichen Specialvorschriften, welche mehrere Phkk., namentlich die Belg., Brit., Gall. und Hisp. zur Herstellung einfacher und zusammengesetzter D. geben, kann hier nicht eingegangen werden; sie finden sich in übersichtlicher Anordnung in Hirsch's Universal-Pharmakopöe S. 414—437 und 958—961; erwähnt seien hier nur die allgemeiner gebräuchlichen Nr. 488—491.

488. Decoetum album Sydenhami.

Apozème blanc Gall., *Cocimiento de cuerno de ciervo con miga de pan* Hisp.

Decoetum Cornu Cervi compositum Graec.

Eine Abkochung von Brotkrume und geraspelttem Hirschhorn, je nach den verschiedenen Phkk. mit Gummi und Zucker versetzt, auch wohl durch Orangenblüthenwasser aromatisirt. An Stelle des geraspeltten Hirschhorns führten einige Phkk. (Helv., Hisp.), vielleicht nur irrhümlich, das gebrannte ein, welches wieder die Gall. durch ihr basisches Calciumphosphat ersetzte. Obwohl das Hirschhorn nur in seiner natürlichen Beschaffenheit durch Kochen mit Wasser in theilweise Lösung gebracht werden kann, nicht nach Zerstörung der löslichen, gallertartigen Substanz durch Hitze, lassen die genannten Phkk. doch auch das gebrannte Hirschhorn, wie auch das Calciumphosphat mit auskochen, wodurch offenbar nur ein quantitativ ganz unbestimmter Substanzverlust, keine Lösung herbeigeführt werden kann. Da überdies die Wirkung der gelösten thierischen Gallerte eine ganz andere ist und sein soll, als die des unorganischen Antheiles des Knochengerüsts, resp. des Calciumphosphats, müssen die gleichnamigen, aber doch, vielleicht nur irrhümlicherweise so verschieden gewordenen Zubereitungen der Phkk. in der Praxis sorgfältig unterschieden werden. Die Vorschriften ergeben folgende Verhältnisse:

	Belg.	Gall.	Graec.	Helv.	Hisp.
Cornu Cervi raspatum	4	—	2	—	—
Cornu Cervi ustum prae- parat.	—	—	—	1	0,8
Calcium phosphoricum basicum	—	10 g	—	—	—
Mica Panis albi	4	20 g	2	2	3
Gummi Arabicum	—	10 g	1	1	—
Aqua	150	ca. 1,2 l	144	100	q. s.
Dauer des Kochens	1/2 Stunde	1/4 Stunde	bis zu 96 Kolatur.	1/4 Stunde	kurze Zeit
Kolatur	97	ca. 950 g	worin das Gummi zu lösen ist	93	q. s.
Saccharum	3	60 g	—	6	6
Syrupus simplex	—	—	—	—	—
Aqua Florum Aurantii	—	10 g	—	1	0,4
Endproduct	100	1 Liter	97	100	103,5

489. Decoctum Sarsaparillae compositum.

Decoctum Sarsae compositum Brit.

Die unter sich sehr ähnlichen Vorschriften der Brit. und U. S. sind von den fast gleichnamigen Nr. 490 und 491 wohl zu unterscheiden; die Verhältnisse der ersteren beiden sind folgende:

	Brit.	U. S.
Radix Sarsaparillae	2,5 Unzen Jamaicens.	2,5 Th.
Lignum Guajaci	0,25 "	0,5 "
Lignum Sassafras	0,25 "	0,5 "
Radix Liquiritiae	0,25 "	0,5 "
Cortex Mezerei	0,125 "	0,25 "
Aqua	30,0 "	q. s.
Kolatur	1 Pint = 20 Fluid Unz.	25,0 Th.

Die Brit. digerirt erst sämtliche Ingredienzien 1 Stunde lang mit kochendem Wasser, kocht dann 10 Minuten lang im bedeckten Kessel, kolirt und wäscht den Rückstand mit der nöthigen Menge Wasser nach.

Die U. S. kocht Sarsaparille und Guajakholz 1/2 Stunde lang mit 25 Th. Wasser, setzt dann die anderen Substanzen zu, macerirt damit 2 Stunden lang im bedeckten Kessel, kolirt und wäscht mit kaltem Wasser nach, bis die richtige Menge Kolatur gewonnen ist.

490. Decoctum Sarsaparillae compositum fortius.

Decoctum Zittmanni fortius, stärkere Sarsaparill-Abkochung, starkes Zittmann'sches Decoct.

Zerschnittene Sarsaparillwurzel wird 24 Stunden lang mit Wasser digerirt (nach der Suec. macerirt), dann längere Zeit hindurch

unter Zusatz einer in ein Säckchen eingebundenen pulverförmigen Mischung von Alaun, Zucker, Calomel und Zinnober (nach der Fenn. und Germ. nur mit Zucker und Alaun) gekocht oder im Wasserbade erhitzt, gegen Ende noch Anis, Fenchel, Süssholz und Sennesblätter zugefügt, nach einer Weile gepresst (nach der Suec. ohne Pressen kolirt), dekantirt und kolirt. Mehrere Phkk. (Fenn. III, Suec.) lassen die Erhitzung in Gefässen von Thon oder emailirtem Eisen bewirken, um die direkte Berührung mit Metall zu vermeiden. Offenbar falsch ist die, aus der Belg. I unverändert aufgenommene, auch hier im lateinischen und französischen Text der Belg. sich wiederholende Angabe, dass die auf 9 l eingekochte Flüssigkeit nach dem Auspressen und Dekantiren nur 6 l Kolatur geben solle. Vorschriften:

	Anstr.	Belg.	Fenn. Germ.	Graec.	Helv.	Hung.	Suec.
Radix Sarsaparillae	100	375 g	100	96	100	96	96
Aqua	q. s.	27 l	2600	6912	3000	4620	7200
post digest. adde							
Alumen	5	24 g	5	6	6	6	6,4
Hydrargyr. chlor. mite	4	16 g	—	4	4	4	4
„ sulfurat. rubr.	1	4 g	—	1	1	1	0,8
Saccharum	5	24 g	5	6	6	6	6,4
pulverata et mixta, coque	2 Stdn.	ad re- manent. 9 l	3 Stdn.i. Wasser- bade	ad re- manent. 2304	3 Stdn.i. Wasser- bade	ad re- manent. 1540	ad re- manent. ca. 2500
sub finem addendo							
Fructus Anisi vulg. cont.	4	16 g	5	4	4	4	4
„ Foeniculi cont.	4	16 g	5	4	4	4	4
Folia Sennae	25	4 g	25	24	24	24	24
Radix Liquiritiae	12,5	47 g	10	12	12	12	12
exprime et decanta Colatura	2500	6 Liter?	2500	? ca. 2200	1600	1540	2400

100 Th. Sarsaparille geben also an fertigem Decoct rund 1600 Th. (Helv., Hung.) 2300 Th. (Graec.), 2500 Th. (Austr., Fenn., Germ., Suec.).

491. Decoctum Sarsaparillae compositum mitius.

Decoctum Zittmanni mitius, schwächere Sarsaparill-Abkochung, schwaches Zittmann'sches Decoct.

Die von Herstellung des starken Decoctes (Nr. 490) verbliebenen Pressrückstände werden, mit Ausnahme der Fenn. und Germ., von allen Phkk. einer zweiten Extraction unterzogen, dagegen wird die neu hinzugenommene Sarsaparilla nur von der Fenn. und Germ., nicht von den anderen Phkk. vor dem Auskochen 24 Stunden lang mit Wasser digerirt. Sonst ist das Verfahren wie bei Nr. 490; die Verhältnisse sind folgende:

	Austr.	Belg.	Fenn., Germ.	Graec.	Helv.	Hung.	Suec.
Radix Sarsaparillae	50	188 g	50	48	50	48	48
Aqua	q. s.	27 l	2400	6912	3000	4620	7200
Residua Decocti fortioris	omnia	omnia	nulla	omnia	omnia	omnia	omnia
coque	2 Stdn.	ad remanent. 9 l	3 Stdn. i. Wasserbade	ad remanent. 2304	3 Stdn. i. Wasserbade	ad remanent. 1540	ad remanent. ca 2500
sub finem addendo							
Cort. Cinnam. Chinois.	2,5	—	5	3	6	3	—
" " Zeylan.	—	12 g	—	—	—	—	3,2
" Citri	2,5	12 g	5	3	6	3	3,2
Fructus Cardamomi	—	12 g	5	—	—	—	—
Semen Cardamomi	2,5	—	—	3	6	3	3,2
Radix Liquiritiae	2,5	12 g	5	3	6	3	3,2
exprime et decanta							
Colatura	2500	6 Liter?	2500	?ca.2200	1600	1540	2400

Hier geben also **50 Th.** Sarsaparille an fertigem Decoct rund **1600 Th.** (Helv., Hung.), **2300 Th.** (Graec.), **2500 Th.** (Austr., Fenn., Germ., Suec.). Die Unrichtigkeit in der Vorschrift der Belg. ist hier dieselbe wie bei Nr. 490.

492. Depilatorium Martins.

MARTINS' Enthaarungsmittel.

Eine nach der Belg. *ex tempore* anzufertigende weiche Pasta, welche man durch Anstossen von Calciumsulfhydrat (s. Liquor Calcii hydrosulfurati) mit der nothwendigen Menge Chinaclay (d. h. geschlammter, weisser Kaolinthon oder sog. Chinathon) erhält, und die in kleinen, sorgfältig verschlossenen Flaschen zu dispensiren ist.

493. Dextrinum.

Dextrina Hisp., Rom., *Dextrine* Gall., Dextrin, Stärkekugummi.

Ein bei der Umwandlung der Stärke in Zucker entstehendes Zwischenproduct. Zur Darstellung desselben werden **2000 Th.** Kartoffelstärke, weniger häufig Getreidestärke mit **600 Th.** Wasser, welches **5 Th.** Salpetersäure von 1,332 spec. Gew. enthält, durchfeuchtet, aus der feuchten Masse Tafeln oder Kuchen hergestellt, welche man an der Luft trocknet, dann einem allmählig auf 80° erwärmten Luftstrom aussetzt, darauf zerreibt, siebt und das Pulver zuletzt während 1–2 Stunden auf 110° erhitzt.

Nach der Germ. I. werden **150 Th.** Amylum Solani mit **750 Th.** Aqua destillata frigida und **4 Th.** Acidum oxalicum crystallisatum sorgfältig gemischt und in einem bedeckten Gefässe unter häufigem Umrühren im Wasserbade erhitzt, so lange noch durch Jodlösung unverändertes Stärkemehl angezeigt, d. h. so lange noch durch Ueberschichtung einer Probe mit Jodtinctur an der Grenzfläche eine blaue Färbung entsteht, worauf so viel Calcium carbonicum praecipitatum hinzugefügt wird, als zur Neutralisation der Säure erforderlich ist. Man lässt zwei Tage in der Kälte stehen, filtrirt, verdampft die klare Flüssigkeit

im Wasserbade, bis der Rückstand nicht mehr an den Fingern klebt, zieht ihn dann in Fäden und trocknet bei gelinder Wärme. Statt des langwierigen Abdampfens bis zur Trockne kann man die Lösung auch bis auf **200 Th.** Rückstand verdampfen, diesen mit der doppelten oder der zur Fällung hinreichenden Menge Spiritus mischen, erkalten lassen, die spirituöse Lösung, in welche auch der etwa erzeugte Zucker grösstentheils übergeht, abgiessen und das ausgefällte Dextrin im Wasserbade trocknen.

Auch durch Einwirkung von Diastase auf Stärkemehl oder durch Rösten desselben kann man Dextrin darstellen. Die Einwirkung der Diastase wird zur fabrikmässigen Darstellung des D. nicht benutzt; das Rösten der Stärke geschieht in flachen Kästen oder rotirenden Cylindern, welche einer Temperatur von 180—200° ausgesetzt werden.

Das D. bildet eine trockne, geruchlose (nach der Dan. schwach, eigenthümlich riechende), zu einem weissen oder gelblich-weissen Pulver zerreibliche, gummiartige Masse, welche beim Glühen vollständig (Hung.) oder bis auf einen sehr geringen (Gall.) Rückstand verbrennt. Es löst sich in gleichviel Wasser leicht und vollständig zu einer dicklichen, fast klaren, neutralen Flüssigkeit, welche auf Zusatz der doppelten Menge Spiritus eine reichliche Fällung giebt. Die Lösung ist stark rechtsdrehend, färbt sich durch Jodlösung rothviolett (Gall.), darf aber auf Zusatz von ein wenig Jodtinctur keine blaue Farbe annehmen (Germ. L., Graec., Helv., Hung., Russ.). Die wässrige Lösung muss sich gegen Kalkwasser, Ammoniumoxalat und Bleiessig indifferent verhalten, also von Oxalsäure, Kalk, Schwefelsäure und Gummi frei sein. Auch darf das D. nicht merklich süss schmecken und beim Verbrennen auf Platinblech nur eine Spur Asche hinterlassen. Auf einen Gehalt an Traubenzucker prüft die Helv. durch Erhitzen einer Lösung von **1 Th.** Dextrin in **10 Th.** Aqua mit einer filtrirten Lösung von **5 Th.** Cupr. aceticum crystallisatum in **1 Th.** Acidum aceticum glaciale und **80 Th.** Aqua bis zum Kochen; es darf keine röthliche Trübung entstehen.

Zur Darstellung trockner narkotischer Extracte ist das Dextrin im fast reinen Zustande, zu chirurgischen und anderen Zwecken in der gewöhnlichen Handelswaare zu verwenden (Russ.).

Aufbewahrung: in gut verschlossenen Gefässen.

494. Digitalinum.

Digitaline amorphe, *Digitaline cristallisée* Gall., *Digitalina cristalizada* Hisp., *Digitalinum depuratum* Austr., Hung.; *Digitalina depurata* Rom., *Digitalinum Homolle et Quevenne*, *Digitalin*.

Ein nach Darstellungsart wechselndes Gemenge verschiedener Bestandtheile (Glykoside und Bitterstoffe) der *Digitalis purpurea* und ihrer etwaigen Umsetzungsproducte, welches in chemischen, physikalischen und physiologischen Eigenschaften grosse Verschiedenheiten aufweist. Unter den Handelsdigitalinen unterscheidet man wesentlich drei Sorten, das Digitalin von NATIVELLE, das D. von HOMOLLE und das deutsche Digitalin. (Darstellung nach den verschiedenen Autoren und Phkk. s. HIRSCH, Univ. Phk. 439—444.) Ueber die verschiedenen Bestandtheile der Handelsdigitaline herrschten vielfach widersprechende Angaben, welche in neuerer Zeit durch SCHMIEDEBERG wesentlich geklärt worden sind. Derselbe isolirte aus den Handelsdigitalinen vier gut charakterisirte, in den

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

Digitalisblättern bereits vorkommende Körper, welche von ihm als Digitonin, Digitalin, Digitalein und Digitoxin bezeichnet wurden.

Digitonin, $C^{31}H^{52}O^{17} (?)$, ein Glykosid, macht den Hauptbestandtheil des käuflichen, leicht löslichen Digitalins (deutsches Digitalin) aus; es wird diesem durch ein Gemisch gleicher Volume Chloroform und absoluten Alkohol entzogen und aus dieser Lösung durch Aether gefällt. Es zeigt die physiologische Wirkung des Saponins, aber nicht die charakteristische Digitalinwirkung.

Digitalin ($C^5H^8O^2$)ⁿ ist der wesentlichste Bestandtheil des Digitalins von HOMOLLE und QUEVENNE und bedingt neben dem Digitalein auch bei dem in Wasser und Spiritus leicht löslichen Digitalin die eigenthümliche Wirkung auf das Herz. Zu seiner Isolirung wird käufliches Digitalin mit alkoholfreiem Aether ausgezogen; der Rückstand wird mit absolutem Alkohol behandelt und die alkoholische Lösung mit $\frac{1}{2}$ Volum Aether versetzt, wodurch Digitonin neben etwas Digitalein gefällt werden, während Digitalin und der Rest des Digitaleins in Lösung bleiben. Nach dem Abdestilliren des Aethers scheidet sich beim Verdunsten des mit etwas Wasser versetzten Destillationsrückstandes das Digitalin ab, welches nach dem Waschen mit Wasser zur Entfernung des Digitaleins durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt wird. Das D. ist ein Glykosid, bildet farblose, stark lichtbrechende, kugelförmige Körper ohne krystallinische Structur, die kaum in Wasser, wenig in Aether und Chloroform, leicht in Spiritus löslich sind. Schwefelsäure löst es mit goldgelber, durch eine Spur Brom in prachtvoll rosenroth übergelbender Farbe.

Digitalein ist ein Glykosid, welches neben Digitonin einen Hauptbestandtheil des deutschen Digitalins ausmacht. Es bleibt bei der Darstellung des reinen Digitalins in der wässrigen Mutterlauge und wird durch Eintrocknen derselben, Lösen in Alkohol und Fällen mit Aether gewonnen. Gelbe, amorphe, in Wasser und Alkohol leicht, kaum in Aether lösliche Masse, welche die Reactionen und die physiologische Wirkung des Digitalins besitzt.

Digitoxin $C^{31}H^{32}O^7 (?)$ ist der am giftigsten wirkende, nicht zu den Glykosiden gehörende Bestandtheil der Digitalis, und bildet den Hauptbestandtheil des Digitalins von NATIVELLE. Farblose, perlmutterglänzende Nadeln oder vierseitige Blättchen, welche in Wasser unlöslich, in Aether wenig, in heissem Alkohol und Chloroform leicht löslich sind, und bei 240° schmelzen. Färbt sich mit conc. Schwefelsäure und Brom nicht.

Diese vier Digitalisbestandtheile, von denen drei, nämlich das Digitalin, das Digitalein und das Digitoxin, die für Digitalis charakteristische Wirkung, aber in verschiedenen hohem Grade haben, und deren Zersetzungsproducte sind nach SCHMIEDEBERG in den verschiedenen Handelsdigitalinen in variirender Menge enthalten, in Folge dessen die Wirkung derselben eine so verschiedene ist. Der wünschenswerthen Einführung eines der reinen Digitalisbestandtheile in den Arzneischatz begegnen grosse Schwierigkeiten; der Verwendung des Digitoxins steht die Unlöslichkeit in Wasser entgegen, der des Digitalins oder Digitaleins, welche wegen ihrer geringeren Giftigkeit die Wirkung erst in grösseren Gaben zeigen, die Schwierigkeit der Darstellung im reinen Zustande. Ueber die drei hauptsächlichsten Handelssorten, das Digitalin von NATIVELLE, das Digitalin von HOMOLLE und das deutsche Digitalin mögen die folgenden Angaben Platz finden.

Das Digitalin von NATIVELLE besteht neben geringen Mengen

Paradigitogenin (einem Zersetzungsproduct des Digitonins) und Toxiresin (einem harzartigen Zersetzungsproduct des Digitoxins) fast ganz aus Digitoxin, dem am stärksten wirkenden Digitalisbestandtheile, und stellt feine, weisse, glänzende, lockere, zu Büscheln vereinigte Nadeln dar, ist geruchlos, von sehr bitterem Geschmack, in Wasser kaum, in Alkohol von 90° und Chloroform leicht, weniger in absolutem Alkohol löslich, fast unlöslich in Aether und Benzol. Conc. Schwefelsäure löst es mit grüner durch Bromdampf in Roth übergehender Farbe. Salzsäure und Phosphorsäure löst es mit smaragdgrüner Farbe.

Das Digitalin von HOMOLLE gilt als etwa 3—4mal schwächer, als das eben erwähnte D. Es besteht nach SCHMIEDEBERG aus dem Digitalin SCHMIEDEBERG's neben wenig Digitoxin und Digitogenin. Gelblich-weisse geruchlose Warzen oder Schuppen ohne krystallinische Structur, von neutraler Reaction und sehr bitterem Geschmacke, welche sich wenig in kochendem Wasser, schwer in Aether, leicht in Alkohol und Eisessig lösen. Die Lösung in conc. Schwefelsäure ist anfangs braunschwarz, wird allmählig braunroth und zuletzt carmoisinroth.

Mit diesem D. stimmen die Präparate der Brit. von 1867, Helv. und Russ. überein, welche im Wesentlichen nach der von HOMOLLE gegebenen Vorschrift dargestellt werden sollen. Die Gall., und ihrem Beispiele folgend die Belg. und Hisp., lassen das nach dieser dargestellte D. noch einer Reinigung durch Chloroform unterziehen, wodurch seine Wirksamkeit ungefähr auf das Doppelte gesteigert wird, weshalb es nicht gleichgültig ist, ob man, wie dieses die Helv. zulässt, das Präparat der Brit. oder Gall. dispensirt.

Das deutsche Digitalin, im Wesentlichen ein bei gelinder Wärme verdampfter wässriger Auszug des nach der HOMOLLE'schen Methode dargestellten Präparates, besteht nach SCHMIEDEBERG der Hauptsache nach aus Digitalein neben geringen Mengen Digitalin und Digitoxin. Gelblich-weisses, luftbeständiges, amorphes Pulver von neutraler Reaction und intensiv bitterem Geschmacke, leicht löslich in kaltem und in warmem Wasser zu beim Schütteln stark schäumenden Flüssigkeiten, leicht löslich auch in Alkohol, wenig in Aether und Chloroform. Die röthlichbraune Lösung in conc. Schwefelsäure geht nach längerer Zeit in Kirschroth, durch eine geringe Menge freies Brom sofort in Violetthroth über. In conc. Salzsäure löst es sich mit grüngelber Farbe.

Das **Digitalinum depuratum** der Austr. und Hung. wird aus dem deutschen Digitalin dadurch gewonnen, dass man 10 Th. desselben mit je 5 Th. Spiritus dilutus und Wasser anreibt, den erhaltenen Brei in einem gut zu verschliessenden Gefässe zweimal mit je 15 Th. Chloroform durch zwölfstündige Maceration unter öfterm Umschütteln auszieht, die von der wässrigen Flüssigkeit getrennten Chloroformlösungen filtrirt und bei gelinder Wärme verdunstet, schliesslich den Rückstand über Schwefelsäure austrocknet. Weiche, in dünnen Schichten durchscheinende, gelbbraune Masse von äusserst bitterem Geschmack, neutraler Reaction und in Wasser, Spiritus und Chloroform vollständig löslich.

Zur Darstellung ihrer *Digitalina depurata* giebt die Rom. keine Vorschrift; sie soll gelbliche Krystalle bilden, welche sich in jedem Verhältniss in Chloroform, sowie in 12 Th. Alkohol von 90%, aber nicht in Wasser lösen.

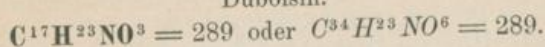
Die *Digitaline cristallisée* der Gall. und Hisp. soll nach der Methode von NATIVELLE dargestellt werden und die für das NATIVELLE'sche D. oben angegebenen Eigenschaften besitzen.

Maximale Einzelgabe: 0,001 (Belg.), 0,002 (Austr., Helv., Hung.), 0,003 (Rom., Russ.); maximale Tagesgabe: 0,005 (Belg.), 0,01 (Austr., Helv., Hung., Rom., Russ.) unter genauer Berücksichtigung der von der Landespharmakopöe vorgeschriebenen Sorte.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

495. Duboisinum.

Duboisin.



Das in den Blättern der *Duboisia myoporoides* vorkommende feste krystallisirende Alkaloïd ist dem Atropin isomer, übertrifft die physiologische Wirkung desselben aber wesentlich und ist nach LADENBURG identisch mit dem Hyoscyamin (s. d.).

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

496. Elaeosacchara.

Oleoscaros Hisp., *Oléosaccharures* Gall., Oelzucker.

Mischungen von Zucker mit ätherischen Oelen, welche letzteren bisweilen unmittelbar aus den frischen aromatischen Fruchtschalen der Citronen, Bergamotten, Orangen durch Abreiben mit Zucker in diesen übergeführt werden; die Rom. rechnet zu den Oelzuckern auch die Vanilla saccharata.

Die Anfertigung geschieht am zweckmässigsten, wie auch die meisten Phkk. es verlangen, nur *ex tempore*, und zwar durch Verreibung des Oeles mit Zuckerpulver im Mörser, nach folgenden Verhältnissen:

1 Tropfen Oel auf 2 g Zucker (Austr., Fenn., Germ., Helv., Hung., Norv., Rom., Suec.); ebenso die Russ. bei **Elaeosaccharum Anisi, Carvi, Foeniculi, Fructus Juniperi, Menthae piperitae** „u. a.“ (nicht nachstehend genannten).

1 Tropfen Oel auf 4 g Zucker bei **El. Citri, Cort. Aurantii, Flor. Aurantii, Macidis und Rosae** (Russ.).

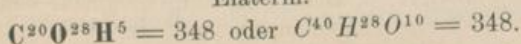
1 Th. Oel auf 20 (Gall., Graec.), **26 2/3** (Hisp.), **49** (Belg., Dan.), **50** (Neerl., Suec.) **Th. Zucker**, wobei die Suec. annimmt, dass 25 Tropfen Oel allgemein 1 g wiegen.

Die Gall. lässt eine frische Citrone (Bergamotte, Orange) mit **10 g Stückenzucker** vollständig abreiben, dann das durch die Zellsubstanz gelb gefärbte Product im Mörser pulverisiren und gleichmässig mischen.

Die O. müssen den reinen Geruch und Geschmack der ätherischen Oele besitzen, die zu ihrer Herstellung dienten; bei der Aufbewahrung selbst in gut verschlossenen Gefäßen, verschlechtert sich ihre Beschaffenheit in Folge der feinen Vertheilung des Oeles meist sehr rasch durch Oxydation.

497. Elaterinum.

Elaterin.



Der wirksame neutrale Bestandtheil des Elateriums (Nr. 498). Man erschöpft nach der Brit. das Elaterium mit Chloroform, fällt den Auszug durch Aether, wäscht den Niederschlag mit Aether aus und reinigt

ihn durch Umkrystallisiren aus Chloroform. — Auch durch freiwilliges Verdunsten der alkoholischen, durch Schütteln mit Petroleumäther von Harz befreiten Lösung, oder durch Umkrystallisiren des mit Wasser ausgewaschenen Elateriums aus kochendem Spiritus kann es dargestellt werden. Kleine, farblose, glänzende Schuppen oder Prismen, welche luftbeständig, geruchlos, von bitterem und etwas scharfem Geschmack und neutraler Reaction sind. Sie lösen sich nicht in Wasser, dagegen bei 15° in 125 Th., beim Siedepunkt in 2 Th. Alkohol von 0,820, ferner in 290 Th. Aether, sowie in den Lösungen der Alkalien, aus welchen sie bei Uebersättigung mit Säuren wieder gefällt werden. Bei 200° werden die Krystalle gelb und schmelzen; in der Glühhitze verbrennen sie ohne Rückstand.

In conc. Schwefelsäure löst sich das E. mit gelber, allmählig in Roth übergehender Farbe. (U. S.). Befeuchtet man die Krystalle mit flüssiger Carbolsäure und setzt nach erfolgter Lösung ein wenig Schwefelsäure hinzu, so tritt eine intensiv carminrothe Färbung auf, welche zuerst in Orange- und später in Scharlachroth übergeht (Brit.).

Die spirituöse Lösung darf weder durch Gerbsäure, noch durch Quecksilber- oder Platinsalze (Abwesenheit und Unterschied von Alkaloiden) gefällt werden (U. S., Brit.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

498. Elaterium.

Elaterium album Fenn. III, Succ.

Ecballium Elaterium RICHARD (Momordica Elaterium L.).

Ein aus dem frisch gepressten und kolirten Saft der Frucht der zu den Cucurbitaceen gehörigen, in den Mittelmeerländern heimischen Spritz- oder Eselsgurke sich abscheidendes Satzmehl. Zu dessen Darstellung werden nach der Brit. die (vor der völligen Reife gesammelten) Früchte der Länge nach aufgeschnitten, der nach leichtem Pressen ausfließende Saft durch ein Haarsieb gegossen und zum Absetzen bei Seite gestellt; darnach wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen, der Bodensatz auf ein leinenes Filter gebracht und auf porösen Ziegeln bei gelinder Wärme getrocknet. Ausbeute 0,2%.

Etwa 2 mm dicke, leicht zerreibliche, grünliche, graugrüne oder gelblichgrüne Kuchen von scharfem und bitterem Geschmacke und feinkörnigem Bruche. Das E. darf mit Säuren nicht aufbrausen (Calciumcarbonat); Jod darf die erkaltete wässrige Abkochung nicht blau färben: Stärkemehl, welches auch durch das Mikroskop leicht nachweisbar ist. Der Gehalt an Elaterin soll nach der Brit. 25% betragen, jedenfalls soll das E. nach der sub Nr. 497 angegebenen Methode verarbeitet nicht weniger als 20% Elaterin liefern. Der Gehalt an letzterem, welcher je nach der Einsammelungszeit der Früchte sich auf 40—50% steigert, kann auch in der Weise bestimmt werden, dass man das E. mit Alkohol von 0,838 auskocht und den concentrirten Auszug zu warmer Aetzkallilauge von 1,058 fügt; das Elaterin scheidet sich in farblosen Krystallen aus; Chlorophyll bleibt in der alkalischen Lauge. Das in der Regel nur 5% Elaterin enthaltende, in keine Phk. aufgenommene **Elaterium nigrum** ist der in der Wärme eingedampfte Saft der Frucht. Den Aschengehalt im reinen Elaterium fand FLÜCKIGER zu 8%.

Maximale Einzelgabe: 0,02 Succ.

Aufbewahrung: vorsichtig.

499. Electuaria.

Électuaires Gall., Latwergen.

Arzneimittel von meist weicher Breiconsistenz, die aus dem umgekehrten Gefäss nicht oder nur sehr langsam abfliessen, sich aber mit dem Löffel oder Spatel leicht daraus entnehmen lassen, und aus einem Gemisch von feinen Pulvern mit Syrupen, Honig, dickflüssigem Balsam u. dgl. bestehen, öfter auch Pulpen, Extracte, Salze u. dgl. enthalten. Sie müssen durchaus gleichmässig gemischt sein, dürfen weder durch das Auge noch durch das Gefühl irgend welche Ungleichartigkeit wahrnehmen lassen und keinerlei Gährungserscheinung oder Schimmelbildung zeigen. Um sie vor letzteren beiden zu hüten, empfiehlt es sich, bei der Herstellung die zuckerhaltigen Flüssigkeiten womöglich siedendheiss zu verwenden oder das ganze Gemenge eine Weile der Hitze des Wasserbades auszusetzen, so dass es eine Durchschnittstemperatur von wenigstens 70—80° erlangt; die Masse dann noch heiss in die sehr sorgfältig gereinigten, trocknen Aufbewahrungsgefässe zu bringen, diese nur leicht mit Leinwand oder Musselin zu bedecken und erst nach vollständigem Erkalten fest zu verschliessen, wonach die

Aufbewahrung im Kühlen und Trocknen zu geschehen hat.

500. Electuarium e Senna.

Confectio Sennae Brit., *Électuaire de séné composé* Gall., Electuarium aperiens, lenitivum, purgativum, Sennae, Sennae compositum, Sennalatwerge.

Die früher ziemlich umständliche Darstellung ist jetzt nach den meisten Phkk. eine sehr einfache geworden, wie folgende, auf eine annähernd gleiche Menge Sennesblätter umgerechneten Vorschriften zeigen:

	Fenn., Germ.	Helv.	Neerl.	Russ. (und Germ.I)	Suec.
Folia Sennae pulv.	10	10	9	10	10
Fructus Coriandri pulv.	—	1	3	1	1
Pulpa Cassiae	—	—	6	—	—
„ Prunorum	—	—	6	—	—
„ Tamarindorum dep.	50	14	6	15	15
Syrupus communis	—	—	28	—	—
„ simplex	40	25	—	50	25
Endproduct	100	50	58	76	51

	Austr.	Dan.	Graec.	Hung.	Norv.	Rom.
Folia Sennae pulv.	10	9	10	10,5	10	9
Tartarus depurat. pulv.	10	4,5	10	10,5	5	9
Mel depuratum	q. s.	—	—	ca. 63	—	q. s.
Pulpa Prunorum	—	—	—	63	—	48
„ Tamarindorum dep.	60	18	80	—	20	—
Roob Sambuci	20	—	—	21	—	18
Syrupus Sennae cum Manna	—	36	—	—	40	—
„ simplex	—	—	40	—	—	—
Endproduct	?	einzu- dampfen auf 60	140	ca. 168	75	?

Die Belg. macerirt **122 Th. Folia Sennae** und **45 Th. Radix Liquiritiae glabrae** 2 Stunden lang mit **800 Th. Aqua destillata**, erhitzt dann noch 1 Stunde lang im Wasserbade, presst stark aus, löst in der Kolatur **452 Th. Saccharum**, verdampft die Lösung auf **612 Th.** Rückstand und mischt diesen nach dem Koliren mit **62 Th. Fol. Sennae pulv.**, **47 Th. Fructus Coriandri pulv.** und je **93 Th. Pulpa Cassiae, Prunorum** und **Tamarindorum dep.**, um **1000 Th.** Latwerge zu erhalten. Noch complicirter sind die Vorschriften der Brit., Gall. und U. S. (s. HIRSCH, Universal-Pharmakopöe I. S. 454 und 963).

501. Electuarium phosphoratum.

Phosphorbrei, Phosphorlatwerge.

Ein Gemenge von fein vertheiltem Phosphor mit Mehl und Wasser, Brotteig u. dgl., denen man häufig noch riechende oder sonst für Ratten und Mäuse anlockende Substanzen, wie braune Butter, Fleischreste u. a. als Witterung beifügt. Die Hauptaufgabe ist die feine, gefahrlose, die Wirkung nicht beeinträchtigende Vertheilung des Phosphors. Bringt man denselben durch heisses Wasser zum Schmelzen und vertheilt ihn darin durch Umrühren, indem man zugleich Mehl, Brotteig u. a. Zusätze beifügt, so tritt fast unvermeidlich eine Entzündung der dabei mit der Luft in Berührung kommenden Phosphortheilchen ein; sie werden dann brennend umhergeworfen, können gefährliche und schwer heilende Brandwunden erzeugen, die Luft erfüllt sich mit widerlichem und giftigem Phosphordampf und das Endproduct verliert an Wirksamkeit. Auflösungen von Phosphor sind in der Regel geringhaltig, oft feuergefährlich, oder sie halten, wie die Lösung in Schwefelkohlenstoff, die Ratten durch den Geruch vom Fressen zurück. Man führt daher am besten den Phosphor in Pulverform über, indem man ihn in einer starken Flasche mit conc. Kochsalz- oder Zuckerlösung übergiesst, durch Einsenken der Flasche ins Wasserbad zum Schmelzen bringt, die Luft aus dem leeren Theil der Flasche durch Kohlensäure austreibt, indem man ein wenig Bicarbonat und Salzsäure zusetzt, darauf die Flasche fest verschliesst und, mit einem Tuch umwickelt, bis zum Erkalten schüttelt. Die Kochsalzlösung kann man später durch Dekantiren und Nachwaschen mit Wasser entfernen; die Zuckerlösung setzt man mit dem aufgeschüttelten Phosphor dem im Uebrigen fertigen Brei bei gewöhnlicher Temperatur zu. Auf 100 g irgend eines solchen Gemenges genügen 1, 2—3 g Phosphor.

Von den Phkk. hat sich die Helv. mit dem Gegenstande befasst; sie schmilzt 2 Th. Phosphor unter heissem Wasser, setzt 2 Th. gereinigten Schwefel zu, lässt die entstehende, bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Schwefelphosphorverbindung unter Wasser erkalten und trägt sie dann mittels eines Holzspatels in eine erkaltete Mischung von 70 Th. Unguentum Glycerini und 30 Th. Syrupus hollandicus ein. Ist mit Vorsicht und nur in kleinen Mengen anzufertigen und vorrätlich zu halten (Helv.). Die Verbindung von Schwefel und Phosphor erfolgt unter warmem Wasser gewöhnlich gefahrlos, doch sind auch dabei Explosionen beobachtet, wie sie aufzutreten pflegen, wenn man beide Körper ohne Wasser in der Wärme zusammenbringt.

Aufbewahrung: im Phosphorschrank.

502. Electuarium Theriaca.

Électuaire thériacal Gall., *Electuario teriacal* und *E. t. magno* Hisp., *Electuarium aromaticum cum Opio* Austr., Hung., *E. theriacale seu polypharmacum*, Theriak.

Ein im Mittelalter hochberühmtes, oft unter grossen Feierlichkeiten aus sehr zahlreichen Substanzen hergestelltes und gegen die verschiedenartigsten Krankheiten angepriesenes Heilmittel, welches nach der Gall. und Hisp. noch heute aus 56 bzw. 66 Ingredienzien bereitet, von den andern Phkk. aber sehr vereinfacht ist; die Hisp. führt daneben noch, als *Electuario teriacal*, eine einfachere Mischung aus nur 18 Mitteln. Eine Zusammenstellung der Vorschriften ergibt die auf Seite 633 (s. Tabelle) folgenden Verhältnisse.

Man bringt erst das Opium, das durchschnittlich gegen 1%, bei dem *E. teriacal* der Hisp. $2\frac{2}{3}\%$ der fertigen Latwerge beträgt, durch Maceration oder Digestion mit Wein möglichst in Lösung, oder löst das von der Belg. statt dessen (zu 2% der L.) vorgeschriebene Opiumextract in Wein, mischt das Product sorgfältig mit dem Honig oder dem Pulvergemenge, so dass nach Zusatz aller Ingredienzien unter Erwärmung im Wasserbade eine dicke, braune bis braunschwarze, gut haltbare Latwerge entsteht. Die Hisp. unterwirft dieselbe, unter zeitweisem Umrühren, noch einem Gährungsprocess.

Pulvis theriacalis, nach der Hisp. auch zur Herstellung eines Pflasters (*Emplastrum Conii theriacale*) dienend, besteht nach der Hisp. aus 61, nach der Gall. aus 53 Mitteln, von denen die wirksameren in Art und Menge ziemlich übereinstimmen, während die minder wirksamen vielfache Verschiedenheiten zeigen und manche obsolet gewordene, namentlich von der Gall., durch arzneilich indifferente, wie Brotkrume und Erbsenmehl, ersetzt sind, wahrscheinlich um das Verhältniss der wichtigeren nicht zu verschieben. Die vielfache Uebereinstimmung, welche noch die Vorschriften der Gall. und Hisp. V zeigten, lässt sich jetzt nur noch schwierig erkennen, nachdem die Hisp. VI in sehr ungenauer Weise die früheren Theilzahlen und Medicinalgewichte in Grammgewicht übertragen hat.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut bedeckten Gefässen, im Kalten.

503. Elemi.

Élémi Gall., *Resina Elemi*, *R. ó goma de Limon* Hisp., Elemi.

Das harzartige Product verschiedener zu der Familie der Burseraceen gehöriger Bäume. Das **amerikanische** von *Icica*- und *Amyris*-Arten (*Icica icicariba* DC., *Amyris elemifera* L.) abstammende Elemi wird im Wesentlichen als Mexico-Elemi, Yucatan-Elemi und Brasil- oder Rio-Elemi unterschieden. Das erste bildet blassgelbliche, harte, auf dem Bruche glänzende Stücke, das zweite ist mehr hell graugrünlich, auf dem Bruch an polirtes Horn erinnernd, aussen weisslich bestäubt, von schwach aromatischem, terpenthinartigem Geruche, leicht schmelzbar, und in heissem Spiritus, fetten Oelen und Aether vollständig, in Chloroform, Benzin, Petroleumäther und Schwefelkohlenstoff nur zum kleinsten Theil löslich, in Natronlauge und Ammoniak unlöslich. Yukatan-Elemi ausschliesslich führen die Germ. I und Russ., nebst anderen Sorten auch die Neerl.

	Austr.	Belg.	Gall.	Germ.I	Graec.	Helv.	Hisp.		Hung.
							<i>E. theriacal</i>	<i>E. t. magno</i>	
Bals. Peruvian.	—	—	—	—	—	—	—	4	—
Bulbus Scillae	—	—	—	2	—	6	—	—	—
Caryophylli	10	—	—	—	2	3	—	—	10
Cort. Aurantii	—	—	—	—	—	—	1	—	—
„ Chinae de Loxa	—	—	—	—	—	—	4	—	—
„ Cinnamom. Chin.	10	—	—	2	—	3	—	—	10
„ Cinnamom. Zeyl.	—	—	—	—	2	—	1	—	—
Crocus	—	—	—	—	1	3	1	—	—
Extract. Opii	—	20	—	—	—	—	—	—	—
Ferrum sulfuricum	—	—	—	1	1	3	—	—	—
Ferrum sulfuricum siccum	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Flores Chamomillae	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Folia Menthae pip.	100	—	—	—	—	—	—	—	100
„ Salviae	100	—	—	—	—	—	—	—	100
„ Scordii	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Fructus Anisi	—	—	—	—	—	1,5	1	—	—
„ Carvi	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ Foeniculi	—	—	—	—	—	1,5	—	—	—
„ Juniperi	—	—	—	—	—	—	1	—	—
„ Pimentae	—	—	—	—	—	1,5	1	—	—
„ Piperis nigri	—	—	—	—	4	—	—	—	—
Myrrha	—	—	—	1	1	3	1	—	—
Opium	1:120 d. fertigen Latwerge	—	—	1	1	2,5	2	—	1:120 d. fertigen Latwerge
Opobalsamum	—	—	—	—	—	—	—	48	—
Pulvis aromaticus theriacalis	—	267	—	—	—	—	—	1440	—
Radix Angelicae	20	—	1000	—	—	—	—	—	200
„ Contrayervae	—	—	—	—	—	—	1	—	—
„ Gentianae	—	—	—	—	2	—	1	—	—
„ Serpentariae	—	135	—	4	—	6	—	—	—
„ Valerianae	—	—	—	2	2	—	1	—	—
Rhizoma Zedoariae	—	—	—	2	—	6	—	—	—
„ Zingiberis	20	—	—	—	—	—	—	—	200
Semen Cardamomi	—	—	—	1	—	3	—	—	—
„ Myristicae	10	—	—	—	—	—	—	—	10
Terebinthina Abietis	—	—	—	—	—	—	—	22	—
Terebinthina de Chio	—	—	50	—	—	—	—	—	—
Vinum	—	Malac. 45	V. de Grenache 250	Hisp. 3	alkohol. 4	Malac. q. s.	q. s.	rubr. 2185	—
Mel album	—	—	3500	—	—	—	48	4315	—
„ depuratum	q. s.	533	—	72	72	210	—	—	600 aut q. s.
„ Sambuci	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Endproduct	?	1000	4800	97	100	ca. 262	ca. 75	8014	?

Die Gall. verlangt aus Amerika, die Helv. aus Centralamerika und Mexiko stammendes Elemi; aus Südamerika soll das E. der Belg., Graec. und Rom., aus Brasilien das der Austr. und Hisp., und neben anderen Sorten das der Neerl. stammen, welche letztere jedoch das brasilianische E., ein weiches, in Consistenz und Geruch an Manila-Elemi erinnerndes Harz, vorzugsweise empfiehlt.

In neuerer Zeit ist das amerikanische E. durch das Philippinische oder Manila-Elemi, welches auf der Insel Luzon von noch nicht genauer erforschten harzliefernden Bäumen gesammelt wird, in den Hintergrund gedrängt. Es bildet eine weisse, zähflüssige, durch mikrokristallinische Ausscheidungen getrübtte Masse, oder ein gelbliches, weiches, theils amorphes, theils krystallinisches Harz von angenehmem, an Fenchel und Macis erinnerndem Geruche, und von aromatisch-bitterem Geschmacke, und wird von der Brit. ausschliesslich, von der Gall., Helv. und Neerl. neben anderen Sorten geführt. Nach der Helv. soll das E. in kaltem Alkohol löslich sein; diese Eigenschaft verliert es bei längerer Aufbewahrung, da das aus dem amorphen Harz allmählig entstehende krystallinische Amyrin nur in heissem Alkohol sich löst. Des spec. Gewicht wird zu 1,02—1,08 angegeben. Das E. besteht hauptsächlich aus amorphem nicht saurem Harz $(C^5H^8)^2 + H^2O$ und enthält 10—13% ätherisches Oel, Amyrin $(C^5H^8)^5 + H^2O$, Bryonin $2(C^5H^8) + 3H^2O$ und Elemisäure.

Von mechanischen Verunreinigungen, Rindenstücken u. dgl. muss das Elemi möglichst frei sein. Als Verfälschungsmittel soll Fichtenharz dienen, welches an der mehr gelben Farbe, dem Terpenthingeruch und der völligen Löslichkeit in kaltem Alkohol und in Natronlauge zu erkennen ist.

504. Elixiria.

Élixirs, Elixire.

Eine veraltete Bezeichnung, die sich jetzt nur noch in wenigen Phkk. als Hauptbenennung, dagegen noch ziemlich oft als Synonym aufgeführt findet (vgl. das Sachregister).

Die Gall. versteht darunter Mischungen gewisser Syrupe mit Alkoholaten (Nr. 114) oder auch gewisse spirituöse Zubereitungen ohne Zuckergehalt; officinell sind nach ihr ein E. dentifricium, Gari, paregoricum (Tinct. Opü benzoïca) und Pepsini.

Nach deutschem Sprachgebrauch bezeichnet man als E. einige vorräthig zu haltende, flüssige Arzneimischungen, welche vorzugsweise aus wässrigen, weinigen oder spirituösen Pflanzenauszügen und Extractlösungen bestehen, meist einen reichlichen Gehalt an gelöster Substanz enthalten, dadurch einigermaßen dickflüssig, nicht selten auch etwas trübe sind oder einen bei der Dispensation aufzuschüttelnden Bodensatz bilden.

Einige Phkk. geben die Benennung E. auch gewissen, völlig klaren, farbigen oder farblosen Mischungen, die man bei uns zu den Tincturen oder Mixturen rechnet.

505. Elixir acidum Halleri.

Liquor acidus Halleri Dan., Graec., Norv., Suec., Sulphas aethylicus acidus cum Alcohole Neerl., Haller'sches Sauer.

Die häufig unkritische Anwendung von Synonymen hat, wie bei anderen, so namentlich auch bei diesem Präparat zu mancher, keineswegs

gleichgültigen Verwirrung geführt. Wenn einige Phkk. auf die von ihnen angeordnete Aenderung der Benennung und Zusammensetzung eines gebräuchlichen Mittels dadurch hinweisen, dass sie den altgebräuchlichen Namen als Synonym beifügen, diesem aber die Bemerkung: „*loco*“, „*au lieu de*“, „*an Stelle des*“ voransetzen, falls zugleich eine bemerkenswerthe Veränderung des Mittels verfügt ist, lassen andere diesen kleinen, unscheinbaren Zusatz weg und geben dadurch Anlass, dass mit einer gewissen Berechtigung ebenso gut das ursprüngliche, wie das abgeänderte Mittel dispensirt werden kann.

Ursprünglich bestand das Elixir acidum Halleri aus einer, unter Vermeidung zu starker Erhitzung bereiteten Mischung gleicher Gewichtstheile Spiritus und conc. Schwefelsäure; später wurden ähnliche, zum Theil auch mit Safran oder Klatschrosen gefärbte Mischungen mit geringerem Säuregehalt eingeführt, namentlich das E. a. Dippelii (aus 1 Säure und 6 Spiritus) und die Aqua Rabelii oder Mixtura sulfurica acida (aus 1 Säure und 3 Spiritus); und heutzutage findet man nicht selten in Phkk., wie in medicinischen oder auch pharmaceutischen Werken mehrere oder alle diese Mischungen als synonym angegeben, so dass 1 Th. Schwefelsäure in 2, möglicherweise aber auch erst in 4 oder 7 Theilen des Mittels enthalten sein kann.

Zur Beseitigung dieser Unsicherheit sollen hier nur die aus 1 Schwefelsäure und 1 Spiritus, unter Mixtura sulfurica acida nur die aus 1 Schwefelsäure und 3 Spiritus bestehenden, z. Z. officinellen Mischungen angeführt werden. Nachdem auch die Belg. II die bisherige Vorschrift (vielleicht nur irrthümlich, da sie die gleich zusammengesetzte Aqua Rabelii noch besonders einführt) abgeändert hat, wird das Haller'sche Elixir in seinen ursprünglichen Verhältnissen nur noch von der Dan., Graec., Neerl., Norv. und Suec. gehalten. Die Säure wird langsam unter Umrühren in den Spiritus eingetragen, so dass sich die Mischung nicht zu sehr (Dan., Norv., Suec.) oder auch gar nicht erwärmt (Neerl., was durch Einsenken des Gefäßes in kaltes Wasser zu erreichen ist). Vorschriften:

	Schwefelsäure	Spiritus	
Dan., Norv., Suec.	1 v. 1,84	1 v. 0,830—0,834	Soll sich nicht zu sehr erwärmen; Product farblos oder gelblich; nach einiger Zeit von ätherartigem Geruch.
Graec.	1 v. 1,840	1 v. 0,840	Frisch farblos, nach einiger Zeit bräunlich; spec. Gew. 1,220.
Neerl.	1 v. 1,840—1,845	1 v. 0,828—0,830	Soll sich gar nicht erwärmen; Product farblos oder fast farblos; spec. Gew. 1,200—1,204.

Bei der Mischung findet eine starke und bleibende Ausdehnung statt, wie das spec. Gew. ergibt, welches nach der Berechnung i. M. 1,335 betragen sollte.

Maximaldosis: 10 Tropfen (Norv.).

Aufbewahrung: im Kalten (Dan.), in Flaschen mit Glasstöpsel.

506. Elixir amarum.

Bitteres Elixir.

Eine nach der Germ. ein wenig trübe, dunkelbraune Lösung aus:

	Germ.	Graec.	Russ.
Extractum Absinthii	15	—	—
„ Cort. Aurant.	—	4	4
„ Trifolii Abrini	—	4	4
Elaeosaccharum Menthae pip.	7,5	—	—
Aqua destillata	37,5	—	—
„ Menthae pip.	—	32	32
Spiritus aethereus	—	2	2
„ dilutus	—	32 v. 0,900	32 v. 0,888
Tinctura amara	7,5	—	—
„ aromatica	7,5	—	—
	75	74	74

507. Elixir Aurantii.

Simple Elixir U. S., einfaches Orangenelixir.

2 Th. Baumwolle, mit 1 Th. *Oleum Corticis Aurantii* gleichmässig durchtränkt, werden in einem konischen Percolator mit verdünntem Spiritus (1 + 3, spec. Gew. = 0,968) ausgezogen, bis das Percolat 200 Th. beträgt, in denen man 100 Th. *Saccharum gr. m. pulv.* ohne Hülfe von Wärme auflöst und die Lösung filtrirt (U. S.). Nach dem Vorwort zur U. S. soll diese von ihr neu eingeführte Mischung dazu dienen, das Einnehmen widerlicher Arzneimittel zu erleichtern.

508. Elixir Aurantiorum compositum.

Tinctura Aurantiorum composita Graec., *Vinum amarum* und *V. alcalisatum* Belg., Pomeranzenelixir.

Ein, wesentlich aus Pomeranzenschalen mit Hülfe von Wein, dem die Helv. noch Spiritus, die Germ. und Russ. Kaliumcarbonat zusetzt, kalt bereiteter Auszug, in welchem unter Zusatz von Kaliumcarbonat (Belg.) oder Natriumcarbonat (Helv.) verschiedene Extracte gelöst werden, was bei der sauren Reaction dieser letzteren unter starkem Aufschäumen durch die aus den Carbonaten ausgetriebene Kohlensäure erfolgt, weshalb dazu geräumige Gefässe zu verwenden sind.

Trotzdem ist die Endreaction bei dem Präparat der Germ. entschieden, bei dem der Belg. und Helv. noch schwach sauer. Das Endproduct soll nach der Germ. klar, nach der Helv. nicht zu trübe, nach der Russ. undurchsichtig sein. Verhältnisse, auf annähernd gleiche Ausbeute umgerechnet:

	Belg.		Germ.	Graec.	Helv.	Russ.
	Vin. amarum	V. a. alcalisat.				
Cortex Cinnam. Chinens. . .	—	—	40	—	40	40
„ Fruct. Aurantii mundat.	60	75	200	140	120	120
Fructus Aurantii immatur.	—	—	—	70	—	—
Kalium carbonicum	—	—	10	—	—	20
Spiritus von 0,832.	—	—	—	—	80	—
Vinum alcoholicum	—	—	—	910	—	—
„ Malacense	1000	1000	—	—	1000	—
„ Xerense	—	—	1000	—	—	1000
Macerationsdauer	6 Tage	6 Tage	8 Tage	3 Tage	1 Woche	8 Tage
Kolatur	—	—	920	—	—	—
dazu:						
Extractum Absinthii	—	20	20	—	20	20
„ Cardui bened.	10	20	—	—	20	—
„ Cascarillae	10	—	20	35	20	20
„ Centaur. min.	10	20	—	—	—	—
„ Gentianae	10	20	20	35	20	20
„ Myrrhae aquos.	10	—	—	—	—	—
„ Trifolii fibrini	—	—	20	35	—	20
Kalium carbonicum	—	20	—	—	—	—
Natrium carbonicum	—	—	—	—	20	—
Ausbeute	ca. 1000	ca. 1050	1000	ca. 950	ca. 1100	ca. 1000

509. Elixir dentifricium.

Elixir dentifrice Gall., Zahntinctur.

Je 2 g *Oleum Anisi stellati* und *Caryophyllorum*, 1 g *Oleum Cinnamomi Zeyl.* und 8 g *Oleum Menthae* (vermuthlich *piperitae*) werden in je 8 g *Tinctura Benzoës*, *Ligni Guajaci* und *Pyrethri*, 20 g *Tinctura Coccionellae* und 1000 g *Spiritus* von 0,863 gelöst und nach einigen Stunden filtrirt (Gall.).

510. Elixir e Succo Liquiritiae.

Elixir pectorale Helv., Liquor pectoralis Dan., Norv., Suec., Brustelixir.

1 Th. *Succus Liquiritiae depuratus inspissatus* (Germ., Helv., Suec.) oder statt dessen

1 Th. *Succus Liquiritiae depuratus exsiccatum* (Dan., Graec., Norv., Russ.) wird in

3 Th. *Aqua Foeniculi* (Nr. 184)

gelöst und die Lösung entweder sogleich (Germ., Norv., Russ.) oder nachdem sie durch Absetzen und Koliren geklärt ist (Dan., Graec., Helv., Suec.), mit

1 Th. *Liquor Ammonii anisatus* (s. d.)

gut durchgeschüttelt. Von dem entstehenden Bodensatz wird die immer noch trübe und undurchsichtige, braune Flüssigkeit nach ruhigem Stehen (Russ.), nach Verlauf von 2 Tagen (Germ.) abgossen; sie muss

dann mit der 10fachen Menge Wasser eine klare Lösung geben (Germ.). Letztere Bestimmung ist wichtiger, als die doch nicht streng erfüllbare Forderung der Dan. und Norv., dass die Mischung klar, oder die der Graec., dass sie von Bodensatz frei sein solle. Die Helv. lässt den immer entstehenden Bodensatz vor der Dispensation durch Umschütteln vertheilen, was durchaus zu billigen ist.

Aufbewahrung: in gut verschlossenen (Glasstöpsel-) Flaschen; nach der Helv. nur für einen kurzen Zeitraum.

511. Elixir Gari.

Élixir de Garus Gall.

Mischung von 4 Th. Spiritus Gari mit 5 Th. Syrupus Capillorum Veneris und 1 Th. Aqua Florum Aurantii (Belg.).

Nach der Gall. werden 1000 Th. Spiritus Gari mit 1 Th. Vanilla und 0,5 Th. Crocus zwei Tage lang macerirt, filtrirt, mit einem Infusum aus 20 Th. Folia Adianti pedati und 500 Th. Aqua destillata bulliens, worin nach dem Koliren und Erkalten 1000 Th. Saccharum nebst 200 Th. Aqua Florum Aurantii gelöst sind, gemischt und das Ganze filtrirt.

512. Elixir Proprietatis Paracelsi.

Tinctura Aloës cum Myrrha Belg., saures Aloëelixir.

Ein durch 8tägige Maceration von 2 Th. Aloë pulv., 2 Th. Myrrha pulv. und 1 Th. Crocus pulv. mit 24 Th. Spiritus von 0,832 und 2 Th. Acidum sulfuricum dilutum von 1,115 gewonnener und dann filtrirter Auszug, der klar und sehr dunkel rothbraun, von 0,934—0,938 spec. Gew. ist, und mit der Zeit einen dichten, fast schwarzen Bodensatz bildet (Germ. I).

Sehr ähnlich in der Zusammensetzung ist die aus fertigen Tincturen bereitete Mischung der Helv., von der sich die der Belg. wesentlich durch Weglassung der Schwefelsäure unterscheidet. Verhältnisse:

	Belg.	Helv.
<i>Tinctura Aloës</i>	10	10
„ <i>Myrrhae</i>	10	10
„ <i>Croci</i>	5	5
<i>Acid. sulfuric. dilut. v. 1,117</i>	—	2
	25	27

513. Elixir Stoughton.

Teinture d'absinthe composée, Élixir stomachique de Stoughton.

Eine nach der Belg. durch drei-, nach der Gall. durch zehntägige Maceration und nachfolgendes Auspressen und Filtriren zu gewinnende Tinctur aus folgenden, gehörig zerkleinerten Materialien:

	Belg.	Gall.
Aloë	4	5
Cortex Cascarillae	4	5
„ Fruct. Aurant. mundat.	24	25 (viridis) *
Herba Absinthii	24	25 (Summitat.)
„ Chamaedryos	—	25 (Summitat.)
„ Scordii	24	—
Radix Gentianae	24	25
„ Rhei	16	25
mit		
Spiritus	1000 v. 0,9348	1000 v. 0,912

514. Emetinum.

Emetin.

Das Alkaloïd der Ipecacuanhawurzel, *Cephaëlis Ipecacuanha* Willd. und einiger anderer Rubiaceen und Violarineen.

Feine weisse Blättchen oder weisses bis gelblich-weisses, amorphes, geruchloses Pulver, welches schon in sehr geringen Dosen heftig Brechen erregend wirkt, nach H. KUNZ bei 68° schmilzt, sich in etwa 1000 Th. Wasser, leicht in Aether, Alkohol und Chloroform, schwer in Benzol und Petroleumäther löst. Mit Säuren giebt es meist leicht lösliche Salze, aus deren Lösungen es durch kaustische Alkalien wieder gefällt wird. Eine frisch bereitete gesättigte Lösung von molybdänsaurem Ammon in conc. Schwefelsäure löst das E. mit brauner Farbe; fügt man zu dieser Lösung rasch einen Tropfen conc. Salzsäure, so tritt eine tiefblaue Färbung ein. Bringt man E. mit einem Tropfen Chlorkalklösung auf einer Porzellanplatte zusammen und setzt einen Tropfen verdünnte Essigsäure hinzu, so tritt eine lebhaft orange oder citronengelbe Färbung ein, welche sehr haltbar und noch bei einer Verdünnung von 1:5000 bemerkbar ist.

Die Formel des Emetins, für welche bisher $C^{20}H^{30}N^2O^5$ (REICH); $C^{30}H^{44}N^2O^8$ (LEFORT); $C^{28}H^{40}N^2O^5$ (WURTZ); $C^{15}H^{22}NO^2$ (GLENARD) aufgestellt waren, ist nach neuesten Untersuchungen von H. KUNZ $C^{30}H^{49}N^2O^5$, und zwar ist nach ihm das E. eine zweisäurige Base, ein tertiäres Diamin.

Nicht zu verwechseln mit dem **Emetinum coloratum**, nach der Bor. VII. und Russ. ein zur Trockne gebrachter wässriger Auszug des spirituösen Ipecacuanha-Extractes, welches ein gelbes oder braunes, in Wasser klar oder nahezu klar lösliches Pulver bildet, dessen Maximalgabe die Hisp. auf 0,02—0,05, die Russ. auf 0,14 setzt.

Aufbewahrung: sehr vorsichtig.

515. Emplastra.

Emplâtres Gall., Pflaster.

Für den äusserlichen Gebrauch bestimmte Mittel von fester Consistenz, die grösstentheils schon bei gewöhnlicher Temperatur weich und plastisch sind und der warmen Haut anhaften, ohne dabei flüssig zu werden, in der Wärme aber zu einer dickflüssigen, meist undurchsichtigen Masse schmelzen. Sie werden der Regel nach zu Stangen oder Tafeln geformt, bisweilen auch in dünner, einseitiger Schicht auf Leinwand, Leder, Taffet, Papier

aufgestrichen, mitunter auch noch warm in dichte Gefässe von Blech oder Thon ausgegossen, die ihnen dann auch nach dem Erkalten zur Aufbewahrung dienen.

Die Grundmasse der Pflaster bilden Harze und Fette, oft auch durch Bleioxyd verseifte Oele und Fette, denen zur Herstellung der gewünschten Consistenz oder Klebkraft häufig Wachs, Talg, Terpenthin, zur Erreichung einer bestimmten Wirkung Gummiharze, Seife, Quecksilber, Pflanzenpulver, Canthariden u. a. Mittel durch Schmelzen oder Malaxiren einverleibt werden. Manchen Pflastern ertheilt man durch absichtliche starke Erhitzung bis zu beginnender Zersetzung eine braune bis schwarzbraune Farbe, und bezeichnet sie dann als **Emplastra adusta**, *Emplâtres brûlés* der Gall.

Bei Pflastern, die durch Zusammenschmelzen verschiedener Stoffe bereitet werden, ist es Regel, die schwerer schmelzbaren Substanzen zuerst für sich oder unter einem nur geringen Zusatz von leichter schmelzbaren oder flüssigen bei möglichst niedrig zu haltender Temperatur in Fluss zu bringen, dann erst die leichter schmelzbaren in kleinen Antheilen einzutragen, so dass die geschmolzene Masse dadurch zwar abgekühlt, nicht aber wieder zum Erstarren gebracht wird. Dann beseitigt man etwaige mechanische Verunreinigungen durch Dekantiren in der Wärme und Koliren, und untermischt dann erst der mehr oder minder abgekühlten, aber noch weichen Masse die etwa noch beizufügenden Gummiharze, pulverförmigen, flüssigen und flüchtigen Stoffe, bis sie damit eine völlig homogene Mischung bilden. Bisweilen muss sie noch durch Kneten mit den Händen, das sog. Malaxiren, vervollständigt werden. Ebenso wie man sich hüten muss, flüchtige Stoffe, wie Campher und ätherische Oele, durch Hitze zu verjagen, ebenso muss man besorgt sein, ungehörige Feuchtigkeit, wie sie namentlich durch Pflanzen- und Cantharidenpulver und durch Kneten mit Wasser leicht in die Masse kommt und dann zur Schimmelbildung Veranlassung giebt, fern zu halten, zu welchem Behuf man solche Pulver vor dem Zusatz sorgfältig in der Wärme austrocknet. Wenn sich aus der fertigen Masse specifisch leichte Stoffe an der Oberfläche, specifisch schwere am Boden absondern können, darf das Umrühren oder Durchkneten nicht früher unterbrochen werden, als bis das vorschreitende Erstarren solche Absonderungen verhindert. Dann erst darf die Masse in Formen oder in die Aufbewahrungsgefässe ausgegossen oder sie muss noch weiter abgekühlt werden, um sie mit den nach Umständen durch Wasser oder durch Oel befeuchteten Händen kneten und auf dem Pflasterbrett oder nach EUG. DIETERICH auf einem befeuchteten, mit befeuchtetem Pergamentpapier bedeckten Tische zu Stangen ausrollen oder mit Hülfe der sog. Pflasterpresse in die sehr regelmässige Form dünner, langer Stäbe von meist kreisrundem Querschnitt bringen zu können. Damit diese Stangen und Stäbe nicht ihre Form verlieren, in die Breite laufen, vielleicht gar an die Unterlage festkleben, dürfen sie bei der Herstellung nicht mehr sehr weich sein und müssen nach derselben thunlichst rasch an einen kalten Ort gebracht werden, bis man sie zerschneiden und, gewöhnlich schichtenweise zwischen Wachspapier, lagern kann.

Aufbewahrung: im Allgemeinen an kühlen, aber nicht feuchten Orten. Vor Feuchtigkeit sind besonders solche Pflaster zu hüten, welche vegetabilische oder animalische Pulver und Extracte, sowie Gummiharze enthalten. Aromatische Pflaster mit Campher und ätherischen Oelen verwahrt man am besten in gut schliessenden Blechgefässen.

Blei- und Bleiweisspflaster wird bei längerer Lagerung im Dunkeln nicht selten gelb, im Lichte wieder weiss.

516. Emplastra extensa.

Espadrapos Hisp., *Sparadraps* Gall., gestrichene Pflaster.

Manche Pflaster, welche häufig und zur Bedeckung grösserer Flächen gebraucht werden oder deren Herstellung besondere Vorrichtungen, Maschinen oder einen längeren Zeitaufwand oder auch eine besondere Kunstfertigkeit erfordert, pflegt man gestrichen vorräthig zu halten. Gewöhnlich wird die Pflastermasse im geschmolzenen, aber dem Erstarren nahen Zustande, bisweilen auch als eine eintrocknende Lösung auf ein ziemlich dichtes Gewebe von Leinen- oder Baumwollenfaser, von Seide, oder auch auf Papier, Leder, Goldschlägerhäutchen, Wachstuch u. s. w. aufgetragen, meist in sehr dünner Schicht, so dass beim Ablösen von der warmen Haut die Pflastermasse sich nicht in einen an der Haut und einen an dem Gewebe haftenden Theil spaltet, sondern gänzlich von dem letzteren festgehalten wird. Manche Pflaster, die durch ihre Bestandtheile eine bestimmte, reizende, erweichende oder zertheilende Wirkung auf die Haut üben sollen, trägt man auch in stärkerer, bis etwa 1 mm dicker Schicht auf, was aber nur bei weicher, plastischer Consistenz ausführbar ist, weil sonst die Masse abbröckeln oder sich als Ganzes ablösen würde.

Die, gewöhnlich nur auf der einen Seite mit Pflastermasse überzogenen Sparadraps sollen allgemein einen gleichmässigen und gehörig anhaftenden Ueberzug besitzen, der so geschmeidig ist, dass er beim Zusammenfallen nach verschiedenen Richtungen nicht abspringt oder brüchig wird, und zugleich consistent genug, um beim Einrollen nicht zusammenzukleben.

Das Aufstreichen gelöster Pflastersubstanz geschieht mittelst eines breiten, weichen Pinsels; es wird nach dem Eintrocknen wiederholt, bis der Ueberzug die nothwendige oder verlangte Dicke erreicht hat. Feste Pflastermassen, die zu hart sind, um sich durch blossen Druck gehörig vertheilen zu lassen, erweicht man durch Kneten in der warmen Hand oder durch Aufdrücken des erhitzten eisernen Spatels, oder man schmilzt sie bei gelinder Wärme und trägt sie halberkaltet aber noch weich mit dem erwärmten Spatel auf. Pflaster von grosser Ausdehnung streicht man am besten und gleichmässigsten im geschmolzenen Zustande mittelst einer Maschine, deren wesentlichster Theil ein einfaches oder doppeltes, im letzteren Fall zu einem konischen, oben und unten offenen Kasten (zur Aufnahme der geschmolzenen Masse) verbundenes Lineal ist, unter welchem das glatt gespannte Zeug hindurchgezogen wird. In ihrer einfachsten Form besteht die Maschine aus einem hölzernen, mit Weissblech umkleideten oder aus einem ganz metallenen Messer, welches fest und unbeweglich so an einen Tisch angeschraubt werden kann, dass seine völlig gerade und glatte aber stumpfe Schneide nach unten gerichtet ist und dem Fussboden parallel steht. Den zur Aufnahme des geschmolzenen Pflasters erforderlichen Raum bildet man dadurch, dass man das zu überstreichende Zeug unter dem Messer hindurch und auf dessen einer Seite straff in schräger Richtung aufwärts zieht; nachdem dieser Raum nach seiner ganzen Breite und in hinreichender Höhe mit Pflaster gefüllt ist, zieht man das glatt und straff angespannte Zeug nach der anderen Seite rasch unter dem Messer durch, lockerer oder fester anliegend, je nachdem der Ueberzug dicker oder dünner werden

soll; das währenddessen beiderseits abfliessende überschüssige Pflaster fällt auf eine untergelegte, kalte, nach Umständen befeuchtete Metallplatte. Die vielerlei in Gebrauch gekommenen, zum Theil sehr complicirten Pflasterstreichmaschinen haben wesentlich den Zweck, einen sehr gleichmässigen Ueberzug in beliebiger, genau voraus zu bestimmender Dicke, unabhängig von der persönlichen Übung und Geschicklichkeit des Arbeitenden, herzustellen.

Ganz allgemein schreibt die Norv. vor, auf **100 qcm** Stoff von Heftpflaster **2 g**, von Cantharidenpflaster (Nr. 524) **10 g**, von anderen Pflastern **12 g** aufzutragen. Ueber Form und Grösse von Pflastern, welche nach gewissen vielgebräuchlichen Flächenmaassen oder nach Körpertheilen vorgeschrieben zu werden pflegen, giebt die Belg. folgende Vorschriften:

Rechtwinklige Pflaster von der Grösse			
eines halben Bogens (Papier)	sind	30 cm lang,	19 cm breit,
" viertel " " " "	"	19 " "	15 " "
einer Spielkarte	"	9 " "	6 " "
" Handfläche	"	8 " "	8 " "
" grossen Handfläche	"	9 " "	9 " "
" kleinen "	"	7 " "	7 " "
für die Seite (latus)	"	19 " "	15 " "
" den Arm (brachium)	"	5 " "	4 " "
" " Nacken (cervix)	"	6 " "	5 " "
" die Schläfe (tempora)	"	3 " "	2 " "
" den Unterschenkel (sura)	"	10 " "	7 " "

anzufertigen, wobei der etwaige freie oder mit Heftpflaster versehene Rand nicht mitgerechnet wird.

Die Grösse kreisrunder Pflaster ist nach dem Durchmesser in Centimetern, diejenige ovaler Pflaster nach dem kleineren Durchmesser (welcher sich nach den der Belg. beigegebenen Zeichnungen zu dem grösseren ziemlich genau wie 5 : 6 verhält) in Centimetern zu bestimmen.

Aufbewahrung: im Allgemeinen in nur kleineren Mengen und für nicht sehr lange Zeit im Trocknen bei etwa 10—15°, höchstens 20°, in gut geschlossenen Blechbüchsen, die besser stehend, als liegend unterzubringen sind.

517. Emplastrum ad Fonticulos.

Fontanellpflaster.

3 Th. Resina Pini, 1 Th. Sebum und 36 Th. Emplastrum Lithargyri simplex werden bei gelinder Wärme zusammengeschmolzen, gleichmässig und in einer sehr dünnen Schicht auf dünne Leinwand aufgetragen, diese erst mit Wachspapier bedeckt, dann mit demselben mehrfach zusammengefaltet, und hierauf mit einem cylindrischen Hohleisen von 3 cm Durchmesser kreisrunde Pflästerchen ausgeschlagen, welche an der Haut stark haften müssen (Germ. I).

518. Emplastrum adhaesivum.

Emplastrum Resinae Brit., U. S., E. resinosa Neerl., Heftpflaster.

Die wichtigste Eigenschaft des H. ist die, dass es, dünn auf Leinwand gestrichen, eine sehr grosse Klebkraft zeigt. Dieser Zweck wird nicht schon durch die Zusammensetzung an sich, sondern wesentlich mit dadurch erreicht, dass man das Bleipflaster, welches gewöhnlich den Haupt-

bestandtheil des H. ausmacht, gehörig entwässert, die übrigen Ingredienzien ebenfalls von wässriger Feuchtigkeit befreit und auch dem fertigen H. kein Wasser, z. B. durch das Malaxiren, untermischt, da erfahrungsmässig wasserhaltiges H., wenn auch anfangs sehr klebrig, durch Austrocknen bald spröde wird und seine Klebkraft verliert. Das Bleipflaster wird daher nach der Germ. für sich bis zur Austreibung alles Wassers und Eintritt einer etwas grauen Farbe oder mit dem Harz gemeinschaftlich (Dan., Hung., Suec.) unter Umrühren bei mässigem Feuer geschmolzen, bis aller Schaum verschwunden ist und der Rückstand ruhig wie ein Oel fliesst. Die U. S. setzt das Harz in Pulverform der übrigen geschmolzenen Masse zu, die Brit. schmilzt Harz und Seife zusammen und untermischt sie dem für sich geschmolzenen Bleipflaster. Vorschriften:

	Belg.	Brit.	Dan., Hung., Suec.	Fenn.	Germ.	Helv.	Neerl.	Norv.	U. S.
Emplastrum Lithargyri . . .	85	80	80	96	80	80	36	80	80
Cera alba . . .	3	—	—	—	—	—	—	—	—
„ flava . . .	—	—	—	—	8	—	—	7,5	6
Colophonium . . .	6	10	—	—	8	20	6	—	14 (pulv.)
Resina Dammar . . .	—	—	—	6 (pulv.)	8	—	—	—	—
„ Pini flava . . .	—	—	20	—	—	—	—	7,5	—
Sapo animalis . . .	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Sebum . . .	—	—	—	—	—	—	—	2,5	—
Terebinthina cocta . . .	6	—	—	—	—	—	—	—	—
„ communis . . .	—	—	—	—	0,8	—	—	—	—
„ laricina . . .	—	—	—	—	—	—	1	2,5	—
	100	95	100	102	104,8	100	43	100	100

Das H. soll etwas gelblich (Fenn., Germ.), bräunlich (Dan., Suec.), braun und glänzend (Hung.), auch das ältere dem neuen vorzuziehen sein (Hung., Suec.).

Eines für diesen Zweck besonders dargestellten Bleipflasters bedienen sich die Germ. I, Helv. und Russ. Nach ersteren beiden werden 12 Th. Acidum oleïnicum crudum durch 10 Th. Lithargyrum sbt. pulv. im Wasserbade verseift, dann 3 Th. Colophonium und 1 Th. Sebum hinzugeschmolzen. Die Russ. bereitet aus 15 Th. Adeps suillus, 15 Th. Oleum Olivarum viride und 17 Th. Lithargyrum unter Wasserzusatz in gewöhnlicher Weise (vgl. Nr. 538) ein Pflaster, entwässert dasselbe durch weiteres Erhitzen und setzt danach noch 12 Th. Colophonium hinzu.

519. Emplastrum adhaesivum Anglicum.

Emplastru Englesu Rom., *Emplastrum Ichthyocollae* U. S., *Espadrado de ictiocola* Hisp., *Sparadrap de colle de poisson* Gall., *Sericum seu Taffetas adhaesivum*, englisches Pflaster.

Mit in Wasser löslichem Klebstoff einseitig überzogener, auf der andern Seite gewöhnlich durch einen dünnen Harzüberzug gegen Feuch-

tigkeit geschützter Seidentaffet von weisser, rother oder schwarzer Farbe; glatt, auf der Klebfläche glänzend, nach Befeuchtung derselben der Haut fest anhaftend.

Der Klebstoff besteht meistens aus einer wässrigen oder sehr schwach weingeistigen Lösung von Hausenblase mit ein wenig Glycerin (Dan., Germ. I, Hung., Rom., Russ., U. S.), welches jedoch die Klebkraft beeinträchtigt, oder Zucker und Benzoë (Graec.), Honig (Austr.), Glukose (DIETERICH). Betreffs der Lösung wird die Hausenblase fein zerschnitten, einige Stunden bis einen Tag lang mit Wasser macerirt, dann mit diesem, und je nach Vorschrift unter alsbaldigem oder erst späterem Spirituszusatz, unter öfterem Umrühren im Wasserbade digerirt, bis eine fast vollständige Lösung gewonnen ist, welche man hierauf kolirt. **1 Th.** Hausenblase soll etwa **11** (Dan.), **12** (Germ. I, Russ., U. S.), **16** (Gall., Hisp.), **18** (Hung.), **20** (Austr., Rom.), nach DIETERICH nur **6 Th.** Kolatur geben. Der aus **100 Th.** Hausenblase hergestellten Lösung setzt die Rom. **5**, die Dan. **5,55**, die Hung. **7,5**, die Germ. I, Russ. und U. S. **10 Th.** Glycerin, die Austr. **10 Th.** gereinigten Honig, die Graec., welche die Lösung in Spiritus von 0,900 bewirkt, **16²/₃ Th.** Zucker und **16²/₃ Th.** Benzoë, EGG. DIETERICH **2 Th.** Glukose zu.

Eine Lösung von **10 Th. Gelatina alba** in **110 Th. Aqua fervida** benutzen die Norv. und Suec.; nachdem sie die Hälfte davon auf den Taffet aufgetragen, setzen sie der andern Hälfte **40 Th. Spiritus** und **1 Th. Glycerin** zu, und beenden damit die Ueberstreichung.

Der Seidentaffet wird in einen rechtwinkligen Rahmen straff eingespannt, und zunächst in einem kühlen Raume mittelst eines breiten weichen Pinsels mit der nur schwach lauwarmen Lösung wiederholt kreuzweise überstrichen. Ist erst durch Abkühlung und Eintrocknen ein dünner Ueberzug entstanden, welcher kein Durchschlagen der Lösung auch bei höherer Temperatur mehr befürchten lässt, kann man die Lösung etwas wärmer und auch in einem wärmeren Raume verwenden, damit der Ueberzug möglichst glatt wird und rasch trocknet. Die Ueberstreichungen finden immer nur in abwechselnder Richtung (kreuzweise) statt, nachdem die vorhergehende vollständig getrocknet ist; sie werden fortgesetzt, bis der Ueberzug stark genug geworden oder bis die vorschriftsmässige Menge verbraucht ist. Darauf wird die Rückseite mit Benzoëtinktur, der die Austr. und Rom. noch etwas Perubalsam zusetzen, oder nach der Hisp. mit conc. Perubalsamtinktur überstrichen, das nun fertige Pflaster nach dem Trocknen aus dem Rahmen genommen und, mit der klebenden Seite nach aussen zusammengerollt oder zwischen den Blättern eines Buches, im Trocknen aufbewahrt.

Die Lösung von **1 g** Hausenblase liefert den Ueberzug für etwa **80** (Hung.), **87** (Dan.), **105** (Russ.), **144—146** (Germ., U. S.) qcm Seidentaffet, **1 g** Gelatine nach der Suec. für etwa **200** qcm.

520. Emplastrum Ammoniaci.

Ammoniakpflaster.

Nach den ziemlich übereinstimmenden Vorschriften der Belg., Germ. I und Helv. werden Wachs und Harz in gelinder Wärme zusammengesmolzen, nöthigenfalls kolirt, und der halberkalteten, noch weichen Masse eine ebenfalls bei gelinder Wärme bereitete Lösung des Gummiharzes in Terpenthin sorgfältig untermischt. Bei Ueberhitzung

bilden die Gummiharze durch eine Art von Coagulation kleine Klümpchen, welche sich durch Koliren oder Kneten nur sehr unvollständig wieder beseitigen lassen und die Güte des Pflasters merklich beeinträchtigen. Verhältnisse:

	Belg.	Germ. I	Helv.
Cera flava	2	2	2
Colophonium	2	—	—
Resina Pini	—	2	2
liquatis et semirefrig. adde			
Ammoniacum depurat.	4	3	3
Galbanum depurat.	—	1	1
soluta in			
Terebinthina comm.	—	2	—
„ laricina	2	—	2
	10	10	10

Die U. S. digerirt unter Vermeidung aller Metallgeräthe **10 Th. Ammoniacum naturale** (Nr. 131) mit **14 Th. Acetum purum** (Nr. 28) bis zur vollständigen Emulsionsbildung, kolirt alsdann und verdampft die Kolatur im Wasserbad unter fortwährendem Umrühren, bis eine herausgenommene Probe beim Erkalten hart wird. Das Präparat ist also im Grunde ein auf nassem Wege gereinigtes Ammoniakgummi, ähnlich dem

Emplastrum Ammoniaci scilliticum der Fenn. III und Suec., welches ebenso aus **1 Th. Ammoniacum depuratum** und **2 Th. Acetum Scillae** hergestellt wird.

521. Emplastrum aromaticum.

Emplastrum stomachicum, aromatisches Pflaster, Magenpflaster.

	Belg.	Germ. I	Graec.	Helv.	Neerl.
Cera flava	334	32	32	40	36
Sebum	250	24	32	30	—
Adeps	—	—	—	—	20
Terebinthina communis	—	8	—	—	—
„ laricina	83	—	—	10	4
liqua et semirefrigerat. adde					
Oleum Myristicae	64	6	—	10	6
Benzoë pulv.	83	8	—	10	—
Olibanum pulv. } mixta	166	16	16	20	16
Caryophylli pulv. } sub finem	—	—	8	—	8
Oleum Caryophyllorum	10	1	—	1	—
„ Menthae pip.	10	1	1	1	1
	1000	96	89	122	91

Wird in Gefäße von Steingut- oder Thonmasse ausgegossen (Belg.), oder zu Stangen geformt, wozu, falls dies mit den Händen geschieht, dieselben nicht mit Wasser, sondern mit ein wenig Oel zu befeuchten sind. Die Stangen sollen von graubrauner Farbe und von aromatischem Geruch sein (Germ.).

Aufbewahrung: in Stein- oder Thongefässen (Belg.), in Wachspapier gewickelt (Germ. I), zweckmässig in gut schliessenden Blechkästen oder Blechbüchsen.

522. Emplastrum Belladonnae.

Belladonnapflaster.

Die verschieden zusammengesetzte, geschmolzene und wieder halberkaltete Pflastermasse wird mit gepulverten Belladonnablättern (Germ. I, Helv., Neerl., Russ.), mit dem wässrigen (Hisp.) oder spirituösen Extract derselben (Belg.), oder mit dem Extract der Belladonnawurzel (Brit., U. S.) gleichmässig gemischt.

Die Blätter sind im frisch (Helv.) und fein gepulverten Zustande, nach sorgfältigem Austrocknen (Neerl.) zu verwenden, und, gleich den Extracten, erst zuzusetzen, nachdem die geschmolzene Pflastermasse wieder halb erkaltet ist. Die U. S. stellt für dieses Pflaster durch Verdrängung mit Spiritus von 0,820 ein besonderes Extract aus Belladonnawurzel her, so dass 1 Gew.-Th. dieser letzteren durch Zusatz der erforderlichen Menge Emplastrum Resinae (Nr. 518) zu dem gewonnenen weichen Extract 1 Gew.-Th. fertiges Belladonnapflaster liefert. Zusammensetzung:

	Germ. I	Helv.	Neerl.	Russ.
Cera flava	16	10	10	3
Colophonium	—	3	—	1
Emplastrum Lithargyri	—	—	10	20
Oleum Olivarum	4	5	5	2
Terebinthina communis	4	—	—	—
„ larinica	—	2	—	—
Folia Belladonnae pulv.	8	10	10	10
	32	30	35	36

Ferner:

	Belg.	Brit.	Hisp.	U. S.
Extractum Folior. Bellad. aquos.	—	—	85	—
„ „ „ spirit.	125	—	—	—
„ Radic. „ spirit.	—	4	—	aus 100 Th. Wurzel
Emplastrum Picis Burgund.	825	—	320	—
„ Resinae	—	8	—	q. s.
„ saponatum	—	8	—	—
Oleum Belladonnae	—	—	48	—
„ Olivarum	50	—	—	—
	1000	20	453	100

Aufbewahrung: vor Feuchtigkeit geschützt. Die Neerl. versieht zu diesem Zweck die ausgerollten Stangen mit einem dünnen Pflasterüberzuge, indem sie dieselben über eine Spiritusflamme wegführt, so dass die Oberfläche schmilzt und glatt wird.

523. Emplastrum Cantharidum extensum.

Sparadrap vesicans, Tela vesicatoria, Vesicatorium de Albespeyres.

Emplastrum Cantharidum (Nr. 524) wird im Wasserbade geschmolzen und auf Wachstuch gestrichen (Belg.).

Die Gall. schmilzt je 25 Th. Cera flava, Colophonium und Pix nigra zusammen, kolirt, setzt der etwas abgekühlten Masse erst 2 Th. Oleum Olivarum, 4 Th. Glycerinum und 4 Th. Terebinthina larcina, dann 40 Th. Cantharides als halbfines Pulver zu, stellt das Ganze noch $\frac{1}{2}$ Stunde in's Dampfbad und streicht es dann auf Wachstuch aus.

Die Suec. schmilzt 15 Th. Cera flava mit 45 Th. Pix Pini solida und 5 Th. Oleum Lini, setzt 35 Th. Cantharides pulv. zu und trägt gleichmässig auf Wachstuch auf, so dass auf 250 qcm desselben 20 g Pflaster kommen. Die Canthariden sollen durch ein Sieb geschlagen sein, welches auf 1 cm etwa 18 Fäden oder auf 1 qcm gegen 300 Maschen enthält, und ihre Theilchen sollen hie und da über die Oberfläche des gestrichenen Pflasters hervortreten und sie etwas uneben machen.

524. Emplastrum Cantharidum ordinarium.

Emplâtre vésicatoire Gall., Spanischfliegenpflaster.

Die Canthariden sind theils als grobes (Dan., Graec., Russ.), theils als feines Pulver (Gall., Rom.) zu verwenden; die meisten Phkk. schreiben den Feinheitegrad nicht besonders vor. Man unterrührt das nach der Helv., Norv. und Russ. gut ausgetrocknete Pulver einfach der geschmolzenen Pflastermasse oder digerirt damit noch $\frac{1}{4}$ Stunde (Belg.), 1 Stunde (Austr., Hung., Russ.) oder einige Stunden (Germ., Helv.), 6 Stunden (Fenn.) im Wasserbade, unter Ausschluss des erst später beizufügenden Terpenthins (Fenn., Germ.), Wachses (Germ.) und Perubalsams (Belg.). Verhältnisse:

	Austr.	Belg.	Brit.	Dan., Fenn., Norv.	Gall.	Germ., Graec.
Adeps suillus	—	—	6	—	—	—
Balsamum Peruvianum .	—	30	—	—	—	—
Cera flava	100	240	7,5	10	40	100
Colophonium	—	240	3	—	—	—
Elemi	—	—	—	—	10	—
Oleum Olivarum	50	40	—	3	4	25
Sebum	—	—	7,5	—	—	—
Terebinthina communis .	100	—	—	3	—	25
" laricina	—	90	—	—	—	—
Unguentum basilicum . .	—	—	—	—	30	—
Cantharides pulv.	125	360	12	6 (gross. Dan.)	42 (subt.)	50 (gross. Graec.)
	375	1000	36	22	126	200

Ferner:

	Helv.	Hisp.	Hung.	Neerl.	Rom.	Russ.
Adeps suillus	—	—	4	—	12	—
Balsamum Peruvianum .	—	—	—	2	—	—
Cera flava	3	58	16	16	48	8
Colophonium	3	58	—	16	—	8
Oleum Olivarum	—	30	—	3	—	—
Sebum	1	—	—	—	—	4
Terebinthina communis .	—	58	4	—	—	—
„ laricina	1	—	—	6	12	2
Cantharides pulv.	2	86	12	24	28 (subt.)	8 (gross.)
	10	290	36	67	100	30

Hiernach kommen auf **100 Th.** des fertigen Pflasters an Cantharidenpulver **20 Th.** (Helv.), **25 Th.** (Germ., Graec.), **26²/₃ Th.** (Russ.), **27,27 Th.** (Dan., Fenn., Norv.), **28 Th.** (Rom.), **29,65 Th.** (Hisp.), **33¹/₃ Th.** (Austr., Brit., Gall., Hung.), **35,82 Th.** (Neerl.), **36 Th.** (Belg.).

Das Pflaster ist weich, von dunkelgrüner Farbe, mit grünen, glänzenden Theilchen gleichmässig durchsetzt.

Die Norv. und Suec. führen auch ein durch Pressen und Koliren von der Cantharidensubstanz getrenntes Pflaster, **Emplastrum Cantharidum colatum**, zu gewinnen durch dreistündige Digestion von **5 Th. Cera flava**, **8 Th. Colophonium**, **2 Th. Sebum** und **8 Th. Cantharides pulv.** im kochenden Wasserbade, Zusatz von **1 Th. Terebinthina communis**, heisses Pressen, Koliren und Ausgiessen in Papierkapseln.

Aufbewahrung: im Trocknen, am besten über Kalk (Dan., Norv.).

525. Emplastrum Cantharidum perpetuum.

Emplastrum Cantharidum cum Euphorbio,
immerwährendes Spanischfliegenpflaster, Zugpflaster.

Canthariden und Euphorbium werden hier allgemein in Form von feinem Pulver verwendet, was einige Phkk. noch besonders betonen. Beide Stoffe digerirt die Fenn. gemeinschaftlich 12 Stunden lang im Wasserbade mit dem Terpenthin, ersetzt den dabei stattfindenden Gewichtsverlust durch Terpenthinöl und vereinigt das Product mit Mastixpulver durch Schmelzen. Die Helv. löst den Sandarak im gemeinen Terpenthin durch Erwärmung, fügt den Lärchenterpenthin zu, erwärmt noch $\frac{1}{4}$ Stunde (wahrscheinlich zur Austreibung der Feuchtigkeit) und digerirt darauf noch 1 Stunde lang mit Canthariden und Euphorbium im Dampf-bade. Sonst wird das Pflaster nach den gewöhnlichen Regeln, in den auf S. 649 folgenden Verhältnissen (s. Tab.) dargestellt.

Auf **100 Th.** des fertigen Pflasters kommen hiernach an Cantharidenpulver **10 Th.** (Germ.), **12,9** (Belg.), **12,96** (Russ.), **13,2** (Rom.), **13¹/₃** (Dan., Fenn., Helv., Norv., Suec.), **18,18** (Austr., Hung.), **24,24** (Graec.), an Euphorbium **2,5 Th.** (Germ.) **3,03** (Graec.), **5,55** (Russ.), **6,4** (Belg., Rom.), **6²/₃** (Dan., Fenn., Helv., Norv., Suec.), **9,09** (Austr., Hung.).

Das Pflaster ist hart und zerbrechlich, grünlichbraun oder grünlich-schwarz, mit grünen, glänzenden Punkten gleichmässig durchsetzt.

	Anstr.	Belg.	Dan., Fenn., Norv.	Germ.	Graec.
Adeps suillus	—	33	—	—	—
Cera flava	—	—	—	50	16
Colophonium	—	—	—	70	—
Mastix pulv.	20	387	6	—	—
Sebum	—	—	—	20	—
Terebinthina communis	20	—	6	35	8
„ loricina	—	387	—	—	—
Oleum Terebinthinae	—	—	(q. s. Fenn.)	—	—
Cantharides pulv.	10	129 (subt.)	2	20	8
Euphorbium pulv.	5	64	1	5	1
Ferner:	55	1000	15	200	33

	Helv.	Hung.	Rom.	Russ.	Suec.
Adeps suillus	—	—	9	—	—
Cera flava	—	3	—	100	—
Colophonium	—	—	—	100	—
Mastix pulv.	—	20	96	—	6
Sandaraca (pulv.)	8	—	—	—	—
Terebinthina communis	8	17	96	—	—
„ loricina	20	—	—	20	6
Cantharides pulv.	6 (subtiliss.)	10	33	35	2
Euphorbium pulv.	3	5	16	15	1
	ca. 45	55	250	270	15

526. Emplastrum Cerussae.

Emplastrum album coctum, Bleiweisspflaster.

Die Pflasterbildung, welche ziemlich langsam und erst in einer Temperatur von annähernd 125° erfolgt, wenn man die Fettstoffe nur mit Bleiweiss kocht, wird durch einen, schon längst üblichen Zusatz von Bleioxyd beschleunigt; rascher noch kommt man natürlich zum Ziel, wenn man, wie mehrere neuere Phkk., schon fertiges Bleipflaster verwendet, dem das Bleiweiss nur noch zu untermischen ist (Austr., Hung.). Einen Mittelweg schlägt die Germ. ein, die das fertige Bleipflaster mit Bleiweiss und Baumöl kocht, bis auch dieses Oel verseift ist.

Die Graec., Helv. und Russ. (auch noch die Germ. I) kochen Olivenöl (an dessen Stelle nach der Helv. auch Sesamöl verwendet werden kann) mit Bleioxyd unter Wasserzusatz bis zur beendeten Lösung des Oxyds (vgl. Nr. 538), setzen dann das fein geriebene Bleiweiss zu und fahren unter bisweiligem Wasserzusatz zu kochen fort, bis die richtige Pflasterconsistenz erreicht ist, nach folgenden Verhältnissen:

	Graec., Helv.	Russ. (Germ. I)
Lithargyrum subt. pulv.	10	10
Oleum Olivarum (vel Sesami, Helv.)	45	25
Cerussa subt. pulv.	70	18
	125	53

Die Germ. schmilzt **60 Th. Emplastrum Lithargyri** (Nr. 538, aus gleichen Theilen Lithargyrum, Adeps und Oleum Olivarum bereitet) mit **10 Th. Oleum Olivarum** zusammen, mischt **35 Th. Cerussa sub. pulv.** hinzu und kocht unter bisweiligem Wasserzusatz und öfterem (richtiger ununterbrochenem) Umrühren bis zur Pflasterconsistenz. — Das Bleiweiss wird hier wie in den anderen Fällen am besten mit der nöthigen Menge Oel, welche man von der vorgeschriebenen Menge in Abzug bringt, zu einem sehr feinen und gleichmässigen Brei verrieben, wodurch der Klumpenbildung begegnet und die Verseifung beschleunigt wird. Der Wasserzusatz muss langsam, gleichmässig und in immer nur kleinen Mengen stattfinden; zu viel Wasser verzögert die Arbeit, weil es durch die zu seiner Vergasung erforderliche Wärmeabsorption die Temperatur zu sehr herabsetzt oder bei Steigerung derselben zu starkes Aufschäumen veranlasst; bei Mangel an Wasser nimmt die Masse sehr leicht eine zu hohe Temperatur an und verändert ihre rein weisse Farbe in eine bleibend gelbliche oder gar graue. Wenn bei gleichmässigem, immer nur sehr gelindem Feuer die schäumende, leicht bewegliche Masse dichter wird und an Volum verliert, ist das vorhandene Wasser nahezu ausgetrieben und verlangt sofortigen Ersatz. Dieser muss immer mit einiger Vorsicht erfolgen, weil, wenn die Masse etwa schon zu heiss geworden ist, das neu zugesetzte Wasser in Folge plötzlicher Dampfbildung den Kesselinhalt zu raschem Uebersteigen bringen oder ihn theilweise umherschleudern kann. Ein durch einige Tropfen Wasser erzeugtes, prasselndes Geräusch kündigt eine solche Gefahr deutlich an. Man begegnet ihr durch sofortige Entfernung vom Feuer, Abkühlen des Kessels von aussen durch Einsenken in kaltes Wasser u. dgl., wobei das Umrühren dauernd fortgesetzt werden muss, bis die erfolgte Abkühlung einen neuen, etwas grösseren Wasserzusatz gestattet. Auch nach Erreichung der richtigen Consistenz muss man das Rühren noch eine Weile fortsetzen, bis die Masse nur noch etwa 60° zeigt, weil sonst leicht noch nachträglich eine gelbliche Färbung eintritt. Mitunter zeigt sich nach vollständiger Verseifung der Fettsubstanzen (erkenntlich daran, dass eine in kaltes Wasser getropfte Probe an dessen Oberfläche keinerlei Fettabscheidung hervorbringt) die in kleinen Proben erkaltete Masse noch schmierigweich, in welchem Fall sie ohne ferneren Wasserzusatz unter Umrühren weiter erhitzt werden muss, oder sie ist hart und spröde, zugleich sehr dicht und schwer und kann dann durch Unterrühren kleiner Mengen Wasser leicht in die normale Consistenz übergeführt werden, die eben noch ein Kneten in der warmen Hand gestattet. Die Ausbeute kommt der Summe der verwendeten Ingredienzien (mit Ausschluss des Wassers) fast völlig gleich. — Zu beachten ist, dass das Bleiweiss durch neutrales Bleicarbonat, $PbCO_3$, wie es mitunter als Nebenproduct in den Laboratorien gewonnen wird, nicht ersetzt werden kann, weil dieses auf Fette nicht verseifend wirkt.

Die Austr. und Hung. schmelzen **10 Th. Emplastrum Lithargyri** mit **1 Th. Oleum Olivarum** zusammen und mischen **10 Th. Cerussa sub. pulv.** hinzu, ohne damit weiter zu erhitzen. Mit der Zeit verseift sich diese kleine Menge Oel auch bei gewöhnlicher Temperatur.

527. Emplastrum citrinum.

Emplastrum Cerae terebinthinatum Fenn., E. Resinae Russ.
E. resinosa Helv., gelbes Harzpflaster.

Eine nach dem Zusammenschmelzen nöthigenfalls durch Absetzen und Koliren geklärte und dann zum Erstarren in Papierkapseln ausgegossene Masse aus:

	Dan.	Fenn.	Helv.	Russ.
Cera flava	8	12	15	16
Colophonium	—	—	5	—
Oleum Olivarum	—	2	—	—
Resina Pini	12	6	—	8
Sebum	4	4	4	4
Terebinthina communis	2	2	—	4
„ larinica	—	—	6	—
	26	26	30	32

Vgl. auch Nr. 349.

528. Emplastrum Conii.

Emplastrum Cicutae, Schierlingspflaster.

Mit frischen Schierlingsblättern (Gall.), mit deren Saft (Hisp.), mit Schierlingsextract (Belg., Fenn., Suec.), mit dem, zweckmässig frisch bereiteten und gut ausgetrockneten Pulver des Schierlings (nach den übrigen Phkk.) darzustellen, wesentlich in derselben Weise wie Nr. 522. Verhältnisse:

	Austr., Hung., Rom.	Dan., Graec.	Germ. I	Helv.	Neerl.	Russ.
Cera flava	50	32	48	30	28	7,5
Colophonium	—	16	—	9	—	2,5
Emplastrum Lithargyri	—	—	—	—	28	50
Adeps suillus	25	—	—	—	—	—
Oleum Olivarum	—	16	12	15	14	5
Terebinthina communis	5	—	12	—	—	—
„ larinica	—	—	—	6	—	—
Herba Conii subt. pulv.	10	32	24	30	28	25
	90	96	96	90	98	90

Ferner:

	Belg.	Fenn., Suec.
Cera flava	—	5
Emplastrum Lithargyri	—	25
„ Picis Burgund.	33	—
Resina flava	—	1
Oleum Olivarum	2	—
Extractum Conii	5	4
	40	35

Die Präparate der Gall. und Hisp., obwohl sie dies durch ihre Benennung nicht andeuten, gehören ihrer Zusammensetzung nach mehr zu dem folgenden (Nr. 529).

Aufbewahrung: wie Nr. 522.

529. Emplastrum Conii ammoniacatum.

Emplasto de cicuta Hisp., *Emplâtre de ciguë* Gall.

2 Th. Ammoniacum pulv. werden mit **2 Th. Acetum Scillae** gelinde erwärmt, bis sie damit einen zähen Brei bilden, welcher mit **9 Th. Emplastrum Conii** (Nr. 528) sorgfältig gemischt wird (Germ. I).

Die Gall. schmilzt bei gelindem Feuer **64 Th. Cera flava**, **44 Th. Resina alba**, **94 Th. Resina Pini natural.** (Galipot) und **13 Th. Oleum Conii**, setzt **200 Th. Folia Conii recent.** cont. hinzu, erhitzt weiter bis zur vollständigen Austreibung der Feuchtigkeit, presst noch heiss, dekantirt und schmilzt die so gereinigte Pflastermasse vorsichtig mit **50 Th. Ammoniacum depurat.** zusammen.

Die Hisp. klärt **1900 g Succus Conii recens expressus**, indem sie ihn durch Erhitzen zum Coaguliren bringt, kolirt durch Leinwand, bewahrt das darauf zurückbleibende Coagulum auf, verdampft die Kolatur zur weichen Extractconsistenz, setzt den Rückstand sammt dem Coagulum einer geschmolzenen und kolirten Mischung von **345 g Cera flava**, **750 g Resina Pini** und **86 g Oleum Olivarum** zu, treibt bei gelinder Wärme die Feuchtigkeit aus und schmilzt schliesslich mit **230 g Ammoniacum pulv.** zusammen.

Die gewonnene Masse wird in allen Fällen zu Stangen ausgerollt, welche nach der Germ. I ziemlich weich, dabei etwas zähe und im Bruch schmutzig grün sind.

530. Emplastrum consolidans.

25 Th. Emplastrum Cerussae und **25 Th. Emplastrum Lithargyri** werden bei gelinder Wärme erweicht oder geschmolzen und mit **1 Th. Lapis calaminaris ppt.**, **1 Th. Olibanum pulv.** und **1 Th. Mastix pulv.** zu einem gleichmässigen, gelblichbraunen Pflaster gemischt (T. A.).

Einige Aehnlichkeit damit hat das **Emplastrum zincico-plumbicum** der Succ. aus **20 Th. Cera flava** und **10 Th. Oleum Olivarum**, die zusammengeschmolzen und, nachdem sie etwas erkaltet sind, mit einem Pulvergemisch aus **3 Th. Olibanum pulv.**, **5 Th. Zincum oxydatum venale**, **6 Th. Cerussa** und **10 Th. Graphites** zu einer gleichartigen Masse verarbeitet werden.

531. Emplastrum foetidum.

Emplastrum Asae foetidae, Stinkasantpflaster.

Der geschmolzenen und nöthigenfalls kolirten Pflastermasse wird die *Asa foetida* nebst den etwaigen anderen Gummiharzen fein gepulvert oder besser in Terpenthin gelöst, bei gelinder Wärme zugesetzt, nach folgenden Verhältnissen:

	Belg. I	Fenn. III	Germ. I	Graec.	Helv.	Neerl.
Cera flava	4	8	4	8	4	—
Colophonium	—	—	—	—	—	6
Resina Pini	4	2	4	1	4	—
Oleum Olivarum	—	2	—	2	—	—
Ammoniacum pulv.	—	—	2	4	2	—
Asa foetida pulv.	8	4	6	4	6	9
Galbanum pulv.	—	4	—	—	—	3
Terebinthina communis	—	—	4	—	—	—
„ laricina	4	—	—	—	4	1,5
	20	20	20	19	20	19,5

Die Hisp. schmilzt 230 g Cera flava mit 58 g Terebinthina communis zusammen, kolirt, setzt die zuvor gemischten Pulver von 58 g Galbanum, je 29 g Olibanum und Asa foetida, 22 g Anime, 14 g Myrrha, je 11 g Castoreum Canadense und Fructus Cumini, sowie schliesslich 7 g Oleum Succini rectificatum hinzu, und rollt zu Stangen aus.

Die U. S. digerirt 35 Th. Asa foetida und 15 Th. Galbanum mit 120 Th. Spiritus von 0,820 im Wasserbade, trennt den flüssigen Auszug noch heiss von den gröberen Verunreinigungen durch Koliren, verdampft die Kolatur zur Honigconsistenz, mischt den Rückstand mit 35 Th. Emplastrum Lithargyri und 15 Th. Cera flava, die vorher zusammengesmolzen worden sind, und verdampft unter Umrühren zur richtigen Consistenz.

Aufbewahrung: in steinernen Gefässen (Belg. I), besser in gut schliessenden Blechkästen.

532. Emplastrum frigidum.

Emplastrum Maseri seu Meliloti compositum, Maserpflaster, Frigidumpflaster.

20 Th. Cera flava, 40 Th. Resina Pini und 10 Th. Sebum taurinum werden geschmolzen, kolirt, 50 Th. Emplastrum Lithargyri hinzugesmolzen, und der halberkalteten Masse eine Mischung aus folgenden, fein pulverisirten Mitteln, nämlich: je 1 Th. Flores Chamomillae vulg., Flores Meliloti, Fructus Foeniculi, Myrrha, Olibanum, Radix Althaeae und je 2 Th. Rhizoma Curcumae und Semen Faenugraeci, zugesetzt. (Helv.).

533. Emplastrum fuscum.

Cerato de plomo pardo Hisp., *Emplâtre brun*, *Onguent de la mère Thècle* Gall., Emplastrum Matris Russ., E. Theclae, schwarzes Mutterpflaster.

Wird aus verschiedenen Fettstoffen durch Erhitzen mit Bleioxyd oder Mennige (Gall., Germ. I, Hisp.) oder mit fertigem Bleipflaster (Belg., Russ.), gewonnen, indem man die Masse nach Erlangung der Pflasterconsistenz unter beständigem Umrühren in der bei Nr. 534 angegebenen Weise weiter erhitzt, bis sie eine, auch nach dem Erkalten einer herausgenommenen Probe dunkelbraune Farbe zeigt. Dann lässt man das Wachs, welches nur die Gall. von Anfang an zusetzt, in der noch heissen

Pflastermasse schmelzen, fügt nach der Belg., Gall. und Russ. noch Schwarzpech zu und giesst in Töpfe oder Papierkapseln aus. Da an letzteren das Pflaster nach dem Erkalten sehr fest zu haften pflegt, empfiehlt EUG. DIETERICH das Ausgießen in Blechkapseln, welche mit Stanniol so ausgelegt sind, dass dessen glänzende Seite nach oben kommt. Man kann aber auch das Papier mit einem dünnen auszutrocknenden Ueberzuge, z. B. von Stärkekleister, versehen, der das Eindringen der heissen Pflastermasse zwischen die Papierfasern verhindert. Im Nothfall lässt man das Pflaster, mit der nach unten gerichteten Papierseite, einen Augenblick auf heissem Wasser schwimmen oder setzt es in derselben Lage heissen Wasserdämpfen aus, wonach sich das Papier in zusammenhängenden Stücken abziehen lässt.

Das ohne Zusatz von Schwarzpech dargestellte Pflaster wird mit der Zeit von der Oberfläche aus immer blasser, wogegen eben jener Zusatz schützt.

Die Gall. und Hisp. lassen das Bleioxyd in die geschmolzenen, nach der Gall. schon bis zu beginnender Zersetzung erhitzten Fettstoffe mit Hülfe eines Siebes eintragen; besser ist es, das Bleioxyd oder die Mennige mit einem Theil des vorgeschriebenen Oeles oder Fettes fein zu verreiben. Im Speciellen nimmt

die Germ. I 4 Th. **Oleum Olivarum** und 2 Th. **Minium subtlss. pulv.**, kocht sie im kupfernen Kessel unter beständigem Rühren bis zum Eintritt schwarzbrauner Färbung, setzt 1 Th. **Cera flava** zu und giesst zu Tafeln aus, die nach dem Erkalten schwarzbraun, weich und zähe sein sollen.

Die Hisp. schmilzt je 170 g **Adeps suillus**, **Sebum ovile** und **Sebum taurinum** mit 345 g **Oleum Olivarum** zusammen, kocht unter Zusatz von 170 g **Lithargyrum** zur dunkelbraunen Färbung, setzt 170 g **Cera flava** zu, lässt etwas abkühlen und giesst in Formen aus.

Die Verhältnisse der Belg., Gall. und Russ. sind folgende:

	Belg.	Gall.	Russ.
Adeps suillus	138	5	—
Butyrum insulsum	138	5	—
Emplastrum Lithargyri	414	—	50
Lithargyrum subtl. pulv.	—	5	—
Oleum Olivarum viride	—	10	20
Sebum ovile	138	5	—
Cera flava	138	5	10
Pix nigra solida	34	1 (dep.)	3
	1000	36	83

Die Ausbeute ist natürlich ein wenig geringer als die Summe der Ingredienzien.

534. Emplastrum fuscum camphoratum.

Emplastrum fuscum Helv., E. Minii adustum Austr., Hung., E. M. camphoratum Dan., E. Noricum, E. universale, Mutterpflaster, Nürnberger Pflaster.

Fein gepulverte Mennige wird mit Olivenöl, nach sorgfältigem Anreiben, unter fortwährendem Umrühren erhitzt, bis eine erkaltete Probe

Pflasterconsistenz und eine schwarzbraune Farbe zeigt. Sobald aus der dünnflüssigen, rothen Mischung kleine Gasbläschen aufsteigen und ihre Farbe in Braun übergeht, muss man das Feuer mässigen oder den Kessel ganz davon entfernen; tritt aber ein deutliches Aufschäumen unter rascher dunklerer Färbung ein, so muss man den Kessel schleunigst entleeren, entweder auf eine trockne, kalte Metallplatte oder in einen geräumigen, kalten und trocknen Kessel von Kupfer oder Eisen, um eine möglichst rasche Abkühlung zu bewirken, da sonst in Folge der anfänglichen Ueberhitzung ein schwarzes, verbranntes, abfärbendes und völlig unbrauchbares Product entsteht. Auf die richtige Consistenz und Farbe prüft man, indem man in Zeitpausen von nur wenigen Minuten kleine Proben vom Spatel in kaltes Wasser tropfen lässt; so lange dabei an der Oberfläche des Wassers ein Oelhütchen sichtbar wird, ist die Pflasterbildung noch unbeendet und die Erhitzung fortzusetzen; erst wenn sich die einfallenden Tropfen scharf vom Wasser scheiden, braucht man sie durch Kneten unter Wasser genauer zu prüfen; sie sollen gut knetbar sein, ohne an den Fingern zu kleben, und eine dunkelbraune Farbe zeigen. Sobald dieser Punkt erreicht ist, setzt man das Wachs zu, das in dem heissen Pflaster schmilzt, dann, nach weiterer Abkühlung, den gepulverten oder in ein wenig Oel gelösten Campher, worauf man, wie bei Nr. 533, zu Tafeln ausgiesst. — Die Graec. erhitzt fertiges Bleipflaster bis zu dem angegebenen Punkte.

Das Product soll schwarzbraun und zähe sein, auch deutlichen Camphergeruch zeigen; mit der Zeit wird es, wie Nr. 533, von der Oberfläche aus blasser. Die Helv. verwirft blass gewordenes oder nicht nach Campher riechendes Pflaster, empfiehlt daher auch seine Anfertigung in möglichst kleinen Mengen. Verhältnisse:

	Austr., Hung.	Dan.	Germ.	Graec.	Helv.
Oleum Olivarum	60	56	60	—	64
Minium subtiliss. pulv.	30	32	30	—	32
Emplastrum Lithargyri	—	—	—	96	—
Cera flava	5	—	15	16	16
Camphora	2,5	4	1	1	1
Oleum Olivarum	pauxill. (Austr.)	—	pauxill.	pauxill.	2
„ Petrae	—	1	—	—	—
	ca. 100	93	ca. 107	ca. 114	115

Ausbeute ein wenig geringer als die Summe der Ingredienzien.

Aufbewahrung: in Wachspapier (Dan.), in gut verschlossenen Gefässen (Helv.).

535. Emplastrum Galbani crocatum.

Wachs und Pflaster werden zusammengeschmolzen, der halberkalteten Masse die Lösung des Galbanums im Terpenthin und schliesslich das Safranpulver zugesetzt, welches nach einigen Phkk. zuvor mit etwas Spiritus zu einem Brei anzureiben ist. Zum Malaxiren und Ausrollen befeuchtet man die Hände mit ein wenig Olivenöl. — Zusammensetzung:

	Dan.	Germ. I	Graec.	Helv.	Neerl.	Russ.
Cera flava	8	8	8	8	20	16
Emplastrum Lithargyri	12	24	12	24	24	16
„ Meliloti	12	—	12	—	—	—
Galbanum depuratum	24	24	24	24	24	20
Terebinthina communis	—	6	4	—	—	2
„ larinica	4	—	—	6	8	—
Crocus pulv.	3	1	3	1,2	3	2
Spiritus	q. s.	q. s.	—	q. s.	—	q. s.
	63	63	63	63,2	79	56

Aufbewahrung: über Kalk (Dan.).

536. Emplastrum Hydrargyri.

Emplastrum mercuriale, Quecksilberpflaster.

Die Herstellung zerfällt in die Verreibung des Quecksilbers und in die Vermischung dieser Verreibung mit der Pflastermasse, ohne dass die fein vertheilten Metallkügelchen sich wieder zu grösseren Kugeln vereinigen. Die meisten Phkk. verreiben das Quecksilber mit Terpenthin, unter Zusatz kleiner Mengen Terpenthinöl (Dan., Fenn., Germ.) oder thierischer Fette (Graec., Russ.) oder Quecksilbersalbe (Suec.); andere ohne Terpenthin mit Quecksilbersalbe (Helv., Neerl., auch EUG. DIETERICH), mit einer aus gleichen Theilen Colophonium und Olivenöl zusammengeschnolzenen Mischung (U. S.), mit einer durch Erhitzen von Schwefel mit der 7fachen Menge Olivenöl hergestellten Verbindung (Brit.). Das Reiben ist, unter häufigem und sorgfältigem Zusammenkratzen aller, an den oberen Theilen der Kesselwandungen und des Pistills haftenden Theilchen, so lange fortzusetzen, bis mit unbewaffnetem Auge, besser mit einer schwach (3—4mal) vergrössernden Lupe durchaus keine Quecksilberkügelchen mehr wahrzunehmen sind.

Darauf wird die Pflastermasse geschmolzen, nöthigenfalls kolirt, umgerührt, bis sie weiche Salbenconsistenz zeigt, dann in erst kleinen, später grösseren Antheilen dem verriebenen Quecksilber zugemischt, oder auch umgekehrt verfahren, immer unter Vermeidung von Erhitzung oder starkem Druck, sowie aller Geräthe von Kupfer oder Zinn, soweit diese mit der quecksilberhaltigen Masse in Berührung kommen können. In dem fertigen, grauen Pflaster dürfen (mit unbewaffnetem Auge, Germ., Russ., auch mit bewaffnetem, Fenn.) keine Quecksilberkügelchen zu erkennen sein. — Zusammensetzung:

	Austr., Hung.	Dan.	Fenn.	Germ.	Graec.	Hisp.	Rom.
Hydrargyrum	13	4	4	4	3	90	19
Sebum ovile	—	—	—	—	2,5	—	—
Terebinthina communis	7	2	1	2	1	30	6
Oleum Terebinthinae	—	q. s.	—	q. s.	—	—	—
Cera flava	—	3	2	2	5,5	—	—
Emplastrum Lithargyri	50	11	8	12	—	—	75
„ Ranarum simplex	—	—	—	—	—	575	—
	70	20	15	20	12	695	100

Ferner:

	Belg.	Brit.	Helv.	Neerl.	Russ.	Suec.	U. S.
Hydrargyrum	190	164	6	2	11	10	3
Adeps suillus	—	—	—	—	1	—	—
Sebum bovinum	—	—	—	—	1	—	—
Terebinthina laricina	95	—	1	—	2	5	—
Unguent. Hydrarg. ciner.	—	—	1	1	—	2	—
Oleum Olivarum	—	7	—	—	—	—	1
Sulfur. sublimatum	—	1	—	—	—	—	—
Colophonium	—	—	—	—	4	—	1
Cera flava	143	—	4	1	7	5	—
Emplastrum Lithargyri	572	328	18	6	28	30	5
	1000	500	30	10	54	52	10

100 Th. des fertigen Pflasters enthalten demnach 12,95 Th. Quecksilber (Hispan.), 18,57 (Austr., Hung.), 19 (Rom.), 20 (Dan., Germ.), sehr nahe an 20 (Helv., Neerl., Suec.), 20,37 (Russ.), 25 (Graec.), 26²/₃ (Fenn.), 30 (U. S.), 32,8 (Brit.).

537. Emplastrum Hyoscyami.

Bilsenkrautpflaster.

Nach Art von Emplastrum Belladonnae oder Conii mit dem feinen Pulver (Germ. I., Graec., Helv., Neerl., Russ.) oder dem dicken, spirituösen Extract (Fenn.) des Bilsenkrautes herzustellen. — Verhältnisse:

	Fenn.	Germ. I	Graec.	Helv.	Neerl.	Russ.
Cera flava	5	16	10	10	10	3
Colophonium	—	—	5	3	—	1
Emplastrum Lithargyri	25	—	—	—	10	20
Resina Pini flava	1	—	—	—	—	—
Oleum Olivarum	—	4	5	5	5	2
Terebinthina communis	—	4	—	—	—	—
„ laricina	—	—	—	2	—	—
Extractum Hyoscyami spiss.	4	—	—	—	—	—
Folia Hyoscyami pulv.	—	8	10	10	10	10
	35	32	30	30	35	36

Aufbewahrung: wie Nr. 522.

538. Emplastrum Lithargyri.

Diachylon simple, Emplasto de plomo simple Hisp., *Emplastrum diachylon simplex* Austr., Hung., *E. Oxydi plumbici, E. Plumbi, Emplâtre simple* Gall., Bleipflaster, weisses Diachylonpflaster.

Gemenge von stearin-, palmitin- und ölsaurem Blei, gewöhnlich mit überschüssigem Bleioxyd oder Bleihydroxyd zu basischen Salzen verbunden. Die zur Darstellung des Bleipflasters gewöhnlich verwendeten Fettsub-

stanzen sind Schweinefett und Olivenöl, welches letztere nach der Helv. auch durch Sesamöl ersetzt werden kann. Das Schweinefett besteht nahezu aus gleichen Theilen Tristearin, $C^3H^5(O.C^{18}H^{35}O)^3 = 890$, Tripalmitin, $C^3H^5(O.C^{16}H^{31}O)^3 = 806$ und Triolein, $C^3H^5(O.C^{18}H^{33}O)^3 = 884$, das Olivenöl in seinen hier gebräuchlichen, geringeren, unter Erhitzung gewonnenen Sorten wesentlich aus etwa 2 Th. Triolein und 1 Th. Tripalmitin (oder Triarachin, $C^3H^5[O.C^{20}H^{39}O]^3 = 974$), so dass das Mol.-Gew. beider genannten Fettsubstanzen auf rund 860 gesetzt werden kann. 2 Mol. davon bedürfen 3 Mol. Bleioxyd und 3 Mol. Wasser, um unter Abspaltung von 2 Mol. Glycerin, $C^3H^5(OH)^3$, 3 Mol. neutrales Bleisalz zu geben; demnach geben 100 Th. dieser Fette mit 38,9 Th. Bleioxyd und 3,14 Th. Wasser der Rechnung nach 10,7 Th. Glycerin und 131,33 Th. Bleipflaster. Die Phkk. schreiben erheblich mehr Bleioxyd, nämlich meist 50, aber auch 53—55,6 Th., viele auch eine bestimmte, mitunter anscheinend sehr grosse Menge Wasser vor, dessen Ueberschuss unverändert verdampft und dadurch einer Ueberhitzung entgegenwirkt; nämlich:

	Austr., Hung., Rom.	Belg.	Gall.	Germ., Russ.	Helv.	Neerl.
Adeps sullus	10	10	1	1	9	3
Oleum Olivarum	—	10	1	1	9 (vel Sesami)	3
Lithargyrum subtiliss. pulv.	5	10	1	1	10	3
Aqua	q. s.	5 et q. s.	2 et q. s.	q. s.	2 et q. s.	2 et q. s.

	Brit.	Dan., Fenn.	Graec.	Hisp.	Norv., Suec.	U. S.
Oleum Olivarum	10	9	9	2	2	15
Lithargyrum subtiliss. pulv.	5	5	5	1	1	8
Aqua	5 et q. s.	1 et q. s.	q. s.	2 et q. s.	q. s.	2,5 et q. s.

Fett und Oel müssen von allen mechanischen Verunreinigungen frei, also im flüssigen Zustande vollständig klar und durchsichtig sein; das Bleioxyd soll weder metallisches Blei, noch Mennige, nach der Neerl. auch keine Kohlensäure enthalten und ein sehr feines (nach der Dan. unmittelbar vor der Verwendung durchzusiebendes) Pulver bilden. Zur Austreibung der Kohlensäure (und des Wassers) erhitzt man das Bleioxyd am besten in einer sehr flachen eisernen Pfanne über Kohlenfeuer unter öfterem oder fortdauerndem Umrühren mit einem eisernen Spatel, wobei die erhitzten Antheile eine dunklere Farbe und grössere Beweglichkeit annehmen und die anfangs bemerkbaren Klümpchen mehr und mehr zu Pulver zerfallen; bildet endlich die ganze Menge ein gleichfarbiges, von Klümpchen freies, leicht bewegliches Pulver, so ist die Arbeit beendet; vor zu starker Erhitzung, bei der das Bleioxyd schmelzen würde, hat man sich zu hüten. Man reibt am besten das Bleioxyd mit einem Theil des Oeles oder Fettes zu einem sehr gleichmässigen dünnen Brei an, was gleich in dem zum Kochen des Pflasters

bestimmten, blanken, kupfernen Kessel geschehen kann, fügt die übrige Fettsubstanz und etwas Wasser zu, und erhitzt unter fortwährendem Umrühren und bisweiligem Ersatz des verdampfenden Wassers bei gelindem Feuer zum Kochen, was so lange fortzusetzen ist, bis eine in kaltes Wasser getropfelte Probe am Wasserspiegel nichts Fettes mehr abscheidet und sich unter dem Wasser zwischen den Fingern kneten lässt, ohne daran zu haften. Die Pflasterbildung kann auch während eines längeren Zeitraumes, und soll nach der Brit. innerhalb 4—5 Stunden in der Hitze des Wasser- oder Dampfbades bewirkt werden.

Das zur richtigen Consistenz gebrachte Pflaster kann noch ungelöstes Bleioxyd oder fein vertheiltes metallisches Blei enthalten, zu deren Beseitigung die Dan. die Masse eine Zeit lang ruhig stehen lässt und dann von dem entstandenen Bodensatz abgiesst; vollständiger gelingt die Trennung durch längeres, vielstündiges Einsenken des Kessels in ein heisses Wasserbad, ruhiges Erkalten, Ablösen des Pflasters von der Kesselwandung durch deren plötzliches, kurzes Erhitzen und Umstülpen des Kessels, und Abkratzen des in besagter Weise verunreinigten Bodentheiles mit dem Messer. Die Masse enthält dann noch Glycerin, welches durch Malaxiren unter Wasser mehr oder minder zu entfernen ist, und Wasser, welches ihr namentlich durch dieses Malaxiren einverleibt wird und durch Erhitzen im Dampfbade unter fortgesetztem Rühren ausgetrieben werden kann. Die Brit. und Germ. schreibt weder die Beseitigung des Glycerins, noch die des Wassers vor; die Fenn. und Belg. wollen das Wasser vollständig verdampft wissen, letztere, nachdem auch das Glycerin durch reichliches Wasser grossentheils ausgewaschen ist; die Gall., Hisp. und Neerl. entfernen Glycerin und Wasser theilweise durch Auswaschen und nachfolgendes Auspressen zwischen den Händen.

Das Pflaster soll weiss, zähe und nicht fettig (Germ.), weisslich (Dan., Helv., Russ.), weiss mit einem Stich in's Gelbe (Neerl.), gelblichweiss (Graec.), blass gelblich (Fenn.), nach der Helv. zerbrechlich sein. Es darf kein ungelöstes Bleioxyd erkennen lassen, soll sich daher nach der U. S. in warmem Terpenthinöl vollständig lösen; auch soll nach der Helv. beim Befeuchten der frischen Bruchfläche mit Salpetersäure kein Aufbrausen erfolgen (Carbonate).

539. Emplastrum Lithargyri compositum.

Diachylon gomado und *D. mayor* Hisp., Emplastrum ammoniacogalbanicum Fenn., E. diachylon compositum seu gummosum, E. gummi-resinosum seu gummosum, E. Plumbi compositum, *Emplâtre diachylon gommé* Gall., Gummipflaster, Diachylonpflaster.

Eine nach den meisten Phkk. wesentlich aus Bleipflaster, Wachs und Gummiharzen bestehende Mischung, welche die Dan. noch durch mit Spiritus verriebenen Orlean rothgelb färbt, in folgenden Verhältnissen (s. Tabellen S. 660):

Bleipflaster, Wachs und Harze werden geschmolzen und der bis zur weichen Salbenconsistenz abgekühlten Masse die Gummiharze in Pulverform (Succ.), besser in Terpenthin, unter Zusatz von ein wenig Wasser (Germ.) oder Spiritus (Norv.) gelöst und nöthigenfalls kolirt (Germ.), zugemischt.

Das Pflaster soll nach der Germ. zähe, gelblich und mit der Zeit nachdunkelnd, nach der Graec., Helv. und Russ. gelbbraun, nach der Dan.

vermöge der Färbung durch Orlean rothgelb sein; es darf keinerlei, von coagulirtem Gummiharz oder sonstigen Ungehörigkeiten stammende Klümpchen und Knötchen zeigen.

	Austr.	Fenn.	Germ.	Graec., Russ.	Hung.	Rom.
Cera flava	30	3	3	3	32	24
Colophonium	—	—	—	—	—	12
Emplastrum Lithargyri	200	24	24	24	200	141
Resina Pini	16	—	—	—	16	—
Ammoniacum pulv.	25	1	2	2	25	17
Galbanum pulv.	—	1	2	2	—	—
Terebinthina communis	8	1	2	2	8	6
Aqua	—	—	q. s.	—	—	—
	279	30	ca. 33	33	281	200

	Belg.	Dan.	Helv.	Neerl.	Norv.	Suec.
Cera flava	71	4	3	3	6	8
Emplastrum Lithargyri	716	24	24	24	35	24
Ammoniacum pulv.	71	2	2	3	3	4
Galbanum pulv.	71	2	2	3	3	4
Terebinthina communis	—	—	—	—	3	—
„ loricina	71	2	2	2	—	—
Orleana	—	q. s.	—	—	—	—
Spiritus	—	q. s.	—	—	1,5 (dilat.)	—
	1000	ca. 34	33	35	ca. 50	40

Von ähnlicher, aber complicirterer Zusammensetzung sind die Präparate der Gall. und Hisp. (s. Hirsch, Universal-Pharmakopöe I, S. 511).

540. Emplastrum Lithargyri molle.

Emplastrum Matris album, E. Plumbi molle, weisses Mutterpflaster.

1 Th. Cera flava, 3 Th. Emplastrum Lithargyri, 1 Th. Sebum (bovinum, Russ.) und 2 Th. Adeps suillus werden zusammengeschmolzen, nöthigenfalls kolirt und in Papierkapseln ausgegossen, wodurch ein tafelförmiges Pflaster von gelblicher Farbe gewonnen wird (Germ. L., Russ.).

541. Emplastrum Meliloti.

Melilotenpflaster.

Die Zusammensetzung des M. ist eine sehr verschiedene, wonach die Darstellungsweise, die im Allgemeinen dieselbe wie bei Nr. 522 ist, sich zu richten hat. Das von einigen Phkk. vorgeschriebene Ammoniakgummi ist vor dem Zusatz nach der Dan. in gelinder Wärme zu erweichen, nach der Austr., Hung. und Norv. in Terpenthin zu lösen. Die Pflanzenpulver müssen vor dem Zusatz sorgfältig ausgetrocknet sein, um der sonst sehr leicht später eintretenden Schimmelbildung vorzubeugen; deshalb darf auch das Ausrollen der Masse nicht mit Wasser, sondern nur mit ein wenig fettem Oel geschehen. Zusammensetzung:

	Belg.	Germ. I	Graec.	Helv.	Suec.
Cera flava	—	12	8	10	6
Colophonium	—	—	4	3	—
Emplastrum Picis Burgund. .	17	—	—	—	—
Oleum Olivarum	1	3	4	5	4
Resina Pini flava	—	—	—	—	6
Terebinthina communis . . .	—	3	—	—	—
„ loricina	—	—	—	2	—
Flores Meliloti sht. pulv. . .	—	—	—	5	—
Herba Meliloti sht. pulv. . .	2	6	8	—	8
	20	24	24	25	24

	Austr.	Dan.	Hung.	Norv.	Rom.
Adeps suillus	—	—	24	—	16
Cera flava	80	30	100	40	32
Colophonium	40	—	—	20	16
Oleum Olivarum	40	6	—	20	—
Resina Pini	—	36	24	—	—
Sebum ovile	—	12	24	—	—
Ammoniacum pulv.	10	4	10	2	—
Terebinthina communis . . .	25	—	24	—	—
„ loricina	—	—	—	2	—
Flores Chamomill. pulv. . . .	4	—	4	—	—
Fructus Lauri pulv.	4	—	4	—	—
Herba Absinthii pulv.	4	—	4	4	—
„ Meliloti pulv.	60	18	64	12	32
	267	106	282	100	96

Die Hisp. zerstösst 345 g Summitates Meliloti florent. recent., erhitzt sie mit 430 g Sebum ovile, bis alle Feuchtigkeit ausgetrieben ist, presst und kolirt, schmilzt 345 g Cera flava und 690 g Resina Pini hinzu, und agitirt bis zum Erkalten.

Die Russ. digerirt 1 Th. Herba Meliloti conc. mit 2 Th. Oleum Olivarum viride, 2 Th. Cera flava und 4 Th. Colophonium einige Stunden lang im Wasserbade, presst aus und giesst in Papierkapseln zu Tafeln aus.

Aufbewahrung: möglichst trocken, nach der Dan. über Kalk (vgl. Nr. 522).

542. Emplastrum Mezerei cantharidatum.

DROUOTT'sches Pflaster.

30 g Cantharides gr. m. pulv. und 10 g Cortex Mezerei conc. et cont. werden mit 100 g Aether aceticus unter häufigem Schütteln 8 Tage lang macerirt und ausgepresst (besser im Verdrängungs-Apparate ausgezogen). In dem filtrirten Auszuge werden 2 g Colophonium, 2 g Elemi und 4 g Sandaraca gelöst, und diese Lösung mit dem Pinsel auf 3000 qcm ausgespannten Seidentaffet aufgetragen, der zuvor mit einer Lösung von 20 g Colla Piscium in 200 g Aqua destillata und 50 g Spiritus überzogen worden ist (Germ. I.).

Muss vor dem Auflegen mit ein wenig Spiritus (in dessen Ermangelung mit Rum oder Eau de Cologne) befeuchtet werden, um an der Haut zu haften.

543. Emplastrum Minii rubrum.

Rothes Mennigepflaster.

Die feingepulverte (Helv.), besser mit Oel und Campher fein geriebene Mennige (Germ. I.) wird mit der zusammengeschmolzenen und wieder etwas abgekühlten Pflastermasse gut gemischt (nicht gekocht) und in Papierkapseln ausgegossen, nach folgenden Verhältnissen:

	Germ. I	Helv.
Cera flava	100	120
Sebum (taurinum Helv.)	100	120
Oleum Olivarum Provinciale	40	80
Minium subtilissime pulv.	100	80
Camphora	3	—
Oleum Olivarum Provinciale	60	—
	403	400

Das Pflaster soll von rother Farbe sein und nach Campher riechen (Germ. I.).

544. Emplastrum opiatum.

Emplastrum cephalicum, E. Opii, Hauptpflaster, Opiumpflaster.

Wird am einfachsten nach der Brit. durch Mischung von 1 Th. Opium subt. pulv. mit 9 Th. Emplastrum Resinae (Nr. 518), das zuvor in Wasserbade geschmolzen ist, nach der Hisp. durch Zusammenschmelzen von 9 Th. Emplastrum Lithargyri mit 1 Th. Extractum Opii spissum, gewonnen.

Die U. S. schmilzt 76 Th. Emplastrum Lithargyri mit 18 Th. Resina Pini Burgundica zusammen, setzt eine Lösung von 6 Th. Extractum Opii in 8 Th. Aqua hinzu und verdampft unter Umrühren, bis die Feuchtigkeit ausgetrieben ist.

Complicirter sind die, übrigens in gewöhnlicher Weise auszuführenden Vorschriften der anderen Phkk., nämlich:

	Belg.	Germ. I	Helv.	Neerl.	Rom.
Cera flava	—	5	3	—	—
Elemi	4	8	9	—	2
Terebinthina communis	—	15	—	—	12
" laricina	10	—	6	48	—
Benzoë pulv.	6	4	6	32	4
Mastix pulv.	8	—	9	—	8
Olibanum pulv.	8	8	9	64	8
Opium pulv.	2	2	3	12	4
Balsamum Peruvianum	2	1	—	3	—
	40	43	45	159	38

545. Emplastrum oxycroceum.

Safranpflaster.

Der wie bei Nr. 539 dargestellten Pflastermasse werden Harz- und Safranpulver gemischt zugesetzt, nach der Austr. und Hung. jedoch der Safran mit Spiritus befeuchtet, nach der Helv. mit Spiritus und Orlean zusammengerieben, um eine höhere Färbung der Masse zu erzielen, die schliesslich mit Oel zu Stangen auszurollen ist. — Zusammensetzung:

	Austr.	Belg.	Germ. I	Helv.	Hung.	Rom.
Cera flava	30	193	12	60	18	30
Colophonium	10	382	12	60	—	10
Resina Pini	—	—	12	—	12	—
Ammoniacum pulv.	6	63	4	6	4	6
Galbanum pulv.	6	63	4	8	4	6
Terebinthina communis	6	—	6	—	4	6
„ „ laricina	—	64	—	20	—	—
Mastix pulv.	10	63	4	—	6	10
Myrrha pulv.	—	63	4	6	—	—
Olibanum pulv.	10	63	4	—	6	10
Crocus pulv.	5	46	2	1	3	5
Orleana	—	—	—	2	—	—
Spiritus	q. s.	—	—	q. s.	q. s.	—
	83	1000	64	163	57	83

546. Emplastrum Picis Burgundicae.

Emplastrum Picis Brit., Helv., U. S., *Emplâtre de poix de Bourgogne*
Gall., gelbes Pechpflaster.

Die Ingredienzien werden zusammengeschmolzen, nöthigenfalls kolirt, und bis zu beginnendem Erstarren zeitweise umgerührt oder nach der Helv. in Weissblechkapseln ausgegossen; es sind die folgenden:

	Belg., Gall.	Helv.	U. S.
Cera flava	5	5	2
Resina Pini	—	15	—
„ „ Burgundica	15	—	18
	20	20	20

Die Brit. schmilzt 4,5 Th. Cera flava, 4,5 Th. Colophonium, 13 Th. Thus Americanum und 26 Th. Resina Pini Burgundica zusammen, setzt 1 Th. Oleum Nucistae expressum, 1,84 Th. Oleum Olivarum und 2 Th. Aqua zu, und verdampft unter fortwährendem Umrühren bis zur richtigen Consistenz.

Vgl. auch Nr. 349.

547. Emplastrum Picis nigrae.

Emplastrum Picis Neerl., Suec., E. sticticum Dan.,
schwarzes Pechpflaster.

Die Ingredienzien werden zusammengeschmolzen, nöthigenfalls kolirt und zu Tafeln ausgegossen oder zu Stangen ausgerollt. Farbe braunschwarz (Dan.). — Bestandtheile:

	Dan.	Neerl.	Suec.
Cera flava	32	30	16
Colophonium	—	27	—
Pix nigra solida	32	42	32
Resina Pini flava	32	—	48
Sebum ovile	4	—	—
Terebinthina laricina	—	—	8
	100	99	104

548. Emplastrum saponatum.

Emplasto de jabon Hisp., Emplastrum Saponis, *Emplâtre de savon* Gall.,
Seifenpflaster.

Im Wesentlichen ein mit etwas Seife versetztes Bleipflaster. Die Seife soll mit Natron und nach der Brit. aus Stearin, nach der Gall. aus Mandelöl, nach den übrigen Phkk. aus Olivenöl bereitet sein; sie wird geschabt oder geraspelt (Gall., Hisp.) oder auch pulverförmig (Belg.), aber nur nach der U. S. im ausgetrockneten Zustande verwendet, doch verflüssigt die U. S. diese Seife vor dem Zusatz durch etwas Wasser, und treibt dann, gleich der Belg. und Brit., die Feuchtigkeit durch Erhitzen unter Umrühren aus, während die Suec. die Erhitzung noch weiter, und zwar bis zum Eintritt einer kastanienbraunen Färbung fortsetzt. Das fertige Pflaster giesst man am besten in Papierkapseln aus; jedenfalls muss man die Berührung mit Wasser vermeiden, um es nicht schlüpfrig zu machen. — Zusammensetzung:

	Belg.	Brit.	Gall.	Hisp.	Suec.	U. S.
Emplastrum Lithargyri	800	36	80	1725	8	9
Cera alba	—	—	4	86	—	—
„ flava	134	—	—	—	—	—
Colophonium	—	1	—	—	—	—
Sapo animalis	—	6	—	—	—	—
„ medicinalis	—	—	5	—	—	—
„ oleaceus	66	—	—	115	1	—
„ „ siccat. gr. m. pulv.	—	—	—	—	—	1
Aqua	—	—	—	—	—	q. s.
	1000	43	89	1926	9	ca. 10

549. Emplastrum saponatum camphoratum.

Emplasto de jabon alcanforado Hisp., *Emplastrum saponatum* Austr., Dan., Germ., Helv., Hung., Neerl., Russ., *Emplâtre de savon camphré* Gall., (campherhaltiges) Seifenpflaster.

Von dem vorigen hauptsächlich durch seinen Gehalt an Campher verschieden. Die Seife wird nach den hier gültigen Vorschriften als trocknes, feines Pulver, der Campher als Pulver (Gall.) oder in Verreibung mit fettem Oel zugesetzt. Die Dan. treibt aus dem Bleipflaster erst alle Feuchtigkeit bei gelinder Wärme aus; die Hisp. lässt das S. nur *ex tempore* anfertigen. — Zusammensetzung:

	Austr., Rom.	Belg.	Gall.	Hisp.	Hung.	Russ.
<i>Emplastrum Lithargyri</i>	60	—	—	—	60	72
„ <i>saponatum</i> (Nr. 548)	—	975	100	345	—	—
<i>Cera alba</i>	10	—	—	43	10	12
<i>Sapo oleaceus sicc. sbt. pulv.</i>	5	—	—	—	5	6
<i>Camphora</i>	1	17	1 (pulv.)	2	1	1
<i>Oleum Olivarum</i>	4	8	—	7	3	2
	80	1000	101	397	79	93

	Dan.	Fenn. III	Germ.	Graec.	Helv.	Neerl.
<i>Emplastrum Lithargyri</i>	72	80	70	72	76	72
<i>Cera flava</i>	12	—	10	12	14	12
<i>Sapo medicatus pulv.</i>	—	—	5	—	6	6
„ <i>oleaceus sicc. sbt. pulv.</i>	8	16	—	6	—	—
<i>Camphora</i>	1	2	1	1	2	1
<i>Oleum Olivarum</i>	q. s.	3	q. s.	q. s.	—	q. s.
„ <i>Sesami</i>	—	—	—	—	2	—
	ca. 94	101	ca. 87	ca. 92	100	ca. 92

Das S. darf nicht schlüpfrig sein, weshalb man es am besten in Papierkapseln ausgiesst, keinesfalls mit Wasser ausrollt; seine gelblichweisse (Germ.), weissliche (Graec.), grau gelbe oder grau weisse Farbe (Dan.) geht mit der Zeit mehr und mehr in Weiss über.

Mitunter wird auch ein, durch Untermischen (ohne Kochen) von Mennige roth gefärbtes S., *Emplastrum saponatum rubrum*, angewendet.

550. Emplastrum Thapsiae extensum.

Sparadrap de thapsia Gall., *Sparadrap Thapsiae* Belg.

Thapsiaharz wird nach der Gall. mit Hülfe von Glycerin aus der Extract- in die Honigconsistenz übergeführt, nach der Belg., die es schon in dieser dünneren Beschaffenheit führt, zugleich mit dem Glycerin und dem Honig der geschmolzenen und kolirten Pflastermasse untermischt, wonach beide Phkk. die sorgfältig gemischte Masse in gewöhnlicher Weise auf Leinwandstreifen ausstreichen. — Zusammensetzung:

	Belg.	Gall.
Cera flava	382	420
Colophonium	137	150
Pix alba	—	150
Resina Pini Burgundica	137	—
Terebinthina cocta	137	150
„ larinica	46	50
Resina Thapsiae	69	75
Glycerinum	46	50
Mel spissum	46	—
	1000	1045

551. Emplastrum vesicans Mediolanense.

Mouches de Milan Gall.

Die Pflastermasse wird in gewöhnlicher Weise, nach der Gall. unter zweistündiger Digestion der Canthariden mit Harz und Wachs im Wasserbade, dargestellt und nach der Graec. alsbald auf Seidentaffet gestrichen. Die Gall. lässt das Aufstreichen erst unmittelbar vor dem Bedarf bewirken, stellt zu diesem Zweck aus der Masse kleine abzuplattende Kugeln von etwa 1 g Gewicht her, und wickelt jede derselben in ein Stück schwarzen Taffet von 6 cm Durchmesser ein, worauf die Masse unter Freilassen des Randes aufgestrichen wird. Zusammensetzung:

	Gall.	Graec.
Adeps suillus	—	50
Cera flava	50	50
Pix alba	50	—
„ nigra solida	—	50
Terebinthina larinica	10	10
Cantharides sbliss. pulv.	50	50
Oleum Lavandulae	1	1
„ Serpylli	—	1
„ Thymi	1	—
	162	212

552. Emulsiones.

Émulsions Gall., Emulsionen.

Flüssigkeiten von milchartigem Aussehen, welche durch sehr feine und gleichmässige Vertheilung von fetten, besonders öligen Substanzen, auch Balsamen, Harzen und Gummiharzen, bisweilen von Campher und ätherischen Oelen, kaum noch von Wachs oder Wallrath, in Wasser und sonstigen wässrigen Flüssigkeiten mit Hilfe eines Bindemittels gewonnen werden. Letzteres besteht bei den sogenannten Samenemulsionen aus gewissen eiweiss-, gummi-, schleimartigen Stoffen (Emulsin), welche neben dem fetten Oel in vielen Samen enthalten sind und zugleich mit diesem in Lösung bezw. Suspension kommen, wenn solche Samen mit Wasser zu Brei angestossen werden. Bei den Gummiharzen ist es der

natürliche, für sich allein nicht immer ausreichende Gummigehalt, welcher die längere Suspension der für sich in Wasser nicht löslichen Harztheilchen vermittelt. Ausserdem dienen hauptsächlich arabisches Gummi, Eigelb, Traganth- oder Salepschleim und vermöge ihres Saponingehaltes die Quillaya-tinktur als emulgirende Substanzen.

Am gebräuchlichsten sind die Samen- und die Oel-Emulsionen. Erstere, die **Emulsiones seminales** (Germ.) oder **E. e seminibus** (Fenn., Russ.) werden aus ölreichen Samen, namentlich Mandeln, Hanf- und Mohnsamen (Russ.) dargestellt. Man wäscht dieselben erst sorgfältig mit kaltem Wasser ab, um alle ihrer Aussenfläche anhaftenden Verunreinigungen zu entfernen, stösst sie alsdann mit dem ihnen noch anhängenden Wasserrest in einem Porzellan-, Marmor- oder Messingmörser zu einem möglichst feinen Brei an, setzt diesem langsam unter fortgesetztem Stossen oder Reiben das übrige Wasser zu, kolirt dann unter mässigem Druck durch ein weisses Leinen- oder Flanelltuch, spült mit kleinen Mengen Wasser unter wiederholtem Ausdrücken nach, indem man hierdurch die Kolatur auf die verlangte, sogleich gut umzürührende Gesamtmenge bringt, und lässt sie kurze Zeit ruhig stehen, damit etwaige ungelöste Theilchen oder sonstige mechanische Verunreinigungen sich absondern können. Trocken dürfen solche Sämereien nicht feingestossen werden, weil sich dabei leicht das durch den Stoss aus der Masse freigemachte Oel zu grösseren Tropfen vereinigt, deren nachherige Vertheilung schwierig ist; ein zu grosser anfänglicher Wasserzusatz giebt zum Verspritzen Anlass und erschwert oder verhindert das gehörige Feinstossen zu Brei. Wenn ausnahmsweise die Samen ohne unmittelbar vorangehendes Abwaschen, also trocken, zur Verwendung kommen, so muss man ihnen sogleich etwa 10% Wasser zusetzen. Frisch geschälte Mandeln haben bei dem hierzu erforderlichen Einweichen in Wasser so viel Feuchtigkeit in ihre Masse aufgenommen, dass ein weiterer anfänglicher Wasserzusatz nicht erforderlich ist. Wenn nichts anderes vorgeschrieben ist und es sich nicht etwa um Samen von stärkerer Wirkung (Semen Hyoscyami, Stramonii, bittere Mandeln) handelt, sind auf **1 Th.** Samen nach der Russ. **8 Th.**, nach der Fenn. und Germ. so viel destillirtes Wasser zu verwenden, das die fertige E. **10 Th.** beträgt.

Oel-Emulsionen, **Emulsiones oleosae** der Germ. und Russ. werden im Allgemeinen wie folgt bereitet: In die Mitte eines mit Ausguss versehenen, mehr flachen als hohen, weder zu grossen noch zu kleinen, trocknen Porzellanmörseres giesst man **2 Th.** klares, fettes Oel, wovon keinerlei Antheil erstarrt sein oder im Mörser zum Erstarren kommen darf, schüttet mitten darauf **1 Th.** gutes, fein gepulvertes arabisches Gummi, rührt beides mit dem breiten, trocknen Pistill zusammen, setzt auf einmal **1,5 Th.** Wasser zu, reibt damit sogleich kräftig und anhaltend weiter, bis sich die drei Stoffe unter einem eigenthümlich knackenden Geräusche zu einer weissen, gleichmässigen, salbenartig-dickflüssigen Masse vereinigt haben, welcher die noch am oberen Theil des Mörsers und Pistills haftenden, ungebundenen Theilchen unter wiederholtem Zusammenkratzen mit einem abgerundeten Karten- oder Hornblatt auf das Sorgfältigste zu untermischen sind, so dass sich auf der ruhigen Oberfläche bei schräg auffallendem Licht nicht die geringsten freien Oeltheilchen mehr wahrnehmen lassen; dann wird in erst kleineren, später grösseren Mengen das übrige Wasser beigefügt. **2 Th.** fettes Oel geben, wenn nichts anderes vorgeschrieben ist, nach

der Russ. 17, nach der Germ. 20 Th. fertige Emulsion. Diese muss auch bei mehrstündigem ruhigem Stehen durchaus gleichartig bleiben, ohne sich in eine obere, mehr rahmartige und in eine untere, mehr wässrige Flüssigkeit zu scheiden, falls nicht etwa eine solche Scheidung durch unzweckmässige Zusätze, namentlich durch grössere Mengen von Salzen (Borax bringt nach einigen Stunden eine gallertartige Verdickung hervor) herbeigeführt wird. Wenn der Arzt weniger Gummi verordnet, als zur Bindung des Oeles nöthig ist, darf die fehlende Menge nicht ergänzt werden, bevor man sich der Zustimmung des Arztes versichert hat, da es mitunter, namentlich bei E. aus Ricinusöl, gerade in seiner Absicht liegt, einen Theil des Oeles ungebunden zu lassen; auch bedarf Ricinusöl etwas weniger Gummi als die meisten andern Oele; immerhin muss man auch hier bemüht sein, das Oel so fein und gleichmässig als möglich zu vertheilen. Ist umgekehrt mehr als nöthig Gummi verordnet, so benutzt man zur Herstellung der E. nur die erforderliche Menge, und bringt den Ueberschuss erst nachher für sich oder durch Zusatz zu der schon etwas verdünnten E. in Lösung.

Perubalsam untermischt man einer Oel-E. am besten, nachdem sie eben aus 2 Th. Oel, 1 Th. Gummi und 1,5—2 Th. Wasser gebildet, aber bevor sie noch weiter verdünnt worden ist; nach gleichmässiger Verreibung des Balsams lässt sie sich leicht und ohne Abscheidung des Balsams oder seines Harzgehaltes weiter verdünnen.

Lycopodium muss für sich allein oder nur mit wenig Tropfen Wasser besprengt, stark und anhaltend im Mörser gerieben werden, bis es zusammenballt; dann reibt man es mit ein wenig Zuckersaft oder Wasser feiner und untermischt es dann mit der Emulsion.

Campher wird in Ermangelung von Oel mit Gummipulver fein verrieben und dann unter weiterem Reiben so viel Wasser zugesetzt, dass ein salbenartig-dicker Schleim entsteht, der erst allmählig verdünnt wird; bei Gegenwart von Oel benutzt man dieses zur Lösung des Camphers und fertigt daraus die E. in gewöhnlicher Weise. Letzteres Verfahren ist nach der Russ. auch anzuwenden, wenn eine E. mit Crotonöl oder Phosphor (in öliger Lösung) herzustellen ist.

Gummiharze werden erst für sich möglichst fein gepulvert, dann mit kleinen Mengen Wasser oder, wenn die Vorschrift es gestattet, mit Gummipulver und Wasser oder mit Eigelb, äusserst fein verrieben und danach die weitere Flüssigkeit langsam zugemischt. Auf 15 g Gummiharz nimmt man 6—8 g Gummipulver oder ein Hühnereidotter.

Copaivabalsam wird mit Eigelb oder nach der Gall. mit Quillayatinctur zusammengerieben und dann allmählig unter weiterem Reiben die wässrige Flüssigkeit zugesetzt.

Wachs wird im warmen Mörser geschmolzen, mit Gummipulver und warmem Wasser oder mit warmem Gummischleim bis zu gleichmässiger und bleibender Vertheilung verrieben und mit warmem Wasser verdünnt. Es kommt bei dieser, jetzt kaum mehr gebräuchlichen E. besonders auf die richtige, langsam zu ermässigende Temperatur an, damit das bereits gebundene Wachs nicht wieder zusammenschmelze oder das noch flüssige nicht zusammenklumpe. — Die Suc. reibt das geschmolzene Wachs im warmen Mörser erst mit Zucker- und Gummipulver, danach mit Wasser zusammen. — In ähnlicher Weise sind Wallrath und Cacaobutter zu emulgiren.

Harze, ätherische Oele, Moschus, Theer, in Wasser un-

lösliche Extracte geben keine eigentlichen Emulsionen, wenn auch die damit hergestellten Mischungen mitunter als solche bezeichnet werden; man hat bei ihnen nur die Aufgabe, sie je nach ihrer Natur möglichst fein, gleichmässig und dauernd in der gegebenen Flüssigkeit zu vertheilen. Im Allgemeinen empfiehlt sich dazu das Anreiben mit Gummischleim, Zuckersaft, löslichen oder unlöslichen Pulvern, soweit dieselben in der Arzneimischung zulässig oder ordnungsmässige Bestandtheile derselben sind.

Emulsionen dürfen, da ihre Haltbarkeit eine kurzbegrenzte ist, niemals vorrätzig gehalten werden. Im Krankenzimmer sind sie kühl zu halten und vor jedesmaligem Gebrauch gut umzuschütteln.

553. Emulsio Amygdalarum.

Emulsion comun Hisp., *Émulsion d'amandes* Gall., *Mistura Amygdalae* Brit., Mandelmilch.

Süsse Mandeln werden, gut abgewaschen, nach vielen Phkk. erst nach vorherigem Schälen, mit einer kleinen Menge Wasser zu einem feinen Brei angestossen, dieser nach und nach mit mehr Wasser angerührt und, wie S. 667 angegeben, kolirt. Die Austr., Gall., Hisp., Hung. und Rom. setzen bei dem Anstossen Zucker, die U. S. Zucker und Gummipulver zu. Das Schälen der Mandeln ist im Grunde eine ganz überflüssige und zeitraubende Arbeit, da die Schalen an sich weder Farbstoff, noch irgendwelche bemerkenswerthe Bestandtheile an die E. abgeben, und das Abwaschen der Mandeln mit kaltem Wasser vollständig genügt, sie von allen natürlichen oder zufällig anhaftenden Verunreinigungen zu befreien. Das Vorrätighalten geschälter Mandeln ist aber aus den S. 357 angeführten Gründen nicht zu empfehlen. — Vorschriften:

	Austr., Hung.	Fenn., Germ., Helv.	Gall.	Russ.	U. S.
Amygdalae dulces	—	1	25	1	6
„ „ excorticatae	25	—	—	—	—
Saccharum	15	—	25	—	3
Gummi Arabicum pulv.	—	—	—	—	1
Aqua	q. s.	q. s.	500	8	100
Kolatur	250	10	—	—	—

	Belg.	Dan.	Hisp.	Norv., Suec.	Rom.
Amygdalae dulces excorticatae	25	32	10	10	25
Saccharum	10	16	20	—	25
Aqua	250	q. s.	240	q. s.	q. s.
vel q. s.	—	—	—	—	—
Syrupus simplex	—	—	—	10	—
Kolatur	250	240	—	100	250

Die Brit. lässt 1 Th. ihres *Pulvis Amygdalae compositus* (s. d.) mit 8 Th. Wasser anreiben und koliren.

Emulsio Amygdalarum amararum, *Émulsion d'amandes amères* Gall.,

gewinnt man nach der Belg. durch Anstossen von **1 Th.** geschälten bitteren Mandeln mit Wasser zu **10 Th.** Kolatur, nach der Gall. durch Anstossen von **1 Th.** bitteren Mandeln und **1 Th.** Zucker mit **20 Th.** Wasser und Koliren.

Emulsio Amygdalarum composita Germ. I. wird erhalten durch Anstossen von **1 Th.** **Semen Hyoscyami** und **4 Th.** **Amygdalae dulces** zur Emulsion mit **64 Th.** **Aqua Amygdalarum amararum diluta**, Koliren und Zusatz von **6 Th.** **Saccharum** und **1 Th.** **Magnesia usta**.

554. Emulsio Balsami Copaivae.

Émulsion de baume de copahu Gall., *Mistura vinosa de copaiba* Hisp.

Die Gall. löst **2 Th.** **Balsamum Copaivae** in **10 Th.** **Spiritus** von 0,834 und vermischt mit **10 Th.** **Tinctura Quillayae**, wonach allmählig **78 Th.** **Aqua destillata calida** zugesetzt werden. — Ganz ebenso, mit **Oleum Juniperi empyreumaticum**, bezw. mit **Pix liquida** ist die **Emulsio Olei cadini** und die **E. picea** der Gall. herzustellen.

Die Hisp. reibt erst **15 g Balsamum Copaivae** im Mörser mit **2 Eidottern** zusammen, setzt dann nach und nach **230 g Vinum album** und hierauf **60 g Syrupus simplex** zu, und kolirt unter leichtem Druck durch Leinwand.

555. Emulsio benzinata.

5 Th. **Sapo niger** werden mit einer kleinen Menge Wasser zu einem dicken Schleim angestossen, diesem unter fortgesetztem Reiben **10 Th.** **Benzinum** in sehr kleinen Antheilen, und schliesslich so viel Wasser zugesetzt, dass das Gesamtgewicht **100 Th.** erreicht (Belg.).

556. Emulsio Cannabis.

Emulsio cannabina, *Émulsion de chènevis* Gall., Hanfmilch.

Hanfsamen wird mit kaltem Wasser gut abgewaschen und mit Wasser, nach der Austr., Belg. I. und Gall. unter Zusatz von Zucker, zur Emulsion angestossen, nach folgenden Verhältnissen:

	Anstr.	Belg. I	Fenn., Germ.	Gall.	Russ.	Suec.
Fructus Cannabis	25	25	1	25	1	15
Saccharum	15	10	—	25	—	—
Aqua	q. s.	q. s.	q. s.	500	8	q. s.
Syrupus simplex	—	—	—	—	—	10
Kolatur	250	250	10	—	—	100

557. Emulsio oleosa.

Potion émulsive huileuse Gall., Oelemulsion.

Wird am besten in der S. 667 beschriebenen Weise aus folgenden Ingredienzien dargestellt:

	Austr., Hung.	Belg.	Fenn.	Fenn. milit.	Gall.
Oleum Amygdalarum dulcium	4	12	20	—	9
„ Olivarum Provinc. . .	—	—	—	10	—
Gummi Arabicum pulv. . .	2	6	10	5	9
Aqua	80	70	60	70	60
„ Florum Aurantii . . .	—	—	—	—	9
Syrupus Amygdalarum . . .	—	—	10	—	—
„ gummosus	—	—	—	—	18
„ simplex	4	12	—	15	—
	90	100	100	100	105

	Germ.	Helv.	Norv.	Rom.	Russ.
Oleum Amygdalarum dulcium	10	10	—	25	12
„ Olivarum Provinc. . .	—	—	10	—	—
Gummi Arabicum pulv. . .	5	10	5	16	6
Aqua	85	80	70	500	84
Syrupus simplex	—	—	15	50	—
	100	100	100	591	102

558. Emulsio Papaveris.

Mohnmilch.

Weisser Mohnsamen wird mit kaltem Wasser gut abgewaschen und mit Wasser, nach der Austr. und Belg. I. unter Zusatz von Zucker, zur Emulsion angestossen, nach folgenden Verhältnissen:

	Austr.	Belg. I	Fenn., Germ.	Russ.
Semen Papaveris album .	25	25	1	1
Saccharum	15	10	—	—
Aqua	q. s.	q. s.	q. s.	8
Kolatur	250	250	10	—

559. Emulsio resinosa.

Alle Gummiharz-Emulsionen sollen nach der Helv. durch Verreibung von 10 Th. des betr. fein gepulverten Gummiharzes mit 5 Th. arabischem Gummipulver und 85 Th. warmem Wasser unter Dekantiren dargestellt werden.

560. Enemata.

Clister Hisp., Lavements Gall., Clysmata, Klystiere.

Flüssige, zur Injection in den Mastdarm bestimmte Mittel, die nicht selten aus reinem Wasser von erniedrigter (8—10°) oder erhöhter (30—40°) Temperatur, aus verdünntem Essig, Aufgüssen und Abkochungen, Salz-

lösungen, Emulsionen, schleimigen Flüssigkeiten bestehen, denen je nach dem speciellen Zweck abführende, beruhigende oder belebende, auch wohl stopfende und ernährende Mittel zugesetzt sind. Bisweilen sind sie ungleichartig, indem sie, aufschwimmend oder nur durch Schütteln vorübergehend suspendirt, ungebundenes fettes oder ätherisches Oel enthalten.

— Beispiele:

Enema Amyli, *Lavement à l'amidon* Gall., **Mucilago Amyli** Brit. 15 Th. Weizenstärke werden nach der Gall. mit 100 Th. kaltem Wasser angerieben und durch Zusatz von 400 Th. kochendem Wasser in eine schleimige Flüssigkeit übergeführt; die Brit. nimmt auf 15 Th. Stärke 546 Th. kaltes Wasser und erhitzt damit unter Umrühren einige Minuten lang zum Kochen.

Enema Asae foetidae. Anreibung von 30 Grains *Asa foetida* mit 4 Unzen Wasser (= 1750 Grains = 1:58 $\frac{1}{3}$) zur Emulsion (Brit.).

Enema commune. 50 g Haferschrot werden mit Wasser gekocht, so dass 400 g Kolatur gewonnen werden, welcher, nachdem 50 g Kochsalz darin gelöst worden, noch 50 g Olivenöl zuzusetzen sind (Suec.).

Enema laxans, *Lavement laxatif* Gall. Mischung von 100 g *Mel Mercurialis* mit 400 g *Aqua* (Gall.).

Enema Magnesii sulfurici. Lösung von 1 Unze *Magnesium sulfuricum* in 15 Unzen *Enema Amyli*, welcher 1 Fluid-Unze *Oleum Olivarum Provinc.* zugesetzt wird (Brit.).

Enema Nicotianae seu *Tabaci*, *Clister de tabaco* Hisp. Heiss bereiteter Aufguss aus 1 g *Folia Nicotianae* mit 64 (Fenn. III.), 175 (Brit.), 240 g kochendem Wasser (Hisp.), der nach $\frac{1}{4}$ (Fenn. III.), $\frac{1}{2}$ (Brit.), 1 Stunde (Hisp.) zu koliren ist.

Enema Opii. Mischung von 2 g *Tinctura Opii* mit etwa 130 g *Enema Amyli* (Suec.). Ganz ähnlich sind die Mischungen der Brit. und Fenn. III., welche aber den Zusatz von Stärkeschleim auf etwa die Hälfte beschränken.

Enema Terebinthinae. Schüttelmixtur aus 1 Fluid-Unze *Oleum Terebinthinae* und 15 Fluid-Unzen *Enema Amyli*.

561. Essentiae.

Esencias Hisp., *Essences* Gall., Essenzen.

Diese in der Pharmacie bereits fast ganz veraltete Bezeichnung hat neuerdings die Belg. wieder aufgenommen, die Hisp. noch ferner beibehalten, und zwar verstehen darunter beide Phkk. allgemein ätherische Oele, während die Gall. als E. nur das Terpenthinöl und das Wintergreen-Oel bezeichnet. Die Brit. führt eine *Essentia Anisi* und *E. Menthae piperitae*, beides Lösungen der betr. ätherischen Oele in dem 4fachen Volum *Spiritus*. Ausserdem hat noch die Helv. eine *Essentia dulcis* (s. d.) aufgenommen.

Sonst findet sich die Bezeichnung E. in den heutigen Phkk. nur noch unter den Synonymen, und zwar bei der Gall. für die ätherischen Oele, bei der Dan., Fenn., Graec. und Russ. für vereinzelt spirituose oder weinige Auszüge und Lösungen, bei der Norv. für viele ihrer *Tincturen*, welche die ältere Ausgabe dieser Phk. als

E. benannt hatte. — Im Handel versteht man unter E. gewisse, reichhaltige Flüssigkeiten, welche in sehr kleinen Mengen als Parfum, Riech- oder Räucherungsmittel, oder nach angemessener Verdünnung als Genuss- oder Nahrungsmittel dienen, wie z. B. Ambra-, Essig-, Punsch-E. u. v. a.

562. Essentia dulcis.

Tinctura dulcis, T. Caramel, süsse Essenz.

1 Th. Kalium aceticum wird nebst **10 Th. Saccharum** in **5 Th. Aqua** gelöst und unter Umrühren gekocht, bis der Rückstand eine dunkelbraune Farbe zeigt; dann wird er durch Zusatz von **5 Th. Aqua fervida** wieder zur Lösung gebracht, nach dem Erkalten **30 Th. Spiritus** von 0,832 zugesetzt und nach mehrtägigem Stehen filtrirt (Helv.).

563. Euphorbium.

Euforbio Hisp., *Euphorbe* Gall., Gummi-resina Euphorbium.

Euphorbia resinifera BERG.

Der erhärtete Milchsaft der im Südosten von Marocco wachsenden *E. resinifera* BERG (nicht *E. officinarum* L., wie einige Phkk. fälschlich angeben), welcher durch Einschnitte in Stamm und Zweige durch freies Ausfliessen und Erhärten an der Luft gewonnen wird.

Rundlicheckige, unregelmässige oder walzenförmige, oft stalaktitenartige, amorphe Stücke, welche meist die Grösse der Linsen und Erbsen, selten die der Haselnuss (über 3 cm), und eine matt hellgraue, gelbliche oder gelblichbraune, bisweilen röthliche Farbe besitzen, meist noch mit abgerissene Theile der Pflanze, so die zweistachligen Blattpolster, die Blüthengabeln und dreiköpfigen Früchte derselben einschliessen oder doch die Höhlungen zeigen, wo diese lagen, ehe sie beim Trocknen ausfielen. Nach der Germ. bietet das E. die Umrisse dieser Pflanzentheile dar; es schmeckt scharf kratzend und brennend, ist geruchlos, entwickelt aber in der Wärme, namentlich auf glühenden Kohlen, einen aromatischen an Benzoë und Weihrauch erinnernden Geruch. Der Staub erregt heftiges Niesen und reizt die unverletzte Haut, weshalb auch das Pulver mit grosser Vorsicht herzustellen ist (Austr.). An Wasser giebt das E. nur wenig (etwa 18,4 % Gummi) ab, auch Spiritus und Aether lösen es nur theilweise, weshalb die Forderung der Graec., welche die vollständige Löslichkeit in Alkohol und ätherischen Oelen verlangt, unerfüllbar ist. Die frei in der Droge liegenden Pflanzenreste sollen nach der Dan., Hung. und Norv. ausgelesen werden. Das E. enthält scharfes Harz (38 %), Euphorbon (22 %), Gummi (18 %) und äpfelsaure Salze. Nach FLÜCKIGER beträgt die Asche 10 %, der Gehalt an Wasser ist zu 5–8 % gefunden.

Aufbewahrung: vorsichtig.

564. Extracta.

Estracte Rom., *Extraits* Gall., *Extracte*.

Mittel von meist weicher, fester oder trockner, bisweilen auch dünn- oder dickflüssiger Consistenz, welche man durch Verdampfung eines

Beckurts und Hirsch. Handbuch der praktischen Pharmacie.

natürlichen, durch Auspressen gewonnenen Saftes oder einer, mit Hülfe einer leicht verdampfbaren Flüssigkeit künstlich hergestellten Lösung fast ausschliesslich aus vegetabilischen, selten aus animalischen Substanzen bereitet.

Der früher sehr ausgedehnte arzneiliche Verbrauch und die Zahl der officinellen E. hat seit Jahrzehnten bei uns erheblich abgenommen, was theils in dem sehr gerechtfertigten Streben beruht, die oft sehr complicirten, schwierig zu identificirenden, zu prüfenden und nach ihrem eigentlichen Werth abzuschätzenden, nicht selten auch leicht veränderlichen Gemische, welche ein E. bilden, durch wohl charakterisirte, einfachere Körper zu ersetzen, theils in den mangelhaften Herstellungsmethoden seinen Grund hat, die von Generation zu Generation sich fortschleppend und bisweilen noch verschlechternd, keinesweges immer dasjenige liefern, was man hauptsächlich von einem E. verlangt, nämlich die Ueberführung der vorzugsweis wirksamen Bestandtheile eines Arzneikörpers in eine concentrirte, haltbare und vom lebenden Organismus möglichst leicht aufzunehmende Form. Umgekehrt nimmt in Amerika, wo man auf die Herstellung der E. seit langer Zeit eine ungewöhnliche Sorgfalt verwendet hat, die Zahl der officinellen und nicht officinellen E. und ihr Verbrauch erheblich zu, und selbst in Europa gewinnen die amerikanischen oder nach amerikanischer Weise, auf möglichst unveränderte Erhaltung rationell dargestellter Auszüge basirten E. mehr und mehr Boden, ein deutliches Zeichen, dass auch wir der Herstellung dieser einst so hochgeschätzten Arzneiform grössere Sorgfalt zuwenden müssen.

Hauptbedingungen für Gewinnung guter E. sind:

1. Verwendung tadelloser Originalsubstanzen. Die dazu fast ausschliesslich dienenden Pflanzen oder Pflanzentheile sollen zu passender Jahreszeit, in der Periode der kräftigsten Entwicklung, von für diese geeigneten Standorten gesammelt, von verholzten Theilen, zufälligen Verunreinigungen, fremden Beimengungen befreit und, falls sie nicht frisch verwendet werden, sehr sorgfältig getrocknet, keinesweges alt, verlegen, dumpfig oder wurmfrässig sein. Geringwerthige Waare liefert nicht allein schlechte E., sondern meist auch geringe Ausbeute, so dass, da die sonstigen Herstellungskosten dieselben sind, die Verwendung schlechter Waare auch finanziell eher Nachtheil als Gewinn bringt.

2. Gewinnung der hauptsächlich wirksamen Bestandtheile in flüssiger Form. Dazu ist in der Regel eine Verkleinerung der Substanz erforderlich, die je nach Structur und nach Verfahren durch Zerquetschen, Zerreißen, Zerstossen, Zerschneiden oder Pulverisirung mittelst Reiben, Stossen, Mahlen u. s. w. erfolgt. Frische, saftreiche Substanzen werden nach geschehener Verkleinerung gewöhnlich ausgepresst, getrocknete mit einem Lösungsmittel, als welches vorzugsweise Wasser und Spiritus, bisweilen auch Aether u. a. Flüssigkeiten dienen, kalt oder warm ausgezogen und der Auszug durch Pressen oder durch Nachwaschen von dem Ungelösten getrennt. Auf die zweck- oder vorschriftsgemässe Beschaffenheit und Verwendung dieser Lösungsmittel ist die grösste Sorgfalt zu richten; namentlich muss das Wasser von Kalk und organischen Substanzen möglichst frei sein und wird am besten nach mehreren Phkk. nur im destillirten Zustande verwendet, Spiritus und Aether müssen nicht allein rein, fuselfrei und vollständig flüchtig, sondern auch genau von der vorgeschriebenen Stärke sein; oft muss auch die gewonnene Lösung selbst noch von unwirksamen, die Haltbarkeit des

E. beeinträchtigenden oder dasselbe mechanisch verunreinigenden Bestandtheilen befreit werden.

3. Ueberführung der Extractflüssigkeit in die verlangte concentrirtere Form. Sie wird gewöhnlich durch Verdampfung bei erhöhter Temperatur bewerkstelligt, und hierbei am wesentlichsten finden Veränderungen der natürlichen Pflanzensäfte und der künstlichen Pflanzenauszüge statt, welche nach Art und Umfang äusserst schwierig zu bestimmen, oft aber so erheblich sind, dass selbst die Phkk. in ihren Maximaldosen-Tabellen manchen E. (z. B. E. Digitalis, Hyoscyami) keine oder eine nur wenig höhere Wirksamkeit zuschreiben, als einer gleichen Menge der Originalsubstanz, wenn diese auch nur 10 % oder weniger E. liefert. Diese Veränderungen beruhen seltener auf direktem Verlust an wirksamer Substanz durch Verflüchtigung, als durch in der Wärme und bei andauerndem Luftzutritt stattfindende Umsetzungen und Oxydationen, wobei vielleicht auch das Licht und die in der Atmosphäre schwebenden mikroskopischen Stäubchen eine Rolle spielen. Es ist wenigstens unzweifelhaft, dass E., deren Verdampfung rasch, bei geringerer Wärme und beschränktem Luftzutritt (z. B. im Vacuum) stattgefunden hat, die ursprünglichen Eigenschaften der Lösung in weit höherem Grade besitzen, als solche, die in der Hitze an freier Luft concentrirt worden sind, wie sich erstere auch schon in rein sinnlicher Hinsicht von letzteren vortheilhaft unterscheiden. Immerhin dürfte es kaum statthaft und bei narkotischen E. geradezu bedenklich sein, an Stelle der in althergebrachter Weise bereiteten officinellen E. solche zu dispensiren, denen vermöge ihrer sachgemässeren Herstellung ein vielleicht bedeutend höherer Wirkungsgrad innewohnt. Weil aber jedenfalls die Wirksamkeit der E. um so mehr beeinträchtigt wird, je länger und je mehr ihre Lösungen an Zeit und Wärme zur Erlangung der richtigen Consistenz bedürfen, so muss man wenigstens bestrebt sein, die zur Extraction der Substanz dienenden Lösungsmittel in möglichst geringer Menge zu verwenden, um möglichst concentrirte Lösungen zu gewinnen. Ganz besonders ist das der Fall, wenn das Lösungsmittel aus Wasser besteht, während bei spirituösen und ätherischen Auszügen, die an und für sich meist gut haltbar sind und von dem überschüssigen Lösungsmittel grösstentheils durch Destillation in mässiger Hitze getrennt werden, die Quantität der Flüssigkeit von geringerer Bedeutung ist.

Die zur Darstellung der E. dienenden natürlichen Säfte werden meist durch Auspressen der in geeigneter Weise verkleinerten Originalsubstanz, Durchfeuchtung des Pressrückstandes und abermaliges Pressen und, wenn es sich um saftreiche Früchte (wie Sambucus, Sorbus) handelt, durch Erhitzen derselben im Wasserbade bis zum Aufspringen und nachheriges Pressen gewonnen. Der Saft wird dann erst durch Absetzen geklärt oder, was in vielen Fällen vorzuziehen ist, sogleich auf $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Menge eingedampft (wobei häufig durch Coagulation von Eiweissstoffen die Klärung wesentlich erleichtert wird) und hierauf erst der Dekantation unterworfen oder, wie bei den sog. narkotischen E., durch Spirituszusatz und Filtration von den nicht in Spiritus löslichen, oft leicht zersetzbaren Antheilen befreit, wonach schliesslich auf die vorgeschriebene Consistenz verdampft wird.

Die künstlichen Auszüge gewinnt man durch Uebergiessung der verkleinerten Substanz mit dem Lösungsmittel oder Menstruum bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur, die in einzelnen Fällen bis zum

Siedepunkt gesteigert wird, und durch nach genügend langer Einwirkung folgendes Auspressen; oft wird der Pressrückstand nochmals in gleicher Weise behandelt. Für zahlreiche Fälle empfiehlt sich weit mehr das besonders in Amerika, zum Theil auch in England und Frankreich übliche, in Belgien jedoch neuerdings wieder aufgegebene Verdrängungs-, Deplacirungs- oder Perkolations-Verfahren (s. unten S. 682), welches bei richtiger Anwendung, ohne Hülfe der Presse, und der Regel nach auch ohne Temperaturerhöhung, höchst concentrirte und klare Auszüge liefert und eine nahezu vollständige Erschöpfung der Substanz durch eine verhältnissmässig geringe Menge von Flüssigkeit ermöglicht.

Die Auszüge müssen in Gefässen hergestellt und weiter behandelt werden, deren Material ohne alle Einwirkung auf die Extractsubstanz ist und nichts Lösliches an dieselbe abgeben kann. Ganz allgemein sind alle Geräthe von Eisen, Blei und Zink auszuschliessen; vollständig blanke Kupferkessel können zum direkten Auskochen und zum Verdampfen bei voller Siedehitze, dem sogen. Einkochen, dienen, doch darf man in ihnen niemals die Flüssigkeit erkalten lassen; verzinnte Kupfergeräthe erfordern grosse Vorsicht, weil der immer nur sehr dünne Zinnüberzug sich leicht stellenweise abreibt und dann Verunreinigungen durch Kupfer und Zinn entstehen können; emailirte Metallgeräthe und glasirte Geschirre müssen von Blei frei sein; hölzerne Gefässe sind nur dann zulässig, wenn sie, nach gehöriger Auslaugung, nur für Herstellung ein- und desselben oder sehr nahe verwandter E. dienen, weil sie in ihre Poren riechende und schmeckende Stoffe aufnehmen, mit Hartnäckigkeit festhalten und dann auf andere E. übertragen können. Am besten und gebräuchlichsten sind Geräthe von reinem Zinn, in Einzelfällen auch von Silber, ferner von Glas, gut glasirtem Thon, Porzellan und sog. Steingutmasse.

Die Anwendung grosser Flüssigkeitsmengen zur Herstellung der Extractlösungen ist nicht allein für die Beschaffenheit der E. selbst nachtheilig wegen der zu ihrer Verdampfung nöthigen, lang andauernden Erhitzung, sondern auch meist ganz unnöthig zur Erschöpfung der Substanz in praktisch gerechtfertigtem Grade, weil die meisten hier in Rede kommenden Stoffe leicht löslich sind, ein Ueberschuss an Lösungsmittel also im Grunde nur verdünnend wirkt und die spätere Trennung des Flüssigen vom Festen erleichtert. Doch ist zu beachten, dass wirklich gesättigte Auszüge nicht einmal durch Verdrängung, noch viel weniger durch Aufguss oder Abkochung zu gewinnen sind, und dass sich manche Substanzen, z. B. Lakritzensaft und Quassiaholz, auch durch oft wiederholte Anwendung verhältnissmässig grosser Flüssigkeitsmengen kaum so weit erschöpfen lassen, um jeden Zweifel darüber auszuschliessen, ob die Fortsetzung des Extractionsverfahrens noch praktisch empfehlenswerth sei oder nicht. Es fehlt leider noch fast ganz an exacten Beobachtungen, wie gross der Gehalt der durch successive Behandlung mit demselben oder auch mit verschiedenen Lösungsmitteln gewonnenen Auszüge an Extract überhaupt oder an wirksamen Bestandtheilen insbesondere ist. Für die Praxis würde es aber schon werthvoll sein, wenn eine grössere Reihe von Beobachtungen darüber angestellt würde, welches absolute und specifische Gewicht solche successiv gewonnene Auszüge besitzen und welche Menge an Endproduct sie liefern; so gaben z. B.

	an Auszügen			an fertigem Extract
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	
500 g Cort. Aurant. mund. mit Spiritus von 0,933	2015 g v. 0,966	1030 g v. 0,948	—	190 g = 38%
240 g Opium pulv. sicc. mit Wasser	945 g v. 1,042	745 g v. 1,009	—	130g = 54,2%
3000 g Secale cornut. sicc. mit Wasser	5050 g v. 1,032	5950 g v. 1,009	2000 g v. 1,004	540g = 18%

also schon bei 2—3 Auszügen so erhebliche Gehalts-Differenzen, dass der Rückstand als nahezu erschöpft gelten konnte; dagegen gab Lakritzen-saft nach 38 successiven Auszügen, wovon 10 mit verdünntem Ammoniak bereitet waren, noch immer schwarzbraun gefärbte Lösungen von 1,010 spec. Gew., während der erste Auszug 1,118 zeigte. Der erste Auszug von Lignum Quassiae Surin., nach der Germ. I hergestellt, zeigte 1,005, der zweite 1,002, der dritte bei 21° C. nur noch 1,000, aber gelbliche Färbung und starke Bitterkeit. Warum die in grossem Ueberschuss vorhandene Flüssigkeit bei hinreichend langer Einwirkung die vorhandenen Extractivstoffe, die meistens so leicht löslich sind, dass sich bei der Verdampfung nichts davon ausscheidet, doch oft nur sehr unvollständig in Lösung bringt, so dass ihre Erschöpfung manchmal erst durch sehr lange und oft wiederholte Auszüge gelingt, bleibt für die Einzelfälle zu ermitteln; zum Theil kommt dabei der Grad der Verkleinerung und Durchdringlichkeit der Substanz mit in Betracht.

Einige Phkk. treffen die zweckmässige Bestimmung, dass man bestrebt sein solle, möglichst concentrirte Auszüge zu gewinnen (Gall.), daher das Menstruum sparsam und in nicht grösserer Menge, als zur Bildung eines dünnen Breies erforderlich (Austr., Rom.), zu verwenden habe, und die Lösung von der Substanz nicht durch Nachwaschen, sondern mittelst Auspressens trennen solle, wonach man den Rückstand nochmals und nöthigenfalls wiederholt mit kleineren Mengen des Menstruums ausziehen kann (Austr., Hung., Rom.). Da aber manche Substanzen nach der Uebergiessung stark aufschwellen oder auch theilweise in und auf der Flüssigkeit schwimmen, ist es rathsam, sie von Anfang an mässig zu beschweren und dann in kleinen Pausen nur so viel Flüssigkeit aufzugliessen, dass sie schliesslich eben nur die oberste Schicht der Substanz erreicht; ein Umrühren ist in diesem Falle nicht erforderlich. In der Germ. macht sich das Streben geltend, die Flüssigkeit zum ersten Aufguss wie zu den nachfolgenden immer in Mengen zu verwenden, welche durch die Zahl 5 oder 10 ohne Rest theilbar, daher auch häufig ganz gleich gross sind; es kann nicht gebilligt werden, dass einem solchen, weder die Darstellung erleichternden noch das Endproduct verbessernden Zweck die bessere Methode, die Menge der Flüssigkeit möglichst einzuschränken, untergeordnet werde. Die Belg. verwendet allgemein $\frac{2}{3}$ der vorgeschriebenen Flüssigkeitsmenge für den ersten Auszug, $\frac{1}{3}$ für die Extraction des Pressrückstandes.

Die zur Herstellung der Auszüge gebräuchlichen Wärmegrade schwanken zwischen etwa 10—100°. Spirituöse und ätherische Auszüge pflegt man bei gewöhnlicher oder nur wenig erhöhter Temperatur zu be-

wirken, während wässrige der Mehrzahl nach warm oder heiss bereitet werden. Viele Phkk. bezeichnen mit den Ausdrücken Maceration und Digestion die statthaften Temperaturgrenzen, und zwar soll die Maceration nach der Hung. bei 10—20°, nach der Belg., Dan., Fenn., Germ. und Norv. bei 15—20°, nach der Austr. und Rom. bei nicht mehr als 20°, nach der Russ. bei gewöhnlicher Temperatur, die Digestion nach der Hung. bei 30—40°, nach der Dan., Fenn., Germ. und Norv. bei 35 bis 40°, nach der Russ. bei etwa 40°, nach der Austr. und Rom. bei nicht mehr als 50° erfolgen. Für die sonst viel gebräuchlichen Ausdrücke „lau, warm, heiss“ fehlt es an genaueren Temperaturangaben, nicht minder darüber, welche Temperatur ein mit warmem, heissem oder kochendem Wasser bewirkter Aufguss nach beendeter Durchmischung zeigen soll. Oefteres Umrühren oder Durchschütteln ist stets erforderlich, wenn die Flüssigkeit die feste Substanz überragt oder auch nur so reichlich vorhanden ist, dass das Gemenge einen dünnen, leicht beweglichen Brei bildet.

Der Zeitraum, während dessen die Substanz mit dem Lösungsmittel in Berührung bleiben soll, wird meistens für jeden Einzelfall besonders angegeben, regelt sich auch bisweilen durch anderweitige Bestimmungen, z. B. die, dass ein warmer Aufguss bis zum Erkalten stehen bleiben, Einkochen der Flüssigkeit bis auf die Hälfte stattfinden, das Verdrängungs-Verfahren bis zur Erschöpfung der Substanz fortgesetzt werden soll. Bei spirituösen und ätherischen Aufgüssen wird er oft auf eine Woche oder länger ausgedehnt, bei wässrigen, namentlich wenn sie nicht kochendheiss angefertigt sind, ist er auf Stunden oder 1—2 Tage (auf höchstens 2 Tage, Rom.) zu beschränken, damit nicht Gärung oder Schimmelbildung eintritt. Wird nach Trennung des Auszuges die zurückbleibende Substanz wiederholt mit neuer Flüssigkeit behandelt, so lässt man sie damit gewöhnlich nur kürzere Zeit in Berührung, weil es dabei meistens nur auf ein Nachwaschen des noch restirenden Auszuges, nicht auf Herstellung einer abermaligen Lösung trockner Substanzen ankommt. Bisweilen genügt schon ein Durchfeuchten des Pressrückstandes mit einer geringen Flüssigkeitsmenge und alsbaldiges abermaliges Pressen, um ihm die löslichen Bestandtheile in für die Praxis ausreichendem Grade zu entziehen, worüber neben den rein sinnlichen Eigenschaften der Pressflüssigkeit ihr absolutes und spezifisches Gewicht den bequemsten Anhalt bietet.

Die spirituösen und ätherischen Pressflüssigkeiten lässt man einen oder mehrere Tage ruhig stehen und filtrirt sie alsdann, bevor man ihnen durch Verdampfung oder Destillation das Lösungsmittel entzieht. Die wässrigen Auszüge, besonders wenn sie zur Zersetzung neigen, verdampft man am besten sogleich auf $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Menge, klärt sie dann durch Dekantiren, Koliren oder Filtriren und bringt darauf die klare oder wenigstens von allen mechanischen Verunreinigungen befreite Flüssigkeit durch weiteres Verdampfen zu der vorschriftsmässigen Consistenz. Die zweiten und dritten, überhaupt die minder gehaltreichen Auszüge sind immer jeder für sich zu concentriren, keineswegs, wie die Germ. im Widerspruche zu ihren allgemeinen Bestimmungen in vielen Einzelfällen vorschreibt, mit den vorangehenden zu mischen und mit ihnen gemeinschaftlich einzudampfen, weil dadurch die Zeit, während deren gerade die wichtigsten Antheile des E. dem schädigenden Einfluss der Wärme und der Luft ausgesetzt sind, erheblich verlängert werden würde.

Die Verdampfung, soweit sie nicht etwa durch Destillation im Wasserbade erfolgt, soll allgemein und mit nur wenigen Ausnahmen (s. E. *Gentianae*, *Taraxaci*, *Graminis*) unterhalb des Siedepunktes (im Dampfbade, D. Ph.C.), nach der Germ. bei ätherischen Auszügen bei höchstens 50°, bei wässrigen und spirituösen bei höchstens 100° und unter beständigem Umrühren geschehen. In vielen Einzelfällen werden die innezuhaltenden Temperaturen von den Phkk. noch genauer begrenzt. Nur ausnahmsweise und bei dünnen, wässrigen Auszügen verdampft man bis zu einem gewissen Grade über freiem Feuer; das eigentliche Eindicken oder Austrocknen findet nur im Dampf- oder Wasserbade, bisweilen auch, bei sehr dünnen Flüssigkeitsschichten, im Trockenofen statt. Zum Umrühren bedient man sich am besten einer mechanischen Vorrichtung. Vgl. über das gesammte Verfahren den Abschnitt „Das Abdampfen und Austrocknen“ S. 61—70. — Wenn sich beim Verdampfen oder Abdestilliren spirituöser oder ätherischer Auszüge trübende Stoffe bemerklich machen, die anfangs noch in der Flüssigkeit suspendirt bleiben, später aber sich harzartig zusammenballen und dadurch das Endproduct ungleichmässig machen, so muss man sie, wenn das E. dick zu werden beginnt und sie sich dann nicht freiwillig wieder darin lösen, durch Zusatz kleiner Mengen von starkem Alkohol wieder in Lösung zu bringen und mit dem übrigen E. zu einer homogenen Masse zu vereinigen suchen. Niemals sollen solche ausgeschiedene Antheile verworfen (Belg.) oder durch Koliren beseitigt werden (Neerl.), doch geschieht es nach anderen Phkk. in vereinzeltten Fällen, wie es auch bisweilen begegnet, dass eine Phk., um nur ein klar lösliches E. zu gewinnen, werthvolle Bestandtheile desselben (z. B. bei China-E.), welche die klare Löslichkeit verhindern, ohne weiteres abzuschneiden sucht. Nach der D. Ph.C. sollen die spirituös-wässrigen E. (es ist aber auch bei einigen andern nöthig) gegen Ende des Eindampfens mit kleineren Mengen Weingeist versetzt und unter Umrühren fertig gestellt werden. — Die von spirituösen oder ätherischen Auszügen durch Destillation wiedergewonnenen Flüssigkeiten dürfen im Allgemeinen nur zur Darstellung der gleichen E. wieder verwendet, keineswegs zu anderen Zwecken benutzt werden, die einen reinen Spiritus oder Aether erfordern.

Nach ihrem Consistenzgrade im fertigen Zustande theilt man die E. in flüssige, dünne, halbdicke, dicke, pillenharte und trockne ein; doch ist die Bedeutung, welche man diesen Bezeichnungen unterlegt, nicht hinreichend feststehend oder übereinstimmend und fehlt in mehreren Phkk. gänzlich.

Flüssige E., die sog. Fluid-Extracte (E. *fluida* U. S., E. *liquida* Brit.) sind im Allgemeinen dünnflüssig, klar, durch einen von der Bereitung herrührenden Rückhalt an Spiritus oder durch einen schliesslichen Zusatz desselben gut haltbar. Sie sind nach englischen und amerikanischen Principien derart bereitet, dass 1 Vol.-Th. des fertigen E. das Wirksame aus 1 Gew.-Th. der Originalsubstanz enthält, dass also z. B. 500 g dieser letzteren 500 ccm Fluid-E. liefern.

Dünne Extracte, E. *liquida* Hung., *tenuia* Austr., Fenn., Germ., Neerl., Russ., *gradus 1* Helv., *Extracte subtire* Rom., *Extraits mous.* Belg., Gall., sollen besitzen die Consistenz

des Honigs nach der Austr., Belg. und Rom.,

des frischen Honigs nach der Germ. und Russ.,

des gereinigten Honigs oder des dicken Syrups nach der Hung.,

des dicken Syrups nach der Helv. und Neerl.

Halbdicke E. führt nur die Hung. und bezeichnet sie als E. subspissa; sie sollen zwischen den dünnen und dicken E. die Mitte halten.

Dicke E., E. ordinaria Dan. seu justa Suec., spissa Austr., Fem., Germ., Hung., Neerl., Norv., gradus II Helv., *Estracte grósa* Rom., *Extraits fermes* Belg., Gall.,

lassen sich bei mittlerer Temperatur nicht ausgiessen, Germ.,
fliessen auch vom Spatel nicht ab, Hung., Neerl.,
können aber mit dem Spatel zu Fäden ausgezogen werden, Dan.,
Helv., Norv., Suec.,

welche dann wieder zu einer Masse zusammenfliessen, Russ.,
oder sie sind breiförmig nach der Helv. und Hung.,
oder besitzen die Consistenz des festen Honigs nach der Helv.

Manche Phkk. geben gar keine Erklärung des von ihnen gebrauchten analogen Ausdruckes, manche sprechen von Extractconsistenz ganz allgemein und verstehen dann darunter jedenfalls die hier erwähnte dicke Consistenz.

E. von Pillenconsistenz, gradus III Helv., ein Ausdruck, der von den Phkk. nicht näher erklärt, aber wohl dahin zu deuten ist, dass sich aus der Masse ohne sonstige Zusätze Pillen formiren lassen, welche unter gewöhnlichen Umständen die gegebene Form beibehalten.

Zweckmässig wäre es, den normalen Feuchtigkeitsgehalt der vorstehenden E.-Sorten nach Gewicht festzustellen, wie es die Belg. I that, und ihn durch den Gewichtsverlust zu bestimmen, welchen eine auf eine Glas- oder Porzellanplatte dünn ausgestrichene Probe durch völliges Austrocknen bei 100° oder einer anderen Temperatur erleidet.

Trockne E., E. sicca der meisten Phkk., *Estracte uscata* Rom., *Extraits secs* Belg., Gall.

lassen sich bei gewöhnlicher Temperatur zu Pulver zerreiben,
Austr., Belg., Germ., Hung., Neerl., Rom.,
oder bilden ein grobkörniges Pulver, Russ.

Von den trocknen E. unterscheidet man zwei Hauptgruppen, deren eine nur aus der nach S. 69 zu behandelnden Extractmasse besteht, die andere aber Zusätze enthält, welche bestimmt sind, den sonst schwierig zu erreichenden oder dauernd zu erhaltenden Trockenzustand zu ermöglichen und die Dispensation kleiner Mengen zu erleichtern. Diese Zusätze bestehen aus Dextrin (Hung., Russ.), Milchzucker (Austr., Belg., Graec., Helv., Neerl., Rom.) oder feinem Süssholzpulver (Dan., Fem., Germ., Suec.), welches letztere allerdings die Verwendung zu Lösungen ausschliesst. Man bringt das gewogene, dicke E. in eine Schale oder einen Mörser von Porzellan, erwärmt auf höchstens 50°, fügt etwa gleichviel von dem vorgeschriebenen Zusatzmittel zu, trocknet unter Umrühren vollständig aus, bestimmt das Gewicht des Rückstandes und bringt es durch weiteren Zusatz des betreffenden, zuvor gut ausgetrockneten Mittels unter möglichst feiner und gleichmässiger Pulverisirung auf die vorschriftsmässige Menge. Diese beträgt nach den meisten Phkk. doppelt, nach der Helv. dreimal so viel, als das verwendete dicke, nach der Hung. aber nur doppelt so viel, als das in der Mischung enthaltene trockene E., welches letztere man allerdings erst auf einem Umwege, nämlich aus dem beim Eintrocknen stattfindenden Gewichtsverlust, ermitteln muss. Ausserdem führt die Norv. noch 3 mit Hülfe von Milchzucker bereitete trockne E., in denen der Milchzucker nur so

viel beträgt, wie die durch das Eintrocknen verloren gegangene Feuchtigkeit; von diesen 3, dem E. Aconiti, Belladonnae und Hyoscyami der Norv., ist also immer nur die verordnete Menge zu dispensiren, nicht wie bei den anderen, mit Hülfe fremder Körper ausgetrockneten E. ein dem fremden Zusatz entsprechendes Multiplum.

Weil sich die mit Hülfe von Süssholzpulver eingetrockneten E. nicht zur Auflösung, die dicken E. nicht gut zur Abwägung in kleinen Mengen eignen, gestattet die Germ., Lösungen narkotischer E. vorrätzig zu halten, die aus 10 Th. E., 6 Th. Wasser, 1 Th. Spiritus und 3 Th. Glycerin anzufertigen sind, und von denen das Doppelte des an dickem E. verordneten Gewichtes zu dispensiren ist. Wenn man solche Lösung auch tropfenweise dispensiren will, hat man zu ermitteln, wie viele Tropfen der gleichartigen, aus dem Aufbewahrungsgefäss direkt ausgetropfelten Lösung ein Gramm wiegen, dies an dem Gefäss dauerhaft zu notiren und darnach die jedesmal zur Dispensation erforderliche Tropfenzahl zu berechnen.

Wenn ein und dieselbe Substanz zur Darstellung mehrerer, in ihrer Wirkung verschiedener E. dient, so ist in Ermangelung einer unzweifelhaften Bezeichnung des verlangten immer das in seiner Wirkung mildere zu dispensiren, wie die Gall. ganz allgemein, einige andere Phkk. in speciellen Fällen, z. B. bei E. Aconiti, zweckmässigerweise vorschreiben. Liefert dieselbe Substanz ein wässeriges und ein spirituöses E., so ist immer das erstere als das mildere zu betrachten; bei Aconitum und Conium ist das aus dem Kraut bereitete E. milder, als das aus der Wurzel, bezüglich dem Samen.

Die normale Beschaffenheit eines E., seine Identität, sein qualitativer und quantitativer Gehalt an wirksamen Bestandtheilen ist schwierig, meistentheils nur auf sinnlichem, bisweilen auf physiologischem Wege zu beurtheilen, aber bisher nur selten mit objectiver Schärfe festzustellen. Im Allgemeinen verlangt man, dass die E. den Geruch und Geschmack der Originalsubstanz zeigen (Dan., Gall., Graec., Neerl., Russ., Suec.), dass sie nicht brenzlich (Dan., Suec.) noch sonstwie verdorben (Russ.), in Gährung, verschimmelt, von unrichtiger Consistenz sind, dass sie keine Metalle (Dan., Russ., Suec.), namentlich kein Kupfer (Fenn., Germ., Graec.) enthalten. Zur Nachweisung des Kupfers bringt die Fenn. und Germ. in die mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuerte, i. V. von 1:4 bereitete (und bis zum Aufkochen erhitzte, D. Ph.C.) Extractlösung ein blankes Eisenstäbchen; dasselbe darf nach $\frac{1}{2}$ Stunde (nach dem Erkalten, D. Ph.C.) nicht röthlich gefärbt erscheinen. — Manche Phkk. geben die Farbe an, welche ein E. oder seine Lösung besitzen soll, schreiben auch vor, ob sich dasselbe klar, mehr oder minder trübe oder gar nicht in Wasser lösen muss; doch ist die Beurtheilung, falls es sich nicht um völlig klare Löslichkeit oder völlige Unlöslichkeit bei bestimmten Verdünnungs- und Temperaturgraden handelt, viel zu subjectiver Natur, um darauf einen besonderen Werth legen zu können. Für manche E., welche hinreichend chemisch charakterisirte Körper enthalten, hat man neuerdings begonnen, wenigstens diese qualitativ und quantitativ festzustellen, für einzelne auch einen Normalgehalt an ihnen vorgeschrieben, worüber S. 683—687 zu vergleichen.

Die von EUGEN DIETERICH eingeführten sog. *Extracta solida* sind im Vacuum hergestellte und mit so viel Zucker oder Milchzucker versetzte, wässrige E., dass 1 Th. der Muttersubstanz 1 Th. Endproduct

liefert; sie haben also, von dem Menstruum und dem geringeren Gehalt an wirksamer Substanz abgesehen, Aehnlichkeit mit den Abstracten der U. S. (S. 221/3).

Die sog. Fluid-Extracte werden nach einem Verfahren dargestellt, welches die U. S. in einem besonderen einleitenden Artikel als „Percolation“ ausführlich bespricht und bei jedem einzelnen betreffenden Mittel in seinen wesentlichsten Punkten, oft unter gewissen, durch die Natur der Substanz bedingten, grösseren oder geringeren Abänderungen wiederholt. Das Wichtigste daraus ist folgendes:

Die Perkolatation oder Verdrängung wird in einem besonderen Gefäss, dem Perkolator, vorgenommen, das in der Regel aus Glas, Porzellan- oder Steingutmasse hergestellt und länglich cylindrisch oder schwach konisch geformt ist. Am unteren, gewöhnlich verengten Ende hat es einen kurzen Halsansatz, der sich leicht und sicher durch einen Kork schliessen lässt. Dieser Kork trägt in einer Durchbohrung ein beiderseits offenes Glasrohr, welches nach innen nicht oder nur wenig, nach aussen so weit über den Kork hervorragt, dass sich ein Gummischlauch daran festbinden lässt, der mindestens $\frac{1}{4}$ länger als das Gefäss und an seinem freien Ende wieder mit einem, durch Kork verschliessbaren Glasröhrchen versehen ist. Letzteres dient dem flüssigen Auszuge oder Perkolat zum Abfluss und gestattet, denselben nach Belieben zu beschleunigen, zu verzögern oder ganz zu unterbrechen, indem man es tiefer oder weniger tief senkt oder über den Flüssigkeitsspiegel im Gefäss selbst empor hebt. Die Dimensionen eines solchen, zur Aufnahme von 500 g gepulverter Substanz bestimmten Gefässes sollen nach der U. S. folgende sein: Länge des Körpers 36 cm, des Halses 5 cm, innerer Durchmesser oben 10 cm, beim Halsansatz 6,5 cm, des Halses 12 mm, auf 10 mm sich verengend. Natürlich sind, namentlich für den grösseren Betrieb, auch andere Formen zulässig; doch soll man den Abfluss, der in verschiedener Weise, auch mittelst eines bis zum Boden eingesenkten offenen Rohres und in dieses eingeführten Hebers, bewirkt werden kann, immer von der Mitte des Bodens, niemals von einer Seitenwand aus erfolgen lassen, weil im letzteren Fall die Durchdringung der Substanz eine ungleichmässige wird.

Die Substanz wird in Form eines Pulvers angewendet, dessen Feinheitsgrad, von Nr. 20 bis zu Nr. 80 steigend, nach seinem Verhalten gegen Lösungsmittel für jeden einzelnen Fall festgesetzt ist. Nur selten (wenn kein Aufquellen der Substanz zu erwarten oder das Menstruum sehr flüchtig ist) wird das Pulver trocken benutzt, der Regel nach mit dem Menstruum zu einem durchaus gleichmässigen Brei verarbeitet, den man so lange stehen lässt, bis kein weiteres Aufquellen desselben mehr stattfindet. Man bringt nun zunächst über die untere Oeffnung des Perkolators einen kleinen Baumwollenbausch, bedeckt ihn mit einer dünnen Schicht von reinem, trockenem Sande, trägt das trockne Pulver oder den daraus hergestellten Brei unter mehr oder minder festem Zusammendrücken und sorgfältigster Vermeidung der Bildung von Hohlräumen ein, ebnet die Oberfläche, bedeckt sie mit einer passenden Scheibe Filtrirpapier, Flanell oder dgl., nach Umständen auch noch mit etwas reinem und trockenem Sande, giesst das Menstruum so auf, dass die Oberfläche dadurch nicht uneben wird und dieselbe noch etwas überragt, wenn die Durchsickerung der mit löslichen Stoffen beladenen Flüssigkeit beginnt. Nun hemmt man den Ablauf durch Verschluss oder durch Hebung des Gummischlauches, setzt auf die obere

Oeffnung einen gut passenden Deckel, lässt die vorgeschriebene Zeit hindurch, meist bei gewöhnlicher Temperatur, stehen und beginnt darauf die Perkolation durch Entfernung des unteren Verschlusses oder Senkung des Gummischlauches und entsprechenden Ersatz des Menstruums, welches in der Weise und in der Regel so lange von oben aus nachgetragen werden soll, dass bis zum Schluss die Oberfläche zu jeder Zeit vollständig mit Flüssigkeit bedeckt ist und bis die abfallenden Tropfen (abgesehen von der Beschaffenheit des Menstruums selbst) völlig oder nahezu farb-, geruch- und geschmacklos sind, bis also die Substanz erschöpft ist.

Der Vorgang soll so geleitet werden, dass sich in der Minute nicht mehr als 10—30 Tropfen Perkolat bilden, was durch Hebung oder Senkung des Gummischlauches leicht zu regeln ist. Die ersten Antheile des Perkolats, gewöhnlich der Vorschrift nach 65—90% der trocknen Originalsubstanz betragend, werden für sich, am besten in mensurirten Glasflaschen, die eine fortdauernd leichte Beobachtung des Verlaufs gestatten, aufgefangen; sie enthalten den weitgrössten Theil der löslichen und wirksamen Bestandtheile der Substanz in der durch die Methode ermöglichten, concentrirtesten Form, sind auch der Regel nach gut haltbar und bilden ohne jede weitere Behandlung den quantitativ und qualitativ wichtigsten Bestandtheil der Fluid-Extracte; sollen sie aber eingedickt oder ausgetrocknet werden, so ist dazu verhältnissmässig wenig Zeit und Wärme erforderlich, also auch wenig Gelegenheit zu nachtheiligen Veränderungen gegeben. Nach Beseitigung dieser ersten Antheile sammelt man die nachfolgenden Perkolate gleichfalls für sich, bringt sie durch Destillation oder Verdampfung bei gelinder Wärme auf ein kleines Volumen, und setzt erst den solcherweise concentrirten Auszug dem ersten Perkolat zu. Bei den Fluid-Extracten ist dann meistens noch durch einen geeigneten, gewöhnlich aus Spiritus von angemessener Stärke bestehenden Zusatz das dem Gewicht der Originalsubstanz entsprechende Volum (1 g = 1 ccm) herzustellen.

Obwohl sich die U. S. des Perkulations-Verfahrens ganz allgemein zur Extrahirung der verschiedensten Stoffe bedient, sind doch nicht alle gleich gut dafür geeignet, namentlich nicht solche, die sich nicht hinreichend verkleinern lassen, ein gewisses elastisches Gefüge bewahren, in Berührung mit dem Menstruum bedeutend aufschwellen und an Volum ansehnlich zunehmen; solchen Stoffen, wie z. B. Digitalis, Arnikablüthen, Orangenschalen werden nach praktischer Erfahrung besser durch Maceration und Auspressen die löslichen Bestandtheile entzogen.

Neuerdings ist wiederholt die Forderung gestellt, dass Extracte Identitätsreactionen, Reinheitsprüfungen und Untersuchungen, welche den Wirkungswerth derselben feststellen (Werthbestimmungen) ebensogut zu unterwerfen sind, wie die chemischen Präparate. Leider ist der Untersuchung der Extracte bis auf die neueste Zeit wenig Interesse entgegengebracht worden. Obwohl eine umfangreichere Arbeit über diesen Gegenstand von G. DRAGENDORFF schon aus dem Jahre 1874 stammt, erheben die Phkk. doch nur ganz vereinzelt die Forderung, die Extracte Identitätsreactionen, Reinheitsprüfungen und Werthbestimmungen zu unterwerfen, sondern begnügen sich meist mit ganz allgemein gehaltenen, auf Consistenz, Farbe, Geruch und Geschmack sich beschränkenden Angaben, welche wenig zur Charakteristik beitragen können, und der Verfälschung freie Hand lassen. Diese Zurückhaltung der Phkk. findet eine einfache Erklärung in dem Mangel der erforderlichen, genügend

sicheren und expeditiven Methoden der Untersuchung. Präcisere Forderungen stellt die Germ. nur bei Extr. Opii, indem sie den Mindestgehalt an Morphin feststellt, und die Brit., welche, den Anschauungen moderner pharmaceutischer Forschung schon mehr Rechnung tragend, ein E. Cinchonae liquid. mit einem Gehalte von 5% Gesamtalkaloïden und ein Extr. Strychni mit 15% Gesamtalkaloïden (Brucin und Strychnin) verlangt. Dagegen können die sogen. Normalextracte der Amerikaner in die Kategorie der Extracte von bestimmtem Wirkungswerth wohl kaum gezählt werden, selbst wenn sie auch eine bestimmte Menge Kaliumquecksilberjodid zur Fällung verbrauchen, da in die entstehenden Niederschläge ausser den vorhandenen Alkaloïden alle möglichen anderen Stoffe eingehen können, so z. B. das im Pflanzenreiche so verbreitete Cholin. Auch die allerdings nur vereinzelt erhobene Forderung der Selbstbereitung der Extracte durch die Apotheker nach bestimmten Methoden aus der von den Phkk. beschriebenen ächten Droge garantirt noch nicht die gleichmässige Beschaffenheit der Extracte, da die Drogen nach klimatischen, Boden- und anderen für ihre Stammpflanze in Betracht kommenden Verhältnissen, namentlich in Bezug auf ihre werthvollen Bestandtheile verschiedenartig zusammengesetzt sein können, in Folge dessen auch die aus diesen dargestellten Präparate eine verschiedene Zusammensetzung haben werden. Es muss deshalb auch in dem Falle der Selbstbereitung ausserordentlich werthvoll sein, den Gehalt an wirksamen Bestandtheilen in den Extracten messen oder die Qualität derselben beurtheilen zu können und eine anzustrebende Aufgabe zukünftiger Forderungen der Phkk. sein, namentlich narkotische Extracte nur von bestimmtem Gehalt an wirksamer Substanz herzustellen. Darf man nun auch nicht annehmen, dass die Wirksamkeit eines Extractes von einem bestimmten in ihm vorkommenden Körper abhängig ist, so die des Extr. Opii von dem Gehalte an Morphin, die des Extr. Chinae von dem an Chinin, sondern muss man glauben, dass an der therapeutischen Wirkung der Extracte mehrere Körper theilhaft sind, welche sich um einen besonders stark wirkenden Körper gruppieren, und diese Gesamtwirkung von dem Extracte verlangt wird, so kann doch die Bestimmung dieses einen Körpers den Indicator für den Werth des Extractes abgeben, da die Gesamtwirkung desselben doch wesentlich von dem einen, namentlich in ihm vorkommenden Körper beeinflusst wird.

Die Extractuntersuchungen bewegen sich nach verschiedenen Richtungen; es muss die Identität eines Extractes festgestellt und eine Werthbestimmung vorgenommen, d. h. entweder der Gehalt an wirksamer Substanz ermittelt oder die Abwesenheit von Verfälschungen dargethan werden.

Identitätsreactionen können nur an solchen Extracten vorgenommen werden, welche genau bekannte, durch charakteristische Reactionen ausgezeichnete und leicht isolirbare chemische Individuen zu ihren Bestandtheilen zählen. Nur dürftige Angaben finden sich in der Litteratur über solche Identitätsreactionen, sie beziehen sich fast durchweg auf die durch einen Alkaloïdgehalt ausgezeichneten Extracte. Unter diesen sind völlig werthlos diejenigen, welche mit den allgemeinen Alkaloïd-reagentien (vgl. S. 332) angestellt werden sollen, denen gegenüber sich z. B. alle narkotischen Extracte übereinstimmend verhalten. Werthvoller sind die von LEUKEN zur Anwendung empfohlenen Reactionen. Derselbe fällt aus der mit angesäuertem Wasser bereiteten und filtrirten Extractlösung die Alkaloïde durch Kaliumquecksilberjodid aus, sam-

melt den Niederschlag, suspendirt denselben nach dem Auswaschen in Wasser, zerlegt ihn mit einem Alkali und zieht das Alkaloïd mit einem geeigneten Lösungsmittel (Chloroform, Aether) aus, bei dessen Verdunstung es in einer zur Anstellung von Identitätsreactionen genügenden Reinheit zurückbleibt. LEUKEN isolirte auf diesem Wege aus *E. Aconiti*, *Belladonnae*, *Hyoscyami* die diesen eigenthümlichen Alkaloïde, welche er mit den für diese charakteristischen Reactionen leicht erkannte. Zur Erkennung des *Digitalisextractes* empfiehlt LEUKEN 1 g desselben in Wasser zu lösen, mit Bleiessig zu fällen und das Filtrat mit Chloroform auszuschütteln, dessen Verdunstungsrückstand mit conc. Schwefelsäure die bekannte *Digitalisreaction* giebt.

Die Werthbestimmung eines *Extractes* kann eine chemische und eine physiologische sein. Die chemische Werthbestimmung kann in der Ermittlung der Menge des wirksamen Princips und in dem Nachweise von Verfälschungen bestehen. Werthbestimmungen der ersteren Art schreiben die Germ. für *Extr. Opii*, die Brit. für *Extr. Cinchonae* und *Extr. Strychni* vor; sie können selbstverständlich nur bei solchen *Extracten* Anwendung finden, deren wirksame Principe genau bekannt sind. Alle bislang angegebenen Werthbestimmungen dieser Art beziehen sich nur auf alkaloïdhaltige *Extracte*; für andere *Extracte* fehlen solche leider noch. Dass sie aber Werth haben, selbst wenn die Alkaloïde, Bitterstoffe, Glykoside etc. nicht die einzigen wirksamen Bestandtheile sind, ist schon oben bemerkt worden.

Die von MAYER vorgeschlagene und später namentlich von DRAGENDORFF weiter ausgebildete und für die systematische Bestimmung in den meisten narkotischen *Extracten* empfohlene Methode der Titrirung der Alkaloïde mittelst eingestellter Kaliumquecksilberjodidlösung, wodurch die Alkaloïde als schwerlösliche Alkaloïdmercurijodide gefällt werden, hat neben den von DRAGENDORFF schon anerkannten Mängeln, des mit der Concentration der Alkaloïdsalzlösung steigenden, also veränderlichen Wirkungscoefficienten einerseits und der veränderlichen Zusammensetzung des Niederschlages andererseits, nach H. KUNZ noch den Nachtheil, dass aus den wässrigen *Extractlösungen* durch das genannte Reagens neben den Alkaloïden stets noch andere Stoffe, namentlich Cholin, gefällt werden (vgl. oben).

Nach SCHWEISSINGER, welcher in neuerer Zeit vielfache Anregung zu *Extractuntersuchungen* gab und darauf aufmerksam machte, dass gewissenlose Händler häufig mit nicht unbeträchtlichen Mengen *Extr. Graminis* und *Taraxaci* vermischte narkotische *Extracte* in den Handel bringen, digerirt man 2—5 g von den dickflüssigen narkotischen *Extracten* oder 0,3 g von *Extr. Strychni* mit verdünnter Schwefelsäure (1 + 20), macht das Filtrat mit Ammoniak alkalisch, schüttelt mit Chloroform aus, verdunstet den Chloroformauszug und wägt den Rückstand. Diesem Verfahren haften die grossen Schwierigkeiten an, dass in Folge der nie fehlenden Schleimkörper die Filtration des schwefelsauren Auszuges sehr erschwert wird, und dass bei der Ausschüttelung der ammoniakalisch gemachten schwefelsauren Lösung mit Chloroform leicht Emulsionsbildung eintritt. Deshalb schlug SCHWEISSINGER, dem Vorgange von KUNZ bei *Extractum Belladonnae* folgend vor, das fragliche *Extract* (5 g) wiederholt mit Alkohol auszuziehen, bis die anfangs schmierige Masse in eine pulverige verwandelt ist, dann die filtrirten Auszüge einzudampfen, den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure (1 + 20) eine halbe Stunde auf dem Wasserbade zu erwärmen, zu filtriren, das Filtrat mit Ammoniak alkalisch

zu machen und mit Chloroform wiederholt auszuschütteln. Statt den Verdunstungsrückstand des Chloroforms zu wägen, kann man denselben auch in Alkohol lösen und die alkoholische Lösung mit $\frac{1}{100}$ -Norm.-Salzsäure titrieren, wobei Cochenilletinctur oder Rosolsäurelösung, nicht aber Phenolphthaleïn, als Indicator dienen.

E. DIETERICH glaubt einer Flüssigkeit die in ihr gelöste organische Substanz durch Ausschütteln nicht völlig entziehen zu können und empfiehlt Extraction mit Rückflusskühlung. Um diese zu ermöglichen, ist das Extract mit einer Base aufzuschliessen, ihm eine poröse Beschaffenheit zu geben und nun die Extraction mit Aether vorzunehmen. Als Aufschliessungsmittel wurde von DIETERICH gebrannter Kalk, und derselbe auch als poröse Zwischenlage gewählt. Das Verfahren von DIETERICH besteht nun darin, das Extract mit Wasser und reinem Aetzkalk zu verreiben, dann eine grössere Menge Aetzkalk hinzuzumischen und das fast trockne Gemisch im Extractionsapparate (vgl. S. 481 Fig. 192) mit Aether auszuziehen, sodann von den Auszügen den Aether abzudestilliren, den Verdunstungsrückstand in Spiritus zu lösen und die spirituöse Lösung mit einer verdünnten ($\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{100}$)Normalsäure unter Benutzung von Rosolsäure als Indicator zu titrieren. Für E. Aconiti, Belladonnae, Conii, Hyoscyami und Strychni sind genau formulirte Vorschriften gegeben; der rückhaltslosen Empfehlung dieser Methode stehen noch die Bedenken entgegen, welche namentlich BECKURTS und HOLST aus der Alkaloïd zersetzenden Wirkung des Kalks ableiten. Weitere Arbeiten müssen die bestehenden Widersprüche aufklären.

In einfacher und sicherer Weise bestimmt man die Alkaloïde in den narkotischen Extracten nach H. BECKURTS und G. HOLST in der Weise, dass man die ammoniakalisch gemachten wässrig-weingeistigen Extractlösungen mit Chloroform ausschüttelt, wobei das bei dem Verfahren von SCHWEISSINGER als nachtheilig bemerkte Emulgiren der Flüssigkeiten vollständig vermieden und das Alkaloïd vollkommen in das Chloroform übergeführt wird. Bisläng sind für Extr. Aconiti, Belladonnae, Hyoscyami, Strychni genau formulirte Vorschriften gegeben worden.

Werthvolle Angaben über die Prüfung der E. der Austr. verdanken wir auch A. KREMEL. Zur Ermittlung des Alkaloïdgehaltes in den narkotischen E. empfiehlt derselbe das folgende Verfahren: Zu einer Lösung von 7,5 g E. in 5 ccm Wasser fügt man nach und nach in kleinen Mengen Alkohol unter sorgfältigem Umschütteln, bis das gesammte Volum 150 ccm beträgt. Nachdem sich die Flüssigkeit unter Abscheidung der Eiweissstoffe innerhalb 3—4 Stunden geklärt hat, werden 100 ccm (= 5 g E.) abfiltrirt, unter Zusatz von 25 ccm Wasser verdunstet, darauf filtrirt und wiederholt mit Chloroform ausgeschüttelt. Die gereinigte saure Extractlösung wird mit kohlen-saurem Kalium alkalisch gemacht und dreimal nach einander mit 15 ccm, 10 ccm und 5 ccm Chloroform ausgeschüttelt. Die beim Verdunsten des Chloroforms bleibenden Rückstände werden nach dem Trocknen über Schwefelsäure gewogen.

Specielle den Eigenschaften der Alkaloïde sich anpassende Methoden sind für Extr. Chinae und Opii, sowie für Extr. Strychni, sofern es sich um Bestimmung von Strychnin und Brucin handelt, gegeben.

Der Nachweis von Verfälschungen in E. ist schwer zu führen, wenn die Bestimmung des wirksamen Princips uns im Stiche lässt. Allgemeingültige Angaben zur Erkennung von Verfälschungen sind kaum aufzustellen; es ist in jedem einzelnen Falle zu überlegen, welcher Art die

Verfälschung sein kann. Oft kann die Anwesenheit von Gerbstoffen, zuweilen auch die Bestimmung des Zuckers oder der freien Säuren mit Erfolg benutzt werden. Nach DIETERICH und A. KREMEL gewährt die Aschen- und Kaliumcarbonatbestimmung Anhaltspunkte zur Qualitätsbestimmung der Extracte. Nachfolgende Tabelle, welche allerdings noch keine Durchschnittswerthe bringt, veranschaulicht die Angaben DIETERICH'S.

	100 Extract geben			100 Extract geben			100 Extract geben	
	Asche	K ₂ CO ₃		Asche	K ₂ CO ₃		Asche	K ₂ CO ₃
Extr. Absinthii . . .	18,63	8,05	Extr. Colocynt. . .	16,26	9,31	Extr. Liquirit. rad.	9,6	0,72
" Aconiti . . .	2,6	1,38	" Conii . . .	20,06	12,76	" Malti spiss. . .	1,23	0,23
" Aloës . . .	2,5	0,34	" Cubebarum . . .	0,16	Spuren	" Millefolii . . .	18,9	6,55
" Belladonnae . . .	14,0	6,44	" Digitalis . . .	12,0	5,52	" Opii . . .	6,53	0,23
" Calami . . .	6,56	0,92	" Dulcamarae . . .	13,1	2,76	" Quassiae . . .	23,2	4,37
" Cannab. Ind. . .	0,26	Spuren	" Ferri pomat. . .	11,6	1,03	" Rhei . . .	4,43	2,30
" Card. bened. . .	19,16	5,75	" Filicis . . .	0,26	0	" Sabiniae . . .	2,63	1,26
" Cascariillae . . .	19,06	3,98	" Gentianae . . .	2,23	0,93	" Scillae . . .	0,70	6,23
" Centaurii . . .	10,20	3,45	" Graminis . . .	5,0	3,68	" Secal. corn. . .	11,10	2,87
" Chelidoni . . .	19,56	13,11	" Helenii . . .	7,26	2,99	" Strychn. spir.	3,26	0,92
" Chinae aquos. . .	7,06	2,30	" Hyoscyami . . .	22,0	9,66	" Taraxaci . . .	12,93	4,71
" " spir. . .	2,26	0,57	" Lactuc. viros. . .	23,2	10,12	" Trifolii fibr. . .	11,26	8,28
						" Valerianae . . .	4,93	2,76

Die von KREMEL bei Untersuchung der nach der Austr. dargestellten E. ermittelten Zahlen zeigen mit den von DIETERICH erhaltenen genügende Uebereinstimmung.

Die physiologische Werthbestimmung hat überall da Platz zu greifen, wo quantitative chemische Methoden noch vollständig fehlen. So verbürgt nach KOBERT bei Extr. Secalis corn. die noch so sorgfältig ausgeführte Darstellungsweise unter keinen Umständen ein gleichmässig wirkendes Präparat, und vermag ebenso auch die eingehendste chemische Untersuchung nicht, über dessen Wirkungswerth erwünschten Aufschluss zu geben. In solchen Fällen kann nur die physiologische Werthbestimmung durch Thierexperimente dem Arzte die Garantie für die verlangte Wirksamkeit eines Extractes geben.

Aufbewahrung: an trocknen und kühlen Orten, in Gefässen, deren Material sich gegen die E. völlig indifferent verhält und deren Verschluss so beschaffen ist, dass er Verstäubung, Austrocknen, Anziehung von Feuchtigkeit, Festkleben des Deckels oder Stöpsels mit Erfolg verhindert. Trockene E. können an einem mässig warmen Platze (bei etwa 25°) oder auch über einer austrocknenden Substanz, wie Aetzkalk und Chlorcalcium, aufbewahrt werden.

Bei den nachfolgenden einzelnen E. kann aus Rücksicht auf den uns hier zu Gebote stehenden Raum nur das Wichtigste, wie Originalsubstanz, Menstruum, Darstellungsmethode, Consistenz, sowie wichtigere Bestimmungen über sonstige Beschaffenheit, Maximalgaben, Aufbewahrung u dgl. im engsten Rahmen gegeben, und muss hinsichtlich des Specielleren auf HIRSCH'S Universal-Pharmakopöe S. 544—663 hingewiesen werden.

565. Extractum Absinthii.

Extracto de ajenjo Hisp., *Extrait d'absinthe* Gall., Wermutextract.

Herba Absinthii (Summitates Gall., Graec., Hisp., Neerl.) mit Wasser durch Maceration (Belg., Hisp.), Digestion (Fenn.), heisse (Helv.,

Succ.), kochendheisse (Dan., Gall., Neerl., Russ.) Infusion, Auskochen (Graec.), — mit Spiritus von 0,950 durch Maceration (Germ., von 0,975 D. Ph.C.), mit Spiritus von 0,956 durch Digestion ausgezogen, giebt ein E. von weicher (Gall.), Pillen- (Rom.), nach den übrigen Phkk. von dicker Consistenz, nach der Germ. grünbraun (braun D. Ph.C.) und in Wasser trübe löslich.

566. Extractum Aconiti (Foliorum).

Extracto de acónito (acuoso und alcohólico) Hisp., Extractum Aconiti Belg., Brit., Dan., Fenn., Graec., Helv., Neerl. (aquos. und spirit.), Norv., E. A. Herbae Russ., *Extrait d'aconit* Gall., Aconitblätterextract.

Wird bald aus den frischen, bald aus den getrockneten Blättern oder aus dem Kraut von Aconitum Napellus und dessen Varietäten mit Wasser oder mit Spiritus gewonnen, wonach die Wirkung sehr verschieden ausfällt, weshalb bei der Dispensation auf das Sorgfältigste zu beachten bleibt, nach welcher Phk. das E. hergestellt sein soll; ganz besonders hat man sich vor einer Verwechslung mit dem aus den Knollen hergestellten A. (Nr. 567), welches in weit höherem Grade giftig wirkt, zu hüten.

Aus dem frisch gepressten Saft werden nach den Phkk. 4 E. ohne, 2 mit Spirituszusatz bereitet. Die Graec., Neerl. und Hisp. bringen durch mehr oder minder starkes Erhitzen den Saft zum Coaguliren und verdampfen die Kolatur zur dicken (Hisp., Neerl.) oder Pillenconsistenz (Graec.). — Die Brit. bedient sich einer eigenthümlichen, auch für Extr. Belladonnae, Conii, Hyoscyami und Lactucae geltenden, aber wenig empfehlenswerthen Methode: der frische Saft wird langsam auf 130° F. (54,4° C.) erhitzt, die dabei sich abscheidende, grün färbende Substanz auf einem Kattunfilter gesammelt, die Kolatur auf 200° F. (93,3° C.) erhitzt, um das Eiweiss zu coaguliren, danach filtrirt, im Wasserbade zur dünnen Extract-Consistenz verdampft, die obige durch ein Haarsieb geriebene grün färbende Substanz zugemischt und das Ganze unter fleissigem Rühren bei höchstens 140° F. (60° C.) zur Pillenconsistenz gebracht. — Die Belg. verdampft die aus 1000 Th. frischer Blätter unter Zusatz von 150 Th. Wasser gewonnene Pressflüssigkeit bei 50° auf 100 Th., digerirt nach Zusatz von 100 Th. Spiritus von 92° 24 Stunden lang, presst aus, behandelt den Pressrückstand nochmals ebenso mit 50 Th. Spiritus von 92°, filtrirt die Flüssigkeiten und verdampft sie zu einem festen E. Ganz ähnlich wird das dicke, spirituöse E. der Neerl. gewonnen. Ausbeute nach Vorschrift der Belg. 3,1—3,5%.

Die trocknen Blätter geben durch Maceration mit kaltem Wasser das dicke E. der Hisp., durch Infusion mit kochendem Wasser das weiche E. der Gall., ausserdem die 5 spirituösen E. der Russ., Dan., Helv., Hisp. und Norv., deren letzteres mit Hülfe von Milchzucker eingetrocknet ist (vgl. S. 680), während die anderen dick sind. Das E. der Russ. ist ein spirituöser Auszug des warm bereiteten und zur Syrupconsistenz verdampften wässrigen Extractes. Die übrigen Auszüge werden gewonnen durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Hisp.), zweimalige Maceration mit Spiritus von 0,903 (Norv.), durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0,890 (Helv.), von 0,832 und 0,956 (Dan.).

Maximale Einzelgabe: 0,02 (Belg.), 0,06 (Russ.), 0,13 (spirit.,

Neerl.), 0,15 (Dan., Norv.), 0,2 (Helv.), 0,3 (aquos., Neerl.); maximale Tagesgabe: 0,10 (Belg.), 0,25 (Russ.), 0,5 (spirit., Neerl.), 0,6 (Helv.), 1,3 (aquos., Neerl.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

567. Extractum Aconiti (Tuberum).

Extractum Aconiti Austr., Fenn., Germ., Hung., U. S., E. A. Tuberum
Russ., Suec., *Extrait d'aconit (racine)* Gall., Aconitknollenextract.

Vor einer höchst gefährlichen Verwechslung dieses giftigen E. mit dem vorigen (Nr. 566) hat man sich zu hüten; das erstere darf nach der Russ. und Suec. nur dann dispensirt werden, wenn ausdrücklich „Extractum Aconiti Tuberum“ verordnet ist, dagegen ist für „Extractum Aconiti“ nach der Russ. das aus dem Kraut hergestellte E. (Nr. 566) zu verabfolgen.

Tubera Aconiti Napelli werden durch Maceration (Fenn., Germ., Russ., Suec.), Digestion (Austr., Hung., Rom.) oder Verdrängung (Gall., U. S.) mit Spiritus ausgezogen, dem die U. S. für 100 Th. Aconitknollen noch 1 Th. Weinsteinssäure zusetzt. Der Spiritus ist von 0,820 (U. S.), 0,888 (Russ.), 0,892 (Austr., Hung., Rom.), 0,894 (Fenn.), 0,903 (Suec.), 0,9122 (Gall.), 0,9195 (Germ.) spec. Gew. Consistenz weich (Gall.), mit Hilfe von Dextrin pulverförmig (2 = 1, Hung.), dick nach den anderen Phkk., nach der U. S. dabei noch, wahrscheinlich zur Verhinderung des Austrocknens, wie bei vielen anderen E. dieser Phk., mit 5% Glycerin versetzt. — Ausbeute i. M. 18,5%; gelbbraun, in Wasser trübe löslich (Germ.); die Lösung besitzt einen anfangs süßen, später nachhaltig brennend-kratzenden, die Zunge betäubenden (lähmenden) Geschmack (D. Ph.C.).

Werthbestimmung: Nach DIETERICH: 0,2 g Calcar. caust. e marmore verreibt man mit 3 g Aqua destillata, löst darin 2 g Extract und vermischt damit recht sorgfältig 10 g Calcar. caust. e marmore, die man zuvor zu Pulver rieb. Man bringt diese Mischung in einer aus Fliesspapier hergestellten Patrone in einen Extractionsapparat (vgl. S. 481, Fig. 192), in dessen unteren Theil eine feste Schicht Watte eingelegt und dessen Abflussröhre mit einem Wattepfropf verschlossen ist, und extrahirt mit 50 g Aether 45 Minuten lang. Die ätherische Alkaloidlösung wird durch Destillation vom Aether befreit, der Rückstand in 0,5 ccm Spiritus gelöst, die Lösung mit 10 ccm Aqua destillata verdünnt und nach Zusatz von 1—2 Tropfen Rosolsäure mit $\frac{1}{100}$ -Norm.-Schwefelsäure titrirt. Aus dem Verbräuche der letzteren wird die Alkaloidmenge berechnet: 1 ccm = 0,00533 g Aconitin.

Nach BECKURTS und HOLST: 2,5 g Extract werden in einer Mischung von 3 ccm Spiritus und 6 ccm Wasser gelöst, die Lösung mit 1 ccm Ammoniak (10%ig) versetzt und dreimal mit je 20, 10 und 10 ccm Chloroform hinter einander ausgeschüttelt. Die Chloroform-Auszüge werden durch Destillation von dem Chloroform befreit, der Rückstand mit 5 ccm $\frac{1}{10}$ -Norm.-Salzsäure aufgenommen, darauf einige Minuten auf dem Wasserbade erwärmt, filtrirt und das Filter mit Wasser nachgewaschen. Das Filtrat wird nach Zusatz von Cochenillelösung mit $\frac{1}{100}$ -Norm.-Kali titrirt. Die zwischen 50 und der zur Sättigung verbrauchten Anzahl von ccm $\frac{1}{100}$ -Norm.-Kalilösung bestehende Differenz giebt die zur Bindung

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

der vorhandenen Alkaloïde verbrauchte Menge ccm $\frac{1}{100}$ -Norm.-Salzsäure an. 1 ccm $\frac{1}{100}$ -Norm.-Salzsäure = 0,00533 g Aconitin.

Es wurden folgende Mengen Aconitin in dem E. bislang gefunden: von DIETERICH nach SCHWEISSINGER's Verfahren (vgl. S. 685) 2,80 und 2,75%; nach dem Kalkverfahren 1,305, 1,252, 1,279, 1,252, 1,279%; von BECKURTS und HOLST 4,85, 4,7705, 4,71705%.

Es muss zweifelhaft bleiben, ob eine chemische Werthbestimmung des Aconitextracts von Bedeutung ist, da sich bekanntlich Aconitin leicht zersetzt und dabei Zersetzungsprodukte gleichfalls alkaloïdarter Natur entstehen, welche die Wirkung des Aconitins nicht mehr besitzen.

Maximale Einzelgabe: 0,01 (Rom.), 0,02 (Fenn., Germ., Russ.), 0,03 (Austr., Hung., Suec.); maximale Tagesgabe: 0,10 (Germ., Russ.), 0,12 (Austr., Hung.), 0,60 (!? Rom., eine höchst gefährliche Menge, wahrscheinlich nur irrthümlich statt 0,06 gesetzt!).

Aufbewahrung: vorsichtig, besser nach der Suec. höchst vorsichtig!

568. Extractum Aconiti fluidum.

100 g Tubera Aconiti pulv. (Pulver Nr. 60) werden mit 40 g Spiritus von 0,820, worin zuvor 1 g Acidum tartaricum gelöst worden, gleichmässig durchfeuchtet, fest in einen gläsernen Perkolator eingedrückt, darin mit Spiritus von 0,820 durchtränkt und überschichtet, bis die Flüssigkeit abzutropfen beginnt, dann der Ablauf unterbrochen, der Perkolator mit einem Deckel verschlossen, sein Inhalt 48 Stunden der Maceration überlassen und hierauf unter allmählichem Nachgiessen von Spiritus die Perkolation ins Werk gesetzt und fortgeführt, bis die Substanz erschöpft ist. Die ersten 90 ccm Perkolat werden für sich aufgefangen, die nachfolgenden in einer Porzellanschale bei höchstens 50° C. zu einem weichen Extract verdampft, dieses in dem ersten Perkolat gelöst und so viel Spiritus von 0,820 zugesetzt, dass die Gesamtausbeute 100 ccm beträgt (U. S.).

Aufbewahrung und Gebrauch: sehr vorsichtig.

569. Extractum Aconiti siccum.

Aus dem E. der Aconitblätter (Nr. 566) nach der Helv. mit Milchzucker, nach der Russ. mit Dextrin, aus dem der Aconitknollen (Nr. 567) nach der Hung. mit Dextrin, nach der Fenn., Germ. und Suec. mit Süssholzpulver in dem Verhältniss herzustellen, dass nach der Helv. 3, nach der Fenn., Germ., Russ. und Suec. 2 Th. des Endproduktes 1 Th. dickes Extract enthalten, während nach der Hung. 2 Th. des Präparates mit 1 Th. des ausgetrockneten E. gleichwerthig sind. Hiernach sind auch, mit grösster Vorsicht vor Verwechslung der E.-Sorten, die Maximalgaben zu berechnen.

Aufbewahrung: mit aller Vorsicht, in gut verschlossenen Gläsern.

570. Extractum Aloës.

Extractum Aloës aquosum U. S., Aloëextract.

Von den verschiedenen Aloësarten (Nr. 119) ist ausdrücklich von der Belg. die *A. Capensis*, von der Graec. und Rom. die *A. lucida* zur Herstellung des E. vorgeschrieben, während die Brit. 2 Sorten E., aus

der Barbados- und aus der krystallinischen Socotrin-Aloë, führt. Sie wird in kleinen Stücken (Brit.) oder als grobes (Neerl.), besser noch als feineres Pulver mit kaltem, oder nach der Belg., Brit., Germ., Rom. und U. S. mit kochendem Wasser übergossen und damit während eines oder mehrerer Tage wiederholt durchgerührt, bis der ungelöste Antheil eine gleichmässige, weiche, vom Spatel abfliessende Harzmasse bildet, was die Neerl., Dan. und Norv. durch Erwärmung, welche letztere beide bis zum Aufkochen steigern, beschleunigen. Dann lässt man einige Tage kalt stehen und verdampft die durch Absetzen und Koliren oder durch Filtration (Rom.) geklärte Lösung zur Trockne, was nach der Brit. in einem warmen Luftstrom geschehen soll. Das zurückbleibende Harz behandelt die Hung. nochmals mit Wasser, mischt die beiden Auszüge und setzt ihnen langsam noch mehr Wasser zu, so lange dadurch noch Trübung erfolgt, wonach filtrirt wird. Auf 1 Th. Aloë verwenden die Phkk. 4—10 Th. Wasser; die concentrirteren Auszüge werden durch Wasserzusatz getrübt, ohne dass die verdünnteren nach dem Eintrocknen klare Lösungen geben; man nimmt deshalb zweckmässig und nach den weitmeisten Phkk. nicht mehr als 4—5 Th. Wasser zur Extraction. Ausbeute i. M. nahezu 50%. Das Product soll gelbbraun und in Wasser trübe löslich sein (Germ.).

571. Extractum Aloës Acido sulfurico correctum.

8 Th. Extractum Aloës, in 32 Th. Aqua destillata gelöst, werden unter Umrühren mit 1 Th. Acidum sulfuricum (Nr. 83) tropfenweise versetzt und in einer Porzellanschale zur Trockne verdampft (Germ. I, Helv.). Braun-schwarzes, in Wasser etwas trübe lösliches Pulver (Germ. I).

572. Extractum Aurantii Corticis.

Extractum Aurantiorum Helv., Pomeranzenschalenextract.

Cortex Fructus Aurantii mundatus, durch zweimalige Maceration mit Spiritus von 0,953 (Russ.), durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0,933 (Germ. I), mit Spiritus von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.) ausgezogen, liefert ein dickes E., welches nach der Germ. I rothbraun und in Wasser fast klar löslich sein soll, aber immer trübe Lösungen giebt. Ausbeute i. M. 36,5%.

573. Extractum Belladonnae (Foliorum).

Extracto de belladonna (acuoso und alcoholico) Hisp., *Extractum Belladonnae alcoholicum* U. S., *Extrait de belladone (avec le suc)* Gall., Belladonnablätterextract.

Wird theils aus den frischen, theils aus den getrockneten Blättern (oder Kraut) der Atropa Belladonna mit oder ohne Spiritus bereitet.

Frische Blätter oder den aus ihnen gepressten Saft verwenden die Belg., Brit., Gall., Germ., Graec., Hisp. und Neerl. (nach letzteren beiden dürfen an ihrer Stelle auch trockne Blätter mit Wasser extrahirt werden). Der Saft wird nach der Brit. ebenso wie bei Nr. 566 behandelt; die Gall., Graec., Hisp. und Neerl. scheiden daraus durch Erhitzen Chlorophyll und Eiweiss gemeinschaftlich ab und verdampfen die geklärte Kolatur; das Endprodukt ist weich (Gall.), dick (Hisp., Neerl.),

von Pillenconsistenz (Brit., Graec.). — Die Germ. (und mit ihr sehr nahe übereinstimmend die Belg.) zerstösst **20 Th. Herba Belladonnae recens, florescens** mit **1 Th.** Wasser im steinernen Mörser zu Brei, presst aus, stösst den Rückstand mit noch **3 Th.** Wasser durch und presst abermals, erhitzt die gemischten Flüssigkeiten auf 80°, verdampft die Kolatur auf **2 Th.**, schüttelt diese während 24 Stunden öfter mit **2 Th. Spiritus** von 0,832 (0,827 Belg.) durch, kolirt, presst, zieht den hierbei bleibenden Rückstand mit **1 Th. Spiritus** von 0,894 (0,827 Belg.) aus, filtrirt die gemischten Flüssigkeiten und verdampft das Filtrat (event. nach Abdestilliren des Spiritus) zu einem dicken E., welches nach der Germ. dunkelbraun und in Wasser fast klar löslich sein soll. Ausbeute i. M. 3%. — Die Neerl. (und Hisp., s. unten) führt noch ein spirituöses dickes E., welches wie das entsprechende aus Aconitblättern (Nr. 566) zu gewinnen ist.

Trockne Blätter (oder Kraut) extrahiren die Dan., Fenn., Helv., Hisp., Norv., Russ., Suec. und U. S. durch Maceration mit Spiritus von 0,894 (Fenn.), 0,903 (Norv., Suec.), 0,914 (Hisp.), durch Digestion mit Spiritus von 0,890 und 0,933 (Helv.), von 0,892 und 0,956 (Dan.). Die Russ. zieht den warm bereiteten, wässrigen, zur Syrupconsistenz verdampften Auszug mit Spiritus aus und verdampft die filtrirte Lösung. Die U. S. stellt den Auszug durch Verdrängung mit Spiritus von 0,894 her und untermischt dem zur Pillenconsistenz gebrachten Verdampfungsrückstände noch 5% Glycerin. Die übrigen E. sind von dicker Consistenz, nur das der Norv. unter Zusatz von $\frac{1}{3}$ Milchzucker (s. S. 681) zur Trockne gebracht.

Das Präparat der U. S. darf mit dem gleichnamigen der Brit. (Nr. 574) nicht verwechselt werden.

Den Gehalt an Atropin bestimmt man nach DIETERICH oder nach BECKURTS und HOLST in der unter Nr. 564 auf S. 686 beschriebenen Weise. 1 ccm $\frac{1}{100}$ -Norm.-Salzsäure = 0,00289 g Atropin.

Es wurden folgende Mengen Atropin in dem E. bislang gefunden: 1,40, 1,45% in frisch bereitetem E., 1,10% in einem 1 Jahr alten, und 0,475% in einem unbestimmten Alters, von SCHWEISSINGER nach dem von diesem angegebenen Verfahren (vgl. S. 685); während DIETERICH nach demselben Verfahren 1,15 und 1,24%, nach dem Kalkverfahren 1,142—1,184% fand und BECKURTS und HOLST den Gehalt an Atropin zu 1,622—1,734% ermittelten.

Maximale Einzelgabe: 0,016 (E. spirit. Neerl.), 0,032 (E. aquos. Neerl.), 0,05 (Belg., Fenn., Germ., Helv., Norv., Suec.), 0,06 (Russ.), 0,10 (Austr., Hung., nach denen aber das E. nicht officinell ist), 0,15 (Dan.); maximale Tagesgabe: 0,065 (E. spirit. Neerl.), 0,13 (E. aquos. Neerl.), 0,15 (Helv.), 0,20 (Belg., Germ.), 0,25 (Russ.), 0,40 (Austr., Hung., die das E. selbst nicht führen).

Aufbewahrung: vorsichtig.

574. Extractum Belladonnae (Radice).

Extractu de belladonna Rom., *Extractum Belladonnae alcoholicum* Brit., *Extrait de belladone (racine)* Gall., *Belladonnawurzelextract*.

Radix Belladonnae pulv. wird nach der Austr., Hung. und Rom. zweimal mit Spiritus von 0,892 digerirt, und die Auszüge zur dicken (Austr., Rom.), zur trocknen (Hung.) Consistenz gebracht, im letzteren

Fall unter Zusatz von so viel Dextrin, dass **2 Th.** des Productes **1 Th.** ausgetrocknetes E. enthalten. Die Brit. extrahirt im Perkulator erst mit Spiritus von 0,838, dann noch mit etwas Wasser; Endproduct dick; es darf mit dem gleichnamigen E. der U. S. (Nr. 573) nicht verwechselt werden. Die Gall. hat in ihrer, ursprünglich auf die ölreichen Samen lautenden Vorschrift (s. E. Colchici Seminum, Nr. 599), später nur das Wort „Samen“ in „Wurzel“, an der für das Wurzel-E. ungeeigneten Darstellungsmethode aber durchaus nichts geändert, wonach die Vorschrift als eine irrthümliche angesehen werden muss; das E. soll Pillenconsistenz besitzen.

Maximale Einzelgabe: 0,01 (?Rom.), 0,05 (Austr., Hung.); maximale Tagesgabe: 0,20 (Austr., Hung.), 0,35 (?Rom.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

575. Extractum Belladonnae fluidum.

100 g Radix Belladonnae pulv. (Pulver Nr. 60) geben mit Spiritus von 0,820 durch Perkolation **100 ccm Fluidextract** (U. S.).

Aufbewahrung und Gebrauch: vorsichtig.

576. Extractum Belladonnae siccum.

Aus dem E. der Belladonnablätter (Nr. 573) nach der Helv. mit Milchzucker, nach der Russ. mit Dextrin, nach der Fenn., Germ. und Suec. mit Süssholzpulver, aus dem E. der Belladonnawurzel (Nr. 574) nach der Hung. mit Dextrin so darzustellen, dass nach der Helv. **3**, nach der Fenn., Germ., Russ. und Suec. **2 Th.** des Endproductes **1 Th.** dickes, nach der Hung. **2 Th.** des Präparates **1 Th.** ausgetrocknetes E. enthalten, wonach, unter Vermeidung einer Verwechslung der verschiedenen E.-Sorten die Maximalgaben zu berechnen sind.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

577. Extractum Calami.

Calmusextract.

Rhizoma Calami non decorticatum liefert durch (4tägige, D. Ph.C.) Maceration mit Spiritus von 0,950 (Germ.), 0,953 (Russ.), durch Digestion mit Spiritus von 0,890 und 0,933 (Helv.), von 0,969 (Graec.) E. von dicker Consistenz. Ausbeute, nach Vorschrift der Germ., i. M. 17 %. Rothbraun, in Wasser trübe löslich (Germ.). Das E. ist gegen Ende des Verdampfens durch Zusatz kleiner Weingeistmengen homogen zu machen (D. Ph.C.).

578. Extractum Cannabis Indicae.

Extractu de canepa indica Rom., *Extrait de chanvre de l'Inde* Gall., Indisch-Hanfextract.

Herba Cannabis Indicae wird durch Maceration (Belg., Brit., Germ., Suec.), Digestion (Austr., Helv., Hung., Rom., Russ.) oder Verdrängung (Gall., U. S.) mit starkem Spiritus von 0,820—0,838, nur nach der Gall., wahrscheinlich irrthümlich, mit einem minder geeigneten schwächeren Spiritus von 0,912 ausgezogen. Endproduct von Pillen-

consistenz und ohne Glycerinzusatz (U. S.), trocken unter Zusatz von doppelt so viel Dextrin als zum Aconitextract (Nr. 569) vorgeschrieben (Hung.), nach den übrigen Phkk. dick. Ausbeute i. M. 12,5 %. Schwarzgrün, in Wasser unlöslich (Germ.).

Maximale Einzelgabe: 0,10 (Belg., Fenn., Germ., Hung., Norv., Russ.), 0,20 (Helv.), 0,30 (Suec.); maximale Tagesgabe: 0,30 (Hung., Russ.), 0,40 (Belg., Germ.), 0,80 (Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

579. Extractum Cardui benedicti.

Extrait de chardon béni Gall., Cardobenedictenextract.

Herba Cardui benedicti (oder *Folia*) wird frisch (Graec.), frisch oder getrocknet (Neerl.), trocken nach den übrigen Phkk. mit kaltem (Belg.), lauwarmem (Fenn.), heissem (Helv., Suec.), kochendem (Gall., Germ., Neerl., Russ.) Wasser, durch Auskochen mit Wasser (Graec.) ausgezogen, um ein dickes, nach der Norv. trocknes E. zu gewinnen. Auf **1 Th.** trocknes Kraut nimmt die Germ. **5 Th.** und auf den Pressrückstand nochmals **5 Th.** (im letzteren Fall zu viel) Wasser und mischt die Pressflüssigkeiten vor dem Verdampfen, was aus den oben (S. 675) angegebenen Gründen keineswegs zu billigen ist; die D. Ph.C. will, ohne diese Uebelstände zu verbessern, das E. nur gegen Ende des Abdampfens durch Zusatz von etwas Spiritus, der die ausgeschiedenen harzartigen Theile löst, wieder homogen gemacht wissen. Ausbeute i. M. 33 %. Das E. ist braun, in Wasser trübe löslich (Germ.).

580. Extractum Carnis.

Extractum Carnis bovini Graec., E. C. Liebig Germ. I., Fleischextract.

Ein, seiner Hauptmenge nach aus Amerika und Australien fertig eingeführtes Product, welches vorzugsweise aus Rind-, zum Theil auch aus Hammelfleisch durch Extraction mit kaltem Wasser, Beseitigung von Eiweiss- und Farbstoffen durch Aufkochen des Auszuges und Verdampfen der klaren, von Eiweiss, Fett und Leim freien Flüssigkeit im Vacuum gewonnen wird. — Es soll braun, extractförmig, von angenehmem Geruch nach gebratenem Fleisch, in Wasser leicht und klar löslich und diese Lösung nach Zusatz von ein wenig Kochsalz von dem Geschmack der Rindfleischbrühe sein. **100 Th.** E. sollen bei 110° nicht mehr als **22 Th.** an Feuchtigkeit verlieren und beim Verbrennen nicht weniger als **18 Th.** Asche hinterlassen, welche nur eine geringe Menge Chlornatrium (das in der Fleischflüssigkeit enthaltene Chlor ist nach LIEBIG an Kalium gebunden) enthalten darf. Bei Digestion mit Spiritus von 0,832 sollen **100 Th.** E. ein Filtrat liefern, welches bei der Verdampfung mindestens **56 Th.** (besser 60—61 Th. trocken) Rückstand lässt (Germ. I.).

581. Extractum Cascarae Sagradae.

16 Unzen Cortex Rhamni Purshiani (Cascara Sagrada) pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit **40 Fluid-Unzen Spiritus** von 0,920 zwei Tage lang macerirt, dann in einen Perkolator gebracht und nach beendetem Abtropfen mit Wasser nachgewaschen, bis **60 Fluid-Unzen**

Perkolat gewonnen sind oder bis die Rinde erschöpft ist, worauf man im Wasserbade zur „geeigneten Consistenz“ verdampft (Brit.).

582. Extractum Cascarae Sagradae liquidum.

16 Unzen Cortex Rhamni Purshiani (Cascara Sagrada) gr. m. pulv. werden 3—4mal nach einander, bis zur Erschöpfung der Substanz, mit Wasser ausgekocht. Dann verdampft man die Kolatur im Wasserbade auf **12 Fluid-Unzen**, mischt ihnen nach dem Erkalten **4 Fluid-Unzen Spiritus** von 0,838 zu, filtrirt nach Verlauf einiger Stunden und bringt das Filtrat durch Wasserzusatz auf **16 Fluid-Unzen** (Brit.).

583. Extractum Cascarillae.

Cascarillextract.

Cortex Cascarillae cont. seu gr. m. pulv. durch zweimalige Infusion mit heissem (Neerl.), mit kochendem Wasser (Belg., Germ., Suec.), durch zweimaliges Einkochen mit **16 Th.** Wasser bis zur Hälfte (Graec.), oder auch je zweimal mit Spiritus von 0,953 macerirt (Russ.), mit Spiritus von 0,892 (Hung.), von 0,890 und 0,933 (Helv.) digerirt, liefert in allen Fällen durch Verdampfung der Auszüge ein dickes E., welches zur Wiederlösung der sich ausscheidenden Harztheilchen gegen Ende der Verdampfung durch etwas Spiritus homogen zu machen ist. Ausbeute nach dem Verfahren der Germ. i. M. 12,5 %. Dunkelbraun, in Wasser trübe löslich (Germ.).

584. Extractum Centaurii.

Extrait de centaurée petite Gall., Tausendgüldenkrautextract.

Die Blätter (Gall.), die Spitzen (Belg.), die blühenden Spitzen (Hisp.), das blühende Kraut (Austr., Germ. I, Graec., Helv., Hung., Rom., Russ.), die ganze, blühende, nach Belieben frische oder getrocknete Pflanze (Neerl.) von *Erythraea Centaurium* geben mit Wasser durch Maceration (Belg., Hisp.), warme (Austr., Hung., Rom.), heisse (Germ. I, Helv.), kochendheisse (Gall., Neerl., Russ., T. A.) Infusion, Kochen mit Wasser (Graec.) ein nach der Gall. weiches, nach den übrigen Phkk. dickes E. Die Austr. lässt die Pressflüssigkeiten aufkochen, über Nacht absetzen und danach koliren. Nach der Germ. I soll das E. rothbraun und in Wasser klar löslich sein. Ausbeute i. M. 24 %.

585. Extractum Chamomillae.

Extrait de camomille Gall., Kamillenextract.

Flores Chamomillae vulgaris geben mit Wasser durch heisse (Suec.), kochendheisse Uebergiessung (Dan., Gall., Neerl., Russ.), durch Kochen mit Wasser (Graec.), durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0,933 (Germ. I, Helv.), Maceration mit Spiritus von 0,950 (T. A.) ein nach der Gall. weiches, nach den übrigen Phkk. dickes E. Ausbeute i. M. 20 % wässriges, 21 % spirituöses E. Grünbraun, in Wasser trübe löslich (Germ. I). Nicht zu verwechseln mit dem folgenden (Nr. 586).

586. Extractum Chamomillae Romanae.

Extractum Anthemidis Brit., E. Chamomillae Belg.,
Römisch-Kamillenextract.

Flores Chamomillae Romanae geben nach der Belg. durch Maceration mit Wasser ein dickes E. Die Brit. kocht **16 Unzen** der Waare mit der **10fachen** Menge destillirten Wassers bis zur Hälfte ein, presst, filtrirt, verdampft zur Pillenconsistenz und setzt dem Rückstand noch **15 Minims** (oder etwa 0,64 g) **Oleum Chamomillae Romanae aethereum** zu. Nicht zu verwechseln mit Nr. 585.

587. Extractum Chelidonii.

Schöllkrautextract.

Herba Chelidonii majoris, in der Regel zur Blüthezeit und nach der Russ. mit der Wurzel gesammelt, wird im frischen Zustande zerstoßen und ausgepresst, der aufgekochte Saft kolirt oder filtrirt und zur dicken (Helv., Russ.) oder Pillenconsistenz (Graec.) verdampft. Die Neerl. bereitet aus den frischen, zur Blüthezeit gesammelten Blättern durch Behandlung mit kochendem Wasser ein dickes E.

Unter Mitwirkung von Spiritus, wie bei E. Belladonnae Foliorum (Nr. 573), behandeln den frisch ausgepressten Saft die Austr., Germ. I, Hung. und Rom. Das Endproduct ist dick, wird aber von der Hung. alsbald mit so viel Dextrin zur Trockne gebracht, das **2 Th.** des Präparates **1 Th.** ausgetrocknetes E. enthalten. Ausbeute i. M. gegen 2%. Dunkelbraun, in Wasser trübe löslich (Germ. I).

588. Extractum Chinae aquosum.

Wässriges Chinaextract.

1 Th. Cortex Chinae (vorzugsweise von *Cinchona succirubra*, oder auch von *C. Calisaya* stammend und wenigstens 3,5% Gesamttalkaloide enthaltend) wird mit **10 Th.** Wasser 48 Stunden macerirt, gepresst, der Rückstand mit **10 Th.** Wasser nochmals ebenso behandelt, die Auszüge auf **2 Th.** verdampft, nach dem Erkalten filtrirt und zur dünnen Extractconsistenz gebracht. Product rothbraun, in Wasser trübe löslich (Germ.). Ausbeute 12–15%.

589. Extractum Chinae Calisayae.

Extracto de quina calisaya (acuoso und alcohólico) Hisp., *Extractum Chinae flavae* Belg., E. *Cinchonae* U. S., *Extrait de quinquina calisaya* und *E. d. q. jaune* Gall., Calisaya-Chinaextract.

Die Rinde der *Cinchona Calisaya* WEDDELL giebt durch Behandlung mit Wasser (Hisp.), mit kochendem Wasser (Rom.) die trocknen E. dieser beiden Phkk.

Spirituöse E. bereiten aus derselben Rinde die Belg., Dan., Gall., Hisp. und U. S., und zwar durch Maceration mit Spiritus von 0,914 die Belg. und Hisp., durch Digestion mit Spiritus von 0,892 die Dan., durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 die Gall., von erst 0,876, dann von 0,928 die U. S. Weich ist das *Extrait de quinquina calisaya* der Gall., fest ihr *E. d. q. jaune*, welches letztere man dadurch erhält,

dass man den Destillationsrückstand des spirituösen Auszuges von 1 Th. China mit 1 Th. kaltem Wasser wiederholt durchschüttelt, nach 12 Stunden filtrirt und eindampft. Dick oder fest sind die E. der Belg. und Hisp., von Pillenconsistenz das der U. S., dem noch warm 5% Glycerin zu untermischen sind, trocken das E. der Dan.

590. Extractum Chinae fluidum.

Extractum Cinchonae fluidum U. S.

100 g China Calisaya pulv. (Pulver Nr. 60) mit einem Chiningehalt von mindestens 2% werden im Perkolator erst mit einer Mischung aus 25 g Glycerinum und 75 g Spiritus von 0,820 behandelt, dann mit Spiritus von 0,876 erschöpft. Der erste, für sich aufzufangende Auszug soll 75 ccm, das Gesamtproduct 100 ccm betragen.

591. Extractum Chinae frigide paratum.

Ein durch wiederholte Maceration grob gepulverter China fusca mit Wasser und Verdampfung der geklärten Auszüge gewonnenes, dünnes (Belg., Neerl., Russ.) oder dickes (Helv.) E., dem nach der Fertigstellung die Belg. noch 2% Spiritus zusetzt. Durch Verdampfen dieses E. zur Trockne erhält man das „Sal essentialis Lagaraey“ der Belg. Ausbeute an dickem E. i. M. 13,2%. Rothbraun, in Wasser etwas trübe löslich (Germ. I).

592. Extractum Chinae fuscae.

Extractu de china grisa Rom., *Extracto de quina de Loja (acuoso und alcohólico)* Hisp., *Extractum Chinae* Belg., Helv., Hung., E. C. spirituosum Helv., *Extrait de quinquina mou et sec* und *E. d. q. gris alcoolique* Gall., Chinaextract.

Die China fusca oder grisea wird nach den Phkk. zu einer grossen Anzahl wässriger (Austr., Gall., Graec., Helv., Hisp., Hung., Neerl., Rom., Russ.) und spirituöser (Belg., Gall., Germ. I, Helv., Hisp.) E. verarbeitet, die theils weich (Gall.), theils dick (Belg., Germ. I, Graec., Helv. E. spir., Hisp. E. spir., Neerl.), theils trocken (Austr., Gall., Helv. E. aq., Hisp. E. aq., Hung., Rom., Russ.) sind. Aus dem weichen E. stellt die Gall. durch Verdünnung zur Syrupconsistenz, Ausstreichen auf Teller und Trocknen im Ofen ihr trocknes, schuppenförmiges, braunrothes, sehr hygroskopisches E. her. Die wässrigen Auszüge werden durch wiederholten Aufguss (Hisp.), kochendheiss (Gall., Russ.), ebenso und mit nachheriger 4 stündiger Digestion im Dampfbade (Helv.) oder nachfolgendem Kochen (Austr., Hung., Neerl., Rom.), durch zweimaliges Einkochen mit der 16fachen Menge Wasser bis auf die Hälfte (Graec.) gewonnen. Die spirituösen Auszüge erhält man durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Hisp.), durch Digestion mit Spiritus von 0,89 (Helv.), von 0,892 (Germ. I), durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 (*E. d. q. gris alcoolique* Gall.). Die Hisp. verwendet ausschliesslich Loxarinde, die Helv. zu dem spirituösen E. Huanocorinde. Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I i. M. 16%. Braun, in Wasser trübe löslich (Germ. I).

593. Extractum Chinae rubrae liquidum.

Extractum Cinchonae liquidum Brit.

Eines der wenigen E., von denen die betreffende Phk. einen bestimmten Gehalt an wirksamer Substanz (Alkaloiden) fordert. Zu seiner Herstellung macerirt die Brit. **20 Unzen China rubra pulv.** (Pulver Nr. 60) mit **100 Unzen Aqua destillata**, denen **5,8 Drachmen Acidum hydrochloricum** von 1,160 und **3,125 Unzen Glycerinum** zugesetzt sind, 48 Stunden lang unter häufigem Umrühren, bringt dann in einen Perkolator, drückt nach dem Abtropfen gehörig ein und extrahirt mit Wasser, bis 300 Fluid-Unzen Perkolat gewonnen sind oder bis das Abtröpfelnde mit überschüssiger Natronlauge keinen Niederschlag mehr giebt, worauf man bei höchstens 180° F. (= 82,2° C.) auf **20 Fluid-Unzen** Rückstand verdampft. Dieser ist, nöthigenfalls nach noch weiterer Concentration, durch Zusatz von Spiritus von 0,838 und von Wasser so einzustellen, dass **100 Fluid-Grains, 12,5 Fluid-Grains Spiritus** von 0,838 und **5 Grains Chinaalkaloide** enthalten; zur Bestimmung der letzteren werden

50 Fluid-Grains (= 3,24 ccm) E. mit $\frac{1}{2}$ Unze Wasser, 1 Fluid-Unze Benzol-Amylalkohol (Mischung von 3 Vol. Steinkohlenbenzol und 1 Vol. Amylalkohol) und $\frac{1}{2}$ Fluid-Unze Natronlauge von 1,047 in einem gläsernen Scheidetrichter, der davon etwa zur Hälfte gefüllt wird, wiederholt tüchtig durchgeschüttelt. Nachdem sich die wässrige, dunkelgefärbte, alkalische Lösung von der aufschwimmenden Alkaloidlösung gut geschieden hat, lässt man erstere möglichst vollständig ablaufen, beseitigt ihren Rest durch Ausschütteln mit Wasser und verdampft schliesslich die Alkaloidlösung in einer tarirten Schale bei der Hitze des Wasserbades zur vollständigen Trockne. Die nach dem Erkalten bestimmte Gewichtszunahme der Schale ist mit 2 zu multipliciren, um den Procentgehalt des E. an Gesamt-Alkaloiden zu erfahren.

594. Extractum Chinae spirituosum.

Weingeistiges Chinaextract.

1 Th. Cortex Chinae (vorzugsweise China succirubra oder auch Calisaya mit mindestens 3,5 % Alkaloidgehalt) wird mit **je 5 Th. Spiritus** von 0,894 erst 6, dann 3 Tage lang macerirt, gepresst und die filtrirten Auszüge zur Trockne gebracht (Germ.). Ausbeute 12—15 %. Rothbraun, in Wasser trübe löslich (Germ.).

595. Extractum Cinae.

Extractum Santonici Neerl., *Extrait de semen-contra* Gall., Extractum Cinae aethereum, Zittwerblüthenextract.

Flores Cinae pulv. werden mit reinem Aether (Fenn. III, Gall., Neerl., Russ., Suec.), oder mit nur unvollständig vom Spiritus befreitem Aether (0,740 Belg. I, 0,750—0,760 Graec.), oder mit einer Mischung aus gleichen Theilen Aether und Spiritus (Germ. I, Helv., Rom.) durch Maceration (Germ. I, Graec., Helv., Neerl., Russ.), besser durch Verdrängung (Fenn. III, Gall., Neerl., Rom., Suec.) ausgezogen. Das Endproduct, das nach der Fenn. und Suec. nicht mehr nach Aether riechen soll, ist nach der Graec. von dicker, nach den

übrigen Phkk. von dünner Consistenz; nur die Gall. schreibt den Consistenzgrad nicht vor. Ausbeute 20—25 %. Dunkelgrün, in Wasser unlöslich (Germ. I), vollständig löslich in Aether (Neerl.).

596. Extractum Coca.

Extrait de coca Gall., Cocaextract.

Folia Coca, nach der Gall. durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 erschöpft, nach der Belg. zweimal mit Spiritus von 0,914 macerirt, geben ein weiches (Gall.), festes E. (Belg.). Zu dem „**Extractum Cocae spirituosum spissum**“ der preussischen Arzneitaxe fehlt es an einer gesetzlichen Vorschrift.

597. Extractum Cocae liquidum.

Extractum Erythroxyli fluidum U. S.

100 g Folia Coca pulv. (Pulver Nr. 40) geben nach dem gewöhnlichen Perkolationsverfahren mit Spiritus von 0,920 (Brit.) oder 0,928 (U. S.) **100 ccm** Fluidextract.

598. Extractum Colchici (Bulbi).

Extracto alcohólico de colquico Hisp., Extractum Colchici Brit.,
Zeitlosenknollenextract.

Die frisch gesammelten Knollen von *Colchicum autumnale* (Nr. 279) werden nach Beseitigung der Aussenschicht zerquetscht, der Saft ausgepresst, dekantirt, die klare Flüssigkeit auf 100° C. erhitzt, durch Flanell kolirt und im Wasserbade bei höchstens 160° F. (71,1° C.) zur Pillenconsistenz verdampft (Brit.). Die Hisp. bereitet aus den getrockneten Knollen durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (von 0,907 ebenso die Belg. I) ein dickes E.

599. Extractum Colchici (Seminum).

Extractum Colchici Belg., *Extrait de colchique (semences)* Gall.,
Zeitlosensamenextract.

Semen Colchici gr. m. pulv. giebt durch Maceration mit Spiritus von 0,914 das feste E. der Belg.

Die Gall. digerirt **1 Th.** der grob gepulverten Samen zweimal mit je **3 Th. Spiritus** von 0,912 einige Stunden lang, filtrirt die Pressflüssigkeiten, destillirt den Spiritus davon ab, concentrirt den Rückstand im Wasserbade auf einen nicht genauer bezeichneten Grad, löst in **4 Th.** kalten Wassers, filtrirt und verdampft das Filtrat zur Pillenconsistenz. Vgl. Nr. 574, S. 693.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,05, bezüglich 0,10 (Belg.).
Aufbewahrung: vorsichtig.

600. Extractum Colocynthis.

Extrait de coloquinte Gall., Coloquinthen- oder Koloquintenextract.

Mit Ausnahme der Gall. und Hisp. benutzen alle Phkk. die Coloquinthen allgemein nur nach Entfernung ihrer äusseren, gelben Schale, welche die Hisp. auch vor der Verwendung zu E. beseitigen lässt. Die

Gall. hat bisher weder die Entfernung der Fruchtschale noch der Samen angeordnet, und auch die Germ. und Fenn. erwähnen im Gegensatz zu ihren früheren Ausgaben und zu allen übrigen Phkk. nichts von Beseitigung der Samen (welche die D. Ph.C. ausdrücklich mit verwendet wissen will, um der Unsicherheit, welche die Germ. [und Fenn.] durch ihre, ohne bekanntes Motiv erfolgte Aenderung herbeigeführt haben, ein Ende zu machen). Nach dem jetzigen Wortlaut der Phkk. hat man also anzunehmen, dass die Gall. die ganzen, ungeschälten Coloquinthen mit ihren Samen, die Germ. und Fenn. die geschälten C. mit ihren Samen zur Darstellung des E. verwendet wissen will, alle andern Phkk. nur das von der Schale und den Samen befreite Fruchtfleisch. Die kaum 1 mm dicke Fruchtschale kann durch ihre An- oder Abwesenheit auf die Beschaffenheit des E. keinen sonderlichen Einfluss üben; in hohem Grade aber thun es die Samen, deren Gewicht bei guten Coloquinthen nahezu doppelt, bei geringeren gegen dreimal so viel beträgt, als das des zugehörigen Fruchtfleisches, und die ein qualitativ und quantitativ von dem des Fruchtfleisches wesentlich verschiedenes E. liefern: 100 Th. Fruchtfleisch nämlich geben mit verdünntem Spiritus etwa 30 Th. trocknes E. von höchst intensiver Bitterkeit, in Wasser mit goldgelber Farbe fast aber nicht völlig klar löslich; 100 Th. Samen dagegen liefern bei gleicher Behandlung nur etwa 5 Th. trocknes E. von verhältnissmässig geringer Bitterkeit, in Wasser nur zum kleinen Theil unter geringer Färbung und Abscheidung eines reichlichen, plastischen, in Alkohol leicht löslichen Harzes auflöslich; also werden 100 Th. gute, geschälte, aber nicht entsamte Coloquinthen rund $13\frac{1}{3}$ Th. trocknes E. geben, welches zu $\frac{3}{4}$ aus leicht löslichem, höchst bitterem Fruchtfleisch-E. und zu $\frac{1}{4}$ aus nur wenig löslichem und wenig bitterem, harzigem Samen-E. besteht, daher auch, etwa i. V. von 8:9, minder wirksam sein wird, als das reine Fruchtfleisch-E.

Im übrigen geschieht die Darstellung allgemein mit schwächerem Spiritus, und zwar durch Maceration mit Spiritus von 0,912 (Gall.), von 0,914 (Belg., Hisp.), von erst 0,894, dann 0,957 (Fenn., Germ.); durch Digestion mit Spiritus von 0,892 (Austr., Hung., Rom.), von erst 0,879, dann 0,952 (Neerl.), von erst 0,888, dann 0,955 (Russ.), von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.), von erst 0,892, dann 0,956 (Dan.); durch Maceration, Auspressen und schliessliche Perkolation des Pressrückstandes mit Spiritus von 0,928 (U. S.). Das Endprodukt ist weich (Gall.), dick (Hisp.), trocken nach den übrigen Phkk., bei der Hung. unter Zusatz von so viel Dextrin, dass 2 Th. der Mischung 1 Th. trockenenes E. enthalten.

Maximale Einzelgabe: 0,05 (Belg., Germ., Helv.), 0,06 (Russ.), 0,10 (Austr., Dan., Hung.), 0,20 (Rom.); maximale Tagesgabe: 0,20 (Belg., Germ.), 0,25 (Helv., Rom., Russ.), 0,50 (Austr., Hung.).

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gefässen.

601. Extractum Colocynthis compositum.

Zusammengesetztes Coloquinthenextract.

Zur Darstellung dient gewöhnlich, unter Befeuchtung mit Spiritus, das fertige einfache E. (Nr. 600); nur die Brit. und Succ. verwenden das aus dem Fruchtfleische, die Hisp. das aus den geschälten, nicht entsamten Früchten der Coloquinthe *ad hoc* dargestellte, spirituöse, seiner

Menge nach nicht genauer bestimmte (trocken etwa 30 % des Frucht-
fleisches und etwa 13 $\frac{1}{3}$ % der Früchte betragende), noch flüssige E.
(Brit., Suec.), oder extrahiren mit den Früchten gemeinschaftlich auch
die übrigen Pflanzentheile und lösen in den Auszügen noch Aloë und
Scammonium (Hisp.). — Das Verhältniss der in Substanz kunstgemäss
zu vereinigenden Ingredienzien ist folgendes:

	Brit. (aus 24 Pulpa C.)	Fenn.	Germ. I	Helv.	Russ.	Suec. (aus 30 Pulpa C.)	U. S.	Tax- Anhang
Extractum Colocynthis . . .	ca. 7,2	12	12	10	12	ca. 9	16	12,5
„ Aloës (Socotrin. Brit.) . . .	48	—	—	50	—	—	—	—
„ Rhei aquos. sicc.	—	—	—	—	20	—	—	—
„ „ spirit. sicc.	—	—	—	—	—	—	—	12,5
„ „ „ spiss.	—	—	20	—	—	—	—	—
Aloë	—	64	40	—	40	60	50	50
Resina Jalapae	—	32	—	—	—	—	—	—
„ Scammoniae	16	—	32	20	32	18	14	25
Sapo animalis pulv.	12	—	—	—	—	—	—	—
„ oleaceus pulv.	—	—	—	15	—	12	14	—
Caryophylli pulv.	—	4	—	—	—	—	—	—
Semen Cardamomi pulv. . . .	4	—	—	5	—	6	6	—
	ca. 87	112	ca. 100	100	104	ca. 105	ca. 100	100

Das Endprodukt ist von Pillenconsistenz (Brit., Hisp.) oder
trocken nach den übrigen Phkk. und bildet nach der Germ. I ein
grobes, braunes Pulver.

Die Hisp. digerirt 85 Th. Colocynthis (cum seminibus), je
58 Th. Fungus Laricis, Radix Hellebori nigri und Tubera Jalapae,
sowie je 11 Th. Caryophylli, Cinnamomum Zeylanicum und Macis
24 Stunden lang mit 1725 Th. Spiritus von 85° (= 0,850 p. sp.), presst
aus, wiederholt die Extraction des Rückstandes mit gleichviel Spiritus,
löst in den Auszügen 115 Th. Aloë und 58 Th. Scammonium, filtrirt,
destillirt den Spiritus ab und bringt den Rückstand zur Pillenconsi-
stenz.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,10 und 0,40 (Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

602. Extractum Colombo.

Extractum Calumba Neerl., E. Calumbae Austr., Brit., Hung.,
E. Columbae Helv., E. Colombo Belg., Suec., *Extrait de colombo* Gall.,
Colomboextract.

Radix Colombo gr. m. pulv. giebt durch Behandlung mit kaltem
Wasser das dicke E. der Neerl.

Alle andern Phkk. extrahiren mit schwächerem Spiritus und
zwar durch Maceration mit Spiritus von 0,912 (Gall.), 0,914 (Belg.,
Hisp.), 0,920 (Brit.), 0,935 (Suec.), 0,950 (T. A.), 0,953 (Russ.), durch
Digestion mit Spiritus von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.), 0,892 (Austr.,
Hung., Rom.), 0,933 (Germ. I). Endprodukt weich (Gall.), dick (Austr.,
Belg., Hisp., Hung., Rom., Russ.), von Pillenconsistenz (Brit.), trocken

(Germ. I, Helv., Suec., T. A.). Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I i. M. 10%. Gelbbraunes, in Wasser trübe lösliches Pulver (Germ. I).

603. Extractum Condurango.

Condurangoextract.

Zur Darstellung dieses seit mehreren Jahren als **Extr. C. spirituosum siccum** in die preussische Arzneitaxe aufgenommenen E. giebt weder diese, noch irgend eine Phk., noch ein bekannterer Autor eine Vorschrift; doch lassen die Eigenschaften der Rinde es zweckmässig erscheinen, sie durch Maceration mit schwächerem Spiritus, von etwa 0,933, zu extrahiren.

604. Extractum Conii (Foliorum).

Estractu de cicuta Rom., *Extracto de cicuta (acuoso und alcohólico)* Hisp.
Extractum Cicutae Belg., *Extrait de ciguë* Gall.,
Schierlingsblätterextract.

Die frischen Blätter von *Conium maculatum*, nach der Brit. nebst den jüngeren Aesten (und dem Stengel, Graec.), werden zerstoßen und ausgepresst und liefern nach den unter Nr. 566 und 573 angegebenen Methoden ohne allen Spirituszusatz das weiche E. der Gall., das dicke der Graec., Hisp. und Neerl., das pillenharte der Brit. — Die frischen Blätter (oder das Kraut) liefern ferner nach den unter denselben Nummern gegebenen Vorschriften unter Mitwirkung von Spiritus die dicken E. der Austr., Belg., Germ. I, Neerl. und Rom., wie auch das mit Dextrin ausgetrocknete E. der Hung., welches letztere zur Hälfte seines Gewichtes aus eingetrocknetem E. besteht. Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I i. M. 1,6%. Braun, in Wasser fast klar löslich (Germ. I).

Die getrockneten Blätter (oder das Kraut) liefern noch 7 andere officinelle E., nämlich das mit kaltem Wasser bereitete, dicke E. der Hisp., den nach Nr. 566 eingedickten, spirituösen Auszug des mit lauwarmem Wasser bereiteten E. der Russ. und die gleichfalls dicken E., gewonnen durch Maceration mit Spiritus von 0,894 (Fenn.), 0,903 (Suec.), 0,914 (Hisp.), oder durch Digestion mit Spiritus von 0,89 (Helv.), von erst 0,892, dann 0,956 (Dan.).

Den Gehalt an Coniin bestimmt DIETERICH nach dem bei Nr. 564 auf S. 686 beschriebenen Verfahren. 1 ccm $\frac{1}{100}$ -Normal-Säure = 0,00127 g Coniin. Rationeller führt man die Kalkmethode aber wohl in Betracht der Flüchtigkeit des Coniins in der Weise aus, dass man den ätherischen Auszug vor Entfernung des Aethers durch Destillation mit 5 ccm $\frac{1}{10}$ -Norm.-Salzsäure versetzt und später den Ueberschuss derselben durch $\frac{1}{100}$ -Norm.-Kali zurücktitirt. Nach DIETERICH schwankt der Gehalt an Coniin zwischen 0,589 und 0,609%.

Maximalgabe: für das wässrige E. der Neerl. 0,26 und 0,80;
für das spirituöse E. Einzelgabe: 0,05 (Belg.), 0,10 (Helv.),
0,13 (Neerl.), 0,18 (Austr., Germ. I, Hung., Russ.), 0,30 (Dan., Suec.);
Tagesgabe: 0,20 (Belg.), 0,40 (Helv., Neerl.), 0,56 (Russ.), 0,60 (Austr.,
Germ. I, Hung.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

605. Extractum Conii (Fructus).

Extractum Conii alcoholicum U. S., *Extrait de ciguë (semences)* Gall., Schierlingssamenextract.

Der nach Nr. 599 bereitete, zur Pillenconsistenz verdampfte, wässrige Auszug des mit Spiritus von 0,912 gewonnenen Schierlingssamenextractes (Gall.).

Die U. S. erschöpft **100 Th. Fructus Conii pulv.** (Pulver Nr. 40) mit Spiritus von 0,928 im Perkolator, fängt die ersten **90 Th.** Perkolat für sich auf, verdampft das übrige nach Zusatz von **3 Th. Acidum hydrochloricum** von 1,049, bei höchstens 50° C. auf **10 Th.**, fügt die ersten 90 Th. zu, verdampft weiter bis zur Pillenconsistenz und mischt den Rückstand noch warm mit 5% seines Gewichtes Glycerin. — In gleicher Weise geben **100 g Fructus Conii** mit Spiritus von 0,928 und Salzsäure, aber ohne Glycerin, **100 ccm Extr. Conii fluidum** der U. S.

Aufbewahrung: vorsichtig.

606. Extractum Conii siccum.

Aus **Extractum Conii** (Nr. 604) mit Dextrin (Hung., Russ.), mit Milchzucker (Helv.), mit Süssholzpulver (Fenn., Germ., Suec.) so darzustellen, dass nach der Helv. **3**, nach der Fenn., Germ., Russ. und Suec. **2 Th.** des Endproductes **1 Th.** dickes, nach der Hung. **2 Th.** davon **1 Th.** ausgetrocknetes E. enthalten, wonach die Maximalgaben zu berechnen sind.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

607. Extractum Cubeborum.

Extractum Cubeborum aethereum Helv., Russ., *Extrait de cubèbe* Gall., Oleoresina Cubebae Brit., U. S., Cubebenextract.

Cubebae pulv. werden nur mit Spiritus (Austr., Dan., Graec., Hung.), nur mit Aether (Belg., Brit., Helv., Neerl., Russ., U. S.), mit einer Mischung von Spiritus und Aether (Germ., Rom.), erst mit Aether, danach mit Spiritus (Gall.) ausgezogen, und geben ein weiches (Belg.), halbdickes (Hung.), dickes (Graec.), sonst meist dünnes E. Die Brit., Gall. und U. S. geben den Consistenzgrad nicht genauer an. Die Vorschriften lauten auf:

Digestion mit Spiritus von 0,969 (Graec.), 0,892 (Austr., Hung.), 0,832 (Dan.);

Maceration mit Aether (Belg., Russ.) oder Verdrängung (Neerl.);

Verdrängung mit Aether (Brit., U. S.) unter nachfolgendem Auspressen (Helv.):

Maceration mit gleichen Theilen Aether und Spiritus von 0,832 (Germ.), besser durch Verdrängung (Rom.) zu ersetzen;

Verdrängung erst mit Aether, dann mit Spiritus (Gall.).

Eigenthümlich ist das Verfahren der Brit. und U. S., welche, nachdem sie den Aether durch Destillation oder Verdunstung bis auf kleine Reste beseitigt haben, den Rückstand in einem verschlossenen Gefäss stehen lassen, bis sich keine wachsartige oder krystallinische Substanz

mehr daraus abscheidet, und dann den flüssig gebliebenen Antheil, die sog. **Oleoresina**, davon abgiessen.

Ausbeute an rein ätherischem E. i. M. 22,5 %, an ätherisch-spirituösem E. nach der Germ. 25 %, nach Angabe der Gall. etwa 20 %. Braun, in Wasser nicht löslich, vor der Dispensation umzuschütteln (Germ.), vollständig löslich in Aether (Neerl.).

608. Extractum Digitalis.

Extracto de digital (acuoso und alcohólico) Hisp., Extrait de digitale und E. d. d. alcoolique Gall., Fingerhutextract.

Folia Digitalis (Neerl.), **Herba Digitalis florescens** (Germ.) werden im frischen Zustande nur von der Germ. und Neerl., von den übrigen Phkk. nur nach vorangegangenen Trocknen verwendet.

Mit kaltem (Hisp.), kochendheissem (Gall.) Wasser werden die rein wässrigen E. der Gall. und der Hisp. bereitet; während ihre spirituösen E. durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Hisp.) oder durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 (Gall.) gewonnen werden; die E. sind weich (Gall.), dick (Hisp.).

Die Russ. zieht das mit lauwarmem Wasser bereitete E. durch Spiritus aus, wie bei Nr. 566, und bringt den Auszug zur dicken Consistenz.

Durch Maceration mit Spiritus von 0,903 (Suec.), 0,914 (Belg.) und durch Digestion mit Spiritus von 0,890 (Helv.), 0,892 (Rom.) erhält man die dicken E. der genannten Phkk.

Die U. S. zieht das feine Pulver im Perkolator erst mit Spiritus von 0,894, dann von 0,928 aus und setzt den zur Pillenconsistenz gebrachten Auszügen noch 5 % Glycerin zu.

Die dicken E. der Germ. und Neerl. werden aus der frischen Pflanze nach Nr. 573 dargestellt.

Maximale Einzelgabe: 0,10 (Belg., Helv., Hung.), 0,12 (Russ.), 0,13 (Neerl.), 0,20 (Germ., Suec.); maximale Tagesgabe: 0,37 (Russ.), 0,40 (Hung.), 0,50 (Belg., Helv., Neerl.), 1,0 (Germ.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

609. Extractum Digitalis siccum.

Aus **Extractum Digitalis** mit Dextrin (Russ.), mit Milchzucker (Helv.), mit Süssholzpulver (Fenn., Germ., Suec.) so darzustellen, dass nach der Helv. **3**, nach den andern Phkk. **2 Th.** des Endproduktes **1 Th.** dickes E. enthalten, wonach die Maximalgaben zu berechnen sind.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

610. Extractum Dulcamarae.

Extrait de douce-amère Gall., Bittersüsseextract.

Stipites Dulcamarae werden frisch (Graec.), frisch oder getrocknet (Neerl.), getrocknet nach den übrigen Phkk. mit kaltem (Belg., Gall., Hisp.), heissem (Germ. I, Helv., Suec.), kochendheissem Wasser (Neerl., Russ., T. A.), durch Kochen mit Wasser (Graec.) aus-

gezogen, um ein nach der Gall. weiches, nach den übr. Phkk. dickes E. zu liefern. Das aus der frischen oder frisch getrockneten Droge gewonnene E. ist bisweilen in Folge von Pectingehalt stark gallertartig und muss in diesem Fall in kaltem Wasser gelöst, filtrirt und wieder eingedampft werden. Ausbeute an dickem E. i. M. 27,5 %. Rothbraun, in Wasser trübe (Germ. I), klar (Neerl.), fast klar löslich (Helv., Russ.).

611. Extractum Fabae Calabaricae.

Extractum Calabar Dan., Fenn., Neerl., Suec., E. Physostigmatis Brit., Russ., U. S., *Extrait de fèves de Calabar* Gall., Calabarbohlenextract.

Fabae Calabaricae werden durch Maceration mit Spiritus von 0,852 (Suec.), 0,879 (Neerl.), durch Digestion mit Spiritus von 0,832 (Helv.), 0,852 (Dan.), 0,892 (Germ. I, Rom.), erst durch Digestion des feinen Pulvers mit Spiritus von 80° (0,864—0,863), dann durch Perkolation mit kochendem Spiritus von 80° (Belg., Gall.), durch Verdrängung mit Spiritus von 0,820 (U. S.), 0,838 (Brit.) ausgezogen. Die Russ. macerirt 20 Th. des groben Pulvers 48 Stunden lang mit 50 Th. Spiritus von 0,832, 40 Th. dest. Wasser und 2 Th. Essigsäure von 1,040, presst, behandelt den Rückstand ebenso mit 20 Th. Spiritus, 16 Th. Wasser und 1 Th. Essigsäure gleicher Beschaffenheit, und verdampft die Filtrate langsam, ohne sie der Destillation zu unterwerfen. Das Endproduct ist weich (Brit.), von Pillenconsistenz (Gall., U. S.), dick nach den andern Phkk.; es nimmt beim Eindampfen oder späteren Aufbewahren leicht eine ungleichmässige Beschaffenheit an, ist daher beim Eindampfen (Belg., Gall.) oder vor der Dispensation (Dan., Suec.) gut umzurühren. Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I i. M. 11 %. Braun, in Wasser trübe löslich. (Russ.).

Maximale Einzelgabe: 0,02 (Dan., Fenn., Germ. I, Helv., Russ., Suec.); maximale Tagesgabe 0,06 (Germ. I, Helv., Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig; höchst vorsichtig (Belg., Suec.)

612. Extractum Ferri pomatum.

Extractum Malatis Ferri Austr., Hung., E. Pomi seu Pomorum ferratum Dan., Fenn., Norv., Suec., Succus Pomorum ferrarius inspissatus Graec., Eisenextract, äpfelsaures Eisenextract.

Saure Aepfel, noch unreif (Helv.), reif (Austr., Hung., D. Ph.C.) werden geschält (Dan., Norv., Suec.) oder ungeschält durch Zerstossen oder Mahlen in einen gleichartigen Brei verwandelt, welcher unmittelbar (Austr., Dan., Fenn., Hung., Suec.) oder erst nach Beseitigung der Zellensubstanz durch Auspressen (Belg. I, Germ., Graec., Helv., Norv., Russ.) mit metallischem Eisen (Eisenoxydhydrat Helv.) digerirt wird (nachdem beides 1—2 Tage lang bei gewöhnlicher Temperatur in Berührung geblieben ist, D. Ph.C.). Die Russ. lässt den Aepfelbrei 2—3 Tage lang offen an einem lauwarmen Platze stehen, so dass er in leichte Gährung geräth, und presst erst dann den Saft aus. Das Eisen ist in Form von Draht (Dan., Suec.), Feilspänen (Austr., Belg. I, Graec., Hung.) oder feinem Pulver (Fenn., Germ., Norv., Russ.) zu verwenden; es muss den gehörigen Reinheitsgrad besitzen (s. Ferrum) und muss

Beckurts und Hirsch, Handbuch der praktischen Pharmacie.

namentlich der Draht von Rost und von Fett, die Eisenfeile von fremden Metallen, Kalk, Gyps und Staub aller Art frei sein.

Die Digestion soll unter häufigem Umrühren und nöthigenfalls unter Ersatz des verdampfenden Wassers 24 Stunden (Graec.), einige Tage (Belg. I, Dan.), 3–4 Tage im Wasserbade (Russ.), 8–10 Tage (Succ.), einige Wochen (Austr., Hung.), am besten so lange fortgesetzt werden, bis keine Gasentwicklung mehr wahrnehmbar ist, also kein Metall mehr in Lösung geht (Dan., Fenn., Germ., Norv., Succ.). Man nimmt die Digestion in Porzellan- oder Thongefäßen vor, oft auch, aber wenig zweckgemäss in eisernen Kesseln, die davon stark angegriffen werden und die höhere Oxydation des als Oxydul gelösten Eisens erschweren, daher auch zum Eindampfen oder Einkochen (Belg. I, Graec.) der Auszüge nicht geeignet sind.

Nach beendeter Digestion wird die Masse, welche die Dan., Norv. und Succ. noch einige Stunden lang auf etwa 70° erhitzen, mit etwas Wasser verdünnt (bis zum ursprünglichen Gewicht der Aepfel Fenn., Germ., oder des Saftes Russ.), gepresst, durch Absetzen, Koliren oder Filtriren geklärt und nach der Hung. zur halbdicken, nach den übrigen Phkk. zur dicken Consistenz verdampft. Das Endproduct soll grünlich-schwarz und fast klar löslich (Dan., Russ.), grünschwarz und klar löslich (Fenn., Germ.), schwarz und ziemlich klar löslich sein (Belg. I). Der Geschmack ist süsslich-zusammenziehend (Belg. I), etwas eisenhaft, darf aber durchaus nicht scharf sein (süss, eisenartig, keineswegs scharf, D. Ph.C.), wie es oft in hohem Grade ein E. ist, das an Stelle der Aepfel mit Ebereschchen bereitet und aus Unkenntniss oder Unredlichkeit dem officinellen Präparat völlig unstatthafterweise substituirt wird.

Von dem stets in reichlichem Ueberschuss angewandten metallischen Eisen (1 Th. auf 6 Th. Aepfel Austr., Hung., 10 Th. Dan., Succ., 50 Th. Fenn., auf 8 Th. ausgepressten Saft Belg. I, 10 Th. Norv., 12 Th. Graec., auf den Saft von 50 Th. Aepfeln Germ., Russ.) findet sich im fertigen E. nur ein gewisser, sehr unbestimmter Antheil, als Oxyduloxyd an Aepfelsäure, nicht selten auch theilweise an Milch- und Bernsteinsäure gebunden, wieder. Die Russ. giebt den Eisengehalt des E., als Metall berechnet, auf etwa 6%, die Germ. I auf 7–8% an, letztere mit dem Bemerkten, dass er oft weit weniger betrage. Zu seiner quantitativen Bestimmung äschert man 2 g E. im Porzellantiegel vollständig ein, nimmt die Asche mit Salzsäure auf, oxydirt durch Kaliumchlorat und fällt aus dem Filtrat durch Ammoniak das Eisenoxyd; oder man benutzt das von überschüssigem Chlor durch Erwärmung befreite Filtrat in bekannter Weise, um aus überschüssigem Jodkalium (1 g) das Jod frei zu machen, welches man durch Titiren mit $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung und einigen Tropfen Stärkelösung volumetrisch bestimmt. 1 Th. geglühtes Eisenoxyd entspricht 0,7 Th., 1 ccm der gen. volumetrischen Lösung entspricht 0,0056 g metallischem Eisen.

Abweichend von den übrigen Phkk. verfährt die Helv., welche 100 Th. des aus unreifen sauren Aepfeln frisch gepressten Saftes mit dem frisch gefällten, gut ausgewaschenen, noch feuchten Eisenoxydhydrat digerirt, welches man aus 10 Th. *Liquor Ferri sesquichlorati* von 1,29–1,30 nach Verdünnung mit der 10fachen Menge Wasser durch überschüssiges Ammoniak dargestellt hat, und welches etwa 1 Th. Eisen als Metall enthält. Nach mehrstündiger Erwärmung im Dampfbade wird die erkaltete Lösung filtrirt und eingedampft.

Ausbeute aus unreifen sauren Aepfeln i. M. 5 ‰, aus dem frisch gepressten Saft reifer saurer Aepfel i. M. 9—10 ‰.

613. Extractum Filicis.

Acete de helecho Hisp., *Extractum Filicis liquidum* Brit., *E. F. maris* Austr., Hung., Neerl., *Extrait de fougère mâle* Gall., *Oleoresina Aspidii* U. S., *Farnextract*.

Von grösster Bedeutung für die Wirksamkeit dieses E. ist die Verwendung frisch gesammelter, nach dem Trocknen im Bruch noch grüner, nicht zimmtfarbener Farnwurzel; daher wird von vielen Phkk. (Austr., Belg., Gall., Helv., Hung., Neerl., Russ., Suec.) frisch getrocknete Waare ausdrücklich dazu vorgeschrieben.

Das ungeschälte Rhizom sammt Blattbasen verwenden die Fenn. und Germ., das geschälte die Austr., Helv., Hung. und Russ.; abgestorbene Theile, Wurzeln und Spreuschuppen sind stets zu beseitigen. — Zur Extraction dienen Spiritus (Austr., Hung.), Spiritus und Aether gemeinsam (Rom.), Aether allein nach den übrigen Phkk. Das Endproduct ist dick (Graec.), halbdick (Hung.), weich (Belg.), ölig (Brit.), dünn nach den andern Phkk.; es muss, falls nicht vollständig gleichartig (auch nach der D. Ph.C.), vor der Dispensation gut umgerührt werden. Die Auszüge erfolgen durch:

Digestion bei höchstens 50° mit Spiritus von 0,892 (Austr., Hung.);

Verdrängung mit gleichen Theilen Aether und Spiritus von 0,833 (Rom.);

Maceration mit Aether (Belg., Fenn., Germ., Graec., Hisp., Russ.) oder auch Verdrängung (Neerl., Norv.);

Verdrängung mit Aether (Brit., Gall., Helv., Suec., U. S.); letztere ist hier der Maceration vorzuziehen.

Das fertige E. muss von Aether vollständig frei sein, darf nach dem Umrühren und Verdünnen mit Glycerin unter dem Mikroskop keine Stärkekörnchen zeigen, auch an Wasser nichts Lösliches abgeben (Fenn., Germ.), muss sich aber in Aether ohne Rückstand lösen (Neerl.). Ausbeute an dünnem, rein ätherischem E. i. M. 12—15 ‰.

614. Extractum Frangulae.

Extractum Rhamni Frangulae Brit., *Faulbaumextract*.

Cortex Frangulae wird mit heissem (Suec.), kochendheissem Wasser (Neerl., Russ., T. A.) je zweimal, nach der Brit. im Wege der Verdrängung erst mit Spiritus von 0,920, dann mit Wasser ausgezogen. Endproduct dick (Brit., Neerl., T. A.), trocken (Suec., Russ.). Ausbeute an dickem, wässrigem E. i. M. 28,5 ‰. In Wasser nach der Neerl. klar, nach der Russ. trübe löslich.

615. Extractum Frangulae fluidum.

Extractum Rhamni Frangulae liquidum Brit.

Nach der Brit. ein aus *Cortex Frangulae* genau nach Nr. 582 bereiteter, wässriger Auszug, der erst nach der Concentration einen Spirituszusatz erhält, während die U. S. die gepulverte Rinde im Per-

kolator mit Spiritus von 0,957 erschöpft und in gewöhnlicher Weise weiter verfährt.

616. Extractum Fumariae.

Extrait de fumeterre Gall., Erdrauchextract.

Herba Fumariae wird entweder im frischen Zustande zerstoßen, ausgepresst und der durch Erhitzen coagulirte und geklärte Saft weiter verdampft (Hisp.) oder meist in getrocknetem Zustande durch Maceration (Belg., Hisp.), heisse (Helv.), kochendheisse Infusion (Gall.) oder Auskochen mit Wasser (Graec.) extrahirt. Endproduct nur nach der Gall. weich, sonst dick. Ausbeute an dickem E. i. M. 22 %.

617. Extractum Gelsemii.

Extrait de gelsemium sempervirens Gall., Gelsemiumextract.

Rhizoma Gelsemii cum Radicibus (Brit., Radix G. Belg., dagegen, jedenfalls irrthümlich, Folia G. Gall.) wird durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Belg.), durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 (Gall.), von 0,838 und Nachwaschen mit kleinen Mengen Wasser (Brit.) ausgezogen, und giebt ein weiches (Gall.), dickes E. (Belg., Brit.). Aufbewahrung und Anwendung: vorsichtig.

618. Extractum Gelsemii fluidum.

100 g Rhizoma Gelsemii cum Radicibus pulv. (Pulver Nr. 60) geben durch Perkolation mit Spiritus von 0,820 in gewöhnlicher Weise **100 ccm Fluidextract** (U. S.). — Nach EULENBURG werden **100 Th.** grobes Pulver mit warmem Wasser digerirt, nachgewaschen, die Auszüge auf **90 Th.** Rückstand verdampft und **10 Th. Spiritus** zugesetzt.

619. Extractum Gentianae.

Extracto de genciana Hisp., *Extrait de gentiane* Gall., Enzianextract.

Radix Gentianae wird mit warmem (Hung., Rom.), kochendem Wasser, womit nach zweistündigem Stehen noch 15 Minuten lang gekocht wird (Brit.), durch Kochen mit Wasser (Graec.), nach den übrigen Phkk. mit kaltem Wasser ausgezogen, wozu Perkolation von der U. S. vorgeschrieben, von der Hisp. gestattet wird. Die Auszüge werden aufgeköcht (Austr., Germ.), auf $\frac{3}{4}$ (U. S.), auf $\frac{1}{2}$ (Fenn.) eingekocht, dann auf das doppelte Gewicht der verwendeten Wurzel verdampft, nach dem Erkalten mit Wasser verdünnt, filtrirt und weiter verdampft (Fenn., Germ.). Die Helv. verdampft die Auszüge auf das 3fache Gewicht der Wurzel, setzt dem Rückstande (3 Th.) **1 Th. Spiritus** von 0,832 zu, lässt 3 Tage ruhig stehen, destillirt von der dekantirten Flüssigkeit den Spiritus ab, filtrirt den Rückstand und verdampft das Filtrat. Endproduct weich (Gall.), von Pillenconsistenz (Brit., Suec., U. S.), trocken (Norv.), dick nach den übrigen Phkk. Ausbeute bei kalter Extraction i. M. 33 %. Braun, in Wasser klar löslich (Fenn., Germ.); klare Löslichkeit verlangen auch die Dan., Graec., Helv. und Neerl.

620. Extractum Gossypii Radicis fluidum.

100 g Cortex Radicis Gossypii pulv. (Pulver Nr. 30) werden im Perkolator erst mit einer Mischung aus **35 g Glycerinum** und **65 g**

Spiritus von 0,820, dann bis zur Erschöpfung der Substanz mit Spiritus von 0,820 behandelt, und nach Verdampfung der dünneren Auszüge auf 100 ccm Endproduct gebracht (U. S.).

621. Extractum Graminis.

Extrait de chiendent Gall., Queckenextract.

Rhizoma Graminis wird in frischem Zustande durch Maceration mit Wasser (Dan.), frisch oder getrocknet durch zweimalige Uebergiessung mit kochendem Wasser (Neerl.), getrocknet durch Maceration (Belg., Gall.), warmen Aufguss (Rom.), heisse Uebergiessung und einstündiges Kochen (Helv.), Kochen mit Wasser (Graec.) ausgezogen. Die Auszüge werden auf 90—100° erhitzt (Dan.), auf etwa $\frac{2}{3}$ eingekocht (Germ.) oder verdampft (Russ.), von dem coagulirten Eiweiss abkolirt (Dan.), besser filtrirt (Germ.) nachdem die zur Syrupdicke eingengte Flüssigkeit wieder in 4 Th. kaltem Wasser gelöst ist (D. Ph.C., Russ.) und zur dicken, nur nach der Gall. weichen Consistenz gebracht. Ausbeute nach Vorschrift der Germ. i. M. 28—30%. Rothbraun, in Wasser klar löslich (Germ.); klare Löslichkeit verlangen auch die Helv., Neerl. und Russ. Geschmack süß.

622. Extractum Graminis liquidum.

Extractum Graminis Austr., Hung., Mellago Graminis Helv., flüssiges Queckenextract.

Rhizoma Graminis giebt durch Maceration mit Wasser und Eindampfen des dekantirten, nach der Austr. noch zum Kochen erhitzten und kolirten Auszuges die dünnen E. der Austr. und Hung. Besser lösen, event. erst bei Bedarf, die Bor. VI, Dan., Helv. und Russ. 3 Th. **Extractum Graminis** (Nr. 621) in 1 Th. **Aqua destillata**. Nicht zu verwechseln mit dem Extractum Triticum fluidum der U. S. (Nr. 679).

623. Extractum Granati.

Extractum Punicae Granati Austr., *Extrait d'écorce de racine de grenadier* Gall., Granatrindenextract.

Cortex Granati (vgl. Nr. 456), nach der Austr., Belg., Gall. und Russ. ausdrücklich von der Wurzel entnommen, wird durch Maceration mit Spiritus von 0,909 (Neerl.), 0,914 (Belg., Hisp.), 0,920 (T. A.), 0,953 (Russ.), durch Digestion mit Spiritus von 0,892 (Austr.), durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 (Gall.) ausgezogen. Endproduct weich (Gall.), dick (Austr., Belg., Hisp., T. A.), trocken (Russ.).

624. Extractum Gratiolae.

Gottesgnadenkrautextract.

Herba Gratiolae recens, nach Art der narkotischen E. (Nr. 566 und 573 unter Mithilfe von Spiritus behandelt, giebt die E. der Germ. I. und Neerl. Das getrocknete Kraut wird durch Digestion mit Spiritus von 0,969 (Graec.), 0,89 (Helv.), erst 0,888, dann 0,955 (Russ.) ausgezogen. Endproduct dick. Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I. 1,9 bis 2,3%. Braun, in Wasser mit brauner Farbe trübe löslich (Germ. I.).

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,18 und 0,75 (Russ.).
Aufbewahrung: vorsichtig.

625. Extractum Guaranae.

Extractum Paullinae Belg., Guaranaextract.

Pasta Guarana giebt durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Belg., Hisp.) das dicke E. dieser beiden Phkk.

626. Extractum Guajaci.

Extractum Ligni Guajaci Graec., *Extrait de gayac* Gall.,
Guajakholzextract.

Lignum Guajaci raspatum wird mit kochendem Wasser übergossen und damit noch mehrere Stunden digerirt (T. A.) im Wasserbade (Helv.), 1 Stunde lang mit 9 oder 10 Th. Wasser gekocht (Gall., Hisp.), mit 16 Th. Wasser bis zur Hälfte eingekocht (Graec.) und diese Operationen mit dem Pressrückstande wiederholt. Gegen Ende der Verdampfung muss eine angemessene Menge Spiritus zugesetzt werden, um ein homogenes E. zu gewinnen, was die Belg., Gall. und Hisp. ausdrücklich vorschreiben.

Nur die Rom. extrahirt durch eintägige Digestion mit Spiritus von 0,956 bei nicht mehr als 50° und destillirt von der filtrirten Pressflüssigkeit den Spiritus ab.

Endproduct dick (Gall., Graec., Helv., T. A.), trocken (Hisp., Rom.).

627. Extractum Hamamelidis fluidum.

100 g **Folia Hamamelidis virginicae pulv.** (Pulver Nr. 40) geben mit Spiritus von 0,957 durch die gewöhnliche Behandlung im Perkulator 100 ccm Fluidextract.

628. Extractum Helenii.

Extractum Enulae Helv., *Extrait d'aunée* Gall., Alantwurzelextract.

Radix Helenii wird mit kaltem Wasser (Gall.), durch Maceration mit Spiritus von 0,950 (Germ.), 0,953 (Russ.), erst mit Spiritus von 0,879, dann mit Wasser (Neerl.), durch Digestion mit Spiritus von 0,969 (Graec.), von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.) ausgezogen. Die Neerl. lässt den spirituösen und den wässrigen Auszug nach erfolgter Klärung je für sich zur dünnen Syrupconsistenz verdampfen, dann erst mischen und weiter eindicken; das E. soll sich in Wasser trübe lösen, aber kein weisses, in Spiritus von 0,879 unlösliches Pulver absetzen. Endproduct in allen Fällen dick. Ausbeute nach Vorschrift der Germ. 25–35 %. Braun, in Wasser trübe löslich (Germ.).

629. Extractum Hellebori nigri.

Extracto alcohólico de elébora negro Hisp., Schwarz-Nieswurzelextract.

Radix Hellebori nigri giebt durch Maceration mit Spiritus von 0,907 (Belg. I), 0,914 (Hisp.), durch Digestion mit Spiritus von 0,969 (Graec.), von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.), von erst 0,898, dann

0,958 (Bor. VI) ein dickes E. Ausbeute 23—25 %. Dunkelbraun, in Wasser trübe löslich (Bor. VI).

Geschmack bitter und scharf, aber gleich der Wirkung weit weniger intensiv als bei dem folgenden (Nr. 630), welches mit diesem daher durchaus nicht verwechselt werden darf.

Maximale Einzelgabe: 10 Gran = 0,6 g (Bor. VI). Die Hung., welche selbst aber weder die Wurzel noch das Extract führt, giebt für ein nach seinem Herkommen nicht näher bezeichnetes „Extractum Hellebori“ als Maximaldosen 0,10 pro Gabe und 0,40 pro Tag an (vgl. Nr. 630).

630. Extractum Hellebori viridis.

Extractu de helleboru Rom., *Extractum Hellebori* Bor. VII,
Grün-Nieswurzelextract.

Radix Hellebori viridis giebt durch Maceration mit Spiritus von 0,888 (Russ.), durch Digestion mit Spiritus von 0,892 (Austr., Rom.), von erst 0,892, dann 0,956 (Bor. VII) ein dickes E. Ausbeute 14—15 %. Dunkelbraun, in Wasser trübe löslich (Bor. VII). Geschmack und Wirkung bedeutend stärker als bei dem vorigen (Nr. 629), weshalb man sich vor Verwechslung beider sehr zu hüten hat.

Maximale Einzelgabe: 2 Gran oder 0,12 g (Bor. VI), 0,10 g (Russ. und vermuthlich Hung., s. Nr. 629); maximale Tagesgabe: 0,37 (Russ., 0,40 Hung.?).

631. Extractum Hydrastis fluidum.

100 g **Rhizoma Hydrastis Canadensis pulv.** (Pulver Nr. 60) geben durch Perkolation mit Spiritus von 0,876 in gewöhnlicher Weise 100 ccm Fluidextract.

632. Extractum Hyoscyami (Foliorum).

Extracto de beleño (acuoso und alcohólico) Hisp., *Extrait de jusquiame* Gall.,
Bilsenkrautextract.

Die Blätter oder das blühende Kraut von **Hyoscyamus niger** (und **H. albus**, Graec.) geben nach den Phkk. eine grosse Anzahl mehr oder minder verschiedener E., die wir der Uebersichtlichkeit wegen in 4 Gruppen theilen:

1. Den frisch gepressten Saft ohne jeden sonstigen Zusatz verarbeiten die Brit., Gall., Graec., Hisp. und Neerl. nach den unter Nr. 566 und 573 angegebenen Methoden. Das Endproduct ist weich (Gall.), dick (Hisp., Neerl.), von Pillenconsistenz (Brit., Graec.). Statt seiner darf nach der Hisp. auch ein aus den getrockneten Blättern mit kaltem Wasser durch Maceration oder Verdrängung bereitetes, dickes E. verwendet werden.

2. Der frisch gepresste Saft giebt unter Mitwirkung von Spiritus die E. der Austr., Belg., Germ., Hung. und Neerl. Der aus 20 Th. der frischen Pflanze gewonnene Saft wird auf 2 Th. verdampft (Belg., Germ., Neerl.) und je zweimal mit erst 2, dann 1 Th. Spiritus behandelt; der Spiritus der Belg. ist von 0,8276, der Neerl. von 0,829 und 0,879, der Germ. von 0,832 und 0,894 spec. Gew. Die Austr. und Hung. kochen den Saft auf, verdampfen die Kolatur zur Syrupconsistenz,

versetzen den Rückstand mit gleichviel Spiritus von 0,892, filtriren, destilliren den Spiritus ab und verdampfen weiter, zum dicken E. (Austr.), die Hung. unter Zusatz von Dextrin sogleich zur Trockne. Nach den andern Phkk. ist das Endproduct dick. Ausbeute an dickem E. 3—3,5 %. Grünlichbraun, in Wasser trübe löslich (Germ.).

3. Die getrockneten Blätter geben das schon unter 1 erwähnte, kalt bereitete, wässrige, dicke E. der Hisp. und das gleichfalls dicke E. der Russ., welche die mit lauwarmem Wasser bereiteten Auszüge zum dünnen E. verdampft, dieses mit seiner doppelten Gewichtsmenge Spiritus von 90% versetzt, filtrirt, abdestillirt und weiter verdampft.

4. Die getrockneten Blätter werden durch Maceration mit Spiritus von 0,894 (Fenn.), 0,903 (Norv., Suec.), 0,914 (Hisp.); durch Digestion mit Spiritus von 0,890 (Helv.), 0,892 (Rom.), von erst 0,892 dann 0,956 (Dan.), durch Perkolation mit Spiritus von 0,894, die nach Gewinnung von 3 Th. Perkolat für 1 Th. Substanz nöthigenfalls mit Spiritus von 0,928 zu beendigen ist (U. S.), ausgezogen. Endproduct dick (Dan., Fenn., Helv., Hisp., Rom., Suec.), von Pillenconsistenz und ohne Zusatz von Glycerin (U. S.), trocken und für 3 Th. Trockensubstanz mit 1 Th. Milchzucker versetzt (Norv. vgl. S. 681).

Nach den meisten Phkk. sind nur die Blätter zu extrahiren, nach der Brit., Germ. und Graec. das Kraut, nach der Rom. die Pflanze; die Einsammlung soll zur Blüthezeit erfolgen nach der Belg., Brit., Fenn., Gall., Germ., Helv., Neerl. und Rom., im zweiten Vegetationsjahr nach der U. S.

Der Gehalt an Hyoscyamin kann nach dem Verfahren von DIETERICH, BECKURTS und HOLST in der unter Nr. 567 S. 689 beschriebenen Weise ermittelt werden. 1 ccm $\frac{1}{100}$ -Norm.-Salzsäure = 0,00289 g Hyoscyamin.

SCHWEISSINGER und DIETERICH fanden nach dem SCHWEISSINGER'schen Verfahren (vgl. S. 685) 0,180—0,44%, DIETERICH nach dem Kalkverfahren 0,751—0,780, BECKURTS und HOLST 0,68—0,72% Hyoscyamin in Handelsextracten.

Maximale Einzelgabe: 0,03 (? Rom.), 0,05 (Belg.), 0,12 (Russ.), 0,13 (Neerl. E. spirit.), 0,15 (Austr., Hung.), 0,20 (Dan., Fenn., Germ., Helv., Norv.), 0,26 (Neerl. E. aquos.), 0,30 (Suec.); maximale Tagesgabe: 0,20 (Belg.), 0,50 (Neerl. E. spirit.), 0,60 (Russ.), 0,80 (Austr., Helv., Hung.), 1,0 (Germ., Rom. und E. aquos. Neerl.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

633. Extractum Hyoseyami (Seminum).

Extrait de jusquiame (semences) Gall., Bilsensamenextract.

Semen Hyoseyami wird durch Auspressen möglichst vollständig von seinem Oel befreit, dann durch zweimalige Digestion mit Spiritus von 0,892 ausgezogen, von den filtrirten Auszügen der Spiritus abdestillirt und der Rückstand unter Zusatz von so viel Dextrin zur Trockne gebracht, dass 2 Th. des Endproductes 1 Th. ausgetrocknetes E. enthalten (Hung.). Die Gall. stellt nach Nr. 599 erst ein spirituöses und aus diesem wieder ein wässriges E. von Pillenconsistenz dar.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,15 und 0,60 (Hung.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

634. Extractum Hyoscyami siccum.

Aus **Extractum Hyoscyami** (Nr. 632) mit Dextrin (Hung., Russ.), mit Milchzucker (Helv.), mit Süssholzpulver (Fenn., Germ., Suec.) so darzustellen, dass nach der Helv. **3**, nach der Fenn., Germ., Russ. und Suec. **2 Th.** des Endproductes **1 Th.** dickes, nach der Hung. **2 Th.** davon **1 Th.** ausgetrocknetes E. enthalten, wonach die Maximalgaben zu berechnen sind. — Uebrigens sind beide E. der Hung. (Nr. 632 u. 633) nur im trocknen Zustande officinell.

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

635. Extractum Ipecacuanhae.

Extrait d'ipécacuanha Gall., Brechwurzel- oder Ipecacuanhaextract.

Radix Ipecacuanhae (nach der Belg. nur deren vom Holzkern befreite Rindensubstanz) wird durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Belg., Hisp.), durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 (Gall.) ausgezogen. Die Bor. VI und Russ. maceriren zweimal mit Spiritus von 0,832, verdampfen die Auszüge zu einem dicken E., lösen dieses in der 5fachen Menge dest. Wassers, filtriren und bringen zur Trockne; das Product soll bräunlich oder gelb und in Wasser fast oder gänzlich klar löslich sein; Ausbeute nach diesem Verfahren i. M. 3,5%. Die E. der andern Phkk. sind weich (Gall.), dick (Belg., Hisp.).

Maximale Einzelgabe: 0,14 (Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

636. Extractum Jalapae.

16 Unzen Tubera Jalapae gr. m. pulv. werden mit **80 Fluid-Unzen Spiritus** von 0,838 1 Woche lang macerirt, ausgepresst, filtrirt und abdestillirt, so dass ein weiches E. zurückbleibt. Die Pressrückstände macerirt man noch 4 Stunden lang mit **160 Unzen** dest. Wassers, presst, kolirt durch Flanell und verdampft ebenfalls zu einem weichen E. Schliesslich mischt man beide E. und bringt sie bei einer 140° F. (= 60° C.) nicht überschreitenden Temperatur zur Pillenconsistenz.

637. Extractum Juglandis (Foliorum.)

Folia Juglandis werden mit kaltem Wasser durch Maceration (Belg.) oder auch durch Verdrängung (Hisp.), mit kochendem Wasser (Neerl.), durch Digestion mit Spiritus von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.), von erst 0,898, dann 0,958 (Bor. VI) ausgezogen, um in allen Fällen ein dickes E. zu liefern. Ausbeute nach Vorschrift der Bor. VI i. M. 15%. Dunkelbraun, in Wasser trübe löslich (Bor. VI).

Nicht zu verwechseln mit dem wässrigen E., welches die Graec., Neerl. und Russ. aus der grünen Schale der am besten noch nicht völlig reifen Frucht der *Juglans regia* gewinnen; auch nicht mit dem aus der Wurzelrinde der *Juglans cinerea* bereiteten, spirituösen E. der U. S.

638. Extractum Lactucae virosae.

Extractum Lactucae Brit., *Extrait de laitue vireuse* Gall.,
Gifflattichextract.

Das vor der Blüthezeit (Graec.), bei deren Beginn (Neerl.), während derselben (Brit., Germ. I., Helv.) gesammelte Kraut der *Lactuca virosa* L. oder deren zur Blüthezeit gesammelte Stengel (Gall.) werden (mit alleiniger Ausnahme der Helv.) im frischen Zustande zerstoßen und ausgepresst. Der gewonnene Saft wird von der Brit., Gall., Graec. und Neerl. ohne sonstige Zusätze weiter verarbeitet, wie bei Nr. 566, so dass nach der Brit. nur das Eiweiss, nach der Gall., Graec. und Neerl. gleichzeitig durch Aufkochen das Chlorophyll ausgeschieden wird, welches letztere die Brit. dem E. wieder untermischt.

Den durch Eindampfen concentrirten Saft behandeln mit Spiritus nach Nr. 566 die Germ. I., Hung. und Neerl., welche letztere also ein wässriges und ein spirituöses E. führt.

Das sorgfältig getrocknete Kraut extrahirt die Helv. durch Digestion mit Spiritus von 0,89.

Endproduct weich (Gall.), dick (Germ. I., Helv., Neerl.), von Pillenconsistenz (Brit., Graec.), trocken mit Hülfe von Dextrin (Hung.). Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I. 3,5—4%. Braun, in Wasser fast klar löslich (Germ. I.).

Darf nicht mit dem aus *Lactuca sativa* bereiteten E. der Belg., Gall., Helv. und Hisp. (*Extracto de lechuga* Hisp., Extractum Lactucaae Belg., Helv., *Extrait de laitue cultivée* ou *Thridace* Gall.) verwechselt werden.

Maximale Einzelgabe: 0,26 (Neerl. E. spirit.), 0,30 (Hung.), 0,50 (Neerl. E. aquos.), 0,60 (Germ. I.); maximale Tagesgabe: 0,90 (Hung.), 1,0 (Neerl. E. spirit.), 2,0 (Neerl. E. aquos.), 2,5 (Germ. I.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

639. Extractum Lactucae virosae siccum.

Aus Extractum Lactucae virosae mit Süssholzpulver so darzustellen, dass 2 Th. des Endproductes 1 Th. dickes E. enthalten (Germ.). Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

640. Extractum Lactucarii.

Extrait de lactucarium Gall., Lactucariumextract.

Lactucarium (s. d.) wird durch Maceration mit Spiritus von 0,912 (Gall.), 0,914 (Belg.) ausgezogen und die Auszüge zu einem weichen (Gall.), trocknen E. (Belg.) verdampft.

Aufbewahrung: vorsichtig.

641. Extractum Ligni Campechiani.

Extractu de campechii Rom., Extractum Haematoxyli Belg., Brit., U. S., Campechholzextract.

Lignum Campechianum, welches zweckmässig sehr fein geschnitten oder geraspelt ist, wird, nachdem es über Nacht (Helv.), 48 Stunden lang (U. S.) mit Wasser befeuchtet (Helv.), mit 10 Th. Wasser übergossen gestanden hat (U. S.), zweimal mit kochendheissem Wasser einige Stun-

den lang infundirt (Helv.) oder nach der U. S. zur Hälfte eingekocht, noch heiss kolirt und verdampft. Die Rom. infundirt 3—6, die Brit. 24 Stunden lang mit kochendem Wasser, worauf erstere 1 Stunde lang, letztere von 10 auf 5 Th. Flüssigkeit einkocht. Auch die Belg., Germ. I, Graec. und Russ. kochen mit ziemlich reichlichem Wasser zur Hälfte ein. Die Belg. und Brit. schreiben dazu ausdrücklich destillirtes, die Germ. I, Graec., Rom. und Russ. ausdrücklich gemeines Wasser vor; jedenfalls muss dasselbe eisenfrei sein, wie auch jede Berührung des E. mit eisernen Geräthschaften (metallenen überhaupt U. S.) sorgfältig zu vermeiden ist, was die Brit. und Helv. noch besonders hervorheben. Endproduct dick nach der Graec., trocken nach den andern Phkk. Ausbeute an trockenem E. 7—9%. Rothbraun, in Wasser trübe löslich (Germ. I).

642. Extractum Liquiritiae (Radici).

Extractu de licuritia Rom., Extracto de regaliz Hisp., Extrait de réglisse Gall., Extractum Glycyrrhizae, Süßholzextract.

Radix Liquiritiae glabrae (Belg., Brit., Gall., Graec., Hisp., Neerl., Rom., U. S., nach welchen Phkk. nur diese Sorte officinell ist) oder auch **Radix Liquiritiae echinatae** (neben jener nach der Austr., Germ. I und Hung. officinell, aber zur Extractbereitung nicht ausdrücklich vorgeschrieben) wird mit kaltem Wasser, dem die U. S. noch etwas Ammoniak zufügt, nur nach der Graec. durch Kochen mit Wasser ausgezogen. Die kalt bereiteten Auszüge (abgesehen von dem ammoniakalischen der U. S.) werden zweckmässig, wie auch die Austr. und Brit. es vorschreiben, bis zum Siedepunkt erhitzt, wodurch sie unter Coagulation des abzukolirenden Eiweisses vollständig klar werden. Die U. S. benutzt zur Perkolation von 100 Th. groben Pulvers (Pulver Nr. 20) eine Mischung aus 15 Th. Ammoniak von 0,959 und 300 Th. dest. Wasser und beendet die Erschöpfung der Substanz durch reines Wasser. Das Endproduct ist dünn (Hung.), weich (Gall.), von Pillenconsistenz (Brit., U. S.), dick nach den andern Phkk. Ausbeute an dickem E. 26—27%. Gelbbraun, in Wasser klar löslich (Germ. I).

643. Extractum Lupuli.

Extrait de houblon Gall., Hopfenextract.

Strobili Lupuli werden durch Maceration mit Spiritus von 0,912 (Gall.), 0,914 (Belg., Hisp.), 0,953 (Russ.) ausgezogen, und geben ein weiches (Gall.) oder dickes E. (Belg., Hisp., Russ.).

Die Brit. macerirt 16 Unzen Hopfen 1 Woche lang mit 30 Fluid-Unzen Spiritus von 0,838, presst, filtrirt und gewinnt durch Abdestilliren ein weiches E. Der Pressrückstand wird mit 160 Unzen dest. Wasser 1 Stunde lang gekocht, ausgepresst und die Kolatur im Wasserbade ebenfalls zu einem weichen E. verdampft. Schliesslich werden beide E. gemischt und bei einer 140° F. (= 60° C.) nicht überschreitenden Temperatur zur Pillenconsistenz gebracht.

644. Extractum Malti.

Malzextract.

1 Th. zerstoßenes oder geschrotenes Gerstenmalz wird mit gleichviel kaltem Wasser nach der Germ. I und Helv. 3, nach der U. S.

6 Stunden lang macerirt, dann nach Zusatz von noch 4 Th. Wasser 1 Stunde (Germ. I, U. S.), 3 Stunden (Helv.) bei einer Temperatur digerirt, welche 55° (U. S.), 65° (Germ. I), 75° (Helv.) nicht überschreiten darf. Darauf wird unmittelbar (U. S.) oder nach vorherigem Aufkochen (Germ. I, Helv.) unter starkem Druck kolirt, die Kolatur im klaren Zustande (der nach der Helv. durch Kochen mit Eiweiss herbeizuführen ist) so schnell als möglich unter Umrühren verdampft, bei höchstens 55° im Wasserbade oder Vacuum (U. S.). Das Endproduct soll von der Consistenz des Honigs (Helv.), des dicken Honigs (U. S.), des dicken E. (Germ. I) sein. Ausbeute 65—76%. Gelbbraun, von angenehm süßem Geschmack (Germ. I).

Aufbewahrung: in fest verschlossenen, weithalsigen Flaschen, im Kalten.

645. Extractum Malti ferratum.

Eisenhaltiges Malzextract.

Mischung von 95 Th. E. Malti mit einer Lösung von 2 Th. Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico in 3 Th. Aqua destillata (Germ. I, Helv.).

646. Extractum Mezerei aethereum.

Extractum Mezerei Belg., *Extrait de garou* Gall., ätherisches Seidelbastextract.

Dieses, auch noch von der Bor. VI geführte Präparat ist der ätherische Auszug des spirituösen E. Zu seiner Gewinnung dient nach der Belg. und Brit. die Rinde von Daphne Mezereum oder Laureola, nach der Gall. die Rinde von Daphne Gnidium; sie muss in allen Fällen sehr fein geschnitten, besser noch durch kräftiges Stossen in ihrem Gefüge gelockert und so für das Menstruum aufgeschlossen sein.

Die Rinde wird durch Maceration mit Spiritus von 0,838 (Brit.), 0,864 (Belg.), durch Digestion mit Spiritus von 0,834, durch Verdrängung mit Spiritus von 0,863 (Gall.) ausgezogen, von den filtrirten Auszügen der Spiritus im Wasserbade abdestillirt, und der Rückstand, den die Brit. noch bis zur weichen, die Bor. VI bis zur dicken Extractconsistenz verdampft, mit Aether von 0,72 (Belg.), 0,724 (Gall.), 0,725 (Bor. VI), 0,735 (Brit.) während eines Tages (wiederholt 4 Tage lang, Bor. VI) öfter gut durchgeschüttelt. Die ätherische Flüssigkeit wird dann von dem Ungelösten getrennt, filtrirt, abdestillirt und zur weichen (Belg., Brit.), dicken (Bor. VI), Honigconsistenz (Gall.) gebracht. Ausbeute an dickem E. 5,5—7,5%. Grünlich, in Wasser unlöslich (Bor. VI).

Aufbewahrung: vorsichtig.

647. Extractum Mezerei spirituosum.

Extractu de mezereu Rom., Extractum Mezerei Dan., Germ. I, Russ., U. S., Seidelbastextract.

Die Rinde von Daphne Mezereum (oder auch D. Laureola Dan., Germ. I, Rom.) wird sehr fein geschnitten und nach der Dan. dann noch durch Stossen unter Befeuchtung mit Spiritus in eine wollartig

zerfaserte Masse übergeführt, darauf einige Tage lang erst mit 4, dann mit 3 Th. Spiritus von 0,830—0,834 digerirt, gepresst und die filtrirten Auszüge durch Abdestilliren und Verdampfen zur dünnen (Germ. I, Rom., Russ.) oder dicken (Dan.) Extractconsistenz gebracht. Ausbeute an dünnem E. 10—12 %. Grünlich, in Wasser unlöslich (Germ. I).

Die U. S. erschöpft 100 Th. des groben Pulvers (Pulver No. 30) durch Perkolation mit Spiritus von 0,820, fängt die ersten 90 Vol.-Th. Perkolat für sich auf, verdampft die nachfolgenden bei höchstens 50° auf 10 Th. Rückstand, mischt beides und bringt bei höchstens 50° zur Pillenconsistenz.

Aufbewahrung: vorsichtig.

648. Extractum Millefolii.

Schafgarbenextract.

Wird aus verschiedenen Theilen von Achillea Millefolium gewonnen, nämlich aus Blättern und Blüthen zu gleichen Gewichtstheilen (Germ. I, Russ.), aus Blättern und Spitzen (Graec.), aus den Blüthen allein (Suec.), aus dem Kraut (Belg. I, Helv., T. A.), und zwar durch Extraction mit Wasser von 20—30° (Belg. I.), mit heissem (Helv., Suec.), kochendheissem Wasser (Russ.), durch Kochen mit Wasser (Graec.), durch Maceration mit Spiritus von 0,950 (T. A.), durch Digestion mit Spiritus von 0,933 (Germ. I). Endproduct in allen Fällen dick. Ausbeute an wässrigem E. i. M. 21,6 %, an spirituösem E. nach Vorschrift der Germ. I. 18 %, aus ganz frisch gesammelter und getrockneter Waare 27,8 %. Grünbraun, in Wasser trübe löslich (Germ. I).

649. Extractum Myrrhae.

Myrrhenextract.

Myrrha gr. m. pulv. wird durch Maceration mit Wasser (Belg., Germ. I, Helv., Russ.), durch Digestion mit Wasser (Graec.) und Erhitzung bis zu beginnendem Kochen (Neerl.) ausgezogen und die nach dem Absetzen kolirten, nach der Germ. I filtrirten Auszüge zur Trockne verdampft. Die Ausbeute ist grossentheils von der Qualität der Myrrhe mit abhängig; sie erreicht bei guten Sorten 70 %, sinkt aber bei geringen bis auf 50 % herab. Rothbraunes Pulver, in Wasser trübe (Germ. I), milchig (Graec., Neerl.) löslich.

650. Extractum Opii.

Extrait d'opium Gall., *Opium depuratum* Norv., Suec.,
Opiumextract.

Opium in dünnen Scheiben (Gall.), in Pulverform (Brit., Fenn., Germ., Graec., Neerl., Norv., Russ., Suec.) oder sonst gehörig verkleinert wird mit kaltem Wasser (nur nach der Graec. bei Digestionswärme) 1mal (Graec.), 3mal (Brit., Neerl.), 5mal (U. S.), 2mal nach den übrigen Phkk. ausgezogen, wozu im Ganzen auf 1 Th. Opium 4 (Graec.), 7 (Russ.), 7,5 (Brit., Fenn., U. S.), 8 (Helv., Neerl.), 10 (Germ., Hisp.), 12 (Austr., Belg., Gall., Hung., Rom.) 15 Th. Wasser (Norv., Suec.) zu verwenden

sind. Die dekantirten Auszüge werden nach der Belg., Brit., Graec., Hisp. und Neerl. kolirt, nach den übrigen Phkk. filtrirt und eingedampft. Einige Phkk. (Austr., Gall., Hisp., Hung.) lösen das eingedickte E. nochmals in der 10—16fachen Menge kalten Wassers, koliren (Hisp.) oder filtriren und verdampfen abermals. Endproduct dick (Belg., Gall., Hisp., U. S.), trocken nach den andern Phkk., unbestimmt (Brit.). Nach der Brit. nämlich sind die Auszüge so weit zu verdampfen, bis der Rückstand halb so viel wiegt, als das verwendete Opiumpulver; da dieses bei guter Beschaffenheit meist noch mehr als die Hälfte (i. M. sehr zahlreicher eigener Arbeiten 54,16 %) trocknes E. liefert, wird auch das E. der Brit. in der Regel trocken sein. Wichtiger ist die Bestimmung der Brit., dass ihr E. nahezu 20 % (nach der Fenn. und Germ. mindestens 17 %) Morphinium enthalten solle. Die U. S. bringt das E. zur Pillenconsistenz und untermischt ihm dann noch warm 5 % seines Gewichtes Glycerin. Ausbeute an trockenem E. 50—55 %, i. M. 54,16 %. Rothbraun, in Wasser trübe löslich (Germ.), fast klar (Neerl.) Als Identitätsreaction giebt die Helv. an, dass sich die Lösung auf Zusatz eines Tropfens Eisenchlorid dunkelroth färbt und mit einem Tropfen Kaliumeisencyanidlösung einen blauen Niederschlag giebt.

Die Bestimmung des Morphingehaltes (für den zu vergleichenden Artikel „Opium“ durch die D. Ph.C. in mehreren wichtigen Punkten abgeändert) soll nach der Germ. wie folgt geschehen: 3 g Extractum Opii werden in 42 g kaltem Wasser gelöst, filtrirt und zu 30 g des Filtrates (worin das Lösliche aus 2 g E.) 10 g Spiritus von 0,832, 10 g Aether und 1 g Ammoniak von 0,960 zugesetzt, kräftig durchgeschüttelt und bei 10—15° unter öfterem Umschütteln 12 Stunden lang verschlossen hingestellt. Dann wird erst die Flüssigkeit und hiernach die krystallinische Ausscheidung auf ein kleines, bei 100° getrocknetes und gewogenes Filter gebracht, nach dem Abtropfen zweimal mit einer Mischung von je 2 g Aether, 2 g Spiritus von 0,894 und 2 g Wasser nachgespült und bei 100° getrocknet. Die Gewichtszunahme des Filters, durch fast reines Morphinium von der Formel $C^{17}H^{19}NO^3, H^2O = 303$ bewirkt, muss mindestens 0,34 g betragen, entsprechend dem verlangten Minimalgehalt von 17 %. — Dieses Verfahren giebt jedoch aus den unter Opium nachzuschlagenden Gründen unsichere Resultate; es seien daher noch die folgenden Methoden angeführt:

Nach DIETERICH löst man zweckmässig 3 g Extract in 42 g Wasser, lässt eine Stunde stehen, versetzt dann mit 2 cem Normal-Ammoniak und filtrirt durch ein bereit gehaltenes Filter. 30,7 g des Filtrats (= 2 g Extract) versetzt man in einem genau tarirten, mit weiter Oeffnung versehenen ERLÉNMEYER'schen Kölbchen mit 10 g Aether (besser Essigäther), schwenkt die Flüssigkeit ungefähr eine Minute um und fügt 4 cem Normal-Ammoniak hinzu, mischt durch Umschwenken und überlässt die Mischung 6 Stunden bei Zimmertemperatur der Ruhe. Nach dieser Zeit bringt man die Aetherschicht möglichst vollständig auf ein glattes Filter, giebt zu der im Kölbchen zurückbleibenden Opiumlösung nochmals 10 g Aether, schaukelt die Flüssigkeit einige Augenblicke und bringt wieder vorerst die Aetherschicht auf's Filter. Nach Ablauf derselben giesst man die wässrige Lösung ohne Rücksicht auf die an den Wänden des Kölbchens haftenden Krystalle auf und spült das Kölbchen und das Filter zweimal mit je 5 cem äthergesättigtem Wasser nach. Dann trocknet man Kölbchen und Filter bei 100°, bringt den Filterinhalt

mittelst Pinsel in das Kölbchen und wiederholt das Trocknen des letzteren bis zur Gewichtskonstanz. Die Gewichtszunahme des Kölbchens ergibt die in 2 g E. enthaltene Menge Morphin.

Nach BECKURTS führt man die Kalkmethode, welche auf der zuerst von ROBINET beobachteten Löslichkeit der Verbindung des Kalks mit Morphin in Wasser und der Zersetzung dieser Verbindung durch Chlorammonium unter Abscheidung von Morphin beruht, in folgender Weise aus: 3 g Extract löst man in 42 ccm Wasser, versetzt mit 2 g frischgelöschtem Kalk, lässt eine Stunde unter öfterem Umschütteln stehen und filtrirt mit Hilfe einer Saugvorrichtung 30 ccm ab. Diese 30 ccm (= 2 g Extract) werden mit 30 ccm einer Mischung von 1 Vol. Alkohol und 5 Vol. Aether, welche über Morphin gesättigt ist, überschichtet, mit 6 ccm einer gesättigten wässrigen Chlorammoniumlösung versetzt und kräftig umgeschüttelt. Nach Verlauf von 6—8 Stunden giesst man den Aether-Alkohol durch ein mit Aether benetztes Filter, schüttelt die Mischung nochmals mit 10 ccm Aether-Alkohol, giesst letzteren wiederum durch das Filter ab und bringt schliesslich die wässrige Flüssigkeit mit dem ausgeschiedenen Morphin auf das Filter. Zum Nachspülen dient das Filtrat, während zum Schluss der Filterinhalt mit 6 ccm einer über Morphin gesättigten Mischung gleicher Theile Aether-Alkohol und Wasser gewaschen wird. Sodann löst man das Morphin in siedendem Alkohol, versetzt die filtrirte Lösung mit 30 ccm $\frac{1}{10}$ -Norm.-Salzsäure und titirt den Ueberschuss der letzteren unter Benutzung von Cochenille als Indicator mit $\frac{1}{100}$ -Norm.-Kali zurück. 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Norm.-Salzsäure ist = 0,0303 g Morphin. Die Menge des gefundenen Morphins mit 50 multiplicirt, ergibt den Procentgehalt des E. an Morphin. Gefunden wurden 21,3—23,2 % Morphin.

Maximale Einzelgabe: 0,05 (Belg., Helv., Rom.), 0,065 (Neerl.), 0,10 (Austr., Hung., Norv.), 0,12 (Russ.), 0,15 (Fenn., Germ., Suec.); maximale Tagesgabe: 0,20 (Belg., Neerl.), 0,20—0,35 (Rom.), 0,37 (Russ.), 0,40 (Austr., Hung.), 0,50 (Germ., Helv.).

Aufbewahrung: vorsichtig; höchst vorsichtig (Belg., Suec.).

651. Extractum Papaveris.

Extracto alcohólico de adormidera Hisp., *Extrait de pavot blanc* Gall., Mohnkopffextract.

Fructus Papaveris, noch unreif (Belg., Gall.), nahezu reif (Brit.), werden von den Samen befreit. Sie geben durch Maceration mit Spiritus von 0,912 das weiche E. der Gall. — Die Belg. und Hisp. mischen den zur Syrupconsistenz verdampften, wässrigen Auszug mit dem 3fachen Gewicht Spiritus von 0,890 (Belg.), mit so viel Spiritus von 0,923 (Hisp.), bis ein weiterer Zusatz davon keine Fällung mehr bewirkt; die während Tagesfrist öfter durchgeschüttelte Mischung wird dann filtrirt, abdestillirt und zu einem dicken E. verdampft. — Die Brit. erschöpft 16 Unzen des groben Pulvers im Perkulator mit kochendem Wasser, verdampft die Auszüge auf 20 Fluid-Unzen, schüttelt sie nach dem Erkalten mit 2 Unzen Spiritus von 0,838 durch, filtrirt nach 24 Stunden klar ab und bringt das Filtrat zur Pillenconsistenz.

Aufbewahrung und Anwendung: vorsichtig.

652. Extractum Pimpinellae.

Bibernelleextract.

Radix Pimpinellae, durch zweimalige Maceration mit Spiritus von 0,920 (T. A.), durch zweimalige Digestion mit Spiritus von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.) ausgezogen, liefert ein dickes E. Ausbeute 28 bis 32 %. Gelbbraun, in Wasser nahezu klar löslich (Bor. V).

653. Extractum Piscidia fluidum.

Ein aus der Wurzelrinde von **Piscidia erythrina** mit Spiritus von 80 % gewonnenes, narkotisches, die Pupille erweiterndes Fluid-Extract, welches in Gaben von 2—8 ccm gegen Migräne und Schlaflosigkeit angewendet wird, aber doch mit Vorsicht zu gebrauchen ist, da grössere oder in kurzer Frist wiederholte Gaben schon bedenkliche Störungen hervorriefen. Bis jetzt in keine Phk., auch nicht in den T. A. aufgenommen.

654. Extractum Pulsatillae.

Extracto alcohólico de pulsátula Hisp., Küchenschellenextract.

Die frischen Blätter (Hisp.), das frische (Germ. I, Graec.), das getrocknete (Belg., Helv.) blühende Kraut der Anemone Pulsatilla dienen nach den Phkk. zur Verarbeitung. Den frisch gepressten Saft ohne jeden Zusatz behandelt die Graec. nach Nr. 566, die Germ. I unter Mitwirkung von Spiritus nach Nr. 573. Die Hisp. V macerirt die frischen Blätter mit Spiritus von 0,914; das trockne Kraut zieht die Belg. durch Maceration mit Spiritus von 0,914, die Helv. durch Digestion mit Spiritus von 0,89 aus. Endproduct dick (Belg., Germ. I, Helv., Hisp. V), von Pillenconsistenz (Graec.). Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I 3—3,5 %. Braun, in Wasser trübe löslich (Germ. I).

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,2 und 1,0 (Germ. I).
Aufbewahrung: vorsichtig.

655. Extractum Quassiae.

Extracto de cuasia amarga Hisp., *Extrait de quassia amara* Gall.,
Extractum Ligni Quassiae, Quassiaextract.

Lignum Quassiae, nach der Germ. mit der zugehörigen Rinde, nach der Rom. mit dem gleichen Gewicht Rinde, nach den andern Phkk. ohne dieselbe wird, sehr fein geschnitten oder geraspelt oder auch grob gepulvert, durch Maceration (Belg., Gall., oder auch Verdrängung Hisp.), durch kochend heisse Infusion mit nachfolgender Digestion (Dan., Germ., Russ.), durch heisse Uebergiessung mit nachfolgendem Kochen (Austr., Helv., Hung., Neerl., Rom.), durch zweimaliges Einkochen mit der 16fachen Menge Wasser bis zur Hälfte (Graec.), durch Perkolation (Brit., U. S. und event. Hisp.) mit Wasser ausgezogen. Die Auszüge werden durch Dekantiren und Koliren geklärt, nach der Brit. vor dem Dickwerden der eingedampften Flüssigkeit filtrirt. Endproduct weich (Gall.), halbdick (Hung.), dick (Austr., Dan., Graec., Hisp., Neerl., U. S.), von Pillenconsistenz (Brit., Helv.), trocken (Germ., Rom., Russ.). Ausbeute sehr verschieden, an dickem E. von 2,8—7,3, i. M. 4,75 %. Braun, in Wasser trübe löslich (Germ.).

Nach der Brit. und U. S. ist die von *Picraena excelsa* LINDLEY (PLANCHON) stammende *Jamaicaquassia*, nach den meisten andern Phkk. die von *Quassia amara* L. stammende *Surinamquassia* zu verwenden. Erstere ist neben der letzteren auch in die Fenn., Gall., Germ., Graec. und Neerl. aufgenommen, dagegen durch die Austr., Dan., Hung., Russ. und Suec. von der Benutzung ausgeschlossen, während die übrigen Phkk. ihrer gar nicht erwähnen.

656. Extractum Quebracho.

Quebrachoeextract.

Zu dem unter der Benennung „*Extractum Quebracho Corticis spirituosum siccum*“ in die preussische Arzneitaxe aufgenommenen E. giebt es bis jetzt keine officiële oder officiöse Vorschrift. Dr. PENZOLDT, welcher das Mittel einführte, liess 10 Th. *Cortex Quebracho* („*blanco*“) grob gepulvert mit 100 Th. Spiritus von nicht genauer bezeichneter Stärke extrahiren, den Auszug verdampfen, den Rückstand nach Aufnahme in Wasser und Filtration wieder verdampfen und das nun bleibende E. in 20 Th. dest. Wasser lösen, oder es auch unter Zusatz von Milchzucker zur Trockne bringen. — Das von der genannten Taxe geforderte E. dürfte man zweckgemäss durch Behandlung der Quebrachorinde mit schwachem Spiritus von 0,950—0,960 herstellen; das eine Zeitlang aushülfsweise gebrauchte Quebrachoholz und die sog. *Quebracho colorado* ist dazu aber nicht zu benutzen.

Bisweilen wird auch ein Fluid-Extract verlangt, welches man durch Digestion von 100 Th. Quebrachopulver mit 40 Th. Glycerin und 300 Th. Spiritus von 0,960, Auspressen, nochmalige Digestion mit 200 Th. Spiritus von 0,960, Auspressen und Verdampfung der Filtrate auf 90 Th., welche durch Spirituszusatz auf 100 Th. zu ergänzen sind, gewinnen soll.

657. Extractum Ratanhiae.

Extracto de ratania Hisp., *Extractum Krameriae* Brit., U. S., *Extrait de ratanhia* Gall., *Ratanhiaextract*.

Radix Ratanhiae, sehr fein zerschnitten oder grob gepulvert wird durch Maceration mit kaltem Wasser (Austr., Belg., Dan., Gall., Germ. I. Neerl., Russ., Suec., oder auch durch Verdrängung Hisp.), durch dreimalige kochende Uebergiessung (Helv.), kochende Uebergiessung und nachfolgendes einstündiges Kochen (Rom.), zweimaliges Einkochen mit der 16fachen Menge Wasser auf die Hälfte (Graec.), durch Perkolation bis zur Erschöpfung der Substanz (Brit., U. S. und event. Hisp.) ausgezogen, während die Hung. das käufliche Extract in 8 Th. warmem dest. Wasser löst, nach dem Absetzen kolirt und verdampft. Endproduct weich (Gall.), dick (Belg., Graec., Hisp.), trocken nach den übrigen Phkk.

Die Ausbeute hängt wesentlich mit dem Verhältniss zusammen, in welchem die Rindensubstanz der Wurzel zu ihrem Holzkern steht, welcher letztere nur sehr wenig Lösliches enthält. Den relativ grössten Holzgehalt besitzt der dicke, knorrige Wurzelstock, den geringsten die

Wurzeläste, wenn auch die Rinde, mit welcher sie bekleidet sind, durchschnittlich ein wenig dünner ist, als die des Wurzelstockes. Während die mit Rinde vollständig bekleidete Gesamtwurzel i. M. 9% trockenes, wässriges E. liefert, geben daher die Wurzelstöcke für sich allein nur gegen 6%, die Wurzeläste hingegen rund 11% E. Von der Rinde entblösste Wurzeln sind als nahezu werthlos ganz zu verwerfen; sie würden bei der Verarbeitung ein qualitativ und quantitativ sehr geringes E. liefern. Hinsichtlich der officinellen Theile der Ratanhia sei bemerkt, dass die Gesamtwurzel von der Brit., Fenn. III, Gall., Graec., Hisp., Norv., Rom., Russ., Suec. und U. S., die ganze Wurzel oder auch nur die Wurzeläste von der Austr., Dan., Hung. und Neerl., die Wurzeläste für sich allein von der Germ. und Helv. benutzt werden, die Belg. hingegen den ganzen centralen Holztheil verwirft. Das trockne E. bildet ein (bei nur gröblicher Verkleinerung) glänzendes, rothbraunes, in Wasser trübe lösliches Pulver (Germ. I). Das aus dem käuflichen E. hergestellte E. der Hung. soll schwarzrothbraun, glänzend und zerbrechlich sein. Die Berührung mit eisernen Geräthschaften ist wie bei Nr. 641 streng zu vermeiden.

658. Extractum Rhei.

Extracto de ruibarbo (acuoso und alcohólico) Hisp., *Extrait de rhubarbe* Gall., Rhabarberextract.

Radix Rhei, mehr oder minder fein geschnitten, wird durch Maceration mit kaltem Wasser (Belg., Dan., Gall., Graec., Helv., Hisp. Hung., Neerl., Norv., Suec.), mit erst kaltem, dann lauwarmem Wasser (Fenn. III), durch Digestion mit Wasser von 50—60° (Austr., Rom.), durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Hisp.), 0,950 (Germ.), durch Perkolation des ziemlich groben Pulvers (Pulver Nr. 30 bezw. 40) mit Spiritus von 0,876 (U. S.), mit Spiritus von 0,920 und danach mit Wasser (Brit.) ausgezogen.

Ueber die specielle Behandlung der Wurzel, den Grad ihrer Verkleinerung, die Trennung der Auszüge von der Substanz durch blosses Abkoliren ohne oder mit nur gelindem Druck oder durch Auspressen in der gewöhnlichen Weise, wie über die Klärung durch Dekantiren, Koliren, Filtriren und die einzuhaltende Verdampfungstemperatur (höchstens 70° U. S., Aufkochen Austr.) gehen die Vorschriften, oft ohne gehörige Begründung, sehr aus einander. Endproduct weich (Gall.), dick (Belg., Hisp., Rom.), von Pillenconsistenz (Brit., Graec., U. S., ohne Glycerinzusatz), trocken (Austr., Dan., Fenn. III, Germ., Helv., Hung., Neerl., Norv., Russ., Suec.). Ausbeute an wässrigem, trockenem E. 25—40%, an spirituösem, dickem E. 50—60%, an spirituösem, trockenem E. 35—45%, von der Qualität des verwendeten Rhabarbers sehr abhängig, so dass gute, sorgfältig geschälte Sorten die reichlichste, auch wohl ihrer Qualität nach vorzuziehende Ausbeute liefern; die Auszüge geringer Sorten zeigen eine tief braunschwarze Farbe, während gute Sorten tief safranfarbene und im Vergleich mit jenen sehr stark färbende Auszüge geben. Das trockne E. der Germ. soll gelblichbraun und in Wasser trübe löslich sein; die verlangte Farbe zeigt es nur nach dem Zerreiben zu feinem Pulver; in der Form von Stücken oder grobem Pulver sieht es braun oder schwarzbraun aus.

659. Extractum Rhei compositum.

Extractum Rhei jalapinum Dan., zusammengesetztes Rhabarberextract.

Mischung von Aloë- und Rhabarberextract mit Jalapenharz und Seife, bewirkt durch Zusammenreiben der fein gepulverten Bestandtheile im trockenen Zustande (Norv., Suec., D. Ph.C.), oder Durchfeuchtung dieses Gemisches mit verdünntem Spiritus und nachheriges Austrocknen (Germ.), oder Ueberführung der Ingredienzien in flüssigen Zustand mit Hülfe von Spiritus, z. Th. auch von Wasser, und Erwärmung (Belg., Dan., Helv., Neerl., Russ.).

Die Germ. I und die früheren preussischen Phkk. setzten, wie auch heute noch die Belg., Dan., Helv., Neerl. und Russ., Jalapenharz und Seife in Form von Jalapenseife, d. h. als ein untrennbares, in wässrigen Flüssigkeiten ohne Harzabscheidung lösliches Ganzes zu. Ein blosses pulverförmiges Gemenge von Jalapenharz und Seife, ohne Befeuchtung oder Auflösung hergestellt, wie es ungehörigerweise aus Bequemlichkeit auch in der Receptur bisweilen an Stelle von Jalapenseife dispensirt wird, lässt sich nur mit grosser Mühe bei anhaltendem Reiben in eine vollständige, von ausgeschiedenen Harztheilchen freie, wässrige Lösung überführen; das gen. Harz wird deshalb seine Wirkung um so weniger äussern, je weniger innig es mit der, ihm als Lösungsvermittler dienenden Seife verbunden ist. Musste man in dieser Hinsicht schon die blosser Anfeuchtung mit Spiritus (Germ.) dem früheren Verfahren gegenüber als einen Rückschritt betrachten, so ist dies noch mehr der Fall, wenn man gar nur ein trocknes Gemenge an Stelle der durchfeuchteten und dann wieder eingetrockneten Masse setzt.

Die Jalapenseife (vgl. Sapo jalapinus) wird nach den gen. Phkk. übereinstimmend in der Weise gewonnen, dass man 4 Th. Resina Jalapae und 4 Th. Sapo medicatus in Spiritus löst und die Lösung auf 9 Th. Rückstand verdampft; 1 Th. des fertigen Productes enthält also 0,444 Th. Jalapenharz und 0,444 Th. Seife, und ergiebt eine hier-nach umgerechnete Zusammenstellung folgende Verhältnisse:

	Belg.	Dan.	D. Ph.C.	Germ.	Helv.	Neerl., Russ.	Norv., Suec.
Extractum Aloës	10	10	10	10	10	10	12
„ Rhei siccum	—	32	30	30	30	30	30
„ „ spissum	30	—	—	—	—	—	—
Aqua destillata	40	42	—	—	—	40	—
Resina Jalapae	4,44	7,1	5	5	5	4,44	9
Sapo medicatus	4,44	7,1	20	20	—	4,44	—
„ oleaceus	—	—	—	—	5	—	9
„ Spiritus dilutus	40	32	—	q. s.	20	40	—
Ausbeute	ca. 50	64	65	65	50	ca. 48	60

Endproduct dick (Belg., Dan.), trocken (Germ., Helv., Neerl., Russ.), pulverförmig (D. Ph.C., Norv., Suec.). Schwärzlichbraun, in Wasser trübe löslich (D. Ph.C., Germ.); eine schwärzlichbraune Farbe kann dem feinpulvrigen E., wie die D. Ph.C. es verlangt, nicht zugestanden werden; sie ist vielmehr nur dem grobpulvrigen oder stückigen E. eigen.

660. Extractum Sabinae.

Extrait de sabine Gall., Sabina-, Sadebaumextract.

Die Blätter (Gall.), die Aestchen (Russ.), die frischen (Belg.), die getrockneten Spitzen (Germ.) von *Juniperus Sabina* werden durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Belg.), 0,950 (Germ.), durch Digestion mit Spiritus von erst 0,888, dann 0,955, durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 (Gall.) ausgezogen. Endproduct weich (Gall.), dick (Belg., Germ., Russ.). Ausbeute i. M. 20%. Grünbraun, in Wasser fast unlöslich (Germ.), trübe löslich (Russ.).

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,12 und 0,37 (Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig; höchst vorsichtig (Belg.)

661. Extractum Saponariae.

Extrait de saponaire Gall., Seifenwurzelextract.

Radix Saponariae wird mit kaltem (Belg., Gall., Hisp.), heissem Wasser (Helv.), durch Kochen mit Wasser (Graec.) ausgezogen, um ein nach der Gall. weiches, nach den übrigen Phkk. dickes E. zu liefern. Ausbeute gegen 30%. Giebt eine etwas trübe, opalisirende, in Folge von Saponingehalt ($C^{32}H^{54}O^{18}$) beim Schütteln schäumende, wässrige Lösung.

662. Extractum Sarsaparillae.

Extracto de zarzaparrilla (acuoso und alcohólico) Hisp., *Extrait de salsepareille* Gall., Sarsaparillaextract.

Radix Sarsaparillae wird durch Maceration oder Verdrängung mit kaltem Wasser (Hisp.), durch warmes Wasser von 50—60° (Rom.), durch kochendheisse Uebergiessung mit Wasser und nachfolgende Digestion (SCHACHT'S Supplement), ferner durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Belg., Hisp.), 0,952 (Neerl.), durch Digestion mit Spiritus von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.), durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 (Gall.) ausgezogen. Endproduct weich (Gall.), dick nach den übrigen Vorschriften. Ausbeute an dickem, spirituösem E. 18—20%, in Wasser etwas trübe löslich.

663. Extractum Sarsaparillae fluidum.

Extractum Sarsae liquidum Brit.

40 Unzen *Radix Sarsaparillae Jamaicensis* pulv. (Pulver Nr. 40) werden mit 40 Fluid-Unzen Spiritus von 0,920 zehn Tage lang macerirt, dann durch Pressen 20 Fluid-Unzen des Auszuges abgesondert und beiseite gestellt. Der Rückstand wird mit 240 Unzen dest. Wasser 16 Stunden lang auf 160° F. (= 71,1° C.) erhitzt, danach kolirt, gepresst, in der Pressflüssigkeit 5 Unzen Zucker gelöst, die Lösung auf etwa 18 Fluid-Unzen verdampft, diese mit dem spirituösen Auszuge gemischt und mit Wasser auf 40 Fluid-Unzen verdünnt (Brit.).

Die U. S. behandelt 100 g *Radix Sarsaparillae* pulv. (Pulver Nr. 30) im Perkolator erst mit einer Mischung aus 10 g Glycerin, 30 g Spiritus von 0,820 und 60 g Wasser, dann bis zur Erschöpfung der Substanz mit Spiritus von 0,957, und bringt die Auszüge in gewöhnlicher

Weise auf 100 ccm Fluidextract. — Ganz in derselben Weise und mit Hilfe derselben Lösungsmittel wird aus einer pulverförmigen Mischung (Pulver Nr. 30) von 75 g Radix Sarsaparillae, 12 g Radix Liquiritiae, 10 g Cortex Radicis Sassafras und 3 g Cortex Mezerei das Extractum Sarsaparillae compositum fluidum der U. S. gewonnen.

664. Extractum Scillae.

Extrait de scille Gall., Meerzwiebelextract.

Bulbus Scillae wird im frischen Zustande durch Auskochen mit Wasser (Graec.), getrocknet durch Maceration mit Spiritus von 0,894 (Germ.), 0,888 (Russ.), 0,912 (Gall.), 0,914 (Belg.), 0,952 (Neerl.), durch Digestion mit Spiritus von 0,892 (Austr., Hung., Rom.), von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.) ausgezogen. Endproduct weich (Gall.), dick (Austr., Belg., Germ., Graec., Helv., Neerl., Rom., Russ.), trocken mit Hilfe von Dextrin (Hung.). Ausbeute nach Vorschrift der Germ. i. M. 35%. Gelblichbraun, in Wasser fast klar löslich (Germ.).

Maximale Einzelgabe: 0,2 (Belg., Germ., Helv., Hung.), maximale Tagesgabe: 0,8 (Helv., Hung.), 1,0 (Belg., Germ.).

665. Extractum Secalis cornuti.

Ergotina und *Extracto de cornezuelo de centeno* Hisp., Ergotinum Brit., Graec., Extractum Ergotae U. S., E. haemostaticum, *Extrait de seigle ergoté* Gall., Ergotin, Mutterkornextract.

Secale cornutum, möglichst frisch gesammelt, sorgfältig getrocknet und mehr oder minder fein zerstoßen wird nach den meisten Phkk. mit 2, 3 oder 4 Th. kaltem dest. Wasser 6, 12 oder 24 Stunden lang macerirt, gepresst, der Rückstand nochmals ebenso behandelt, die Auszüge durch Absetzen (Erhitzen im Wasserbade bis zu beendeter Coagulation Belg., Gall.) und Koliren geklärt, bis zur Syrupdicke oder besser bis auf ein bestimmtes Gewicht ($\frac{1}{2}$ Germ., $\frac{1}{4}$ der Substanz Neerl.) abgedampft, der Rückstand mit Spiritus 12—24 Stunden, nach der Germ. 3 Tage lang macerirt, filtrirt und eingedampft. Die genaueren Verhältnisse, auf 1 Th. **Secale cornutum** bezogen, ergibt folgende Tabelle:

Auszug I		Auszug II		Spirituszusatz auf	
Wasser	Zeit	Wasser	Zeit	1 Th. Secale cornut.	1 Th. syrupdickes E.
2 Th. Germ., Helv., d. Verdünnung. Gall.	6 Stunden Germ., Helv., Russ.	2 Th. Belg., Fenn., Germ., Helv., Neerl., Norv., Suec.	6 Stunden Germ., Helv., Neerl., Russ.	0,25 v. 0,879 Neerl.	3 v. 0,890 Belg., Helv.
3 Th. Belg., Dan., Fenn., Neerl., Norv., Russ., Suec.	12 Stunden Dan., Hung., Norv.	3 Th. Dan., Russ., Gall.	12 Stunden Belg., Dan., Hung., Norv.	0,5 v. 0,894 Germ.	3 v. 0,892 Austr., Hung., Rom.
4 Th. Austr., Hung., Rom.	24 Stunden Austr., Belg., Fenn., Neerl., Rom., Suec.	4 Th. Austr., Hung., Rom.	24 Stunden Austr., Fenn., Rom., Suec.	1,0 v. 0,888 Russ.	q. s. von 0,8328, bis die Flüssigkeit ihre Durchsichtigkeit zu verlieren beginnt, Gall.
				1,0 v. 0,892 Dan.	

Endproduct dünn (Neerl.), weich (Brit., Gall.), unbestimmt (U. S., s. unten), dick nach den übrigen Phkk. Ausbeute an dickem E. 15 bis 20%.

Die Germ. lässt die eingedickte Masse schliesslich mit ihrem gleichen Gewicht Spiritus von 0,832 anrühren (richtiger durchkneten D. Ph. C.), nach kurzem Stehen die auf der Oberfläche angesammelte Flüssigkeit abgiessen, das Verfahren mit dem Rückstande in gleicher Weise wiederholen und danach wieder zu einem dicken E. verdampfen (richtiger die Spiritusreste durch Erwärmung austreiben). Ueber den Zweck dieser Auswaschung, durch welche beiläufig dem E. gegen 8% lösliche Theile entzogen werden, ist nichts veröffentlicht worden. Das so behandelte Präparat der Germ. soll rothbraun und in Wasser klar löslich sein.

Die U. S. verdampft 5 Th. ihres Fluidextractes (Nr. 666) bei höchstens 50° C. auf 1 Th. Rückstand, über dessen Consistenz sie keine Angaben macht. Die Brit. verdampft 4 Vol. ihres Fluidextractes (Nr. 666) im Wasserbade zur Syrupconsistenz, mischt den erkalteten Rückstand mit 4 Vol. Spiritus von 0,838, filtrirt nach $\frac{1}{2}$ Stunde und verdampft zur weichen Consistenz.

Die Hisp. zieht die löslichen Theile des Mutterkorns durch Maceration oder Verdrängung mit kaltem Wasser aus, und verdampft die filtrirten Lösungen zur Extractconsistenz. Zur Darstellung ihrer „Ergotina“ verdünnt die Hisp. dieses E. mit Wasser bis zur Syrupconsistenz, setzt so viel Spiritus von 0,847 hinzu, bis derselbe keine weitere Trübung mehr erzeugt, filtrirt, destillirt den Spiritus ab und verdampft den Rückstand zur Extractconsistenz.

Wenn man auch unter der Benennung Ergotin schlechtweg E. Secal. cornut. zu verstehen pflegt, so werden doch vielfach mit diesem Namen solche Mutterkornextracte bezeichnet, welche sich in ihren Bereitungsweisen von denen der Phkk. unterscheiden. Die wichtigsten derselben sind das sog. Ergotinum WERNICH, Ergot. DENZEL, Ergot. BOMBELON, Ergot. BONJEAN, deren Darstellungsweisen theilweise geheim gehalten sind. Das E. Sec. corn. gehört nach KOBERT zu denjenigen Präparaten, deren Wirksamkeit nicht auf chemischem, sondern nur auf physiologischem Wege zu ermitteln ist. Ein zuverlässiges und haltbares Mutterkornpräparat existirt zur Zeit noch nicht; ein sorgfältig und alljährlich frisch bereitetes E. Secalis cornuti dürfte nach KOBERT noch immer den Vorzug unter den Mutterkornpräparaten verdienen. BUCHHEIM bevorzugte die spirituöse Tinctur.

Maximale Einzelgabe: 0,2 (Belg. I, Helv., Rom.), 0,3 (Dan., Norv., Russ.), 0,5 (Fenn.); maximale Tagesgabe: 0,8 (Helv.), 1,0 (Rom., Russ.).

Maximaldosen für Injectionen: 0,1 und 0,5 für Dosis und Tag (Helv.).

666. Extractum Secalis cornuti fluidum.

Extractum Ergotae fluidum U. S., E. E. liquidum Brit.

16 Unzen Secale cornutum cont. werden mit 80 Unzen dest. Wasser 12 Stunden digerirt, nach dem Abgiessen der Rückstand nochmals mit 40 Unzen Wasser digerirt, gepresst, kolirt, im Wasserbade auf 11 Fluid-Unzen verdampft, diese nach dem Erkalten mit 6 Fluid-Unzen Spiritus von 0,838 gemischt und nach Stundenfrist filtrirt, wonach das Endproduct 16 Fluid-Unzen betragen soll (Brit.).

Die U. S. erschöpft 100 g frisch gesammeltes und fein pulverisirtes Mutterkorn (Pulver Nr. 60) im Perkolator mit Spiritus von 0,942,

sammelt die ersten 85 ccm Perkolat für sich, verdampft den Rest nach Zusatz von 6 g Salzsäure von 1,049 zu einem weichen E., löst dieses in dem ersten Perkolat und bringt durch Spiritus von 0,942 auf 100 ccm.

667. Extractum Senegae.

Extractum Polygalae Brit., *Extrait de polygala* Gall.,
Senegaextract.

Die Wurzel der Polygala Senega wird durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Belg.), 0,950 (T. A.), durch Digestion mit Spiritus von erst 0,888, dann 0,955 (Russ.), von erst 0,89, dann 0,933 (Helv.), 0,933 (Germ. I), 0,969 (Graec.) ausgezogen. Endproduct weich (Gall.), dick (Belg., Graec., Helv.), trocken (Germ. I, Russ., T. A.). Ausbeute an dickem E. 37—45 %, an trockenem E. i. M. 28,5 %. Gelbbraunes, in Wasser trübe lösliches Pulver (Germ. I).

668. Extractum Stramonii.

Extracto de estramonio (acuoso und alcoholico) Hisp., *Extrait de stramoine* Gall., Stechapfelkrautextract.

Folia Stramonii, nach der Gall., Helv. und Neerl. zur Blüthezeit gesammelt, werden im frischen Zustande (Belg., Gall., Germ. I, Graec., Hisp., Neerl.) gepresst und der Saft nach Art der narkotischen E. Nr. 566 und 573 ohne sonstigen Zusatz (Gall., Graec., Hisp., Neerl. E. aquos.) oder unter Mithilfe von Spiritus (Belg., Germ. I, Neerl. E. spirit.) weiter behandelt.

Die getrockneten Blätter werden durch Maceration oder Verdrängung mit kaltem Wasser (Hisp.), durch Maceration mit Spiritus von 0,914 (Hisp.), durch Digestion mit Spiritus von 0,89 (Helv.), von erst 0,892, dann 0,956 (Dan.) ausgezogen. Die Russ. zieht, wie bei Nr. 566, erst mit lauwarmem Wasser aus, verdampft zu einem dünnen E., schüttelt dieses mit der doppelten Menge Spiritus von 90 % wiederholt durch, filtrirt und verdampft.

Endproduct weich (Gall.), von Pillenconsistenz (Graec.), dick nach den andern Phkk. Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I 3—3,2 %. Schwarzbraun, in Wasser fast klar löslich (Germ. I).

Maximale Einzelgabe: 0,05 (Belg.), 0,065 (Neerl. E. spirit.), 0,10 (Germ. I, Helv.), 0,12 (Russ.), 0,13 (Neerl. E. aquos.), 0,15 (Dan.); maximale Tagesgabe: 0,20 (Belg., Neerl. E. spirit.), 0,25 (Russ.), 0,40 (Germ. I, Helv., Neerl. E. aquos.).

Aufbewahrung: vorsichtig.

669. Extractum Strychni aquosum.

Extractum Nucis vomicae aquosum, wässriges Krähenaugen- oder Strychnosamenextract.

Semen Strychni, sehr fein geschnitten, geraspelt oder grob gepulvert, wird durch Uebergießung mit heissem (Helv.), kochendem Wasser (Germ. I, Russ.), durch Einkochen mit Wasser (Graec.) ausgezogen. Endproduct dick (Graec.), trocken (Germ. I, Helv., Russ.). Ausbeute nach Vorschrift der Germ. I 15—17,2 % aus selbst gestossenem

Samen. Gelbbraunes Pulver, in Wasser mit grünlichweisser Farbe trübe löslich (Germ. I). Bestimmung des Alkaloidgehaltes nach S. 729/30.

Maximale Einzel- und Tagesgabe: 0,2 und 0,6 (Germ. I, Helv.).
Aufbewahrung: vorsichtig.

670. Extractum Strychni fluidum.

Extractum Nucis vomicae fluidum U. S.

100 g Semen Strychni pulv. (Pulver Nr. 60) geben nach zweitägiger Digestion mit **100 ccm Spiritus** von 0,846 durch Erschöpfung mit Spiritus derselben Stärke im Perkolator in gewöhnlicher Weise **100 ccm Fluid-Extract**.

Aufbewahrung: vorsichtig.

671. Extractum Strychni siccum.

Extractum Strychni spirituosum cum Dextrino Russ.

Während nach vielen Phkk. sowohl das wässrige wie auch das spirituöse Strychnosextract (Nr. 669 und 672) sogleich für sich und ohne weiteren Zusatz in den Trockenzustand überzuführen ist, unterscheiden sich die Präparate der Hung. und Russ. wesentlich durch ihren Dextringehalt, welcher so viel beträgt, dass **2 Th.** des Gemisches **1 Th.** trockenes, spirituöses E. enthalten. Die Hung. führt das Strychnosextract überhaupt nur in dieser einen Form; die Russ. hingegen besitzt **3** trockene E., nämlich ihr „*Extr. Strychni aquosum*“, *Extr. Str. spirituosum* und *Extr. Str. spirit. cum Dextrino*“ und hat man sich bei dem sehr verschiedenen Wirkungswerth dieser E. vorkommenden Falles genaue Ueberzeugung zu verschaffen, welches derselben der Arzt dispensirt haben will.

Maximale Einzelgabe: 0,04 (Hung.), 0,08 (Russ.); maximale Tagesgabe: 0,20 (Hung.), 0,36 (Russ.).

Aufbewahrung: vorsichtig, in gut verschlossenen Gläsern.

672. Extractum Strychni spirituosum.

Extractu de nucis vomice Rom., *Extracto alcohólico de nuez vomica* Hisp., *Extractum Strychni* Germ., *E. St. spirituosum* Russ., *Extrait de noix vomique* Gall., *Extractum Nucis vomicae (spirituosum)*, spirituöses Krähenaugen- oder Strychnosamenextract.

Semen Strychni wird möglichst gut verkleinert (nach der Brit. dadurch, dass man die Samen spaltet, 3 Stunden lang auf 100° C. erhitzt und dann durch Stossen oder Mahlen in feines Pulver verwandelt) und kalt, warm oder bei Siedehitze mit Spiritus ausgezogen, dessen spec. Gew. nach den Phkk. von 0,840—0,903 schwankt. Da die Ausbeute an E. und sein Gehalt an Alkaloiden durch die Stärke des Spiritus in sehr hohem Grade beeinflusst wird (es gaben z. B. je 100 Th. selbst bereitetes Strychnospulver an trockenem E. 3,8 Th. mit Spiritus von 0,834, 4,4 Th. mit Spiritus von 0,840, 7,5 Th. mit Spiritus von 0,892, 15 Th. mit Wasser), hat man sich bei der Extraction genau nach den Vorschriften der Phkk. zu richten, welche, auf je **1 Th. Semen Strychni** bezogen, folgende Tabelle ergibt:

	Auszug I			Auszug II		
	Spiritus Theile	Zeit Tage	Temperatur	Spiritus Theile	Zeit Tage	Temperatur
Graec.	2 von 0,840	1	Digestion	2 von 0,840 (bis zur Er- schöpfung zu wiederholen)	1	Digestion
Gall.	6 " 0,863	3	Maceration	2 von 0,863	3	Maceration
Hisp.	5 " 0,864	3	"	2 " 0,864	3	"
Neerl.	4 " 0,879	3	"	3 " 0,879	2	"
				(und 2 Th. degl. nochmals)		
Russ.	2 " 0,888	2	50—60°	1,5 von 0,888	2	50—60°
Helv.	2 " 0,890	1	bis zu beginnen- der Destillation	2 " 0,890	1	bis zu beginnen- der Destillation
Belg.	3 $\frac{1}{3}$ " 0,8907	1	Maceration	1 $\frac{2}{3}$ " 0,8907	1 $\frac{1}{2}$	Maceration
Dan.	2 " 0,892	2	50—60°	1,5 " 0,892	2	50—60°
Austr., Hung., Rom.	6 " 0,892	3	Digestion	2 " 0,892	1	Digestion
Germ.	2 " 0,894	1	40° nicht über- steigend	1,5 " 0,894	1	40° nicht über- steigend
Fenn.	2 " 0,894	1	Maceration	1,5 " 0,894	3	Maceration
Suec.	2 " 0,903	5	"	1,5 " 0,903	5	"
Norv.	4 " 0,903	5	"	3 " 0,903	5	"

Die Brit. und U. S. extrahiren den fein gepulverten Samen im Perkolator mit Spiritus von 0,846 (U. S.), 0,884 (Brit.).

Endproduct dick (Austr., Belg., Helv., Hisp., Neerl.) von Pillenconsistenz (Gall., Graec., U. S.), trocken (Dan., Fenn., Germ., Norv., Rom., Russ., Suec., und mit Hülfe von Dextrin nach Nr. 671 Hung.), unbestimmt (Brit.). Der Consistenzgrad des E. der Brit. hängt nämlich mit dem Gehalt der Auszüge an Gesamtalkaloïden zusammen, so zwar, dass nach Feststellung dieses Gehaltes ein Quantum des Auszuges, worin 131 $\frac{1}{4}$ Grains Gesamtalkaloïde enthalten sind, auf 2 Unzen Rückstand verdampft wird; mit anderen Worten: 1 Th. Gesamtalkaloïde giebt 6 $\frac{2}{3}$ fertiges E., oder 100 Th. E. enthalten 15 Th. Gesamtalkaloïde. Bestimmt werden dieselben nach der Brit. in folgender Weise: 1 Fluid-Unze der durch Perkolation gewonnenen, gemischten Auszüge wird im Wasserbade bis nahe zur Trockne verdampft, der Rückstand in 2 Fluid-Drachmen Chloroform gelöst, $\frac{1}{2}$ Fluid-Unze verd. Schwefelsäure von 1,094 und ebensoviel Wasser zugesetzt, gut durchgeschüttelt und gelinde erwärmt. Nach erfolgter Trennung der Flüssigkeiten beseitigt man die Chloroformschicht, übersättigt die zurückbleibende saure Lösung mit Ammoniak, fügt $\frac{1}{2}$ Fluid-Unze Chloroform zu, schüttelt gut durch, erwärmt gelinde und überträgt nach vollständiger Scheidung die Chloroformlösung in eine gewogene Schale. Hierin wird sie verdampft, der Rückstand eine Stunde lang bei 100° ausgetrocknet und nach dem Erkalten gewogen; er giebt den Gehalt der untersuchten Menge an Gesamtalkaloïden.

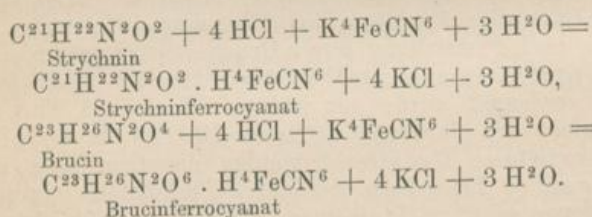
Nach DIETERICH ermittelt man den Gehalt an Strychnin und Brucin in der folgenden Weise: 0,2 g Calcar. caust. e marm. und 1,0 g Extract verreibt man möglichst fein miteinander, setzt 3,0 g Aqua destillata zu und mischt schliesslich recht gleichmässig 10,0 Calc. caust. e marm. pulv. unter. Dieses Gemisch wird in der bei Nr. 564 S. 686 beschriebenen Weise 1—2 Stunden mit 50 g Aether extrahirt und der ätherische Auszug durch Destillation vom Aether befreit. Der Rückstand wird in 0,5 g verdünntem Spiritus gelöst, mit 10,0 g Wasser verdünnt und nach Zusatz von 2 Tropfen Rosolsäurelösung mit $\frac{1}{20}$ -Norm.-

Schwefelsäure titirt. 1 ccm $\frac{1}{20}$ -Norm.-Schwefelsäure = 0,0182 g Alkaloïd.

Nach Untersuchungen von Beckurts und Holst ist dieses Verfahren in Folge der zersetzenden Wirkung, welche der Kalk auf Brucin ausübt, unbrauchbar. Zweckmässiger ist nach denselben das folgende Verfahren: 2 g fein geriebenes Extract werden mit 5 ccm Ammoniak (10 %ig), 5 ccm Wasser und 10 ccm Spiritus bis zur Lösung geschüttelt und die Lösung dreimal mit je 20, 10 und 10 ccm Chloroform ausgeschüttelt; die Chloroformauszüge werden durch Destillation von dem Chloroform befreit, der Rückstand mit 15 ccm $\frac{1}{10}$ -Norm.-Salzsäure aufgenommen und einige Minuten auf dem Wasserbade erwärmt, worauf filtrirt und mit Wasser das Filter nachgewaschen wird. Das Filtrat wird nach Zusatz von Cochenillelösung als Indicator mit $\frac{1}{100}$ -Norm.-Alkali titirt. Zieht man von der Zahl 150 die verbrauchte Anzahl ccm $\frac{1}{100}$ -Norm.-Alkali ab, so erhält man die Anzahl Kubikcentimeter um $\frac{1}{100}$ -Norm.-Säure, welche zur Sättigung der Alkaloïde gebraucht wurden. 1 ccm = 0,00364 g Alkaloïd¹⁾.

In Handelsextracten wurden 17,94—18,38 % Alkaloïde gefunden.

Die Bestimmung des Strychnins neben dem Brucin führten dieselben Autoren durch Titration mit Ferrocyankaliumlösung aus. Die Methode gründet sich auf die Unlöslichkeit des sauren Strychnin-ferrocyanats $C^{21}H^{22}N^2O^2 \cdot H^4FeCN^6$ und die leichtere Löslichkeit der analog zusammengesetzten Brucinverbindung, welche sich beim Vermischen der sauren Alkaloïdsalzlösungen mit Kaliumferrocyanat bilden.



Nach Holst kann man die bei Bestimmung des Gesamtalkaloïdgehaltes erhaltene Lösung der salzsauren Alkaloïde nach dem Ansäuern mit Salzsäure nicht direkt mit Ferrocyankaliumlösung titiren, da in Folge der noch vorhandenen Verunreinigungen das Strychnin-ferrocyanat nur langsam ausfällt. Man dampft deshalb die Flüssigkeit nach Uebersättigung mit Ammoniak auf dem Wasserbade zur Trockne ein, nimmt den Rückstand mit heissem Spiritus auf, filtrirt, dampft abermals zur Trockne, nimmt mit verdünnter Salzsäure auf, macht mit Ammoniak alkalisch und schüttelt dreimal mit je 20, 10 und 10 ccm Chloroform aus. Nachdem von den Chloroformausschüttelungen das Chloroform abdestillirt, wird der Rückstand, wie oben beschrieben, mit $\frac{1}{10}$ -Norm.-Salzsäure aufgenommen und der Ueberschuss an Säure mit $\frac{1}{100}$ -Norm.-Kali zurücktitirt und daraus die Menge der für das Strychnin und Brucin verbrauchten ccm $\frac{1}{100}$ -Norm.-Salzsäure berechnet. Nachdem diese Alkaloïdsalzlösung mit Salzsäure stark angesäuert ist, versetzt man dieselbe so lange mit Ferrocyankaliumlösung (10 + 990), bis eine filtrirte Probe der

¹⁾ Bei der Annahme, dass Brucin und Strychnin in gleicher Menge vorhanden sind.

Flüssigkeit auf ein mit verdünnter Eisenchloridlösung getränktes Papier gebracht, Blaufärbung hervorruft. Dann ist, sobald die Alkaloïdsalzlösung wenigstens 0,5 % Alkaloïd enthält, alles Strychnin ausgefällt, während das Brucin sich vollständig in Lösung befindet. Aus der verbrauchten Menge Kaliumferrocyanat berechnet man nach obiger Formel die Menge des vorhandenen Strychnins. Nach Abzug der von dieser zur Sättigung erforderlichen Anzahl ccm $\frac{1}{100}$ -Norm.-Salzsäure von der für das Gesamtalkaloïd verbrauchten erfährt man die von dem Brucin zur Sättigung erforderlich gewesenem ccm $\frac{1}{100}$ -Säure, welche, mit 0,00394 multiplicirt, die Menge des Brucins ergibt. Es ist nicht erforderlich, nachdem man die Menge des Gesamtalkaloïds genau festgestellt hat, bei weiterer Reinigung desselben absolut quantitativ zu arbeiten, da es sich bei der zweiten Bestimmung nur um das Verhältniss des Brucins zum Strychnin handelt. In einer grösseren Anzahl von Extracten schwankte das Verhältniss zwischen 42 % Strychnin neben 58 % Brucin und 54 % Strychnin neben 46 % Brucin.

Maximale Einzelgabe: 0,02 (Rom.), 0,032 (Neerl.), 0,04 (Austr., Hung., Russ.), 0,05 (Belg., Fenn., Germ., Helv.), 0,10 (Norv., Suec.), 0,15 (Dan.); maximale Tagesgabe: 0,13 (Neerl.), 0,15 (Belg., Germ.), 0,18 (Russ.), 0,20 (Austr., Helv., Hung.), 0,20—0,35 (Rom.).

Aufbewahrung: vorsichtig; höchst vorsichtig (Belg., Suec.).

673. Extractum Taraxaci (Foliorum).

Extracto de taraxacon Hisp., Gall., *Extrait de pissenlit* Gall., Löwenzahnblätterextract.

Folia Taraxaci werden frisch zerstoßen, gepresst, der Saft durch Erhitzen und Koliren vom Eiweiss befreit und verdampft (Hisp.), oder getrocknet durch Maceration oder Verdrängung mit kaltem (Hisp.), warmem (50—60° Rom.), kochendem Wasser (Gall.) ausgezogen. Endproduct weich (Gall.), dick (Hisp., Rom.). Ob die Rom. dieses oder das folgende E. (Nr. 674) haben will, ist aus ihrem Text nicht mit Sicherheit zu erkennen.

674. Extractum Taraxaci (Herbae cum Radice).

Löwenzahnextract.

Kraut und Wurzel von *Leontodon Taraxacum*, also die ganze Pflanze, im Frühjahr (Germ., Russ.), bei dessen Beginn (Suec.), vor der Blüthezeit (Graec.) gesammelt und gut gereinigt (Suec.) wird frisch gestossen, gepresst, der Saft durch Erhitzen (Norv.), Aufkochen (Belg., Suec.) und Koliren vom Eiweiss befreit und verdampft, oder auch unter Zusatz von kaltem (Dan.), warmem (50—60°, Rom.), kochendem Wasser (Neerl., Russ.), durch Kochen mit Wasser (Graec.) ausgezogen und die möglichst geklärten Auszüge eingedampft.

Die getrocknete Pflanze extrahirt die Germ. durch zweimalige Maceration mit kaltem Wasser und Auspressen; die gemischten Auszüge werden aufgekocht, dekantirt, auf das doppelte Gewicht der angewandten Substanz verdampft, der Rückstand nach Lösung oder Verdünnung durch kaltes Wasser filtrirt und wieder verdampft.

Endproduct in allen Fällen dick. Ausbeute aus der frischen

Pflanze 5—6 ‰, aus der getrockneten 20—38, i. M. 25 ‰. Braun, in Wasser klar löslich (Germ.).

675. Extractum Taraxaci (Radiceis).

Löwenzahnwurzelextract.

Radix Taraxaci, im Frühjahr (Helv.), im September (U. S.), im Herbst (Brit.) gesammelt, wird frisch (mit etwas Wasser U. S.) zerstoßen, ausgepresst, kolirt (U. S.), durch Absetzen geklärt, 10 Minuten lang auf 100° erhitzt und kolirt (Brit.) und im Vacuum oder Wasserbade (U. S.), bei höchstens 160° F. (= 71,1° C.) zur Pillenconsistenz verdampft. Die Helv. macerirt die getrocknete Wurzel mit Wasser von 10—20°, um ein dickes, in Wasser klar lösliches E. von bitterlich-süßlichem Geschmack zu gewinnen.

676. Extractum Taraxaci liquidum.

Extractum Taraxaci (Austr., Hung.), Mellago Taraxaci (Helv.).

Folia und Radices Taraxaci, getrocknet und zu gleichen Gewichtstheilen, werden zweimal einige Stunden lang mit warmem Wasser infundirt, gepresst, die Auszüge nach dem Absetzen (Hung.) und Aufkochen (Austr.) kolirt und verdampft.

Die Blätter sollen im Frühling vor vollständiger Entwicklung des Blüthenschaftes von auf fettem Boden gewachsenen Pflanzen, die Wurzeln im Spätherbst gesammelt sein (Austr., Hung.).

Die Bor. VI, Dan., Helv. und Russ. lösen (die Russ. nur ex tempore) 3 Th. Extractum Taraxaci in 1 Th. Aqua destillata; diese Lösung soll klar sein (Bor. VI).

Die Fluidextracte der Brit. und U. S. werden aus der im Herbst gesammelten, grob gepulverten Wurzel durch Maceration erst mit Spiritus von 0,920, dann mit Wasser (Brit.), durch Perkolation mit Spiritus von 0,946 (U. S.) gewonnen.

677. Extractum Tormentillae.

Rhizoma Tormentillae giebt durch Maceration mit kaltem (Belg.), durch Uebergießung mit kochendem Wasser und nachfolgende Digestion (T. A.) Auszüge, die zur dicken Consistenz zu verdampfen sind. Ausbeute 20—25 ‰.

678. Extractum Trifolii fibrini.

Extractum Menyanthae Russ., E. Menyanthis Dan., Succ., *Extrait de trèfle d'eau* Gall., Bitterkleeeextract.

Folia Trifolii fibrini, frisch oder getrocknet (Neerl.), getrocknet nach den andern Phkk. werden mit Wasser von 20—30° (Belg. I), mit warmem (Austr., Hung., Rom.), heißem (Helv., Succ.), kochendem Wasser (Dan., Gall., Germ., Neerl., Russ.), durch Kochen mit Wasser (Graec.) ausgezogen. Endproduct weich (Gall.), dick nach den übrigen Phkk. Ausbeute an dickem E. 32—35 ‰. Schwarzbraun, in Wasser klar löslich (Germ.).

679. Extractum Triticum fluidum.

100 g Rhizoma Graminis minutim conc. werden im Perkolator mit kochendem Wasser erschöpft. Das auf 80 ccm verdampfte Perkolat wird mit 20 ccm Spiritus von 0,820 gut durchgeschüttelt, nach 48 Stunden filtrirt und das Filtrat mit Spiritus von 0,974 auf 100 ccm gebracht. Vgl. auch Nr. 622.

680. Extractum Valerianae.

Extracto de valeriana (acuoso und alcohólico) Hisp., *Extrait de valériane* Gall., Baldrianextract.

Radix Valerianae wird durch Maceration (Graec.) oder nach Be-
lieben auch durch Verdrängung (Hisp.) mit kaltem Wasser ausge-
zogen. Endproduct dick (Hisp.), von Pillenconsistenz (Graec.). Auch
die Bor. VI führte ein kalt bereitetes, wässriges, jedoch nur bis zur
Syrupconsistenz verdampftes E. von braunschwarzer Farbe, klar in
Wasser löslich; Ausbeute i. M. 20%.

Die zahlreichen sonstigen E. sind spirituös und gewinnt man die
Auszüge durch Verdrängung mit Spiritus von 0,912 (Gall.), durch
Maceration mit Spiritus von 0,914 (Belg., Hisp.), 0,935 (Suec.), 0,950
(T. A.); durch Digestion mit Spiritus von erst 0,888 dann 0,955 (Russ.),
erst 0,89, dann 0,933 (Helv.), 0,933 (Germ. I), 0,956 (Rom.). Die Neerl.
macerirt erst mit Spiritus von 0,879 und zieht dann die Pressrück-
stände noch zweimal mit heissem Wasser aus. Die Hung. macerirt
erst 4 Th. der Wurzel mit 7 Th. Spiritus von 0,892, setzt nach
24 Stunden 8 Th. Wasser zu, digerirt damit 24 Stunden im Wasser-
bade, presst, digerirt den Rückstand nochmals mit 3,5 Th. Spiritus
von 0,892 und 4 Th. Wasser, presst und destillirt von den Filtraten
den Spiritus ab. Endproduct weich (Gall.), halbdick (Hung.), dick
nach den andern Vorschriften. Ausbeute 18—22%, Schwarzbraun, in
Wasser trübe löslich (Germ. I).



