

genommen wird (Xanthin, Lutein). Diese wird mit Salzsäure grün und blau.

Aetherische Oele, flüchtige Säuren etc.

§ 136. Zur Erläuterung des in § 22 Gesagten will ich hier aus der Osse'schen Arbeit einige Controlanalysen reproduciren.

I. 0,277 g Terpentinöl wurden mit soviel Petroläther gemengt, dass 10 CC. erhalten wurden und 1 CC. dieser Mischung im beschriebenen Apparate verdunstet. Das Gewicht des Rückstandes betrug 0,046 g. Nach weiterer eine Minute dauernder Einwirkung der Luft wog der Rückstand 0,026 (Diff. 0,02), bei der dritten Wägung nach einminutenlangem Exponiren an die Luft 0,0205 (Diff. 0,0055), bei der vierten Wägung 0,017 (Diff. 0,0035), bei der fünften 0,0135 g (Diff. 0,0035). Es ist demnach das Gewicht der dritten Wägung = 0,0205 g hier zu Grunde zu legen und demselben hinzuzuaddiren $2 \times 0,0035$, demnach wurde gefunden ätherisches Oel = 0,0275 g für 1 CC., also 0,275 statt 0,277 g für 10 CC. der Mischung. Ein zweiter Versuch mit derselben Mischung ergab 0,267 anstatt 0,277 g. Mittel 0,271.

II. 0,1268 g Citronenöl in 5 CC. Mischung mit Petroläther, davon 1 CC. verarbeitet

Wägung 1	=	0,0505	
" 2	=	0,0250	Diff. 0,0255
" 3	=	0,0185	" 0,0025
" 4	=	0,0165	" 0,002
" 5	=	0,0145	" 0,002.

Zum Resultat der Wägung 3 = 0,0185 ist zuzurechnen $3 \times 0,002$, demnach gefunden 0,0245 g oder in 5 CC. 0,1225 anstatt 0,1268 g. Ein zweiter Versuch ergab 0,1275 g. Mittel 0,125 g.

III. 0,166 g Zimmtöl auf 10 CC. Mischung, davon 1 CC.

Wägung 1	=	0,0317	
" 2	=	0,0171	Diff. 0,0146
" 3	=	0,0163	" 0,0008
" 4	=	0,0160	" 0,0003
" 5	=	0,0157	" 0,0003

demnach 0,0163, da bei dem Verdunstungscoefficient unter 0,001 keine Correction angebracht wird. In 10 CC. also 0,163 g anstatt 0,166 g Oel gefunden.

§ 137. Osse hat auch versucht anstatt des Petroläthers den von Hager¹⁾ zur quantitativen Bestimmung des Camphors empfohlenen Schwefelkohlenstoff, desgl. Mischungen dieses und des Petroläthers anzuwenden, ohne dass dadurch wesentlich bessere Resultate erzielt worden sind. Aus diesem Grunde ent-

¹⁾ Pharm. Centrbl. Jg. 13 p. 449 (1873).

scheidet sich Osse für Benutzung des Petroläthers allein, von dem er aber verlangt, dass er keine über 40° siedenden Bestandtheile enthält.

Letztere Flüssigkeit hat vor der Schwefelkohlenstoffmischung bei Pflanzenanalysen den Vorzug, dass sie weniger Harze etc. aufnimmt. Da, wie ich ¹⁾ gezeigt habe, Petroläther beim Schütteln mit wässrigen Lösungen ätherischer Oele die letzteren gleichfalls aufnimmt, so kann man nach der erwähnten Methode auch bei den späteren Oeldestillationen (§ 24) die im Wasser gelöst bleibende Menge des flüchtigen Oeles durch Ausschütteln mit Petroläther und Verdunsten eines Antheiles des sorgfältig vom Wasser getrennten Petrolätherextractes ermitteln. Ich habe auch zur quantitativen Bestimmung der in officinellen aromatischen Wässern vorhandenen Oelmenge die Methode benutzt.

§ 138. Die Frage, ob bei Mischungen ätherischer und fetter Oele durch die Gegenwart des Fettes ein Fehler entstehen könne, etwa in der Art, dass auch das Fett während der Einwirkung der Luft an Gewicht zunehme, oder dass das Fett ätherisches Oel vor der Verdunstung bei 110° bewahre, wurde von Osse gleichfalls berücksichtigt.

1,216 g Provenceöl wurden bei 17° in dem erwähnten Apparate $1\frac{1}{4}$ Stunden, also länger wie der Versuch sonst dauert, dem Luftstrome ausgesetzt. Die Gewichtszunahme betrug 0,0017 g, nach weiteren $1\frac{1}{4}$ Stunden nochmals 0,0008 g, nach weiteren 2 Stunden 0,001 g.

1,0385 g Provenceöl, auf 110° erhitzt, nahmen innerhalb einer Stunde um 0,001 g und in einer folgenden Stunde 0,0005 g an Gewicht zu.

Wollte man den Fehler, welcher durch die Gewichtsaufnahme beim Erhitzen des fetten Oeles an der Luft entsteht, ausgleichen, so würde man in manchen Fällen der Wahrheit ziemlich nahe kommen, wenn man vom Gewichte des bei 110° erhitzten Fettes 0,09—0,1% desselben abzöge. Während der Verdunstung von Fettlösungen des Petroläthers wird in den meisten Fällen durch Oxydation des Fettes kein nennenswerther Fehler entstehen, weil der Petroläther, so lange er selbst in kleiner Menge noch anwesend ist, diese Oxydation hindert oder erschwert.

0,875 g Provenceöl wurden mit 0,051 g Terpentinöl gemengt und 1 Stunde bei 110° erhitzt. Der Rückstand wog dann 0,875 g und nach 2 Stunden ebensoviel.

1,4265 g Provenceöl und 0,0575 g Zimmtöl gaben	
nach 1stündigem Erhitzen auf 110°	1,436 g
„ 2- „ „ „ „	1,4335 „
„ 3- „ „ „ „	1,4315 „ Rückstand.

¹⁾ Vortrag in der Versammlung des deutschen Apothekervereins in Cöln (1873), Ermitteln der Gifte, 2. Aufl. 1876 p. 46.

Aehnliche Resultate erhielt ich mit Cacaobutter und Mischungen derselben mit ätherischen Oelen. Auch aus Mischungen mit Colophonium liess sich bei meinen Versuchen bei 100—110° in der Regel das ätherische Oel wieder so gut wie vollständig entfernen. Nur bei leicht oxydablen Oelen, wie Nelkenöl, war der Harzrückstand etwas schwerer wie erwartet wurde. Siehe auch § 146.

Bei Gegenwart austrocknender Oele könnte natürlich eine bedeutendere Gewichtsvermehrung des Fettes eintreten. Hier würde es nothwendig werden, in einer Kohlensäureatmosphäre die Verdunstung und Erhitzung vorzunehmen. (§ 9.)

Als eine Probe, wie bei der Oelbestimmung in Pflanzentheilen verfahren wird, nehme ich hier aus der Publication Osse's¹⁾ folgendes auf.

5 g Sabinablätter wurden fein gepulvert, mit 25 CC. Petroläther macerirt, von dem Auszuge 1 CC. verdunstet. Der Rückstand betrug nach Anbringung der erforderlichen Correcturen 0,0265 g. Nach dem Erhitzen auf 110° wog er 0,0175 g, demnach waren in 1 CC. des Auszuges 0,009 g ätherisches Oel und 0,0175 g Harz etc., das macht in Procenten 4,5 ätherisches Oel und 8,75 Harz etc.

§ 139. Der Siedepunkt der Angelicasäure liegt bei 185°, ihr Schmelzpunkt bei 45°. Methylerotonsäure siedet bei 198° und schmilzt bei 65°, Crotonsäure resp. bei 160,5° und 16°, Caprinsäure resp. bei 268—270° und bei 30°, Caprylsäure resp. bei 236—237° und 16—16,5°, Oenanthsäure siedet bei 223—224°, Capronsäure bei 204—206°, Baldriansäure bei 175°, Trimethylessigsäure bei 163,7—163,8° (Schmelzp. bei 35,3°—35,5°), Buttersäure bei 157°, Isobuttersäure bei 164—165°, Propionsäure bei 140°, Essigsäure siedet bei 118° (Erstarrungsp. 16,7°), Ameisensäure bei 105°. Diese Differenz der Siedepunkte wird man auch benutzen können, um dort, wo zwei oder mehr solcher Fettsäuren mit einander vorkommen, Trennungen mittelst fractionirter Destillation vorzunehmen.

Andere Mittel zur Trennung mehrerer dieser flüchtigen Säuren sind uns durch die ungleiche Verwandtschaft einzelner derselben gegen Silber etc. und die ungleiche Löslichkeit der betreffenden Salze geboten. Auf dem Wege der fractionirten Fällung mit Silbersalpeter lässt sich z. B. Isobuttersäure, durch die Schwerlöslichkeit des Silbersalzes (1:100) die Acrylsäure, Buttersäure, Essigsäure isoliren u. s. w. Auch die Barium-, Calcium- und Bleisalze einzelner dieser Säuren lassen sich zur Trennung verwerthen. So ist z. B. das Baryumsalz der Caprylsäure erst in 164 Theilen

¹⁾ Die Belege finden sich in der erwähnten Arbeit Osse's.

kalten Wassers löslich¹⁾; das Calciumsalz der Ameisensäure ist in absolutem Alkohol unlöslich, das Bleisalz derselben bedarf bei gew. Temperatur 65 Th. Wassers, um gelöst zu werden, das Quecksilberoxydulsalz ca. 500 Th. Durch Erhitzen von Ameisensäure mit Bleioxyd dargestelltes basisches Bleiformiat ist in Alkohol unlöslich²⁾, das analog dargestellte basische Bleiacetat nicht (man erhitzt mit dem Bleioxyd bis zum Eintritt alkalischer Reaction, aber nicht länger, weil sonst auch ein in Alkohol unlösliches Acetat entstehen könnte). Auch basisch buttersaures Bleioxyd ist in Alkohol löslich, neutrales und basisches Bleibutyrat aber in kaltem Wasser schwer löslich, weichölig oder salbenartig, ebenso das aus der Lösung buttersaurer Alkalien durch Eisenchlorid gefällte Eisenoxydsalz (Ueberschuss zu vermeiden). Siehe auch § 34.

§ 140. Handelt es sich darum, eine bestimmte Säure zu recognosciren, so kann man dazu die Sättigungscapacität, welche sich durch Titriren mit Normalnatronlauge oder durch Natron-, Baryum-, Blei- oder Silberbestimmung in den entsprechenden Salzen ermitteln lässt, benutzen. Auch die Ermittlung des Krystallwassers in einzelnen dieser Salze kann von Werth sein.

Man kann auch aus den Natriumsalzen durch Destillation mit conc. Schwefelsäure und abs. Alkohol die Aethylester der betreffenden Säure herstellen, welche nicht selten durch charakteristischen Geruch (Essigäther, butter- und baldriansaures Aethyl etc.) ausgezeichnet sind und zu deren Erkennung gleichfalls, wo die Menge dazu ausreicht, Siedepunktsbestimmungen unternommen werden können.

§ 141. Ueber Prüfung von flüchtigen Oelen (§ 27) auf optischem Wege siehe Buignet³⁾, Franck⁴⁾ und Flückiger⁵⁾, Symer⁶⁾.

In Bezug auf die Löslichkeit einiger ätherischer Oele in Alkohol habe ich ermittelt, dass, um in jedem Verhältniss mischen zu können, folgende Stärken des Weingeistes nöthig sind: Terpentinöl 96 % Tr., Fichtennadelöl ebenso, Wachholderöl 95 %, Sabinaöl 92 %, Citronenöl 97–98 %, Bergamottöl 88 %, Pomeranzöl 98 %, Kümmelöl 88 %, Pfefferminzöl 86–87 %, Krauseminzöl

¹⁾ Ueber Bestimmung der Baldriansäure siehe Zavatti und Sestini in der Ztschr. f. anal. Chem. B. 8 p. 388 (1869).

²⁾ Barfoed „Lehrbuch der organischen qual. Analyse.“ Kopenhagen 1880.

³⁾ Journ. de Pharm. et de Chim. 3. Sér. T. 40 p. 252 (1862).

⁴⁾ N. Jahrb. f. Pharm. B. 27 p. 131 (1867) und B. 29 p. 28 (1868). Siehe auch Mierzinski „Die Fabrik. äth. Oele“, Berlin 1872 u. Flückigers „Pharm. Chem.“ Berlin 1879, wo auch über spec. Gewichte einzelner ätherischer Oele nachzulesen ist.

⁵⁾ Arch. f. Pharm. 3 R. B. 10 p. 193 (1877).

⁶⁾ Pharm. Journ. and Trans. Jg. 1879 p. 150.

86 %, Lavendelöl 88 %, Rosmarinöl 82 %, Majoranöl 82%, Cajeputöl 91 %, Salbeiöl 85 %, Nelkenöl 74 %, Zimmtöl 78 %, Cubebenöl 90 %, Fenchelöl 93 %, Anisöl 93—94 %, Rosenöl ebenso, Melissenöl 90 %. Diese Angaben gelten, wie schon im Texte gesagt wurde, nur für frisches Oel¹⁾ und für Temperaturen gegen 20—22°.

In Bezug auf Löslichkeit in schwächerem Weingeist fand ich, dass zu klarer Mischung erforderlich waren

bei	Raumtheile	Weingeist von % Tr.
Zimmtöl	3	65
Nelkenöl	2,7	60
Salbeiöl	3,1	65
Cajeputöl	2,5	65
Majoranöl	1,45	78
Rosmarinöl	1,4	78
Lavendelöl	2,3	65
Krauseminzöl	2,7	65
Pfefferminzöl	2,2	70
Kümmelöl	0,8	84
Pomeranzenöl	0,9	94
Bergamottöl	1,15	78
Citronenöl (dest.)	4	91
„ (gepresst)	2,8	92
Sabinaöl	1,3	80
Wachholderöl	3	93
Terpentinöl	3,75	92
Fenchelöl	2,9	85 (bei 21°)
Anisöl	6,3	85 (bei 17,5°).

§ 142. An Farbenreactionen einiger äth. Oele habe ich ermittelt²⁾:

Brom, 1:20 in Chloroform gelöst, giebt bei Anwendung von 1 Tropfen Oel und 10—15 Tropfen des Reagens farblose Mischungen, mit Terpentin-, Kümmel-, Citronen-, Coriander-, Cardamomenöl; gelbe mit Bergamott-, Pomeranzen-, Petitgrainsöl; allmählig grüne mit Nelken-, Ingwer-, Lavendel-, Cajeput-, Cascarillaöl; allmählig grünblaue mit Krauseminz-, Wachholder-, Pfeffer-, Galangaöl; grünbraune oder braune

¹⁾ Neues Repert. f. Pharm. B. 22 p. 1 (1872) u. Pharmac. Journ. and Trans. Vol. 6 (3. Ser.) p. 541, p. 581, p. 641, p. 681 u. p. 721 (1876). Siehe auch Godeffroy u. Ledermann in der Ztschr. d. allgem. Oestr. Apoth.-Ver. Jg. 15 p. 381, p. 397, p. 413, p. 432, p. 447, p. 465, p. 479, p. 494, p. 511, p. 528, p. 544, p. 563, p. 582 u. Jahresber. f. Pharm. Jg. 1877 p. 394.

²⁾ Pharm. Journ. and Trans. Vol. 6 p. 681 u. Arch. f. Pharm. 3 R. B. 9 p. 289 (1878). Siehe auch Hager in der Pharm. Ctrbl. Jg. 1870 p. 169, p. 187 u. p. 195, desgl. Flückiger in d. Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. Jg. 1870 p. 261.

mit Majoran-, Dill-, Cuminum-, Baldrianöl; allmählig mehr oder minder schön rosa oder rothe, oder rothviolette mit Rosmarin-, Fenchel-, Anis-, Sternanis-, Zimmt-, Muskatnuss-, Thymian-, Pfefferminz-, Myrrha-, Petersilienöl; braunviolette bei Macisöl; blau bis blauviolette bei Cubeben-, Copaiva-, Amomum-, Lorbeer-, Sandelholz-, Calmusöl; orange bei Camphor, Zittwer-samen-, Cedernholzöl.

Unreines Chloralhydrat¹⁾. Bei Anwendung von 2 Tropfen desselben auf 1 Tropfen Oel giebt es mit manchen Oelen ziemlich ähnliche Färbungen wie das vorige Reagens. Abweichend ist das Verhalten gegen Citronen- und Bergamottöl, die es röthlich, Nelkenöl, welches es beim Erwärmen roth färbt, Macisöl (schön rosaroth), Pfefferöl (rothviolett), Copaivaöl (dunkelgrün), Baldrianöl (grünlich), Cuminumöl (schön grün), Zimmtöl (grün, violett gesäumt), Myrrhaöl (violettroth).

Alkoholische Salzsäure wirkt verschieden, je nachdem man den Alkohol völlig mit Chlorwasserstoff sättigt oder eine nur z. Th. gesättigte Lösung anwendet. Im Ganzen ist letztere vorzuziehen, weil die Färbungen langsamer aber reiner beobachtet werden. Mit verdünnter alkoholischer Salzsäure, von welcher auf je 1 Tropfen Oel 15—20 Tropfen verwendet werden, mischt sich farblos Terpentin-, Kümmel-, Coriander-, Cardamomenöl (mit conc. kirschroth), Nelken-, Rosmarinöl (mit conc. tief kirschroth); gelb färbt sich Bergamottöl (mit conc. orange bis olivengrün), Macisöl (mit conc. rothbraun), Dillöl (mit conc. kirschroth), Pomeranzen-, Cuminumöl (mit conc. tiefviolett); braunroth Cascarilla-, Lavendel-, Majoran-, Cina- und Wachholderöl (mit conc. roth); rosa bis tiefroth oder rothviolett Cubeben-, Pfeffer-, Copaiva-, Cedernholz-, Zimmt-, Muskat-, Thymian-, Lorbeer-, Calmus-, Myrrhaöl; roth, dann blau Pfefferminzöl.

Concentrirte Schwefelsäure (2—3 Tropfen auf je 1 Tropfen Oel) färbt sich mit den meisten Oelen gelb, braun und häufig zuletzt schön roth; letztere Färbung wird namentlich bei Kümmel-, Krauseminz-, Majoran-, Sternanis-, Macis-, Dill-, Wachholderbeer-, Cubeben-, Copaiva-, Salbei-, Gaultheria-, Lavendel-, Amomum-, Cascarilla-, Muskat-, Thymian-, Sandel-, Pfefferminz-, Myrrha-, Petersilienöl beobachtet. Violett werden schliesslich

¹⁾ Die Anwendung dieses Reagens, von welchem bekanntlich Hehn zuerst nachgewiesen, dass es Pfefferminzöl johannisbeerroth färbe, ist nicht ohne Bedenken, weil immer noch nicht bekannt geworden, welche Verunreinigung die Farbenreactionen giebt und weil man deshalb das Reagens nicht von constanter Zusammensetzung bereiten kann. Ein recht wirksames Reagens erhält man meistens, wenn man etwa 100 CC. Alkohol mit Chlor sättigt, die Salzsäure theilweise abdestillirt, mit Schwefelsäure mengt und das abgeschiedene Metachloral destillirt. Bei längerem Aufbewahren verliert das Reagens an Wirksamkeit.

Cardamomen-, Nelken-, Fenchel-, Anis-, Cajeput-, Lorbeeröl; grün und blau Zimmtöl.

Mischt man 1 Tropfen des Oeles mit 1 CC. Chloroform und giebt 2 Tropfen Schwefelsäure hinzu, so werden ziemlich ähnliche Färbungen erhalten ¹⁾ und die entstehenden Farbstoffe lösen sich z. Th. in Chloroform auf.

Fröhde's Reagens ²⁾, in derselben Weise wie Schwefelsäure verwendet, wirkt ähnlich, giebt aber die Färbungen häufig schneller und reiner.

Mischt man Schwefelsäure mit $\frac{1}{6}$ Vol. einer 5procentigen wässrigen Lösung von Eisenchlorid und verwendet diese Mischung wie reine Schwefelsäure, so giebt sie, namentlich wenn das Oel in Chloroformlösung angewendet wird (siehe oben), bei einzelnen Oelen recht charakteristische Färbungen, welche namentlich an dem über der Säure stehenden Chloroform deutlich beobachtet werden. Dieses erscheint nach längerer Zeit farblos bei Pulegium-, Petersilien-, Coriander-, Fenchel- und Anisöl (die Säure kirschroth), Sabina-, Terpentinöl; roth bei Ledum-, Pfefferminzöl; violett bis blauviolett bei Ledumcamphor-, Thymian-, Cajeput-, Galanga-, Pfeffer-, Cubeben-, Copaiva-, Wachholderöl; grün oder blaugrün bei Serpyllum-, Majoran-, Rosmarin-, Kümmel-, Dill-, Muskatnuss-, Nelken-, Cina-, Zimmtöl; olivengrün bei Bergamottöl.

Rauchende Salpetersäure (5 Tropfen auf 1 Tropfen Oel) ist namentlich für Macis- und Muskatnussöl (blut- bis kirschroth), Cubebenöl (grün), Copaivaöl (blauviolett), Gaulteriaöl (kirschroth), Zimmtöl (carminroth), Myrrhaöl (violettroth), Pimentöl (blutroth), Pulegiumöl (violett) charakteristisch.

Pikrinsäure, wenn man 0,05 g ihres Pulvers mit 5 bis 6 Tropfen der Oele zusammenbringt, wird von einigen schon in der Kälte leicht gelöst (Kümmel-, Cardamom-, Nelken-, Rosmarin-, Krauseminz-, Majoran-, Anis-, Sternanis-, Dill-, Baldrian-, Cuminum-, Gaulteria-, Zimmt-, Kalmusöl), von anderen erst in der Wärme. Einige dieser Lösungen setzen nach einiger Zeit Krystalle ab (Terpentin-, Citronen-, Bergamott-, Majoran-, Macis-, Dill-, Galanga-, Pomeranzen-, Cina-, Baldrian-, Cedern-, Lavendel-, Cajeput-, Muskatnuss-, Thymian-, Lorbeer-, Sandelöl), andere nehmen mit der Zeit charakteristische Färbungen an. So wird z. B. Krauseminzöl olivengrün; Nelken-, Majoran-, Anis-, Sternanis-, Macis- und Muskatnuss-, Zimmt-, Cuminum-, Amomum-, Thymianöl orange; Fenchelöl blutroth; Dill-, Cascarilla- und Galangaöl braun; Cinaöl rothbraun; Kalmusöl tiefbraun; Pfefferminzöl beim Erwärmen tief grasgrün; Myrrhaöl blutroth.

¹⁾ Nicht wenn man statt Chloroform Petroläther benutzt.

²⁾ 1 CC. conc. Schwefelsäure mit 1 cg molybdansäuren Natrons.

Schwefelsäure und Salpetersäure rath Flückiger¹⁾ auf eine Schwefelkohlenstofflösung der äth. Oele (1:15) wirken zu lassen. Er beobachtete z. B. mit Salpetersäure von 1,2 spec. Gew. unter diesen Umständen beim Baldrianöl grüne Färbung des Schwefelkohlenstoffs und rothe der Säure, mit einem Gemisch aus Schwefel- und Salpetersäure blaue Färbung. Das Oel des Gurjunbalsams verhielt sich bei seinen Versuchen ähnlich und Cubebenöl wurde mit einem Gemische beider Säuren gleichfalls blau.

Jod zeigt, wenn man es in Substanz mit äth. Oelen zusammenbringt, ein ziemlich ungleiches Verhalten. Auf einzelne, namentlich Terpene der Zusammensetzung $C^{10}H^{16}$, wirkt es äusserst energisch, so dass starke Erhitzung und selbst Lichterscheinungen (Fulminiren) eintreten. Andere Oele lösen das Jod, ohne dass derartige wahrgenommen wird. Auch Chromsäure bewirkt beim Zusammenkommen mit einzelnen Oelen starke, explosionsartige Reactionen. Beim Mischen mit alkoholischer Lösung von Schwefelammonium geben einige sauerstoffhaltige Oele (Carvol des Kümmelöles) krystallinische Sulphydrate, aus denen das Oel durch Kalihydrat wieder rein abgeschieden werden kann²⁾. Leitet man Salzsäuregas in einzelne äth. Oele, so erhält man nicht selten Chlorhydrate, welche z. Th. krystallinisch, z. Th. flüssig sind und welche gleichfalls dazu benutzt werden können, das betr. Oel zu charakterisiren. Auch die Atomgruppe $NOCl$ kann sich mit verschiedenen Kohlenwasserstoffen der Terpenreihe zu krystallinischen Producten ($C^{10}H^{16}NOCl$) vereinigen, so dass man nach Tilden³⁾ auch diese Reaction zur Unterscheidung äth. Oele benutzen kann. Krystallinische Combinationen erhielt Tilden z. B. aus französischem und amerikanischem Terpentinöl, Wachholderöl, Salbeiöl, Kümmelöl, Pomeranzen-, Bergamott- und Citronenöl.

Ueber die Unterscheidung äth. Oele mit Hülfe der durch Auffallen derselben auf Wasser entstehenden Cohäsionsfiguren siehe Kate Kraft⁴⁾ und Tomlinson⁵⁾.

§ 143. Der nachstehend (Fig. 6 p. 122) abgebildete Linne-mann'sche Dephlegmatorapparat⁶⁾, welcher bei fractionirter Destillation von Oelgemengen (§ 30) gute Dienste leistet, besteht aus einer etwa 40 cm langen Röhre *A* von 1 cm Durchm., welcher in einer Höhe von ca. 320 mm ein seitliches Rohr *B* angeschmolzen ist, welches mit der erstern Röhre einen Winkel von etwa 80° bildet und mit einem Kühlapparate verbunden werden kann. Unmittelbar unter

¹⁾ Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. Jg. 1870 p. 261.

²⁾ Vergl. Jahresb. f. Pharm. Jg. 1867 p. 468.

³⁾ Pharm. Journ. and Trans. Vol. 8 p. 188 (1877).

⁴⁾ ibid. 3. Ser. Vol. 5 p. 242 (1874).

⁵⁾ ibid. p. 280.

⁶⁾ Annal. der Chem. u. Pharm. B. 160 p. 195 (1872).

dieser Stelle ist die Röhre *A* kugelig erweitert; zwei andere kugelige Erweiterungen finden sich weiter unten, etwa in einer Höhe von ca. 20 und 25 cm. Ein von oben in die Röhre eingeführtes Thermometer wird so angebracht, dass seine Kugel bis in die obere bauchige Erweiterung *C* reicht. In den unteren Theil der Röhre bringt man ca. 8 fingerhutförmig gepresste Stücke vom Platindrahtnetz *D*, welche dazu bestimmt sind, die sich verdichtenden schwerer siedenden Antheile der destillirenden Flüssigkeit zurückzuhalten, so dass die Dämpfe der leichter flüchtigen Antheile gewissermassen durch erstere gewaschen werden. Für einzelne Zwecke lassen sich auch kleinere derartige Apparate von 30 und 25 cm Höhe anwenden.

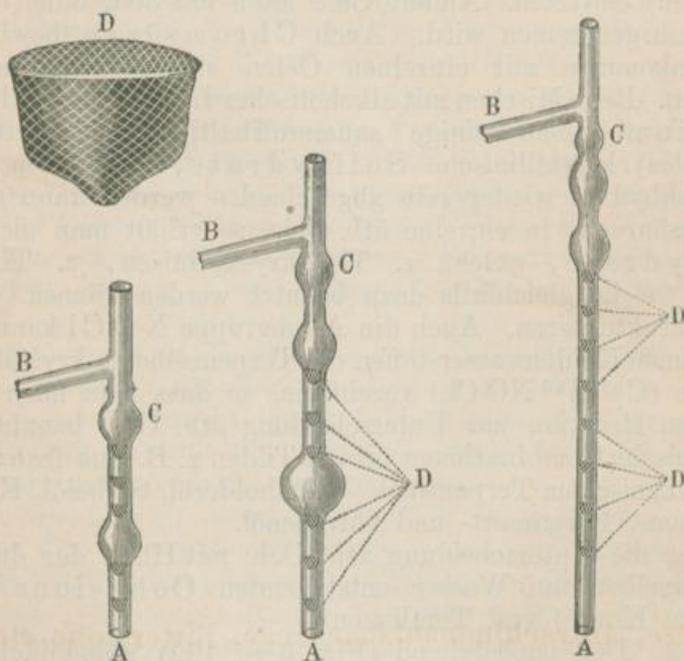


Fig. 6.

Für fractionirte Destillationen im luftverdünnten Raum hat Thörner den in Fig. 7 abgebildeten Apparat empfohlen, der wohl ohne weiteren Commentar verständlich ist¹⁾.

§ 144. Diejenigen, welche über einige in praxi durch unterbrochene Destillation ausgeführte Analysen äth. Oele nachlesen möchten, verweise ich auf die Untersuchung des Eucalyptusöles von Faust und Homeyer²⁾, des Petersilienöles von Gerichten³⁾, des

¹⁾ Ber. d. d. Chem. Ges. B. 9 p. 1868 (1876). Siehe auch Bevan in den Chem. News Vol. 38 p. 183 (1879).

²⁾ Ber. d. d. Chem. Ges. B. 7 p. 63 und p. 1429 (1874).

³⁾ ib. B. 9 p. 258 u. p. 1477 (1876).

Salbeiöles von Muir u. Sagiura¹⁾. Als Untersuchungen äth. Oele, bei welchen auch die begleitenden Fettsäuren berücksichtigt wurden, nenne ich diejenigen des Dillöles von Nietzky²⁾ und diejenige des Baldrianöles von Bruylants (s. später), diejenige des Arnicaöles von Sigel³⁾. Ester wurden u. A. von Renesse im Oel der *Pastinaca sativa* gefunden⁴⁾, desgl. von Möslinger in den Früchten des *Heracleum spondylium*⁵⁾. Aldehydische Bestandtheile berücksichtigt die Arbeit Bruylants über Rainfarnöl⁶⁾.

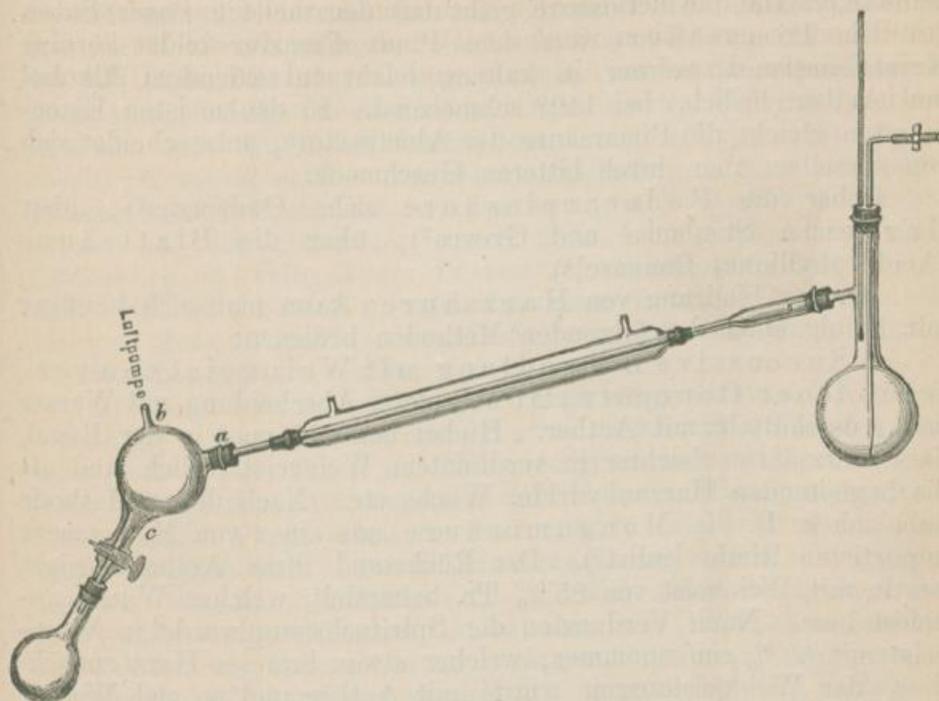


Fig. 7.

Harze, Antrachinonabkömmlinge, Bitterstoffe etc.

§ 145. Ueber die Harzsäuren des Fichtenharzes und einige Momente, welche bei ihrer Bestimmung verwerthbar sind, ist bereits in § 131 die Rede gewesen. Zur Vervollständigung

¹⁾ Pharm. Journ. and Trans. 3 Ser. Vol. 7 p. 265 (1876) u. Vol 8 p. 191 (1877).

²⁾ Arch. f. Pharm. 3 R. B. 4 p. 307 (1874).

³⁾ Annal. d. Chem. u. Pharm. B. 170 p. 345 (1873).

⁴⁾ Annal. d. Chem. u. Pharm. B. 161 p. 80 (1873) und B. 171 p. 380 (1874).

⁵⁾ Ber. d. d. Chem. Ges. B. 9 p. 998. Siehe auch Zincke Annal. d. Chem. u. Pharm. B. 152 p. 1 (1869) und Ber. d. d. Chem. Ges. B. 4. p. 822 (1871), desgl. Gutzeit „Ueber das Vorkommen des Aethylalkohols im Pflanzenreiche“. Jena Dufft 1875.

⁶⁾ Ber. d. d. Chem. Ges. Jg. 11 p. 449 (1878).