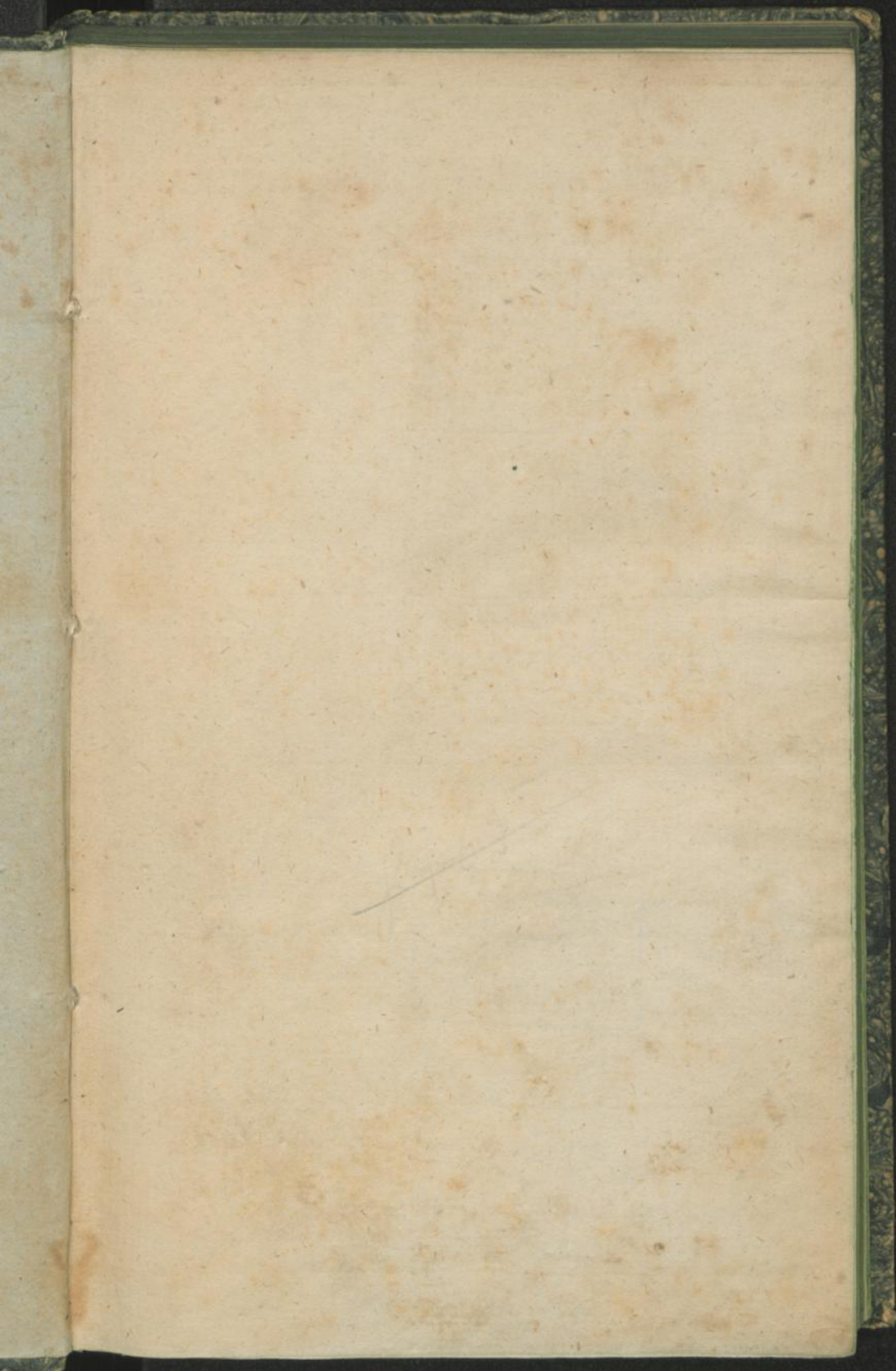


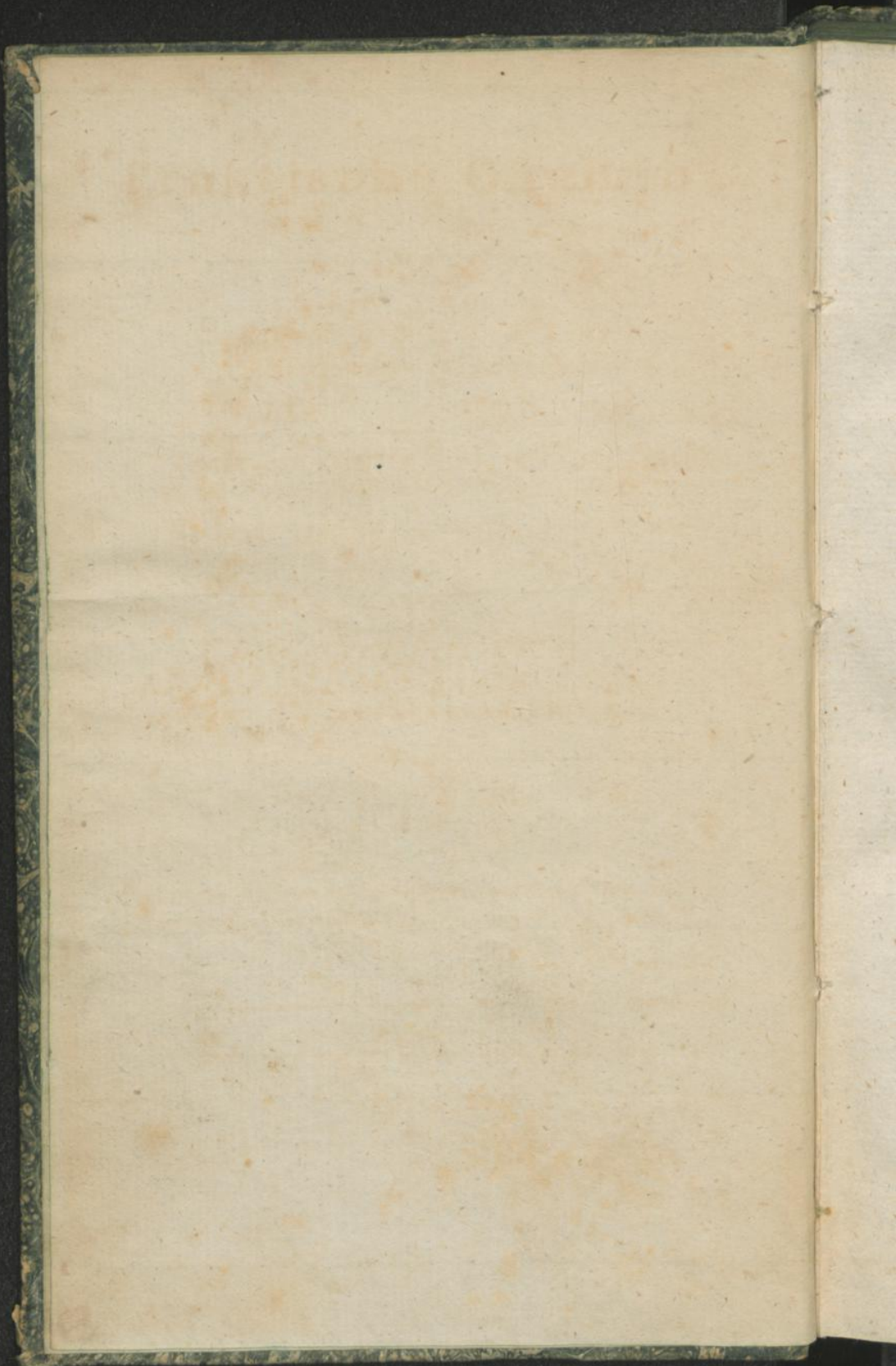


Dv 2348/1











Praktische Chemie

für

SEBASTIAN

Handbuch der praktischen Chemie

Herausgegeben von

von

Otto Bernhard Kühn

Doctor Phil. et Med. von der Universität Bonn, ordentl. öffentl. Lehrer der Naturgeschichte an derselben

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK  
- Medizinische Abt. -  
DUSSELDORF  
V 2500



# Praktische Chemie

für

Staatsärzte.

---

Herausgegeben

von

*Otto Bernhard Kühn,*

Doctor Phil. et Med., Prof. Med. extraord. design., Mit-  
gliede der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig.

---

*Erster Theil.*

Praktische Anweisung, die in gerichtlichen Fällen vor-  
kommenden chemischen Untersuchungen anzustellen.

---

Leipzig,

bei C. H. F. Hartmann

1829.



# Praktische Anweisung,

die in

gerichtlichen Fällen vorkommenden

## chemischen Untersuchungen

anzustellen.

---

Herausgegeben

von

*Otto Bernhard Kühn,*

Doctor Phil. et Med., Prof. Med. extraord. design., Mit-  
gliede der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig.

---

Mit einer lithographirten Tafel.

---

Leipzig,

bei C. H. Hartmann.

1829.

Praktische Anweisung

die in

gerichtlichem Verfahren

chemischen Untersuchungen

anzustellen

von

Otto Leubner

Dr. phil. u. jur., ord. öffentl. Prof. d. Chem. an der Universität zu Bonn

Verlag von J. Neumann, Neudamm



19

Dem Kreise  
der verehrten Männer,  
welche,  
als erste Zuhörer meiner  
V o r l e s u n g e n  
ü b e r  
gerichtliche Chemie,

durch ihre aufmunternde Theilnahme diese Blätter  
entstehen liessen.

Dem Kaiser

der verehrten Männer

weiter

als erste Zahl meiner

Vorlesungen

über

gerichtliche Chemie

durch ihre ausnehmende Wichtigkeit  
entstehen können



Als ich vor beinahe zwei Jahren nach un-  
bestimmtem Auftrage in Göttingen, wo  
ich unter Herrn Johann Böhmer's Leitung  
die Chemie vorzüglich in praktischer Hinsicht  
zu studiren das Glück hatte, habe ich  
keine, sag ich an, über die Anwendung  
der Chemie in gerichtlicher Hinsicht zu  
sagen. Ich würde es leider, — eine unge-

## V o r r e d e.

Der Staatsarzt kann in zweierlei Fällen che-  
mische Untersuchungen unternehmen müssen,  
in polizeilicher und in gerichtlicher Hinsicht.  
Verschiedene Umstände, ich darf wohl auch  
sagen, schmeichelhafte Aufforderungen haben  
mich dazu vermocht, eine praktische An-  
weisung zu dergleichen Arbeiten zu schreiben.  
Den ersten Theil davon übergebe ich jetzt dem  
Publicum; der andere Theil, die polizeiliche  
Chemie, dürfte vielleicht in zwei ähnliche  
Bändchen zerfallen: 1. Ueber die Untersuchung  
der Apotheken; 2. Ueber die übrigen chemi-  
schen Untersuchungen, welche in polizeilicher  
Hinsicht vorkommen möchten. Ueber beide  
Gegenstände erlaube ich mir gehörigen Ortes  
einige Bemerkungen zu machen: hier muss ich  
über die in Rede stehende Anwendung und  
über dieses Buch ins Besondere Einiges vor-  
ausschicken.

Als ich vor beinahe zwei Jahren nach anderthalbjährigem Aufenthalte in Göttingen, wo ich unter Herrn Hofrath Stromeyer's Augen die Chemie vorzüglich in praktischer Hinsicht zu studiren das Glück hatte, hierher zurückkehrte, fing ich an, über die Anwendung der Chemie zur Ausmittelung der Gifte in gerichtlichen Fällen ein Collegium zu lesen. Ich wurde aufgefordert, — eine ungeheure Ehre für mich! — über denselben Gegenstand auch vor einem Kreise von praktischen Aerzten Vorlesungen zu halten. Da ich nun gezwungen war, mich über die bis dahin gewöhnliche Weise, gerichtlich-chemische Untersuchungen anzustellen, und über die Forderungen, welche man in dieser Hinsicht an die Chemie macht, aus den vornehmsten Büchern über diesen Gegenstand zu unterrichten, so bemerkte ich mit Erstaunen, dass hier eine Menge von Unrichtigkeiten und Unvollkommenheiten obwalteten, die ihren Grund in dem oberflächlich oder nur theoretisch betriebenen Studium der Chemie zu haben schienen. Nur selten, gleichsam ausnahmsweise, haben Chemiker von Profession ihre Aufmerksamkeit diesem Gegenstande zugewendet; grösstentheils sind es Aerzte und Physici oder Apotheker gewesen, welche die gerichtliche Chemie



auszubilden versuchten, und darüber einzelne Abhandlungen herausgaben. Die Physici waren im Anfange auch vermöge ihres Amtes verbunden, sich mit der Chemie als Kunst zum wenigsten in so weit zu beschäftigen, als sie dieselbe in Vergiftungsfällen gehörig zu handhaben verstehen mussten. In den neuern Zeiten aber, besonders seitdem durch strenge und weise Gesetze das Selbstdispensiren, wozu doch einige chemische Kenntnisse gehörten, und zum wenigsten eine gewisse praktische Fertigkeit erworben werden musste, aufgehoben ist, jetzt, wo die Gelegenheit auf den Universitäten die Chemie praktisch zu erlernen und auszuüben, so selten (manchmal auch nicht praktisch genug) dargeboten oder benutzt wird, in diesen Zeiten ist, wie es mir vorkommt, der Missbrauch allzusehr eingerissen, dergleichen Untersuchungen Apothekern zu überlassen. Der vom Staate besoldete Arzt entschuldigt sich mit seinen Geschäften, mit den mangelnden Geräthschaften und Reagentien, welche der Apotheker seines Brodes wegen doch immer im besten Zustande vorrätzig haben müsse, mit dem Fortschreiten der chemischen Wissenschaften, denen er nicht folgen könne, wenn er die seinigen nicht vernachlässigen wolle, u. s. w. Allein alles diess, und was noch



mehr in dieser Hinsicht vorgebracht werden kann, beschönigt im Allgemeinen nur das Bestreben, — ich will einen gelinden Ausdruck wählen, — sich es möglichst leicht zu machen. Denn, um nur das zu berücksichtigen, was ich hier angeführt habe, entschuldigt sich der Physicus mit dem Mangel an Zeit, so ist ihm gleich zu entgegnen: was übernimmst du ein Amt, das sich mit deinen übrigen Verbindlichkeiten nicht verträgt, oder das du nicht in seinem vollen Umfange besorgen kannst oder magst? Ist die Hauptentschuldigung der Mangel des Apparates und der Reagentien, so lässt sich erwiedern: will man nur einen zweckmässigen, nicht prächtigen Apparat, so ist er mit allerhöchstens 15 Thalern angeschafft, und für 10 Thaler lassen sich Reagentien, so viel als sie zu gerichtlich-chemischen Untersuchungen aufgehen, wenn sie nicht sinnlos verschwendet und vergeudet werden, für fünf und mehrere Jahre lang anschaffen. Und ist denn diese Ausgabe so unermesslich, dass sie einen triftigen Entschuldigungsgrund für das Unterlassen der gerichtlich-chemischen Arbeiten abgeben kann? Trägt dieses Capital nicht 100 und mehr Procente? Was die Fortschritte der Chemie betrifft, so sind sie allerdings in unserer Zeit so gross gewesen, dass man in Rück-



sicht ihrer sich von der Forderung, es sollten gerichtlich-chemische Untersuchungen vom Physicus unternommen werden, wohl abschrecken lassen könnte. Allein betrachtet man die Sache genauer, so bemerkt man alsbald, dass in der praktischen Chemie, so weit sie der Physicus in den vorliegenden Fällen ausübt, jene Riesenschritte wenig Umwälzungen herbeigeführt haben. Es kann auch etwas dieser Art nicht Statt finden: die forensische Chemie hat es hauptsächlich mit dem Kennzeichen einer sehr kleinen Klasse von Körpern zu thun; diese können sich nicht ändern, mag es auch durch neu entdeckte Thatsachen nöthig werden, die theoretische Betrachtung der Gegenstände von einem veränderten, ja völlig entgegengesetzten Gesichtspunkte aus anzustellen. Höchstens wird man von Zeit zu Zeit neue Kennzeichen aufnehmen müssen, die einen lange bekannten Körper von einem neu entdeckten leicht und hinreichend genau unterscheiden lassen; oder man wird vielleicht auf einen Körper Rücksicht zu nehmen haben, der vorher gar nicht als Gift bekannt war, oder jetzt auf einmal zu wirklichen Vergiftungen benutzt wird; wie das in neuern Zeiten mit der Oxalsäure und den Morphiumsalzen der Fall gewesen ist. — Hierbei könnte man wohl die Bemerkung machen,

dass solcher Gestalt der Physicus zur Maschine gemacht werde und dass er völlig den wissenschaftlichen Standpunkt verliere. Allein ist die ganze Auffindung eines Giftes und seine vollständige Ausscheidung auch für den Chemiker von Profession im Grunde genommen, nicht eine fast rein mechanische Operation? Und wird man denn deswegen sogleich ein bloßer Empiriker, weil man sich bei einer Untersuchung bloß vom Versuche leiten lassen muss? Es ist ja zudem noch Pflicht, bei dem Berichte darüber bloß von den angestellten Versuchen und den daraus zu ziehenden Resultaten zu sprechen, und jede speculative Demonstration streng zu vermeiden.

Was ich aber als Entschuldigungen der Staatsärzte für die Ablehnung der gerichtlich-chemischen Untersuchungen angeführt habe, ist mir im Gespräche mit Freunden, wenn ich gegen den jetzt eingerissenen Missbrauch jener Ablehnung eiferte, dagegen eingewendet worden. Ich muss hier noch einem Einwurfe begegnen, der meiner Behauptung gemacht worden, und der von der Bestimmung der Gesetze hergenommen ist. Die Gesetze, sagt man nämlich, verordneten, es sollten bei gerichtlichen Untersuchungen, wo andere als juristische Kenntnisse erforderlich seien, Sachverständ-



dige zu Rathe gezogen werden; also müsse bei einer nur durch chemische Versuche auszumachenden Frage dem Apotheker die gerichtlich-chemische Untersuchung übertragen werden. Dieses „also“ könnte ich auf zweierlei Weise als unrichtig erweisen; indem ich darthäte, dass der Apotheker nicht in hinreichendem Grade Chemiker sei, um eine Untersuchung, wie sie hier gemeint ist, auszuführen, oder dass (zum wenigsten in Sachsen) der Physicus in den Gesetzen als Sachverständiger angesehen wird.

Der erste Satz, behauptet man zwar, habe seine allgemeine Gültigkeit nicht. Ich glaube aber, dass die ehrenvollen und rühmlichen Ausnahmen von jener Regel jetzt noch ziemlich selten sind. Ich urtheile freilich nur nach denjenigen Pharmaceuten, welche ich bis jetzt entweder persönlich oder aus ihren gedruckten Abhandlungen habe kennen lernen. Aber sollte ich denn das Unglück gehabt haben, dass mir nur die schwächeren bekannt geworden sind? Sollte denn die schreibende Klasse nur aus Pharmaceuten bestehen, welche schlechte Chemiker sind? Recht wohl erklärlich scheint es mir zu seyn, wie der Apotheker nicht leicht ein guter Chemiker wird, insofern von ihm verlangt wird, die quantitativen Verhältnisse der

Bestandtheile eines Körpers genau zu bestimmen, oder einen vorgelegten Körper an seinen chemischen Eigenschaften zu erkennen. Denn da solche Fälle ihnen nicht vorkommen, so fehlt ihnen die Gelegenheit, oder vielmehr der Anlass und die Nothwendigkeit, sich für dieselben durch die gehörige Uebung vorzubereiten. Wenn ihnen ein unbekannter Körper vorgelegt wird, so folgen sie gewöhnlich mehr den durch die Sinne wahrnehmbaren Kennzeichen, als den chemischen. Das — ich möchte sagen *voreilige* — Probiren durch den Geschmack hat Manchen schon ernsthafte Zufälle verursacht. Hermbstädt hat einen Fall der Art bekannt gemacht (Uebersetzung von Orfila's Toxikolog. I. 184.), wo er und zwei junge Männer, *arsensaures Ammoniak* durch den Geschmack zu erkennen suchten. Häufig sind sie durch die Aehnlichkeit des Geschmackes sogleich bestochen, und kommt nun noch eine Aehnlichkeit im äussern Habitus dazu, so kostet es oft die grösste Mühe, sie von einem vorgefallenen Irrthume zu überzeugen. Meistentheils erlangen Pharmaceuten auch durch grosse Uebung die Fertigkeit, durch die sinnlichen Merkmale *pharmaceutische Präparate* zu erkennen, aber doch nur in reiner unvermischter Ge-



stalt, oder vielmehr nur in der, in welcher dieselben am häufigsten durch ihre Hände gehen. — Was die quantitative Bestimmung der einzelnen Bestandtheile der Körper betrifft, so sind Pharmaceuten noch mehr verwöhnt. Sie arbeiten immer möglichst im Grossen; das muss um so mehr geschehen, je mehr das Geschäft eintragen soll; da kommt es nicht darauf an, ob man einen Theil des zu erzielenden Präparates in einer Mutterlauge oder in einem festen Rückstande zurücklässt; ja es würde die vollständige Scheidung oft das Präparat in irgend einer Rücksicht verderben, oder bisweilen um Vieles vertheuern; auch ist dem Apotheker gewöhnlich vorgeschrieben, bis zu welchem Grade er die Scheidung vornehmen soll. Wenn auch der Apotheker einmal im Kleinen arbeitet (wie das jetzt oft geschehen mag, nur um den Lehrlingen Gelegenheit zu geben die Präparate, die jetzt wohlfeiler aus den Fabriken bezogen werden können, darzustellen), so hat er niemals eine abgeschlossene Menge von Material zu bearbeiten: glückt der Process mit der genommenen Portion des Materials nicht, so kann er eine neue bekommen. Diese von allem Anfang an befolgte Weise zu arbeiten, führt die Gewohnheit herbei, mit einer gewissen Ungebundenheit die übernommenen Untersuchungen



auszuführen. Das ist recht deutlich bei quantitativen Analysen. Ich habe beinahe nur einen einzigen Pharmaceuten bis jetzt kennen gelernt, welcher mit ungemeiner Genauigkeit und einer bewunderungswürdigen Eleganz seine Untersuchungen führt. Alle die übrigen nahmen es mit den kleinen Verlusten, die sich bei sorgfältiger Scheidung der Bestandtheile höchstens auf ein einziges Procent belaufen werden, nicht sehr genau, und hatten, wenn sie die Fehler nicht durch willkührliches Austheilen des Verlustes, oder gar durch Berechnung compensirten, kaum 92 bis 94 pCt. erreicht. Quantitative Bestimmungen fallen nun zwar bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen nicht vor; allein die Uebung in dergleichen giebt einer Arbeit, auch ohne die Gewichtsbestimmung vorgenommen, eine Präcision und Eleganz, die in vorliegenden Fällen nicht unwichtig oder nutzlos sind.

Wenn mir es auch nicht gelungen ist, Jeden, welcher nur ohne Vorurtheile die Sache selbst betrachtet, von der Richtigkeit des Satzes zu überzeugen, dass der Apotheker durch die ganze Weise, wie er beiläufig, indem er pharmaceutische Präparate darstellt, die praktische Chemie erlernt, zu den oft äusserst feinen und zarten Untersuchungen der gerichtlichen Chemie



verdorben sei, so wird es mir doch nicht schwer werden, auf die zweite Weise darzutun, dass, wo chemische Untersuchungen in gerichtlichen Fällen nothwendig werden, der Physicus (zum wenigsten in Sachsen, auch in Preussen) als Sachverständiger angesehen werde. Es heisst nämlich in der preuss. Criminalordnung von 1806. Art. 167. (Henkes Abhandl. a. d. Gebiete der gerichtl. Med. 1818. III. S. 162.): „Ist Verdacht vorhanden, dass der Verstorbene durch Gift ums Leben gekommen sei; so müssen von dem Arzte die etwa gefundenen Ueberbleibsel des vermeintlichen Giftes, so wie die in dem Magen und Speisekanal angetroffenen verdächtigen Substanzen nach chemischen Grundsätzen geprüft werden,“ u. s. w. Später wird jedoch in demselben Art. „von zwei Sachverständigen gesprochen, denen die verdächtigen Substanzen versiegelt übergeben werden sollen.“ Nach preussischen Verordnungen soll also der Gerichtsarzt die Untersuchung selbst ausführen: er wird ohne Widerrede wenigstens als Sachverständiger angesehen. Dasselbe ist auch in Sachsen der Fall: es heisst im Generale d. d. 29. Jul. 1750. (S. Kühn's Samml. Kön. Sächs. Medicinalgesetze I. S. 157.): „— So befinden wir, — — der unvermeidlichen Noth-



wendigkeit zu seyn, vermittelt dieser Unserer ins Land gehenden Generalverordnung, die Vorkehrung zu treffen, dass führohin bei Unsern Aemtern, oder von denen Stadt-Magistraten und andern Städtischen Gerichts-Obrigkeiten, kein Medicus zum Amts-, Land- oder Stadt-Physico anzunehmen oder zu bestellen, welcher nicht durch beigebrachte hinlängliche Attestate erweisslich gemacht, dass er den Cursum anatomicum, und Cursum operationum chirurgicarum, ingleichen die Medicinam forensem, Chemie, Physic und Pharmacie, auf Academien mit unausgesetztem Fleisse gehöret und absolviret;“ u. s. w.

Nach einem Mandate d. d. 30. Jan. 1819. 3. Abschn. §. 28. (Kühn a. a. O. II. S. 318.) „soll bei der jährlichen Revision der Apotheken der Physicus die Kenntnisse und Fortschritte der Lehrlinge, die Beschaffenheit ihres Unterrichtes, wie die Tüchtigkeit der Gehülffen, jedesmal sorgfältig mit untersuchen u. s. w.“ Nach §. 29. soll der Apotheker-Lehrling vom Physicus — — „anderweit sorgfältig in allen Theilen seiner Wissenschaft geprüft, und, wenn er hierbei genügliche theoretische und practische Kenntnisse bewährt, der Lehre entlassen werden.“ Nach §. 31. soll jeder Apotheker-Gehülffe, welcher im Auslande ge-



lernt hat, vom Physicus erst geprüft werden. — Ich habe das Alles angeführt, um zu zeigen, dass der Physicus Chemie und Pharmacie verstehen muss, wenn er diesen Forderungen Genüge leisten will. Der Physicus ist also in chemischer Hinsicht Sachverständiger. Er ist aber auch vermöge der ganzen Weise seines Studiums der Chemie geeigneter geworden, diese Untersuchungen zu leiten: der Mediciner studirt zuerst theoretische Chemie, und kommt mit der Kenntniss derselben zu den practischen Uebungen. Auf diese Weise bildet sich derselbe einen viel weiteren Gesichtskreis, als der Pharmaceut, welcher in den meisten Fällen seine Kenntnisse in chemischer Hinsicht nicht über die officinellen Körper ausdehnt. Da jene nun noch die volle Fertigkeit meistentheils abgeht, an sinnlichen Merkmalen die Körper zu erkennen, so ist er auch vorurtheilsfreier und gewisser, sich durch Ergebnisse der chemischen Versuche in seinem Urtheile leiten zu lassen.

Zudem geht aus den angeführten Stellen des Mandates d. d. 30. Jan. 1819. deutlich hervor, dass der Physicus die Aufsicht über die Apotheken und über das darin angestellte Personal führen soll. Was wird aber werden, wenn der Physicus solche Untersuchungen, wie sie in gerichtlichen Fällen vorkommen, dem



Apotheker geradezu überlässt, oder sie zwar vom Richter übernimmt, sie aber vom Apotheker ausführen lässt, und nur das Gutachten darüber verfasst? Wird der Apotheker einen andern Grund der Vermeidung einer solchen Untersuchung angeben können, als den, dass der Physicus nicht hinreichende Kenntnisse zu dergleichen Arbeiten besitze? Es dürfte demnach die ganze Aufsicht über die Apotheke, welche der Physicus des Ortes oder des Amtes führen soll, dem Besitzer oder Vorstande derselben nur als ein bloßes Spiel erscheinen, da hierzu eine viel gründlichere und gediegnere Kenntniss der Chemie gehört, als zu einer bloßen, gerichtlich-chemischen Untersuchung. Wahrhaftig! der Physicus, dessen Superiorität über den Apotheker schon von Seiten der Bildung und der Beschäftigung offen daliegt, dessen Superiorität im Gesetze ausgesprochen, und ohne Zweifel von jedem vorurtheilsfreien Apotheker zugegeben wird, stellt sich solcher Gestalt freiwillig unter den Apotheker, und um so tiefer, da er es seiner Unwissenheit oder wenigstens seiner vernachlässigten Bildung wegen thun muss. Es ist also ein Missbrauch, wenn gerichtlich-chemische Untersuchungen Apothekern überlassen werden, und in Sachsen besteht das Gesetz, dass untüchtige Physici „mit



an die Seite gesetzten Adjunctis, auf derer unfähigen Physicorum ordinariorum Kosten, zu versehen sind.“ (Generale d. d. 29. Jul. 1750. a. a. p. 158.)

Bis jetzt fehlte nun eine praktische Anweisung, gerichtlich-chemische Untersuchungen gehörig zu unternehmen, für solche, welche die Chemie in extenso nicht studiren können oder mögen. Eine solche Anleitung schien mir um so nöthiger, als in der nächstverflossenen Zeit praktischer Unterricht der Chemie nicht gar so häufig auf Universitäten ertheilt worden ist. Man findet zwar in Büchern über gerichtliche Medicin gewöhnlich die chemischen Proben für die Gifte aufgeführt; aber grötentheils nicht nach eigenen Erfahrungen der Verfasser, sondern aus den einzelnen Abhandlungen ausgezogen und zusammengetragen. Ich hatte mir nun vorgesetzt, die Hauptbücher über gerichtliche Medicin so kurz als möglich durchzugehen, um zu zeigen, wie reich an Unrichtigkeiten auch die besten und gebrauchtesten unter ihnen in diesem Abschnitte sind. Da aber ein solches Unternehmen zu viel Platz wegnehmen würde, ohne bedeutenden Nutzen zu haben, so begnüge ich mich blos, zuerst ein paar Schriften, welche (zwei zwar nur zum Theil) über forensische Chemie verfasst sind, zu



berücksichtigen, dann aber auch einige Bemerkungen über zwei der geschätztesten und gelesesten Werke über Toxikologie in gerichtlich-chemischer Hinsicht hinzuzufügen.

Das erste Buch, worin auch ausschliesslich von gerichtlich-chemischen Untersuchungen die Rede ist, werde ich in einer Literatur-Zeitung beurtheilen, und bedaure im Voraus recht sehr, dass das Urtheil eben nicht günstig ausfallen wird. Es führt den Titel:

Uebersicht der wichtigsten Erfahrungen im Felde der Toxicologie, besonders der chemisch-gerichtlichen Untersuchungen durch eine grosse Reihe eigener Beobachtungen, über den Einfluss vegetabilischer und thierischer Substanzen auf metallische Gifte bereichert. Herausgegeben von Dr. Ernst Witting, Apoth. in Höxter, Mitdirector des norddeutschen Apotheker-Vereins u. s. w. Mit einem Vorwort von Dr. Friedr. Stromeier, Hofr. und Prof. in Göttingen, u. s. w. 1. B. M. 1 K. Hannover 1827. 8. (VIII. u. 158 Seiten).

Ueber das zweite Buch würde ich recht gern auch in einer Literatur-Zeitung meine Meinung ausgesprochen haben, wenn ich die grössere Parthie desselben, die polizeiliche Chemie,



jetzt durchzugehen Zeit und Lust hätte. Dieses Werk ist:

Lehrbuch der polizeilich-gerichtlichen Chemie von Wilh. Herm. Geo. Remer, Dr. Phil. et Med. etc. 2 Bde. 3te Aufl. Helmstädt 1827. (XVIII. u. 850 Seiten) so weit es hierher gehört; Bd. II. S. 541. ad fin. —

Ich maase mir über dieses Buch, als Ganzes, über die einzelnen Abschnitte, über die Schreibart u. s. w. durchaus kein Urtheil an: ich nehme mir blos die Freiheit, die hierher gehörige Parthie nur als Chemiker zu betrachten, und das, was mir darin nicht ganz richtig zu seyn scheint, frei und offen darzulegen, um so mehr, da die Nothwendigkeit einer dritten Auflage von der Brauchbarkeit dieses Buches zeugt, und Unvollkommenheiten, welche jetzt gerügt werden, bei der nächsten Auflage verbessert werden können.

Die gerichtliche Chemie fängt mit der Definition an: „sie ist der Theil der gerichtlichen Arzneikunde, welcher die Ausmittlung (?) der chemischen Kennzeichen gewisser Körper lehrt, in so ferne diese Gelegenheit zu gerichtlichen Untersuchungen geben.“ Es könnte viel und mancherlei gegen diese Bestimmung vorgebracht werden, wenn hier nicht das Chemische allein berücksichtigt werden sollte. Deswegen über-



sprünge ich auch das ganze Capitel von der Feststellung des Begriffes Gift (bis S. 574.), die Eintheilung der Gifte (bis 583), und verweile nur kurz bei der aufgeworfenen Frage, wie mineral., vegetab. und anim. Substanzen zu unterscheiden seien? 1. durch das Verhalten im Feuer. 2. Durch den dabei ausgestossenen Geruch. Dieser giebt aber ein viel unbestimmteres Resultat, als die Beobachtung der Reaction. Ausser dem eigenthümlichen Geruche mancher Pflanzenstoffe, haben auch thierische Stoffe einen eigenthümlichen: Harnstoff, Galle, Bisam, Moschus, u. s. w. Welchen Ursprungs ist sonach Grünspan, und andere dergleichen Verbindungen von organischen Säuren und anorganischen Basen und umgekehrt? Es ist viel zu allgemein gesagt: aus dem eigenthümlichen Geruche beim Verbrennen erkennt man, dass der zur Untersuchung vorliegende Körper vegetabilischen oder animalischen Ursprungs sei. 3. (S. 585.). Das ganze Gewicht wird also auf diesen Geruch gelegt. Woran erkennt man aber, wenn man einen Körper auf eine glühende Metallplatte legt, ob der Geruch organischen oder anorganischen Ursprung der verbrennenden Substanz beweise? 4. Einen Unterschied zwischen organischen und anorganischen Körper mache auch die Farbe, die Beschaffenheit des Rückstandes von abgerauchten Flüssigkeiten aus. Jeder wird dem Verfasser hierbei zugeben, dass „diese Regeln keinesweges allgemein“ seien. Warum also anführen? Darauf folgen Bemerkungen über „vorbereitende Arbeiten, die bei jeder Obduction eines für vergiftet gehaltenen vorzunehmen sind“\*)

\*) Unter diesen ist mir besonders Folgendes aufgefallen (S. 589. sub 3): „Man verschaffe sich davon eine zurei-



(bis 625), wobei auch über die Nothwendigkeit der Gegenwart von Gerichtspersonen bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen gesprochen wird. Dann wird die Ordnung angegeben, wie die Gegenstände auf einander folgen sollen, und diesem schliesst sich noch etwas Literatur an (bis 633.). Die Ordnung der nun aufgeführten einzelnen Gifte brauche ich nicht weiter anzugeben, weil sie aus den folgenden Bemerkungen von selbst sich ergibt.

Was §. 161. 3. a. b. c. sich über Schwefelsäure findet, habe ich S. 161 ff. gerügt.

§. ead. 4. c. (S. 639.). Die Salpetersäure soll in concentrirter Gestalt, nach Maassgabe ihrer Oxydation (!) entweder orangeroth oder farblos seyn!

Ib. 4. d. (S. 640.). Orangerothe Dämpfe „bemerkt man auch, wenn man sie über Metallspäne, oder andere sehr oxydable, besonders kohlenstoff- und wasserstoffhaltige Dinge, welche mit ihr Verbindung einzugehen, oder sie zu zersetzen im Stande sind, z. B. Kupfer- oder Messingspäne (? stehen lässt, oder giesst). Fängt man die sich bei dieser Operation entwickelnden Stoffe im pneumatischen Apparate auf, so zeigen sie sich als unreines Salpetergas.“ Es ist nicht einerlei, ob „die — — Dinge mit ihr Verbindungen eingehen oder sie zersetzen können,“ jene werden sich nämlich mit der Säure verbinden, ohne sie zu zersetzen, diese zersetzen, ohne

---

chende Gewissheit, ob der zu ermittelnde Körper (auf dem chemischen Wege gefunden werden könne.“ Wie soll diess geschehen? Alles ist zuzugeben, was der geehrte Verf. über die organischen Gifte sagt, aber recht schön wäre es gewesen, wenn er die Mittel, jene Gewissheit zu erlangen, angegeben hätte.



sich mit ihr zu verbinden. Zu allgemein ist gesagt, „wasserstoff- und kohlenstoffhaltige Dinge;“ Muskelfleisch gehört zu denselben, und entbindet doch keine orangerothe Dämpfe, entbindet kein Salpetergas (d. h. Stickstoffoxydgas) sondern Salpeterstoffgas (d. h. Azot, Stickstoffgas). Giesst man übrigens auf reines Kupfer reine Salpetersäure, und schliesst im pneumatische Apparate alle sauerstoffhaltige Luft ab, so entbindet sich reines Salpetergas, was ein farbloses Gas ist.

Ib. e. (S. 640.) Wasserfreie Schwefelsäure möchte sich bei solchen Versuchen nicht gut gebrauchen lassen.

5. (S. 640.). Die gelbe Färbung der Salzsäure wird auch dadurch herbeigeführt, dass organische Substanzen, welche keine Spur von Eisen enthalten, damit in Berührung kommen. Die gewöhnliche liquide Salzsäure wird übrigens bis zu einem gewissen Punkte durch Erhitzung zersetzt, so dass ein Theil vollkommen gasförmig wird, indem derselbe vom Wasser getrennt wird.

No. 5. „a. schlägt die Salzsäure aus den salpetersauren Auflösungen des Silbers, Quecksilbers und Bleies sowohl für sich —, als in ihren kalisch-salzigen Verbindungen — weisse in allen Säuren unauflösliche Präcipitate nieder.“ Was ich S. 105. angegeben habe, ist hier übersehen, dass nämlich Quecksilber zwei Oxyde hat: das salpetersaure Oxyd wird nicht gefällt, das salpetersaure Oxydul giebt einen gelblich-weissen, im Ueberschusse der Salzsäure auflöselichen Niederschlag! Der Niederschlag in Bleiauflösung ist in Wasser auflöslich, und erscheint daher bei einiger Verdünnung gar nicht! Auch andere salzsaure Salze (Chlorverbindungen), als die „kalisch-salzigen,“ wenn sie



in Auflösung vorkommen, geben den weissen Niederschlag mit Silbersolution!

b. (S. 641.) „Baryt wird durch die Salzsäure aus keiner Auflösung niedergeschlagen.“ In einer bei gewöhnlicher Temperatur gesättigten Auflösung des Chlorbaryums giebt Salzsäure von gewöhnlicher Stärke einen Niederschlag, der aber bei Zusatz von Wasser verschwindet. S. S. 8.

S. 643. Wenn der durch Oxalsäure Vergiftete Kalk oder Magnesia genommen, so ist das Vergiftungsmittel wohl schon vor der gerichtlichen Untersuchung bekannt; weshalb ich auch diesen Fall ganz unberücksichtigt gelassen habe. Wegen des Gebrauches der Chlorine zur Entfärbung bei einer Vergiftung durch Oxalsäure vergl. S. 169. Der oxalsaure Kalk ist in Salpetersäure leicht auflöslich.

S. 646. Die Unrichtigkeit der Kennzeichen der Blausäure, wie sie hier angegeben sind, habe ich S. 174. zu erweisen gesucht.

S. 646. 8. „Die Schwefelblausäure unterscheidet sich von der Blausäure dadurch, dass ihre salzigen Verbindungen mit den (Al-)Kalien die Eisensalze nicht zerlegen, da sie selbst mit den Eisenoxydsalzen blutrothe Auflösungen bildet.“ Ich muss frei gestehen, dass ich nicht Geduld genug habe, zu ergründen, was damit der Verf. eigentlich hat sagen wollen,

S. 652. a. „Das Kali zerfließt a. d. L. und zieht dabei Kohlensäure an sich, ohne sich damit zu sättigen, und eine concrete Form anzunehmen. Das Natrum thut dieses (?) zwar auch, sättigt sich aber ganz mit Kohlensäure, und kann dann eine feste Gestalt erhalten, zerfällt aber aus dieser in Pulver-



form.“ Das Kali sättigt sich eben so gut wie das Natron mit Kohlensäure; das doppelt kohlensaure Kali nimmt eine „concrete Form“ an, und erhält sich auch in dieser; das einfach-kohlensaure Kali kann aber auch „eine concrete Form“ annehmen, man braucht es bloß abzurauchen. Wie ist die Pulverform von der festen Gestalt unterschieden? u. s. w.

Ib. „Oxydirtsalzsaure Platinauflösung.“ S. S. 147. Note.

S. 655. Schwefelsaurer Baryt ist in concentrirter Schwefelsäure etwas auflöslich, widersteht also nicht „allen Auflösungsmitteln;“ man nennt ihn auch nicht mehr „regenerirten Schwerspath!“

S. 659. „Entfeuchtet.“

Ib. „Fleisch-gallerte“ ist doch nicht von der Knochengallerte und von der Hausenblase verschiedenen?

S. 660. „Den Niederschlag digerire man mit einer hinreichenden Menge schwefelsaurer Kupferauflösung und scheidet aus dem entstandenen und also vollends gereinigten Morphinum durch Einströmen von Ammoniakgas — das Morphinum rein und weiß ab!“ Besser wäre es gewesen, die eigenen Worte Hünefeld's abzuschreiben, als auf solche Weise aufzufassen und wiederzugeben!

Weshalb hat der geehrte Hr. Verf., wie 647. verschiedene in Giftpflanzen vorkommende Säuren, so S. 660. verschiedene basische Pflanzenstoffe angeführt (wenn es auch sehr flüchtig geschehen ist), da er doch die Flussäure und andere von Orfila aufgeführte Säuren deswegen übergangen hat, weil „Vergiftungsfälle mit ihnen nicht bekannt geworden, auch schwerlich vor-



auszusetzen sind?“ Das gilt eben so gut von den wenigen in den Giftpflanzen sich vorfindenden Säuren und Basen, die hier aufgeführt und häufig kaum von den Entdeckern gesehen worden sind.

S. 681. Die ätzende Wirkung ist nach des Verfassers Meinung „nicht allein auf Rechnung des Silbersalzes zu schreiben, sondern entspringt grösten theils von seinem Geschmolzensey n, wobei es alles Kry stallisationswasser eingebüsst hat.“ Das salpetersaure Silber hat kein solches Wasser! Die Krystalle wirken eben so wie das geschmolzene Präparat.

S. 683. §. 173. „Es wird von Quecksilberoxyden eine grosse Menge in den Officinen bereitet, welche am bequemsten eingetheilt werden in a. unvollkommene Quecksilberoxyde (— hierher gehört Merc. sol. Hahnem., M. cin. Saund.); b. vollkommene Quecksilberoxyde (hierher gehört das rothe Oxyd).“ In den Officinen können nur zwei Oxyde bereitet werden, weil — es nur zwei in der Natur giebt; Merc. sol. ist Oxydul mit  $\frac{2}{3}$  bas. salpeters. Oxydul und salpeters. Ammoniak; Merc. cin. S. ist Gemenge von Oxydul und metallischem Quecksilber. Die Ausdrücke vollkommen und unvollkommen kommen allen Dingen in der Welt zu, und sind jetzt in der Wissenschaft so ziemlich ganz verschollen.

S. 684. 3. Hier wieder vollkommenes und unvollkommenes Schwefelquecksilber!

Ib. 4. Das hier aufgeführte Präparat: Merc. praecip. virid. möchten jetzt wohl bloß noch buch gelehrte Pharmaceuten und Mediciner kennen.

S. 784. §. 174. „Es zeichnen sich alle Quecksilber enthaltenden Körper, das Schwefelquecksilber aus-



genommen, dadurch aus, dass sie in offenem Feuer, und ohne einen desoxyd. Zusatz behandelt, sich in laufendes Quecksilber umändern lassen. Die Quecksilbersalze erfordern zu dieser Operation, wenn sie nicht mit der Salpetersäure, einer dreifach oder vierfach zusammengesetzten (?) Säure, bereitet sind, einen kalischen Zusatz, um die Säure von ihnen zu scheiden.“ Der erste Satz ist zu allgemein: denn Chlor-Brom-, Jod-Quecksilber sublimiren sich unverändert, und geben nur Quecksilber ab, bei Zusatz eines Alkalis oder sonst eines Körpers, welcher nähere Verwandtschaft zu den electronegativen Bestandtheilen der Verbindungen hat. Der letzte Satz hat nicht ganz seine Richtigkeit, indem ausser den angeführten Salzen, welche ohne (al-)kalischen Zusatz metallisches Quecksilber geben, auch das schwefels., phosphors., kohlens., borons., chroms. und beinahe alle andere Sauerstoffsalze aufzuführen waren; hier war aber das Schwefelquecksilber zu nennen.

S. 685. 1. Das Quecksilberoxyd — geblüht, giebt Sauerstoff, bis es sich reducirt:“ muss es nicht heissen: indem es sich reducirt?

S. 686. 2. „Die Schwefelsäure verbindet sich mit dem Quecksilberoxyd auf eine dreifache Weise: a. Turpeth.min.(-hydrargyrosus sulphurosus Gren.), b. Vitriol. Merc. (-Sulphas hydrargyros.), c. Sulphas hydrargyric.“ Abgesehen von der unbeholfenen, jetzt, wo man Gmelin's und Berzelius's Bücher über die Chemie zu besitzen sich Glück wünschen kann, ganz ungewöhnliche deutsche Nomenclatur (a. gelb. schwefels. unvollk. Quecks., b. kryst. schwefels. unvollk. Quecks., vollk. schwefels. Quecks.), so sind einige Fehler in den Sa-



chen: Turp. min. ist nicht schwefligs. Quecksilberoxydul, was doch der Gren'sche Name bedeuten muss, sondern ist basisch schwefels. Quecksilberoxyd; Vitriol. Merc. ist nicht schwefels. Quecksilberoxydul, sondern saures schwefels. Quecksilberoxyd, vielleicht Bisulphas hydrargyricus; Sulph. hydrargyric. ist nicht, wie angegeben ist, in Wasser schwerlöslich, sondern als solches unlöslich, indem sich dieses Salz durch Wasser in a. und b. zerlegt. Die angeführten sind blös die Oxydsalze, es giebt zum wenigsten eben so viel schwefelsaure Oxydulsalze.

S. 686. 3. „Salpeters. Quecksilber“-Oxydul oder Oxyd?

S. 687. „Kaustisches Ammon. schlägt ein schwarzes oder lichtgraues Oxyd (?) daraus nieder, welches sich in Aetzammon. wieder auflösen lässt.“ Durch einen Druckfehler ist vermuthlich vor wieder „nicht“ ausgelassen worden. Gegen Schwefelwasserstoff u. s. w. verhält sich übrigens dieses Salz viel anders als die Oxydauflösungen. S. S. 107.

S. 687. „Es giebt drei Arten von salzs. Quecksilber, welche in verschiedenen Graden giftig sind, je nachdem das Quecksilber mehr oder minder vollkommen oxydirt ist.“ Man vergl. was ich zu S. 683. bemerkt habe, und was ich noch über S. 693. c. anführen muss.

S. 688.  $\gamma$ . Kohlens. fixe Alkalien sollen in der Sublimatauflösung einen „mehr gelblichen, zuweilen graugelben Niederschlag,“ ätzende „einen rostfarbenen“ geben. Umgekehrt dürfte es mit der Erfahrung mehr übereinstimmen. „Uebergießt man jenen gelblich gefärbten Niederschlag (von  $\gamma$ .) mit wässriger Hy-



drothionsäure, so färbt er sich weisslich, oft ganz weiss.“ Wer den Versuch, vorzüglich mit hinreichender Menge von Schwefelwasserstoffwasser, anstellt, wird finden, dass sich der Niederschlag schwärzlich, meistens ganz schwarz färbt.

S. 689. Schwefelwasserstoffwasser „findet seine Anwendung mit gleichem Resultate auch beim salpeters. Quecks.“ wie bei der Sublimatauflösung. Ist das Oxydulsalz gemeint, so ist diess falsch; da erscheint bei nicht zu starkem Vorwalten der Säure augenblicklich ein schwarzer Niederschlag.

Ib. §. „Trocknes Sublimat mit metall. Quecks. und Kalkwasser zusammengerieben giebt ein schwarzes Pulver.“ Dieser Versuch ist ganz unnöthig und streitet wider die S. 590. aufgestellte Regel, „man vervielfache die Versuche nicht unnöthiger Weise,“ da unter *ε.* schon angeführt ist, der Versuch mit Schwefelwasserstoff und die Reduction mittelst Kupfers seien hinlänglich zur Darlegung des Quecksilbers; ebenso unnütz sind die zwei folgenden Versuche mit schwefels. Kupfer und Ammoniakalkupfer.

S. 692. *λ.* Um metall. Quecks. abzuschneiden, ist Kohlenpulver völlig überflüssig, nach S. 684. (S. oben.) Unter diesen Versuchen fehlt Zinnsolution.

S. 693. *b.* Ueber das Calomel ist blos gesagt: „Man kann es erkennen, dass es fast ganz unauflöslich im Wasser, völlig geschmacklos und von sehr grossem spec. Gew. ist. Mit Kalkwasser zusammengerieben, röthet es sich nicht.“ An diesen Kennzeichen wird es Niemand erkennen!

Ib. *e.* „Merc. praec. alb. besteht aus einem weissen Pulver, ist schwerauflöslich in Wasser, ätzend,



sublimirbar, und zersetzt sich durch Kochen mit kaust. Kali in braunrothes Quecksilberoxyd, und salzsaures Kali. In Ansehung der Oxydation des in ihm enthaltenen Quecksilbers steht es zwischen den beiden vorigen (Subl. u. Cal.) und ist immer ein Tripelsalz aus salzs. Quecksilberoxyd und einem kalischen Körper, welcher letztere verschieden seyn kann, je nachdem man salzs. Kali oder Natron, oder wie die Pharm. Bor. vorschreibt, Ammon. zu seiner Bereitung angewendet hat. Man würde es auch mit salzs. Kalk und salzs. Magnesia erhalten.“ Nur die Hauptfehler will ich berühren. Aetzkali zerlegt dieses Salz in Quecksilberoxyd, welches liegen bleibt, in Ammoniak, welches entweicht, und in Salzsäure, welche mit dem Kali zu Chlorkalium zusammentritt. Wegen der Oxydationsgrade verweise ich auf das zu S. 683. Bemerkte. Das Salz ist immer zusammengesetzt aus Quecksilberchlorid (salzs. Quecksilberoxyd) und salzs. Ammoniak, daher ist auch der „kalische Körper“ immer der nämliche im Merc. praec. alb.; die Salze mit Kali, Natron, Kalk, u. s. w. hat man niemals mit diesem Namen belegt. Noch erinnere ich, dass das Präparat als solches nicht sublimirbar ist, indem es in Ammoniak, Stickstoff und sich sublim. Calomel zerfällt.

S. 694. Ohne über die drei Arten Schwefelquecks. (kalt und warm bereiteter Aeth. und Zinnober) etwas zu sagen, führe ich bloß eine Stelle an: Mehrere (richtig angeführte) Proben und „die merkwürdige (?) Scheidung des Zinnobers durch ein Königswasser aus einem Theile Salpetersäure und drei Theilen Salzsäure bezeichnen ihn genau genug.“



Ueber das Capitel vom Blei (S. 797 ff.) führe ich bloß an, dass die mit den Präparaten anzustellenden Versuche, welche man hier angegeben findet, nicht hinlänglich sind; Statt der Oxalsäure und Aepfelsäure hätte eisenblaus. Kali und Zink besser angeführt werden können; dass Kali den erzeugten Niederschlag auflöst, ist übergangen; und Sacch. Sat. und Extr. Sat. ist durch mehreres verschieden, als durch den bloßen Aggregationszustand, u. s. w.

Ueber das Capitel vom Kupfer (S. 702 ff.) bemerke ich bloß: Kohlens. Kali fällt das Kupferoxyd aus seinen Auflösungen zwar nicht vollständig, allein die Flüssigkeit behält doch nicht „bei völliger Sättigung“ der Säure die blaue Farbe bei; der „erhaltene grüne Niederschlag“ löst sich in kaust. Kali und Natron nicht auf, sondern bloß in Aetzammoniak. Den essigs. „Dampf in wässeriges Ammoniak oder Stickstoffwasserstoffgas (!) gehen zu lassen,“ ist ganz unpraktisch: essigs. Ammon. ist schwerer zu erkennen, als reine Essigsäure.

Ueber das Arsen (S. 703 ff.) nur einige wenige Bemerkungen, aus vielen ausgewählt! Die Merkmale des Arsens sind in allgemeine und in den besondern Arten des Arsens zukommende eingetheilt. Unter jenen kommt aber vor: „d. Mit Kohlenpulver bedeckt, und eine ganz kurze Zeit im offenen Feuer, dann aber in dichtverschlossenen Gefäßen scharf geglüht, giebt es ein bleigraues, glänzendes, sprödes Metallkorn“ (?). Diess gilt nicht von manchen Salzen, und vom Schwefelarsen — ist also nicht allgemein. Der Dampf der arsenigen Säure ist geruchlos, und man bemerkt bloß den Geruch, wenn eine Reduction Statt fin-



det. Ueber die Merkmale der arsenigen Säure wird unter 21 Buchstaben gesprochen und doch sind es eigentlich, Auflöslichkeit und Geschmack ausgeschlossen, nur neun Merkmale. Es ist aber die Reduction unter 3 Buchstaben beschrieben, die Bildung von Schwefelarsen unter 4 (Liqu. prob. H., Schwefelwasserstoffwasser, Schwefelwasserstoffammoniak (aber ohne Säure!) und Zusammenschmelzen der arsenigen Säure mit Schwefel in Feuer!), die Bildung von arsenigs. Kupfer (Scheelschem Grün) unter zwei Buchstaben [„Schwefels. Kupfer und ein Alkali“\*], und Ammoniakkupfer]. Ueber dasselbe Reagens findet sich aber noch in einem besonderu §. (185.) ein Nachtrag, eine Mittheilung seines „ehrwürdigen Freundes und vormaligen Collegen,“ des Dr. Hagen in Königsberg! Ausser diesen wird noch angeführt: Blaus. Kali und Kalkwasser nach Fodéré, Kalkwasser, mangans. Kali, Silberauflösung, chroms. Kali, Jodine! Alles ohne eigene Erfahrung aus Büchern zusammengestellt! Unter jenen 21 Buchstaben sind aber auch vier verschiedene Methoden angegeben, wie der gerichtliche Chemiker bei der Ausmittelung des Arsens zu verfahren habe: es sind die von Rose, Roloff, Christison und Serullas; Auszüge aus den Abhandlungen, in welchen sie zuerst vorgetragen worden sind! Unter diesen 21 Buchstaben zeigen sich noch mancherlei Unrichtigkeiten; die auffallendsten nur will ich anführen! Verwechslung zwischen arseniger und Arsensäure! wie S. 716. (Scheel-

---

\*) Die Nothwendigkeit des Alkali hat Herr Fleischhauer in einem Schreiben an den Hrn. Verf. bewiesen. Dieses Schreiben ist abgedruckt worden!



ches Grün ist nicht arseniksaures Kupfer), S. 722. (der Niederschlag mit Kalkwasser aus einer Auflösung von weissem Arsenik in Wasser ist nicht arseniksaurer Kalk), besonders bemerkbar und verwirrend bei der Silberauflösung, als Reagens auf Arsen, S. 723. weswegen dem Herrn Verf. auch die Verschiedenheit der Farbe des Niederschlages „bedenklich“ vorkommt. Mangankali ist kein passender Name für Cham. min., und ersetzt den jetzt gewöhnlichen „mangansaures Kali“ nicht. Die Erscheinung, dass chroms. Kali durch arsenige Säure grün werde, ist durchaus keine „Variation der Prüfung mit Ammoniakalkupfer,“ dort wird die arsenige Säure auf Kosten der Chromsäure, die sich dadurch in Chromoxydul umwandelt, in Arsen säure übergeführt, hier verbindet sich die arsenige Säure unverändert mit einem Metalloxyde! — Man findet auch unrichtige Uebertragung aus andern Schriften! Nach S. 724. soll Marcet angegeben haben, dass bei beabsichtigtem Gebrauche von Silberauflösung die Flüssigkeit vorher mit Salzsäure versetzt werden solle! S. 730. wird angegeben, Roloff empfehle, die vom Darminhalte abfiltrirte Flüssigkeit mit Schwefelsäure zu versetzen, und dieser ins Kochen gebrachten Flüssigkeit Kali zuzugießen, um den vorhandenen Gerbestoff (?) abzuscheiden. — Die Arsen säure wird mit 15 Zeilen (S. 736.) abgethan: die charakteristischen, hier brauchbaren Merkmale fehlen ganz und gar.

Bei dem Zinn ist sehr zu tadeln, dass von den zwei verschiedenen Oxydationsgraden gar nichts erwähnt ist.



Das Capitel vom Zink ist vollständig, nur ist vom Verhalten des Schwefelwasserstoffes zu den Auflösungen nichts erwähnt.

Ueber das Capitel vom Antimon will ich hier bloß anführen, dass der Kermeß „Hydrothionschwefelspiesglanz“ und das Sulph. aur. „hydrothions. Spiesglanz“ genannt wird. Die geistige Galläpfelinctur ist bei Weitem weniger empfindlich, und weniger anwendbar als Schwefelwasserstoff. Unter den Spiesglanzsalsen wird der Sulph. aur. angeführt.

Phosphor und Jodine sind, wie sie es verdienen, oberflächlich abgehandelt.

Ueber die vegetabilischen und animalischen Gifte ist nichts weiter anzuführen; die chemischen Merkmale sind, wie es nach der Lage der Dinge zu erwarten ist, dürftig abgehandelt.

Um Medicamente chemisch zu untersuchen, gehört eine längere Anweisung dazu, als welche auf 28 Seiten in des Verfassers Schreibeart gegeben werden kann.

Eine dritte Schrift, in welcher eine Anleitung zu gerichtlich-chemischen Untersuchungen, obgleich sehr kurz, gegeben wird, ist:

Die Reagentien und deren Anwendung zu chemischen Untersuchungen, nebst zwei ausführlichen Abhandlungen über die Untersuchung der mineralischen Wasser und die Prüfungen auf Metallgifte von Aug. Schulze Montanus, Dr. Phil. Math. et



Phys. Mit 1 Kupfer. 3te Ausgabe. Berlin  
1820. 8. (Von Seite 274 bis 336.)

Wenn die Sachen nicht gar zu kurz abgehandelt wären, so würde sich diese Anweisung vor allen ähnlichen Zusammenstellungen vortheilhaft auszeichnen. Gegen chemische Thatsachen ist wenig gefehlt. Am meisten ist mir aufgefallen; S. 329. „Aus einer wässrigen Auflösung des käuflichen weissen Vitriols lässt sich das Zinkoxyd durch Kali oder Ammonium — niederschlagen.“ Ist wenig vom Zinksalze zugegen, so wird vielleicht gar kein Niederschlag entstehen, weil derselbe leicht im Ueberschusse des Fällungsmittels auflöslich ist. S. 330. „Schwefelwasserstoff bewirkt darin einen schwärzlichen Niederschlag, welcher Zink, auch wohl etwas Eisen in Verbindung mit Schwefelwasserstoff enthält.“ Die schwarze Farbe rührt gewiss von etwas Kupfer her; über das Verhalten des Schwefelwasserstoffs zum Zink vergl. S. 138. Auf Wismuth sind die S. 328. und 330. aufgeführten Reagentien doch zu wenig: „Die Alkalien zerlegen die Auflösung des salpeters. Wismuths und fallen daraus ein weisses Oxyd; Schwefelwasserstoff fällt ein schwarzes Schwefel-Wismuthoxyd.“ Ausserdem soll noch die Reduction ausgeführt werden.

Von den beiden toxikologischen Schriften, die ich hier berücksichtigen will ist die erste

J. A. Buchner's Toxikologie. 2. Auflage.  
Nürnb. 1827. 8.



Was ich an derselben zu tadeln gefunden habe, will ich ohne Rückhalt mittheilen, indem durch ein solches vielgelesenes und gebrauchtes Buch Irrthümer zu leicht verbreitet und bestärkt werden.

Da nach dem ganzen Zuschnitte des Buches die Giftkunde, die Kenntniss aller giftigen Substanzen, die Hauptsache desselben ausmachen sollte, da überdem das Buch selbst ein Theil eines grössern Werkes, des Inbegriffs der Pharmacie ist, und als solcher angekündigt wird, wo also ganz besonders von der Chemie gesprochen werden muss, so durfte natürlich die Anleitung zur chemischen Ausmittelung der betrachteten Körper nur oberflächlich abgehandelt werden. Daher findet man bei Weitem nicht bei allen Substanzen die gebräuchlichen oder geeigneten Methoden jener Ausmittelung angegeben. Beim Opium (S. 206.) ist nur auf das Morphium Rücksicht genommen; der Art und Weise, das Opium mittelst der Eisensalze zu entdecken, ist keine Erwähnung gethan. Unter den anorganischen Giften ist keine Ausmittlungsmethode bei allen den Stoffen angegeben, mit welchen C. G. Gmelin Versuche angestellt hat, bei den Gasarten, das Schwefelwasserstoffgas ausgenommen, und noch bei vielen andern. Andere Gifte sind in dieser Hinsicht nur oberflächlich behandelt, wie diess aus dem häufig angehängten „u. s. w.“ sich ergibt, z. B. beim Phosphor (S. 406.); bei der Salpetersäure (S. 417.), dem Kali und Natron (S. 431.), Ammoniak (S. 433.). Abstrahiren wir also von der entschuldigten Kürze in



der Darlegung der geeigneten Methoden, so sind einige Fehler vielleicht dieser Kürze (oder Eile!) zuzuschreiben, aber nicht damit zu entschuldigen.

S. 412. „Die Schwefelsäure bildet so wohl mit Baryt-, als mit Bleiauflösung, weisse Niederschläge, die sich in keiner Säure auflösen.“ Vergl. S. 126.

S. 417. Die Salpetersäure färbt nicht alle organische Stoffe gelb, so dass man diese Erscheinung als Kennzeichen derselben ansehen könnte; Zucker, Gummi, u. a. m. bleiben fast weiss, oder werden nicht erst gelb; dahingegen werden alle stickstoffhaltige Stoffe ziemlich allgemein gelb gefärbt.

S. 447. Oxalsäures Kali oder Ammoniak reicht nicht hin, um zu beweisen, dass Kalk zugegen sei, auch Blei giebt bei gleicher Verdünnung einen weissen Niederschlag. Man muss also den Niederschlag weiter behandeln.

Durchgehends arsenigte S. neben schwefelige und salpetrige S.!

S. 478. „Hat man einen festen Körper, worin man Arsen vermuthet, so erhitze man ihn, wenn organische Bestandtheile dabei sind, mässig bis zum Verkohlen der letztern u. s. w.“ Hier dürfte doch wohl in manchem Falle, vorzüglich bei nicht „mässigem“ Feuer eine ziemliche Menge, vielleicht die ganze Menge des Arsens fortgehen, ehe man die Kohle vor das Löthrohr bringt, um das Arsen durch den Geruch zu erkennen.

S. 479. „Schwefelwasserstoff giebt — mit arsenigts. Alkalien einen blassgelben Niederschlag.“ Diess streitet wider die Erfahrung: in Wasser auflös-



liche arsenigsaure Salze werden für sich nicht gefällt, ja nicht einmal bedeutend gefärbt.

S. 480. „Die Arsensäure und arsensauren Salze werden von Schwefelwasserstoff und den Schwefelkalien nicht verändert, auch dann nicht, wenn man eine freie Säure hinzufügt.“ Diesen streitigen Punkt habe ich S. 103. berührt. Dass keine Desoxydation durch überschüssigen Schwefelwasserstoff nöthig sei, um den gelben Niederschlag zu erhalten, ersieht man aus den Versuchen von Berzelius, welcher diesen Niederschlag als eine der Arsensäure proportionale Schwefelungsstufe betrachtet; es muss also die Arsensäure aufgehen, um mit dem Schwefelwasserstoff jene Schwefelungsstufe und Wasser zu bilden. Eine andere Methode, diese Schwefelverbindung darzustellen, ist nach Berzelius folgende: man digerirt die Arsensäure mit Schwefelwasserstoffammoniak, worauf Salzsäure den gelben Niederschlag giebt. Solcher Auctorität wird man nicht wagen, zu widersprechen. Wenn aber der geehrte Herr Verf. in einer Note meint, der in Rede stehende Niederschlag erzeuge sich nur bei Gegenwart von arseniger Säure in der Arsensäure, so geht aus den S. 481. angeführten Versuchen hervor, dass er selbst keine reine Arsensäure zu denselben verwandt zu haben scheint. Denn die Arsensäure giebt mit Kuperauflösung (ist dieselbe sauer, nur unter Zusatz eines Alkali) keinen „grünlichblauen,“ sondern einen bläulichweissen Niederschlag, welcher beim Trocknen bläulich, nicht „bläulichgrün“ erscheint; es müsste denn seyn, dass man das Alkali im Ueberschusse zugesetzt hätte. Desgleichen giebt „vollkommene Arsensäure“ keinen ziegelrothen, sondern fast choco-



lat braunen Niederschlag mit Silbersolution; je heller derselbe ist, um so mehr ist arsenige Säure zugegen.

S. 482. „Zink- und Blei-Acetat“ neben schwefelsaurem Eisen, Nickel, salpetersaurem Quecksilberoxydul und Kobalt.“

S. 482. „Zu den empfindlichsten und sichersten Reagentien auf Arsen gehört das Kalkwasser.“ vergl. S. 481. „Weniger empfindlich (als Schwefelwasserstoff, Kupfer- und Silberauflösung) ist das Kalkwasser;“ und weiter oben dies. S.; „wenn die Flüssigkeit freies Ammoniak oder ein Ammoniaksalz enthält, so kann es sich ereignen, dass selbst ein Ueberschuss von Kalkwasser keinen Niederschlag erzeugt, oder den entstandenen wieder auflöst.“

S. 484. „Brechweinstein zeigt zum Theil ähnliche Erscheinungen (wie das Arsen).“ Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich nur beim Kalkwasser; denn werden Niederschlag durch Schwefelwasserstoff in einer Brechweinsteinauflösung mit dem in einer arsenhaltigen Flüssigkeit verwechseln kann, dem wird man doch keine gerichtliche Untersuchung anvertrauen?

S. 503. und 605. Schwefelwasserstoff fällt Zink aus mineralsauren Auflösungen bei Säureüberschuss nicht. Vergl. S. 138.

S. 513. „Die Zinnoxidauflösungen geben mit Salpetersäure gekocht einen weissen Niederschlag.“ Diess ist nur wahr, wenn die Auflösungen möglichst wenig oder gar keine Salzsäure enthalten.

Ib. Die Reduction des Zinnoxides vor dem Löthrohre mit kohlensaurem Natron ist ziemlich leicht; wohl aber wird „einige Uebung erfordert,“ wenn man es ohne diese Substanz zu reduciren sucht.



S. 518. Auch hier wird angeführt, dass Schwefelsäure in Bleiauflösung eine in freier Säure unlöslichen Niederschlag gebe. Vergl. S. 126.

S. 549. Ein Druckfehler ist aus der ersten Auflage mit hinübergekommen: „Quecksilberoxydulhydrat.“ In den letzten vier Zeilen wird ganz allgemein von Quecksilbersalzen gesprochen: das „Oxyd“ ist hier sehr wichtig, indem sonst Schwefelwasserstoff sogleich einen schwarzen Niederschlag (ob „Schwefelquecksilberhydrat“ ist bis jetzt noch nicht dargethan) giebt, ohne dass er vorher, bei nicht hinreichender Menge des Fällungsmittels, „weiss ausfällt,“ und indem sonst kohlen-saures Kali einen gelben oder grauen Niederschlag giebt.

Auffallend ist folgende Stelle (S. 595.): „Sollte derjenige, dem die chemische Untersuchung aufgetragen ist, nicht alle dazu nöthigen Reagentien im höchsten Grade der Reinheit, oder den Apparat nicht bereits vorrätzig haben, so ist es besser, man verschiebe die Untersuchung auf eine gelegene Zeit, um inzwischen alles Nöthige vorzubereiten, auch durch Lektüre und praktische Vorübung sich noch mehr zu befähigen. Es versteht sich, dass der zu untersuchende Körper vor dem Verderben geschützt werden muss.“

Unter den Druckfehlern ist besonders störend, nicht allein „atmosphärisch“ — auch „atmos-phärisch,“ an sehr vielen Orten beinahe durchgängig.

Die zweite der hier zu berücksichtigenden Schriften über Toxikologie ist das grosse Werk von Orfila. So wie das Urtheil der Gelehrten über das Original einstimmig nur vortheil-



haft ausfallen kann, eben so einstimmig ist man gewiss im Tadel der Uebersetzung dieses Buches durch Hermbstädt. Ohne diesen Tadel hier noch von Neuem zu bestätigen, bemerke ich, dass das Original, dessen dritte Ausgabe vor mir liegt, sehr angewachsen ist (es sind zwei Bände und zusammen über 100 Bogen); man entdeckt leicht viele Verbesserungen darin, viele Abkürzungen von Weitläufigkeiten, und dafür eine Menge neuer Sachen und Beobachtungen eingepflochten. Ich muss an einem andern Orte auf die Beurtheilung desselben in chemischer Hinsicht zurückkommen, und also an diesem Orte davon abbrechen.

Gegenwärtiges Werkchen ist aus rein praktischem Gesichtspunkte aufgefasst worden. Daher sind alle theoretische Erklärungen und Auseinandersetzungen fast gänzlich gestrichen; dergleichen muss ein Jeder, für den diese Bogen geschrieben sind, als in der theoretischen Chemie doch einiger Maassen erfahren, sich selbst schon geben können. Dafür sind aber die Verfahrungsarten, wie sie der Physicus braucht, bis ins Kleinste beschrieben; es ist kein Reagens aufgenommen, was nicht unumgänglich nothwendig ist, oder wo möglich mehreren Zwecken dient; es sind die Kennzeichen der Güte für jedes Reagens, es sind



die erforderlichen Instrumente und Gefässe beschrieben, die bei gerichtlichen Untersuchungen gebraucht werden können, ja ich habe sogar hin und wieder die Preise beigefügt. Den grössten Werth dieses Schriftchens (vielleicht nur weil mir diese Partie die grösste Mühe gemacht hat) setze ich in die Zusammenstellung der allgemeinen Regeln, welche man zu befolgen hat, wo ein unbekannter Körper zur Ausmittlung vorgelegt worden ist. Ich hätte mich hier eigentlich blos auf die Körper beschränken sollen, welche ich S.3. aufgezählt habe. Aber ich erlaubte mir über diese Gränzen hinauszugehen, nicht weil ich fürchtete, dass alle jene Stoffe als Gifte vorkommen werden, und dass der Physicus auf sie Rücksicht zu nehmen habe, sondern weil ich glaubte, dass durch eine solche geringe Ausschweifung, die dem Buche eine etwas grössere Nutzbarkeit verschafft, demselben gerade kein grosses Gebrechen erwachse. Ich behalte mir es übrigens vor, dieses Capitel mit der Zeit weiter auszuführen, und eine bis jetzt noch fühlbare Lücke in der chemischen Literatur nach Kräften auszufüllen. In dem übrigen, speciellen Theile habe ich mit Sorgfalt das Beste aus dem Vorhandenen ausgewählt, und mir dabei zur Pflicht gemacht, fast nichts niederzuschreiben, was ich mir nicht wo mög-



lich im Augenblicke durch den Versuch vergegenwärtigte. Es verstand sich von selbst, wenn ich die Zufriedenheit des Publikums mir erwerben wollte, dass ich in der Nomenclatur so consequent als möglich seyn musste, ohne mich pedantisch nur an das Neuere zu halten, und dass ich nach der möglichst grösten Deutlichkeit zu streben hatte.

Im vollen Bewusstseyn, alle meine Kräfte angespannt zu haben, um dieser Schrift eine günstige Aufnahme durch sich selbst zu verschaffen, hege ich den lebhaftesten Wunsch, dass meine Mühe nicht vergebens angewandt seyn möge.

Mit Aufrichtigkeit sage ich noch einigen meiner älteren Collegen den wärmsten Dank, welche die grosse Mühe gefälligst übernahmen, leider nur die schon gedruckten Bogen einer kritischen Durchsicht zu unterwerfen. Nicht als ob ich die gemachten Bemerkungen nicht sämmtlich als gegründet anerkennen müsste, will ich nur diejenigen hier mittheilen, welche jetzt noch mögliche Verbesserungen betreffen. S. 3. waren statt der regulinischen Metalle, von Arsen bis Kalium, und statt Ammonium, bloß deren Verbindungen zu nennen, da die Metalle selbst nicht giftig wirken und da die Säuren namentlich aufgeführt sind, und nicht



ihre Grundlagen. Dass ich das fremde Wort „Antimon“ statt Spiesglanz brauche, dafür führe ich als Grund erst die Auctorität Gmelin's und Berzelius, an, und dann, weil das Wort Antimon sich wohlklingender in das Adjectiv für osum verwandeln lässt, als „Spiessglanz.“ Der Name „Arsen“ hat viele Vorzüge vor dem alten „Arsenik;“ auch wird er jetzt immer allgemeiner. S. 6. muss es heissen: ein Gefäss, welches von 4 Theilen Wasser ausgefüllt wird, muss wenigstens 5 Theile Salpetersäure aufnehmen. — §. 8. S. 7. ist eine besondere Prüfung der Salzsäure auf Eisen, was schon bei sehr gelinder Wärme mit der Salzsäure verdunstet, ausgelassen worden: man neutralisire die Säure nur mit Aetzammoniak, oder setze etwas vom Alkali im Ueberschusse zu. War Eisen zugegen, so wird sich dasselbe in der Ruhe nach 24 Stunden am Boden, in gelben oder braunen Flocken abgesetzt haben. — S. 17. ist für das Gefäss zum Kalkwasser ein Glasstöpsel empfohlen, man berücksichtige dieses auch auf S. 35. — S. 17. Wenn man keinen Doppelspath erhalten kann, der hin und wieder im Handel vorkommt, so kann man auch cararischen Marmor gebrauchen. Die Alaunerde im Chlorcalcium erkennt man an einem weissen Niederschlage mit Aetzammoniak,



welcher sich in Aetzalkali auflöst. — S. 21. sind die Kennzeichen einer guten Platinsolution ausgelassen worden, weil ich annahm, dass Jeder sich dieselbe selbst bereiten würde. Ich wüsste auch nicht, was ich hierüber anführen sollte; kauft man sie, so untersuche man sie auf Eisen, und auf ihre gehörige Concentration. Das Kaufen der fertigen Auflösung von einem Orte ohne öffentliche Auctorität würde ich nie rathen. Der Rückstand nach Abrauchung der erhaltenen Auflösung, wird in 6 Theilen (d. Gew. nach) destillirten Wassers aufgelöst. — S. 22. u. 35. kommt Weinsteinsäure, statt Weinsäure vor. — Das destillirte Wasser hätte allerdings unter den Reagentien aufgezählt zu werden verdient. — Unter den Reagentien habe ich übrigens das oxalsaure Kali nicht mit aufgezählt, ob ich gleich dieses Reagens im Preis-courant, S. 5., und an mehreren Orten zur Prüfung der Reagentien selbst angeführt habe: die aufgeführten Reagentien sind aber genau nur diejenigen, welcher man bei gerichtlichen Untersuchungen, wie ich sie zu führen angegeben habe, benöthigt ist. — S. 33. hätte die Methode so gut als möglich angegeben werden sollen, die Glasröhren zum Berzelius'schen Arsen-Reductionsversuch auszuziehen. Wenn die Glasröhre auf die angegebene Weise an



einer Stelle zur Dicke einer Krahenfeder gekommen ist, rückt man diese Röhre, ohne sie stärker zu ziehen, auf einer Seite weiter in die Löthrohrflamme, und lässt nun die Flamme in rechten Winkel auf die Wölbung der Röhre welche durch die theilweise Verengung derselben entsteht, spielen: die Richtung der Röhre selbst wird also nun gegen die Flamme in einem spitzigen Winkel genommen werden müssen, da sie beim ersten Anblasen in möglichst rechtem Winkel am vortheilhaftesten ist. Dabei muss man die Röhre beständig, gleichmässig und langsam drehen und dehnen. — S. 66. gehört hinter Quecksilberoxydul ein Bindestrich; man muss die Salze sich in möglichst neutraler Auflösung denken. — Ib. Bei Anwendung von Chlorbaryum und Chlorcalcium vergesse man nicht, dass beide Reagentien auch durch die Chlorine wirken können; darüber wird der Versuch mit der blosen Salzsäure Aufschluss geben. Ib. 5) muss es heissen: alle diejenigen Sauerstoffsäuren, welche in der Regel in W. nicht, wohl aber in S. auflösliche Salze geben, u. s. w. — S. 71. Nach einer Beobachtung Schubarts soll der Geruch nach Blausäure in feuchter freier Luft verschwinden. — S. 82. L. 3. von unten lese man Glas statt Gas. — S. 85. L. 6. §. 81. ist „Rinde“



ausser Parenthese zu denken. — Ib. §. 82. muss es heissen: die geringste Menge organischer oder kohligter Substanz. — S. 106. in der Spalte unter Oxyd L. 10. v. o. lese man „zersetzt“ statt „aufgelöst.“ — S. 140. L. 4. v. o. lese man 1826 st. 1856. — Noch bitte ich zu bemerken, dass ich immer nach franz. Grammgewicht das Gewicht bestimmt habe; in runder Zahl ist 1 Gramm gleich 16 Gran Nürnbg. Medicinalgewicht. — Endlich trage ich hier den Titel eines Buches nach, das ich ohne genaue Angabe citirt habe:

Dr. Theod. Romeyn Beck's, Prof. in New-York etc. Elemente der gerichtlichen Medicin. Nach der zweiten von W. Dunlop in London, mit Noten u. Zusätzen versehenen Ausgabe a. d. E. übers. in 2 B. Weimar 1827. (VIII. u. 1050 S.) 8. (Hin und wieder sichtbare Unkenntniss der Chemie beim Verfasser und Uebersetzer!)



# Inhalt.

## Vorrede.

Ueber die Pflicht des Gerichtsarztes, die in gerichtlichen Fällen vorkommenden chemischen Untersuchungen selbst anzustellen. — Beurtheilung von Remers Chemie und Buchner's Toxikologie.

## Einleitung.

	Seite
§. 1. Begriff von Gift. . . . .	1
§. 2. Welche Gifte können ausgemittelt werden. . . . .	—
§. 3. Aufzählung der hier zu betrachtenden Gifte. . . . .	2
§. 5—35. Reagentien. . . . .	3
§. 36—44. Gefässe. . . . .	26
45—55. Instrumente. . . . .	35

Allgemeine Regeln, die bei gerichtlich-chemischen Versuchen zu beobachten sind.

§. 56. I. Zur Erkennung der Körper. . . . .	44
§. 58. Körper anorganischer Natur. . . . .	46
§. 59. A. In Wasser auflösliche Körper. . . . .	46
§. 60. Anwendung der Reagentien. . . . .	47
§. 61. B. In Wasser nicht auflösliche Körper. . . . .	61
§. 62. Behandlung mit Säuren. . . . .	61
§. 66. Behandlung mit kohlensaurem Natron. . . . .	68
§. 67. Körper organischer Natur. . . . .	50
§. 69. II. Zur Darstellung der einzelnen hier zu betrachtenden Körper. . . . .	71

Besondere Regeln, die bei den einzelnen hier zu betrachtenden Giften zu berücksichtigen sind.

Anorganische Gifte. . . . .		75
§. 71.	Arsen. . . . .	—
§. 97.	Quecksilber. . . . .	104
§. 103.	Kupfer. . . . .	115
§. 112.	Blei. . . . .	123
§. 118.	Antimon. . . . .	128
§. 127.	Zink. . . . .	135
§. 133. Beurtheilung von „Monheim u. Sartorius über zwei Zinkvergiftungen etc.“ . . . . .		139
§. 101.	Zinn. . . . .	144
§. 135.	Silber. . . . .	146
§. 136.	Gold. . . . .	147
§. 139.	Baryum. . . . .	148
§. 144.	Kalium. . . . .	153
§. 145.	Ammonium. . . . .	156
§. 146.	Schwefel-Alkalimetalle. . . . .	157
§. 148.	Mineralsäuren. . . . .	160
§. 154.	Oxalsäure . . . . .	167
§. 157.	Blausäure. . . . .	169
§. 161.	Phosphor. . . . .	175
§. 162.	Jodine. . . . .	176
§. 163.	Gasarten. . . . .	—
§. 164.	Organische Gifte. . . . .	177



## Einleitung.

**§. 1.**  
In gerichtlichen Fällen beschränken sich chemische Untersuchungen wohl einzig auf die qualitative Ausmittelung von Giften, deren Gegenwart aus andern Umständen vermuthet wird; denn die quantitative Bestimmung des wirklich aufgefundenen Giftes wird äusserst selten vom Experimentator gefordert. Um daher den Kreis, den ich mir somit gesteckt habe, näher zu bezeichnen, müsste ich vor, allen Dingen den Begriff von Gift geben. Diesen schwierigen Punkt glaub'ich aber ganz wohl übergehen zu können; eines Theiles, weil ich mir vorgesetzt habe, Alles streng zu vermeiden, was mit der praktischen Behandlung meines Gegenstandes in keiner engen Beziehung steht; andern Theiles, weil der Begriff von Gift in Büchern über gerichtliche Medicin, und über Pathologie, Therapie und Materia medica vollständig entwickelt werden muss. Ich will und kann denselben also bei allen denen, welche dieses Büchelchen in die Hand nehmen, als bekannt voraussetzen.

**§. 2.**  
Es können nicht alle Gifte chemisch ausgemittelt werden, zum wenigsten wenn man sich den schlimm-



sten Fall denkt, dass alles Gift genommen oder im Stillen gegeben ist, und man sich einzig auf den Inhalt des Darmkanales, oder auf das Ausgebrochene beschränken muss. Hier legen nämlich die thierischen Substanzen, mit welchen das Gift gemischt ist, bedeutende Schwierigkeiten in den Weg, und machen seine Ausmittelung bisweilen unmöglich. Etwas günstiger ist der Fall, wo noch Gift übrig ist, ohne eingenommen worden zu seyn; allein auch hier giebt es für den Chemiker wieder Fälle, wo er mit seiner Kunst allein für jetzt beinah nichts ausrichtet; ich meyne diejenigen, wo ein organisches Gift obwaltet, und nur eine sehr kleine Menge davon noch erhalten werden kann. Hier ist noch ein grosses, reiches Feld für die Bearbeitung übrig, nämlich hinlänglich genaue und empfindliche Reagentien für die einzelnen organischen Stoffe aufzufinden, und alle Abweichungen zu studieren, die in der Wirkung jener Reagentien durch Mischung mehrerer organischen Stoffe herbeigeführt werden könnten; das ist freilich mit andern Worten: die höchste Vervollkommnung der Chemie der organischen Körper. Der allergünstigste Fall für den gerichtlichen Chemiker ist aber derjenige, wo ein anorganischer Körper, sei es auch nur zu Einem Grane, unvermischt mit organischen Stoffen, als der Gegenstand der gerichtlichen Untersuchung vorgelegt wird.

§. 3.

Die Körper, deren Ausmittelung ich in dem Nachfolgenden lehren werde, sind alles solche, mit welchen bis jetzt irgend eine Vergiftung wirklich vorgefallen ist; und ich habe sie soviel als möglich aus dem pra-



ktischen Gesichtspunkte zusammengereiht: Ich wollte ja kein System schreiben. Die Körper und ihre Zusammenreihung glaube ich hier angeben zu müssen:

Arsen.	Ammonium.
Quecksilber.	Schwefelverbindungen der Alkalimetalle.
Kupfer.	Schwefelsäure.
Blei.	Salzsäure.
Antimon.	Salpetersäure.
Zink.	Oxalsäure.
Zinn.	Blausäure.
Silber.	Phosphor.
Gold.	Jodine.
Baryum.	
Kalium.	

Diesen habe ich noch das Nöthige über Morphinum und Opium zugefügt, und ein paar Worte über das Wurstgift, dessen Ausmittelung freilich noch nicht entdeckt worden ist.

#### §. 4.

Vor allen Dingen wird es nöthig seyn, alle Instrumente und Reagentien, die bei dergleichen chemischen Untersuchungen erforderlich sind, aufzuzählen und zu beschreiben. Es liegt am Tage, dass dieser Punkt nicht unwichtig ist: von der Reinheit und Aechtheit der Reagentien hängt die Bestimmtheit der Resultate aller Versuche ab, und von der Zweckmässigkeit der Instrumente Ersparniss von Zeit und Mühe.

#### §. 5.

##### Reagentien.

Die Sammlung der zu gerichtlich-chemischen Untersuchungen nothwendigen Reagentien ist nicht gross, und bei Weitem kleiner, als man nach den gewöhnli-



chen Schriften über diesen Gegenstand glauben sollte. Es sind folgende:

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1. Salpetersäure.               | 15. Salpetersaures Silber.     |
| 2. Salzsäure                    | 16. Einfach Chlorzinn.         |
| 3. Schwefelsäure.               | 17. Schwefelsaures Kupferoxyd. |
| 4. Aetzkali.                    | 18. Platinsolution.            |
| 5. Aetzammoniak.                | 19. Salpeter.                  |
| 6. Kohlensaures Natron.         | 20. Weinsäure.                 |
| 7. Kohlensaures Ammoniak.       | 21. Zink.                      |
| 8. Eisenblausaures Kali.        | 22. Kupfer.                    |
| 9. Schwefelwasserstoffammoniak. | 23. Aechtes Gold.              |
| 10. Schwefelwasserstoffwasser.  | 24. Schwefeleisen im Minimum.  |
| 11. Kalkwasser.                 | 25. Kochsalz und Braunstein.   |
| 12. Chlorcalcium.               | 26. Gefärbte Papiere.          |
| 13. Chlorbaryum.                | 27. Borax usta.                |
| 14. Essigsäures Blei.           | 28. Weingeist.                 |

§. 6.

Alle diese Reagentien kann man aus einer Apotheke beziehen, da sie zum Theil officinell sind, zum Theil von einigermaassen erfahrenen Apothekern leicht gefertigt werden können. Ist man nicht zu weit von einer chemischen Fabrik entfernt, so erhält man hier diese Reagentien wohlfeiler. Vor allen solchen Anstalten zeichnet sich wohl die Königl. Preuss. chemische Fabrik zu Schönebeck bei Magdeburg aus: die Präparate sind nicht allein von gehöriger Reinheit und Güte, sondern auch von grosser Wohlfeilheit. Es ist vielleicht Vielen nicht unwillkommen, wenn ich hier den Preisscourrant der angeführten Reagentien welche man aus dieser Anstalt erhalten kann, beifüge.



	Rthlr.	Sgr.	Pf.
Acidum muriatic. No. 5. Chem. rein Sp. G. 1,130 Pfd.			5
— nitricum — — — — — 1,220 —			10
— sulphur. purissimum — — 1,810 —			12 6
— — anglicum			2 6
Ammon. carbon. —			25
Argent. nitr. cryst.	Unc.	1	15
Aur. muriat. cryst.	Dr.	2	25
— solutum	Unc.	2	15
Bar. muriat. puriss.	Pfd.	1	
Calc. — — puriss. cryst.			5
Kali caust. purum		3	20
— nitricum purissim.			9
— oxalic. —	Unc.	7	6
— zootic. —			3 6
Liqu. ammon. caust. Sp. G. 0,960 Pfd.			6 6
— — — — sulphurat.	Unc.		4
Natr. carbon. puriss.	Pfd.		6
Platin. muriat. solutum	Unc.	1	
Plumb. acetic. depurat.	Pfd.		15
Stann. muriat. oxydulat. pur. sol.	Unc.		2 6
Gefärbte Papiere (Curcuma, Lacmus, ge- röth. Lacm.)		100 Streif.	5

Man mag sich nun aber die Reagentien aus einer Quelle verschaffen, welche gerade die bequemste ist, die genaue Prüfung ist doch gerade für diesen Fall durchaus unerlässlich. Was man dabei zu berücksichtigen hat, will ich nun auseinandersetzen, indem ich jedes einzelne Reagens in dieser Hinsicht durchgehe.

## §. 7.

## 1. Salpetersäure.

Sie muss völlig wasserhell und farblos seyn. Das specifische Gewicht sei nicht unter 1,22; das



heisst, ein Gefäss, welches vier Theile Wasser fasst, nehme nicht weniger als zwischen vier oder fünf Theile der Säuren auf. Auf einem Uhrglase bei gelinder Wärme und unter Vermeidung allen Staubes verdunstet, darf sie nicht den geringsten Rückstand hinterlassen; doch muss zu diesem Versuche ein vorher gehörig geprüftes Uhrglas angewandt werden (s. Uhrglas). Die Säure darf sodann mit Silberauflösung und nach Verdünnung mit der 12 bis 16fachen Menge (dem Umfange nach) destillirten Wassers, mit Barytauflösung versetzt auch nach 24 Stunden nicht die allgeringste Trübung zeigen. Bei der Prüfung mit Barytauflösung muss man die Säure durchaus verdünnen; denn in einer bei gewöhnlicher Temperatur gesättigten Barytauflösung bringt Salpetersäure von der Stärke des einfachen Scheidewassers einen Niederschlag von salpetersauren Baryt hervor; hat sich daher nach 24 Stunden mit Barytauflösung ein Niederschlag oder nur eine Trübung gebildet, so könnte diese auch von salpetersaurem Baryt herrühren, und man thut daher gut, wenn man der Flüssigkeit noch etwas destillirtes Wasser zufügt, oder dieselbe auch bloß erwärmt und durch Umrühren oder Umschütteln die Auflösung des Niederschlags, wenn er aus salpetersaurem Baryt bestehen sollte, unterstützt. Verschwindet der Niederschlag nicht, so kann man den Versuch umkehren und erst die Barytauflösung mit der 12 bis 16fachen Menge (dem Umfange nach) destillirten Wassers versetzen und nach 24 Stunden, nachdem sich eine Trübung oder gar ein Niederschlag nicht gezeigt hat, ein paar Tropfen der Säure zufügen. Man wartet hier ebenfalls 24 Stunden. Hat sich auch bei



Anwendung der Silberauflösung eine Trübung gezeigt, so kehrt man den Versuch auf die nämliche Weise um, dass man nämlich zur Silbersolution die Salpetersäure hinzufügt. Diese Umkehrungen sind nöthig, um sich zu versichern, dass die Salzsäure oder Schwefelsäure nicht in den Gefässen oder im destillirtem Wasser vorhanden war. Die letzte Prüfung endlich, der man die Salpetersäure unterwerfen kann, ist: sie mit reinem Bleioxyd oder auch mit Bleiweiss bis zur Sättigung zu digeriren; die Säure darf nicht den geringsten Stich ins Gelbe annehmen, sonst ist salpetrige Säure zugegen. Doch hat diese letzte Verunreinigung in gerichtlich-chemischen Fällen nicht viel, vielleicht gar nichts auf sich, und man hat nur das Uebermaas zu vermeiden.

**Aufbewahrung.** Sie muss in einem Glase mit eingeriebenem Stöpsel an einem kühlen Orte aufgehoben und so viel als möglich gegen das Tageslicht, auf das Sorgfältigste gegen das Sonnenlicht geschützt werden, indem solches zersetzend einwirkt, und die Säure in dem Maase schwächer wird, als sich rothe Dünste über der Flüssigkeit zeigen.

### §. 8.

#### 2. Salzsäure.

Sie muss völlig hell und klar seyn, eigentlich auch wasserhell und farblos, wie die Salpetersäure; doch schadet ein sehr geringer Stich ins Gelbliche nicht, wenn er blos von Chlorine oder einem Oxyde derselben herrührt; das niedrigste specifische Gewicht sey 1,12. Sie muss unter denselben Vorsichtsmaasregeln verdunstet, wie die Salpetersäure, keinen



Rückstand lassen. Mit der 6 bis 8fachen Menge Wassers und ein paar Tropfen Barytauflösung versetzt, darf sie sich nicht trüben, selbst nach 24 Stunden nicht. Die Verdünnung ist auch hier nöthig, indem das Chlorbaryum in concentrirter Salzsäure fast unlöslich ist. Hat sich eine Trübung gezeigt, so kann man auf oben beschriebene Weise den Versuch umkehren.

Die Salzsäure muss vor Wärme und Sonnenstrahlen geschützt werden. Auch sie ist in einem Glase mit eingeriebenem Stöpsel aufzuheben.

### §. 9.

#### 3. Schwefelsäure.

Braucht man die Schwefelsäure als Reagens, was sehr selten vorkommt, so muss sie völlig wasserhell und farblos seyn, sich vollkommen verflüchtigen und mit Salzsäure versetzt ein Goldblättchen völlig ungelöst lassen; man muss jedoch auch mit der Schwefelsäure und Salzsäure für sich allein den Versuch anstellen, um zu sehen ob sie allein schon Gold auflösen.

Sehr häufig hat man aber die Schwefelsäure nöthig um Schwefelwasserstoffgas und Chlorine zu entbinden; hierzu wendet man die gewöhnliche englische concentrirte Schwefelsäure an, die man mit der halben Menge (dem Umfange nach) gewöhnlichen Wasser verdünnt. Zur Entbindung von Schwefelwasserstoffgas kann man gleiche Theile Wasser nehmen.

Die reine Schwefelsäure muss man vor allem Staube schützen, sonst nimmt sie sehr bald eine gelbliche oder bräunliche Farbe an. Die reine sowohl, wie die gewöhnliche Säure muss in Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln aufgehoben werden.



## §. 10.

## 4. Aetzkali oder Aetznatron.

Man braucht nur eines von beiden. Das Aetzkali wird sehr gewöhnlich gebraucht und daher in Apotheken und Fabriken vorräthig gehalten: es ist aber viel schwieriger in ganz reiner Gestalt darzustellen, als das Aetznatron. In trockner Gestalt müssen beide so weiss als möglich seyn und sich ohne Rückstand in höchstens der dreifachen Menge Wassers (dem Umfange nach) unter ziemlicher Wärmeentwicklung und sehr schnell auflösen. Auch löst sich reines Aetzkali oder Aetznatron in spiritus vini rectificatissimus vollständig und ohne Rückstand auf; so wird man es jedoch niemals aus den Apotheken oder gewöhnlichen Fabriken erhalten können, da das kohlen-saure Kali oder Natron, was sich in dem Wein-geiste nicht auflöst, während des Abrauchens der Aetz-lauge in offenen Gefässen gebildet wird. Uebrigens ist auch ein kleiner Rückhalt von kohlen-sauren Kali oder Natron zu gerichtlich-chemischen Versuchen nicht gerade nachtheilig, und wenn das Präparat nicht sonst unrein ist, deswegen nicht zu verwerfen. Um eine Probe zu haben, welche als ungefähres Maas der hinreichenden Aetzbarkeit dienen könnte, möchte vielleicht das Verhalten gegen die Säuren empfohlen werden: man löst etwas von dem Aetzkali in der acht-bis zehnfachen Umfangsmenge heissen Wassers auf und setzt nach vollkommen erfolgter Auflösung irgend eine Säure (die wohlfeilste die beste — die Schwefel-säure aber mit des sechsfachen Menge Wassers ver-dünnt) tropfenweis unter stetem Umrühren zu; einzelne



und spärlich aufsteigende Luftbläschen machen das Aetzalkali nicht verwerflich, wohl aber eine stärkere Luftentwicklung oder wohl gar Aufbrausen. Da man das Aetzkali immer nur in aufgelöster Form braucht, so kann man ein solches, welches sich übrigens als ganz rein ausweist, auf solche Weise ganz von Kohlensäure befreien, dass man zu einer Auflösung desselben in gleichviel Wasser so lange ganz kleine Portionen Kalkwasser hinzufügt, bis keine Trübung mehr entsteht. Diese Operation kann man in einer Flasche mit eingeriebenem Stöpsel vornehmen. So wie jener Punkt erreicht ist, verschliesst man die Flasche, lässt sie anfangs gerade, später, wenn die Flüssigkeit anfängt klar zu werden, schief stehen, bis sich aller kohlen saure Kalk abgesetzt hat und giesst die wasserhelle Lauge ab.

Beide Aetzalkalien können aber noch mit andern Dingen verunreinigt seyn, und vorzüglich ist das Aetzkali an solchen sehr reich. Es können im Aetzkali vorkommen: Chlorverbindungen, schwefelsaures, salpetersaures und kieselsaures Kali, Aetzkalk, auch nicht selten Alaunerde. Zur Prüfung auf diese Verunreinigungen übersetzt man eine Probe des Aetzkalis mit einem kleinen Ueberschusse reiner Salpetersäure und theilt die Flüssigkeit in drei ganz kleine und zwei grössere Portionen. Jene versetzt man mit salpetersaurem Silber, Chlorbaryum unter den gehörigen Vorsichtsmaasregeln (s. Salpetersäure), und die dritte Portion mit sauerklee saurem Kali, womit bei Gegenwart von Kalk eine Trübung verursacht wird; von diesen beiden raucht man die eine zur Trockenheit ab und übergiesst dann den Rückstand mit destillirten Wasser,



wo, wenn Kieselsäure zugegen war, diese als leichtes Pulver auf dem Boden liegen bleibt; die andere grössere Portion versetzt man entweder mit Aetzammoniak oder kieselsaurem Kali, in beiden Fällen scheidet sich die Alaunerde, wenn sie zugegen ist, als eine kaum sichtbare Gallerte aus, dort als Alaunerdehydrat, hier als kieselsaure Alaunerde. Die Gegenwart der Salpetersäure, die jedoch bei den in der gerichtlichen Chemie vorkommenden Versuchen nichts schadet, entdeckt man auf die Weise, dass Salzsäure, von deren Unwirksamkeit auf Gold man sich durch einen Nebenversuch überzeugt hat, im Ueberschusse zu dem Aetzkali hinzugesetzt, Gold aufzulösen in den Stand gesetzt wird. Da man viel leichter chemisch reines kohlen-saures Natron darstellen kann, als chemisch reines kohlen-saures Kali, so liegt am Tage, dass man auch viel leichter ein reines Aetznatron erhalten kann, als Aetzkali. Das Aetznatron ist denselben Prüfungen zu unterwerfen, wie das Aetzkali; doch dürfte Salpetersäure wohl niemals darin vorkommen.

Das Aetzkali oder Aetznatron hebt man am besten in trockener Gestalt, in Gläsern mit gut eingeriebenen Glasstöpseln auf; man muss aber immer eine Portion aufgelöst vorräthig haben. Um die Gläser gegen die auflösende Kraft der Aetzlaugen zu schützen, thut man wohl, wenn man erst eine Zeitlang Kalkwasser in denselben aufhebt oder auch eine Zeit lang offen stehen lässt. Der sich bildende kohlen-saure Kalk hängt sich fest an die innere Fläche der Flasche an und verhindert also die Lauge mit dem Glase in Berührung zu kommen. Zu merken ist noch, dass man immer den Hals der Flasche recht reinlich hält, weil



sonst das Kali, das die mattgeschliffenen Flächen leichter angreift, sich mit der Kieselsäure verbindet und den Glasstöpsel so fest verkittet, dass er nicht wieder entfernt werden kann.

## §. 11.

## 5. Aetzammoniak.

Es muss wasserhell und farblos seyn, ein spezifisches Gewicht von wenigstens 0,961 haben und sich vollkommen mit dem eigenthümlichen Geruche verflüchtigen, ohne zu irgend einer Zeit einen übeln Nebengeruch auszustossen und ohne zu irgend einer Zeit auch die geringste Trübung zu erleiden. Mit Salpetersäure übersättigt darf in der Flüssigkeit keine Trübung oder gar Fällung mit salpetersaurem Silber und Chlorbaryum entstehen; auch darf mit dem Aetzammoniak in Kalkwasser und Chlorbaryum im Anfange kein Niederschlag entstehen. Ein geringer Gehalt an empyreumatischen Oele schadet nichts bei gerichtlichen Versuchen; doch darf nicht soviel dabei seyn, dass die Flüssigkeit eine gelbliche Farbe hat, und den eigenthümlichen Nebengeruch zeigt.

Das Aetzammoniak muss an einer kühlen Stelle und in gut verschlossenen Gefässen aufgehoben werden.

## §. 12.

## 6. Kohlensaures Natron.

Man erhält es chemisch rein von Schönebeck, und man kann diesen den Vorzug vor dem kohlensauren Kali geben, da letzteres viel kostspieliger ist, als ersteres, wenn man beide chemisch rein haben will. Sonst wirken sie beide als Reagentien (in gerichtlichen Fällen) ganz gleich.



Das kohlen-saure Natron muss frisch ganz wasserhell und durchscheinend seyn, schnell verwittern und dabei ein schneeweisses Pulver geben; es muss sich in der hinreichenden Menge kalten Wassers vollkommen auflösen, stark alkalisch auf Curkuma wirken und ist auf Chlorverbindungen, Schwefelsäure, Kalk und Kieselerde zu untersuchen. Die Untersuchung darauf wird wie beim Aetzkali oder Natron angestellt. Den Kalk entdeckt man in der salpetersauren Auflösung durch Hinzutropfen von oxalsaurem Kali. Man darf, vorzüglich bei starkem Säurenüberschuss, die Auflösungen nicht zu concentrirt zusammenbringen, sonst fällt das doppelt oxalsaure Kali nieder.

Das kohlen-saure Kali ist auf dieselben Verunreinigungen zu prüfen, ausserdem noch auf Kieselerde und Salpetersäure. Letztere kommt in dieses Präparat, wenn man cremor tartari durch Verbrennung in kohlen-saures Kali umwandelt und ihm, um die für sich schwer sich verzehrende Kohle des Weinstein's fortzuschaffen, zuletzt etwas Salpeter zusetzt. Verfäht man hier nicht vorsichtig genug oder setzt das zuletzt nöthige starke Glühen nicht lange genug fort, so bleibt etwas Salpeter unzersetzt zurück. Auf diesem Wege geht, wie man sieht, die Salpetersäure auch in das Aetzkali mit über. Doch schadet sie auch hier bei gerichtlich chemischen Versuchen nichts, wie beim Aetzkali.

Beide Präparate kann man in trockener Gestalt aufheben, und die nöthigen Mengen kurz vor dem Gebrauche auflösen. Es empfiehlt sich das kohlen-saure Natron noch durch die Eigenschaft an der Luft nicht feucht zu werden (es zerfällt vielmehr an der Luft),



was beim kohlen-sauren Kali ein Glas zum wenigsten mit gut schliessendem Korkstöpsel erfordert: das kohlen-saure Natron kann in einer simplen Papierkapsel aufgehoben werden, nimmt also auf keinen Fall so viel Platz weg, als das kohlen-saure Kali.

## §. 13.

## 7. Kohlen-saures Ammoniak.

Es muss farblos und halbdurchsichtig\*) seyn, noch bedeutend nach Ammoniak riechen, sich vollkommen verflüchtigen ohne zu irgend einer Zeit einen thierisch-brenzlichen Geruch auszustossen oder eine bräunliche Farbe anzunehmen und in Wasser sich ohne Rückstand auflösen. Die Auflösung mit Salpetersäure in einem kleinen Ueberschusse versetzt, darf keine Anzeigen von Salzsäure oder Schwefelsäure geben.

Da man es einmal in einem Glase mit eingeriebenem Stöpsel aufheben muss, so ist es am besten, man übergiesst es mit der dreifachen Umfangsmenge destillirten Wassers und schüttelt es von Zeit zu Zeit um. Nimmt man hierzu heisses Wasser und befördert die die Auflösung durch Umschütteln, so setzt sich beim Abkühlen eine Rinde von kohlen-saurem Ammoniak ab, welche das auch im kochenden Wasser Ungelöste verhindert, die Auflösung, wenn man sie abgiesst, jemals zu trüben.

\*) Sieht es weiss aus, und ist es ganz undurchsichtig und opak, lässt es sich leicht zu Pulver zerdrücken und fühlt sich das Pulver feucht an, so ist es sehr wasserhaltig, was zwar kein Fehler in chemischer, wohl aber in ökonomischer Rücksicht ist.



## §. 14.

## 8. Eisenblausaures Kali.

Es bildet goldgelbe Krystalle, die sich leicht blättern. Es muss sich vollkommen in destillirtem Wasser auflösen und eine blassgoldgelbe Auflösung geben. Es ist hinlänglich rein und anwendbar, wenn es in einer bei gewöhnlicher Temperatur gesättigten Chlorbaryumauflösung, die man noch mit der 6—8fachen Umfangsmenge Wassers verdünnt hat, auch nach 24 Stunden keinen Niederschlag erzeugt. Die Gegenwart einer Chlorverbindung schadet nichts zu solchen Versuchen, da das Blutlaugensalz auch einen Niederschlag giebt, wo die Chlorverbindung allein einen solchen erzeugt.

Da sich das Blutlaugensalz in aufgelöster Gestalt leicht zersetzt, so ist es am besten nur kleine Portionen aufgelöst vorrätzig zu haben; das Uebrige davon aber in trockner Gestalt etwas zerrieben, aufzuheben. Man kann es in einer Papierkapsel ohne Schaden aufheben.

## §. 15.

## 9. Schwefelwasserstoffammoniak.

Es wird so bereitet, dass man durch reines Aetzammoniak so lange Schwefelwasserstoffgas hindurchleitet, bis die Flüssigkeit aufhört eine Auflösung von reiner schwefelsaurer Magnesia zu trüben.

Die Flüssigkeit muss wasserhell seyn und ist um so besser, je blasser gelb sie gefärbt ist. Sie färbt sich jedoch sehr schnell gelb, wenn das Glas öfters geöffnet wird, so dass die atmosphärische Luft Zutritt erhalten kann. Sie darf neutrale reine Talkerdesalze



nicht fallen oder trüben und muss sich völlig verflüchtigen.

Da sich das Präparat so leicht bei Zutritt der Luft verändert und zersetzt, so ist es am besten für den gewöhnlichen Gebrauch ein sehr kleines Glas zu wählen, etwa ein Halb-Unzenglas, und es auch nicht voll zu geben. Das Hauptglas, so wie das kleinere für den gewöhnlichen Gebrauch müssen beide gut eingeriebene Stöpsel haben.

#### §. 16.

##### 10. Schwefelwasserstoffwasser.

Dieses Präparat benutzt man nur zu vorläufigen Versuchen; es ist destillirtes Wasser mit Schwefelwasserstoffgas bei niedriger Temperatur gesättigt und nimmt die Stelle des entbehrlichen und verwerflichen liquor probatorius Hahnemanni ein. Es sei wasserhell und farblos und hinterlasse nach hinlänglich lange fortgesetztem Kochen nichts als reines Wasser.

Dieses Präparat kann man ohne grosse Mühe sich selbst bereiten. Man leitet Schwefelwasserstoffgas (s. Schwefeleisen und die Beschreibung der Entwicklungsapparate) durch destillirtes Wasser, womit man eine Flasche, die mit einem gut eingeriebenen Stöpsel verschlossen werden kann, ganz angefüllt hat, so lange, bis das Gas in grossen Blasen, ohne absorbirt zu werden, durchgeht. Man kann während dieser Operation die Leitungsröhre ein paar Mal herausnehmen und das Wasser durchschütteln.

Man muss es an einem kühlen Orte aufheben und vor dem Zutritte der atmosphärischen Luft so viel als möglich schützen.



## §. 17.

## 11. Kalkwasser

Zu den in der gerichtlichen Chemie vorkommenden Versuchen ist das Kalkwasser der Apotheken vollkommen hinlänglich und rein genug. Man kann es sich auch selbst mit leichter Mühe bereiten. Man nimmt zu diesem Zwecke eine Weinflasche und bringt in dieselbe etwa ein Viertel des Inhalts Kalkbrei und giesst darauf die Flasche voll blossen Regenwassers, schüttelt Alles gut durch und giesst nach einiger Zeit die klare Flüssigkeit in eine mit einem eingeriebenen Stöpsel versehene Flasche. Die Weinflasche giesst man wieder voll Regenwassers und verschliesst sie blos mit einem Korkstöpsel. So hat man immer Vorrath genug.

## §. 18.

## 12. Chlorcalcium.

Dieses Präparat kann man sich entweder selbst bereiten, indem man isländischen Doppelspath in Salzsäure auflöst, oder man kann es aus einer Fabrik oder Apotheke ziemlich rein erhalten. Die einzige gefährliche Verunreinigung für gegenwärtigen Zweck ist mit Eisen und Alaunerde, welche sich zu erkennen geben, wenn man Aetzammoniak zugiesst. Ein rother, oder nur röthlicher Niederschlag zeigt das Eisenoxyd an. Reines Chlorcalcium wird vom Aetzammoniak nicht getrübt. Auch darf dieses Reagens keinen Säureüberschuss haben und muss daher, kalt mit der kleinsten Menge kohlen sauren Alkalis versetzt, einen nicht wieder verschwindenden Niederschlag geben. Sollte ein solcher Ueberschuss von Säure zugegen seyn, so glüht man das feste Chlorcalcium eine Weile. Andere Prü-



fungen auf Salmiak, Kochsalz und Chlorkalium sind nicht nöthig für gerichtlich-chemische Zwecke, da diese Beimengungen nichts schaden.

Man hebt das Chlorcalcium in aufgelöster Gestalt auf, da man es immer nur in solcher benutzt und in fester Gestalt, wegen seiner leichten Zerfließbarkeit, gute Gefäße erfordert. Man macht die Auflösung so concentrirt als möglich, damit sie so wenig als möglich Platz einnehme.

§. 19.

13. Chlorbaryum.

Man erhält es rein und ziemlich wohlfeil aus den Fabriken; auch in den Apotheken muss es, als officinell, vorräthig seyn. Es muss eine vollkommen weisse Farbe haben, an der Luft sich vollkommen trocken erhalten und in Wasser sich vollkommen auflösen, darf auch an Weingeist nichts abtreten. Aetzammoniak darf keine Trübung in der Auflösung bewirken.

Da das Präparat in trockener Gestalt an der Luft unveränderlich ist, so kann man dasselbe etwas zerrieben so aufheben, zumal da seine Anwendung im Ganzen genommen in gerichtlichen Fällen ziemlich selten ist. Beim Gebrauch löst man etwas in kochendheissem destillirtem Wasser auf.

§. 20.

14. Essigsaures Blei.

Zu gerichtlich-chemischen Versuchen ist der käufliche Bleizucker hinlänglich; doch muss man eine zu starke Verunreinigung mit Kupfer vermeiden. Er muss so weiss wie möglich aussehen, nicht etwa gelb, sonst



ist Eisen zugegen, und eine bestimmte grüne Farbe zeigt die Gegenwart von Kupfer. Letzteres entdeckt man auch auf die Weise, dass man etwas in kochendem destillirtem Wasser auflöst und mit Schwefelsäure so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Zeigt nun die Flüssigkeit eine blaue Farbe, so ist der Bleizucker verwerflich, entsteht aber in der fast farblosen Flüssigkeit und erst nach einiger Zeit ein leichter rothbrauner Niederschlag mit Blutlaugensalz, so kann man das Präparat für die in der gerichtlichen Chemie vorkommenden Fälle benutzen.

Da sich der Bleizucker nie vollkommen auflöst, so ist es am besten, man bereitet sich eine Auflösung davon in kochendem Wasser und filtrirt sie nach dem völligen Abkühlen, um eine gesättigte Auflösung zu erhalten. Die Flasche braucht man bloß mit einem gut passenden Korkstöpsel zu verschliessen.

#### §. 21.

##### 15. Salpetersaures Silber.

Da solche, die eigentlich nur gerichtlich-chemische Untersuchungen unternehmen sollten, nämlich Physici, den erforderlichen Apparat und die Zeit nicht haben, sich chemisch reines Silber darzustellen, so thun sie am besten sich des salpetersauren Silbers der Fabriken zu bedienen; oder sie können auch bergfeines Silber in heisser aber nicht siedender Salpetersäure auflösen, so dass eine kleine Menge Silber ungelöst liegen bleibt. Die Flüssigkeit ist dann eine Auflösung von neutralem salpetersaurem Silber. Das käufliche Präparat muss so wenig als möglich gefärbt seyn, sich vollständig in Wasser auflösen. Die Auflösung darf keinen in



Wasser unlöslichen Niederschlag mit Schwefelsäure geben und mit Salzsäure so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht, muss die Flüssigkeit sich vollkommen verflüchtigen lassen; ein rother Niederschlag mit Blutlaugensalz nach Entfernung des Silbers zeigt Kupfer an. Das Niederschlagen des Silbers als Chlorsilber nimmt man am besten in einer verdünnten Auflösung des Silbersalzes vor.

Da man zur guten Aufbewahrung des salpetersauren Silbers doch ein Glas braucht; so ist es am besten, man löst es sogleich in destillirtem Wasser auf und bewahrt es in einem Glase mit eingeriebenem Glasstöpsel.

## §. 22.

## 16. Einfaches Zinnchlorid.

Das salzsaure Zinnoxidul — ein wichtiges Reagens für Quecksilber — bezieht man am besten aus der Fabrik. Es muss so weiss als möglich seyn, sich vollkommen in Wasser auflösen und die Auflösung muss mit Schwefelwasserstoffgas oder Schwefelwasserstoffwasser nur einen dunkelbraunen, zu keiner Zeit einen gelben Niederschlag geben; auch muss in einer Goldauflösung, noch bei grosser Verdünnung, eine braune Färbung, und nach einiger Zeit ein purpurfarbner Niederschlag entstehn.

Dieses Präparat muss gut vor dem Zutritt von Sauerstoff behütet werden; es ist am besten, es gleich in ausgekochtem destillirtem Wasser aufzulösen und die Auflösung in gut schliessenden Flaschen aufzuheben.



## §. 23.

## 17. Schwefelsaures Kupferoxyd.

Es muss vollkommen rein in den Apotheken sich vorfinden und man kann es aus ihnen beziehen; doch ist es auch in den Fabriken chemisch rein zu erhalten. Es darf kein Eisen und kein Zink enthalten; nach Fällung des Kupfers mittelst Schwefelwasserstoffgas darf also in der Flüssigkeit, die man mit etwas reiner Salpetersäure gekocht hat, kein Niederschlag mit Blutlaugensalz oder Schwefelwasserstoffammoniak entstehen.

Da das Salz sich an der Luft gut hält, höchstens nur etwas Wasser verliert und da dasselbe nur in Einem Falle angewandt wird, so kann man eine kleine Menge davon (etwa 2 bis 3 Drachmen) in einer Papierkapsel aufheben.

## §. 24.

## 18. Platinsolution.

Man löst zerstückeltes Platin in einer aus gleichen Theilen Salpetersäure und Salzsäure gemischten Flüssigkeit auf und raucht dieselbe bis zur vollkommenen Trockenheit, aber bei sehr gelindem Feuer ab: der Rückstand, in nicht zu vielem destillirtem Wasser aufgelöst, wobei man etwas Wärme zu Hülfe nehmen kann, giebt das gewünschte Präparat, was in einem mit eingeriebenem Stöpsel versehenen Glase aufzuheben ist.

## §. 25.

## 19. Salpeter.

Er sey vollkommen weiss, fühle sich, wenn er zu Pulver zerrieben wird, nicht zu feucht an, löse sich ohne Rückstand in Wasser auf, reagire nicht alka-



lisch, und sey frei von Salz- und Schwefelsäure. Man reibe einen Theil zu Pulver und trockne ihn bei gelinder Wärme.

## §. 26.

## 20. Weinsteinssäure.

Sie sey vollkommen farblos, fühle sich nicht feucht an, und darf auch an der Luft nicht feucht werden. Sie muss sich vollkommen im Feuer verzehren, vollständig in Wasser auflösen, und keine Anzeigen von Schwefelsäure geben. Da sie in Auflösung leicht verdirbt, so hebt man sie auch am besten in fester Gestalt auf, in einem mit Kork zu verschliessenden Glase.

## §. 27.

## 21. Zink.

Da Zinkblech jetzt sehr häufig verarbeitet wird, so kann man sich ( $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$  Zoll) schmale Streifen davon schneiden lassen, welche man vor dem Gebrauche blank kratzt oder feilt. Ganz reines Zink ist für den vorliegenden Zweck nicht nöthig.

## §. 28.

## 22. Kupfer.

Auf ähnliche Weise lässt man sich Kupferstreifen von einem Kupferschmiede schneiden. Für einige Fälle sind ein Paar breitere (etwa 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll) Streifen gut. Man lässt sie auf beiden Seiten poliren. Chemischreines Kupfer ist nicht nöthig.



## §. 29.

## 23. Aechtes Gold.

Hierzu nimmt man das ächte Blattgold. Ein Büchelchen von 25 Blättchen kostet 8 ggr.

## §. 30.

## 24. Schwefeleisen im Minimo.

Dieses Präparat braucht man zur Entbindung von Schwefelwasserstoffgas. Am besten erhält man es durch Glühen von Wasserkies, was man so lange fortsetzt, als Schwefel fortgeht und bis das Ganze sich in eine schwarze Masse verwandelt hat. Man zerschlägt den Wasserkies nicht ganz fein, sondern lässt ihn in groben Stücken, weil sich das Schwefelwasserstoffgas sonst so rasch und in so grosser Menge entbindet, dass die Masse leicht übersteigt.

Will man Schwefelwasserstoffgas entbinden, so thut man das Schwefeleisen in eine Flasche und giesst so viel mit gleichen Theilen Wassers verdünnte englische Schwefelsäure darauf, dass sie ein paar Linien über dem Schwefeleisen steht. Man erwärmt nur ganz gelinde und ist die Entbindung angegangen, dann kann man das Feuer wegnehmen; das Gas fährt Tage lang fort sich ganz gleichmässig zu entwickeln. Wegen dieser Gleichmässigkeit und der langen Dauer der Entwicklung ist eben das Schwefeleisen allen andern Mitteln, Schwefelwasserstoffgas zu entbinden, weit vorzuziehen. Das Schwefeleisen muss man gegen Feuchtigkeit und gegen die allzufreie Einwirkung der atmosphärischen Luft schützen. Es ist in einem Glase aufzuheben; dieses braucht aber nur mit einem Korkstöpsel verschlossen zu werden.



## §. 31.

## 25. Kochsalz und Braunstein.

Mischung zur Entbindung der Chlorine. Ein Theil Ilmenauer Braunstein, fein zerrieben, wird mit zwei Theilen Kochsalz genau gemischt. Zur Entbindung braucht man einen Theil englische Schwefelsäure mit der Hälfte Wasser verdünnt, auch ist dabei fortwährend ein wenig Wärme nöthig, wendet man zu starke Hitze an, so steigt die Masse leicht und dann muss der Prozess abgebrochen werden.

## §. 32.

## 26. Gefärbte Papiere.

Man hat zweierlei nöthig, ein blaues und ein gelbes. Das blaue erhält man, wenn man Schreibepapier auf beiden Seiten mit Lackmus, den man mit Wasser zu einem dünnen Brei anrührt, bestreicht und das gelbe erhält man, wenn man statt des Lackmus Curcuma nimmt und übrigens auf gleiche Weise verfährt. Beide Papiere werden in schmale Streifchen geschnitten, drei bis vier Linien breit, quer über ein Quartblatt. Empfindlichere Pflanzenfarben braucht man zu gerichtlichen chemischen Versuchen nicht.

## §. 33.

## 27. Borax usta.

Man wird ihn wohl überall in den Apotheken haben können, da man ihn aber nur zur Löthrohrprobe anwendet, so wird er wohl meist unbenutzt liegen bleiben.



## §. 34.

## 28. Weingeist.

Es ist davon ein kleiner Vorrath nöthig, sowohl zum Verbrennen in der Weingeistlampe, als zu selten vorkommenden Versuchen. Er braucht sich nur vollständig zu verflüchtigen, und muss wenigstens 80 pCt. Alkohol enthalten.

## §. 35.

Ausserdem muss man immer einen guten Vorrath von reinem destillirtem Wasser haben. Dasselbe muss sich vollkommen verflüchtigen und darf auch nach 24 Stunden durch Chlorbaryum, oxalsaures Kali und salpetersaures Silber nicht im Mindesten getrübt werden.

Wo organische Substanzen mit Wasser ausgezogen oder ausgekocht werden sollen, da kann man häufig, schon mit Regenwasser oder im Nothfall auch mit reinem Flusswasser auskommen. Das gilt namentlich, wo man Contenta des Magens und der Gedärme und Ausgebrochenes mit Wasser behandeln muss. Das Regenwasser, wenn es unter den gehörigen Vorsichtsmaasregeln gesammelt worden ist (auf einem freien Platze, nicht das von Ziegeldächern ablaufende), ist häufig ganz rein, ebenso das Schneewasser; und das Flusswasser, wenn es nicht schlammig oder trübe ist, enthält gewöhnlich nur Spuren von Chlorverbindungen und eine äusserst geringe Menge Gyps; Chlorverbindungen kommen aber in Menge in jenen thierischen Flüssigkeiten vor, und schwefelsaure Salze fehlen auch niemals. Destillirtes Wasser muss man aber immer



da anwenden, wo kleine Mengen von Substanzen zu untersuchen sind und wo man jeden Verlust scheuen muss.

### §. 36.

#### Gefässe und Instrumente.

##### a) Gefässe.

Auch in der gerichtlichen Chemie sind vorläufige Versuche erforderlich um die Natur des vorliegenden Körpers zu erkennen und ohne Umschweif sogleich den Versuch auszusuchen und anzustellen, welcher der entscheidende ist. Da diese Versuche nun sehr im Kleinen angestellt werden müssen, um durch unnütze Verschwendung sich nicht des hinreichenden Materials für den Hauptversuch zu berauben, so ist es nothwendig, dass die Gefässe, in welchen man diese Versuche anstellt, so beschaffen sind, dass man bei geringer Menge von Flüssigkeit doch eine ziemlich grosse Fläche vor sich hat, wo man den Erfolg des Versuchs bestimmt und ohne Täuschungen ausgesetzt zu seyn, beobachten kann. Man hat in dieser Hinsicht Uhrgläser vorgeschlagen. Aber diese erfüllen ihren Zweck nicht vollständig. Feine und dünne, leichte Niederschläge kann man nur schwierig darauf beobachten. Auch verdunstet die Flüssigkeit von diesen Schälchen zu schnell. Die Uhrgläser empfehlen sich freilich dadurch, dass man darauf im nöthigen Falle die Flüssigkeit sogleich abdampfen kann, aber es ist ja eine kleine Mühe die Flüssigkeit darauf auszugliessen und der kleine Verlust, den man dabei hat, ist kaum zu rechnen, wenn man noch ein oder zwei Mal nachspült. Mehr sind dagegen cylindrische Ge-



fässe zu empfehlen; hier ist wenig Materie und nach der Engigkeit des Cylinders eine längere oder niedrigere Säule zugegen; hier kann man auch die allergeringsten Veränderungen in der Flüssigkeit wahrnehmen, wenn man den Cylinder gegen das Licht hält, wo man sich bequem selbst der Loupe noch bedienen kann.

Diese Cylinder können auf zweierlei Weise eingerichtet seyn. Sie sind entweder mit einem Fusse versehen, oder es sind Stücke von weisser Glasröhre, die an einem Ende rund zugeschmolzen sind. Die erstern kann man auf einer Glashütte bestellen; von sehr grosser Güte, d. h. von einem sehr weissen, blasenfreien Glase, welche kochendes Wasser ohne zu springen oder Risse zu bekommen noch bei sehr niedriger Temperatur aushält, gefertigt, und auf dem obern Rande matt abgeschliffen, kostet in Göttingen das Hundert 6 Rthlr. 20 gr. Die Grösse dieser Probierröhrchen oder Cylinderchen ist die Fig. 1. angegebene. Dieselben sind zwar sehr nett und zweckmässig; der mattgeschliffene obere Rand lässt einen ziemlich luftdichten Verschluss zu, wenn man nämlich eine ebenfalls mattgeschliffene Glascheibe nach etwas Befeuchten des Randes auflegt, auch lässt der matte Rand ein vollkommen reines Ausgiessen zu, allein der hohe Preis derselben wird die meisten abschrecken. Auch kann man die Flüssigkeit in denselben nicht unmittelbar erwärmen.

Von allgemeinerer Anwendbarkeit sind dagegen die Probierröhrchen der zweiten Art. Diese sind wohlfeiler und man kann den Inhalt unmittelbar in ihnen erwärmen und zum Kochen bringen. Diese werden aus Glasröhren von dem weissesten Glase gefertigt. Man zerschneidet die Glasröhre mittelst einer Feile oder



eines Diamants in Stücke von der passendsten Länge und schmilzt das eine Ende rund zu. Da ein Gebläse zum Glasblasen nicht jedem zu Gebote steht, so kann man sich an einen Mechanikus in dieser Angelegenheit wenden.

Die Glasröhren brauchen bloß den Durchmesser von 4 bis 6 (Duodecimal) Linien (Pariser Maases) zu haben und können von verschiedener Länge seyn; doch ist es nicht vortheilhaft, wenn sie kürzer als 2 Pariser Zoll sind, da sie dann an allgemeiner Anwendbarkeit verlieren. Längere, als von 4 Pariser Zoll braucht man nicht. Das obere und offene Ende kann entweder matt abgeschliffen oder auch etwas ausgebogen werden, vergl. Fig. 2. Von solchen Cylinderchen kann man sich 4 bis 6 Dutzend fertigen lassen, um einen Vorrath zu haben, ob man gleich bei einer Untersuchung nicht leicht mehr, als 16 bis 20 braucht.

Da diese Gefäße keinen Fuss haben, so ist noch eine Vorrichtung erforderlich; um die Gefäße, wenn sie eine Flüssigkeit enthalten, in aufrechter Stellung zu erhalten. Dergleichen können aus verschiedenen Materialien verfertigt und nach den Umständen und dem Belieben eines Jeden eingerichtet werden.

Sehr bequem ist folgende Einrichtung. Zwei bis drei schmale Bretchen (etwa 9 P. Z. lang und 1 bis  $1\frac{1}{4}$  Z. breit,  $\frac{1}{2}$  Z. dick) von einem trockenen Holze, das dem Werfen nicht sehr unterworfen ist, lässt man mit 8 Löchern durchbohren, die weit genug sind um den untern Theil der Röhre hindurch zu lassen. Die beiden Enden der Bretchen werden in ein paar  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll hohe Böckchen von demselben Holze schwalbenschwanzförmig eingezapft, so dass letztere leicht abge-



nommen werden können, wenn man alles einpacken will (vergl. Fig. 3.). Sind die obern Enden der Glasröhren etwas ausgebogen, so kann man dieses Gestelle in die Höhe heben, ohne dass man zu befürchten hätte, eine Röhre fiel ganz durch. Um das Holz gegen die Feuchtigkeit zu schützen, ist es gut, es mit einem Firnisse oder einem Lacke überstreichen zu lassen.

### §. 37.

Ausser diesen Probiergläschen sind noch Gefässe nöthig in welchen man kochen kann. Die bequemsten dieser Art sind wie die kleinen bauchigen Medicinflaschen gestaltet, nur fehlt ihnen der dicke Boden. Sie können von grünem Fensterglase gefertigt, müssen aber sehr dünn geblasen und gut abgekühlt seyn. Man setzt sie auf ein heisses Blech auf, oder erhitzt sie unmittelbar über der Spirituslampe, wobei man den Hals des Fläschchens mit einem 4 bis 5fach zusammengelegten Papierstreifen umwickelt, die beiden Enden desselben ein paar Mal zusammendrehet und nun am Papier, welches vom Glase absteht, anfasst. Das Fläschchen hält man schief, so dass die Flamme die Seitentheile des Bauchs, — nicht dem Boden, — zugekehrt sind. Im Anfange des Erhitzens lässt man die Flamme nicht zu lange auf einen Punkt des Glases wirken, sondern bewegt dasselbe hin und her, vorzüglich wenn ein fester Körper in der Flüssigkeit ist. Auch darf man auf diese Art Flüssigkeiten nicht bis zur Trockene abrauchen wollen; dieses gelingt jedoch auf einem mässig erwärmten Bleche. Dergleichen Digerirflaschen hat man von verschiedener Grösse nöthig, die kleinsten etwa von dem Fig. 4. angegebenen Um-



fange, auch können sie noch etwas kleiner seyn; die grösseren von einem halbmal grösseren, doppelten, dreifachen Durchmesser nach jeder Dimension. Eine Eigenschaft darf diesen Gefässen nie fehlen, dass sie nämlich gut abgekühlt sind. Man muss sie daher prüfen, bevor man sie in Gebrauch nimmt. Zu dem Ende begiesst man sie bei gewöhnlicher Temperatur plötzlich mit kochendem Wasser. Auf die Gefässe, die hier aushalten, kann man sich verlassen.

Will man sie, auf welche Art es sei, dem Feuer aussetzen, so müssen sie von Aussen vollkommen trocken seyn.

#### §. 38.

Zu den grösseren Versuchen sind natürlich auch grössere Gefässe erforderlich; vorzüglich braucht man grössere Cylinder, doch wohl niemals grösser, als von vierfachem Umfange, mit Fig. 4. verglichen, nach allen Dimensionen, und von dieser Grösse ist einer schon völlig hinreichend. Man kann noch ein Paar in der Grösse zwischen diesen beiden Extremen liegende Cylinder anschaffen. Alle diese grösseren Cylinder müssen durchaus auf dem obern Rande matt abgeschliffen seyn, damit sie mittelst ebenfalls mattgeschliffener Glasplatten, die zu diesem Zwecke beim Apparat nie fehlen dürfen, verschlossen werden können.

#### §. 39.

Die Kochgefässe sind bei den grössern oder Hauptversuchen die nämlichen, und man muss sich damit behelfen lernen, um andere Gefässe, wie Kolben oder grössere Abdampfschalen, entbehren zu können, welche



den Apparat über die Maasse vermehren, und zu viel Platz wegnehmen würden. Doch will ich nicht vernachlässigen, für diejenigen, welche sich dergleichen Gefässe anschaffen wollen, das Nöthige anzuführen. Die Kolben müssen ganz dünn und gleichmässig geblasen und von weissem Glase seyn. Daher sind sie auch je leichter, desto besser. Die grössten, wie ich sie im Laboratorio des Hn. Hofraths Stromeyer kennen lernte, haben die Fig. 5. angegebene Form, ihr oberer Rand ist matt geschliffen; sie sind in der Länge 12 P. Z., im grössten Querdurchmesser 6 bis 7 Zoll und das Glas ist  $\frac{1}{2}$  Linie (Duodez. Maas) dick. So ein Kolben wiegt 4 Unzen. Man erhitzt sie über freiem Kohlenfeuer, wobei man sie auf einen eisernen Ring stellt, der von 3 Armen gehalten wird und wobei man darauf zu sehen hat, dass keine todte rauchende oder mit Flamme brennende Kohle sich unter den übrigen befinde, dass der Kolben vollkommen trocken sei und nicht von den Kohlen berührt werde.

#### §. 40.

Die Abdampfschaalen werden in Fürstenberg sehr schön und brauchbar aus Porcellan verfertigt; die grösste für den vorliegenden Zweck braucht nur 6 P. Z. im Durchmesser zu haben. Sie sind mit einem Stiele und Ausgüsse versehen und kosten an Ort und Stelle etwa 20 ggr., mit einem dazu passenden Spatel ebenfalls aus Porcellan etwa 1 Rthlr. Man stellt sie beim Gebrauche entweder auf ein Blech, welches auf irgend eine Weise die nöthige Wärme enthält, oder lässt in das Blech eine hinlänglich grosse runde Oeffnung einschneiden, so dass der Boden der Schaale



dem Feuer unmittelbar ausgesetzt wird; im letztern Falle muss man aber Alles wohl berücksichtigen, was ich über die Behandlung der Kolben in offenem Feuer angeführt habe, im erstern Falle muss die Schaaale nur trocken gemacht werden, das Feuer aber kann Flammen- oder Kohlenfeuer seyn. In der Elgersburger Fabrik von Arnoldi in Gotha kostet eine ähnliche Schaaale (Abdampfschaaale mit Stiel No.4.) 10 gr. (No. 3.) 12 gr. (No. 2.) 16 gr.

## §. 41.

Die Kolben und Abdampfschaaalen stellt man, wenn man sie im Gebrauche hat, ohne sie zu erhitzen, auf Körbe von der Fig. 6. gezeichneten Gestalt.

## §. 42.

Noch sind Uhrgläser, auch wohl einige Abdampfschaaalen von Porcellan erforderlich. Die erstern kann man von zwei oder drei verschiedenen Grössen sich anschaffen; sie sind aber vor ihrem Gebrauche durchaus einer scharfen Probe zu unterwerfen. Man erhitzt sie in einer bedeckten Obertasse von gutem Porcellan mit Salpetersalzsäure (zu gleichen Theilen dem Umfange nach gemischt) eine Zeit lang in einer Temperatur, die nicht bis zum Kochen gehen darf, und dampft dann nach Entfernung des Deckels der Tasse bei mässiger, gegen das Ende des Versuchs schwächer werdenden Temperatur die Flüssigkeit bis zur Trockene ab. Nur die Uhrgläser, welche völlig klar und hell geblieben sind, benutzt man als Abdampfschälchen; die, welche im Geringsten gelitten haben, können dienen, um Pulver und andere trockene Substanzen darauf hinzustellen; zu einem chemischen Versuche dürfen sie nicht füglich



genommen werden; es müsste seyn, dass man ein Salz zum Krystallisiren bringen wollte.

Als Abdampfschälchen von Porcellan können die Tuschnäpfchen benutzt werden, man hüte sich aber wohl vor Steingute und Fayence. In der Elgersburger Fabrik kostet ein Satz von 5 Stück (von  $1\frac{1}{2}$  bis 6 Unzen) 9 gr. Diese Fabrikate sind zu empfehlen. In Leipzig ist ein Lager bei Dietz und Richter, und wird hier Alles um den Fabrikpreis verkauft. Das Meissener Porcellan, so vortreflich es auch seyn mag, ist aus zwei Gründen zum chemischen Gebrauch nicht wohl anwendbar; erstens ist es sehr theuer, und zweitens, was die Hauptsache ist, ist es zu spröd und nicht sorgfältig genug abgekühlt. In letzter Hinsicht empfiehlt sich das Fürstenberger vor allen andern.

#### §. 43.

Noch zähle ich unter die Gefässe Glasröhren von verschiedener Weite und von verschiedener Dicke des Glases, die man bei vorkommendem Gebrauche zerschneiden und an einem Ende vor dem Löthrohre zublase kann. Am leichtesten geht dieses vor sich, wenn man die Flamme der Weingeistlampe von sich wegblasend, die Glasröhre, an ihren Enden mit beiden Händen gefasst, in die stärkste Hitze bringt und dabei die Röhre zu dehnen sucht. So wie sie zur Dünne einer Krahenfeder gekommen ist, wird das Glas bei gutem Blasen meist so weich, dass eine Theilung wie von selbst geschieht. Man hält dann das zu spitzige Ende fast ganz parallel in die Flamme, wo sich die Spitze bald selbst abrundet. Will man eine Kugel anblasen, so macht man das Ende ganz weissglühend und bläst



sanft und gleichmässig in das offene Ende der Röhre hinein und wiederholt das Erhitzen öfters. Soll die Kugel durch eine Verengung von der Röhre geschieden seyn, so muss man die Röhre beim ersten Ausdehnen nicht zu stark ziehen; ist das Glas hinlänglich erweicht, so zieht sich die Oeffnung der Röhre von selbst etwas zusammen; man rückt dann eine kleine Strecke hinter diese Verengung und bläst auf obenbeschriebene Weise die Kugel an.

## §. 44.

Gläser mit und ohne eingeriebene Stöpsel sind nöthig zur Aufbewahrung der flüssigen und einiger trockenen Präparate. Am besten, d. h. am wenigsten Platz wegnemend, sind viereckige Gläser. Die eingeriebenen Stöpsel seien lang, konisch geformt und ihrer ganzen Länge nach sich der innern Fläche des Halses der Flasche anschliessend.

Für den Reagentienkasten braucht man 1) 7 grössere Gläser mit eingeriebenen Stöpseln, nämlich für:

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. Salpetersäure.             | 5. Aetzammoniak.              |
| 2. Salzsäure.                 | 6. Kohlensaures Ammoniak.     |
| 3. Schwefelsäure (Vitriolöl). | 7. Schwefelwasserstoffwasser. |
| 4. Aetzkali oder Aetznatron.  |                               |

## 2) Fünf kleinere dito für:

- |                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| 1. Schwefelsäure (reine).       | 3. Salpetersaures Silber. |
| 2. Schwefelwasserstoffammoniak. | 4. Einfaches Zinnchlorid. |
|                                 | 5. Platinauflösung.       |

3) Drei, blos mit Korken zu verschliessen, von der Grösse von No. 1. für:

- |                  |                      |                  |
|------------------|----------------------|------------------|
| 1. Chlorcalcium. | 2. Essigsäures Blei. | 3. Schwefeleisen |
|------------------|----------------------|------------------|



4) Zwei, blos mit Korken zu verschliessen, von der Grösse von No. 2. für:

1. Salpeter in Pulver. 2. Weinsteinssäure.

5) Eine grössere, ebenfalls mit Korkstöpsel versehene für das Kalkwasser, eine eben so grosse mit Glasstöpsel für den Weingeist und eine ganz grosse mit eingeriebenem Stöpsel für destillirtes Wasser.

§. 45.

b) Instrumente.

Eine Weingeistlampe ist wohl das allernothwendigste Instrument. Man kann sich selbst sehr wohlfeil eine dergleichen einrichten. Durch die Mitte einer runden Korkscheibe, die einen solchen Umfang hat, dass sie eine Obertasse bequem bedeckt, steckt man eine etwa anderthalb Zoll lange und drei Linien weite Röhre von Weissblech, so dass etwa ein halber Zoll auf der obern Seite hervorsteht. Durch die Röhre steckt man einen gewöhnlichen Docht und setzt ihn in Weingeist von der gehörigen Stärke (etwa 80 pCt.); den man in eine Obertasse ausgegossen hat. Auf solche Weise ist die Weingeistlampe fertig. Braucht man die Lampe nicht mehr, so giesst man den übriggebliebenen Weingeist in die Flasche zurück. Will man mehr aufwenden und wünscht man eine ordentliche Weingeistlampe, so ist die Fig. 7. im Durchschnitte dargestellte Einrichtung die einfachste. Das untere Gefäss — das Behältniss für den Weingeist — kann von Glas, auch von Messing seyn; die Kappe ist aber am besten von Messing; in dieselbe wird die runde Platte mit der Dille beweglich eingeschraubt; denn will man den Behälter mit Weingeist füllen, so schraubt



man diese Platte ab. Ueber dieses Alles wird nun der Deckel aufgesetzt, um das Verdunsten des Weingeistes zu verhüten, wenn man die Lampe nicht braucht. Auf den Deckel wird eine Korkscheibe, die nach einer Seite um den doppelten Durchmesser des Deckels über demselben vorsteht, mittelst Siegellacks befestigt, welche, da der Deckel die Höhe des Weingeistbehälters der Lampe hat, auf diesem Behälter zu liegen kommt, wenn man den Deckel abnimmt und neben die Lampe stellt, wie man in ganz schwachen Umrissen es in Fig. 7. sehen kann. Auf diesen Kork stellt man die hintere und untere Ecke des Löthrohrs, wenn man dasselbe so gebrauchen will, dass man beide Hände frei erhält, zu welchem Zweck auch die Ecke am Löthrohre rauh gearbeitet ist, damit es fest steht und nicht auf die eine oder andere Seite hinüberfällt.

§. 46.

Das Löthrohr, das man nie entbehren kann, und dessen Gebrauch einige Uebung erfordert, ist ein Instrument von ganz einfacher Einrichtung. Fig. 8. ist das Gahn'sche abgezeichnet; die einzelnen Theile sind leicht aus der Zeichnung zu erkennen und jeder Mechanikus wird darnach arbeiten können. Der untere Rand des Schlammesacks wird, zum wenigsten die hintere Seite, scharf gezahnt aus oben angeführtem Grunde. Die feine Mündung des kleinen Arms wird häufig in ein feines angelöthetes Platinblech eingestochen, damit sie sich weniger leicht ausweite oder sonst verändere. Beim Gebrauche muss man einen ununterbrochenen Luftstrom hervorbringen lernen. Diess wird erreicht, wenn man während des Einathmens durch die Nase die



in den aufgeblasenen Backen aufgehobene Luft durch Zusammenziehung der Backenmuskeln ausdrückt. Im Anfange hat diess allerdings seine Schwierigkeit, aber ist es erst nur einigermaßen erlernt, dann strengt dieses Blasen wohl die Backenmuskeln und die Lippen an, die Brust aber durchaus nicht. Nur darf man die Wirkung der Flamme durch stärkeres Blasen nicht übertreiben wollen; braucht man eine stärkere Hitze, wie z. B. beim Glasblasen, so kann man das kleine Seitenohr mit einem andern, das eine etwas weitere Oeffnung hat, vertauschen.

Bei gewöhnlichen Löthrohrproben hält man das Rohr mit den Lippen und der einen Hand, um der Spitze die gehörige Richtung zur Flamme geben zu können, und bläst am bequemsten die Flamme zur Seite. Bei manchen Versuchen ist es jedoch gut, wenn man beide Hände frei hat: dann ist das Einfachste und Bequemste, das Rohr auf die angegebene Weise auf den Kork des Lampendeckels aufzustellen, mit der Spitze von sich abwärts, um also auch die Flamme von sich hinweg zu blasen.

#### §. 47.

Löthrohrkohlen erhält man aus gut ausgebrannten, klingenden Holzkohlen, die man in lange, schmale und etwa 2 bis 3 Linien dicke Stücke sägt und, wo es nöthig ist, noch mit der Feile glättet.

#### §. 48.

Beim Glasblasen braucht man noch eine dreikantige (englische) Feile, um die Glasröhre entzwei zu schneiden; bei dünn Glasigen Röhren ist schon ein Schnitt



an einer oder zwei entgegengesetzten Seiten hinlänglich, bei dickem Glase muss man einen vollständigen Ring einfeilen ehe man die Röhre zu brechen wagen darf. Statt der Feile kann man wohl auch einen Bergkrystall oder Glaserdiamant brauchen, doch sind beide nicht besser als die Feile, die sich freilich ziemlich leicht abnutzt.

§. 49.

Sehr häufig ist eine gute Loupe von grösster Wichtigkeit, und es darf daher eine solche durchaus bei dem Apparate nicht fehlen. Hierüber ist aber weiter nichts anzuführen; über den grössern oder mindern Werth zu urtheilen, wird Jeder aus andern Quellen schon gelernt haben.

§. 50.

Glasstäbchen sind von verschiedener Länge erforderlich. Man kann sie sich selbst anschaffen, indem man Thermometerröhren in die gehörige Länge schneidet und dann an beiden Enden zuschmilzt. Sehr häufig kann man dergleichen Röhren sehr wohlfeil bekommen, denn es sind zu vorliegendem Zwecke auch die zu Thermometern unbrauchbaren gut. Man braucht nur für jeden grössern Cylinder eines dergleichen. Sie müssen wenigstens zwei bis drei Finger länger seyn, als die respectiven Cylinder. Kleinere Stäbchen braucht man mehr, zum wenigsten für jedes einzelne Reagens eines.

§. 51.

Bei Filtrationen sind gläserne Trichter und Filter nöthig. Sie müssen natürlich von verschiedener Grösse



seyn; ich glaube schwerlich, dass man grössere braucht als in der obern Oeffnung  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Zoll weite; die kleinsten, die etwa 1 Zoll weit sind, werden vor der Lampe von einem Mechanikus oder von einem Kunstbläser verfertigt. Die beste Form sieht man Fig. 9. Sie dürfen aber keinen umgebogenen dicken Wulst haben, auch keinen Henkel; denn beide befördern das Springen und helfen doch übrigens nichts, auch müssen sie heisses Wasser ohne Schaden aushalten. Diese Trichter dienen eigentlich nur zur Unterstützung der Filter, die meistens von Papier gefertigt werden, bisweilen wohl auch von Leinwand, doch ist das Letztere für diese Fälle selten. Das beste Papier ist das sogenannte Josephpapier, das man auf der einen Seite, die man immer zur innern Fläche des Filters macht, von einem Buchbinder glätten lässt. Man kann daraus sogleich Stücke von der gehörigen Grösse für jeden Trichter schneiden, viereckig oder rund und bricht diese auf die Fig. 10. angezeigte Weisse. Die Zahlen bedeuten, wie die Brüche nach einander gemacht werden, eine volle Linie einen Bruch nach aufwärts, eine punktirte Linie einen Bruch nach abwärts. Da nach Halbierung und Viertelung des Papierstücks die fernern Falten auf beiden Seiten gleich sind, so sind dieselben auch mit denselben Ziffern bezeichnet. Die entstehende Spitze muss so spitzig als möglich werden. Man schneidet dann am breiten Ende so viel ab, dass die durch die Brüche entstehenden Abtheilungen gleichschenkelig und einander ganz gleich werden.

Beim Aufsetzen der Filter auf die Trichter hat man dahin zu sehen, dass die Falten so gleichmässig als möglich vertheilt sind, dass auf einer Stelle nicht



zwei oder drei Falten auf einander zu liegen kommen. Berücksichtigt man dieses, so wird man finden, dass das Papier überall dreifach liegt und nur eine Abtheilung einfaches Papier hat; das Filter besteht dann aus sechs gleichschenkeligen, mit den Spitzen zusammenstossenden Dreiecken. Niemals darf dasselbe so klein seyn, dass es unter den obern Rand des Trichters einfällt; es darf aber auch nicht zu sehr über demselben hervorstehen, weil sonst das Aussüssen erschwert wird. Bei feinpulverigen, anhydratischen Niederschlägen, welche leicht über das Filter steigen, muss das Filter am meisten hervorstehen, und diess beträgt etwa höchstens zwei Linien.

§. 52.

Ungemein grosse Bequemlichkeit bietet in vielen Fällen ein Stativ dar. Ein solches kann einfach construirt seyn. An einem runden (durchaus nicht eckigen) etwa einviertel Zoll dicken Stabe von Eisen oder Messing können mehrere, wenigstens einen Zoll lange Hülsen, die mit Schrauben versehen sind, angepasst werden, so dass dieselben sich leicht abschieben lassen, ohne doch sehr zu schlottern. Die Hülsen haben auf der, der Schraube entgegengesetzten Seite ein paar Oehre über einander, welche das abwärts gebogene Stück eines Arms aufnehmen können; die Arme endigen sich entweder mit einem Ringe oder einer Vorrichtung etwas zu halten, oder es kann der Arm auch ein kleines Stück Eisenblech tragen. Um dem Stabe, an welchen die Hülsen hingeleiten, einen gehörig festen Standpunkt zu geben, wird auf der innern Seite, am besten in der linken hintern Ecke des Deckels des



Kästchens , in welchem man alle diese Dinge aufhebt, ein kleines dickes Blatt von Messing, mit einer Schraubenmutter versehen, mittelst vier guter Holzschrauben befestigt; der Fuss des Stabes hat eine entsprechende männliche Schraube und das Stativ wird jedesmal bei dem Gebrauche aufgeschraubt. Auch ist folgende Einrichtung empfehlenswerth: der Stab bekommt nahe an einem Ende ein bewegliches Knie; das kurze Stück wird in eine Wand des Deckels fest eingeschraubt und das lange Stück wird beim Gebrauche, also in seiner aufrechten Stellung auf eine ähnliche Weise, wie etwa eine Vogelstange, oder indem über das Gelenk eine Hülse hinweggeschoben wird, befestigt. Will man das Stativ einpacken, so nimmt man die Stücke aus den Oehren der Hülsen und beugt nach der Seite des Gelenkes den Stab nieder. Hier kann die Einrichtung getroffen werden, dass der Stab sammt seinen Hülsen gerade die hintere Ecke des Deckels einnimmt.

§. 53.

Eine sehr nützliche Vorrichtung ist ein sehr langer und kegelförmiger Kork, den man mittelst eines glühenden runden Eisens zweimal durchbohrt; durch die beiden Löcher führt man zwei entsprechende und das Loch völlig ausfüllende Glasröhren. Die eine derselben muss lang seyn, etwa 8 bis 10 Zoll und steht auf der untern oder dünnern Seite des Korks 6 bis 8 Zoll hervor; die andere braucht nur 2 bis 3 Zoll Länge zu haben, (ist an einem Ende, welches auf dem breiten Ende des Korks hervorsteht, zugezogen und öffnet sich mit einem sehr feinen Loche. Um dieses zuwege zu bringen, zieht man die Röhre mit einer langen Spitze zu und



feilt dann mit der Feile so viel weg, bis die Oeffnung die hinlängliche Weite hat. Mittelst dieses Korkes kann man einen sehr dünnen Strom Wasser hervorbringen, wenn man denselben auf eine mit Wasser angefüllte Flasche steckt und dann die Flasche umkehrt, wo die lange Röhre über dem Wasserspiegel hervorstehen muss. Da diese Röhre auf beiden Seiten offen ist, so kann kein luftleerer Raum in der Flasche entstehen und das Wasser läuft durch die andere zugezogene Röhre gleichmässig ab. Ein solcher schwacher und dünner Strom ist ungemein brauchbar zum Aus-süssen der Filter und der darauf gesammelten Niederschläge; und auch bei andern Gelegenheiten wird man sich mit Vortheil dieses Sprengapparats bedienen.

#### §. 54.

Wenn man Gasarten durch eine Flüssigkeit durchleiten muss, so hat man einen Entbindungsapparat nöthig. Dieser wird folgender Maassen zusammengesetzt. Eine Glasröhre von etwa 1 bis 2 Linien im Lumen und von etwas starkem Glase wird in rechten Winkeln hufeisenförmig gebogen, so dass ein Schenkel die Länge des längsten Cylinders hat, der andere aber etwa nur ein Drittel oder Viertel so lang ist. Hierbei kann man entweder die Spirituslampe und das Löthrohr brauchen, oder das Biegen auch in einem ziemlich starken Kohlenfeuer vornehmen. Immer jedoch muss man langsam biegen und vorzüglich vom Anfange und wenn man das Löthrohr braucht. Die erhitzte Stelle darf dann nicht rasch abgekühlt werden, weil der Temperaturwechsel sogleich das Springen oder doch eine Sprüdigkeit herbeiführt, welche die Röhre bei der geringsten angethanen Ge-



walt springen lässt. Man muss auch darauf sehen, dass beide Schenkel so viel als möglich in einer Ebene liegen und dass das verbindende Queerstück nicht zu kurz gemacht werde. Eine oder zwei solche Röhren Röhren sind schon hinreichend. Man passt das Ende des kürzern Schenkels durch Korkstöpsel, die man mittelst eines glühenden Eisens durchbohrt hat, ein, und drückt diese Stöpsel, die am besten kegelförmig zugeschnitten sind, auf eine Digerirflasche von der grössten Art, nachdem man in dieselbe zuvor die erforderliche Mischung eingebracht hat: den langen Schenkel führt man dann in die zu untersuchenden Flüssigkeiten. — Diese Gasentbindungsröhren lassen sich auch als Heber brauchen.

#### §. 55.

Nicht ohne Vortheil ist auch ein Feuerzeug beim Apparate; doch darüber ein Mehreres anzuführen wäre überflüssig. Oft braucht man eine kleine Zange mit Platinspitzen, eine Scheere zum Beschneiden der Filter und Zuschneiden der Reactionspapiere; (ein kleines Schälchen von Platina,) einen kleinen Mörser von Serpentin, lange und kurze steife Federn, deren Fahne man zum Reinwaschen und Abkehren braucht, und glattes buntes Papier, von welchem man trockne Pulver am allerleichtesten in enge Oeffnungen einfallen lassen kann.



Allgemeine Regeln, die bei gerichtlich-  
chemischen Versuchen zu beobachten  
sind.

.....

I. Zur Erkennung der Körper.

§. 56.

Die gerichtlich-chemischen Untersuchungen beschränken sich fast einzig auf die qualitative Zerlegung eines Körpers und erstrecken sich nicht leicht auch auf quantitative Bestimmung. Solchergestalt werden diese Arbeiten um ein Grosses leichter. Die Art der Untersuchung ist ziemlich verschieden, je nachdem man die Gifte im todten Organismus selbst und in einer von demselben noch während des Lebens ausgestossenen Flüssigkeit, oder aber nur in verdächtigen, mit dem Organismus noch nicht in Berührung gekommenen Substanzen aufsuchen soll. Obgleich die erstere Untersuchung viel häufiger vorkommt, und viel grössere Wichtigkeit hat, so will ich doch mit dem Einfachsten anfangen, um auf diese Weise eine Art von Schule für diejenigen zu bilden; welche sich in dergleichen Arbeiten festsetzen wollen oder müssen.

§. 57.

Vor allen Dingen muss man wissen, ob der zu untersuchende Körper organischer oder anorganischer Natur ist. Sehr häufig giebt schon das äussere Ansehn den Hauptbestandtheil zu erkennen. — Ueber die organische oder anorganische Natur erhält man aber Aufschluss durch die Anwendung des Feuers. Eine hier



Statt findende Verkohlung zeigt im Allgemeinen die organische Mischung. Man erhitzt dann eine kleine Probe in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre und beobachtet, ob die Dämpfe feuchtes Reactionspapier, das man in schmalen Streifen in die oben offene Glasröhre einsteckt, afficiren; eine saure Reaction zeigt gewöhnlich (durchaus nicht allgemein) vegetabilische, eine alkalische Reaction (Entwicklung von Ammoniak) animalischen Ursprung an.

Ist der verdächtige Körper eine Flüssigkeit, so kann man einen kleinen Theil zur Trockenheit verdampfen um den trockenen Rückstand im Feuer zu behandeln; diese Versuche geben häufig Licht über die ganze Sache. Sehr kleine Mengen Arsenik und Quecksilber, wenn sie mit einer organischen Substanz vermischt sind, wird freilich selbst ein sehr geübter und mit diesen Dingen vertrauter Chemiker selten mit voller Bestimmtheit erkennen, da beides durch das bei der Verbrennung der organischen Substanz sich bildende empyreumatische Oel leicht verdeckt wird. Andere anorganische Gifte können aber nicht leicht der Aufmerksamkeit des Experimentators entgehen; und schon das hat Werth, dass man weiss, andere giftige anorganische Substanzen sind nicht zugegen, und man hat die übrige Untersuchung nur auf Quecksilber oder Arsenik zu richten.

Hier ist noch zu berücksichtigen:

- 1) ob die Kohle schwierig oder leicht sich einäschern lasse?

Beides lässt sich nur deutlich erkennen, wenn man den Körper auf einer Unterlage von Glas oder Platin mittelst des Löthrohrs erhitzt.



- 2) Ob der Körper völlig verbrennlich sei?
- 3) Welche Farbe und welchen Aggregationszustand der Rückstand besitze.
- 4) Die chemischen Eigenschaften des Rückstandes sind auf sogleich weitläufig zu beschreibende Weise genau zu bestimmen; überhaupt verfährt man mit der Asche wie mit einem anorganischen Körper, wenn es nöthig wird, sie genauer kennen zu lernen.

### Körper anorganischer Natur.

#### §. 58.

Gesetzt der Körper zeige keine Verkohlung und weisse sich also als einen anorganischen Körper aus, so ist es die nächste Aufgabe, irgend ein Auflösungsmittel für den vorliegenden Körper zu finden. Man versuche zunächst das Wasser, und es ist der günstigste Fall, wenn dieses sich als Auflösungsmittel zeigt.

#### §. 59.

##### A. In Wasser auflösliche Körper.

Löst der Körper sich in Wasser spärlich auf, so wendet man Siedehitze an, um eine bei gewöhnlicher Temperatur völlig gesättigte Auflösung zu haben. Auch kann man deswegen Siedehitze anwenden, um beim Erkalten Krystalle zu erhalten, welche häufig Mitbeweise für einen gewissen Körper sind. Aus ähnlichem Grunde kann man auch in Wasser leicht auflösliche Körper in der Siedehitze auflösen; will man aber die Auflösung zu



dem Versuche mit den Reagentien anwenden, so ist es besser, sie in angemessenem Grade zu verdünnen.

§. 60.

Diese so erlangte Flüssigkeit vertheilt man in die Probierröhrchen, nachdem man ihre physikalischen Eigenschaften und vorzüglich die Farbe bemerkt hat und stellt die Versuche mit den Reagentien in folgender Reihe an:

- 1) **Reactionspapiere:** eine saure Reaction ist vielen Salzen eigen, wenn sie auch als neutrale anzusehen sind; die Metallsalze im Allgemeinen, Alaun u. a. m.; eine alkalische Reaction ist häufiger im Wege, und sie muss immer theils mit Salpetersäure (zu Versuch 14 und 15.) theils mit Salzsäure (zu den übrigen Versuchen) aufgehoben werden.
- 2) **Schwefelwasserstoffwasser:** immer nur in leicht sauren Flüssigkeiten zu gebrauchen und sehr allmählig denselben zuzugiessen; gewöhnlich ist es in solchem Maasse anzuwenden, dass der Geruch nach Schwefelwasserstoff sehr durchdringend hervortritt: es darf jedoch keine Salpetersäure im Ueberschusse, noch freie Chlorine und schweflige Säure zugegen seyn, weil diese den Schwefelwasserstoff zersetzen und den Schwefel als weisses Pulver ausscheiden. Man verschliesse das Glas mit diesem Reagens und lasse es 24 Stunden ruhig stehen; ist nach dieser Zeit oder auch nach kürzerer der Geruch des Reagens verschwunden, so giesst man eine neue Portion davon hinzu, bis der Geruch auch nach der angegebenen



Frist sich noch deutlich zeigt. Den entstandenen Niederschlag bringt man durch Kochen der Flüssigkeit dahin, dass er sich mehr zusammen bezieht, und sich dann auf dem Filter leichter sammeln lässt. Auch wird das Kochen deswegen nothwendig, um allen überschüssigen Schwefelwasserstoff zu entfernen, welcher von manchen Schwefelverbindungen etwas auflöst. Ich setze dieses Reagens sogleich an die Spitze aller übrigen, weil dadurch schon mehrere Körper im Allgemeinen erkannt werden. Nicht werden dadurch gefällt: die Alkalien, die sogenannten Erden und von den hier zu berücksichtigenden Metallen, Eisen, Zink, (Uran, Mangan, Nickel, Kobalt). Gefällt werden aber:

**gelb:** Arsen, im Zustande arseniger Säure, als Rauschgelb, bei Gegenwart einer freien Säure; ohne dieselbe tritt nur eine gelbe Färbung oder eine Trübung ein; Arsensäure lichtergelb, beinahe citronengelb, nur bei Gegenwart einer freien Säure (Salzsäure) und einem grossen Ueberschusse von Schwefelwasserstoffwasser.

**Cadmium,** pomeranzengelb.

**Zinnoxid,** schmutzig, mit einem Stich ins Bräunliche.

**Ziegelroth:** Antimon.

**Braun oder schwarz:** Quecksilber. Das Oxyd wird zuerst zu Oxydul reducirt und das Doppelchlorid (ätzender Sublimat) zu Einfachchlorid (Mercurius dulcis), welches als fast unlöslich in Wasser als weisses Pulver zum Vorschein kommt; bei grössern Zusatz erhält man aber einen schwarzen Niederschlag, Schwefelquecksilber.

**Zinnoxidul,** bestimmt braun.



Blei	} häufig, vorzüglich bei den erstern, zeigt sich, wenn man schnell das Reagens zusetzt, auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein Metallspiegel.
Wismuth	
Kupfer	
Silber	
Gold	
Platin	

Die Eisenoxydsalze werden nur desoxydirt, die vorher gefärbte Flüssigkeit beinahe völlig entfärbt und es fällt Schwefel als ein leichtes Pulver nieder.

- 3) Schwefelwasserstoffammoniak: immernur in sauren, aber doch so viel als möglich neutralen Flüssigkeiten und wo No. 2. keinen Ausschlag gegeben hat. Hat No. 2. einen Niederschlag gegeben, so giebt dieses Reagens den nämlichen, ist also überflüssig: wohl aber kann man dieses Reagens benutzen, nachdem man Alles durch No. 2. fällbare entfernt hat. Auch durch dieses Reagens werden nicht gefällt: die Alkalien, Magnesia, (Berylline und Zirkone). Gefällt werden:

Weiss: Alaunerde, hydratisch, bei einiger Concentration so, dass eine ziemlich feste Gallerte entsteht;  
Zinkoxyd.

Fleischfarben: Mangan.

Roth: Uran.

Schwarz: Eisen (Nickel, Kobalt im Ueberschusse etwas löslich).

- 4) Blutlaugensalz: wie No. 3. anzuwenden. Es giebt keinen Niederschlag mit den Alkalien, nur in grosser Concentration erscheint in Barytauflösungen ein weisslichgelber Niederschlag. Unter den Metallen werden nicht gefällt: Platin Gold, Arsen, (Antimon aus dem weinsauren Doppelsalze mit Kali). Gefällt werden:



**Weiss:** Die sogenannten Erden, bei möglichster Neutralität der Auflösung (ausgenommen Magnesia);  
 Eisenoxydul, an der Luft schnell sich bläuernd;  
 Mangan, permanent weiss;  
 Cadmium;  
 Zinn-Oxydul und Oxyd;  
 Antimon (aus der salzs. Auflösung);  
 Blei;  
 Wismuth;  
 Quecksilber-Oxydul und Oxyd;  
 Silber.

**Lichtgrünlich weiss:** Nickel.

**Grün:** Kobalt (bläulich Chrom).

**Röthbraun:** Kupfer (Uran).

**Blau:** Eisenoxyd und Oxydoxydul; das erstere dunkel, beinahe schwarz.

Hier ist zu bemerken, dass der weisse Niederschlag durch Blutlaugensalz häufig bläulich erscheint, vorzüglich bei einem grossen Säureüberschusse. Man kann gewöhnlich die Zersetzung des Reagens durch die Säure an einem Geruch nach bittern Mandeln erkennen.

5) Aetzkali oder Natron: wie No. 3. Nicht gefällt werden die Alkalien (gewöhnlich wird aber Kalk, Strontian und Baryt gefällt, wegen der im Reagens enthaltenen Kohlensäure, die auch bald eine Trübung veranlasst, wenn die Flüssigkeit im Anfange nicht getrübt wurde) und Arsen (Platin nicht bei Natron). Gefällt wird permanent, d. h. der gebildete Niederschlag ist im Ueberschusse des Auflösungsmittels nicht wieder auflöslich:

**Weiss:** Magnesia;  
 Mangan, an der Luft schnell sich bräuernd;  
 Cadmium;  
 Wismuth;



- Eisenoxydul, an der Luft grau und braun sich färbend.
- G e l b:** (Uranoxyd) Kupferoxydul, an der Luft bald grün werdend, ziegelroth später;  
Quecksilberoxyd;  
Platin durch Kali, orange, als Doppelsalz.
- B r a u n:** Eisenoxyd;  
Silber, schmutzig;  
Gold.
- G r ü n:** Eisenoxydul schmutzig, an der Luft sich bräunend.  
Kupferoxyd, erst grün (basisch), dann blau (hydratisch), durch Kochen und bei etwas Ueberschuss von Alkali braun werdend (das Wasser verlierend).  
Nickeloxyd, apfelgrün.
- B l a u:** Kobalt.
- S c h w a r z:** Quecksilberoxydul.

Gefällt und im Ueberschusse aufgelöst wird:

- Alaunerde, weiss; (Glycine);  
Antimonoxyd, jedoch bildet sich ziemlich schnell wieder ein Niederschlag.  
Zink, weiss.  
Zinn, Oxydul und Oxyd, weiss.  
Blei, weiss, in grossem Ueberschusse auflöslich.  
Chrom, grün.

6) Aetzammoniak. Wie No. 3. Nicht gefällt werden die Alkalien, Arsen und Gold. Gefällt werden permanent:

**W e i s s:** Magnesia, aber nicht bei starkem Säureüberschuss.

- Alle sogenannten Erden.  
Mangan }  
Eisenoxydul } wie durch Aetzkali.  
Blei;  
Wismuth;  
Antimon;  
Quecksilberoxyd als Doppelsalz.

**G e l b:** Uran;



Platin, krystallinisch, als Doppelsalz.

Braun: Eisenoxyd.

Grün: Eisenoxydoxydul, an der Luft braun werdend.

Schwarz: Quecksilberoxydul, bei Concentration der Auflösung und des Aetzammoniaks grau (metallisch).

Gefällt und im Ueberschusse des Fällungsmittels wieder aufgelöst wird:

Zink	} weiss — farblos aufgelöst.
Cadmium	
Zinnoxidul und Oxyd	

Kupferoxydul, gelb, farblos aufgelöst, die Flüssigkeit färbt sich in Berührung mit Sauerstoff sehr rasch blau.

Kupferoxyd, wie durch Aetzkali, mit ultramarinblauer Farbe auflöslich.

Kobalt, grünlichblau, mit Mahagonifarbe nur bei Zutritt der Luft auflöslich.

Nickel, grün, mit sapphirblauer Farbe.

Chromoxydul, grünlich — farbig.

Silber, nur grauliche Trübung — farblose Auflösung.

7) Kohlensaures Natron. Nicht gefällt werden: Kali, Lithon (bei einiger Verdünnung), Arsen, Gold, Platin, letztere beide nur bei vollkommener Neutralität. Permanent werden gefällt:

Weiss: Baryt	} bei Säureüberschusse und Verdünnung nur kochend vollkommen.
Strontian	
Kalk	

Magnesia, auch bei Neutralität selbst kochend unvollkommen.

Alaunerde, Glycine.

Mangan.

Eisenoxydul.

Zinkoxyd.

Cadmium.

Zinnoxidul und Oxyd.



**Blei.**

**Wissmuth.**

**Antimon.**

**Gelb:** Quecksilberoxydul bei Concentration.

Kupferoxydul.

Silber.

**Roth:** Quecksilberoxyd, ziegelroth.

Kobalt, rosenroth, desto unvollkommener, je saurer die Auflösung ist. Der Niederschlag wird bei grossem Ueberschuss des Reagens blau und nur im ersten Augenblicke in geringem Grade aufgelöst.

**Braun:** Eisenoxyd bei Verdünnung.

**Grün:** Chrom.

Eisenoxyduloxyd.

Kupferoxyd, bläulichgrün.

Nickeloxyd, blaspapfelgrün, desto unvollkommener, je saurer die Auflösung ist.

**Schwarz:** Quecksilberoxydul bei Verdünnung der Auflösung.

Gefällt und im Uebermaase wieder gelöst wird;

Uran, gelb.

Eisenoxyd bei grosser Concentration. Die Auflösung wird durch Verdünnung zersetzt, und das Eisenoxyd vollständig ausgeschieden; diess kann man als ein Zeichen der Reinheit des Eisenoxyds ansehen; denn ist ein kleiner Gehalt von Arsen- oder arseniger, oder auch von Phosphorsäure zugegen, so wird das Eisenoxyd nicht vollständig durch Verdünnung gefällt, und die Auflösung bleibt gelb.

8) Kohlensaures Ammoniak. Nicht gefällt wird: Kali, Lithon, Magnesia, Arsen, Gold, Kobaltoxyd und Nickel bei Säureüberschuss.

Permanent wird gefällt:

**Weiss:** Baryt

Strontian

Kalk

} bei Säureüberschuss nur koehend voll-  
kommen.



- Alaunerde,  
 Mangan,  
 Eisenoxydul.  
 Cadmium,  
 Zinnoxidul und Oxyd,  
 Blei,  
 Wissmuth,  
 Antimon,  
 Quecksilberoxyd.  
**Gelb:** Quecksilberoxydul (bei Concentration),  
 Silber,  
 Platin, als Doppelsalz,  
**Braun:** Eisenoxyd bei Verdünnung,  
**Grün:** Eisenoxyduloxyd, an der Luft schnell braun  
 werdend.  
**Schwarz:** Quecksilberoxydul bei Verdünnung.  
 Gefällt und im Uebermaase wieder aufgelöst wird  
 (Glycine, Uran).  
 Zinkoxyd, weiss — farblos.  
 Kupferoxydul, gelb — farblos  
 Kupferoxyd, bläulichgrün — ultramarinblau.  
 Kobalt, rosenroth — gleiche Farbe  
 Nickel, blaspapfelgrün — gleiche Farbe } auch aus der neu-  
 tralen Auflösung  
 und kochend un-  
 vollkommen.

Durch die aufgeführten Reagentien (2—8) lernt man die Körper kennen, welche die Rolle einer Base spielen und in dieser Rücksicht kann man hier noch anreihen:

- 9) Schwefelsäure, anwendbar in sauren Flüssigkeiten; es werden dadurch aus sehr verdünnten Auflösungen Baryt und Blei als weisse Pulver gefällt, minder empfindlich ist dieses Reagens für Strontian, Kalk und Quecksilberoxydul. Der schwefelsaure Baryt ist in keiner Säure auflöslich, etwas wenig in concentrirter Schwefelsäure;



das schwefelsaure Blei ist durch Salzsäure zersetzbar, ist auch in Salpetersäure auflöslich, obgleich nur in geringer Menge, und in verschiedenen Salzaufösungen nach Bischoff, besonders im essigsauren Ammoniak.

10) Salzsäure anwendbar in sauren Flüssigkeiten; gefällt werden aus sehr verdünnten Auflösungen Silber und Quecksilberoxydul; ersteres käsig, am Lichte schnell sich schwärend, in concentrirter Salzsäure etwas auflöslich, auch kochend in einer Auflösung von Chlornatrium; letzteres weniger empfindlich, gelblich und pulverig niederfallend, durch überschüssige Säure wird der Niederschlag (Einfach Chlorquecksilber oder Kalomel) in doppelt Chlorquecksilber oder Aetzsublimat übergeführt, welcher in Wasser ziemlich löslich ist. Aus sehr concentrirter Flüssigkeit wird Blei gefällt, der Niederschlag ist weiss und krystallinisch.

11) Metalle: Zink und Kupfer. Beide sind nur in sauren Flüssigkeiten anzuwenden; sie scheiden einige Metalle in regulinischer Form aus, wobei sogenannte Arborescenzen sich bilden.

Zink schlägt folgende Metalle nieder:

Cadmium, hellgrau, meist moosartig.

Blei, stahlgrau.

Kupfer, roth.

Wissmuth } schwarz und unvollkommen, mehr

Antimon } pulverig als baumartig.

Quecksilber, grau, pulverig.

Silber

Gold

Platin

} mit eigenthümlichem Glanze und Farbe.



Kupfer schlägt folgende nieder:

Quecksilber.

Silber.

Gold.

Platin (Wissmuth).

Für Quecksilber und Silber ist das Kupfer bequemer, weil das weisse Metall auf dem rothen Kupfer leichter erkannt wird. Man braucht zu diesem Behufe nur einen Tropfen der Auflösung auf die ein klein wenig erwärmte Kupferplatte auffallen zu lassen und nach einiger Zeit wieder wegzuspülen. Der durch Quecksilber erzeugte weisse Fleck wird beim starken Erhitzen schwarz, der durch Silber erzeugte bleibt weiss.

Die Reagentien, welche man anwenden muss, um die Körper, welche saurer Natur sind, zu erkennen, sind die folgenden:

42) Kalkwasser. Der Kalk giebt in Wasser schwer oder gar nicht auflösliche Salze mit Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, arseniger oder Arsensäure. Diese sind aber sämmtlich in Salpetersäure oder Salzsäure auflöslich. Daher muss denn auch die Flüssigkeit so neutral als möglich seyn; ist eine der angeführten Säuren in freiem oder reinem Zustande zugegen, so entsteht erst ein Niederschlag, wenn mit dem Kalkwasser der Ueberschuss der Säure gesättigt ist, welcher das entstandene Salz im Anfange aufgelöst hielt. Wenn man also so viel Kalkwasser zusetzt, bis eine bestimmte alkalische Reaction zum Vorschein kommt, so weiss man bestimmt, dass alles dadurch Fällbare gefällt ist, da das Kalkwasser nicht mehr von dem Nieder-



schlage auflöst, als es vermöge des Wassers auflöst.

Alle jene unlöslichen Kalksalze sind weiss und durch geringe Nuanzen im Ansehen unterschieden. Auf chemischem Wege lassen sie sich folgender Maassen erkennen: Kohlensaurer Kalk braust mit Säuren und lässt sich vor dem Löthrohr ätzend machen; schwefelsaurer Kalk giebt vor dem Löthrohre auf der Kohle Schwefelcalcium, aus welchem eine Säure Schwefelwasserstoff entbindet; phosphorsaurer Kalk giebt in Salpetersäure zur Sättigung gelöst mit essigsaurem Blei phosphorsaures Blei, welches durch eine leichte Probe erkannt wird; auch entsteht mit Silbersolution, in derselben Auflösung ein eigelber Niederschlag, ohne dass arsenige Säure zugegen ist. Arsenigsauren und arsensauren Kalk erkennt man durch die nach Knoblauch riechenden weissen Dämpfe, welche die Salze, auf der Kohle vor dem Löthrohre erhitzt, austossen, und dadurch, dass die Salze in Salzsäure bis zur Sättigung aufgelöst mit Schwefelwasserstoffwasser einen gelben Niederschlag geben. Der kieselsaure Kalk wird durch Salzsäure zersetzt, die Kieselsäure scheidet sich während des Abdampfens als Gallerte aus und bleibt wenn man die zur Trockene abgerauchte Masse mit destillirtem Wasser behandelt, als feines Pulver zurück.

Man darf nicht übersehen, dass das Kalkwasser übrigens auch wie ein Alkali wirkt und alle jene unter No. 3. aufgeführten Niederschläge giebt, mit geringen Modificationen.



13) Chlorbaryum wird sehr häufig zur Entdeckung der Schwefelsäure gebraucht. Der schwefelsaure Baryt ist in Wasser unlöslich und erscheint daher auch bei der grössten Verdünnung; er ist weiss und löst sich in Salzsäure nicht auf. Bei Anwendung dieses Reagens hat man darauf zu sehen, dass die Flüssigkeit, zu welcher man dasselbe bringt, sauer oder neutral sei, und durchaus keinen Ueberschuss an Alkali habe, und dass bei Gegenwart von freier Salzsäure und Salpetersäure (vorzüglich der letztern) die Flüssigkeit gehörig verdünnt sei. Die Auflösung des Chlorbaryums von der Concentration, wie man sie als Reagens anwendet, wird von Salzsäure oder Salpetersäure, erstere von der gewöhnlichen, letztere selbst noch mit der zwei bis dreifachen Menge Wasser verdünnt, gefällt, dort, weil das Chlorbaryum in concentrirter Salzsäure sehr schwerlöslich ist, hier weil sich salpetersaurer Baryt bildet, der, ob er gleich nur 12 Theile Wasser zu seiner Auflösung erfordert, doch wegen seiner leichten Krystallisirbarkeit ausgeschieden wird.

14) Essigsäures Blei giebt noch mehr und schwerlöslichere Salze als No. 13. Es darf nur in sauren oder streng neutralen Auflösungen angewandt werden, jedes freie Alkali schlägt das Bleioxyd nieder. In Wasser schwerlösliche Niederschläge giebt das essigsäure Blei in Flüssigkeiten, welche Chlor enthalten, so gut als unlösliche Niederschläge entstehen bei Gegenwart von Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, arseniger und Arsensäure. Das Chlorblei ist aus-



gezeichnet durch das käsige Ansehen, wenn es frisch gefällt wird, und durch die Nadeln, die sich bilden, wenn man den Niederschlag in heissem Wasser bis zur Sättigung auflöst und langsam abkühlen lässt. Die übrigen angeführten Niederschläge sind in Salpetersäure auflöslich oder dadurch zersetzbar; das schwefelsaure Blei ist in Wasser und Salpetersäure unter den angeführten am schwerlöslichsten, doch keineswegs unlöslich, wie man hin und wieder anzunehmen geneigt ist; das kohlen-saure Blei löst sich mit Aufbrausen auf, das phosphorsaure, arsenigsaure und arsensaure Blei völlig ruhig und ziemlich leicht; das phosphorsaure Blei hat eine Eigenthümlichkeit, die es sogleich erkennen lässt: getrocknet und auf der Kohle vor dem Löthrohre zum Flusse gebracht und etwas darin erhalten krystallisirt es beim Erkalten mit desto schärferen Krystallflächen (Dodekaëdern), je kleiner die Kugel und je langsamer die Abkühlung ist, wobei die Kugel gewöhnlich von selbst wieder einen Augenblick ins Glühen kommt. Arsenigsaures und arsensaures Blei erkennt man durch die weissen nach Knoblauch riechenden Dämpfe, die es ausstösst, wenn man es auf der Kohle vor dem Löthrohre erhitzt: das kieselsaure Blei, was, so wie das entsprechende Kalksalz, nicht leicht in gerichtlichen Fällen vorkommen möchte, wird wie das Kalksalz erkannt, nur muss man hier Salpetersäure anwenden, statt der Salzsäure.

Natürlich muss man, wo dieses Reagens anzuwenden ist, wohl berücksichtigen, dass man



Schwefelsäure oder Salzsäure nicht in die Flüssigkeiten vorher einbringt.

15) Salpetersaures Silber giebt beinahe überall einen Niederschlag, wo das vorhergehende Reagens einen giebt. Schwefelsäure und deren Salze erzeugen aber nur bei gehöriger Concentration einen Niederschlag, da das schwefelsaure Silber in 80 Theilen Wasser auflöslich ist. Für Chlorine ist dieses Reagens am empfindlichsten und bestimmtesten. Es entsteht ein weisser, käsiger, am Lichte schnell blaugrau und endlich schwarz sich färbender Niederschlag, der in Salpetersäure nicht löslich ist; Spuren einer Chlorinverbindung werden durch milchweisse Trübungen angezeigt, die oft erst nach 24 Stunden zu bemerken sind. Phosphorsäure und arsenige Säure geben eigelbe in Salpetersäure und Aetzammoniak lösliche Niederschläge; dabei erscheinen dieselben blos in neutralen Auflösungen; ist Säureüberschuss in der zu untersuchenden Flüssigkeit zugegen, so stumpft man denselben nach Hinzusetzen von ein paar Tropfen Silbersolution durch vorsichtig und tropfenweiss hinzugefügtes Aetzammoniak ab. Dieser Process ist langweilig und ermüdend, aber nicht zu umgehen, denn beim Zugiessen des Aetzammoniaks misslingt der Versuch, da der Niederschlag sich sogleich im Aetzammoniak auflöst und gar nicht sichtbar wird. Bei Gegenwart von Arsensäure und deren Salze, wo man auf gleiche Weise verfahren muss, erhält man einen rothbraunen Niederschlag.

Wie bei No. 13. ist natürlich zu beachten, dass



man nicht vor Anwendung dieses Reagens Salzsäure oder Chlorine in einer andern Verbindung in die Flüssigkeit bringt.

- 16) Schwefelsaures Kupferoxyd findet nur zur Entdeckung des Arsens seine Anwendung, daher es am besten dorthin verwiesen werden kann.

#### In Wasser nicht auflösliche Körper.

Nach den einfachen Körpern, welche in Wasser beinahe durchgängig unlöslich sind, lösen sich die Verbindungen derselben mit Sauerstoff am seltensten, oder am spärlichsten in Wasser auf. Das Verhältniss der in Wasser löslichen gegen die unlöslichen Verbindungen bleibt beinahe bei den Fluoriden das nämliche; es wächst jedoch bei den Bromiden und Jodiden, und ist bei den Chloriden beinahe umgekehrt.

#### §. 61.

Ist man also genöthigt ein anderes Auflösungsmittel aufzusuchen, als Wasser, so geht man zunächst zu den Säuren über. Man braucht sie in folgender Reihe: Salpetersäure, Salzsäure, Salpetersalzsäure. Hat man jedoch durch Löthrohrproben einigen Aufschluss über die Natur des Körpers erhalten, so kann man auch sogleich Salzsäure oder Salpetersalzsäure wählen, welche von beiden für den Zweck geeigneter ist.

#### §. 62.

##### B. In Säuren auflösliche Körper.

Bei der Behandlung des zu untersuchenden Körpers mit Säuren hat man zu bemerken:



- 1) Ob sich der Körper vor und bei der Auflösung auf irgend eine Weise verändere? Manche Körper verändern sich auf irgend eine Art, entfärben oder färben sich, zerfallen in Pulver u. s. w.
- 2) Ob sich der Körper ruhig und leicht auflöse?
- 3) Ob Aufbrausen Statt finde?
- 4) Ob das dabei entweichende Gas farblos sei oder nicht?

Ungefärbte Gasarten sind bei Anwendung von Salpetersäure: Kohlensaures Gas, schwefligsaures Gas, Stickstoffoxydgas bei abgehaltenem Sauerstoffgas, auch bei der ersten Einwirkung und bei Verdünnung der Salpetersäure Schwefelwasserstoffgas; bei Anwendung von Salzsäure: Wasserstoffgas, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Arsenikwasserstoff. Gefärbte Gasarten und zwar mehr oder weniger tief gelb: bei Anwendung von Salpetersäure: salpetrige Säure (gebildet, indem das durch Zersetzung der angewandten Salpetersäure eigentlich sich erzeugende Stickstoffoxydgas den Sauerstoff aus der nicht abgeschlossenen Luft an sich zieht), wo man auf eine Oxydation des zu untersuchenden Körpers schliessen muss; bei Anwendung von Salzsäure: Chlorine.

- 5) Ob das entwickelte Gas Geruch habe und welchen? vorzüglich bei den farblosen Gasarten zu berücksichtigen. Kohlensaures Gas riecht stechend; Schwefelwasserstoffgas nach faulen Eiern; Arsenikwasserstoffgas ekelhaft, knoblauchartig; Wasserstoffgas verschieden nach den Körpern, welche mit Salzsäure behandelt werden.
- 6) Ob der Körper sich vollständig auflöse?



Es können zwei Körper verbunden seyn, wovon der eine in der angewandten Säure unlöslich ist. In Salpetersäure sind unlöslich;

Kohle.

Schwefel, vorzüglich wenn grössere Mengen mit Metallen verbunden sind, wo häufig die einfache Salpetersäure von der gewöhnlichen Stärke gar nicht oder höchst unbedeutend eingreift. Es wird jedoch, wenn auch ein grosser Theil ausgeschieden wird, ein anderer Theil zu Schwefelsäure oxydirt, wie man dann leicht durch Barytsolution nachweisen kann. Kleine Mengen (einige Procente) Schwefel, mit Metallen verbunden, werden gar nicht sichtbar, indem der Schwefel sich mit den Metallen zugleich oxydirt.

Die starkgebrannten sogenannten Erden,

Chromoxydul, gegläht.

Antimon, wird blos oxydirt, ohne sich beträchtlich aufzulösen, ist aber ein anderes Metall mit dem Antimon verbunden, wie Blei, so geht ein grösserer Theil davon mit in die Flüssigkeit über.

Manganhyperoxydul und Hyperoxyd in der Kälte und bei starker Verdünnung; bei längern Stehen und Anwendung von Wärme werden beide jedoch aufgelöst.

Zinn, es bildet sich blos Oxyd, verhält sich jedoch bei Gegenwart eines andern Metalles wie das Antimon.

Gold, Platin.

Schwefelsaurer Baryt.

Schwefelsaures Bleioxyd, jedoch nicht vollständig.

Chlorsilber.

In Salpetersäure lösen sich auf:

Die Alkalien und überhaupt alle übrigen Metalle und Metalloxyde, auch Gold- und Platinoxyd, im nicht geglähten Zustande.



Das Eisenoxyd löst sich äusserst schwierig, das Hydrat desselben jedoch leichter auf. Die Auflösung lässt durch Kochen ein basisches Salz fallen.

Die kohlen-sauren Salze solcher Oxyde, die in der Salpetersäure auflöslich sind, unter Aufbrausen.

Die phosphor-sauren Salze sämmtlich, bisweilen erst bei einiger Erwärmung, ohne Aufbrausen.

Die arsenig- und arsensauren Salze.

In Salzsäure sind unlöslich:

Kohle,

Schwefel,

Phosphor,

Die starkgebrannten sogenannten Erden, vorzüglich bei einiger Verdünnung der Säure und nicht lange fortgesetzter Digestion.

Arsen,

Chromoxydul geglüht.

Zinnoxid durch Salpetersäure bereitet, besonders bei einiger Verdünnung der Säure.

Quecksilber und sein Oxydul, welches in Chloridul (Calomel) umgewandelt wird; in der Kälte und bei nicht gar zu grossem Ueberschusse von Säure.

Silber wird sehr langsam in Chlorsilber verwandelt, welches sich in concentrirter Salzsäure etwas auflöst.

Gold, Platin,

Schwefelsaurer Baryt.

Es sind auflöslich:

alle übrigen Metalle und alle Metalloxyde (wozu auch die von Gold und Platin gehören), ausgenommen Silberoxyd, Quecksilberoxydul und Bleioxyd (vergl. No. 10. S. 55.) die sogenannten Erden und das Chromoxydul im nicht geglüheten Zustande;

Zinn löst sich unter Wasserstoffgasentwicklung auf, desgleichen die Hydrate der Oxyde.

Quecksilberoxyd und Einfach-Chlorquecksilber (Chloridul) zu Doppel-Chlorquecksilber (Chlo-



rid). Alle bei der Salpetersäure aufgeführten Salze, ausser diejenigen, deren Basen in unauflösliche Chloride umgewandelt werden.

Salpetersalzsäure wirkt wie Salzsäure nur stärker und kräftiger. Sie oxydirt Schwefel, Phosphor, Arsen, schneller als die einfachen Säuren und löst Quecksilber, Gold, Platin auf; Silber wird in Chlorsilber verwandelt.

### §. 63.

Löst sich der Körper in der zuerst angewandten Säure nicht vollständig auf, so muss dann nach Absonderung der Flüssigkeit der Rückstand weiter untersucht werden. Natürlich können nach Anwendung des Löthrohrs einige aufgezählten Glieder in der Reihe der Auflösungsmittel übersprungen werden und man schreitet unmittelbar zu den stärkern Säuren und andern analytischen Methoden, von welchen sogleich die Rede seyn soll.

### §. 64.

Bei der Behandlung der Körper mit Säuren ist noch Folgendes zu berücksichtigen: man suche die Auflösung so neutral oder gesättigt zu erhalten, als immer möglich ist. Beides erreicht man durch ein und dasselbe Verfahren. Hat man sich nämlich überzeugt, dass der Körper vollkommen in der Säure löslich sei, so trägt man denselben zu einer kleinen Menge Säure (die man nicht zu concentrirt anwendet), in kleinen Portionen unter schwachem Erwärmen, bis man bemerkt, dass der Körper nicht weiter angegriffen oder aufgelöst wird.



Die erhaltene Auflösung dient nun zu den Reagentien-Versuchen, und zwar wendet man hier am zweckmäßigsten folgende Reagentien in nachstehender Reihe an:

- 1) Wasser. Es schlägt durch Bildung von basischen Salzen hauptsächlich zwei Metalloxyde nieder: Wismuth und Antimon. Doch muss die Auflösung möglichst neutral und concentrirt seyn; wendet man kochendes Wasser an, so werden auch Quecksilberoxydul und Oxydsalze gefällt.
- 2) Chlorbaryum.
- 3) Chlorcalcium oder Kalkwasser. Letzteres kann jedoch einen Niederschlag bewirken durch bloße Neutralisirung der Säure, wodurch dem aufgelösten Körper also das Auflösungsmittel entzogen wird; zum wenigsten darf man mit dem Zusetzen von Kalkwasser nur so lange fortfahren, bis bei saurer Reaction noch ein Niederschlag entsteht.
- 4) Essigsäures Blei.
- 5) Salpetersäures Silber. Da alle Sauerstoffsäuren, die in Wasser nicht, wohl aber in Salpetersäure sich auflösen, mit Silberoxyd das auflöslichste Salz in dieser Art geben, so entsteht sehr häufig mit Silbersolution, vorzüglich wenn dieselbe nicht vollkommen neutral ist, gar kein Niederschlag, den man aber zum Vorschein bringen kann, so wie man durch Aetzammoniak den Säureüberschuss hinwegnimmt. Diese Operation muss sehr vorsichtig geschehen, weil die Silbersalze im Allgemeinen auch in Aetzammoniak eben so auflöslich sind. Wo man daher nur Spuren der Säure vor sich hat, da muss man das



Aetzammoniak nur mit einem Glasstäbchen, das man in das Aetzammoniak eintaucht, übertragen. Natürlich darf man mit diesem Glasstäbchen nicht in der Probeflüssigkeit umrühren und dann unmittelbar wieder in das Aetzammoniak eintauchen. Am besten lässt man das Aetzammoniak vom obern reinen Rande des Probierröschens hinablaufen und bewerkstelligt die Mengung der beiden Flüssigkeiten durch Umschütteln oder ein anderes Glasstäbchen. Gewöhnlich entsteht der Niederschlag auf der Grenze zwischen den beiden Lagen als eine feine Scheibe von der eigenthümlichen Farbe, wenn man das Aetzammoniak so ruhig als möglich hinzufügt, da es als specifisch leichter sich obenauf schwimmend erhält.

Man sieht leicht ein, dass 2 bis 5 nur um die Gegenwart einer Säure zu entdecken angewandt werde. Diese ist dann jedenfalls an eine Base gebunden, zu deren Entdeckung man in diesem Falle nur folgende Reagentien anwenden kann:

- 6) Schwefelsäure,
- 7) Salzsäure,
- 8) Schwefelwasserstoff, der jedoch zum grossen Theil zersetzt wird, wenn man Salpetersäure als Auflösungsmittel benutzt hat.

Die Alkalien und das Schwefelwasserstoffammoniak sind aus dem Grunde hier nicht anwendbar, weil diese auch nur durch Entziehung des Auflösungsmittels, nämlich durch Sättigung der Säure, die nur in freiem Zustande als Menstruum wirkt, einen Niederschlag erzeugen würden. Erhält man also durch 6 bis 9 kei-



nen bestimmten Ausschlag, so muss man ein Verfahren einschlagen, über das ich sogleich weitläufiger sprechen muss.

## §. 65.

Wenn die Reagentien 2 bis 5 keinen Niederschlag geben, so ist die grösste Wahrscheinlichkeit, dass mit der Säure ein in Wasser auflösliches Salz gebildet worden sei, welches ganz auf obige Weise weiter untersucht wird; nur dass man hier natürlich Versuche zur Entdeckung der Säure nicht nöthig hat, da diese ja bekannt ist.

## §. 66.

## C. Behandlung mit kohlensaurem Natron.

Nur selten, vielleicht niemals ist man in gerichtlich-chemischen Fällen genöthigt, zu dieser Operation seine Zuflucht zu nehmen. Doch der Vollständigkeit wegen soll mich dieses ungemein geringe Bedürfniss nicht abhalten, das Nöthige darüber anzuführen.

Die Behandlung mit kohlensaurem Natron ist eigentlich nur da an ihrem Platze, wo man mit einem in Wasser sehr schwerlöslichen oder unlöslichen Salze zu thun hat. Man bewerkstelligt nämlich hierbei einen mehr oder minder vollkommenen Austausch der Bestandtheile, wenn die Base des zu untersuchenden Körpers die Kohlensäure binden kann. Hat aber ein solcher Austausch auch nicht Statt, so wird doch, (zum wenigsten in gerichtlich-chemischen Fällen) das Natron als die stärkere Base die Säure der Base, womit sie vorher verbunden war, entziehen, und



die Base ausscheiden. Meistens ist dieselbe in Wasser unlöslich und bleibt häufig mit derselben Farbe, wie der angewandte Körper, am Boden liegen.

Man kann auf zweierlei Weise diese Behandlung der zu untersuchenden Körper mit kohlen-saurem Natron vornehmen, entweder denselben mit der dreifachen Menge des trocknen Salzes mischen und schmelzen, oder auch blos mit einer Auflösung einige Zeit lang kochen. Letztere Methode ist die hier bequemere und ausreichende.

Man entfernt sodann das Natron durch sorgfältiges Auswaschen und behandelt dann den Rückstand mit Säuren auf oben beschriebene Weise. Bleibt ein Rückstand, so kocht man ihn von Neuem mit kohlen-saurem Natron und fährt solchergestalt so lange fort, bis bei Anwendung der Säure alles verschwindet.

Die in dem zu untersuchenden Körper enthaltene Säure ist jetzt mit dem Natron verbunden. Man verwandelt zuerst das überschüssig angewandte kohlen-saure Natron in salpetersaures, entfernt einen etwaigen Säureüberschuss durch Abdampfen und prüft mit den Reagentien auf die Natur der Säure.

Das kohlen-saure Natron ist auch da anwendbar, wo man reine arsenige Säuren vor sich hat. Dieselbe ist in Wasser viel schwerer auflöslich als das arsenig-saure Natron, und die charakteristischen Niederschläge erfolgen bestimmter mit dem gebildeten Salze als mit der reinen Säure.



## Körper organischer Natur.

### §. 67.

Die Körper der organischen Natur erfordern bei ihrer Untersuchung ein ganz anderes Verfahren: im Allgemeinen keine Behandlung mit den Säuren und Alkalien! Sie lassen vom Auflösungsmittel ausser Wasser und Schwefelkohlenstoff nur Flüssigkeiten organischer Natur zu, mit wenigen Ausnahmen. Säuren kann man nur anwenden, wo ein besonderes, ausgezeichnetes Produkt zu erhalten ist, oder wo bei der Einwirkung selbst eine besondere Erscheinung bemerkt wird. Dabei wird aber der Körper meistens ganz verändert, und es ist nicht möglich, ihn aus dem durch die Säure erhaltenen Produkte in der anfänglichen Gestalt wieder darzustellen. Die gewonnene Auflösung wird auch mit ganz andern Reagentien geprüft: Galläpfelauszug und einige Metallsalze sind die vorzüglichsten. Doch da von den organischen Stoffen nur Oxalsäure, das Opium und das Morphinum hier zu betrachten sind, so will ich eine weitere allgemeine Betrachtung der hier anwendbaren Methoden ganz unterlassen: es möchte eine solche, ohne für vorliegenden Zweck von grossem Nutzen zu seyn, zu viel Raum einnehmen.

### §. 68.

Bisher habe ich angenommen, der verdächtige Körper sei nicht in einem Leichname oder in einer vom Vergifteten noch während seines Lebens ausgestosse-



nen Flüssigkeit, oder überhaupt in einer, organische Substanzen enthaltenden Materie aufzusuchen gewesen. Nun muss ich aber das Nöthige über die Methode anführen, welche zu befolgen ist, wenn die Contenten des Darmkanales vorgelegt werden, und man die Vermuthung hat, dass hier irgend ein Gift sich finden müsse.

Man berücksichtige hier vor allen Dingen Alles, was man mit dem Geruch und dem Gesicht beurtheilen kann; durch den Geruch wird man, wenn die Fäulniss nicht schon eingetreten ist, die Blausäure erkennen, den Phosphor, weniger deutlich Salz- und Salpetersäure; durch das Gesicht, das man selbst mit Gläsern unterstützen muss, gröbere Stückchen von giftigen Stoffen, welche sich nicht leicht auflösen, vorzüglich in den im Darmkanale vorkommenden dicklichen Flüssigkeiten, wie arsenige Säure, Calomel, u. s. w. Hier muss man besonders genau, die innere Fläche des aufgehobenen Stückes des Darmkanales untersuchen, an welche die Theilchen des Giftes durch Schleim angeheftet sind, und sehr häufig in der Mitte von entzündeten Stellen entdeckt werden. Manche Gifte verrathen sich durch die Farbe; Quecksilberoxyd und Oxydul, Zinnober, die Schwefelungsstufen des Arsens, u. s. w. Doch verdeckt hier sehr häufig die Beschaffenheit des Inhaltes des Darmkanales, und des Darmstückes selbst, wenn es bereits stark in Fäulniss übergegangen ist, diese Kennzeichen so, dass sie unbrauchbar werden.

Erst nachdem man hier alles Mögliche gethan, gehe man zur chemischen Untersuchung über. Man stelle eine vorläufige Untersuchung nur erst mit einem Theile



der zu Gebote stehenden Masse an; und richte sie ganz und gar auf anorganische giftige Substanzen. Hierbei berücksichtige man, was unter II. angeführt werden wird. Giebt sich auch bei der grössten Mühe nichts von einem anorganischen Gifte zu erkennen, so stelle man mit der übrigen Masse die Untersuchung auf organische Gifte an. Ist aber schon bedeutende Fäulniss eingetreten, so ist die grösste Wahrscheinlichkeit da, dass die organischen Gifte mit in den Kreis der durch die Fäulniss veranlassten Zersetzungen gezogen worden seien. Doch haben Orfila und Lesueur (Heckers Lit. Ann. d. ges. Heilk. 1823. Sept. S. 44. ausführlicher in Froriep's Notizen. 1823. No. 454. u. 455.) das Morphinum, was sie als essigsäures Salz gegeben hatten, zwar nicht als solches, doch in reiner krystalisirter Gestalt noch nach mehreren Monaten darstellen können.

## II. Zur Darstellung der einzelnen hier zu betrachtenden Körper.

### §. 69.

Die bisher gegebenen allgemeinen Regeln erstrecken sich blos auf die Entdeckung oder Erkennung der verschiedenen Gifte. Man schreitet darauf zur Darstellung des Giftes. Ich halte es nämlich durchaus für nothwendig, dass der mit einer gerichtlichen Untersuchung beauftragte Chemiker darauf hinarbeite, den Behörden irgend einen Beweiss für das aufgefundene Gift zu übergeben. Natürlich muss, wenn es nicht in natura zu erlangen wäre, irgend eine Verbindung desselben,



die es gehörig charakterisirt, dargestellt werden. Ich werde hierauf bei Betrachtung jedes einzelnen Körpers gehörige Rücksicht nehmen. Hier muss ich jedoch noch einige allgemeine Regeln, welche dabei zu berücksichtigen sind, vorausschicken.

§. 70.

Wo es nur irgend möglich ist, muss man das Gift mechanisch aus dem übrigen Inhalte des Darmkanales, oder aus dem Ausgebrochenen herauszuziehen suchen. Nur erst, wenn man sich völlig von dieser Unmöglichkeit überzeugt hat, schreitet man zu chemischen Mitteln. Häufig ist aber hier die trübe, oder dickliche, schleimige Consistenz der Massen, welche man zur Untersuchung überkommt, recht sehr im Wege. In solchem Falle reibt man die thierischen Massen mit Wasser zusammen, das man erst kalt, dann kochend anwendet; später kann man das Ganze auch eine Stunde lang kochen. Man scheidet darauf die Flüssigkeit von dem Ungelösten. Diess geschieht am besten, indem man das Ganze ruhig stehen lässt, bis sich die gröbern Theile gesetzt haben, worauf man die darüberstehende Flüssigkeit abgiesst oder sie auch mit dem Heber absondert. Diese Flüssigkeit, wenn sie vielleicht noch nicht hell genug wäre, kann man durch Leinwand oder auch durch sehr dünnes Papier zu filtriren suchen. Doch geht das sehr häufig viel zu langsam, als dass man dabei stehen bleiben darf. In solchem Falle kocht man entweder die Flüssigkeit etwas ein, oder man giesst etwas Weingeist dazu, oder etwas Salpetersäure, oder versucht auch, durch Chlorine die Flüssigkeit zu klären oder die thierischen Stoffe weniger cohärent zu machen,



so dass die Flüssigkeit leichter filtrirt werden kann. Die Chlorine empfiehlt sich vorzüglich in dem Falle, wo durch ausgetretenes Blut, die Flüssigkeit braun oder gar schwärzlich aussieht; man wendet sie in Gasform an.

§. 71.

Hierbei erhält man Theile, welche nicht in Auflösung gegangen sind: diese dürfen durchaus nicht unberücksichtigt bleiben. Ist Arsen oder Quecksilber vorhanden, kocht man dieselben zu wiederholten Malen mit Salpetersäure aus; zwei Mal wird wohl völlig hinlänglich seyn. Bei feuerbeständigen Körpern kann man diese Rückstände in Kohle oder Asche verwandeln: man macht einen irdenen (hess.) Tiegel hell rothglühend, und wirft kleine Portionen nach und nach ein; es ist diess besser, als die ganze Masse auf einmal in dem Tiegel einzupacken und nach und nach zu erhitzen; man muss einen sehr grossen Tiegel anwenden, wenn man nicht will, dass die Substanzen, indem sie sich vor ihrem Verbrennen aufblähen, aus dem Tiegel herausgehoben werden sollen. Doch mehr noch anzuführen, wäre wohl überflüssig, da ich bei den einzelnen Körpern das Uebrige und die für jeden Fall angemessenen Regeln beibringen muss.



## Specielle Betrachtung der Gifte.

### Anorganische Gifte.

#### §. 71.

#### A r s e n.

In der analytischen Chemie ist man, um die Gegenwart von Arsen zu entdecken, und zu beweisen, schon zufrieden, wenn man bei der Behandlung des zu untersuchenden Körpers vor dem Löthrohre auf der Kohle einen weissen Rauch mit Knoblauchgeruch bemerkt. In einer Flüssigkeit wendet man zu gleichem Zwecke Schwefelwasserstoff, Blei- und Silberauflösung an. Niemals fordert man mehr Beweise; am allerwenigsten die Reduction des Arsens aus seinen Verbindungen. In der gerichtlichen Chemie sind die erstern Versuche nur Anzeigen der Gegenwart, die man immer noch mit ziemlich mistrauischen Augen ansieht; als vollständigen Beweis betrachtet man nur die Reduction. Und ich glaube nicht mit Unrecht; Irren ist menschlich; der Irthum wird aber um so mehr vermieden werden, je mehr Kennzeichen eines Dinges aufgesucht und als übereinstimmend befunden werden, besonders wenn die Untersuchung von solchen geführt wird, welche das Practische derselben nur als Nebensache betreiben und betreiben müssen. Auf der andern Seite finde ich es übertrieben, ja es scheint mir in ein Spiel auszuarten, wenn man statt zweier oder dreier Kennzeichen, deren Zusammentreffen anerkannt vollständige Beweiskraft hat, die doppelte Anzahl und wohl noch mehr fordert,



oder ausfindig zu machen sucht. Ich komme jedoch hier von Neuem auf die Bemerkung zurück, dass man bei den Experimentatoren so häufig die gehörige Fertigkeit in Anstellung der Versuche und die erforderliche Fähigkeit, den Erfolg derselben zu beurtheilen, gänzlich vermisst, und dass man zu glauben scheint, als brauche man zur Leitung einer solchen Untersuchung nichts als die buchstäbliche Kenntniß der Regeln!

## §. 72.

Der Hauptversuch also, welcher als vollständiger Beweis für die Gegenwart des Arsens in gerichtlichen Fällen angesehen wird, ist die Reduction desselben. Diesen Versuch stelle man jedoch nicht eher an, als bis man durch vorherige Proben ganz unzweideutige Anzeigen des Giftes erhalten hat. Die hierzu geschickten Versuche habe ich zwar schon bei den einzelnen Reagentien angegeben; hier will ich sie aber sämmtlich zur weitem Characteristik des Arsens noch einmal zusammenstellen, und dabei noch auf einige Cautelen aufmerksam machen.

## §. 73.

Das Arsen kommt in gerichtlichen Fällen wohl nicht anders vor, als in regulinischer Gestalt, in Verbindung mit Sauerstoff zu arseniger Säure und in Verbindung mit Schwefel zu Realgar und Rauschgelb. In allen diesen Gestalten hat es die Eigenschaft, in Berührung mit Kohle beim Erhitzen einen starken Knoblauchgeruch auszustossen. Das regulinische Arsen oxydirt sich dabei theilweis zu schwarzem Oxyd, dem man eben die Eigenschaft zuschreibt, beim Erhitzen jenen Geruch von sich zu geben, grösstentheils



aber zu arseniger Säure, welche die weissen Nebel ausmacht, die sich beim Verbrennen des Arsens erzeugen. Bei der gleichen Behandlung des Schwefelarsens wird zuerst schwefelige Säure entwickelt, die sich durch den bekannten Geruch zu erkennen giebt, später kommt der Geruch des sich verflüchtigenden Arsenoxydes zum Vorschein, aber nie ohne den Geruch nach brennenden Schwefel. — Die arsenige Säure muss desoxydirt werden, wenn man jenen Geruch beobachten will; daher die Behandlung auf der Kohle, die bei den beiden ersten Formen nicht gerade nöthig ist. Wohl zu bemerken hat man, dass dieses Kennzeichen einzig und allein nur dann beobachtet wird, wenn man Wärme anwendet; nur in Gasform hat das Arsenoxyd Geruch; bei gewöhnlicher Temperatur, wo dasselbe starr und fest ist, ist es völlig geruchlos. Dadurch unterscheidet sich das Arsenoxyd von andern ähnlich riechenden Stoffen, mit welchen man eine Verwechslung befürchtet hat: Phosphor stösst einen ähnlichen Geruch nur bei langsamer Verbrennung aus, bei der Temperatur der Atmosphäre; bei rascher Verbrennung, bei erhöhter Temperatur, bemerkt man nie diesen Geruch; Zwiebeln und Knoblauch riechen, auf ganz gleiche Weise, nur bei gewöhnlicher Temperatur; bei derjenigen aber, welche man hier geben muss, wird der Geruch so empyreumatisch, dass man füglich sagen kann: es ist der Knoblauchgeruch nicht mehr.

---

§. 74.

Das metallische Arsen hat eine zinnweisse Farbe, kommt aber bei Vergiftungen niemals mit derselben



vor; denn schon an trockner Luft überzieht es sich rasch mit einer schwarzen glanzlosen Haut, dem Arsenoxyd. Sind die Stücken, welche sich vorfinden, gross genug, so dringt die Oxydation häufig nicht bis in das Innere derselben, und man bemerkt dann den Metallglanz und die gehörige Farbe, wenn man ein Stück von einander schlägt, auf den frischen Bruchflächen.

§. 75.

In einer an einem Ende zugeblasenen Glasröhre erhitzt, sublimirt sich das Arsen, und man bemerkt von Aussen eine bleigraue metallischglänzende Fläche, über welcher sich unmittelbar ein schmaler, brauner Streif erhoben hat. Schneidet man aber die Röhre unmittelbar unter dem metallischen Arsen durch, so sieht man auf der innern Seite das Arsen in krystallinischen Blättchen von mehr stahlgrauer Farbe aufsitzend. In gerichtlichen Fällen ist es dann am zweckmässigsten und nettesten, eine hinlängliche Menge in eine etwa 3 Zoll lange Glasröhre von nicht gar zu dickem Glase hermetisch einzuschliessen, und durch behutsames Erhitzen es so an einer Stelle zu concentriren, dass es auf der äussern Seite deutlich den Metallspiegel, auf der innern die krystallinische Anordnung der Theilchen zeigt. Bei ganz kleinen Mengen Arsen kommt aber nicht einmal ein Metallspiegel zum Vorschein; man bemerkt nur ein grauschwarzes Pulver, was sich dünn und spärlich an den kälteren Theilen der Röhre anlegt. In diesem Falle lässt man die Röhre so kalt werden, dass man sie bequem anfassen kann; zieht dieselbe, etwa 1 Zoll über der Stelle, wo das verdächtige Pulver sich angelegt hat, 1 bis 2 Zoll lang



bis zur Dicke einer mässigen Krahenfeder aus und lässt es vollkommen kalt werden. Man treibt sodann das flüchtige Pulver durch vorsichtiges Erhitzen vom geschlossenen Ende der Röhre her in die Verengung derselben, wo es, auf eine kleinere Fläche beschränkt, leichter zu einer glänzenden Fläche zusammentritt. Auch hier schneidet man unmittelbar unter oder über dem gesammelten Metalle die Röhre durch, schabt das Pulver mit einem reinen Messer aus der Röhre auf weisses Papier und streicht einige Mal mit demselben auf einer festen Unterlage darüber hin. Hat man genug davon, so verbrennt man einen Theil des Papieres, um den Arsengeruch zu bemerken, den andern, auf welchen sich bei Gegenwart von Arsen deutlich metallischglänzende Stellen bemerken lassen, schliesst man als *Corpus delicti* in ein Stückchen Glasröhre hermetisch ein. War die Menge des auf das Papier aufgestrichenen Arsens nicht hinlänglich, so kann man das durch das Abschneiden entstandene Ende der Röhre in die Spiritusflamme halten, wo der Geruch von den dasselbst gebliebenen Theilchen deutlich genug seyn wird.

§. 76.

In einer an beiden Enden offenen Röhre über der Spirituslampe erhitzt, verwandelt sich das regulinische Arsen langsam in arsenige Säure. Die Röhre muss hierzu zum wenigsten 10 Zoll lang seyn; man legt das Arsen etwa 4 Zoll von einem Ende entfernt ein, und hält die Röhre schief in die ganz schwach brennende Spiritusflamme, so dass das kürzere Ende sich niedriger befindet. So wie die ganz schwache



Hitze einwirkt, legt sich oberhalb des Arsens ein weisser Ring an; man fährt fort zu erhitzen, so lange noch etwas Arsen da ist. Die Hitze darf nie so stark werden, dass die arsenige Säure an einem Ende der Röhre anfängt fort zu rauchen. Wenn man das obere Ende dann mit dem Finger zuhält, die arsenige Säure etwas stärker erhitzt, und die Röhre darauf aus der Flamme herausnimmt, so legt sich die arsenige Säure krystallinisch in dem unterwärts gehaltenen Theile der Röhre an; diese Krystalle haben eine blendendweisse Farbe, fast Metallglanz, und zeigen, trotz ihrer Kleinheit und ihres Glanzes mit der Loupe betrachtet, deutlich octoëdrische Gestalt. Diese Probe ist so bestimmt, dass Berzelius ihr volle Beweiskraft für die Gegenwart des Arsens zutheilt, wenn die Menge des Metalles so gering ist, dass es sich in metallischer Form nicht mehr ganz bestimmt erkennen lässt.

§. 77.

Das metallische Arsen ist im Wasser unlöslich, geht aber während des Erhitzens bei Behandlung mit reiner Salpetersäure in arsenige Säure über, die, wenn die Flüssigkeit nicht zu sehr concentrirt ist, in Auflösung bleibt, im entgegengesetzten Falle aber eine feste krystallinische Rinde auf der innern Fläche des Glases bildet. Diese verschwindet, wenn man die hinreichende Menge Wasser hinzubringt, und die völlige Auflösung durch Kochen unterstützt. Die gebildete arsenige Säure wird auf gleich anzugebende Weise weiter geprüft.

§. 78.

Mit einer Auflösung von Aetzkali oder kohlensaurem Natron gekocht, entwickelt das Arsen ein nicht



stark, aber von kochender Alkalilauge specifisch verschieden riechendes und Ekel erregendes Gas; und es hat sich binnen 5 Minuten so viel arsenige Säure gebildet, dass die Flüssigkeit, klar abgegossen und mit Salpetersäure neutralisirt, mit Silbersolution einen sehr reichlichen eigelben Niederschlag giebt. Es wird also beim Kochen des metallischen Arsens mit genannten Substanzen auf jeden Fall unter Zersetzung des Wassers arsenige Säure und Arsenwasserstoff gebildet, und für die gerichtliche Chemie ist es von Wichtigkeit, darauf Rücksicht zu nehmen. Denn wo nur noch kleine Mengen metallischen Arsens in dem Magen und den Gedärmen zurückgehalten worden sind, da könnte bei der Behandlung mit Aetzkali so viel Arsen fortgehen, dass die gebildete arsenige Säure nur unvollkommene Anzeigen gäbe. Man würde zum wenigsten bei der Berechnung um einen sehr grossen Theil zu wenig Arsen angeben. Daher ist bei den vorläufigen Versuchen jedes Mal dahin zu sehen, in welcher Gestalt das Arsen in der zu untersuchenden Substanz sich vorfindet. Lassen sich mittelst der Loupe schwarze Pünktchen erkennen, besonders in der mit Wasser ausgekochten Masse, und entsteht beim Verbrennen derselben ein Geruch nach Knoblauch, verschwinden die Pünktchen noch ausserdem rasch bei Behandlung mit Salpetersäure und ist nun die Gegenwart von arseniger Säure in der Flüssigkeit deutlich, so kann man mit grösstem Rechte schliessen, dass man mit Arsen in metallischer Gestalt zu thun habe, und dann muss man jede unmittelbare Behandlung mit den Alkalien vermeiden. Uebrigens glaube man nicht, das metallische Arsen, da es ein so bedeutendes specifisches Gewicht (8,3 bis 8,8) be-



sitzt, werde sich durch Schlemmen von den andern Stoffen mechanisch trennen lassen; gröbere Stücke lassen diese Scheidung wohl zu, bei feiner Vertheilung aber erhält sich das Arsen so lange schwebend, dass andere Stoffe zugleich mit niederfallen, besonders wenn die Flüssigkeit Eiweissstoff und Schleim enthalten sollte.

---

§. 79.

Das metallische Arsen, um kurz seine Kennzeichen zu wiederholen, hat, wie es bei Vergiftungen vorkommt, schwarze Farbe, keinen metallischen Glanz, zeigt aber zinnweisse Farbe und Metallglanz auf frischem Bruch, oder beim Striche; lässt sich sublimiren, verbrennt mit Knoblauchgeruch und stösst weisse Nebel aus, welche sich zu arseniger Säure in krystallinischer Form verdichten lassen, ist im Wasser unlösbar, giebt mit Salpetersäure erhitzt arsenige Säure, und verwandelt sich, mit den Alkalien gekocht, grösstentheils in arsenige Säure.

---

§. 80.

Die arsenige Säure, im gewöhnlichen Leben und im Handel weisser Arsenik genannt, kommt bei Weitem am häufigsten als Vergiftungsmittel vor; daher man sich auch das starke Anschwellen dieses Capitels in den resp. Schriften erklären kann. Sie stellt sich in reinsten Form als ein durchsichtiges oder durchscheinendes Gas dar, das aber beim Aussetzen an der Luft unter Anziehung von Wasser bald milchweiss wird, unter Beibehaltung des Glanzes. In die-



ser Form kommt sie auch im Handel und in vorliegenden Fällen am häufigsten vor. Die Bruchstücke sind frisch scharfkantig, von unvollkommen muschlichem Bruche, und lassen sich leicht pulverisiren.

## §. 81.

In einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre scheint die arsenige Säure in Fluss zu kommen, zum wenigsten adhärirt sie dem Glase, und die Stücke werden stumpfkantig; zugleich aber verflüchtigt sie sich und legt sich höchstens  $\frac{1}{4}$  Zoll über der Stelle, wo sie auflag, in einer krystallinischen (Rinde) an; ein geübtes Auge erkennt mittelst der Loupe die octaëdrische Form der einzelnen Krystalle. Von ansehnlicherer Grösse erhält man dieselben, wenn man die Röhre an einer Stelle etwas auszieht, an dieser Verengung einen Spahn von Kohle einlegt und nach der Erhitzung derselben die arsenige Säure über dieselbe hinwegtreibt. Ein kleiner Theil reducirt sich, der grössere legt sich in ziemlich grossen, deutlichen Krystallen unter dem metallischen Ringe von Arsen an. Gewöhnlich bleibt an der Stelle der Glasröhre, wo das Stück auflag, ein trüber Fleck zurück; mag dieser nun durch beständige Unreinheit der arsenigen Säure des Handels, oder durch Angriff des Glases entstehen.

## §. 82.

Die Dämpfe der arsenigen Säure, wenn sie so aus der Röhre austreten, sind völlig geruchlos. Aber so wie man die geringste organische oder kohlige Substanz mit dazu bringt, so bemerkt man sogleich den



Geruch nach Knoblauch. Daher kommt er am deutlichsten auf der Kohle vor dem Löthrohre zum Vorschein.

§. 83.

In einer Glasröhre mit Kohle erhitzt, wird die arsenige Säure zu metallischem Arsen reducirt. Wenn die arsenige Säure in Substanz im Darmkanale oder in der ausgebrochenen Materie zu entdecken ist, so lässt sich mit derselben unmittelbar der Reductionsversuch anstellen. Hierbei hat man Folgendes zu beobachten. Man bringt die gesammelte Säure in eine 1 bis 2 Linien weite Glasröhre, die man, wenn die Menge des Giftes sehr klein ist, am zugeblasenen Ende  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll lang dünner (etwa bis zu  $\frac{1}{2}$  Linie Weite) ausziehen kann. Auf die Säure schüttet man etwa das 6 bis 8fache Volumen von Holzkohlenpulver, welches um alle Feuchtigkeit zu verjagen, vorher im bedeckten Platinlöffel gut durchgeglüht worden ist, und kehrt mit einer trocknen Feder die über der Schicht von Kohlenpulver an der innern Wand der Röhre hängen gebliebene Kohle so vollkommen als möglich ab. Man erwärmt nun das untere Stück der Glasröhre, ohne jedoch anfangs das Kohlenpulver oder die arsenige Säure in die Flamme kommen zu lassen, um auch hier alle Feuchtigkeit fortzutreiben, und rückt mit der Röhre nach dem zugeschmolzenen Ende hin langsam in die Weingeistflamme, so dass zuerst die obere Parthie der Kohle zum Glühen kommt, bis endlich auch die arsenige Säure erhitzt wird, welche, sich dadurch verflüchtigend, mit der heissen Kohle in Berührung kommt, hier den Sauerstoff abgeben



muss, und über dem Kohlenpulver als metallisches Arsen mit den oben angegebenen Kennzeichen sich anlegt. Ob gleich bei dieser Probe Mengen von arseniger Säure, die noch nicht einen halben Milligramm ( $0,008 = \frac{1}{125}$  Gran N. M. G.) wiegen, deutlich reducirt werden können, so glaube man ja nicht, gerade diesen Versuch ohne vielfältige Uebung se anstellen zu können, dass er ein unzweideutiges Resultat gäbe! Vor einem solchen Irrthume kann ich nicht dringend genug warnen! — Kann man mehr von dem Gifte sammeln, so darf man, vielleicht von einer Art von Eitelkeit verleitet, sich durchaus nicht mit so kleinen Proben begnügen, welche mehr für das geübte Auge des Chemikers, als für das an diese Beobachtungsweise ungewohnte der Richter sind.

#### §. 84.

Die arsenige Säure ist in Wasser sehr schwer auflöslich. Kaltes Wasser muss sehr lange darüber aufgehoben werden, vorzüglich wenn das Gefäss ruhig stehen gelassen wird, bis jenes sich vollkommen mit arseniger Säure gesättigt hat; und eben so muss Wasser ziemlich lange Zeit damit gekocht werden, wenn es so viel von arseniger Säure aufnehmen soll, dass ein Theil beim Erkalten auskrystallisirt. Bei einem Versuche blieben nach ziemlich langem Kochen, als die Auflösung bei einer Temperatur von  $19^{\circ}$  C. und einem Luftdrucke von 28' vier Stunden lang sich selbst überlassen worden war, 5,0982 pCt. in Auflösung zurück. Gewöhnlich giebt man an, dass die arsenige Säure 15 kochenden und 80 Theile kalten Wassers zur voll-



ständigen Auflösung nöthig habe. Für die Praxis kann man aus diesen und andern eben so abweichenden Versuchen die Regel ziehen, dass man die Substanz, welche des Gehaltes an arseniger Säure verdächtig ist, lange genug, etwa eine halbe Stunde lang, ohne Unterbrechung mit reinem Wasser koche, und diese Kochung noch ein zweites Mal wiederhole, ja ein drittes Mal, wenn bei der zweiten noch eine beträchtliche Menge Säure aufgenommen worden war.

Die Auflösung ist bei reiner arseniger Säure farblos.

§. 85.

Die Auflösung wird, so wie man etwas Schwefelwasserstoff-Wasser, oder Gas, hinzubringt, auf der Stelle gelb gefärbt, ohne gefällt zu werden; die Fällung von dunkelgelbem Schwefelarsen erfolgt jedoch im Augenblicke eines geringen Zusatzes einer Säure (Salzsäure). Der Niederschlag ist in allen Alkalien, vorzüglich den ätzenden, leicht auflöslich und unterscheidet sich dadurch vom Schwefel-Cadmium, mit welchem es am leichtesten zu verwechseln wäre; und vom Schwefelantimon, für welches dasselbe aber nur von Anfängern gehalten werden könnte. Die arsenige Säure braucht man übrigens nicht in aufgelöster Form mit dem Schwefelwasserstoff-Wasser oder Gas zusammenzubringen, um sie in gelbes Schwefelarsen umzuwandeln: die nämliche Veränderung tritt auch ein, wenn man das Reagens in beiden Gestalten mit der trocknen Säure zusammenbringt.



## §. 86.

Mit Silbersolution versetzt, bleibt sie hell und klar; Aetzammoniak erzeugt aber einen eigelben, häufigen Niederschlag. Vergl. oben!

## §. 87.

Eben so bleibt die Säure hell und klar bei Zusatz von schwefelsaurem Kupferoxyd; wird aber Aetzammoniak eben so vorsichtig, wie bei der Silbersolution, zugesetzt, so entsteht statt des blaugrünen, und bei mehr Ammoniak blauen Niederschlages, wie er bei einer Kupferoxydauflösung erscheint, ein gelblichgrüner Niederschlag. Sollte man so viel Ammoniak hinzugesetzt haben, dass die Flüssigkeit mit lasurblauer Farbe erscheint, so kann man davon eine kleine Portion zu einer andern Probe der Flüssigkeit hinzusetzen. — Andere Proben, wie z. B. das rothe mangansaure Kali, die Jodstärke und alle übrigen 8 bis 10 Mittel oder Methoden, welche Remer theils weitläufig, theils oberflächlich ohne weitere Kritik zusammengetragen hat, sind unnöthig oder trüglich. Selbst das salpetersaure Silber wird durch Phosphorsäure ganz auf gleiche Weise gefällt, wie durch arsenige Säure, und wo käme eine thierische Flüssigkeit ohne Phosphorsäure vor? Ueberdem wird ja das salpetersaure Silber durch Chlorverbindungen stark gefällt, und man muss die Flüssigkeit mit Salpetersäure etwas ansäuern, wodurch theils das arsenigsäure Silberoxyd aufgelöst erhalten, theils auch das Chlorsilber schneller zum Niederfallen vermocht wird. Die klar abgegossene Flüssigkeit wird dann auf die angegebene Weise mit Aetzammoniak versetzt. — Der Kupferniederschlag wird aber bei Ge-



genwart mancher organischer Stoffe, entweder gehindert, oder es zeigt sich nur eine Färbung, welche Unkundige und Ungeübte leicht einem Gehalte von arseniger Säure zuschreiben, obgleich kein Atom von dem Gifte zugegen ist.

## §. 88.

Zeigt demnach Schwefelwasserstoff arsenige Säure in einer Flüssigkeit, welche thierische Stoffe enthält, durch einen gelben in Aetzammoniak löslichen Niederschlag an, so ist es das Zweckmässigste, diesen Niederschlag zu sammeln und weiter zu untersuchen, wie beim Schwefelarsen gleich angegeben werden soll.

## §. 89.

Die arsenige Säure charakterisirt sich also (für die gerichtliche Chemie) durch folgende Eigenschaften: Sie ist im festen Zustande milchweiss, von Glasglanze, hat unvollkommen muschlichen Bruch, lässt sich unverändert sublimiren, wobei sie octaëdrische Krystallform annimmt; in Berührung mit Kohle reducirt sie sich zu metallischem Arsen; löst sich sehr schwer in Wasser auf, und die Auflösung wird, so wie die feste Säure, gelb durch Schwefelwasserstoff gefärbt und resp. gefällt; die Auflösung wird ferner durch Silberlösung eigelb, durch schwefelsaures Kupfer gelbgrün gefällt.

## §. 90.

Nachdem die allgemeinen Kennzeichen der arsenigen Säure gegeben worden sind, muss ich noch einige Regeln anführen, die man bei Vergiftungen mit diesem Stoffe berücksichtigen muss.



Findet sich die arsenige Säure im Darmkanale, oder im Ausgebrochenen nicht in Stückchen, ist sie so fein pulverisirt, dass sie sich nicht gut sammeln lässt, oder ist sie in aufgelöster Form gegeben worden, so muss man sie im ersten Falle durch irgend ein Mittel vollständig aufzulösen, in beiden Fällen aber vollständig auszuziehen suchen. Man muss zu diesem Zwecke zuerst das Ausgebrochene, und die Contenta des Magens und Zwölffingerdarmes, beides von einander abgesondert, mit Wasser eine Stunde lang in beständigem Kochen erhalten, dann coliren und die Flüssigkeit durch Ruhe und andere schon angeführte Mittel sich klären lassen. Darauf spühlt man das zur Untersuchung aufgehobene Stück des Darmcanales mit heissem Wasser einige Mal ab, schneidet jenes in Stücken und kocht es erst mit Wasser, darauf mit einer sehr schwachen Aetzkaliauflösung zwei oder drei Mal aus; man vereinigt diese alkalischen Abkochungen, dampft sie bis auf die Hälfte ab, und setzt während des Kochens kleine Portionen Salzsäure zu, bis die Flüssigkeit eben anfängt sauer zu reagiren; hierbei werden einige thierische Stoffe, wie Eiweissstoff, Fett, Schleim u. a. m. ausgeschieden und auf schickliche Weise getrennt. Die klare Flüssigkeit vereinigt man mit dem Wasser, welches man zum Ausspülen des Magens und Duodenums benutzt hatte, und mit den wässerigen Auszügen der Contenta dieser Organe; alle diese Flüssigkeiten sind durch starkes Verdunsten auf ein kleineres Volumen (etwa ein Viertel) zurückgebracht worden; man kann dieselben zuletzt noch eine halbe Stunde ins vollständige Kochen kommen lassen, und wohl auch noch mit Salzsäure schwach ansäuern.



Durch diese Flüssigkeiten leitet man nun einen Strom Schwefelwasserstoffgas längere oder kürzere Zeit, je nach der Menge des Arsens, bis die Flüssigkeit stark nach dem Gase riecht, und lässt den Cylinder, leicht bedeckt, ruhig 24 Stunden lang stehen; riecht die Flüssigkeit jetzt, oder auch eher, nicht mehr nach Schwefelwasserstoff, so leitet man von Neuem einen Strom davon hindurch, bis endlich die Flüssigkeit auch nach 24 Stunden noch bedeutend darnach riecht; dann bringt man dieselbe zum Kochen und entfernt dadurch allen Ueberschuss von Schwefelwasserstoff, wodurch etwas Schwefelarsen in der Flüssigkeit zurückgehalten werden konnte; den Niederschlag lässt man sich absetzen, und bringt ihn, nach Entfernung der klaren Flüssigkeit, auf ein angemessenes Filter.

Wenn die Flüssigkeit sich nur gelb färbt und auch bei schwacher Ansäuerung mit Salzsäure und längerem Stehen keinen Niederschlag giebt, so verdampft man dieselbe bei nicht zu starkem Feuer, ohne umzurühren; das Schwefelarsen legt sich bei dieser Operation hinlänglich fest an die Wände der Schaafe, und kann, nachdem aller überflüssiger Schwefelwasserstoff verjagt und die Flüssigkeit nach den Umständen etwa über die Hälfte, oder noch weiter verdunstet ist, gesammelt werden, indem man nach Abgiessen der Flüssigkeit entweder den gelben Ueberzug in Aetzammoniak auflöst, die Flüssigkeit vom Unauflöslichen abgiesst und sie auf einem Uhrglase nach und nach verdunstet, oder die Schaafe in ganz gelinder Wärme (nicht über  $20^{\circ}$  C.) trocknet, und das Schwefelarsen mittelst einer



Feder, oder eines elfenbeinernen Spatels, zusammenkehrt, oder kratzt.

Das Ausgebrochene wird am allerbestimmtesten Arsen enthalten, und deshalb ist auf dasselbe, wo es hat habhaft werden können, besondere Rücksicht zu nehmen. Es wird ganz auf dieselbe Weise behandelt: erst mit reinem Wasser ein paar Mal gekocht, dann wohl auch mit schwacher Aetzkaliauflösung; und mit den erhaltenen Flüssigkeiten verfährt man wie mit den aus dem Darmkanale und dessen Inhalte erhaltenen Flüssigkeiten.

§. 91.

Das dunkelgelbe Schwefelarsen, der arsenigen Säure proportional — im gewöhnlichen Leben und im Handel Rauschgelb, Auripigment, Operment, gelber Arsenik genannt — kommt unter den Arsenpräparaten am allerseltensten als Vergiftungsmittel vor; und noch viel seltener das rothe Schwefelarsen — Realgar, Sandarach, Rubin Schwefel im Handel und gewöhnlichen Leben genannt — welches in seinem natürlichen Vorkommen, nach Orfila, nicht einmal giftig wirken soll, eine Behauptung, die, nach einem mir bekannten Falle, nicht ihre volle Richtigkeit hat. Das erstere hier aufgeführte Schwefelarsen hat eine der des Schwefels ähnliche, jedoch mehr ins Röthliche spielende Farbe; das käufliche Rauschgelb zeigt oft orange gefärbte Adern und Schuppen; es hat Wachsglanz, unebenen Bruch, giebt helleres, beinahe citronengelbes Pulver, welches beim Erhitzen vorübergehend dunkler wird, und kommt bei mässiger Erwärmung in Fluss,



sublimirt zugleich in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre, und legt sich fast unmittelbar ausser der Weingeistflamme in einem breiten Bunde an, welches von unten nach oben durch unmerkliche Nüancirung aus einem dunkeln Gelb (ins Bräunliche spielend) in ein helleres (Citronen-) Gelb verlaufend gefärbt ist. In einer offenen Glasröhre von 5 bis 6 Zoll, etwa in der Mitte eingelegt und in die Weingeistflamme gebracht, verflüchtigt sich das Schwefelarsen gleichfalls, aber zuerst tritt auf beiden Seiten ein weisses krystallisches Sublimat aus, welches durch das später kommende Schwefelarsen wieder verdeckt wird; wenn man nun dieses Sublimat auf einer Seite nach einem Ende hin bei ganz gelinder Wärme immer fortreibt, dass es beinahe nur noch einen Zoll vom Ende entfernt ist, so entweicht ein weisser Dampf, und auf der Stelle, wo das Schwefelarsen zuerst gelegen, setzen sich ausgezeichnete Krystalle von arseniger Säure an. Stückchen von Schwefelarsen, welche etwa 0,0005 Gramm wiegen, in die Mitte einer 5 bis 6 Zoll langen und 1 Linie weiten Glasröhre gebracht, geben noch schneller, und doch noch deutlich genug, arsenige Säure, in krystallinischer Form, und erst bei 0,0001 Gr. des Schwefelarsens wird die letztere nicht mehr erkennbar; man bemerkt dann auf jeder Seite der Flamme in der Röhre einen weisslichen duftigen Ring.

§. 92.

Auf der Kohle bemerkt man beim Erhitzen erst den Schwefel, dann den Arsengeruch, und starke weisse Nebel.



## §. 93.

Es soll, nach Berzelius, das durch Fällung der arsenigen Säure mittelst Schwefelwasserstoff gebildete Schwefelarsen in heissem Wasser mit gelber Farbe auflöslich seyn, nicht aber in solchen, welches freien Schwefelwasserstoff enthält (Gmelins Handbuch der theoretischen Chemie, I. 2. p. 925). Da dieser Punkt von Wichtigkeit für vorliegenden Zweck ist, indem man zum Auswaschen des auf angegebene Weise erhaltenen Schwefelarsens kein reines heisses Wasser anwenden dürfte, so stellte ich hierüber die nöthigen Versuche an. Das gehörig ausgewaschene und durch Aussetzen an die Luft getrocknete Schwefelarsen ward mit sehr viel reinem Wasser eine Stunde lang in beständigem Kochen erhalten, und die gelblichtrübe Flüssigkeit durch ein Filter, welches mit dem Trichter so warm gemacht worden, als es ohne zu verbrennen möglich war, um eine zu frühe oder zu starke Abkühlung der Flüssigkeit zu vermeiden, filtrirt. Was durchgegangen war, konnte durchaus von reinem Wasser nicht unterschieden werden. Hingegen löst sich schon ausgeschieden Schwefelarsen in Schwefelwasserstoffwasser auf, und ertheilt der Flüssigkeit eine gelbe Farbe, und ein Tropfen arsenige Säure mit einem grossen Ueberschusse von jenem Reagens versetzt, giebt eine ganz klare, aber gelbgefärbte Auflösung, welche sowohl durch Abdampfen, als durch hinzugesetzte Salzsäure zersetzt und völlig entfärbt wird, unter Ausscheidung von Schwefelarsen. Da ich nun auch in Berzelius Lehrbuche der Chemie, II. 1. (1826), S. 42 und 50 ff. nichts von einer Auflöslichkeit des Schwefelarsens in kochendem Wasser finde, so muss



ich jene Angabe Gmelin's für nicht vollkommen richtig halten.

§. 94.

Concentrirte Salpetersäure erzeugt sehr schnell, verdünnte Säure langsamer, arsenige Säure, und es scheidet sich der Schwefel in um so grösserer Menge aus, als die Salpetersäure verdünnter genommen, und in je grösserer Masse das Schwefelarsen auf einmal zur Salpetersäure gebracht wird. Schneller geht aber die vollständige Oxydation durch Salpetersalzsäure vor sich. Da man aber dann gehindert ist, Silbersolution anzuwenden, so gebe ich einem andern Verfahren den Vorzug, insbesondere wenn man sich erst von der Gegenwart des Arsens auf das Bestimmteste überzeugen will, oder wo man nur sehr kleine Mengen der Schwefelverbindung vor sich hat. Hat man nur so viel Masse, dass sie einem Senfkorn gleich ist, so kann man damit zwei entscheidende Proben machen:

Man schüttet in zwei, an einem Ende zugeschmolzene, etwa 4 Zoll lange und  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Linien weite Glasröhren, höchstens 2 bis 3 Linien hoch Salpeter, bringt denselben in der Weingeistflamme zum Flusse und wirft von dem durch Schwefelwasserstoff erhaltenen Niederschlag zwei ganz kleine Portionen auf den geschmolzenen Salpeter; es entsteht eine kleine Detonation und der Niederschlag verschwindet augenblicklich unter Entwicklung von salpetersauren Dämpfen; so wie die Röhre so weit abgekühlt ist, dass man sie bequem anfassen kann, bringt man so viel destillirtes Wasser in die Röhre, dass es etwa das 6malige Volumen beträgt, und erhitzt sie wieder vorsichtig über der



Weingeistlampe, um die Auflösung des Salzes leichter Statt finden zu lassen; in die eine Röhre lässt man sodann 2 oder 3mal das ablaufen, was an einem in Silbersolution getauchten Glasstäbchen hängen geblieben ist. Da gewöhnlich die Silbersolution einen kleinen Ueberschuss an Säure hat, so braucht man das vielleicht entstandene kohlensaure Kali nicht erst mit Salpetersäure in salpetersaures Kali umzuwandeln. Es wird in den meisten Fällen kein Niederschlag entstehen, aber auf Zusatz von Aetzammoniak, das man auf dieselbe Weise, wie die Silbersolution, hinzufügt, wird sich eine licht röthlichbraune Wolke erzeugen, welches arsensaures und arsenigsaures Silberoxyd ist. In die andere Röhre bringt man ganz auf gleiche Weise schwefelsaures Kupfer, und entsteht hier auch kein Niederschlag, Aetzammoniak; es bilden sich dann gewöhnlich drei Lagen, die oberste ist hell und klar und von lasurblauer Farbe; die zweite ist von oben nach unten blau, grünlich, gelbgrün, und in der untern Lage schwebt ein sehr feiner Niederschlag von bläulichweisser Farbe. Das Scheel'sche Grün — das arsenigsaure Kupferoxyd — bildet sich in ausgezeichnetem Grade und kann durchaus nicht verkannt werden. Es erzeugt sich also bei der beschriebenen Behandlung des Schwefelarsens (ausser Schwefelsäure) arsenige Säure und Arsensäure zu gleicher Zeit.

Diese Methode ist so bestimmt und bei gehöriger Geduld so leicht und unfehlbar, dass Schwefelarsen, was nicht ganz ein halbes Milligramm ( $= 0,0008 = \frac{1}{125}$  Gran Nürn. Medic. Gewicht) wiegt, und was keinen grössern Umfang hat, als eine ganz kleine Strickperle, zur Ausführung derselben hinreicht. Ich rathe jedoch



gehörige Uebung nicht zu vernachlässigen, und mit einer oder zwei gelungenen Proben nicht zufrieden zu seyn. Je kleiner die Versuche werden, je mehr man die Loupe zu Hülfe nehmen muss, um die Resultate derselben zu beobachten, um so mehr muss man geübt seyn, und nach einem gewissen Mechanismus arbeiten, weil man hier nicht so leicht beurtheilen kann, an welchem kleinen übersehenen Umstande das Gelingen des Versuches scheitert, und vorzüglich weil man in den Fall kommen kann, dass man den Versuch zu wiederholen durch das fehlende Material gehindert ist.

In den Alkalien, vorzüglich den ätzenden, ist das Schwefelarsen auflöslich, noch leichter in den Schwefelverbindungen derselben. Daher darf man das Arsen durch Schwefelwasserstoff nicht aus einer alkalischen Auflösung zu fällen suchen, sondern jedes Mal, da man die vollkommene Neutralität nicht so leicht treffen kann, aus einer schwach sauern Flüssigkeit. — Das rothe Schwefelarsen wird durch die Alkalien in braunes, ungelöstes, und in dunkelgelbes, aufgelöstes Schwefelarsen zerlegt.

Das Schwefelarsen wird also erkannt durch gelbe, oder rothe Farbe, Wachsglanz, muschlichen Bruch; in der Hitze ist es vollständig flüchtig, in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre ohne deutliche, oder auffallende Veränderung, in einer offenen Glasröhre zu schwefeliger und arseniger Säure verbrennend, auf der Kohle den bekannten Geruch nach Schwefel und Arsen von sich gebend; durch Salpetersäure, Salpetersalzsäure und schmelzenden Salpeter wird es oxydirt, und in Schwefelsäure und die Säuren des Arsens übergeführt. In den Alkalien ist das Schwefelarsen auf-



löslich, das gelbe ohne Veränderung, das rothe zerfällt dabei in gelbes und braunes.

Ich komme nun auf die Beschreibung des Hauptversuches, welcher vor Gericht als vollständiger Beweis für die Gegenwart des Arsens angesehen wird. Es besteht also darin, diesen Körper in metallischer Gestalt darzustellen. Zu diesem Zwecke benutzt man am allergewöhnlichsten den arsenig- oder arsensäuren Kalk. Ich wiederhole aber nochmals, dass man, wenn sich das Arsen in irgend einer Form in Substanz vorfindet, so langweilig die Arbeit ist, doch nicht vernachlässigen darf, so viel davon, als nur möglich, zusammenzusuchen. Wenn aber das Gift sehr fein pulverisirt, oder, nach Maasgabe der Form, aufgelöst gegeben worden ist, so kann man bei den unlöslichen Formen das Schlemmen versuchen; da dieses aber nur unvollkommen gelingen wird, so versetzt man das Gift nach der resp. Form entweder durch kochendes Wasser, oder durch Oxydation, in Auflösung, worüber schon die nöthigen Vorschriften gegeben worden sind. Hierbei werden die thierischen Stoffe entweder unlöslich gemacht, oder fallen nieder, oder sie verlieren ihre visköse, schleimige Gestalt, wodurch die Niederschläge schwebend erhalten werden. Bei sehr kleinen Mengen von Arsen muss man dann durch diese Auflösung einen Strom von Schwefelwasserstoffgas gehen lassen. Das nach 24 Stunden entstandene Schwefelarsen lässt man sich absetzen, nachdem man die Flüssigkeit durch Aufkochen vom überflüssigen Schwefelwasserstoffgas befreiet hat, hebt die klare Flüssigkeit



ab, bringt den Niederschlag auf ein passendes Filter, und wäscht ihn hinlänglich aus. Man kann jetzt, wenn man es nöthig findet, das Gewicht desselben bestimmen; es ist jedoch in diesem Falle vorher zwischen zwei Tassen wohl zu trocknen. Die besondere Bestimmung dieses Schwefelarsens ist aber: er soll zur Reduction des Arsens dienen, und zur Erreichung dieses Zweckes hat man mehrere Methoden vorgeschlagen.

Nach Roloff soll man den erhaltenen Niederschlag mit  $1\frac{1}{2}$  kohlen saurem Kali und  $\frac{1}{2}$  Kohlenpulver mischen, das Gemenge in eine Barometerröhre bringen und im Sandbade sublimiren. Diese Methode ist nicht bestimmt genug, sie gelingt nicht jedes Mal, und dann ist der Fehler schwierig zu verbessern. In vorliegenden Fällen muss aber die Methode, welche angenommen wird, so bestimmt seyn, so selten mislingen, dass nur grobe Fehler oder Ungeschick des Experimentators ein Unglück herbeiführen können. Auch Christison, welcher übrigens die Methode, das Arsen in gerichtlichen Fällen auszuschneiden, sehr verbessert hat, befolgt diesen Weg: er rathet an, das Schwefelarsen mit schwarzem Fluss zu mischen, in eine  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$  Zoll weite, an einem Ende zugeschmolzene Röhre von Glas einzubringen, und über einer Spirituslampe mit rundem Dochte zu erhitzen.

Berzelius hat zur Reduction sehr kleiner Mengen Schwefelarsens folgende Anleitung gegeben. Man soll über der in eine Glasröhre eingelegten Schwefelverbindung die Glasröhre etwas zuziehen, in dieser Verengung ein Stückchen Klavierdraht einlegen, denselben zum Glühen bringen, und in diesem Augen-



blicke das Schwefelarsen darüber weg treiben. Zu dieser Methode ist aber Geschicklichkeit und Geduld nöthig und mislingt demungeachtet viel zu häufig, als dass sie allgemein und unbedingt empfohlen werden könnte.

Ich halte es für das zweckmässigste und unter allen Umständen anwendbarste Verfahren, das Schwefelarsen zu oxydiren und die entstandene Säure des Arsens an Kalk zu binden; aus dem ohne Schwierigkeit zu sammelnden Kalksalze lässt sich die Säure sehr leicht reduciren. Bei der Oxydation des Schwefelarsens sind einige Punkte zu berücksichtigen.

Mengen, die bis zu 0,1 bis 0,2 Gramm gehen, lassen sich sehr bequem noch auf die oben beschriebene Weise mittelst Salpeter oxydiren; aber bei grösseren Parthieen kommt man leichter zum Ziele, wenn man die ganze erhaltene Masse des Schwefelarsens in einer grossen Digerirflasche mit Salpetersalzsäure, die man aus gleichen Raumtheilen der beiden reinen Säuren zusammengesetzt hat, in der Wärme behandelt. Regiert man das Feuer gut, so, dass das Pulver nicht zusammenbäckt, so wird zum wenigsten das Arsen sehr bald vollständig in Säure verwandelt seyn, und nur Schwefel noch, in grauen Flocken in der Flüssigkeit herum schwimmend, übrig bleiben, wenn man den Process nicht noch bis zur vollständigen Oxydation dieses Schwefels fortführen will. Hat man aber das Versehen begangen, das Feuer ein wenig zu hoch getrieben zu haben, so, dass die zu oxydirende Masse sich in eine Kugel verwandelt hat, so giesse man die Flüssigkeit ab, nehme die Kugel aus dem Glase, und, ist



sie nicht grösser, als eine Erbse, so kann man den kürzeren Weg der Oxydation mittelst Salpeter einschlagen. Hierbei ist noch zu merken, dass man die Masse zwischen weissem Schreibpapier zerdrückt, und in ganz kleinen Parthieen in die Röhre auf den schmelzenden Salpeter fallen lässt. Nach dem Erkalten wird die Salzmasse mit heissem Wasser aufgeweicht, und die Lauge der erstern sauern Flüssigkeit hinzugefügt. Nachdem man diese entweder durch vorsichtiges Einkochen, oder mittelst kohlen-sauren Natrons, das man in ganz kleinen Portionen während des Kochens hinzufügt, von dem allzugrossen Uebermaase von Säure befreit hat, versetzt man sie, während sie noch heiss ist, mit so viel Kalkwasser, welches ebenfalls kochend angewandt werden kann, bis die Flüssigkeit anfängt, alkalisch zu reagiren. Diese Fällung wird unmittelbar in der Digerirflasche vorgenommen. Nach dem vollständigen Erkalten wird der Niederschlag auf ein feines Filter gebracht, und einige Mal mit lauwarmem reinem Wasser ausgewaschen. Hat man hinlängliche Zeit zur Untersuchung, so nimmt man das Filter dann aus dem Trichter, legt es auf Löschpapier und lässt es lufttrocken werden, worauf man dasselbe noch zwischen zwei Tassen bei nicht zu starker Wärme vollends von aller Feuchtigkeit befreit. Will man sich nicht so viel Zeit nehmen, so trocknet man das Filter unmittelbar zwischen den Tassen, oder nimmt den Niederschlag, wenn alle Flüssigkeit abgelaufen ist, vom Filter ab (was freilich nicht vollkommen gelingt, und viel weniger vollständig sich thun lässt, als wenn das Filter sammt dem Niederschlage ganz trocken ist) und trocknet ihn auf einem Uhrglase, zuletzt bei etwas



starkem Feuer. In jedem Falle kann man ihn in einer weiten reinen Glasröhre gelind glühen.

Bei grossen Mengen von arseniger Säure soll man, nach Rose, dieselbe, statt sie, wie angegeben, in Schwefelarsen zu verwandeln, unmittelbar mit Kalkwasser fällen: man erhält dann ausser arsenig- und wohl auch arsensaurem Kalk auch Verbindungen des Kalkes mit organischen Stoffen, oder mit organischen Säuren, die sich bei Einwirkung der Salpetersäure auf vegetabilische und animalische Substanzen bilden. Diese letztern sind von nicht geringem Nachtheil; denn es bildet sich bei nachheriger Erhitzung empyreumatisches Oel, wodurch leicht das reducirte Arsen, vorzüglich wenn es nur in geringer Menge zum Vorschein kommt, also feinpulverig sich anlegt, fortgeführt wird. Nun wird es etwa mit einem gleichen Volumen frisch ausgeglüheten Kohlenpulvers noch warm genau, aber so schnell als möglich zusammengerieben und in eine angemessene, an einem Ende zugeschmolzene Glasröhre geschüttet. Die Röhre sei angemessen, das heisst, sie sei so weit, dass das erhaltene Gemenge höchstens einen Zoll hoch das zugeschmolzene Ende ausfüllt. Was von dem Pulver in der Länge der Röhre hängen geblieben ist, kehrt man sorgfältig mit einer trocknen Feder ab, so, dass die innere Fläche vollkommen rein erscheint. Die so gefüllte Glasröhre bringt man erst in gelinde Wärme, um alle Feuchtigkeit, vorzüglich unmittelbar über der eingelegten Masse, zu entfernen. Dann erhitzt man die Masse von oben nach unten, indem man die Röhre schräg in die hellodernde Flamme der Weingeistlampe hält. Sollte durch noch entweichendes Wasser etwas von dem Pul-



ver aufgeworfen werden, so lässt man wieder etwas abkühlen, und reinigt die Röhre durch sanftes Aufstossen auf eine feste Unterlage, oder nöthigenfalls mittelst der Feder. Doch scheint die Kohle auch durch plötzlich entweichendes Arsen aufgeworfen zu werden; darum darf man auch niemals schnelles Feuer geben; denn wovon sie auch verursacht werden mag, in diesem Falle tritt die Verunreinigung der innern Fläche der Röhre beinahe jederzeit ein, und macht die Metallisation des Arsens undeutlich. Ich bitte übrigens hier noch zu berücksichtigen, was ich §. 79. über das regulinische Arsen angeführt habe.

## §. 95.

Arsenigsaure Salze werden ganz auf gleiche Weise, wie die reine arsenige Säure entdeckt, nur braucht man meistens das Aetzammoniak nicht hinzuzufügen; um den Niederschlag zum Vorschein kommen zu lassen, und um die Fällung mit Schwefelwasserstoff zu bewirken, darf man noch weniger die Ansäuerung mit Salzsäure vergessen; indem ohne diese hier nicht einmal die gelbe Färbung erscheint.

## §. 96.

Die Arsensäure und ihre Salze sind mit denselben Reagentien und auf dieselbe Weise aufzusuchen. Das schwefelsaure Kupfer giebt einen lichtblauen, die Silbersolution einen chokolatfarbenen Niederschlag. Ueber das Verhalten des Schwefelwasserstoffgases zu diesem Körper ist man noch nicht einig. Berzelius, dem man ja so gern nachspricht, oft ohne gehörig zu prüfen, und an dessen Aussprüchen zweifeln, Manchen



anmaassend erscheint, sagt (Lehrb. II. 1. §. 43.), ein mit der Arsensäure proportionales Schwefelarsen werde erhalten durch Fällung einer etwas concentrirten Auflösung von Arsensäure mit Schwefelwasserstoffgas, oder durch Zersetzung einer concentrirten Auflösung von arsensaurem Kali mittelst dieses Gases, und durch Fällung des dabei gebildeten Schwefelsalzes mit Chlorwasserstoffsäure. Aber ebendasselbst, S. 52. heisst es: Bei einer Vergiftung mit Arsensäure reagirt das Schwefelwasserstoff nur schwierig und unvollständig. Man soll dann die Flüssigkeit mit „wasserstoffgeschwefelten Schwefelammonium“ übersättigen, eine Stunde lang gelinde erwärmen, und dann mit Salzsäure fällen. Pfaff bestätigt diesen letztern Ausspruch (Analyt. Chem. II. S. 424.): „hat man Schwefelwasserstoff so lange durchstreichen lassen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, so zeigt die rückständige Auflösung noch die Reactionen der arsenigen Säure.“ Die erforderlichen Versuche, die ich hierüber anstellte, beweisen, dass Arsensäure, auf das sorgsamste dargestellt, zwar nicht eben so leicht, wie die arsenige Säure, aber eben so vollständig durch Schwefelwasserstoff gefällt werde: ich verdünnte die Flüssigkeit gehörig, um das Schwefelwasserstoffgas leichter zurückzuhalten, und also länger einwirken zu lassen, und setzte jedes Mal etwas Salzsäure zu; die Arsensäure war nach ihrer Menge nach ein bis zwei Mal 24 Stunden völlig in Schwefelarsen umgewandelt. Nur ist es hier nothwendig, dass nach dieser Zeit noch ein bedeutender Ueberschuss an Schwefelwasserstoffgas zugegen sey. Die Flüssigkeit lässt beim Aufkochen noch eine kleine Menge Schwefelarsen fallen.



Daher ist die Furcht Dulk's (Comm. z. preuss. Pharm. I., S. 110.) vor der Anwendung der Chlorine zur Entfärbung der thierischen Flüssigkeiten, weil dieselbe die arsenige Säure in Arsensäure verwandele, ganz grundlos. Man Sorge nur dafür, die Chlorine vor der Anwendung des Schwefelwasserstoffgases zu entfernen, oder zu binden, wenn man nicht will, dass eine entsprechende Menge des Gases zur Bildung von Salzsäure, und nicht zur Bildung von Schwefelarsen aufgehen soll.

## §. 97.

## Quecksilber.

Man hält nach dem Arsen das Quecksilberchlorid (Doppelchlorquecksilber, im gemeinen Leben ätzenden Sublimat genannt) für das am schnellsten und am heftigsten wirkende Mineralgift. Ob es aber gleich vielleicht derjenige Körper ist, welcher sich in vorkommenden Vergiftungsfällen am allerschwierigsten entdecken lässt, so ist es doch bis jetzt in Vergleich mit dem Arsen äusserst selten der Gegenstand von Untersuchungen in dieser Hinsicht geworden. Das äusserst seltene Vorkommen dieses Körpers als Vergiftungsmittel mag der Grund davon seyn. Mir zum wenigsten ist kein Fall eines Veneficii dolosi durch Quecksilberchlorid bekannt; nur einen Fall eines beabsichtigten Selbstmordes durch dieses Mittel habe ich auffinden können; dahingegen waren die meisten Vergiftungen durch Unvorsichtigkeit und Verwechslung mit andern Dingen, und besonders bei falscher Anwendung desselben als Arzneimittel durch Empiriker und Marktschreier vorgefallen. Da man nun allen Queck-



silberverbindungen\*) ähnliche, nur schwächere giftige Wirkungen zuschreibt, und das Oxyd und diesem proportionale Verbindungen mit ihren Salzen in Berührung mit organischen Substanzen auf Oxydul und die proportionalen Verbindungen reducirt werden, so will ich dieselben zuerst im Allgemeinen betrachten, obgleich nur das Chlorid und Oxyd meinem angenommenen Plane gemäss berücksichtigt werden sollten.

## §. 98.

Das Quecksilber verbindet sich in zwei Portionen mit dem Sauerstoff und den übrigen dem Sauerstoffe analogen einfachen Körpern, dem Chlor, Brom, Jod, (Fluor). Die letztern Verbindungen müssen in trockner Gestalt als binäre, sauerstoffleere angesehen werden; in aufgelöster Form kann man jedoch annehmen, entweder dass sie unverändert in das Wasser übergegangen sind, oder dass durch Zersetzung des Wassers eine Sauerstoffbase und eine Wasserstoffsäure sich gebildet habe. Welche Annahme die richtigere sei, ist an diesem Orte am allerwenigsten auszumachen; für die Praxis ist es schon hinlänglich zu bemerken, dass die Chlor-, Brom-, Jod- (Fluor-) Verbindungen im Allgemeinen sich eben so gegen die Reagentien verhalten, wie Auflösungen von Oxydul oder Oxyd in einer Sauerstoffsäure.

Die charakteristischen Kennzeichen der Quecksilberverbindungen sind folgende:

\*) Eine Selbstvergiftung durch Calomel in Joh. Bern's *Visa reperta etc.* Wien 1827. 374. Bernat erfährt bloß mündlich, dass theils im Mageninhalt, theils bereits eingedrosen in den Häuten eine beträchtliche Menge Cal. entdeckt, und davon in der Wohnung des Verbliebenen ein grosser Vorrath gefunden worden sei.



**Oxydul,** **Oxyd,**  
und diesem analoge Verbindungen mit Chlor, Brom,  
Jod (Fluor).

Sie verändern sich bei langsam wirkender Erhitzung auf die Weise, dass zuerst ein Theil des Sauerstoffs, Chlors, Broms, Jods, (Fluors) auf die andere Hälfte der noch unveränderten Verbindung übertragen wird, wodurch also metallisches Quecksilber zum Vorschein kommt; jene Verbindung aber verhält sich, wie unter „Oxyd“ angegeben ist.

Sie zerlegen sich entweder in die Bestandtheile, wie diess der Fall ist bei der Sauerstoffverbindung, und deren Salzen: das Oxyd zerfällt in Sauerstoff und Metall, die Salze zerfallen von Seiten der Base eben so, die Säure aber wird nach Maassgabe ihrer Natur entweder aufgelöst, oder bleibt unverändert und verflüchtigt sich bald, bald bleibt sie als Rückstand. Oder jene Verbindung sublimirt unverändert, wie es bei der mit Chlor, Brom, Jod (Fluor) der Fall ist.

Allgemein geben sich sehr leicht und sicher metallisches Quecksilber zu erkennen, wenn man die Verbindung vorher genau mit der dreifachen Menge trocknen kohlensauren Natrons zusammenreibt.

In Auflösung charakterisiren sie sich durch folgende Reactionen. Es erfolgt:

Mit Aetzkali

ein grünlich schwarzer per-  
manenter Niederschlag.

ein gelber, bei mehr Kali zie-  
gelroth werdender Nieder-  
schlag.

Mit Aetzammoniak

bei grosser Verdünnung und  
bei Vermeidung eines Ueber-  
schusses ein samtschwarzer,  
im entgegengesetzten Falle ein  
grauer Niederschlag, welcher  
letztere, auf einem Filter ge-  
sammelt und getrocknet, lau-  
fendes Quecksilber giebt.

ein weisser Niederschlag.



**Oxydul,**

Mit kohlensaurem Natron

einer concentrirten Auflösung  
nicht im Ueberschuss zugesetzt,  
ein graulich gelber Nieder-  
schlag; im Ueberschuss oder  
zur verdünnten Auflösung zu-  
gesetzt ein braunschwarzer  
Niederschlag.

**Oxyd,**

ein ziegelrother Niederschlag,  
bei Ueberschuss etwas dunkler  
werdend.

Mit kohlensaurem Ammoniak

einer concentrirten Auflösung  
zugesetzt ein grauer biswei-  
len auch weisser, in einer  
verdünnten ein braunschwar-  
zer Niederschlag.

ein weisser Niederschlag.

Mit Blutlaugensalz ein weisser Niederschlag.

Mit Schwefelwasserstoff und Schwefelwasser-  
stoffammoniak

noch bei sehr grosser Ver-  
dünnung einschwacher Nieder-  
schlag von Schwefelquecksil-  
ber.

zuerst Reduction zu Oxydul,  
und diesem proportionale Ver-  
bindungen, dann dieselbe Re-  
action wie bei diesen.

Mit Salzsäure und andren Chlorverbindungen

noch bei sehr grosser Ver-  
dünnung ein gelblichweisser  
Niederschlag von Chloridul  
(Calomel).

bei geringer Verdünnung keine  
Veränderung.

Mit Zinnchloridul (salzss. Zinnoxidul)

ein schwarzbrauner Nieder-  
schlag, welcher metallisches  
Quecksilber in feinvertheilter  
Gestalt ist;

dieselbe Folge von Verän-  
derungen, wie mit Schwefel-  
wasserstoff.

Es ist dieses Reagens empfindlicher als Salzsäure, aber  
weniger empfindlich als Schwefelwasserstoffammoniak.

Mit Zink und Kupfer

ziemlich allgemeine Ausscheidung des Quecksilbers, welches  
dem Kupfer eine silberweisse Farbe ertheilt.



Ich habe keinen Fall einer eigentlichen Vergiftung durch das Oxydul, oder eine diesem proportionale Verbindung auffinden können; die Kenntniss dieser Reihe der Quecksilberverbindungen ist nur in so fern von einigem Interesse, als Orfila behauptet, das Chlorid (Sublimat) werde in Berührung mit organischen Stoffen, insbesondere mit Eiweiss in das Chloridul (Calomel) umgewandelt, und es könne jede Spur des Chlorids in der Flüssigkeit auf solche Weise verschwinden. Wo also eine Vergiftung durch das Chlorid vermuthet wird, da hat man das Chloridul aufzusuchen, und zwar nicht in dem flüssigen Inhalte des Magens, sondern vielmehr in den Häuten dieses Organes, wo es so fest gebunden wird, dass man die Verbindung beinahe für eine wahre chemische ansehen könnte. Orfila hat keine andere Methode zur Entdeckung des Quecksilbers in einem solchen Falle versucht, oder zum wenigsten angegeben, als die zerstörende Destillation der verdächtigen Stoffe; er giebt noch den Rath, dieselbe mit kohlensaurem Kali zu vermischen, und diess besonders bei verdächtigen Flüssigkeiten vor ihrer Verdampfung zu thun, weil er gefunden hat, dass sich der Sublimat mit den Wasserdämpfen verflüchtige. Wenn das Quecksilber so wenig beträgt, dass es auch mit der stärksten Vergrösserung in den Destillationsproducten nicht mehr zu entdecken ist, so soll man die Masse mit Salpetersäure behandeln, wo das Metall in Quecksilberoxydul verwandelt und als solches von der Säure aufgenommen werde. Viel practischer ist hingegen der Rath Buchners, das Destillat mit warmem Alkohol zu behandeln, welcher das empyreumatische Oel mit ziemlicher Leichtigkeit aufnimmt. „Sollte



das Quecksilber in so geringer Menge vorhanden seyn, dass es auch dann noch nicht mit metallischem Glanze, sondern nur als schwarzgraues Pulver zum Vorschein käme; so müsste man das mit Alkohol gereinigte Destillat auf ein Gold- oder Kupferblättchen bringen, wo das Quecksilber besser zusammenfließen und sich amalgamiren würde. Auf diese Weise sei auch die kleinste Quantität Quecksilber zu erkennen.“ (Toxikologie 1827. 551.)

Ich muss bekennen, dass mir diese Methode nicht gefällt; sie scheint zum wenigsten von den andern jetzt üblichen analytischen Methoden ungemein abzustecken, und sie kommt mir neben diesen beinahe vor wie die Grützmannersche oder Crellsche Methode das Fett durch trockne Destillation zu analysiren, neben der Chevreulischen oder Braconnot'schen. Wie umständlich ist es auch, Massen animalischer Stoffe von drei, vier Pfunden zu trocknen und der Destillation zu unterwerfen, und einen guten Theil Weingeist zu verschwenden, um vielleicht — nichts zu finden! Wie höchst beschwerlich ist der ganze Process! wie so unangenehm durch den sich dabei entwickelnden Geruch (obgleich das Letztere für den Chemiker nicht von grossem Belang seyn darf)!

#### §. 99.

Da der Chemiker, welcher mit einer gerichtlichen Untersuchung beauftragt wird, in manchen Ländern, nach dem ausdrücklichen Willen des Gesetzes, sich vorher nicht einmal mit dem Verlaufe des Processes aus den Acten bekannt machen darf, da er also aus den dem Tode vorausgegangenen Symptomen keinen



Schluss auf die Art des Giftes machen kann, so wird gewiss Jeder in diesem Falle zu allererst auf Arsen seine Untersuchung richten. In den Flüssigkeiten des Magens wird man hier vergebens das Gift suchen; aber eine Beobachtung Orfila's kommt einiger Maassen zu Hülfe; der Theil des Chlors, welcher bei Einwirkung der organischen Stoffe vom Sublimat sich trennt, tritt mit dem Wasserstoff, welcher der organischen Substanz entzogen wird, zu Salzsäure zusammen; diese findet sich frei in den Flüssigkeiten, und wird leicht durch die gehörigen Versuche (S. 6.) nachgewiesen. Salzsäure oder Chlorverbindungen finden sich freilich beständig in den thierischen Flüssigkeiten; man wird jedoch durch gehörige Beachtung der kurz vor dem Tode genossenen Dinge und durch gelegentlich angestellte Versuche mit dem Magensaft gesunder Personen ziemlich bestimmt das Uebermaas der Salzsäure zu erkennen im Stande seyn. Diese freie Salzsäure ist jedoch nur als ein Fingerzeig auf Quecksilberchlorid anzusehen, durchaus nicht für einen Beweis dafür, so dass man, einzig daraus auf Sublimat zu schliessen, durchaus nicht wagen darf. Findet man in den Contentis des Magens nichts Verdächtiges, so nimmt man nun den Magen vor. Um das Arsen, in welchem Zustande es sich befinden mag, völlig auszuziehen, wendet man am besten das Kochen mit Salpetersäure an; glücklich passt dasselbe Verfahren auch hier! Das Quecksilberchloridul, was sich bei seiner Bildung mit der organischen Faser verbindet, wird durch Kochen mit Salpetersäure in das Chlorid verwandelt, indem das zweite mit dem Chlor vorher verbundene Aequivalent des Quecksilbers durch die ange-



wandte Säure in Oxyd verwandelt, und als solches in derselben aufgelöst wird. Zugleich aber verliert die organische Substanz, welche während des Kochens mit der Salpetersäure völlig verändert wird, jede weitere bindende Kraft für die Quecksilberverbindungen. Die Richtigkeit dieses Satzes habe ich durch zwei Versuche, wie ich glaube, völlig ausser Zweifel gesetzt. Ich versetzte eine Auflösung von Eiweissstoff, derjenigen organischen Substanz, welche die grösste Verwandtschaft zum Quecksilberchlorid besitzt, mit einer Auflösung von Sublimat, wusch den erhaltenen Niederschlag so lange aus, bis die durchgehende Flüssigkeit nicht mehr auf Schwefelwasserstoffammoniak und Zinnchlorid wirkte, und kochte denselben sodann mit verdünnter Salpetersäure so lange, bis er ganz und gar gelb geworden war. Die Flüssigkeit zeigte jetzt ganz deutlich den Gehalt an Quecksilber, die rückständigen gelben Flocken aber gaben mit Aetzammoniak und Aetzkali eine vollkommen helle, klare Auflösung, und zeigten auf die Orfila'sche Methode nicht die geringste Spur von Quecksilber. Der andere Versuch bestand darin, dass ich Kälber- oder Schöps-Gedärme in einer sehr dünnen Auflösung von Quecksilberchlorid in Wasser (300 bis 400 Th.) einige Tage lang liegen liess. Die Flüssigkeit war am Ende dieser Zeit allerdings beträchtlich saurer und gab jetzt viel geringere Niederschläge mit den Reagentien, als eine Portion derselben Flüssigkeit, welche für sich aufgehoben worden war: es wurden zu den Proben so viel als möglich gleiche Mengen von beiden Flüssigkeiten angewandt. Die Gedärme wurden sorgfältig abgewaschen, in Stücke zerschnitten, wobei das Messer



etwas angegriffen wurde, und mit verdünnter Salpetersäure eine halbe Stunde lang gekocht. So wie dieselben eine deutliche gelbe Farbe angenommen hatten, wurde die Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand gut und sorgfältig ausgewaschen und auf die Orfila'sche Weise auf Quecksilber untersucht; aber vergebens! das Quecksilber war in die saure Flüssigkeit, mit welcher die Gedärme ausgekocht worden waren, übergegangen.

§. 100.

Zeigt demnach die im Darmkanale enthaltene Flüssigkeit keinen Quecksilbergehalt, so zerschneide man den Magen und das Stück der Gedärme, das zur Untersuchung aufgehoben worden ist, und koche dieselben in Wasser, dem man etwa den zehnten Theil (dem Volumen nach) Salpetersäure zugesetzt hat, eine halbe bis ganze Stunde lang. Wenn sich nach einiger Zeit die Flüssigkeit in der Ruhe geklärt hat, giesst man das Flüssige ab, und wäscht, am besten auf einem Filter, den Rückstand einige Mal mit Wasser aus. Das Auswaschwasser, was man für sich aufgefangen hat, bringt man durch Abrauchen auf ein kleineres Volumen, und kann nun die Flüssigkeit kochend mit kohlenauerm Natron versetzen, wenn man befürchtet, dass beim weiteren Abrauchen etwas Quecksilber als Chlorid mit den Wasserdämpfen verflüchtigt werden könnte. Da man aber bei diesem Neutralisiren leicht eine unbehülfliche Menge von Salz erhalten, und da die Menge von verfliegendem Quecksilber, wenn Orfila's Versuchen auch nicht zu widersprechen ist, auf keinen Fall gross seyn wird, so dürfte wohl das beste seyn,



die saure Flüssigkeit, ohne sie vorher mit einem Alkali zu sättigen, zur Trockne abzurauchen, wobei man jedoch zuletzt ein sehr schwaches Feuer giebt, den Rückstand mit etwa der doppelten Menge kohlensaurer Natrons (oder Kalks) genau zusammenzureiben und nach der Grösse der Masse in einer Röhre oder kleinen Retorte der gehörigen Hitze auszusetzen, wo das Quecksilber sich reduciren und mit den bekannten äusseren Kennzeichen zum Vorschein kommen wird. Die Reduction bleibt immer auch hier der Hauptversuch. Ein Stückchen Sublimat, so gross wie ein kleiner Stecknadelkopf, geht bei dieser Behandlung nicht verloren, und giebt bei der Reduction so viel Quecksilber, dass ein sehr deutlicher Metallspiegel entsteht, und dass das Metall mit einem Messer sich bequem zusammenscharren lässt; man erhält einige Küchelchen.

#### §. 101.

So bestimmt aber auch das Quecksilber zu entdecken ist, so wenig lässt sich bei sehr kleinen Mengen mit voller Bestimmtheit chemisch nachweisen, dass das Metall als Chlorid zugegen gewesen sei, und in dieser Verbindung die Vergiftung bewirkt habe. Die Salzsäure wird sich allerdings auch in der salpetersauren Abkochung auffinden lassen; aber kann dieselbe nicht aus dem organischen Gewebe herrühren? Und gesetzt, man erhitzte die Salzmasse, die nach Abrauchen der salpetersauren Abkochung zurückbleibt, ohne Zusatz von Natron, und man gewönne ein Sublimat, was sich ganz wie das Quecksilberchlorid verhielte, kann diese Menge nicht erst durch Einwirkung der Salpetersäure, oder durch Zersetzung einer Chlorver-



bindung entstanden seyn? Man sei hier ja vorsichtig, um kein falsches Urtheil zu fällen; das ist hier sehr leicht möglich, da das Quecksilberchlorid, innerlich genommen, nicht so rasch tödtet, als Arsen, und die chemische Untersuchung am öftersten erst 4 bis 6 Tage nach der Vergiftung vorgenommen werden kann, wo das Gift vorzüglich von den organischen Substanzen dann zersetzt und verändert wird, wenn dieselben nicht mehr mit Leben begabt sind, oder unter der Einwirkung der Lebenskräfte stehen. Wird also die Untersuchung mit Leichnamen vorgenommen, welche schon in der Erde gelegen haben, so werden die Beweise für das Chlorid noch unbestimmter und schwankender, und ich glaube, es dürfe aus der bloßen Untersuchung des Leichnams in einem solchen Falle, insbesondere, wenn zwischen der Aufnahme des Giftes und dem erfolgten Tode ein längerer Zeitraum verstrichen ist, nur der Schluss gezogen werden können, es habe sich Quecksilber gefunden. Ob gerade das Chlorid, ist chemisch nicht nachzuweisen, und es müssen dann anatomische und pathologische Beobachtungen zu Hülfe genommen werden.

§. 102.

Das Quecksilberoxyd ist ganz auf gleiche Weise aufzusuchen; es wird sich schon durch seine Farbe verrathen. Kann man durch Schlemmen oder auf andern mechanischen Wegen eine kleine Quantität sammeln, wenn sie auch nicht so viel betrüge als ein Hirsekorn, so kann man damit sogleich einen völlig entscheidenden Reductionsversuch in einer engen Glasröhre anstellen.



## §. 103.

## Kupfer.

Das metallische Gift, welches recht eigentlich mors in olla genannt werden könnte, ist das Kupferoxyd, in den meisten Fällen in Essigsäure aufgelöst, aber auch mit Wasser und Kohlensäure verbunden auf eine Weise, wie die Magnesia in der Magnesia alba der Apotheken. Wie mit dem Quecksilberchloride, so ist auch mit den Kupferverbindungen keine vorsätzliche Vergiftung vorgefallen; auch hier habe ich nur einen einzigen intendirten Selbstmord auffinden können. Die Unglücksfälle, welche sich durch dieses Gift ereignet haben, sind durch unvorsichtigen Gebrauch von kupfernen Kochgeräthschaften herbeigeführt worden.

## §. 104.

Ob das Kupfer gleich zwei Oxydationsgrade hat, so bin ich doch beinahe überhoben, über das Oxydul etwas beizufügen, da dasselbe äusserst grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff besitzt, und, diesen aus der Luft anziehend, in sehr kurzer Zeit sich in Oxyd umwandelt, abgesehen, dass diese Verbindung ihrer Seltenheit und schwierigen Darstellungsweise wegen vielleicht gar nicht in Anwendung kommen möchte. Es ist das Oxydul in trockner, reiner Gestalt kupferroth, ohne Metallglanz, giebt mit Wasser ein gelbes, beinahe orangefarbenes Hydrat, mit Säuren rothe und farblose Salze, deren Auflösung durch die Alkalien gelbgefällt wird; Ammoniak nimmt, im Ueberschuss zugesetzt, den Niederschlag wieder auf und giebt, bei vollkommner Reinheit von Oxyd, eine farblose Auflö-



sung, welche sich jedoch an der Luft ungemein leicht und rasch blau färbt (durch weitere Oxydation); Blutlaugensalz giebt einen weissen Niederschlag, der sich ungemein rasch rothbraun färbt (ebenfalls durch höhere Oxydation).

§. 105.

Der höchste Oxydationsgrad des Kupfers ist das Kupferoxyd, und dieses muss nebst seinen Salzen uns hier am meisten beschäftigen. In ganz reiner Gestalt ist es entweder eine schwarze, dichte, beinahe rauh anzufühlende Masse (durch Oxydation im Feuer gewonnen), oder ein zartes, weich anzuführendes, braunschwarzes Pulver (durch Niederschlagen erhalten). Auf der Kohle vor dem Löthrohre wird die Flamme sehr deutlich bläulichgrün gefärbt; eine ähnliche Farbe bemerkt man auch, wenn man einen Tiegel mit Kupferoxyd zwischen Kohlen glüht. Vor dem Löthrohre lässt es sich auf der Kohle ziemlich leicht reduciren; mit Borax schmilzt es leicht zu einem grünen Glase zusammen.

§. 106.

In Wasser ist es nicht, aber in Säuren sehr leicht auflöslich und giebt damit grüne oder blaue Auflösungen. Diese zeigen folgendes Verhalten gegen die Reagentien.

§. 107.

Die reinen Alkalien schlagen, in unzureichender Menge zugesetzt, ein basisches Salz nieder mit grüner Farbe; bei vollkommener Neutralisation der



Säure, oder kleinem Ueberschusse des Alkalis, wird der Niederschlag schön blau, und ist Oxydhydrat; dieses ist im Aetzkali unlöslich, im Aetzammoniak aber mit schöner lasurblauer, am künstlichen Lichte röthlichblau erscheinender Farbe auflöslich. Der Niederschlag durch Aetzkali mit der Flüssigkeit gekocht wird braun: das Hydrat wird zersetzt; eben diess findet Statt, wenn man das Oxydsalz mit einer sehr concentrirten Aetzkaliauflösung in einigem Ueberschusse versetzt.

Die kohlen-sauren Alkalien geben einen blau-grünen Niederschlag: kohlen-saures Kupferoxyd; kohlen-saures Kali und Natron im Ueberschusse zugesetzt, entziehen die Kohlensäure und werden dadurch zum Theil doppelt sauer, das Oxyd aber wird rein abgeschieden; es löst sich in einem Ueberschusse des Fällungsmittels wieder auf; einfach kohlen-saures Kali oder Natron wirken jedoch schwächer, als die doppelt kohlen-sauren Salze, und viel schwächer als das einfach oder doppelt kohlen-saure Ammoniak, welches eine Auflösung von ähnlicher Farbe, wie das Aetzammoniak, giebt.

Eisenblausaures Kali giebt einen rothbraunen aufgequollenen, hydratischen Niederschlag bei Concentration der Flüssigkeiten; bei sehr grosser Verdünnung erscheint zuerst eine braunrothe oder auch rosenrothe Färbung und nur nach einiger Zeit der Niederschlag von eisenblausaurem Kupferoxyd \*). Dieses Salz ist übrigens das allerempfindlichste Reagens für Kupfer.

\*) Hierbei hat man einen Säureüberschuss durchaus nicht zu fürchten: ein Tropfen einer sehr verdünnten Kupfer-



Schwefelwasserstoff und Schwefelwasserstoffammoniak giebt einen bräunlich oder grünlich-bläulich-schwarzen Niederschlag: Schwefelkupfer. Diese beiden Mittel sind nach dem vorigen die empfindlichsten Reagentien für Kupfer.

Durch Zink und Eisen wird das Kupfer metallisch mit der eigenthümlichen Farbe niedergeschlagen.

§. 108.

Kommt das Kupferoxyd ausser dem Körper für sich oder in Salzen vor, so ist es durchaus nicht schwer, auch nur Spuren seiner Gegenwart bestimmt genug nachzuweisen. So wie aber organische Stoffe als dessen Begleiter auftreten, so scheinen nach den vorhandenen Schriftstellern, die hierauf Rücksicht ge-

oxydauflösung zu etwa einer halben Drachme concentrirter Salzsäure gesetzt, gab mit Blutlaugensalz einen eben so gefärbten Niederschlag, als hätte man den Tropfen in Wasser einfallen lassen. Diess zur Zurechtweisung Monheim's, welcher (Zinkvergiftung §. 47, Note) den Rath giebt: „zur Sättigung von ammoniakalischen Flüssigkeiten, in denen man Spuren von Kupfer vermuthet, und zu dessen Ausmittelung man sich des eisenblausauren Kalis bedienen will, sich nie (besonders bei beabsichtigter etwaiger Uebersättigung) der Salzsäure, statt der Essigsäure zu bedienen, weil diese das Eisen aus dem eisenblausauren Kali mit dem Kupfer zugleich als ein gemischtes, mehr oder weniger ins Violette spielendes dunkelblaues Pulver niederschlägt, wobei das Kupfer leicht übersehen werden könne.“ Entweder muss in solchem Falle das Reagen schlecht, oder die „beabsichtigte Uebersättigung“ gar zu reciblich vorgenommen worden seyn. Auch müsste man statt der erforderlichen paar Tropfen des Reagens ein paar Esslöffel davon zugesetzt haben.



nommen haben; einige Schwierigkeiten überwunden werden zu müssen. Nach den allgemeinen Regeln, die ich über die Anstellung von Versuchen, welche die Gegenwart eines Mineralgiftes entscheidend darthun, gegeben habe, soll man vor allen Dingen den Mineralkörper von den organischen Körpern scheiden, weil diese den Erfolg der Reactionsversuche auf irgend eine Weise abändern. Diess geht hier sehr bequem, bestimmt und allgemein genug. Man verfolge nur den beim Quecksilber angegebenen Weg (S. 112.). Er führt hier eben so bestimmt zum gewünschten Ziele. Wenn die Abwesenheit von Quecksilber erwiesen ist, so kann man hier die salpetersaure Abkochung dreister abrauchen; nur muss man das Verspritzen beim zu starken Kochen der Flüssigkeit verhüten. Den erhaltenen Rückstand kann man hier etwas erhitzen, am besten in einer hinlänglich weiten Glasröhre, wenn man doch bei der Nebenprobe nicht ganz bestimmt über die An- oder Abwesenheit des Quecksilbers geworden wäre. Der Rückstand, welcher aber nach einigem Glühen geblieben ist, wird in kochendem Wasser, das man nöthigen Falls mit etwas Salpetersäure anschärft, aufgelöst, mit welcher Auflösung man die gehörigen Versuche anstellt; Schwefelwasserstoff, eisenblausaures Kali, Aetzammoniak und Zink oder Eisen sind die vorzüglichsten Reagentien, bei sehr kleinen Mengen, bei Spuren von Kupfer lässt man das Aetzammoniak weg, aber von den noch übrigen der genannten Reagentien möchte ich keines zu übergehen rathen. Ein solcher Fall dürfte auch in der gerichtlichen Chemie nicht leicht vorkommen. Wenn Orfila und Lesneur (Hecker's lit. Ann. d. ges. Heilk. 1828.



Sept. p. 43.) behaupten, das schwefelsaure Kupfer zersetze sich ausserordentlich schnell, und lasse sich nur dann nach Verlauf von einigen Monaten noch chemisch darthun, wenn es in grosser Menge vorhanden war: so gilt diess wohl nur, wenn der Accent auf „schwefelsaure“ gelegt wird; das Kupferoxyd dürfte der Theorie nach sich immer noch nachweisen lassen.

§. 109.

Wenn auch hier die Reduction vorgenommen werden soll (was jedoch beim Kupfer ganz unnöthig ist), und die Reduction durch Eisen nicht als hinlänglich angesehen wird, so bringe man das erhaltene Schwefelkupfer auf die Kohle vor das Löthrohr und behandle es zuerst im Oxydationsfeuer, zuletzt stark im Reductionsfeuer. Dieser Versuch gelingt nur bei vielfältiger Uebung. Leichter ist derselbe, wenn man eine hinlängliche Menge Oxyd erlangen kann, oder auch ein Salz.

§. 110.

Man findet in den Büchern über Toxikologie meistens alle Kupferverbindungen aufgeführt, welche entweder technisch oder pharmaceutisch sehr im Gebrauche sind. Es ist jedoch als Vergiftungsmittel nur das kohlen-saure, essigsäure und äusserst selten das schwefelsaure Kupferoxyd vorgekommen. Ein einziger Fall ist mir aus dem Werke Orfila's bekannt, wo das Kupferoxyd mit den Fettsäuren verbunden gewesen zu seyn scheint. Mit welcher Säure das Kupferoxyd im Weine, welcher mit einem messingenen Hahne in Be-



rührung gewesen, verbunden vorkomme, ob mit Essigsäure nach Orfila, oder mit Aepfel- und Weinsäure nach Hermbstädt lasse ich dahin gestellt, obgleich die letztere Meinung allerdings wahrscheinlicher ist. Wenn das Kupfersalz noch nicht mit organischen Stoffen gemengt ist, so lässt sich die Natur der Säure recht gut erweisen; es ist auch noch möglich, wenn manche einfache Pflanzenstoffe vorhanden sind; allein diese Aufgabe wird um so schwieriger, je mehr sich diese Pflanzenstoffe häufen, und je mehr animalische Stoffe das Uebergewicht bekommen; wo die letztern endlich allein gegenwärtig sind, und das Kupfersalz vielleicht nur noch 0,001 beträgt, da gehört die Bestimmung der Säure für die gewöhnlichen gerichtlichen Chemiker in das Reich der Unmöglichkeiten. Nach Orfila und Lesueur (a. a. O. S. 44.) tritt das Kupferoxyd bei Grünspanvergiftungen mit dem thierischen Fette zu einer seifenartigen in Wasser nicht auflöselichen Masse zusammen, und ist noch nach mehreren Jahren darstellbar; die Essigsäure aber verschwindet. Im Grunde sehe ich auch die Nothwendigkeit dieser Bestimmung nicht ein. Um aber die Kennzeichen der hier zu berücksichtigenden Säuren, der Vollständigkeit wegen, doch anzuführen! Schwefelsäure giebt mit Barytsolution einen in Salzsäure unlöselichen Niederschlag, Salzsäure mit Silbersolution einen in Salpetersäure unlöselichen; der Wein wird leicht erkannt; die Weinsäure giebt mit Kalkwasser und essigsäurem Blei weisse Niederschläge, welche beim Verbrennen einen eigenthümlichen Geruch verbreiten; die Essigsäure endlich giebt sich durch den Geruch zu erkennen, wenn man auf das trockne Salz concentrirte Schwefelsäure giesst. Schwefelsäure



Salze und Chlorverbindungen kommen aber in jeder thierischen Flüssigkeit vor; Kalkwasser und essigsaurer Blei wird beinahe von jeder organischen Substanz zersetzt und präcipitirt, und war wirklich Weinsäure zugegen, so wird der Geruch durch den empyreumatischen, welchen die andern verbrennenden organischen Stoffe austossen, leicht ganz und gar versteckt. Die essigsauren Dämpfe endlich können durch sich zugleich mit entwickelnde salzsaure und salpetersaure Dämpfe versteckt werden; auch sieht man in gerichtlichen Fällen den einzigen Geruch für zu trügerisch an, als dass man viel darauf bauen sollte.

§. 111.

Eines Salzes muss ich jedoch noch gedenken, ob es gleich bis jetzt nicht als Vergiftungsmittel gedient hat. Die Giftigkeit desselben und einige Schwierigkeiten, es chemisch nachzuweisen, nebst seiner sorglosen und häufigen Anwendung, werden eine so geringe Abweichung von meinem Plane wohl vollkommen entschuldigen. Es ist diess das arsenigsaurer Kupferoxyd, bekannt unter dem Namen des Scheelschen, Pariser, Schweinfurth'schen Grüns. Wenn man bei andern Anzeigen auf Kupfer keinen ganz so dunkel gefärbten Niederschlag mit Schwefelwasserstoff erhält, als er eigentlich ausfallen sollte, wenn gar in der Ruhe sich auf dem dunkeln Schwefelkupfer gelbe Flocken ablagern, welche in Aetzammoniak verschwinden, wenn das Salz in Salpetersäure oder Salzsäure sich leicht auflöst, und aus dieser Auflösung durch Aetzkali nicht permanent niedergeschlagen wird, sondern im Ueberschusse sich mit schwachblauer Farbe auflöst, wenn



endlich der Körper auf der Kohle vor dem Löthrohre weisse Dämpfe ausgiebt, welche stark nach Knoblauch riechen, so hat man dieses Salz vor sich. Hat man dasselbe in Substanz und für sich allein, so zeigt schon die Farbe das Salz an; um das Arsen daraus darzustellen, löst man dasselbe in Salpetersäure auf, und schlägt die arsenige Säure mit Chlor-Calcium oder Baryum nieder; den Säureüberschuss muss man dann durch Abrauchen fortschaffen, weil dieser den arsenig-sauren Kalk oder Baryt in Auflösung zurückhält, und verfährt mit diesen Salzen wie angezeigt worden ist. In der Flüssigkeit ist dann noch das Kupfer. Ist aber das arsenigsaure Kupfer mit organischen Stoffen gemengt, welche den angegebenen Weg nicht zulassen, oder ist die Menge des Kupfersalzes sehr gering, so löst man es in Salzsäure auf, und schlägt beide Metalle mit Schwefelwasserstoff nieder; die erhaltenen Schwefelmetalle kann man dann hinlänglich genau und am bequemsten für vorliegende Zwecke mit Aetzkali oder Aetzammoniak scheiden. Das rückständige Schwefelkupfer wird sehr leicht durch Salpetersäure zersetzt und das Kupfer aufgelöst.

## §. 112.

## B l e i.

Wenn der Ausspruch Remers (l. l. p. 700.), dass das berühmte *pondre de succession* essigsaures Blei enthalten habe, richtig ist, was ich freilich nicht bestätigen kann, da die geschichtlichen Beweise an der angezogenen Stelle fehlen, und ich für meine Person diese Untersuchung der dazu erforderlichen Zeit und dem möglichen Ergebnisse für meinen vorliegenden



Zweck nicht entsprechend finden möchte, so ist das Blei oft genug Vergiftungsmittel gewesen, um ihm diese Stelle anweisen zu können. Aus den neueren Zeiten ist mir aber kein Fall einer vorsätzlichen Vergiftung durch Bleizucker, oder ein anderes Bleipräparat bekannt geworden. Die Vergiftungen wurden meistens durch Unvorsichtigkeit, Nachlässigkeit und Unwissenheit herbeigeführt, und selten zogen sie den Tod nach sich. Einige tödtliche Fälle führt Beck (l. 792 ff.) an.

§. 113.

Das Blei wird leicht erkannt: in metallischer Gestalt ist es von bläulichweisser Farbe, ziemlich starkem, aber sehr vergänglichem Glanze, sehr weich, färbt ab, und kommt sehr leicht in Fluss, wobei es sich leicht oxydirt. Man kennt mit Bestimmtheit 3 Oxyde: ein Oxyd, welches die Base aller Bleisalze ausmacht, und zwei Hyperoxyde; ausserdem nimmt Berzelius noch ein Hypoxyd (die Bleiasche) an.

§. 114.

Das Oxyd ist in reiner Gestalt gelb, pulverig, schmilzt in der Hitze zu einem Glase, welches beim Abkühlen leicht zerspringt. In einem halbgeflossenen Zustande macht es die Glätte aus, von welcher im Handel oft zwei Sorten: Silber- und Goldglätte (nach den Farben so benannt, die nach dem Grade der Verdichtung zum Vorschein kommen) aufgeführt werden, ob sie gleich wesentlich nicht verschieden sind. Auf der Kohle vor dem Löthrohre, auch in einem Tiegel mit demselben Volumen Kohlenpulver gemengt, und einer mässigen



Glüehitze etwa 10 bis 15 Minuten ausgesetzt, reducirt es sich ungemein leicht, und man bemerkt vor dem Löthrohre um die Kugel von reducirtem Blei herum einen Ring von verflüchtigtem Bleioxyd. Mit dem Wasser giebt das Bleioxyd ein weisses Hydrat und löst sich, nach Guyton Morveau's Versuchen, in völlig reinem Wasser auf, so dass dieses sehr schwach alkalisch reagirt, durch Schwefelwasserstoff geschwärzt und durch Schwefelsäure weisslich getrübt wird; dahingegen soll es sich in Wasser, was den geringsten Antheil eines Salzes enthält, wie es in jedem Quellwasser vorkommt, nicht auflösen. Diesem scheint die alte Beobachtung entgegen zu seyn, dass Quellwasser, durch bleierne Röhren geleitet, oder in bleiernern Behältern aufgehoben, Blei aufnimmt, indem solches die Bleikolik verursacht. Allein in diesen Fällen wird kohlensaures Bleioxyd erzeugt, und dieses ist durch die freie Kohlensäure des Quellwassers auflöslich.

§. 115.

Das Bleioxyd bildet mit den Säuren Salze, welche bald auflöslich, bald unauflöslich und im Allgemeinen farblos sind. Sie kommen fast sämmtlich in der Hitze in Fluss und werden in Berührung mit Kohle mit wenig Ausnahmen zu metallischem Blei reducirt; allgemeiner ist das Letztere der Fall, wenn man etwas kohlensaures Natron mit zu Hülfe nimmt. Die in Wasser auflöslichen geben fast jedesmal eine farblose, wasserhelle Flüssigkeit. Diese wird gefällt:

durch Aetzkali, weiss, der Niederschlag ist im Ueberschusse des Fällungsmittels auflöslich;

durch Aetzammoniak ebenfalls weiss, aber permanent; der Niederschlag wird leicht gelb;



durch kohlen-saure Alkalien noch bei grosser Verdünnung als kohlen-saures Salz permanent; jedoch ist das kohlen-saure Blei etwas Weniges in kohlen-saurem Wasser auflöslich;

durch Eisenblausaures Kali weiss;

durch Schwefelwasserstoff und Schwefelwasserstoffammoniak schwarz, auch bei ziemlich starkem Säureüberschusse und starker Verdünnung; beide Mittel färben auch fast alle trockne, helle Verbindungen schwarz durch Bildung von Schwefelblei;

durch Schwefelsäure und schwefelsaure Salze weiss, als schwefelsaures Oxyd; auch noch bei grosser Verdünnung, jedoch nicht, oder unvollkommen, bei Ueberschuss von Salpetersäure und Salzsäure;

durch Zink metallisch.

Sämmtliche Niederschläge geben getrocknet auf der Kohle vor dem Löthrohre Bleikügelchen.

#### §. 116.

Wo die Bleiverbindung mit organischen Stoffen verbunden vorkommt, sich aber vollständig auflösen lässt, da könnte man wohl von der allgemeinen Regel eine Ausnahme machen; besonders wenn der organische Stoff durch die Reagentien nicht verändert wird. Man kann hier schon zufrieden seyn, wenn man unter diesen Bedingungen kohlen-saures Natron, Schwefelsäure und Schwefelwasserstoff anwenden kann: die Reductionsprobe kann man mit einem dieser Niederschläge, oder mit allen dreien machen. Sieht man bei Anwendung der genannten Reagentien kein Hinderniss durch die organischen Stoffe entstehen, so fällt man aus der ganzen Flüssigkeit das Blei am besten mit kohlen-saurem Natron, theils weil dieses am empfindlichsten auf Blei seyn soll, es also auch bis



auf die kleinste Spur ausfällt, theils weil sich unter den gedachten Niederschlägen das kohlen-saure Oxyd zur Reduction am besten schickt. Die bleihaltende Flüssigkeit, vorzüglich wenn sie einigen Säureüberschuss hat, muss kochend gefällt werden, damit die in der Flüssigkeit zurückbleibende Kohlensäure nicht kohlen-saures Blei zurückhalte.

§. 117.

Wenn aber die Bleiverbindung durch organische Substanzen unlöslich gemacht, oder eine an und für sich unlösliche (sei es als ein Oxyd, Jodid, Bromid u. s. w., oder unlösliches Salz) mit oder ohne organische Materien vorkommt, da ist die allgemeine Methode, die Materie mit verdünnter Salpetersäure auszukochen, auch hier am zuverlässigsten. Die zur Trockenheit abgerauchte Masse wird hier am besten unmittelbar mit der doppelten Menge von kohlen-saurem Natron und der gehörigen Menge Wassers eine halbe Stunde lang gekocht, um vorkommende in Wasser unlösliche Verbindungen vollständig in das kohlen-saure Salz umzuwandeln; zur vollständigen Fällung des kohlen-sauren Oxyds aus einer salpetersauern Auflösung wäre schon einmaliges Aufkochen hinlänglich, um alle freie Kohlensäure zu entfernen. Nach Abgiessung der Flüssigkeit wird der Rückstand mit heissem Wasser auf ein Filter gespült, ausgewaschen und vollkommen getrocknet; er wird nach Maassgabe der Menge desselben entweder zu einer Reductionsprobe vor dem Löthrohre benutzt, oder mit Kohlenpulver gemengt im Tiegel reducirt. Vor dem Löthrohre kann man noch 0,5 bis 0,6 Gramm (8 bis



10 Gran) und zur Noth noch grössere Mengen reduciren.

§. 118.

Wie bei den schon durchgegangenen metallischen Giften, ist es auch bei dem Blei schwierig, die Verbindung, in welcher dasselbe vorkommt, bestimmt und unzweideutig nachzuweisen. Leitet hier die Farbe nicht, hat man es mit einer farblosen Verbindung zu thun, so halte ich es in den meisten Fällen für höchst schwierig, ja unmöglich, diesen Punct auszumitteln. Ich erlaube mir übrigens hier auf das, was ich hierüber beim Kupfer angegeben habe, zurückzuweisen.

§. 118.

Antimon.

Das Antimon für sich, oder in irgend einer Verbindung, ist in unsern Zeiten sehr selten der Gegenstand einer gerichtlichen Untersuchung geworden. Dass aber dieses Metall unter die Gifte mit vollem Rechte zu rechnen sei, geht aus der Geschichte desselben hervor, und man findet in Orfila's Werke einige Fälle erzählt, wo Antimonverbindungen noch in neueren Zeiten zu Selbstmorden gewählt wurden, oder in den Händen von Empirikern Todbringend waren. Was mich überdem noch bestimmt, das Antimon nicht zu übergehen, ist die Betrachtung, dass dasselbe in den toxikologischen, oder gerichtlich-medicinischen Schriften höchst oberflächlich (wie in Remers Lehrbuche) abgehandelt worden ist, oder dass die zu seiner gerichtlichen Ausmittelung gethanen Vorschläge wenig praktisch sind (wie in Orfila's, Buchner's Toxikologie u. a.).



## §. 120.

Das Antimon ist in metallischer Gestalt zinnweiss, von ausgezeichnet blättrigem Gefüge, sehr spröd und lässt sich pulverisiren. In verschlossenen Gefässen kann man es so gut wie feuerbeständig ansehen, aber in offenen Gefässen, selbst unter einer dicken Lage von Kohlenpulver, ist es flüchtig. Darauf hat Orfila nicht Rücksicht genommen. In einer an beiden Enden offenen Glasröhre, in der Mitte eingelegt und in der Spiritusflamme erhitzt, verwandelt es sich äusserst langsam in Antimonoxyd, welches sich in prismatischen Krystallen sublimirt; es ist hierin vom Arsen sehr weit verschieden; jenes giebt zwar ähnliche Krystalle, aber sie legen sich noch innerhalb der Weingeistflamme an; beim Arsen setzen sich aber die Krystalle bestimmt ausserhalb der Flamme zu beiden Seiten an; mit Schwefelwasserstoffammoniak färben sich jene rothbraun, die Krystalle der arsenigen Säure hingegen gelb. Auf der Kohle vor dem Löthrohre erhitzt, unterscheidet es sich noch mehr von jedem andern ähnlichen Körper; es kommt hier zum Fluss, beschlägt die Kohle im Luftstrome weit mit einem weissen Pulver, ohne den Knoblauchgeruch zu entwickeln, und kann auf solche Weise völlig verflüchtigt werden. Lässt man die Kugel, wenn sie sehr stark glüht und völlig im Flusse ist, sehr langsam erkalten, so fährt sie fort, weisse Nebel auszustossen, welche sich immer mehr und mehr um die Metallkugel condensiren, und hier einen Kranz glasglänzender Nadeln (von Oxyd) bilden.



## §. 121.

In Wasser ist das Antimon nicht auflöslich, aber auch wenig veränderlich. Man kennt von diesem Metalle mit Bestimmtheit drei Oxydationsgrade, ein Oxyd, welches mit Säuren verbunden eine Reihe von Sauerstoffsalzen darstellt, und zwei Säuren, die antimonige und Antimonsäure. Ausserdem nimmt Berzelius noch ein Hypoxyd an. Die beiden Säuren sind wenig wirksam, so weit man sie untersucht hat; die andern Sauerstoffverbindungen hingegen hält man sowohl für sich, als in Salzen für giftig. Das Chlorid — dem Oxyde proportional — wirkt höchst ätzend; als Vergiftungsmittel hat man dasselbe aber nicht beobachtet, wohl aber eine Verbindung des Chlorids mit dem Oxyde (zu dem sogenannten Algarothpulver). Endlich fürchtet man noch die Schwefelverbindungen des Antimons sowohl für sich, als in Verbindung mit Oxyd. Man sieht hieraus, welche Formen auch hier zu berücksichtigen wären.

## §. 122.

Das Oxyd ist auf nassem Wege bereitet grau, oder schmutzigweiss; auf trockenem Wege bereitet bildet es stark glänzende Nadeln oder eine gelbliche asbestartige Masse; in verschlossenen Gefässen, auch in Glasröhren, ist es sublimirbar. In offenen Gefässen geht es jedoch sehr leicht in antimonige Säure über, in welchem Zustande es nicht so leicht zu verflüchtigen ist. Auf der Kohle vor dem Löthrohre ist es sehr schwer, es zu reduciren, indem das gebildete Metall sogleich wieder verbrennt, wobei die Flamme einen grünlichen Schein erhält. Leichter ist die Reduction, wenn man ein wenig koh-



lensaures Natron zu Hülfe nimmt; ist man jedoch in diesen Versuchen nicht hinreichend geübt, so werden sie selten gelingen.

## §. 123.

In Wasser löst sich das Oxyd so gut wie gar nicht auf; verbindet sich, nach Berzelius, damit auch nicht, wohl aber mit den Säuren zu eigenthümlichen Salzen, welche im Allgemeinen weiss sind, und metallischen Geschmack haben. Die neutralen Salze werden gewöhnlich durch Wasser so zersetzt, dass ein basisches gefällt wird, ein saures aufgelöst bleibt. Hiervon scheinen die Doppelsalze eine Ausnahme zu machen, unter welchen für unsere Zwecke das weinsaure Antimonoxydkali (im gemeinen Leben Brechweinstein genannt) besonders zu bemerken ist. In einer Auflösung, welche nicht, oder nicht weiter durch Wasser gefällt wird, bringen die gewöhnlichen Reagentien folgende Erscheinungen hervor:

Aetzkali giebt einen sehr zarten, weissen Niederschlag, welcher im Ueberschusse sehr leicht auflöslich ist; wenn man daher nicht vorsichtig genug das Reagens zusetzt, so bemerkt man gar keinen Niederschlag.

Aetzammoniak giebt einen weissen, eben so zarten, leicht zu übersehenden, aber permanenten Niederschlag; eben so wirken die kohlsauren Alkalien;

eisenblausaures Kali bewirkt zwar keine Fällung in einer Auflösung von Brechweinstein, wohl aber noch in der salzsauren, nachdem sie durch Wasser völlig gefällt ist; durch Zersetzung der Eisenblausäure wird der Niederschlag und die Flüssigkeit bläulich.

Schwefelwasserstoff giebt einen orangerothern, und Schwefelwasserstoffammoniak einen braunrothen



Niederschlag, welcher letzterer im Ueberschusse des Fällungsmittels ein wenig auflöslich ist.

Zink schlägt das Antimon aus der salzsauern Auflösung als schwarzes Pulver ziemlich rasch nieder.

Das weinsaure Salz wird übrigens noch bei einiger Concentration durch jede Säure zersetzt; der Niederschlag, welcher entsteht, ist nicht blos doppeltweinsaures Kali (Cremor tartari), sondern enthält auch Antimonoxyd.

§. 124.

Das Antimon und seine Verbindungen in Gemengen mit organischen Stoffen zu erkennen und von denselben zu trennen, ist nicht schwierig, da das Oxyd und dessen Salze sich sämmtlich in Salzsäure auflösen, und das weinsaure Doppelsalz glücklicherweise durch die im Darmkanale vorkommenden thierischen Stoffe nicht oder nicht so bedeutend zersetzt wird, dass die Menge, welche erforderlich ist, um den Tod herbeizuführen, dem Wasser völlig unzugänglich würde. Wäre aber auch eine Zersetzung vor sich gegangen, so machte die Salzsäure den Schaden wieder gut. Ich würde rathen, die zur Untersuchung aufgehobenen Dinge erst mit reinem Wasser auszukochen, und wenn die festen Massen dann mit Schwefelwasserstoffwasser sich noch im Geringsten orange färbten, sie mit verdünnter Salzsäure auszukochen; letztere Flüssigkeit könnte durch Abrauchen von einem guten Theile ihrer überschüssigen Säure befreit, mit der ersten wässerigen Auskochung vereinigt, und bei grosser Menge von Antimonoxyd kochend mit kohlensaurem Natron, bei geringer Menge von anwesendem Antimonoxyd mit Schwefelwasserstoff gefällt werden. Das Schwefelantimon wird zwar in der analytischen Chemie für einen voll-



ständigen Beweis der Gegenwart von Antimon angesehen, vorzüglich wenn das erhaltene rothe Pulver ohne Knoblauchgeruch vor dem Löthrohre völlig verfliegt; denn das Antimon ist der einzige bis jetzt bekannte Körper, welcher aus einer Auflösung durch Schwefelwasserstoff gefällt, ein ziegelrothen, oder vollkommen orange-farbenen Niederschlag giebt. Demungeachtet fordert man gewöhnlich noch die Darstellung des Metalles.

## §. 125.

Diese Operation ist mit der Schwefelverbindung nicht ganz ohne Schwierigkeit auszuführen, zum wenigsten dürfte sie bei den kleinen Mengen, die ja wohl in manchen Fällen nur sich erlangen liessen, nicht unbedingt gelingen. Ich halte es am allerleichtesten, das Schwefelantimon in Salzsäure aufzulösen und aus der Flüssigkeit Antimonoxyd mit kohlensaurem Natron niederzuschlagen. Dieses lässt sich leichter reduciren, wenn man dasselbe mit etwa der gleichen Umfangsmenge Kohlenpulver mengt und einer raschen, starken, dem Weissglühen nahe kommenden Hitze in bedeckten Gefässen aussetzt. Man darf hier die Hitze ja nicht zu lange einwirken lassen, sonst könnte sich das Metall verflüchtigen, da man das Gefäss nicht vollkommen verschliessen darf, um dem sich bildenden Kohlenoxyd oder kohlensauren Gase einen Ausweg zu lassen. In einer Glasröhre über der Weingeistlampe lässt sich höchstens 0,1 Gr. des Oxydes auf angegebene Weise reduciren; grössere Mengen erfordern irdene Tiegel und Kohlenfeuer. In letzterem Falle kann man ein Stück



recht dichte Holzkohle so schneiden, dass es so vollkommen, als möglich, den innern Raum des Tiegels ausfüllt; in dieses Stück bohrt man dann ein rundes Loch ein, bis etwas unter die Mitte der Höhe des Tiegels, und stampft sodann das mit Kohlenpulver gemischte Antimonoxyd hier ein; der übrige Raum des Loches wird mit Kohlenpulver ausgefüllt, und zuletzt noch ein genau schliessender Deckel auf den Tiegel gesetzt. So bringt man den Tiegel mitten in die schon stark zum Glühen gebrachten Kohlen, und lässt ihn nach der Menge des zu reducirenden Oxydes 10 bis 20 Minuten lang stehen. Wenn man ihn herausnimmt, muss er erst vollkommen abkühlen, ehe man ihn öffnet.

#### §. 126.

Auch hier gilt, worauf ich schon mehrmals aufmerksam zu machen Gelegenheit hatte: je kleiner die Mengen des Antimons werden, im Vergleiche mit der Masse der organischen Substanz, mit welcher dasselbe vermischt vorkommt, um so schwieriger wird es, die Natur der Verbindung zu erweisen, in welcher das Gift in den Körper eingeführt wurde. Von den Verbindungen, auf welche ich hier, wie ich angegeben habe, allein Rücksicht nehmen zu müssen glaube, ist das weinsaure Doppelsalz allein in Wasser auflöslich. Nach Entfernung des Antimons mittelst Schwefelwasserstoffes giebt die Flüssigkeit bei langsamem Abrauchen doppelt weinsaures Kali in vierseitigen Säulen, welches beim Erhitzen den bekannten, aber eigenthümlichen Geruch des verbrennenden Weinsteines ausgiebt und eine schwer einzuäschernde, alkalisch reagirende Kohle zurück lässt:



in der Auflösung des stark sauer reagirenden weinsau-  
ren Kalis bringen Kalkwasser und Bleisolution weisse  
in Salpetersäure auflösliche Niederschläge hervor. Die  
übrigen von jenen Verbindungen des Antimons, wenn  
man die Farbe als Kennzeichen vernachlässigen woll-  
te, sind in Salzsäure auflöslich oder dadurch zer-  
setzbar; in letzterem Falle entwickelt sich Schwefel-  
wasserstoffgas. Die gewonnene Flüssigkeit enthält das  
Antimon. Um den Chlorgehalt im sogenannten Alga-  
rothpulver nachzuweisen, digerirt man dasselbe mit  
wenig kohlensaurem Natron in Auflösung, verwandelt  
das kohlen saure Alkali, was sich in der klar abgegös-  
senen oder filtrirten Flüssigkeit noch befindet, in ein  
salpetersaures Salz, und versetzt es mit Silbersolution  
(S. oben S. 3.).

## §. 127.

## Z i n k.

Das Zink wirkt, in den Magen eingeführt, nur  
in seinen auflöslichern Formen kräftig auf den Orga-  
nismus; aber, immer hauptsächlich Brechen erregend,  
wird es früher wieder völlig ausgeleert, als es tiefer  
auf den Körper einzuwirken vermag. Demungeachtet  
giebt es einige Fälle, wo es den Tod herbeiführte:  
Metzger (Mater. f. d. Staats-Arzneikunst und Juris-  
prud. 1. 122.) erzählt einen solchen; Remer desglei-  
chen, und 1826 haben Sartorius und Monheim  
zwei Fälle zur Untersuchung gehabt, wo sie Vergif-  
tung durch Zink annehmen. Das einzige Präparat,  
was häufig genug im Handel vorkommt, was bis jetzt  
einzig als Vergiftungsmittel benutzt worden ist, und was  
wegen seiner ungemein grossen Aehnlichkeit mit Me-



liszucker auch wohl zufällige Vergiftungen veranlassen kann, ist das schwefelsaure Zinkoxyd, (im gemeinen Leben Zinkvitriol oder weisser Vitriol genannt). Wirklich ist auch jene Verwechslung vorgefallen, wie ich aus dem Munde meines hochverehrten Lehrers, des Hn. Hofraths Stromeyer, weiss, durch dessen Güte ich auch eine ausgezeichnete Probe des Giftes in dieser Gestalt erhalten habe.

## §. 128.

Das schwefelsaure Zinkoxyd ist in reiner Gestalt vollkommen weiss, gewöhnlich etwas verwittert; im Handel kommt es jedoch mit Eisen und Kupfer verunreinigt vor, und hat daher entweder eine gelbliche oder bläuliche Farbe. Es krystallisirt in grossen vierseitigen Säulen; aber gewöhnlich stellt es eine krystalinische Masse dar, die dem Meliszucker täuschend ähnlich ist, selbst auf der Rinde. Es ertheilt jedoch, in sehr kleinen Mengen einem Getränk, oder einer Speise beigemischt, denselben einen höchst widerlichen, metallischen Geschmack, so, dass es dadurch schon zum Verräther wird. Der nämliche Geschmack ist aber allen auflöselichen Zinkverbindungen eigen; selbst Wasser, welches längere Zeit in Berührung mit der Luft in einem zinkenen Gefässe gestanden hat, nimmt einen herben metallischen Geschmack an.

## §. 129.

Das schwefelsaure Zink bläht sich beim Erhitzen zuerst auf, und es kommt in der Glasröhre Wasser zum Vorschein, welches erst fast gar nicht, zuletzt aber sehr stark sauer reagirt, und es bleibt eine



schwammige Masse rückständig, welche sich nicht weiter verändert, welche aber, so lange sie warm ist, ganz deutlich und bestimmt citrongelb ist; war das Zinksalz rein, so vergeht diese Färbung vollständig während des Abkühlens, und es bleibt eine völlig weisse Substanz zurück; bei Gegenwart von Eisen bleibt eine gelbe Färbung auch nach dem Erkalten. Auf der Kohle beschlägt die Stelle sehr weit umher mit Zinkoxyd, und das Korn selbst strahlt beim Glühen einen ungemein starken Glanz aus.

§. 130.

Eine Reduction des Zinks in der Glasröhre ist mir nicht gelungen, zum wenigsten nicht deutlich genug, um als Beweis für die Gegenwart von Zink dienen zu können. Ueberhaupt halte ich, Kupfer, Quecksilber, Gold und Arsen bei Mengen von wenigstens 0,01 Gr. ausgenommen, bei den übrigen Metallen die Reduction mehr durch ihre Bedingungen, oder Erscheinungen, nicht durch das Product, für beweisend. Denn wodurch unterscheiden sich Kügelchen von Blei von solchen, von Silber oder Zinn, oder Antimonium? Letzteres wird sich freilich durch seine Sprödigkeit verrathen, aber die übrigen drei? Und wenn nun Mangan, Eisen, Chrom, Uran u. a. m. unter diejenigen Gifte zu rechnen wären, welche ich hier betrachte, wenn das Platin vorkäme, wer wollte bei denselben die Reduction, und vorzüglich ein Metallkorn verlangen, oder diesem Verlangen Genüge leisten? Wenn aber Remer als ein Kennzeichen des Zinks unter andern angiebt, dass das Zinkoxyd, mit Kupferfeile und Kohlenpulver gemengt und geglüht, Messing gebe, so kann man



den Einwurf machen: nur bei gleichen Aequivalenten von Kupfer und Zink bildet sich Messing; es wird blässer, wenn mehr Zink, röther, wenn mehr Kupfer in die Mischung eingeht; und im letzteren Falle, was könnte hindern, die Legierung für Bronze zu halten? Ich halte diese Probe für eben so unvollkommen und vielleicht noch unvollkommener, als die Darstellung des Weisskupfers als Probe für die Gegenwart von Arsen. Bei dem Zink sind wir gebunden, uns lediglich an andere Merkmale zu halten; da ist denn das erste das schon erwähnte Gelbwerden des Oxydes sehr ausgezeichnet und charakteristisch. Andere eben so wichtige lassen sich aus dem Verhalten einer Zinkauflösung gegen die Reagentien entnehmen, wie ich gleich anführen werde.

#### §. 131.

Das schwefelsaure Zinkoxyd ist in Wasser leicht auflöslich, und giebt damit eine ganz wasserhelle, bei einiger Reinheit farbelose Auflösung. Dieses giebt:

mit Aetzalkalien einen weissen, im Ueberschuss leicht wieder löslichen Niederschlag; war Eisen zugegen, so bleiben einige anfangs weisslich scheinende, wenn sie sich aber sammeln, gelbe oder röthliche Flocken;

mit kohlensauren Alkalien einen weissen Niederschlag, kohlensaures Oxyd, im kohlensauren Ammoniak wieder auflöslich;

mit eisenblausaurem Kali einen weissen, bei Eisengehalte bläulich, bei Kupfergehalte bräunlich gefärbten Niederschlag;

mit Schwefelwassestoff nur bei vollkommener Neutralität Schwefelzink (Hydrat?) als weissen hydratischen Niederschlag, welcher bei sehr geringem Kupfergehalt grau oder bräunlich ausfällt; ist aber durch Ent-



stehung von Schwefelzink eine gewisse Menge von Schwefelsäure frei geworden, so hört die Fällung durch dieses Reagens auf, so wie auch von allem Anfang kein Niederschlag entsteht, so wie die Auflösung etwas sauer ist; durch Schwefelwasserstoff-Ammoniak wird aber alles Zinkoxyd in Schwefelzink verwandelt und somit gefällt. Eisen und Kupfer noch in sehr kleinen Mengen dem Zinksalze beigemischt, lassen den Niederschlag nicht weiss, sondern graulich, bräunlich oder gar schwärzlich erscheinen.

Die Auflösung des schwefelsauren Zinks wird übrigens nicht gefällt durch Salzsäure, Schwefelsäure und durch kein Metall. Von Seiten der Schwefelsäure wird die Flüssigkeit durch Chlorbaryum gefällt.

#### §. 132.

Da dieses Zinksalz fast alle thierische Stoffe aus ihren Auflösungen fällt, auch viele vegetabilische Stoffe präcipitirt, so ist auch hier die schon mehrmals beschriebene Operation des Auskochens mit verdünnter Salpetersäure vorzunehmen.

Für die Gerichte braucht man als Probe der Gegenwart von Zink nur etwas durch kohlenaures Natron niedergeschlagenes und dann gut ausgeglühetes Zinkoxyd in eine Glasröhre einzuschliessen. Man braucht dieselbe blos in einer Spiritusflamme zu erhitzen, so wird man den Beweis für Zink haben.

#### §. 133.

Ich erlaube mir hier noch einige Bemerkungnn über eine kleine Schrift von den DD. G. v. Sartorius und J. P. J. Monheim hinzuzufügen, weil ich glaube, dass dieselben ein paar Winke für den praktischen ge-



richtlichen Chemiker enthalten dürften. Jenes Schriftchen enthält die „*medicinisch-chemische Untersuchung zweier Zinkvergiftungen*“ (Köln und Aachen, 1856. VIII. 80.). Ohne über die Art, wie die beiden hier mitgetheilten Gutachten abgefasst sind, das geringste Urtheil zu fällen, halte ich mich blos an das rein Chemische der Untersuchungen. Die wässerige und salpetersaure Abkochung und der essigsaurer Auszug des in Asche verwandelten Rückstandes der salpetersauren Abkochung vom Inhalte des Magens und des Duodenums, von dem der übrigen Gedärme, vom Magen und Duodenum selbst, und der essigsaurer Auszug der Asche aller bei den früheren Untersuchungen zurückgebliebenen festen Rückstände wurden neun und immer nur denselben neun Versuchen unterworfen; es wurde angewandt: Schwefelwasserstoffgas, Aetzammoniak, kohlen-saurer Alkalien, eisenblausaurer Kali, chrom-saurer Kali, Eiweiss, Galläpfeltinctur, essigsaurer Schwererde und Goldauflösung. Bei den Alkalien ist nicht angegeben, wie der erhaltene Niederschlag zum Uebermaasse des Reagens sich verhielt. Von diesen Versuchen waren einige überflüssig: da Schwefelwasserstoff einen gelben oder gelblich-weissen Niederschlag gab, so war auf Zinnoxidul, oder eine proportionale Verbindung des Zinnes nicht zu denken, also Goldauflösung ganz unnöthig; chrom-saurer Kali giebt ziemlich allgemein gelbe Niederschläge, und ist nicht empfindlich genug, um unter die Reagentien aufgenommen zu werden; Eiweiss wird durch zu viel Dinge zum Coaguliren gebracht, als dass es der Mühe werth wäre, es anzuwenden; wenn man metallische Substanzen mit Galläpfeltinctur prüfen will, so muss



man alle thierische Materie zuerst wegschaffen. Für diese überflüssigen Versuche sind einige sehr nöthige ganz vergessen. Es ist kein Versuch angegeben, um Chlorverbindungen zu erkennen; unter den Reagentien vermisst man das Aetzkali, und ein regulinisches Metall, wie Zink selbst; denn wurde die Auflösung von Zink nicht verändert, so war diess ein Mitbeweis für Zink; man vermisst einen Versuch über das Verhalten der mit den Alkalien erhaltenen weissen Niederschläge in der Hitze. Aus den angestellten neun Versuchen sind aber falsche Schlüsse gezogen worden:

Die Abwesenheit des Antimons ist durch das Verhalten des Schwefelwasserstoffs erwiesen, nicht aber „weil man (S. 19. 2.) bei nachgewiesener gleichzeitiger Anwesenheit von Schwefelsäure nach dem Auskochen und besonders nach der Sättigung der Flüssigkeit einen in den früher bezeichneten Säuren (Essigsäure und Salpetersäure) schwer auflöslchen Niederschlag hätte erhalten müssen.“

Die Abwesenheit des Zinnes wird nicht durch den nicht erfolgenden purpurnen Niederschlag mit Goldauflösung bewiesen: Zinnoxidul und die proportionalen Verbindungen dieses Metalles geben jenen Niederschlag; Zinnoxid und die proportionalen Verbindungen nicht!

Der gelbliche Niederschlag von Schwefelwasserstoff und die weissen Niederschläge durch die Alkalien passen viel besser zu Zinnoxid, als zu Zink; denn Zink wird durch jenes nicht aus den saueren Auflösungen in Mineralsäuren gefällt! nur aus den neutralen Auflösungen fällt ein Theil des Zinks nieder, so wie eine gewisse Portion der Säure frei geworden ist, hört der Schwe-



felwasserstoff auf zu wirken; aus den Auflösungen in den Pflanzensäuren erfolgt jedoch der Niederschlag von Schwefelzink auch bei einigem Säureüberschusse.

Daraus geht auch die Unrichtigkeit des Schlusses hervor, dass Cadmium zugegen gewesen (S. 21. 7.). Aus der sauren salpetersauerer Auflösung fiel ein nur ins Gelbliche schielender Niederschlag (S. 18. 1.), statt dass, wenn Cadmium zugegen war, zum wenigsten im Anfange ein tiefgelber Präcipitat hätte erfolgen sollen; später wäre vielleicht der Niederschlag weisslich geworden, wegen des niederfallenden Schwefels aus dem Schwefelwasserstoff.

Die Schwefelsäure fehlt an und für sich in dem Inhalte des Darmkanales niemals, wie aus Tiedemann's und Gmelin's Werke über die Verdauung hervorgeht,

Spuren von Eisen (S. 21. 7.) werden wahrscheinlich aus dem bläulichen Niederschlage durch Blutlaugensalz (S. 15. 16. 18. 4.) vermuthet; aber wenn dieses Reagens eine solche Anzeige von Eisen gab, so ist nicht einzusehen, warum Galläpfeltinktur nur weissliche Trübungen erzeugte (S. 16. 18. 7.), da dieses Reagens bis zur 120,000fachen Verdünnung wirkt, jenes nur bis 100,000facher.

Wenn den Verfassern „ein Versuch aus Kupferfeile und einer freilich äusserst kleinen Menge des hier obwaltenden, von ihnen für Zink gehaltenen, Metalles, durch lang anhaltendes und starkes Glühen dieser mit Oel angekneteten Mischung im Platintiegel etwas Messing zu bereiten, nicht gelungen ist“ (S. 21.), so wird sich niemand wundern, schon aus den oben angegebenen Gründen; noch mehr möchte



es aber zu verwundern seyn, wenn der Platintiegel ohne Schaden geblieben wäre!! Ein Seitenstück bei- nahe zu dieser Benutzung eines Platintiegels liefert ein Apotheker, der dem Mechanikus Apel in Göttingen wegen seines schlechten Platins Vorwürfe gemacht hat, welches nicht einmal dem Feuer widerstanden, als er ein wenig — Wismuth darin geschmolzen habe!

Bei der zweiten Untersuchung (von S. 30. bis ans Ende) sind eben so viel Zweifel in Betreff der Richtigkeit des Ausspruchs, dass Zinkvitriol in dem Inhalte des Darmkanals vorhanden gewesen sei, zu erheben; die erste Untersuchung wiederholt sich hin und wieder wörtlich, im Ganzen aber ganz und gar; merkwürdig ist es, dass die Verfasser das Metallsalz auch im Blute und in der Galle gefunden haben wollen, was aber bei den begründeten Zweifeln von der vollkommenen Richtigkeit der Untersuchung noch wohl sehr einer Bestätigung bedürfte. Die hier noch vorkommende Untersuchung einer arsenhaltigen Flüssigkeit ist mit überflüssiger, man möchte fast sagen langweiliger Weitschweifigkeit ausgeführt; hier giebt es zwölf vorläufige Versuche, ausserdem Reduction, Bildung von Weisskupfer, Uebergiessung „einiger Stäubchen“ von metallischem Arsen mit Ammoniakalkupfer und Bildung von Scheel'schen Grün; Ueberführung in Arsensäure, und neun mit derselben angestellte Reagentienversuche. So waren freilich  $11\frac{1}{2}$  Gran metallischen Arsens bis auf 3 Gran geschmolzen, welche der Behörde übergeben wurden.



## §. 134.

## Z i n n.

Eine Vergiftung durch Zinn, oder eine Verbindung desselben, welche den Tod nach sich gezogen hätte, habe ich nicht auffinden können; die Zufälle, welche nach dem Genusse von Speisen oder Getränken, die einige Zeit in zinnernen Geräthen stehen blieben, und dadurch etwas Zinn aufnahmen, häufig, obgleich nicht jedesmal, sich zeigten, waren nicht bedeutend: Koliken, Ekel, Erbrechen, Zufälle, welche meistens ohne ausgedehnte Hülfe der Kunst vergingen. Das Zinn scheint unter diesen Umständen meist als Oxydul zugegen zu seyn, und nur in sehr grossen Gaben gefährlich zu wirken; wie das Zink hat aber auch dieses Metall die Eigenschaft, noch in sehr kleinen Gaben sehr stark auf die Geschmackswerkzeuge zu wirken, und noch in kleineren Mengen sich durch einen übeln, scharfen, herben Geschmack zu verrathen.

Ich sehe mich jedoch genöthigt, zum wenigsten die Kennzeichen dieses Metalles, wenn es in Auflösung vorkommt, kurz anzugeben, da ich bemerke, dass es noch von Manchen, für welche dieses Buch geschrieben ist, nicht richtig erkannt wird.

Das Zinn hat, wie das Quecksilber, zwei Verbindungsstufen mit den electro-negativen Körpern; ich will für die erste, als Repräsentant das Oxydul, für die andre das Oxyd betrachten.

Die Zinnverbindungen werden zum Theil ohne Zusatz, allgemein aber mit kohlsaurem Natron auf der Kohle vor dem Löthrohre bei starkem Blasen reducirt. Diese Kügelchen halten sich viel schwieriger im Feuer, als Kügelchen von Blei. Sie sind meist farblos, die



Oxydsalze aber auch gelblich. Die Auflösungen geben eine farblose Flüssigkeit.

Die Oxydauflösungen gehen an der Luft sehr schnell in Oxyd über, und entziehen den Sauerstoff auch vielen andern Körpern, wie dem Kupferoxyd, dem Eisenoxyd, den Quecksilberoxyden u. s. w.

Die Oxydaufösungen sind an der Luft unveränderlich.

#### Aetzkali

giebt einen weissen, im Ueberschusse wieder auflöselichen Niederschlag.

#### Aetzammoniak

verhält sich wie Aetzkali; der Niederschlag löst sich nur schwierig im Ueberschusse wieder auf.

#### Kohlensaure Alkalien

geben einen weissen, kohlensäurefreien, permanenten Niederschlag.

#### Eisenblausaures Kali

giebt einen weissen Niederschlag.

Schwefelwasserstoff und Schwefelwasserstoffammoniak

einen schwarzen oder dunkelbraunen Niederschlag, der sich im Schwefelwasserstoffammoniak auflöst.

einen gelben, fast weisslichgelben.

#### Goldauflösung

einen braunen, bei Verdünnung purpurfarbenen Niederschlag.

ohne Reaction.

Zink fällt metallisch, baumförmig.

Es wird beinahe noch mehr durch organische Stoffe zersetzt, als Blei und das Zink, und wird daher in den festen Stoffen der Hauptsache nach aufzusuchen seyn.



Das Silber mit seinen Verbindungen ist, wie es scheint, bis jetzt nicht als Vergiftungsmittel vorgekommen, wenn man den von Boerhaave \*) erwähnten Fall (Element. chem. 1732. II. 407.) ausnimmt, und einen andern, welchen Metzger in einem französischen Buche gelesen zu haben glaubt (System der gerichtl. Arzneiwissensch. 1805. 244.), wo ein Chirurg ein im Munde befindliches Geschwür mit Höllenstein betupft und diesen dabei verloren haben soll. Da das salpetersaure Silber, wenn es als Gift benutzt wird, durch Chlorverbindungen, phosphorsaure Salze und auch durch organische Stoffe zersetzt wird, so wäre auch das Silber in den festen Materien, weniger in den Flüssigkeiten zu suchen: sie können zuerst mit Salpetersäure ausgezogen werden, und dann mit

\*) Es ist merkwürdig, wie auch hier die Thatsachen wachsen, wenn sie durch den Mund mehrerer Erzähler gehen. Boerhaave sagt blos: Si argentum intra corpus datur hac specie (nitrate) Venenum est escharoticum praesentissimum: ideo nunquam interne dandum; novi Artifici Chemico damnosum fuisse propriae artis opus. Daraus ist bis 1814 gemacht worden (Orfila l. l. II. 46.): „Boerhaave erzählt, dass ein Apotheker-Lehrling durch genommenen Höllenstein heftige Zufälle bekommen hatte; erschreckliche Schmerzen, heisser und kalter Brand der ersten Wege waren die schnellen Wirkungen dieses Giftes.“ Buchner und Beck haben dem Orfila beinahe wörtlich nachgeschrieben. Remer ist dieser Sünde zwar nicht theilhaftig, aber dieser Gelehrte hat die Literatur, welche er anführt, selbst nicht gehörig benutzt, indem er das Citat aus Boerhaave's Werken, aus Gmelin's allg. Gesch. der thier. u. mineral. Gifte, welche Schrift er ebenfalls anführt, sammt dem dort sich vorfindenden Druckfehler (st. 466. l. 406.) übergeführt hat.



Aetzammoniak, um das Chlorsilber nicht zu verlieren; es kann dann alles mit Salzsäure gefällt und das erhaltene und wohl getrocknete Chlorsilber in sehr kleinen Portionen langsam auf schmelzende Pottasche geworfen werden. Zuletzt verstärkt man das Feuer und klopft bisweilen an den Tiegel, um das Silber sich vollständig am Grunde desselben sammeln zu lassen. Nach dem Erkalten zerschlägt man den Tiegel. Kleine Mengen, selbst bis mehrere Centigramm, lassen sich mit etwas kohlen saurem Natron auf der Kohle vor dem Löthrohre ausschmelzen.

## §. 136.

## G o l d.

Das Gold ist das letzte unter den älteren Metallen, die ich hier zu betrachten habe, und das einzige Präparat davon, welches, von Aerzten falsch angewandt, tödtlich gewirkt hat, ist das Knallgold; das gewöhnliche Präparat, das Chlorgold \*), hat, so viel ich aus den Büchern über Toxikologie ersehen kann, niemals zu Vergiftungen gedient.

## §. 137.

Das Gold dürfte wohl, wenn es mit organischen Stoffen in Berührung kommt, ziemlich allgemein in die metallische Form zurückgeführt werden, besonders wenn die Berührung längere Zeit dauert. Daher ist es im Allgemeinen immer in den festen Stoffen aufzusuchen; Salpetersalzsäure ist das beste Auflösungsmit-

\*) Nicht wie Remer schreibt, chlorinsaures Goldoxyd; auch ist der Ausdruck: oxydirtè Salzsäure für Salpetersalzsäure unrecht; Belehrung hierüber wird man in neueren Schriften (freilich nicht in alten) über Chemie finden, und da empfehle ich Gmelin's Handbuch der theor. Chemie, Berzelius's, Thenard's Werke, Schubarth's Chemie.



tel. In dieser Auflösung, die man zuerst durch Abdampfen vom Uebermaase der Säure befreien muss, entdeckt man das Gold durch Anwendung

1) von schwefelsauerm Eisenoxydul (gewöhnlichem Eisenvitriol); die gelbe Flüssigkeit (concentrirte Goldauflösung) wird fast undurchsichtig, grünlichblau, oder schwarz, und metallisches Gold kommt zur Oberfläche; bei grösserer Verdünnung wird die Flüssigkeit grünlichblau, und nach längerer Zeit setzt sich Gold in höchster Vertheilung als braunschwarzes Pulver zu Boden;

2) von Zinnchloridul (salzsaurem Zinnoxidul); concentrirte Goldauflösung wird beinahe schwarz, aber mehr braunschwarz gefällt; verdünnte Auflösung purpurfarben. Diess Reagens ist übrigens das empfindlichste und entschiedenste auf Gold, vorzüglich, wenn man es bei Verdünnung anwendet.

#### §. 138.

Hat man durch diese beiden Reagentien die Gewissheit von Gold, so schlägt man alles mit dem Eisensalze nieder und schmilzt das feinpulverige Gold vor dem Löthrohre zusammen.

#### §. 139.

#### Baryum.

Obgleich Remer behauptet, das Chlorbaryum sei durchaus nicht giftig \*), und der kohlen saure Baryt

\*) I. l. 667. „Allerdings ist es nicht zu läugnen, dass der salzsaure Baryt ein heftig wirkendes Medicament sei, allein für ein Gift kann man es nur in so fern erklären, als es zufällig, oder durch unbesonnene ärztliche Vorschrift, vielleicht in unmässiger Menge genommen worden ist.“ Cf. op. ejusd. p. 545. sub I., wo die Annahme wider-



sei völlig unwirksam, werde aber durch einen zufälligen Arsenikgehalt giftig, so beziehe ich mich auf unbezweifelte Beobachtungen, welche mir die Pflicht auferlegen, die Baryumverbindungen hier zu betrachten, weil sie giftig wirken und als Vergiftungsmittel schon beobachtet worden sind. Die Versuche von Orfila, Brodie und C. G. Gmelin will ich gar nicht einmal berücksichtigen. Was hat denn die Entdeckung des Strontians herbeigeführt? Die Unwirksamkeit des kohlsauern Strontians, da man es für kohlsaueres Baryt ansah, welches als Rattengift gebraucht wird! „Herr Parkes erzählt, dass er einen Schacht von kohlsauerm Baryt zu Anglezark in der Grafschaft Lancaster besucht habe; er erfuhr daselbst von Herrn Derbyshire, welcher Herr der Besizung ist, wo sich dieser Schacht befindet, dass demselben vor einigen Jahren drei Kühe, auf einmal gestorben waren, welche sich von ihrem Weideplatze verlaufen hatten; sie wurden wieder gefunden, indem sie an einigen Klumpen des Spathes leckten, welcher eben an der Mündung des Schachtes in grosser Menge lag. Man behauptete auch, dass es unmöglich sei, auf diesem Landgute Fiedervieh zu erhalten, weil diese Thiere den Baryt für weissen Sand hielten. Sie starben bestimmt, gleich den ersten Tag, nachdem sie auf das Landgut geschafft worden waren. Herr Parkes fügt gleichfalls folgende Nachricht aus Leigh's History of Lancashire hinzu: Es sind einige so verwegen gewesen eine Drachme auf einmal einzunehmen, namentlich eine gewisse James

---

stritten wird, das für ein Gift zu halten, was Unbesonnenheit und Unmässigkeit zum Nachtheil Anderer, oder ihrer selbst angewandt hat.



Barnes, Mutter und Kind, diese starben in ohngefähr neun Stunden. Die gleiche Menge tödtet in ohngefähr drei Stunden einen Hund.“ (Beck I. I. II. 834 f.). Und das Chlorbaryum wirkt noch heftiger: „Eine Gabe von etwa 70 bis 80 Tropfen einer gesättigten Auflösung erregte heftiges Purgiren und Erbrechen, Verlust der Muskelbewegung in den Gliedern und Kälte der Extremitäten, wovon der Patient sich nur nach längerer Zeit erholte. Eine Unze der Auflösung, welche aus Versehen statt Glaubersalz genommen wurde, erregte sogleich Erbrechen, Zuckungen, Schmerz im Kopfe und Taubheit, und eine Stunde, nachdem das Gift genommen war, erfolgte der Tod.“ (Beck II. 835 ff.).

§. 140.

Ich werde unter den Baryumverbindungen vorzüglich auf den kohlsauern Baryt und das Chlorbaryum Rücksicht zu nehmen haben; die andern Verbindungen sind entweder nicht giftig, wie der schwefelsaure Baryt, oder kommen viel seltener, selbst bei Chemikern, vor. Der kohlsaurer Baryt ist ein weisses Pulver und gleicht im Aeussern, bis auf die Schwere, völlig der weissen Kreide; der künstliche löst sich viel leichter in Säuren auf, als der natürliche, welcher auch in ganzen Stücken von nicht unbedeutendem Zusammenhang und splittrigem Bruche vorkommt. Auf der Kohle schmilzt er zu einer während des Glühens klaren, beim Abkühlen schnell undurchsichtig werdenden Glasperle, ohne die Kohlensäure abzugeben. In Wasser ist er eben so gut wie unlöslich. In Säuren löst sich aber der kohlsaurer Baryt unter Aufbrausen auf, der künstliche ziemlich leicht, der natürliche schwieriger. Man darf hierzu nicht völlig concentrirte Säure



anwenden, weil man sonst nicht die hinlängliche Menge Wasser darbietet, um das gebildete Chlorbaryum aufzulösen; das Chlorbaryum ist auch in concentrirter Salzsäure sehr schwer löslich (S. 8 u. 59.). Das Chlorbaryum ist sehr leicht zu krystallisiren; man erhält vierseitige Tafeln, welche durch Abstumpfung der Ecken häufig rhombische Form annehmen. Dadurch unterscheidet sich das Chlorbaryum von allen andern Chlorverbindungen. Vor dem Löthrohre giebt es erst etwas Wasser ab, und die durchsichtigen Krystalle werden undurchsichtig und milchweiss; darauf kommt das Chlorbaryum in feurigem Fluss und wird leicht von der Kohle eingesaugt.

## §. 141.

Das Chlorbaryum löst sich etwa zu 36 pCt. in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur auf; vom krystallisirten lösen sich 40 pCt. auf; in Alkohol ist es etwa zu  $\frac{1}{100}$  auflöslich, und unterscheidet sich hierdurch vom Strontian und Kalk. Die gesättigte Auflösung des Chlorbaryums in Wasser verhält sich gegen die Reagentien auf folgende Weise:

Völlig reines (kohlenstofffreies) Aetzkali giebt einen Niederschlag, der sich in reinem ausgekochtem (kohlenstofffreiem) Wasser vollkommen wieder auflöst.

Aetzammoniak giebt gar keinen Niederschlag, wenn man kohlenstoffhaltige Luft abhält.

Kohlensaure Alkalien schlagen kohlenstoffhaltigen Baryt nieder, welcher in freier Kohlensäure auflöslich ist.

Eisenblausaures Kali erzeugt keinen Niederschlag, so wie die Auflösung nur mit dem drei- bis vierfachen Volumen Wasser verdünnt ist; bei längerem Stehen bilden sich aber goldgelbe, oder auch etwas tiefer gefärbte Krystalle von eisenblausaurem Baryt.



Schwefelwasserstoff und Schwefelwasserstoffammoniak lassen die Barytauflösung unverändert.

Schwefelsäure und schwefelsaure Salze trüben jede Barytauflösung noch bei einer Verdünnung mit 100,000 Th. Wasser; dieser Niederschlag ist völlig weiss und in keiner Säure auflöslich, ausser bei grösserer Concentration, in welchem Falle aber bei Verdünnung der schwefelsaure Baryt wieder zum Vorschein kommt.

§. 142.

Wegen der Bildung von schwefelsauerm Baryt, wenn eine Vergiftung mit Baryumverbindungen vorgefallen und eine ärztliche Behandlung noch eingetreten ist, könnte es einige Schwierigkeiten geben, den Baryt zu entdecken, ausserdem aber nicht. Bei dem unmittelbar nach genommenem Gifte erfolgenden Erbrechen wird noch das Chlorbaryum und der kohlen saure Baryt beinahe unverändert ausgeworfen werden. Denn unter diesen Umständen ist nicht so viel Schwefelsäure in Salzen (frei niemals) im Körper vorhanden, dass die ganze, die tumultuarischen Symptome hervorrufende Menge der Baryumverbindung dadurch zersetzt würde. Die Flüssigkeit wird also Chlorbaryum enthalten, was sich daraus ergibt, dass man einen einzigen Tropfen höchst verdünnter Schwefelsäure (so, dass sie keinen Geschmack mehr äussert) einfallen lässt; die geringste Trübung, die hier entsteht, zeigt eine Baryumverbindung an, vorzüglich wenn der Niederschlag in Salzsäure nicht auflöslich ist. Der kohlen saure Baryt befindet sich bei den festen Theilen, wird durch kochende verdünnte Salz- oder Salpetersäure leicht aufgelöst, und giebt eine Flüssigkeit, welche eben so geprüft wird, wie auf Chlorbaryum. Hat sich sonach die Ge-



genwart einer Baryumverbindung erwiesen, so halte ich es für das Beste, die Flüssigkeit, die man so gut als möglich geklärt hat, zum Sieden zu erhitzen und mit kohlensaurem Ammoniak zu versetzen. Den niedergefallenen kohlensauern Baryt sammelt man, entfernt durch hinlängliches Glühen alle noch anhängende organische Stoffe und das Ammoniaksalz, löst ihn dann in Salzsäure wieder auf, und bringt die Flüssigkeit zur gehörigen Consistenz, um Krystalle von Chlorbaryum zu erhalten, von denen man die ausgezeichnetesten aussucht und in eine Glasröhre einschliesst; die übrigen kann man in Wasser wieder auflösen und die oben angegebenen Versuche damit anstellen.

## §. 143.

Wo aber durch eingegebene schwefelsaure Salze die Baryumverbindungen in schwefelsauern Baryt umgewandelt worden sind, da ist die Darlegung des Barytes schwieriger. Glücklicher Weise für den Chemiker kommt dieser Fall nicht leicht vor. Denn wo man schwefelsaure Salze als Gegenmittel giebt, da kennt man schon aus irgend einer Aussage, oder aus einer Untersuchung mit noch übrigem Gifte die Natur desselben. Man müsste hier sich erst von dem weissen Pulver so viel zu verschaffen suchen, als möglich, und nach einigem Glühen es mit kohlensauerm Natron auf obenbeschriebene Weise (§. 68.) kochen.

## §. 144.

## K a l i u m.

Von den Kaliumverbindungen hat man als Vergiftungsmittel das Oxydhydrat (Aetzkali), das kohlensaure und das salpetersaure Oxyd (das kohlensaure



Kali und den Salpeter) beobachtet. Da alle diese Verbindungen in ziemlicher Menge in den Körper eingeführt werden müssen, wenn sie auffallend schädlich wirken, oder gar den Tod herbeiführen sollen, so wird man von Seiten der erforderlichen Mengen nicht in Verlegenheit kommen. Man sollte sich jedoch üben, auch mit sehr kleinen Mengen eine vollkommen richtige Diagnose des Alkali's erlangen zu können. Das Aetzkali und das kohlessaure Kali zeichnen sich durch eine sehr starke alkalische Reaction (Bräunen des Curcumapapieres) aus; beide sind in Wasser sehr leicht auflöslich, daher mit Wasser sehr leicht ausziehbar; das Aetzkali löst sich auch leicht in Weingeist auf. Säuren verbinden sich mit dem Aetzkali ruhig, mit dem kohlessauren Salze unter Aufbrausen, und es wird bei einem hinreichenden Zusatze von Säure die alkalische Reaction auf die Pflanzenfarben aufgehoben. Die Auflösung dampft man sodann zur Krystallisation ab. Es ist jedoch schwer vor Zerstörung der organischen Stoffe hinlänglich gute und ausgezeichnete Krystalle zu erhalten; man wird wohl thun, wenn man die klare Flüssigkeit zur Trockne abraucht und den Rückstand glüht; hierbei wird Salpeter, mag er erst gebildet worden, oder gleich anfänglich vorhanden gewesen seyn, zersetzt, welche Zersetzung ein Aufsprühen von einzelnen Funken, oder eine vollständige Verpuffung, wenn das Salz zum Glühen kommt, begleitet. Diese theilweise, oder allgemeine Verpuffung ist ein Beweis für die Gegenwart von Salpetersäure. Man braucht im Allgemeinen die Salzmasse nur bis zur vollständigen Verkohlung der organischen Substanzen zu erhitzen. Durch Auslaugen mit Wasser wird das Salz von den kohligen Stoffen,



die freilich wohl etwas Salz sehr hartnäckig zurückhalten können, geschieden. Hat man aber so lange und stark geglüht, bis alles wieder beinahe ganz weiss geworden ist, so bleibt nur Chlorkalium unverändert: der Salpeter hat sich in kohlen-saures Kali, das schwefelsaure Kali in Schwefelkalium umgewandelt. Man stellt durch Salpeter- oder Schwefelsäure, wenn man will, die anfänglichen Salze wieder her, und bringt sie nun zur Krystallisation. Der Salpeter giebt lange, der Länge nach gestreifte Prismen, das schwefelsaure Kali bei Weitem am häufigsten doppelt achtseitige Pyramiden; die Kante der Vereinigung ist gewöhnlich abgestumpft; die Krystalle des letztern Salzes verwittern nicht und besitzen eine ziemliche Härte. Die Mutterlauge und auch die concentrirte Auflösung der undeutlichen Krystalle benutzt man zu folgenden zwei Proben: Eine Auflösung eines Kalisalzes mit Platinsolution versetzt, giebt augenblicklich einen krystallinischen Niederschlag, bei Verdünnung erst bei starkem Umrühren oder Umschütteln. Mit einer concentrirten Auflösung von Weinsäure im Ueberschusse versetzt (mit etwa dem doppelten, dreifachen Volumen) entsteht ebenfalls ein krystallinischer, aber weisser Niederschlag, doppelt weinsaures Kali (Weinstein). Den Salpeter erkennt man an der Krystallisation; die Gegenwart der Salpetersäure an dem erwähnten Verpuffen, ferner an der S. 8. angeführten und beschriebenen Probe mit dem Goldblättchen; auch an den rothen Dämpfen, welche bei der Uebergiessung des Salzes mit concentrirter Schwefelsäure bei gelinder Wärme entbunden werden; die Base an den eben beschriebenen Versuchen.



§. 145. Ammonium.

Das ätzende, kohlensaure und salzsaure Ammoniak sind auch als Vergiftungsmittel äusserst selten vorgekommen. Das ätzende und einfach kohlensaure Ammoniak verrathen sich leicht durch ihren Geruch. Das doppelt kohlensaure und mehr noch das salzsaure Ammoniak haben keinen Geruch; dagegen wird er stark und lebhaft entwickelt, wenn man das Salz mit Aetzkali (oder auch mit Aetzkalk) zusammen reibt. Das sich entwickelnde Gas bräunt Curcuma nur vorübergehend, so wie das ätzende und kohlensaure Ammoniak in der wässerigen Auflösung. Sollte man in den Fall kommen, sehr kleine Mengen, die nicht mehr auf den Geruch wirken, auf eine bestimmte Art nachzuweisen, so rathe ich, folgende Methode zu befolgen: Man setzt zu einer dünnen Auflösung von schwefelsauerem Kupferoxyd so viel reines Aetzkali, dass die Flüssigkeit eben anfängt, alkalisch zu reagiren. Es wird hier Kupferoxydhydrat mit blauer Farbe ausgeschieden, und hält sich, wenn die Flüssigkeit nicht gar zu sehr verdünnt ist, ziemlich lange Zeit schwebend. Eine Portion davon lässt man stehen, um die Flüssigkeit sich klären zu lassen und zu beobachten, ob sie völlig ungefärbt erscheint; zu einer andern Portion setzt man aber die Flüssigkeit, welche man auf einen Ammoniakgehalt prüfen will. Ist freies Ammoniak da, so wird dieses schon für sich Kupferoxydhydrat aufnehmen, und dadurch blau gefärbt werden; auch die kohlensauren Ammoniaksalze würden dasselbe thun, obgleich etwas schwieriger; das salzsaure Ammoniak hingegen muss erst zersetzt werden,



wenn diese Erscheinung sich zeigen soll; daher die Nothwendigkeit eines geringen Ueberschusses von Aetzkali bei der Kupferauflösung; die Salzsäure verbindet sich mit dem Kali zu Chlorkalium und Wasser, das dadurch entbundene Ammoniak löst Kupferoxyd auf. Uebrigens giebt das Ammoniak in den hier zu berücksichtigenden Formen bei nicht gar zu grosser Verdünnung mit Platinsolution einen ähnlichen Niederschlag, wie das Kali\*).

§. 146.

Schwefelalkalimetalle.

Substanzen, welche man früher als die besten Gegengifte von Arsen und Quecksilberchlorid ansah,

\*) Aber mit schwefelsaurer Alaunerde verhält sich das Ammoniak anders, als die Kaliallösung. Wenn der französische Uebersetzer von Remer's Chemie das Gegentheil behauptet hat, so fühle ich mich gedrungen, auf die Unrichtigkeit dieser Behauptung aufmerksam zu machen, damit dieselbe bei der nächsten Auflage dieses, der mancherlei grösseren oder geringeren Verstösse gegen chemische Erfahrungen ungeachtet, höchst schätzbaren Werks wieder gestrichen werde. Aetzammoniak und die kohlensaureren Salze geben nämlich in der Auflösung der schwefelsaureren Alaunerde permanente, d. h. im Ueberschusse des Fällungsmittels unlösliche Niederschläge; Aetzkali giebt aber einen im Ueberschusse leicht wieder auflöselichen Niederschlag! Schwefelsaures Ammoniak, was eigentlich gemeint zu seyn scheint, lässt selbst bei ziemlicher Concentration die Alaunerden-Auflösung anfangs unverändert, dahingegen beim schwefelsaureren Kali sogleich ein bedeutender Niederschlag von Kalialaun entsteht; erst bei einigem Stehen bilden sich Krystalle von Ammoniakalaun; sind aber die Auflösungen einigermaassen verdünnt, so erscheint kein Niederschlag; denn 100 Wasser nehmen bei gewöhnlicher Temperatur nur 7 bis 8 Kalialaun auf; dagegen wenigstens 12 bis 14 Ammoniak-Alaun. Für Kali ist Weinsäure empfindlicher; 100 Wasser lösen nur 4 bis 5 doppelt weinsaures Kali auf.



sind jetzt selbst als ziemlich starke Gifte anerkannt worden. Die Schwefelverbindungen der Alkalimetalle wirken, so wie der Schwefelwasserstoff, noch in kleinen Gaben tödtlich. Diese Gaben sind aber nie so gering, dass die Substanzen nicht mit der grössten Leichtigkeit erkannt werden könnten, und es ist schade, dass wir die in Betracht ihrer Giftigkeit hier überflüssige Empfindlichkeit der Reagentien nicht auf andere Substanzen, welche in viel kleineren Mengen auf das Leben zerstörend einwirken, als wir durch unsre Proben nach den jetzigen Erfahrungen nachzuweisen vermögen, übertragen können. Da ich die Kennzeichen von Kali und Ammoniak schon angegeben habe, und die Schwefelverbindungen dieser beiden Körper bis jetzt nur als Vergiftungsmittel beobachtet worden sind, so brauche ich mich hier nur darauf zu beschränken, die Kennzeichen derselben in der genannten Verbindung anzugeben.

§. 147.

Ich will hier von den äusseren Formen absehen; diese Gifte sind Arzneimittel, müssen sonach dem Arzte schon bekannt seyn, und würden leicht erkannt werden, wenn sie in reiner Gestalt Gegenstand gerichtlich-medicinischer Untersuchungen werden sollten. Da ich mir aber immer den Fall denke, der gerichtliche Arzt habe das Gift in einer Mischung mit organischen Stoffen aufzusuchen, so gehe ich sogleich zu den chemischen, hier brauchbaren Kennzeichen über. Unter diesen ist das auffallendste, dass sie, gewöhnlich schon in Zersetzung begriffen, einen starken, durchdringenden Geruch nach faulen Eiern verbreiten,



immer aber, wenn man etwas Salzsäure, oder verdünnte Schwefelsäure zusetzt \*). Bei diesem Zusatz von Säuren fällt ein weisser, höchst feinpulveriger Körper nieder, welcher sich ganz wie Schwefel verhält. Den grössten Theil desselben kann man den Behörden übergeben. Für das sich entbindende Schwefelwasserstoffgas kann man alle Metallaufösungen, welche man im Reagentienkasten vor sich hat, benutzen. Man wendet dieselben auf folgende Weise an: Es werden Papierstreifen damit überstrichen und dann getrocknet. Man hat unterdessen eine kleine Portion von der zu untersuchenden Substanz in ein Medicinglas (4 bis 6 Unzen Glas) gebracht und etwas verdünnte Schwefelsäure

\*) Ich mache hier wieder auf einige kleine Irrthümer in Remer's Chemie aufmerksam, die aber gewiss auch dem französ. Uebersetzer zuzuschreiben sind. Denn der in den Büchern sehr „umsichtige“ Hr. Verfasser würde gewiss für die Ausdrücke: Schwefelkalien, Schwefelkali, Schwefelkalk, Hydrothionmetalle, die richtigen gefunden haben: Schwefel-Alkalimetalle, Schwefelkalium, Schwefelcalcium, hydrothionsaure Metall oxyde (wenn man diesen Unterschied von den Schwefelmetallen machen will). Er würde nicht angeführt haben

unter 1) „sie (die Schwefelkalien) verbreiten ohne Ausnahme bei der leisesten Berührung mit Feuchtigkeit den Geruch nach faulen Eiern;“ frisch bereitetes Schwefelkalium, auch altes Schwefelcalcium lösen sich in ausgekochtem Wasser zu einer geruchlosen Flüssigkeit auf, und entwickeln jenen Geruch nur, wenn eine Säure, auch die Kohlensäure der Luft, zersetzend einwirkt;

unter 2) „mit Metallsalzen bilden sie ohne Ausnahme farbige Niederschläge;“ Zink giebt nämlich einen weissen, nach gewöhnlicher Annahme also nicht farbigen Niederschlag; und beinahe sämtliche metallsaure Alkalien geben gar keinen Niederschlag; auch entbindet sich bei solchen Niederschlägen kein Schwefelwasserstoffgas.



darauf gegossen; man verschliesst dann die Flasche leicht mit einem Kork, nachdem man einige von den vorbereiteten Papierstreifen durch den Hals so eingebracht hat, dass sie nicht mit der Flüssigkeit in Berührung kommen können. Alle werden mehr oder weniger schwarz (braunschwarz, grauschwarz) gefärbt werden, und wohl auch einen metallischen Ueberflug erhalten. Man kann auch von der zu untersuchenden Flüssigkeit nach vollkommener Klärung geradezu zu den Metallaufösungen setzen: es werden schwarze Niederschläge erscheinen.

## §. 148.

Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure.

Vorsätzliche Vergiftungen durch die Mineralsäuren kommen nicht leicht anders vor, als bei Selbstmorden, und unter denselben ist die Salpetersäure am häufigsten gebraucht worden, dieser zunächst die concentrirte Schwefelsäure, und mit der Salzsäure finde ich nur Einen Fall einer Vergiftung aufgezeichnet, wo dieses Mittel aus Versehen gegeben worden war. Andere Säuren mit einfacher Base sind (mit Ausnahme der arsenigen Säure) nicht beobachtet worden.

## §. 149.

Die hier zu berücksichtigenden Säuren sind ausser der Berührung mit organischen Körpern und Stoffen so leicht zu erkennen, dass ich es für überflüssig halte, sie, wie es Remer gethan hat, in diesem Zustande weitläufig zu beschreiben. Freilich blieb diesem Gelehrten nichts weiter übrig, da er (S. 637.) behauptet: „im Magen und im Darmkanale



finde die Säure so viel Stoffe, welche sie zersetzen, oder sich mit ihr verbinden, dass man davon wenige Stunden nach dem Tode keine Spur mehr zu entdecken vermöge, es sei denn, dass sie salzige Verbindungen eingegangen sei, aus welchen sie sich wieder scheiden lässt.“ Dem ist aber nicht so! Wird kein Gegengift, d. h. kein die Säure sättigendes Mittel gebraucht, so wird die Säure sich jederzeit bestimmt nachweisen lassen, und nicht blos wenige Stunden nach dem Tode, sondern auch Tage, ja nach den neueren Versuchen von Orfila und Lesueur (Hecker's lit. Ann. d. ges. Heilk. 1828. Sept. p. 43.) lässt sich Schwefelsäure „noch nach Monaten und Jahren in den thierischen Gebilden constatiren,“ und Salpetersäure „selbst dann noch sehr leicht auffinden, wenn ein hoher Grad von Fäulniss eingetreten ist.“ Ich habe selbst der Section einer Frau, welche sich mittelst Vitriolöls ums Leben gebracht hatte, beigewohnt, welche erst den Tag nach dem erfolgten Tode vorgenommen wurde, wo aber dem ungeachtet die Instrumente ausserordentlich angegriffen wurden! Dass aber Remer Orfila's Werk, welches von demselben doch angeführt worden ist, nicht fleissiger benutzt hat, darüber, glaub' ich, kann man sich mehr wundern, als dieser Gelehrte sich über einen von ihm selbst beobachteten, in Hufeland's Journal mitgetheilten, und von Herrn von Klein übersehenen Fall einer Vergiftung durch Schwefelsäure wundert.

§. 150.

Ist mit einer Säure eine Vergiftung geschehen, so wird die den Darmkanal, vorzüglich dessen oberen Theil, innen auskleidende Haut Streifen Lakmuspapier, mit welchen sie in Berührung gebracht wird, stark



röthen, und Kreide, oder trockenes kohlen-saures Natron, darauf gestreut, wird ein starkes Aufbrausen herbeiführen. Nach diesen allgemeinen chemischen Anzeigen einer freien Säure legt man das ganze aufgehobene Stück des Darmkanales sammt dem Inhalte desselben in reines (Regen-) Wasser, rührt in der Kälte ein paar Mal um, und lässt nach einer halben Stunde die Flüssigkeit sich klären.

§. 151.

Um die Schwefelsäure darzuthun, hat Orfila ein Verfahren angegeben, welches sich darauf gründet, die Säure an Kalk zu binden, weil die Barytverbindungen auch die Schwefelsäure anzeigen, welche mit Kalk und Kali verbunden (oder überhaupt in Salzen) in der zu untersuchenden Flüssigkeit vorkomme. Er hat sein Verfahren vorzüglich da empfohlen, und die gewöhnlichen Methoden verworfen, wenn Weinessig der Gegenstand einer Untersuchung auf Schwefelsäure wird. Aber es sei mir erlaubt, darauf aufmerksam zu machen, dass Orfila's Methode mit Nichten blos die freie Schwefelsäure anzeigt, sondern auch zum wenigsten die in andern Salzen, als dem Gypse, vorkommende. Wenn zu Essig, welcher ein schwefelsaures Salz enthält, Kalk gesetzt wird, so bildet sich zuerst essigsaurer Kalk; aber essigsaurer Kalk selbst mit schwefelsauerem Kali zusammengebracht, giebt essigsaurer Kali und schwefelsauren Kalk. Freilich wird bei grosser Verdünnung kein Niederschlag entstehen, aber eben so wenig entsteht auch ein Niederschlag, wenn nur wenige Schwefelsäure vorhanden ist; denn der Gyps ist in 400 Theilen Wasser auflöslich! Eben so unbestimmt, also unbrauchbar, ist die Methode, welche



man in der preussischen Pharmacopöe bei Acetum (S. 4.) angeführt findet: Man soll den verdächtigen Essig zur Honigconsistenz abrauchen und der Destillation unterwerfen; verursache das Destillat in Schwefelwasserstoffwasser eine Trübung, so sei Schwefelsäure im Essig gewesen. Es bildet sich nämlich schwefelige Säure bei Einwirkung der kohlenhaltigen organischen Substanzen auf die Schwefelsäure, und jene Säure wird noch in Spuren von Schwefelwasserstoff angezeigt: es fällt der Schwefel sowohl aus der Sauerstoff- als auch der Wasserstoffverbindung nieder, unter Bildung von Wasser. Thun aber salpeterige und Salpetersäure nicht gleiche Wirkung? Und ist das Destillat immer so klar und so durchsichtig, dass man ohne Schwierigkeit sein Verhalten zum Schwefelwasserstoffwasser beobachten kann? Man mag diesen Einwürfen auch Wichtigkeit absprechen, einiger Berücksichtigung sind sie auf jeden Fall werth; und schon die mit dieser Methode verknüpften Umständlichkeiten scheinen mir einen Vorwurf derselben zu bilden. Ich halte es für das Beste, die auflöselichen Baryumverbindungen anzuwenden, und nächst diesen die Bleisalze\*). (S. No. 13. und 14. S. 58.).

\*) Ich warne vor einem Irrthume in Remer's Chemie p. 638. unter b) wo es heisst: „Mit Auflösungen Barys, Kalks, Silbers und Quecksilbers in Säuren gemischt, so wie mit wässerigen Auflösungen des Kalks und Baryums in Wasser, bildet sie, auch im verdünntesten Zustande, weisse Niederschläge, welche sich in Salpetersäure nicht auflösen.“ Hätte der geehrte Herr Verfasser nur oberflächlich durchexperimentirt, was er geschrieben, oder neue Handbücher der theoretischen und angewandten Chemie nachgeschlagen, so würde er gefunden haben, dass die Gränzen der Verdünnung bei Kalk und Silber, innerhalb welchen ein weisser Niederschlag mit Schwefelsäure entsteht, sehr eng sind, vorzüglich beim Silber, und



Es erfolgt auch bei sehr grosser Verdünnung eines bestimmten Maases der auf angegebene Weise erhaltenen Flüssigkeit ein gleich grosser, beträchtlicher Niederschlag mit essigsauerem Blei, wie in der unverdünnten; ist das Gewicht beider Niederschläge, auf gleich grosse und ziemlich gleich schwere Filter gesammelt, nicht um mehrere Procente von einander verschieden, so kann man mit Gewissheit auf Schwefelsäure und auf die Abwesenheit von Salzsäure als Vergiftungsmittel schliessen, denn sonst würde sich Chlorblei bilden, welches wegen seiner Auflöslichkeit in Wasser, in der verdünnten Auflösung in bedeutend geringerer Menge zum Vorschein kommen würde. Salpetersaures Silber wird zwar eine Trübung, ja einen Niederschlag verursachen; aber dieser ist den Chlorverbindungen zuzuschreiben, welche in einer thierischen Flüssigkeit nie fehlen. Will man doch mehr Beweise für Schwefelsäure, so kann man die Säure an Basen binden und ein paar Salze darstellen; ausgezeichnet sind das Kalk- und das Kalisalz! Um das erstere darzustellen, versetzt

dass man beim Quecksilber zwei Oxydationsgrade zu unterscheiden habe, was auch hier von Wichtigkeit ist zu berücksichtigen, da die Oxydsalze nur bei sehr grosser Concentration gefällt, die Präcipitation der Oxydsalze aber noch bei ziemlicher Verdünnung bemerkbar ist. Ich füge hier gleich noch ein paar andere Kleinigkeiten bei, die vielleicht nicht der Mühe werth wären zu erwähnen; zuerst unter a) wird gesagt: in concentrirter Gestalt hat sie, nach Verhältniss ihrer Oxydation, entweder eine braune Farbe, oder ist wasserhell! soll wohl heissen Concentration? Es kommt der nämliche Schreibfehler auch S. 639. vor. Unter c) „Mit den Kalien und Erden geht sie salzige Verbindungen ein, welche von andern Säuren nicht zerlegt werden,“ nur wahr, wenn hinzugesetzt wird auf wasserm Wege



man eine Portion der Flüssigkeit mit Kalkwasser, und entsteht nicht sogleich ein Niederschlag, so dampft man langsam ab; bald werden sich ganz kleine Nadeln ausscheiden! Dampft man zu gleicher Zeit ein gleich grosses Maas der Flüssigkeit, als welches man mit Kalkwasser versetzt hatte, für sich langsam ab, und es kommen hier keine Gypsnadeln zum Vorschein, so ist diess ein neuer Beweis für freie Schwefelsäure. Sättigt man einen Theil der Flüssigkeit mit Kali, und raucht langsam ab, so wird man auch hier leicht Krystalle erhalten; wenn aber organische Stoffe die Krystallisation erschweren, oder man hat Essig zu untersuchen, so raucht man bis zur starken Syrupsconsistenz ab, und behandelt den Rückstand mit heissem Weingeist. Das gebildete schwefelsaure Kali wird dann in den unlöslichen Theilen sich vorfinden. Von den Krystallen dieser beiden Salze legt man den Behörden deutliche Exemplare vor,

## §. 152.

Wenn sich aber, trotz der saueren Reaction, nur wenig Schwefelsäure finden, auch Blei- und Silberauflösung nur unbedeutend reagiren sollten, und wenn um die Lippen, oder im Innern des Mundes des Leichnams sich gelbe Flecken zeigten, so könnte man auf Salpetersäure schliessen; vorzüglich wenn sich der Geruch dieser Säure bemerklich machte. Die Salpetersäure wird aber auf die Weise entdeckt, welche, wenn ich nicht irre, von Wollaston zuerst gelehrt worden ist, und die ich schon bei der Schwefelsäure als Reagens (S. S. 8.) angegeben habe. Sie gründet sich darauf, dass reines Gold sowohl von reiner Salzsäure, als auch von reiner Salpetersäure nicht aufge-



löst wird, dass aber, so wie Spuren von der einen in der andern von jenen beiden Säuren vorkommen, dieselbe sogleich das Gold angreift und auflöst; das Gold aber kann in seinen geringsten Spuren in einer Auflösung nachgewiesen werden (S. S. 148.). Erkennt man auf diese Art die Gegenwart der Salpetersäure, so sättigt man einen Theil der Flüssigkeit in der Wärme mit kohlenauerem Natron, einen andern mit Kali, und raucht bis zur Krystallisation ab. Im ersten Falle erhält man stumpfe rhombische Krystalle (den sogenannten cubischen Salpeter) im letzteren lange prismatische, der Länge nach gestreifte Krystalle (gemeinen Salpeter). Beide Salze reagiren nach ein paar Mal wiederholter Krystallisation nicht alkalisch; wenn man etwas davon auf der Löthrohrkohle so erhitzt, dass die Kohle zum Glühen kommt, so entsteht ein lebhaftes Verpuffen, und die Stückchen Salz werden umhergeworfen. Man kann auch ein kleines Korn des Salzes in einer Glasröhre zum Fluss bringen und einen Kohlensplitter darauf fallen lassen; der Rückstand nach der Verpuffung reagirt stark alkalisch. Hat man ausser den nöthigen Krystallen beider Salze für die Behörden noch hinlängliches Material, so kann man

eine Portion davon mit concentrirter Schwefelsäure in einer Glasröhre übergiessen, es werden sich rothe Dämpfe entwickeln;

eine andere Portion des Salzes in Wasser auflösen, und diese Auflösung ebenfalls mit ein paar Tropfen Schwefelsäure versetzen; bringt man die Flüssigkeit mit etwas weisser Seide in Berührung, so wird sie gelb gefärbt. Die beiden letzten Versuche sind aber im Ganzen überflüssig.



## §. 153.

## Oxalsäure. — Blausäure.

An diese Säuren will ich sogleich noch zwei Säuren anschliessen, obgleich die eine organischer Natur ist, und über die andere weiter nichts zu sagen wäre, als: man brauche den Geruchssinn und berücksichtige die Symptome, welche vor dem Tode vorhergingen! Da aber die erstere unter den organischen Körpern einzeln da steht, so dass es nicht wohl gethan wäre, wegen dieser einzigen Säure von Neuem die allgemeinen Charaktere der Classe zu wiederholen, die letztere in den Schriften über diesen Gegenstand so abgehandelt ist, als wäre es eben so leicht, sie gerichtlich nachzuweisen, wie Arsen, so fühle ich mich gedrungen, jene hierher zu ziehen, und dieser einige Bemerkungen zu widmen.

## §. 154.

Die erste von diesen beiden Säuren ist die Oxalsäure. Nur durch Verwechslung mit Bittersalz sind Vergiftungen damit vorgekommen, und fast einzig und allein in England. Sind keine Gegenmittel gebraucht worden, und kann die Section des Verstorbenen rasch genug angestellt werden, so ist es nicht schwierig, dieses Gift ganz unbezweifelt nachzuweisen. Saure Reaction und der Stärke derselben nicht entsprechende Anzeigen der drei betrachteten Säuren machen es zur Pflicht, die Untersuchung weiter auszudehnen. Man kann aber schon auf diese Säure schliessen, wenn man bei einem Ansehen des Magens und seines Inhaltes, als sei eine concentrirte Säure zugegen gewesen, in der geklärten



Flüssigkeit ein Missverhältniss zwischen den Niederschlägen durch Chlorbaryum und durch Kalkwasser bemerkt; wenn der Kalkniederschlag gesammelt, getrocknet und gelinde geglüht, stark alkalisch reagirt; mit destillirtem Wasser ausgekocht, keine, Chlorbaryum stark trübende Flüssigkeit giebt, und mit Salzsäure übergossen wohl kohlen-saures, aber kein Schwefelwasserstoffgas entwickelt.

## §. 155.

Um den Behörden, wenn sie es verlangen, einen Beweis für die Oxalsäure zu geben, kann man die klare Flüssigkeit mit essigsauerm Blei versetzen, den erhaltenen Niederschlag durch vorsichtiges Waschen mit kaltem Wasser und Alkohol etwas zu bleichen suchen, und dann mit Schwefelwasserstoff zerlegen. Die erhaltene Flüssigkeit theilt man in zwei Theile, raucht den einen vorsichtig und langsam ab, um Krystalle von Oxalsäure zu erhalten, den andern versetzt man so mit Kali, dass die Flüssigkeit noch bedeutend sauer reagirt, und bringt sie ebenfalls unter die günstigen Umstände, um daraus Krystalle vom doppelt oxalsauern Kali zu erhalten. Hätte man zu viel Kali angewandt, und wollten keine ausgezeichneten Krystalle sich zeigen, so setzt man der concentrirten Flüssigkeit etwas Salzsäure zu: es wird bald ein krystallinisches Pulver sich ausscheiden, welche das gesuchte Salz ist. Die Säure krystallisirt in langen sechsseitigen Säulen und verbrennt ohne Rückstand; das genannte Kalisalz krystallisirt in Parallelopipedern, und giebt im Feuer eine Kohle, welche leicht verbrennt und kohlen-saures Kali zurücklässt.



## §. 156.

Auf solche Weise die Oxalsäure nachzuweisen ist jedoch nur möglich, wenn die Section rasch genug vorgenommen wird. Lebt aber der Vergiftete noch einen oder mehrere Tage, so verschwindet sie so, dass es unmöglich wird, sie aufzufinden; dasselbe ist der Fall, wenn die Section zu lange aufgeschoben wird.

Man hüte sich in einem solchen Falle die dunkel gefärbte Flüssigkeit mit Salpetersäure oder Chlorine entfärben zu wollen. Durch beide Mittel wird die Oxalsäure rasch genug zersetzt, dass, ehe die Flüssigkeit die erwünschte Helligkeit und Klarheit erhält, nichts mehr davon vorhanden ist. Das einzige hier anwendbare Entfärbungsmittel ist die Kohle.

## §. 157.

Recht sehr fühle ich mich aber in Verlegenheit, da ich die Mittel angeben soll, die Blausäure gerichtlich-chemisch nachzuweisen. Wenn ich aus 10 Compendien auf Treue und Glauben der Verfasser derselben Auszüge machen wollte, um mein eilftes daraus zu schreiben, so wäre nichts leichter; ich würde etwa sagen: Man versetze die Flüssigkeit entweder wie sie ist, oder das Destillat derselben mit ein paar Tropfen Aetzkaliauflösung, lasse einige Zeit lang stehen, füge sodann ein paar Tropfen einer Eisenvitriolauflösung hinzu, und wenn das mit niederfallende Eisenoxydul-oxyd die blaue Färbung des Niederschlages verstecken sollte, so füge man Salzsäure hinzu, welche das Eisen aufnehmen und das gebildete Berlinerblau zum Vor-



schein kommen lassen wird (Buchner l. l. p. 181 f.). Oder man versetze die im Magen befindlichen Materien mit Schwefelsäure bis zum starken Vorwalten, und destillire bis zur Trockne (!). Die im Destillate befindliche Blausäure soll man mit Aetzkali sättigen, und dann Auflösungen von schwefelsaurem Eisen, salpetersaurem Kupfer, schwefelsaurem Zink und Bittersalz versetzen; da werde bei Gegenwart von Blausäure in der ersten ein blauer, in der zweiten ein brauner, in der dritten ein weisser, und in der letzten gar kein Niederschlag entstehen (Herbstädt im Orfila l. l. Bd. III. S. 219. und daraus in Remer's Chem. 645.). Oder „ist man im Besitze einer grösseren Menge der einigermaassen concentrirten Säure, so kann man sie an folgenden Merkmalen erkennen: a) am Geruche. b) Sie zerlegt alle metallischen Salze, und scheidet aus der Mehrzahl einen farbigen Niederschlag ab; doch gehört dazu die Theilnahme eines (Al)kali, also die Wirkung doppelter Wahlverwandtschaft; namentlich  $\alpha$ ) das Eisen berlinerblau;  $\beta$ ) das Kupfer braun;  $\gamma$ ) das Silber weiss, am Lichte bräunlich werdend;  $\delta$ ) das Quecksilber weiss. c) Sie verbindet sich mit dem Kali zu einem krystallisirbaren, in Wasser auflöslichen, luftbeständigen Salze von gelber Farbe, wegen des in ihm zurückgebliebenen Eisens.“ (Eigenthümlicher Zusatz von Remer, dessen Chemie. S. 646.)

Hätte ich auf solche Weise noch ein paar andere Autoren zusammengetragen, ihre Vorschläge, auf ihren Namen hin, erzählt, ich glaube mit Zuversicht, einige meiner Leser würden nicht eine Miene verziehen, und würden glauben, alle diese Methoden könnten



durchaus nicht fehlen und ungeübtere Praktiker würden, die Achseln zuckend, den ungünstigen Erfolg ihrer Versuche, wenn sie bescheiden genug wären, lieber ihrer Ungeschicklichkeit, als den grossen Namen der Schriftsteller zuschreiben. Ich habe aber Versuche wirklich angestellt, und das Ergebniss derselben sei mir erlaubt, hier mitzuthellen.

## §. 158.

Bemerkt man den Geruch nach bitterm Mandeln, so ist es allerdings das Beste, durch Destillation die Blausäure von den organischen Stoffen zu scheiden. Zu diesem Ende rührt man den Inhalt etwa mit der drei- bis vierfachen Umfangsmenge gemeinen Wassers zusammen; man kann auch Schwefelsäure zusetzen, aber nicht „so, dass sie stark vorwaltet“ (H.); auch hüte man sich, bis zur Trockne (H.) zu destilliren; bei stark vorwaltender Schwefelsäure dürften hier so viel Zersetzungen vor sich gehen, dass die Blausäure ganz davon ginge; es ist schon vollkommen hinlänglich, wenn man, wie Buchner vorschreibt, nur eine kleine Menge (etwa  $\frac{1}{2}$  Drachm.) Schwefelsäure zugemischt und nur die Hälfte der Flüssigkeit überdestillirt. Diese Flüssigkeit, welche, wenn wirklich Blausäure vorhanden war, den Geruch nach bitterm Mandeln viel deutlicher und stärker zeigen wird, als die Stoffe zeigten, von welchen man dieselbe durch Destillation getrennt hat, mit Aetzkali zu versetzen, wie Buchholz angiebt, finde ich nicht rathsam, indem die Blausäure zersetzt wird, wenn sie mit sehr viel Kali stehen bleibt; die Säure gar mit Aetzkali zu sättigen, wie es Hermbstädt fordert, ist in Praxi



nicht wohl möglich, wenn man nämlich mit Spuren von Blausäure zu thun hat, und wenn man ein unglücklicher Weise erhaltenes Uebermaas von Aetzkali nicht wieder mit der blausäurehaltigen Flüssigkeit versetzen kann, bis der gewünschte Punkt getroffen ist. Recht wünschenswerth, ja nothwendig wäre es übrigens gewesen, anzugeben, woran man den Punkt der Neutralität zu erkennen vermöchte. Ich habe folgende zwei Methoden am brauchbarsten gefunden. Die zu untersuchende Flüssigkeit versetzt man mit ein paar Tropfen einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul, und nach starkem Umschütteln mit so viel Aetzkali, als nöthig ist, um einen dunkel gefärbten, beinahe schwarzen Niederschlag eben erscheinen zu lassen; man muss hier tropfenweise die Aetzauflösung zusetzen, und nach jedesmaligem Einbringen des Aetzkalis tüchtig umschütteln. Man nimmt den Versuch am besten in einem Medicinglase vor, welches man mit einem Korke verschliessen kann. Der im Anfange entstehende olivengrüne Niederschlag wird sich bei dieser Behandlung in eine gelbe Trübung verwandeln, wenn das Eisensalz etwas an der Luft gelegen hat; frisch bereitetes schwefelsaures Eisenoxydul giebt beim ersten oder zweiten Tropfen schon den gewünschten Niederschlag. Ist viel Blausäure zugegen, so muss man mehr Aetzkali zusetzen, wenn ein Niederschlag entstehen soll. Hierbei verschwindet der Geruch nach bittern Mandeln, wenn man reine Blausäure vor sich hatte: bei der Aqua Laurocerasi und Amygdalarum amar. aber wird er nur schwächer und verschwindet (zum wenigsten nach drei bis vier Tagen) nicht vollständig. Nach ein paar Stunden, während welcher



Zeit das Glas mehrere Male umgeschüttelt worden ist, bringt man unter stetem Umschütteln eben so vorsichtig, wie das Aetzkali, verdünnte Salzsäure zur Flüssigkeit; bei geringen Mengen Blausäure wird dann der Niederschlag erst gelblich, dann grünlich, und jetzt setzt sich nun bei einiger Ruhe (bei sehr geringen Mengen, etwa bei 1 Theil der Vanquelin'schen Blausäure mit 500 Theilen Wasser, erst nach 24 Stunden) ein blaues Pulver fest an das Glas an; oft wird dieses erst sichtbar, wenn man die Flüssigkeit abgiesst und das Glas einige Zeit an der Luft stehen lässt. Hat man es mit der Salzsäure so getroffen, dass die Flüssigkeit gerade neutral ist, so erhält man eine blaue oder bläuliche Flüssigkeit, nicht anders, als wenn man eine sehr dünne Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd vor sich hätte.

## §. 159.

Eine andere bei einiger Menge von Blausäure brauchbare Methode ist folgende. Man versetzt die Flüssigkeit erst mit ein paar Tropfen einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul und mit Aetzkali, wie ich schon angegeben; nachdem aber der Geruch nach Blausäure verschwunden ist (oder auch sogleich), fällt man alles Eisen mit Aetzkali, das man so vorsichtig, als möglich, zusetzt, um keinen Ueberschuss davon zu bekommen. Die filtrirte Flüssigkeit theilt man in zwei Theile: zu der einen Portion setzt man einen Tropfen einer Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyduloxyd, zur andern einen Tropfen einer Auflösung von Kupferoxyd. Die Eisenauflösung giebt einen um so dunkler blau gefärbten Niederschlag, je vollständi-



ger das Eisen oxydirt ist, oder sich in einer dem Oxyde proportionalen Verbindung befindet; die Kupferauflösung einen braunrothen Niederschlag. Die letzte Flüssigkeit ist empfindlicher, denn sie giebt noch einen Niederschlag, wenn mit der Eisenauflösung bloß eine Färbung erscheint. Das Eisen ist durchaus nothwendig, wenn mit Kupferauflösung der rothbraune Niederschlag entstehen soll: wenn man, wie H. angiebt, reines blausaures Kali zu einer reinen Kupferauflösung setzt, so erhält man gelblichweisse, oder grünliche Flocken! Noch unrichtiger ist aber, was Remer unter b) (s. oben) angegeben: erstlich wird beinahe kein Metallsalz durch Blausäure zersetzt, und zweitens giebt die Mehrzahl keine farbigen Niederschläge. Was unter a) angeführt ist, ist zu allgemein, wenn auch angegeben wäre, dass der Niederschlag nur durch doppelte Verwandtschaft erfolgte; denn die Eisenoxysalze und die dem Oxyde proportionalen Verbindungen geben mit reinen blausauren Alkalien rothe Niederschläge mit dem Oxyd-Oxydule einen blauen, mit dem Oxydule einen weissen, an der Luft blau werdenden Niederschlag; über die Angabe unter  $\beta$ ) habe ich schon gesprochen; die Angabe unter  $\gamma$ ) und  $\delta$ ) gilt nur von eisenblausaurem Kali. Endlich ist auch Alles unter c) angegebene unrichtig; abgesehen, dass unbegreiflich ist, wie das Eisen zurückgeblieben seyn soll, giebt die Blausäure mit Aetzkaliauflösung versetzt eine immer nach bitterm Mandeln riechende, farblose Flüssigkeit, welche in so fern der Krystallisation unfähig ist, als sie durch die Kohlensäure der Luft zersetzt, und beim Abrauchen in Kohlensäure, Ammoniak und Kali zerfällt.



## §. 160.

Den Behörden übergibt man die mit der Eisenauflösung versetzte Flüssigkeit, wenn sie nur gefärbt ist, oder einen sehr geringen Niederschlag enthält; im letztern Falle auch die mit der Kupferauflösung geprüfte Flüssigkeit. Sind hinreichende Niederschläge gewonnen worden, so werden sie auf kleine Filter gesammelt, und auf denselben den Behörden vorgelegt.

## §. 161.

## P h o s p h o r.

Wenn eine zweite Vergiftung durch Phosphor vorkommen sollte, so hätte man auf den Geruch nach Knoblauch oder faulen Fischen und auf das Leuchten des Inhaltes des Darmkanales im Dunkeln Acht zu geben. Dann könnte man die Stoffe mit Salpetersäure auskochen, um den Phosphor in Phosphorsäure umzuwandeln. Schon vor dieser Behandlung mit Salpetersäure würde der Magen und dessen Inhalt mehr als gewöhnlich saure Reaction zeigen. Die Phosphorsäure charakterisirt sich durch einen eigelben Niederschlag mit Silbersolution, ohne einen gelben, in Ammoniak auflösbaren Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zu geben; durch einen weissen, in Salpetersäure leicht und ohne Aufbrausen lösbaren Niederschlag mit einer Bleiauflösung, welcher auf der Kohle vor dem Löthrohre ohne zu rauchen, und sich zu reduciren\*) zu einer im Glühen farblosen,

\*) Da die Bleiauflösung auch mit organischen Substanzen und durch die Schwefelsäure in den immer vorhandenen schwe-



durchsichtigen Perle zusammenfließet, die während des Abkühlens krystallisirt und dabei auf einen Augenblick von selbst wieder ins Glühen kommt. Ein paar solche Perlen könnten den Behörden übergeben werden.

## §. 162.

## J o d i n e.

Die Jodine und deren Verbindungen scheinen nicht tödtlich zu wirken, wenn sie in kleinen Gaben, selbst bis zu 3 bis 4 Gr. auf einmal gegeben werden; lang fortgesetzter Gebrauch aber führt Abzehrung herbei. Da wir im Stärkemehl ein sehr empfindliches Mittel besitzen, seine Gegenwart zu entdecken, selbst bis zu einem  $\frac{1}{100}$  Gr., so sind diese Andeutungen wohl hinlänglich, um dieses Capitel zu absolviren, besonders da eine eigentliche Vergiftung durch dieses Mittel noch nicht bekannt geworden ist. Die Verbindungen müssen mit Chlorine oder einer Säure zersetzt werden, wenn die Wirkung auf Amylum zum Vorschein kommen soll. Das mit Jodine blau, oder violett gefärbte Stärkemehl, was man den Behörden übergibt, muss gut verschlossen aufgehoben werden, sonst verfliegt die Jodine in kurzer Zeit und lässt das Stärkemehl farblos, oder mit grauer Farbe zurück.

## §. 163.

## G a s a r t e n.

Gasarten, welche man in Büchern über gerichtliche Medicin oder Chemie sehr gewöhnlich unter den Giften

---

felsauren Salzen niedergeschlagen wird, so wird von Seiten dieser Verbindungen eine Reduction erfolgen; das phosphorsaure Bleioxyd bleibt aber unverändert.



aufgeführt findet, sind, so viel ich zum wenigsten sehen kann, bis jetzt noch nicht eigentlich Gegenstand gerichtlicher Untersuchungen geworden. Und wäre auch irgend einmal eine vorsätzliche Vergiftung mit einer Gasart ausgeübt worden, so wäre es für den Chemiker so gut wie unmöglich, die Natur derselben auszumitteln. Denn das Gift ist lange schon verfliegen, ehe man darauf denkt, Versuche damit anzustellen. Ich bin also überhoben, mehr Worte davon zu machen.

### Organische Gifte.

#### §. 164.

Schon in den letzten Abschnitten über die anorganischen Gifte habe ich auf einige für den gerichtlichen Chemiker nicht zu erörternde Punkte aufmerksam gemacht. So wie derselbe aber auf das Feld der organischen Chemie heraustritt, kann man nach seinem jetzigen gewöhnlichen Zustande annehmen, dass kein für die Gerichtsbehörden hinlänglich ausser Zweifel gesetztes Ergebniss sich werde erlangen lassen; ja ich behaupte sogar, dass es auch der Natur der Sache und ihrer Untersuchung nach selbst einem geschickten und mit den passenden Manipulationen vertrauten Chemiker durchaus nicht zur Schande gereichen würde, gerichtliche Gewissheit nicht erlangen zu können. Da von allen organischen Substanzen, welche ihrer Giftigkeit wegen am bekanntesten sind, das Opium und das aus ihm darstellbare Morphinum an der Spitze stehen,



und da über diese Substanzen, in wie weit sie sich wiederfinden lassen, Versuche anzustellen, der Castaing'sche Process Veranlassung gegeben hat, so halte ich mich verpflichtet, die Hauptsache über diesen Punkt anzugeben, erkläre aber nochmals, dass zur gerichtlichen Ausmittlung derselben aus dem bei der Section sich vorfindenden Inhalte des Darmkanales mehr als die gewöhnliche Geschicklichkeit in Anstellung der Versuche, und eine ziemliche Kenntniss der organischen Chemie durchaus erforderlich sei, damit bei unvorhergesehenen Abweichungen diesem gemäss die Versuche abgeändert werden können.

## §. 165.

## Morphium und Opium.

Um das Morphium auszumitteln, muss man denselben Weg verfolgen, wie zur Darstellung dieses Pflanzenstoffes aus dem Opium selbst. Dieser Weg zerfällt aber in zwei Stadien; im ersten erhält man das Morphium roh, verunreinigt mit Opian und mit Farbestoff; im zweiten, dem bei Weitem schwierigeren Stadium hat man die Reinigung des rohen Morphiums vorzunehmen. Auf gleiche Weise also ist das Morphium auch in gerichtlichen Fällen darzustellen. Die Methoden, welche man befolgen könnte, sind etwa folgende.

## §. 166.

Da die thierischen Stoffe, welche in einer Flüssigkeit, wie man sie hier erhält, vorkommen können, fast durchgängig durch essigsaures Blei fällbar sind,



nicht aber das Morphium, es mag nun rein, oder an eine Säure gebunden zugegen seyn, so versetzt man den völlig klaren wässerigen Auszug des Inhaltes des Darmkanales so lange mit einer Auflösung von essigsäurem Blei, als noch ein Niederschlag entsteht; wobei man besonders zu Ende der Fällung vorsichtig, tropfenweis und nur nach jedesmaligem starkem Umrühren das Fällungsmittel zusetzt. Ist auf solche Weise die Fällung vollendet, so lässt man die Flüssigkeit sich klären, giesst sie klar ab, und bringt den Rückstand auf ein linnenes Seihezeug, übergiesst den Rückstand nach vollständigem Abtropfen ein paar Mal mit Wasser, und presst die Flüssigkeit zuletzt aus. Diese enthält nun neben mehreren Alkalisalzen auch das Morphium: ausserdem noch eine kleine Portion des essigsäuren Bleies, welches man aber durch Schwefelwasserstoff-(Gas oder Wasser) zersetzt; den überschüssigen Schwefelwasserstoff entfernt man durch Kochen. Die Salzflüssigkeit bringt man nun durch sehr vorsichtiges Verdampfen auf ein kleineres Volumen und kann dann das Morphium durch Aetzammoniak fällen, oder auch das essigsäure Morphium in Krystallen zu erhalten suchen, wenn das Gift in namhafter Menge zugegen wäre. Spuren davon wird man jedoch schwerlich auf diese Weise auffinden können. Ist es in so geringer Menge zugegen, dass auch bei grösser Concentration der Flüssigkeit kein, oder ein sehr spärlicher Niederschlag entstände, so könnte man zu einigen Eigenschaften des Morphiums seine Zuflucht nehmen, welche so markirt sind, dass sie auch an sehr kleinen Mengen desselben bemerkt werden können Galläpfelinctur übergehe ich hier absichtlich: die Ver-



bindung des Gerbestoffs<sup>\*)</sup> mit dem Morpium ist in Weingeist leicht auflöslich; setzt man also nicht gerade die Menge Galläpfelinctur zu, welche den erforderlichen Gerbestoff enthält, so wird der Niederschlag im Ueberschusse des Fällungsmittels leicht wieder aufgelöst; überdem, was wichtiger ist, könnte ja das Bleisalz nicht alle thierische Substanz gefällt haben, und diese nun durch die Galläpfelinctur präcipitirt werden. Bezeichnender ist die Salpetersäure und nach Robinet's Versuchen das Doppelt-Chloreisen (Eisenchlorid). Jenes Mittel färbt das Morpium im concentrirten Zustande erst roth, dann gelb; jedoch muss man auch hier vorsichtig seyn, indem etwas Aehnliches beinahe alle stiskstoffhaltige Substanzen zeigen. Das Chloreisen wird mit Morpium und dessen Salzen blau gefärbt, gerade so, als wäre Blausäure zugegen; hierbei darf jedoch keine freie Säure obwalten: daher wäre es gut, die Eisenauflösung vor dem Versuche so lange mit Aetzammoniak zu versetzen, bis eben ein Niederschlag entsteht; die vom Niederschlagé abgegossene oder filtrirte Flüssigkeit wendet man zu Versuchen an; auch Alkohol soll diese Veränderung der Farbe verhindern, freies Alkali hingegen begünstigen.

§. 167.

Eine andere Methode wäre, einen Auszug des Darminhaltes mit verdünnter Schwefelsäure zu veran-

\*) Wenn Remer diese Substanz Gerbsäure nennt (l. l. 657 f.), so scheinen diesem Gelehrten die Charaktere unbekannt zu seyn, welche eine Säure und ein Salz bezeichnen; ich verweise auf neuere Lehrbücher der Chemie.



stalten. Durch Digestion mit dieser Säure werden viele thierische Stoffe unlöslich gemacht, aber bei Weitem nicht so allgemein gefällt, als durch die Bleiauflösung. Die Flüssigkeit kann man auf verschiedene Weise behandeln, um das Morphinum daraus zu erhalten. Man kann sie mit kohlensaurem Ammoniak sättigen, um zu verhindern, dass beim Einengen der Flüssigkeit, welchen Process man zunächst vorzunehmen hat, die Schwefelsäure im freien Zustande auf das Morphinum zersetzend einwirke, und nachdem sie hinreichend concentrirt ist, das Morphinum mit Aetzammoniak fällen. Oder man kann auch die schwefelsaure Flüssigkeit mit Aetzkalk versetzen, bis alle saure Reaction verschwunden ist; und den entstandenen Niederschlag mit Alkohol auskochen. Dieser würde das aufgenommene Morphinum beim Abrauchen, oder Abkühlen fallen lassen.

## §. 168.

Noch eine andere Methode ist, den Inhalt des Darmkanales zur möglichsten Trockenheit zu bringen und mit Alkohol auszuziehen. Die wenigen thierischen Stoffe, welche hier in Auflösung gehen würden, fällt man mit Galläpfelinctur; hier bleibt, wie schon angegeben, die Verbindung des Gerbestoffes mit dem Morphinum im Weingeiste aufgelöst. Nach Entfernung des Bodensatzes scheidet man den Gerbestoff durch dünne Leimauflösung in Wasser, wobei man ein Uebermaas davon sorgfältig vermeiden muss. Die alkoholische Auflösung behandelt man, wie oben schon angeführt ist. Diese Methode ist jedoch am allerwenigsten praktisch.



## §. 168.

Das Opium kann in so fern erkannt werden, als es Mekonsäure enthält, welche sowohl in reiner Gestalt, als in Salzen, Eisenoxydsalze mehr oder weniger tief blutroth färbt. Aus den Versuchen Vogels geht hervor, dass die Säure noch empfindlicher für Eisenoxydauflösungen ist, als das eisenblausaure Kali. Dabei müssen jedoch die Flüssigkeiten möglichst neutral seyn, indem Alkalien und Mineralsäuren die rothe Färbung zum Verschwinden bringen.

## §. 169.

Somit wäre ich schon am Ende der organischen Chemie, in wie weit sie hier zu berücksichtigen ist. Denn die andern basischen Stoffe des Pflanzenreiches hier anzuführen, ist, meiner Ansicht nach, völlig nutzlos, also überflüssig. Ich müsste entweder wegen der grossen Zunahme, welche dieses Capitel gehabt hat, eben so oberflächlich seyn, wie es Remer gewesen ist, und dann könnte es den Anschein haben, als beabsichtigte ich mehr die Vermehrung meines Buches, als des Nutzens meiner Leser, oder ich könnte weitläufig und gründlich genug die Eigenschaften der einzelnen giftigen Pflanzenstoffe aufzählen, so, dass der gerichtliche Chemiker, im Falle einer Vergiftung mit einem derselben, eine hinlängliche Anleitung zu seiner Ausmittlung in meinem Buche fände. Aber auch das wäre unnöthig: denn die Stoffe sind so selten dargestellt worden, dass manche derselben beinahe nur von ihren Entdeckern gesehen, ich will nicht sagen bloß vermuthet, worden sind.



## §. 170.

Desgleichen etwas Weiteres über den Alkohol zu sagen, und über das Wurstgift hinzuzufügen, halte ich für unnöthig. Denn von jenem wirkt nur das Uebermaas tödtlich; es wird sich also im Magen, oder dem Ausgebrochenen noch genug davon vorfinden, dass man eine Portion durch Destillation gewinnen könnte. Und über das andere besitzen wir noch keine Arbeit eines Chemikers, welche die Ursache der Giftigkeit der Würste auf dem Wege der Erfahrung dargethan hätte. Was wir darüber besitzen, sind Schriften von Aerzten, welche den Mangel an praktischen und theoretischen Kenntnissen der Chemie durch aufgethürmte Hypothesen zu ersetzen suchten; eine ihren Collegen fast durchgängig eigene Leidenschaft! Dass ich eine in Berlin gekrönte (!) Schrift (*De Veneno in Botulis scripsit G. Horn Dr.*) gelesen, aber nach einem Zeitverluste von einem Tage nichts Neues und der Mittheilung Werthes darin gefunden habe, füge ich noch hinzu, um dem Vorwurfe zu entgehen, als hätte ich nicht alle literarische Hülfsmittel benutzt.

---







Fig. 4.



Fig. 5.

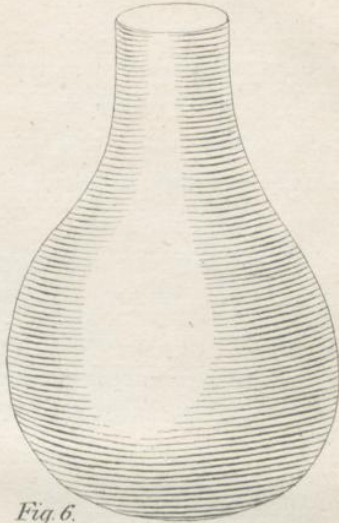


Fig. 10.

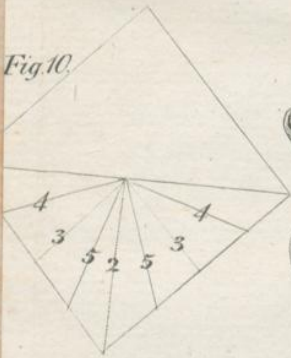


Fig. 6.

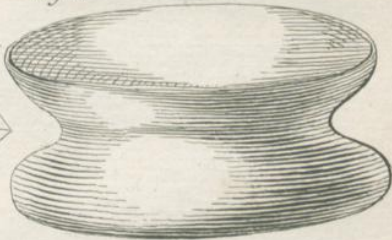


Fig. 8.





Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

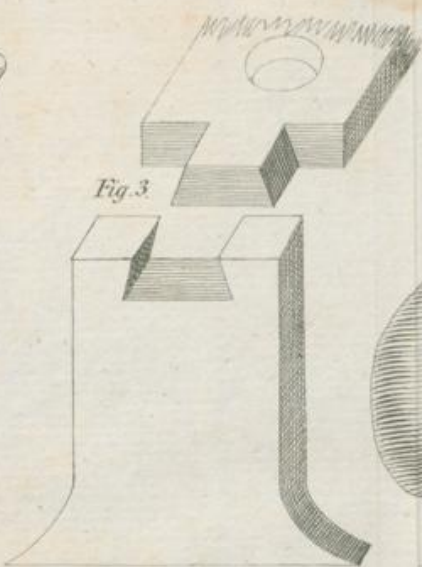


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

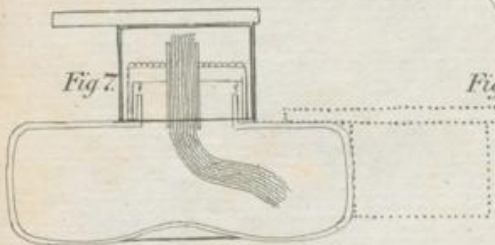


Fig. 9.



Fig. 10.

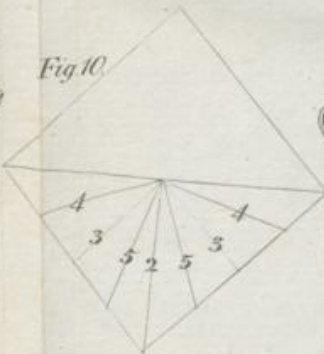


Fig. 8.





