

denselben Körper als Grundlage haben; dagegen ist das Holztheer-Kreosot als ein ganz anderer Stoff zu betrachten, dessen Siedepunkt bedeutend höher liegt.

Wenn es sich darum handelt, zu entscheiden, ob ein im Handel vorkommendes und für Kreosot ausgegebenes Product Carbolsäure ist, oder dieselbe beigemischt enthält, so giebt allerdings der Siedepunkt den sichersten Aufschluss. Noch einfacher ist es aber, das Product mit Eisenchlorid und gewöhnlichem Acet. concentratum zu prüfen. Bei Gegenwart von Carbolsäure bewirkt Eisenchlorid stets eine blau-violette Färbung und hinterher weissliche Trübung, und Essigsäure löst in gelinder Wärme die Carbolsäure vollständig auf. Aus Buchenholztheer bereitetes Kreosot wird durch Eisenchlorid nicht verändert und von gewöhnlicher concentrirter Essigsäure auch in der Wärme nur theilweise aufgelöst. Für den Geübten ist der Geruch allein schon entscheidend.

Lichen Islandicus. Isländisches Moos.

Cetraria islandica Acharii. *Lichenosae*.

Ein aufrechtes, blattartiges, mannigfach eingeschittenes, gefranztes Trieblager (*thallus*), trocken häufig rinnenförmig, oberhalb braun, unterhalb weisslich, häufig mit blutrothen Flecken besetzt, von bitterem, schleimigem Geschmacke. Es wächst in den höchsten Gebirgen von Schlesien, Thüringen und des Harzes und wird dort gesammelt.

Das isländische Moos wird auf den Hochgebirgen Schlesiens und Thüringens gesammelt. Verwechslungen kommen nicht leicht vor, wenn sie auch möglich sind. In der Officin wird das Moos im geschnittenen Zustande vorrätig gehalten, in welchem es theils zu Species, theils zur Bereitung eines Decoctes und einer Gelatina verwendet wird. Man verkleinert dasselbe in dem Stampftroge (Pharmaceutische Technik, I. Aufl. S. 232, Fig. 180, II. Aufl. S. 267, Fig. 218) und schlägt es durch ein Speciessieb. Die Pharmacopoe sagt nichts von einer Entfernung des bitter schmeckenden Stoffes, und es ist demnach dies zu beachten, indem eine solche vorläufige Reinigung an vielen Orten üblich war. Sie war besonders von Berzelius empfohlen und bestand darin, dass man das Moos zerhackte und mit einer Lösung von 1 Unze kohlen-sauren Kalis in 18 Pfund Wasser übergoss. Das Gemenge wurde 24 Stunden lang stehen gelassen; dann wurde in Körben ablaufen gelassen und das gut abgetropfte Moos, nachdem es mit kaltem Wasser abgespritzt war, getrocknet. Ein Auspressen ist unzulässig, weil sich eine Menge Moosstärke losgelöst hätte, die nur locker anhaftete, und durch jede mechanische Gewalt davon losgerissen worden wäre. Der Hauptbestandtheil des isländischen Moores scheint die Moosstärke zu sein, welche nach Berzelius, von dem die beste Untersuchung herrührt, 44 1/2 Proc. ausmacht. Sie wird durch Auskochen des entbitterten Moores und Eindampfen des Decoctes erhalten. Die klare geseigte Flüssigkeit zieht während des Einkochens eine Haut, die man durch Rühren immer zerstören muss. Endlich gesteht alles zu einer grünlichen Gallerte, aus der das Wasser langsam ausläuft. Auf Löschpapier lässt sich ebenfalls alles Wasser herausziehen. Vollkommen ausgetrocknet ist die Moosstärke schwarz, knochenhart und im Bruche glasig. Sie wird in diesem Zustande nicht gebraucht, ist jedoch in allen Bearbeitungen des Moores zu Decocten, Gelatinen und Chokolade enthalten.

Die Moosgelee wird in der Art gemacht, dass eine Unze des Moores mit zwölf Unzen Wasser auf sechs Unzen gekocht wird, diese werden durch Flannell colirt und auf drei Unzen eingekocht. Noch warm wird die Masse in das Dispensirgefäß, Porcellankrüge eingefüllt, und darin ruhig erstarren gelassen. Die Moosgallerte ist sehr widerlich einzunehmen, und man sucht ihr durch Citronensaft und Zucker einen angenehmeren Geschmack zu geben, was jedoch nur einige Tage den Zweck erreicht.

Ein besonderer Bestandtheil des isländischen Moores ist das Cetrarin, von Berzelius entdeckt und von Herberger näher untersucht. Es ist bis zu 3 Proc. darin enthalten, und stellt in reinem Zustande ein vollkommen weisses Pulver dar, welches keine Spur einer krystallinischen Structur zeigt. Es ist luftbeständig und geruchlos und hat in der alkoholischen Lösung einen höchst bitteren Geschmack. Es ist nicht schmelzbar, sondern zersetzt sich sehr leicht in der Hitze. In Wasser, sowohl kaltem als warmem, ist es kaum löslich. Es ist ferner vollkommen neutral und verbindet sich mit Alkalien und alkalischen Erden. Es ist als Arzneimittel gegen Wechselfieber empfohlen worden, hat aber hierin das Loos aller Surrogate der Chinarinde getheilt, dass es viel unsicherer wirkt und dadurch viel theurer wird.

Lignum Guajaci Guajakholz, Blockholz, Franzosenholz.

Lignum sanctum. Guajacum officinale Linn. *Zygophylleae*.

Ein schweres, festes, hartes, gegen das Mark hin grünlich braunes Holz, mit gelblichem, etwas leichterem Splinte. Die Raspelspäne, welche gewöhnlich im Handel vorkommen, sollen nicht zu sehr mit weissen fremdartigen Holzstückchen gemischt sein. Das Holz wird aus den westindischen Inseln angebracht.

Das Guajakholz kommt von dem in den Antillen, Jamaika, St. Domingo und St. Thomas wachsenden etwa 40 Fuss hohen Guajakbaume (*Decandria, Monogynia*, Cl. X, ord. 1) her. Das Holz wird wegen seiner Festigkeit auf Schiffswerften besonders zur Anfertigung von Flaschenzügen (im Englischen *blocks* genannt, woher auch der Name Blockholz) verwendet. Bei dieser Gelegenheit fällt auch die *Rasura Ligni Guajaci* als Nebenproduct ab, und es kommen auch die im Texte erwähnten Späne anderer Holzarten hinein.

Das Holz ist sehr harzig und enthält, nach Trommsdorf, an 20 Proc. Guajakharz. Der innere schwärzlich grüne Theil ist der härteste und schwerste von einem specif. Gewichte 1,33. Er brennt mit heller Flamme unter Ausschwitzung des Harzes. Es wird zu Decocten gebraucht und macht einen Bestandtheil der *Species Lignorum* aus.

Lignum Quassiae. Quassienholz.

Quassia amara Linn.? *Simarubaceae*.

Ein weissliches leichtes Holz, in zwei bis drei Zoll dicken, gestreiften Kloben, von sehr bitterem Geschmacke. Der Baum

soll in Surinam einheimisch sein. Das käufliche geraspelte Holz soll nicht angewendet werden.

Das Quassienholz wird vorzüglich zur Bereitung des Extractes (Bd. I. S. 370) angewendet. Die Anwendung des käuflichen geraspelten Holzes ist wohl aus dem Grunde von der Pharmacopoe untersagt, weil schon ausgezogenes Holz vorkommt; wenigstens giebt es solches, welches merkwürdig wenig Extract ausgiebt. Der Baum gehört zur *Decandria, Monogynia* des Linné'schen Systems.

Lignum Sassafras. Sassafrasholz.

Laurus Sassafras Linn. *Sassafras officinalis* Nees ab Esenbeck.
Laurineae.

Eine grosse, ästige Wurzel, in mehr oder weniger grossen, leicht runzligen, grau rostbraunen Stücken im Handel vorkommend, mit einer korkartigen, rostfarbigen äusseren, und faserigen rothen inneren Rinde, einem weichen aus Ringen bestehenden Holze. Die Stücke sind aussen braun, innen blässer, von süsslichem Geschmack und fenchelartigem Geruche. Der Baum wächst in Nordamerika, von woher das Holz uns zugeführt wird.

Das Holz der Sassafraswurzel kommt mit der Rinde zu uns. Letztere soll wirksamer sein, und wird auch allein als *Cortex Sassafras* verordnet. Der wirksamste Bestandtheil ist ein ätherisches Oel, von welchem $\frac{1}{2}$ Loth in 16 Unzen enthalten sind, der wässrige Aufguss ist roth und hat den Geruch und Geschmack des Holzes. Der heisse Aufguss ist die beste Form der Verordnung.

Das ätherische Oel ist etwas schwerer, als Wasser; findet aber wenig Anwendung.

Das Sassafrasholz macht einen Bestandtheil der *Species Lignorum* aus.

Linimentum Aeruginis. Grünspanliniment.

Oxymel Aeruginis.

Nimm: Gepulverten Grünspan drei Unzen.
rohen Essig zwei Pfund.

Koche bis ungefähr der dritte Theil des Essig übrig ist. Filtrire und füge hinzu

gereinigten Honig zwei Pfund.

Lasse abdampfen auf zwei Pfund.

Bewahre es in einem wohl verschlossenen Gefässe, aber dasjenige, welches durch längeres Aufbewahren zu viel Kupferoxydul abgesetzt hat, entferne.

Es sei von brauner Farbe, von Kupferoxydul mehr oder weniger trüb.

Die Darstellung dieses Präparates muss in einer Porcellanschale geschehen und es darf auch nur mit einem Porcellan-, Glas- oder Holzspatel umgerührt werden. Besonders ist die Anwendung von Eisen zu vermeiden. Zunächst löst sich der Grünspan in der Essigsäure des Essigs zu neutralem essigsaurem Kupferoxyd auf. Von diesem wird durch das Eindampfen mit dem Honig ein Theil des Kupferoxydes zu Oxydul reducirt, und die grünliche Farbe des Gemenges geht in eine gelbbraune über. Die arzneiliche Wirksamkeit als äusseres Mittel hängt offenbar von dem aufgelösten essigsauren Kupferoxyde ab, aus welchem Grunde auch die Pharmacopoe den Gebrauch des veralteten, zu sehr zersetzten Präparates untersagt. Aus diesem Gesichtspunkte liesse sich auch eine rationellere, weniger Umstände machende Bereitungsweise angeben, etwa die folgende: 1 Drachme fein zerriebenes neutrales essigsaures Kupferoxyd löse in 2 Drachmen Essig auf, setze 1 Unze *Mel despumatum* zu, erwärme zur Verdünnung und Vermischung des Honigs und dampfe bei gelinder Wärme wieder auf 1 Unze ein. Wollte man die Zersetzung möglichst vermeiden, so würde man das essigsaure Kupferoxyd mit dem Essig abreiben und alsdann in der Kälte den etwas stark concentrirten Honig zusetzen. Kupferoxydsalze werden leicht von allen zuckerhaltigen Flüssigkeiten zersetzt, besonders wenn durch ein Alkali das Kupferoxyd als Hydrat gefällt wird. Zersetzt man Kupfervitriol mit überschüssigem Aetzkali, bringt Milchzucker in die Lösung und kocht das Ganze, so wird in wenigen Minuten das Kupferoxyd zu hochrothem Oxydul reducirt. Der Gehalt an Kupferoxydul scheint keine wesentliche Bedingung des Grünspanlinimentes zu sein. Früher führte es den Namen *Unguentum aegyptiacum*.

Linimentum ammoniacatum. Ammoniakliniment.

Linimentum ammoniatum. *Linimentum volatile.* Flüchtige Salbe.

Nimm: Provencer Olivenöl vier Unzen,
ätzende Ammoniakflüssigkeit eine Unze.

Schüttele sie in einem Glase, bis sie sich vollkommen vereinigt haben.

Es sei halbflüssig und trenne sich nicht in der Ruhe.

Die Hauptbedingung dieses Linimentes besteht darin, dass die Ammoniakflüssigkeit kein grösseres specif. Gewicht als 0,96 habe. Im andern Falle setzt sich leicht das Oel oben auf. Ist das Liniment durch die Zeit zu dickflüssig geworden, so schüttele man es mit einigen Tropfen Spiritus durch. Eine eigentliche Seifenbildung mit Ausscheidung von Oelsüss findet durch das Ammoniak nur in sehr langer Zeit und geringem Maasse Statt. Das Gemenge ist eher ein emulsionartiges.

Linimentum saponato - ammoniacatum.

Seifenhaltiges Ammoniakliniment.

Linimentum saponato-ammoniatum.

Nimm: Geschabte Hausseife eine und eine halbe Unze,
löse durch Erwärmen in

drei und einem halben Pfunde gemeinen
Wassers,
einem und einem halben Pfunde rectificirten
Weingeist

auf.

Von dieser Lösung mische drei Theile mit
einem Theile ätzender Ammoniakflüssigkeit.

Bewahre es in einem wohlverschlossenen Gefäße auf.

Die Lösung geschieht in einem Kolben, welcher in's Wasser- oder Dampf-
bad eingesetzt ist. Ist die Seife unrein, so kann die Lösung vor dem Zusatze
von Ammoniak auch filtrirt werden.

Linimentum saponato - camphoratum.

Seifenhaltiges Campherliniment.

Balsamum Opodeldoc.

Nimm: Medicinische Seife eine und eine halbe Unze,
Campher eine halbe Unze,
höchst rectificirten Weingeist zwanzig Un-
zen.

Bringe sie in einen gläsernen Kolben, erwärme sie im Was-
serbade und filtrire sie noch warm. Dann füge hinzu

Thymianöl eine halbe Drachme,

Rosmarinöl eine Drachme,

ätzende Ammoniakflüssigkeit eine Unze.

Die in einem wohlverschlossenen Gefäße noch einmal erwärmte
Flüssigkeit werde sogleich in Gläser ausgegossen, welche wohl
verschlossen in kaltem Wasser möglichst schnell erkalten sollen.

Es sei hellgelblich, durchscheinend und opalisirend, nicht zu hart, durch
die Wärme der Hand leicht schmelzend.

Die Benennung *Linimentum saponato - camphoratum* ist sehr leicht mit der
des vorhergehenden Artikels *Linimentum saponato - ammoniacatum* zu verwech-
seln, da der Opodeldoc selbst auch Seife und Ammoniak enthält, und demnach
die Benennung allein nichts in sich führt, was nothwendig auf den Irrthum
führen müsste. Der Name Opodeldoc ist so abweichend von allen anderen, dass
er allein gegen jede Verwechslung schützt.

Die Bereitung des Opodeldoc bietet keine Schwierigkeiten dar. Die Auf-
lösung der Seife und des Camphers in Weingeist geschieht in einem Kolben,
welcher mit einer durchstochenen Blase verbunden ist. Die Erwärmung kann
im Wasserbade oder im Dampfbade geschehen. Doch achte man darauf, dass
die Mischung nicht in's Kochen komme. Wenn alles gelöst ist, lasse man etwas
absetzen und bringe die Lösung auf ein Sternfilter, welches in einem Opodel-

doctrichter (Fig. 7) sitzt. Es ist nicht notwendig, sogar unzweckmässig, das äussere Wasser in's Kochen zu bringen.

Fig. 7.



Der Trichter steht auf einer reinen Glasflasche. Die Filtration geht sehr leicht und rasch. Nun fügt man die ätherischen Oele und das Ammoniak hinzu, schüttelt um, und giesst in die Opodeldocgläser oder die Standgefässe aus. Ein zweites Erwärmen ist nur dann nöthig, wenn während des Filtrirens schon ein Theil hart geworden ist. Die Gläser werden sogleich verstopft. Die Pharmacopoe empfiehlt, sie in kaltem Wasser rasch abzukühlen. Ich setze sie in warmes Wasser, um sie langsamer erkalten zu lassen, weil ich gefunden habe, dass auf diese Weise der Opodeldoc immer klarer wird.

Man hat sich sehr viel Mühe gegeben, einen klaren und schönen Opodeldoc zu bereiten. Das Gestehen des Opodeldocs hängt immer von der in ihm ent-

haltenen Menge von stearinsäurem Natron ab. Keine Seife bringt in so kleiner Menge ein Gestehen grosser Mengen Weingeist hervor. Bereitet man sich Seife aus Stearinsäure und Aetznatron, so erhält man eine getrocknet fast kreideartige Seife. 1 Drachme davon bringt 3 Unzen höchst rectificirten Weingeist vollkommen, ohne Sternchen, zum Gestehen. Es ist eine sehr schwach opalisirende Gallerte. Nimmt man nur 2 Unzen Weingeist auf 1 Drachme Seife, so wird die Masse schon weiss und undurchsichtig, und bei $1\frac{1}{2}$ Unzen ist sie schon schwer zum Schmelzen zu bringen und die schlüpfrigen Stückchen gehen verloren. Die vertheilende Kraft des Opodeldocs liegt nicht in der Seife, sondern im Weingeist, Ammoniak und den ätherischen Oelen. Die Seife ist bloss das Vehikel, um diesen Stoffen Form zu geben. Bekanntlich besitzt man auch einen flüssigen Opodeldoc, welcher nur Oelseife enthält. Er muss natürlich in Gläsern dispensirt werden, und dies ist ein Hinderniss für den gewöhnlichen Gebrauch, wo derselbe im Handverkauf in Papier, offenen Tassen und Schalen verabreicht werden muss.

Ein sehr schöner Opodeldoc wird mit Butterseife bereitet. Er setzt nie Sternchen ab, schmilzt leicht auf der Hand und ist ausgezeichnet klar. Die Vorschrift, welche ich darüber in meiner *Pharmacopoea universalis* (p. 894) gegeben habe, ist folgende: $1\frac{1}{2}$ Unzen Butterseife, $\frac{1}{2}$ Unze Campher, $\frac{1}{2}$ Drachme Thymianöl, 1 Drachme Rosmarinöl werden in 20 Unzen Weingeist von 0,833 im Wasserbade gelöst und in eine Flasche filtrirt. Hat man einen gewöhnlichen Glas- oder etwas dickwandigen Porcellantrichter vorher erwärmt, so laufen 6 bis 8 Pfund Opodeldoc ohne künstliche Erwärmung von aussen in einem Strahle durch, indem dieser Opodeldoc sehr leicht schmilzt. Man bedarf also keines eigentlichen Opodeldoctrichters mit doppelten Wänden zu dieser Arbeit. Es wird dem Filtrate noch 1 Unze Ammoniakflüssigkeit zugesetzt und die Flüssigkeit sogleich ausgefüllt. Man lässt die Gläser, wohl verstopft in warmes Wasser eingesetzt, langsam erkalten. Ich habe die Erfahrung gemacht, dass Weingeist von 94 Procent Alkohol keinen klareren Opodeldoc giebt, als solcher von 88 Procent.

Liquor Ammoniaci acetici.

Essigsäure Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii acetici. Liquor Acetatis ammoniaci. Spiritus Mindereri.

Nimm: Aetzende Ammoniakflüssigkeit zehn Unzen,
füge hinzu

concentrirten Essig dreizehn Unzen

oder soviel zur Neutralisation erforderlich ist.

Dann mische bei

destillirtes Wasser sieben Unzen

oder soviel, dass das specif. Gewicht 1,035 sei. Bewahre es in
wohl verstopften Gefässen.

Sie sei klar, farblos, vollkommen flüchtig und so viel als möglich neutral.

Sie enthält 15 Proc. essigsäures Ammoniak.

Dieses Präparat bietet keine Schwierigkeiten dar. Man tarirt das Ammoniak in ein passendes Gefäss aus Glas oder Porcellan, etwa einen kurzhalsigen Kolben, und fügt den concentrirten Essig hinzu, indem man durch Umschwenken die Mischung bewirkt. Mit einem dünnen Glasstabe oder einer reinen Feder taucht man leise ein, und streicht auf ein rothes Lackmuspapier ab, um die Neutralität zu erkennen. So lange das rothe Lackmuspapier blau gefärbt wird, giesst man, zuletzt in sehr kleinen Mengen, Essigsäure hinzu. Wenn die Neutralität erreicht ist, prüft man in derselben Art mit blauem Lackmuspapier, um zu sehen, dass sie nicht überschritten ist. Diese Reaction muss sogleich beurtheilt werden, indem beim Verdunsten und Trocknen das blaue Papier immer geröthet wird. Durch die Sättigung erwärmt sich die Flüssigkeit bedeutend, und man muss sie wieder auf die Normaltemperatur von 15° R. ($18\frac{3}{4}^{\circ}$ C.) herabsinken lassen, ehe man die Verdünnung durch Wasser und die Bestimmung des specif. Gewichtes vornimmt. Man fügt nun destillirtes Wasser von derselben Temperatur hinzu, bis das richtige specif. Gewicht erreicht ist.

Die Stärke des Präparates ist hier lediglich an das specif. Gewicht gebunden. Die essigsäure Ammoniakflüssigkeit hat aber überhaupt ein geringes specif. Gewicht, welches erst in der zweiten Decimalstelle von dem des Wassers abweicht. Dies ist ein Uebelstand, der in der Natur der Dinge liegt, und den man nicht umgehen kann, wenn sich kein kohlen-säures Ammoniak-salz von ganz bestimmter Zusammensetzung darbietet.

Bei einem Versuche, den ich über dieses Präparat mit Sorgfalt anstellte, erhielt ich folgende Resultate. Das Ammoniak hatte genau das specif. Gewicht 0,96, und der *Acetum concentratum* 1,04. Es wurden 200 Gramme Ammoniak genau abgewogen und mit dem Essig gesättigt. Das Gemisch wog 460 Gramme und hatte 1,045 specif. Gewicht; es waren also 260 Gramme *Acet. concentr.* verbraucht worden. Dies ist genau das Verhältniss, welches die Pharmacopoe angiebt, nämlich $10 : 13 = 200 : 260$. Die Flüssigkeit hatte nach dem Erkalten ein specif. Gewicht von 1,045. Sie wurde mit destillirtem Wasser bis auf 1,035 verdünnt. Es waren noch 107 Gramme Wasser zugesetzt worden. Dies beträgt auf das Quantum der Pharmacopoe 5,3 Unzen, während die Pharmacopoe

7 Unzen vorschreibt. Das specif. Gewicht ändert sich aber so langsam und so wenig, dass man leicht eine Unze Wasser mehr oder weniger zusetzen kann, ohne dass dies sehr stark bemerkbar wird, besonders wenn man mit Spindelariometern arbeitet. Die Pharmacopoe erzeugt aus 10 Unzen Ammoniak 30 Unzen des Präparates. Ich erhielt nur 28 Unzen davon. Bei einem andern Versuche kann man auch wohl etwas mehr erhalten, weil das Ariometer so kleine Bewegungen macht und immer eine gewisse Willkür dabei eintritt, ob man mit Zusetzen aufhören soll oder nicht.

Die Stärke des Präparats nach seiner Entstehung berechnet sich in der folgenden Art. Die Ammoniakflüssigkeit von 0,9602 specif. Gewicht bei 12,8° R. (16° C.) enthält nach Otto (dessen Lehrbuch der Chemie II, 671) 9,75 Proc. wasserleeres Ammoniak. Ohne grossen Fehler können wir hier das specif. Gewicht bei 15° R. gerade 0,96 setzen, indem durch die Erwärmung das specif. Gewicht sinkt. 10 Unzen Ammoniakflüssigkeit von 0,96 enthalten demnach 0,975 Unzen reines Ammoniak. Das Atomgewicht des Ammoniaks ist 17, und das der wasserleeren Essigsäure 51. Das wasserleere essigsäure Ammoniak wiegt also 68. Dieses Salz existirt zwar nur in Lösung oder auf dem Papiere; allein ein wasserhaltiges Salz lässt sich auch nicht von einer bestimmten Zusammensetzung darstellen. Obige 0,975 Unzen wasserleeres Ammoniak geben also genau 3,9 Unzen wasserleeres essigsäures Ammoniak. Diese sind nach der Pharmacopoe in 30 Unzen Flüssigkeit enthalten. Der Gehalt an wasserleerem Ammoniak beträgt demnach $\left(\frac{3,9}{30} = \frac{x}{100}\right) = 13$ Procent. Die Pharmacopoe giebt 15 Procent an. Nach meinen Versuchen wurden nur 28 Unzen Präparat von dem angegebenen specif. Gewichte erhalten, und dessen Stärke beträgt $\left(\frac{3,9}{28} = \frac{x}{100}\right) = 14$ Proc., welches sich der Angabe der Pharmacopoe nähert.

Nimmt man aber das essigsäure Ammoniak mit 1 Atom Wasser an, so ist dessen Atomgewicht $68 + 9 = 77$, und es geben alsdann obige 0,975 Unzen wasserleeres Ammoniak 4,416 Unzen wasserhaltiges essigsäures Ammoniak. Der Gehalt an diesem Salze zur Ausbeute von 30 Unzen beträgt 14,7 Procent, und zu 28 Unzen 15,8 Unzen. Es stehen demnach beide Angaben über und unter 15 Procent, welche die Pharmacopoe angiebt, und es ist sicher, dass die Verfasser dieses Salz mit 1 Atom Wasser im Sinne gehabt haben.

Aus Allem geht hervor, dass die Vorschrift nach Lage der Sache hinreichend genau bearbeitet ist.

In einem umfassenden Aufsätze*) über diesen Gegenstand hat mein Vater die Ansicht vertheidigt, dass aus festem kohlen-saurem Ammoniak ein bestimmteres Präparat erzielt werden könne. Ich habe diese Ansicht so lange getheilt, als das anderthalb kohlen-saure Ammoniak mit Sicherheit aus dem Handel zu beziehen war. Später fand ich jedoch sehr häufig das fünfviertel kohlen-saure Ammoniak mit 4 Atomen Wasser. Das anderthalb kohlen-saure Ammoniak enthält (Heinr. Rose in Annal. d. Pharm. 30, 55; Poggendorff's Annal. 46, 378) 28,92 Proc. wasserfreies Ammoniak; das daneben am häufigsten vorkommende $\frac{3}{4}$ kohlen-saure Salz enthält 31,85 Proc., also 1,93 Proc. mehr. Da nun auch noch andere Verbindungen des kohlen-sauren Ammoniaks vorkommen und deren Zusammensetzung sich nicht anders als durch eine etwas umständliche Analyse ermitteln lässt, so erscheint jetzt die Zurückführung des Präparats auf kohlen-saures Ammoniak nicht praktisch. Bedenkt man aber, dass der Unterschied im specifischen Gewichte eines 9- und 10procentigen ätzenden Am-

*) Annalen der Pharmacie 31, 277.

moniake nur 0,0037 beträgt, also erst in der dritten Decimalziffer sichtbar wird, und dass der Unterschied des specif. Gewichts der unverdünnten Saturation (jener 23 Unzen zu 1,045 specif. Gewicht und 19 Proc. Salzgehalt) und der auf 15 Proc. verdünnten (= 1,035 specif. Gewicht) nur 0,010 für 4 Proc. Differenz in Salzgehalt beträgt, so steht man unentschlossen zwischen zwei Klippen und muss zugeben, dass das specif. Gewicht zwar der einzige praktische Ausgangspunkt, aber ein sehr schlechter ist. Man muss deshalb bei diesem Präparate die grösste Sorgfalt bei Bestimmung des specif. Gewichts in Betreff der Temperatur und der Wägung anwenden, um diejenigen Mängel zu beseitigen, welche in der Natur der Sache unvermeidlich liegen. Da das specif. Gewicht also das einzige Zeichen der Stärke bei übrigens reinen Substanzen ist, so kann man auch das Präparat aus kohlensaurem Ammoniak darstellen. Hierbei findet eine bedeutende Abkühlung Statt, und man muss die Flüssigkeit erwärmen, um alles kohlen saure Gas zu vertreiben. Nach dem Erkalten findet alsdann die Richtigstellung auf das specif. Gewicht Statt.

Die Prüfung dieses Präparats bezieht sich zunächst auf seinen Gehalt an Salz, welcher durch das specif. Gewicht bedingt ist. Sodann ist die Neutralität durch rothes und blaues Lackmuspapier zu ermitteln. Beide Erscheinungen müssen im ersten Augenblicke beurtheilt werden.

Gehalt an Blei und Kupfer oder Eisen wird durch Schwefelammonium, die beiden ersteren auch durch Schwefelwasserstoff an einer braunen Färbung erkannt.

Ein Chlorgehalt, der im Ammoniak enthalten sein konnte, wird durch Silbersalpeter unter Zusatz von etwas reiner Salpetersäure durch eine weisse Trübung oder Niederschlag erkannt.

Schwefelsäure, welche im Essig gewesen sein konnte, wird durch die weisse Fällung eines Barytsalzes erkannt.

Liquor Ammoniaci anisatus.

Anisölbaltige Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii anisatus. Spiritus Salis Ammoniaci anisatus.

Nimm: Höchst rectificirten Weingeist zwölf Unzen,
Anisöl drei Drachmen.

Zur Lösung füge hinzu

ätzende Ammoniakflüssigkeit drei Unzen.

Bewahre in Gläsern, die mit Glasstöpseln wohl verschlossen sind.

Sie sei klar, gelblich.

Hierbei ist nichts zu bemerken.

Liquor Ammoniaci carbonici.

Kohlensaure Ammoniakflüssigkeit.

*Liquor Ammonii carbonici. Spiritus Salis ammoniaci aquosus.**Liquor Carbonatis ammoniaci.*

Nimm: Kohlensaures Ammoniak eine Unze, löse es in fünf Unzen destillirten Wassers und filtrire. Bewahre in einem wohlverschlossenen gläsernen Gefässe.

Sie sei klar, farblos, vollkommen flüchtig, von einem specif. Gewicht 1.070 bis 1,075.

Die richtige Beschaffenheit des Salzes wird durch seine dichte Consistenz erkannt. Das zerfallene und durch Verlust von Ammoniak in das doppelt kohlensaure Salz übergegangene Salz ist zu verwerfen. Ausserlich kreideartig aussehende Stücke werden abgeschabt, bis der feste Kern herauskommt. Man zerstösst die Stücke gröblich, bis sie in ein Glas mit nicht zu engem Halse hineingehen, giesst das Wasser auf und befördert die Lösung durch Umschütteln und sehr gelindes Erwärmen. Die Lösung filtrire man sogleich in's Standgefäss, indem man den Trichter mit einer Glasplatte bedeckt hält.

Das officinelle kohlensaure Ammoniak hat die Formel $2\text{N}_2\text{H}_3 + 3\text{CO}_2 + 2\text{HO}$ und das Atomgewicht 118. Wenn man eine zur Lösung nicht ganz hinreichende Menge Wasser zu diesem Salze setzt, so zersetzt es sich. Anfänglich entstehen concentrirtere Lösungen von einem Salze, welches mehr Ammoniak als das ursprüngliche Salz enthält. Die späteren Lösungen riechen immer weniger nach Ammoniak, und das zuletzt ungelöst übrig bleibende ist doppelt kohlensaures Ammoniak. Uebrigens bleibt dieses Salz nicht als Pulver, sondern als festes Skelett übrig. Man bemerkt denn auch bei der Darstellung dieser Lösung, dass sich zuerst viel Salz sehr leicht unter Kälteentwicklung löst, dass aber der letzte Rest des Salzes sehr lange und hartnäckig der Lösung widersteht. Erwärmt man das Gefäss von aussen, so sieht man reichliches Aufsteigen von Blasen von Kohlensäure. Dies ist zu vermeiden, weil es die Zusammensetzung des Salzes alterirt.

Die Lösung des kohlensauren Ammoniaks muss zunächst auf ihr specif. Gewicht geprüft werden. Sie muss vollkommen flüchtig sein, und darf mit Schwefelwasserstoff keine braune oder schwarze Färbung zeigen. Häufig ist das englische kohlensaure Ammoniak mit kohlensaurem Bleioxyd verunreinigt gefunden worden. Beim Abtrennen des Kuchens von den bleiernen Sublimirgefässen wurden häufig Stückchen Blei mit abgekratzt, welche sich allmählig in der Masse in kohlensaures Bleioxyd verwandelten. Die Verfälschung war nicht absichtlich, sondern zufällig, aber sehr häufig.

Ein Gehalt von Salmiak im kohlensauren Ammoniak ist möglich. Man übersättigt, um darauf zu prüfen, mit reiner Salpetersäure und fügt Silberlösung hinzu. Ein käsiger Niederschlag oder eine bläuliche Trübung zeigt Chlorgehalt an.

Das specif. Gewicht verschiedener Lösungen von diesem Salze ist folgendes: Für 1 Theil Salz in 4 Thln. Wasser 1,089; in 5 Thln. 1,070; in 6 Thln. 1,060; in 7 Thln. 1,052; in 8 Thln. 1,047; in 9 Thln. 1,042; in 10 Thln. 1,037; in 11 Thln. 1,034; in 12 Thln. 1,030.

Liquor Ammoniaci carbonici pyro - oleosi.

Brenzölige kohlensaure Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi. Spiritus Cornu Cervi rectificatus.

Liquor Carbonatis ammoniaci cum oleo empyreumatico.

Nimm: Brenzöliges kohlensaures Ammoniak eine Unze,

löse sie in

fünf Unzen destillirten Wassers.

Es werde einige Tage hingestellt, dann filtrirt und in Gläsern, die mit Glasstöpseln verschlossen sind, aufbewahrt.

Es sei klar, bräunlich, vollkommen flüchtig, von einem specif. Gewichte 1,065 bis 1,070.

Diese Vorschrift ist ungleich zweckmässiger und bestimmter als die ältere, wonach von dem rohen Destillat des Hirschhorns durch Destillation drei Viertel übergezogen wurden. Das ursprüngliche Präparat enthielt etwas Cyanammonium und Schwefelammonium. Beide Körper gehören aber entschieden nicht zu den wesentlichen Bestandtheilen dieses Arzneikörpers, und in diesem Falle hat die Reindarstellung einen Nutzen gebracht. In Betreff der Lösung des in diesem Präparate enthaltenen reinen kohlensauren Ammoniaks siehe den vorigen Artikel.

Liquor Ammoniaci caustici. Aetzende Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii caustici. Spiritus Salis ammoniaci causticus.

Nimm: Gebrannten Kalk drei Pfund,
füge allmählig hinzu

gemeines Wasser zehn Pfund,

dass es eine halbfüssige, milchähnliche Masse werde, welche nach dem Erkalten in einen Kolben gebracht werde; dann füge hinzu
gepulverten Salmiak drei Pfund.

An die Mündung des im Sandbade liegenden Kolbens werde mit Hilfe von Gummi elasticum eine gekrümmte Glasröhre befestigt, welche in eine mit drei Halsen versehene und zwanzig Unzen Wasser haltende Zwischenflasche bis auf den Boden hineinragt. Diese Flasche werde mit einer geraden Röhre, welche den Boden fast berührt und deren äusseres Ende offen ist, versehen, und durch eine dritte, aber gebogene Röhre werde die Flasche mit einem Auffangegefäss von acht Pfund Wasser Inhalt in der Art verbunden, dass diese Röhre den Boden der Vorlage berühre.

Die mittlere Flasche enthalte
vier Unzen gemeines Wasser,
die Vorlage aber

sechs bis sieben Pfund destillirtes Wasser.

Nach Verschluss aller Fugen fange die Entwicklung des Gases bei gelindem Feuer an, indem die Vorlage gut abgekühlt wird. Die in der Vorlage enthaltene Flüssigkeit werde mit so viel destillirtem Wasser gemischt, dass das specif. Gewicht 0,960 sei.

Sie werde in Gläsern mit Glasstöpseln aufbewahrt.

Sie sei klar, farblos, ohne brenzlichen Geruch, vollkommen flüchtig, von Kohlensäure so viel als möglich frei und von dem oben genannten specifischen Gewichte.

Sie enthält 10 Procent wasserleeres Ammoniak.

Die Bereitung des ätzenden Salmiakgeistes ist eine von jenen Arbeiten, welche noch in vielen pharmaceutischen Laboratorien vorgenommen werden. Die Handhabung dieser Arbeit ist sehr verschieden, und je nach Geschicklichkeit des Laboranten und der Vollständigkeit des Apparates abweichend. Nur in einem Punkte kommen alle überein, dass das Ammoniak durch ätzenden Kalk aus Salmiak entwickelt werde. In allem Anderen sind die abweichendsten Ansichten und Verfahrensarten im Gange. Wir haben zunächst die praktische Seite zu betrachten, und die Behandlung von dem unvollkommensten Apparate anfangend zu verbesserten und vollkommeneren zu verfolgen.

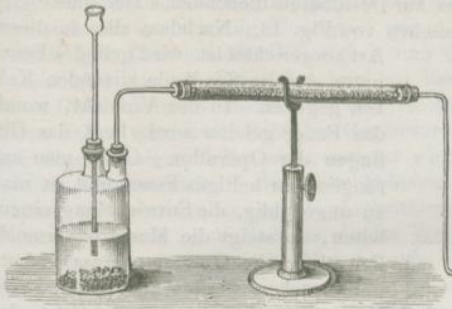
Die Methode der Pharmacopoe ist darauf berechnet, dass die Destillation aus gläsernen Gefässen geschehe, indem diese wegen ihrer Wohlfeilheit und allgemeinen Verbreitung jedem zu Gebote stehen. Zunächst wird eine Kalkmilch aus 36 Unzen Kalk und 120 Unzen Wasser bereitet. Dieses geschieht in einer flachen Schale, welche einen schmalen Ausguss hat. Man giesst die ganze Menge des Wassers auf einmal auf und vertheilt die Stücke während des Aufquellens mit einem Spatel. Bei frisch gebranntem Kalke kann man kaltes Wasser anwenden, bei etwas älterem ist es gut, warmes Wasser zu nehmen. In jedem Falle wirkt dies rascher. Nichts ist verkehrter, als das Wasser nach und nach (*sensim*) hinzuzufügen, indem so der Kalk leicht zu heiss wird und sich Klümpchen bilden, die sich nachher nicht wieder vertheilen. Die schönste Milch erhält man immer, wenn der Kalk ganz unter Wasser zerfällt. Als Destillationsgefäss wähle man einen Kolben mit langem aber nicht sehr weitem Halse. Er darf von den darin zu behandelnden Substanzen nicht bis zur Hälfte des Bauches gefüllt werden, indem die Masse sehr zum Steigen und Uebergehen geneigt ist. In diesen Kolben bringe man den Salmiak in ganzen Stücken mit der Vorsicht hinein, dass durch die hineingleitenden Stücke das Glas keinen Sternriss erhalte. Die Pharmacopoe lässt den Salmiak gepulvert einbringen. Ausser der überflüssigen Mühe des Pulverns hat dies auch noch den Nachtheil, dass die Entwicklung während des Eingebens der Kalkmilch schon beginnt, und die Verschliessung des Kolbens nun mit grosser Eile bewirkt werden muss. Die ganzen Stücke lösen sich nur allmählig und eine sehr gleichmässige Gasentwicklung tritt ein. Beim Verschwinden der Salmiakstücke entstehen leere Räume, welche dem Durchbrechen der Gasblasen förderlich sind.

Man bringt nun die Kalkmilch in den Kolben auf die Salmiakstücke, streicht den Rest der Kalkmilch mit einem Kartenblatte nach und verbindet den Kolben mit den übrigen Theilen des Apparates.

Es ist wesentlich, dass diese erste Verbindung vollkommen dicht schliesse,

was wegen der Weite des Halses und weil hier der ganze Druck der beiden Wassersäulen in den zwei Flaschen zu überwinden ist, am schwierigsten ist. Ferner ist es gut, eine Sicherheitsröhre in dem Kolben anzubringen, obgleich sie hier weniger nöthig als auf der ersten Flasche ist. Wenn man einen guten Kork hat, so kann man sich desselben zur Anbringung beider Röhren bedienen. Der Apparat hat alsdann die Form von Fig. 8.

Fig. 8.



Die weitere Zwischenröhre, welche in der Gasleitungsröhre eingeschaltet ist, kann auch wegbleiben, oder mit gröblichen Stückchen von Holzkohle angefüllt werden, um brenzliches Oel zurückzuhalten. Es ist schwierig, einen weiten Kolbenhals durch einem Korkstopfen luftdicht zu schliessen, weil diese Korke an sich poröser sind, als kleinere, und der schwache Rand des Kolbens keinen starken Druck verträgt, der hinreichend wäre, die Poren des Korkes zu schliessen.

Man bedient sich alsdann sehr vortheilhaft eines Beutels von Gummi elasticum, den man in der Mitte des Bauches durchgeschnitten hat. Derselbe wird in heissem Wasser erweicht und über den Kolbenhals festgebunden, wie die Figuren 9 und 10 im Durchschnitt und äusserer Ansicht zeigen. Steht ein solcher Beutel nicht zu Gebote, so muss ein ordinärer Spundstopfen, welcher für sich niemals schliesst, nach Anleitung von Fig. 11 und 12 mit Kitt oder Gyps gedichtet werden. In Fig. 11 ist der Kork mit Leinölkitt, aus Leinöl und Kreide geknetet, überstrichen und mit Blase verbunden, in Fig. 12 ist eine Papiertüte um den

Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.

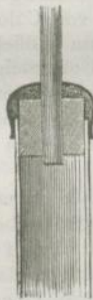
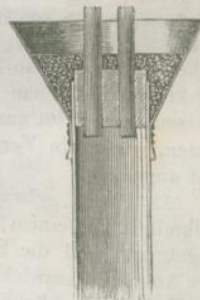


Fig. 12.

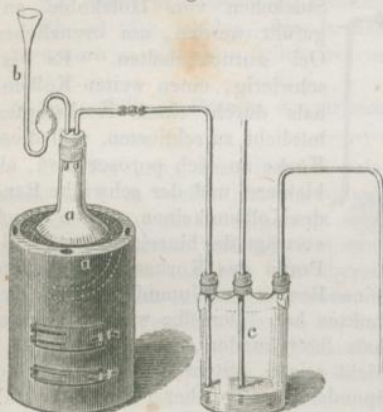


Hals gelegt und alles mit Gypsbrei vergossen. Die letzte Art der Befestigung ist am wenigsten dicht, und wenn sie während der Operation sich losreissst oder verschiebt, so kann man sie gar nicht mehr dicht machen.

Die erste oder die Waschflasche hat drei Hälse oder einen. Im ersteren Falle ist der mittlere Hals mit einer Sicherheitsröhre versehen. Hat die Flasche nur einen Hals, so sind sämtliche drei Röhren durch denselben Kork angebracht, was sehr leicht ausführbar ist. Korke von $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser.

ser kann man noch von sehr dichtem Gefüge erhalten. Der starke ausgebogene Rand einer Flasche verträgt auch einen stärkeren Druck, um überall fest anzuschliessen. Man erweicht diese Korke am besten, wenn man sie auf einem Tische mit einem Stücke von einer Latte kräftig rollt. Diese Flasche soll 20 bis 24 Unzen Inhalt haben. Die zweite Flasche, oder die eigentliche Vorlage, muss bis zu $\frac{2}{3}$ gefüllt, 6 bis 7 Medicinpfunde Wasser halten können. Sie kann einen ziemlich engen Hals haben. In Ermangelung einer solchen Flasche dient ein Kolben von der Weite des zur Destillation dienenden. Der ganze Apparat ohne die Vorlage hat das Ansehen von Fig. 13.

Fig. 13.



Art vorgerichtet ist, wird gelindes Feuer unter den im Sandbade sitzenden Kolben gegeben. In der Vorsicht, womit das Feuer geleitet wird, liegt das Gelingen der Operation. Giebt man anfänglich zu heftiges Feuer und ist man zu ungeduldig, die Entwicklung einzuleiten, so steigt die Masse unvermeidlich über; die Operation muss alsdann unterbrochen werden und ein grosser Verlust von Substanz ist die Folge davon. Anfänglich wird das Gemenge immer dünner, indem sich der Salmiak löst und viel Kalk in Chlorcalcium übergeht. Beide Salze vermehren die Menge der Flüssigkeit bedeutend. Es bilden sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit grosse Blasen, welche leicht platzen, und ein gelindes Kochen tritt ein. Die

bekannten Erscheinungen der Absorption treten in beiden Flaschen ein, und die Operation nimmt einen guten Fortgang. Man hüte sich jetzt das Feuer stärker zu geben, weil sonst ein Uebersteigen um so früher eintritt. Je zäher die Salzflüssigkeit durch Bildung von Chlorcalcium wird, desto mehr ist sie zum Uebersteigen geneigt, und wenn endlich ein vollständiges Kochen der Salzflüssigkeit stattfindet, so ist das Uebersteigen gar nicht mehr zu hemmen. Dieser Punkt tritt bei einem so grossen Wasserzusatz, als die Pharmacopoe vorschreibt, jedesmal ein. Um nun diese Erscheinungen im Zusammenhange genau zu beobachten, wurde ein Versuch genau nach der Pharmacopoe mit der halben Quantität angestellt.

18 Unzen gebrannter Kalk gaben mit 60 Unzen Wasser eine dickliche Kalkmilch. In einem geräumigen Kolben wurden 18 Unzen Salmiak in Stücken eingebracht und die Kalkmilch darauf gegossen. Es fand hier keine bemerkbare Ammoniakentwicklung Statt, so dass man in aller Ruhe fortarbeiten konnte. Die Zwischenflasche enthielt zwei Unzen Wasser, die Vorlage 36 Unzen, gemessen. Der Kolben wurde im Sandbade mit der grössten Vorsicht erwärmt. Die Entwicklung trat regelmässig ein und wurde so lange bei gleichem Feuer fortgesetzt, als Absorption in der Vorlage stattfand. Da nichts mehr überging, so wurde das Feuer vorsichtig verstärkt. Es trat nun ein wirkliches Kochen ein, allein die Flüssigkeit kam in's Steigen. Es war nicht mehr möglich, die Operation wieder in Gang zu bringen, ohne dass dies Steigen sich wieder einstellen konnte. Praktisch war also alles beendet, was in einem Laboratorium geschehen konnte. Es wurde nun eingestellt. In der Vorlage waren 37 Unzen einer Ammoniakflüssigkeit von 0,9715 specif. Gewicht. Die Flüssigkeit war offenbar zu schwach für sich allein, und es konnte von einem ferneren Zusatz von

Wasser keine Rede sein. Aus der Mittelflasche waren 3 bis 4 Unzen einer Flüssigkeit von 0,943 specif. Gewicht entfernt worden, ehe die Flüssigkeit übergestiegen. Offenbar war hier noch keine vollständige Zersetzung eingetreten, und es hätte, um ein richtiges Präparat zu erhalten, viel weniger Wasser vorgeschlagen werden müssen. Dann aber wäre ein so grosser Ausfall in der Menge eingetreten, der eine solche Operation als praktisch ganz unbrauchbar bezeichnete. Nachdem der Kolben über Nacht gestanden, war die Flüssigkeit am folgenden Tage zu einer nadelförmig krystallinischen Masse zusammen gegangen, auf welcher sich nur sehr wenig Flüssigkeit zeigte. Durch Umschütteln entstand ein halbflüssiger Brei aus der Flüssigkeit und den krystallinischen Nadeln. Diese Nadeln sind das von Rose beschriebene basische Chlorcalcium, welches auf 1 Atom Chlorcalcium 3 Atome Kalk und 16 Atome Wasser enthält. Die Bildung dieses Salzes veranlasst, dass bei Gegenwart von viel Wasser der Salmiak von dem überschüssigen Kalke nicht zersetzt wird, indem letzterer mit dem Chlorcalcium zusammentritt. Bei einer höheren Temperatur und bei Verlust von Wasser tritt von neuem eine Wechselwirkung ein, und es wird nochmals Ammoniak entwickelt im Verhältniss als das Wasser entweicht.

Die obige krystallinische Masse wurde durch Schütteln innig vermengt und ein Theil davon, etwa 9 Unzen, in eine geräumige Retorte gegeben. Es wurde absichtlich eine Retorte gewählt, damit das einmal verflüchtigte Wasser nicht wieder zurückkommen konnte. Das Destillat wurde in einer Glasröhre verdichtet und aufgesammelt. Hierbei wurde nun ein Ammoniak von 0,965 specif. Gewicht durch wirkliche Destillation ohne Absorption erhalten. Weil sich aber dabei noch Ammoniakgas zu entwickeln schien, so wurde eine neue Quantität des Breies in eine Retorte gebracht, diese luftdicht mit einem tubulirten Kolben verbunden, und auf den Tubulus eine gebogene Glasröhre gesetzt, um das entwickelte Gas in Wasser zu leiten. Es wurde 1 Unze Wasser vorgeschlagen. Beim Erwärmen entwickelte sich anfänglich Ammoniakgas, bald aber kam auch Wasserdampf mit, wie man am Heisswerden der Röhren bemerken konnte. Die Condensationsflasche wurde kühl gehalten. Es wurde hier Ammoniak von 0,945 erhalten. In dem tubulirten Kolben war nur wenig geblieben; beide Flüssigkeiten, durch Zurücksteigen zufällig gemischt, hatten ein specif. Gewicht von 0,956, waren also mehr wie stark genug. Die oben erhaltenen 37 Unzen eines Ammoniaks von 0,9715 specif. Gewicht enthalten, nach Otto's Tabelle zu 6,75 Proc. berechnet, 2,48 Unzen wasserleeres Ammoniak, während die angewendeten 18 Unzen Salmiak 5,73 Unzen enthalten. Es war also bei der ersten Destillation nicht einmal die Hälfte des Ammoniaks ausgetrieben worden.

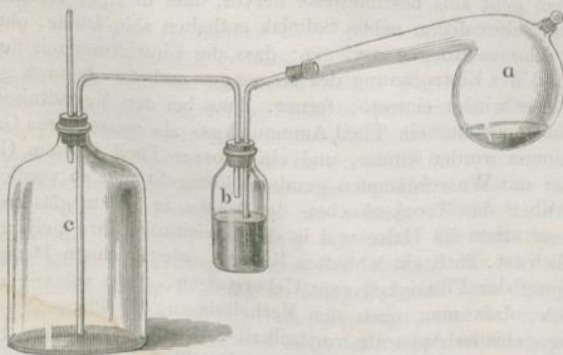
Aus diesen Ursachen geht aufs bestimmteste hervor, dass in einer verdünnten Flüssigkeit basisches Chlorcalcium neben Salmiak enthalten sein könne, ohne dass sich beide durch blosses Kochen zerlegen; dass die Einwirkung mit dem Verluste des Wassers und der Eintrocknung des Gemenges und der dadurch gesteigerten Temperatur aber wieder eintrete; ferner, dass bei den Verhältnissen der Vorschrift der Pharmacopoe nur ein Theil Ammoniakgas als wasserleeres Gas durch Absorption gewonnen werden könne, und ein grosser Theil in dem Gemenge zurückbleibt, oder mit Wasserdämpfen gemischt übergeht und so verdichtet werden muss. Da aber das Trockenkochen der Masse in einem gläsernen Kolben, wo vieles Wasser schon im Halse und in der Gasleitungsröhre sich verdichtet, gar nicht möglich ist, auch ein lebhaftes Kochen, wie in einem Dampfkessel, wegen der Neigung der Flüssigkeit zum Uebersteigen, nicht zulässig ist, so folgt daraus natürlich, dass man nach den Verhältnissen der Pharmacopoe und in dem von ihr angegebenen Apparate vorthellhaft Ammoniak gar nicht bereiten könne. Selbst in einem noch so geräumigen Destillationsgefässe würde das Ueberziehen der ganzen Wassermenge und das Trockenkochen der Masse

die grösste Unannehmlichkeit haben, dass das bereits condensirte flüssige Ammoniak durch die grosse Menge Wasserdämpfe sehr erhitzt würde und wegen seiner Menge schwer kalt zu halten wäre. Der grösste im Handel vorkommende Glaskolben würde kaum hinreichen, um die doppelte Menge der Vorschrift in Arbeit zu nehmen, und bei einem undurchsichtigen Gefässe würde man nicht beobachten können, ob die Masse stiege. Alle diese Uebelstände lassen sich auf den einen Satz zurückführen: es ist zu viel Wasser in dem Gemenge.

Nimmt man weniger Wasser, so wird ein bedeutend grösserer Theil des Ammoniaks als Gas entwickelt und durch Absorption erhalten. Hierbei ist jeder Verlust vermieden, weil die Destillation des Wassers schon vorläufig geschehen ist, und mit jener des Ammoniaks nicht zusammenfällt. Die Verdichtung von wasserleerem Ammoniakgase erzeugt wenig Wärme, dagegen die Verdichtung von Wasserdämpfen sehr viel Wärme frei macht. Man hat deshalb sein Augenmerk darauf zu richten, die grösste Menge des Ammoniaks im wasserleeren Zustande zu entwickeln und durch Absorption, nicht durch Destillation, zu gewinnen. Mit der Verminderung des zugesetzten Wassers tritt eine grössere Gefahr für die gläsernen Gefässe ein, und es liegt hier sehr nahe, wenn einmal die Gefahr des Uebersteigens vermieden ist, auch undurchsichtige, dem Zerbrechen weniger unterworfenen Gefässe in Anwendung zu bringen. Die Wassermenge darf jedoch ohne Nachtheil auch nicht so weit vermindert werden, dass die Substanzen sich nicht mehr durchdringen und innig mischen können, in welchem Falle wegen Mangel an Berührung unersetzter Salmiak in dem Gemenge bleiben würde.

Die Bildung des basischen Chlorcalciums verwickelt den praktischen Theil der Ammoniakentwicklung ganz in derselben Art, wie die Bildung von doppelt schwefelsaurem Kali die Destillation der Salpetersäure. Hier ist es nothwendig geworden, zwei Atome Schwefelsäure auf ein Atom Kalisalpeter zu nehmen, um trotz der Bildung eines sauren Kalisalzes dennoch alle Salpetersäure auszutreiben. Um hierin vollkommen klar zu werden, musste die Menge des von verschiedenen Quantitäten ätzenden Kalkes entwickelten Ammoniaks genau bestimmt werden. So viel auch schon über Ammoniak-Bereitung geschrieben wurde, so ist dieser Theil doch noch gar nicht behandelt worden. Die Verfasser berichten alle, dass sie auf dem von ihnen empfohlenen Wege officinelles Ammoniak erhalten haben. Die Versuche, welche ich zu diesem Zwecke anstellte, wurden im Kleinen gemacht, aber die Gewichte mit desto grösserer Schärfe bestimmt. Der Apparat dazu ist in Fig. 14 dargestellt.

Fig. 14.



In die kleine Retorte *a* wurden 4 Gramme getrockneter und gepulverter Salmiak eingebracht. Dann wurde die kleine Absorptionsflasche *b* mit 12 Grammen officineller reiner Salzsäure vorgelegt, und aus dieser ging eine doppelt gebogene Röhre in die grosse, aber ganz leere und nur innen mit destillirtem Wasser befeuchtete Flasche *c*. Aus der Flasche *b*

gingen bei noch so grossem Ueberschuss an Salzsäure dicke Salmiaknebel fort, welche selbst beim Durchstreichen durch zwei vorgelegte Waschflaschen nicht absorbirt wurden. Es wurde ihnen deshalb die grosse Flasche *c* dargeboten, in welcher sie sich wie eine Nebelschicht mit scharf abschneidender Grenzlinie auf den Boden legten und allmählig sich zu Boden senkten, um sich in der kleinen Menge Wasser zu lösen. Auf diese Weise ging nicht die kleinste Menge Salmiak verloren. Die Gefässe *b* und *c* wurden in eine Porcellanschale ausgeleert, nachgespült und die Flüssigkeit im Wasserbade zur Trockenheit gebracht. Dann wurde die Schale noch warm tarirt, das Salz herausgenommen, die Schale ausgespült und warm getrocknet. Der Gewichtsverlust der Schale gab dann das Gewicht des Salmiaks an. Da der Salmiak als solcher wieder gewonnen wurde, so liess sich daraus ohne weitere Beziehung auf einen andern Körper das Procentverhältniss des zersetzten Salmiaks ermitteln. In allen Fällen wurde bis zur Trockenheit der Masse destillirt, ohne den Boden der Retorte bis zum Glühen zu erhitzen.

4 Gramme Salmiak, 2 Gramme Kalk und 4 Gramme Wasser gaben einmal 3,1 Gramm Salmiak, ein andermal 3,32 Gramme. Der erste Versuch giebt 77,5 Proc, der zweite 83 Proc. zersetzten Salmiaks, im Mittel 80,2 Procent. Es bleiben also bei diesem Verhältnisse 20 Procent Salmiak unzersetzt.

Es wurden nun zu dem trockenen Gemenge, welches 77,5 Proc. gegeben hatte, noch 2 Gramm Kalk und 4 Gramme Wasser gegeben, und eine kleine Menge Salzsäure vorgeschlagen. Dadurch wurden noch 0,755 Gramme Salmiak erhalten, welche 18,75 Proc. Salmiak entsprechen. Dieser Versuch zeigt auf das bestimmteste, dass noch unzersetzter Salmiak in dem bis zur Trockne destillirten Gemenge war. In beiden Destillationen hatten wir $77,5 + 18,75 = 96,25$ Proc. Salmiak erhalten. Es ist demnach das Verhältniss von 4 Salmiak auf 2 Kalk durchaus zu verwerfen. Noch zu bemerken ist, dass das erste Gemenge beim Kochen ganz klar und durchsichtig wurde, indem sich aller Kalk vollkommen löste. Es entstand das basische Salz, welches in der Siedhitze löslich ist.

Es wurden nun gleiche Theile Salmiak, Kalk und Wasser genommen. Sie gaben in zwei Versuchen 3,538 Gramme oder 88,4 Proc., 3,6 Gramme = 90 Proc. Salmiak. Das Mittel derselben beträgt 89,2 Proc., so dass bei diesem Verhältnisse, welches nahe zu 2 Atome Kalk enthält, noch mehr als 10 Procent Salmiak unzersetzt blieben. Ein dritter Versuch, welcher 95 Proc. Salmiak gegeben hatte, wurde mit Zusatz von 2 Grammen Salmiak noch einmal der Destillation unterworfen. Es wurden 0,175 Gramme = 4,37 Proc. Salmiak erhalten. Diese waren also offenbar noch in dem trocken destillirten Gemenge vorhanden, und betragen mit dem bereits erhaltenen Salmiak 99,37 Proc.

Es wurden nun noch dieselben Versuche mit der doppelten Menge Substanz vorgenommen. 8 Gramme Salmiak, 8 Gramme Kalk, 8 Gramme Wasser gaben in der ersten Destillation 7,28 Gramme Salmiak oder 91 Procent. Es wurden nun zum trockenen Gemenge noch 2 Gramme Kalk und 8 Gramme Wasser zugefügt, und von neuem zur Trockne destillirt. Es wurden 0,52 Gramme = 6,5 Procent Salmiak erhalten. Es wurden nun noch einmal 2 Gramme Kalk und 8 Gramme Wasser zugesetzt und dadurch $0,045 = 0,57$ Procent Salmiak erhalten. In allem wurden also 98,07 Procente des angewandten Salmiaks wieder gewonnen.

Durch die Erhöhung des Kalkes um $\frac{1}{4}$ bei bereits gleichem Gewichte wurde die Ausbeute an Ammoniak um $6\frac{1}{2}$ Procent erhöht, durch eine fernere Erhöhung um $\frac{1}{4}$, so dass nun der Kalk das Anderthalbfache des Ammoniaks war, wurde nur noch $\frac{1}{8}$ Procent mehr gewonnen. Es geht hieraus das prak-

tische Resultat hervor, dass 5 Kalk auf 4 Salmiak das kleinste Verhältniss ist, wobei eine sehr vollständige Entwicklung des Ammoniaks statt findet.

4 Gramme Salmiak, 6 Kalk, 6 Wasser gaben 3,92 Gramme = 98 Procent Salmiak. Dies stimmt vollständig mit der vorletzten Reihe von Versuchen, wobei durch almähliche Erhöhung des Kalkes von 4 auf 6 ebenfalls 98,07 Procente Salmiak erhalten worden waren. Aus allen diesen Versuchen geht das praktische Resultat hervor, dass zur vollständigen Entwicklung des Ammoniaks 5 Theile Kalk auf 4 Theile Salmiak das kleinste Verhältniss ist, welches genommen werden darf; dass, wenn der Kalk nur die Hälfte des Gewichts vom Salmiak ausgemacht, ungefähr 20 Procent, wenn er an Gewicht dem Salmiak gleich ist, ungefähr 10 Procent Salmiak unzersetzt bleiben, und dass, wenn der Kalk das Anderthalbfache des Salmiaks beträgt, nicht merkbar mehr als bei dem Verhältnisse von 5 Kalk zu 4 Salmiak gewonnen wird.

Von Wasser ist die möglichst kleinste Menge zu nehmen, bei welcher noch vollständige Verflüssigung und Durchdringung der Substanzen stattfinden kann, und in dieser Beziehung hat sich das einfache Verhältniss von gleichen Theilen Salmiak und Wasser als sehr zweckmässig bewährt.

Wir haben nun noch die praktische Ausführung zu betrachten.

Da wir die Destillation zur Trockne als eine unerlässliche Bedingung der Operation erkannt haben, so muss man bei gläsernen Gefässen immer auf deren Verlust gefasst sein. Auch müssen sie im Verhältniss zu den Substanzen so gross genommen werden, dass letztere höchstens einen Drittheil des ganzen Raumes des Kolbens ohne den Hals einnehmen. Offenbar würde aber, um die Destillation zur Trockne leichter ausführen zu können, die Anwendung einer Retorte bei weitem vorzuziehen sein. Die erste Flasche muss alsdann den Inhalt haben, um, alles zum Gemenge hinzugesetzte Wasser fassen zu können, oder sie muss mit einer passenden Vorrichtung versehen sein, die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit ablassen zu können.

Die Arbeit führt sich alsdann in folgender Art aus. Man bringe den Salmiak und den gebrannten Kalk in groben, zolldicken Stücken, die eben durch den Hals der Retorte gehen, in dieselbe hinein, stelle alles dicht zusammen, und giesse nun das dem Gewichte des Salmiaks gleiche Gewicht kaltes Wasser durch den Tubulus in die Retorte. Die Einwirkung tritt durch das Löschen des Kalkes bald ein, und man lässt sie von selbst so weit gehen, als dies unter den gegebenen Umständen stattfindet; die erste vorgeschlagene Flasche, welche wenig Wasser enthält, hat Raum genug, um das Wasser des Gemenges ganz aufnehmen zu können. Die Absorptionsflasche enthält die doppelte Menge des Salmiaks an destillirtem Wasser. Sie steht in einer geräumigen hölzernen Bütte, die mit kaltem Brunnenwasser angefüllt ist. Sobald die freiwillige Einwirkung aufgehört hat, bringt man die Entwicklung durch gelindes Feuer unter dem Sandbade, in welchem die Retorte liegt, wieder in Gang und steigert sie allmählig bis zum gelinden Kochen des Gemenges. Dieses führt man bis zum vollkommenen Trockenwerden der Masse fort. Man öffnet jetzt den Tubulus der Retorte, damit ein Rücksteigen aus der Waschflasche nicht stattfinden könne, oder wenn die Retorte keinen Tubulus hat, so zieht man den Stopfen mit der Röhre aus dem Halse der Retorte heraus.

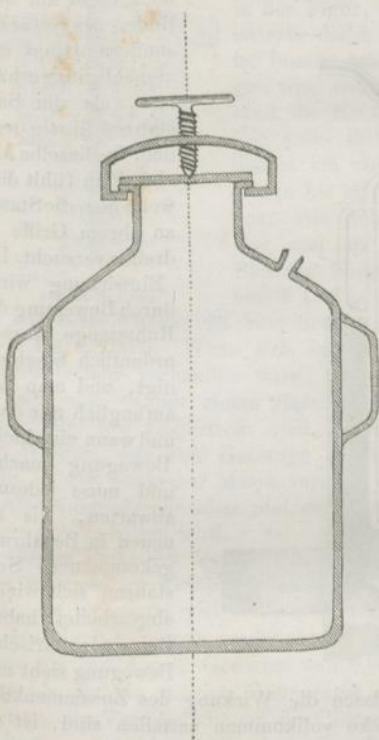
Wie schon oben angedeutet wurde, ist es sehr vortheilhaft, statt gläserner Gefässe solche aus Gusseisen anzuwenden. Die Grösse derselben richtet sich nach dem Umfange der Arbeit. Da sich das flüssige Ammoniak in gut verschlossenen Gefässen sehr lange aufbewahren lässt, so ist es nützlicher, auf einmal eine grössere, als in mehreren Operationen kleinere Mengen darzustellen. Für solche, welche sich einen gusseisernen Entwicklungsapparat anschaffen wol-

len, oder für Apparatenhändler, welche dieselben zum Nutzen des pharmaceutischen Publicums vorrätig halten, mögen folgende Andeutungen am Orte sein.

Für den Zweck des pharmaceutischen Laboratoriums passen stehende Cylinder am besten, da sie sich in die vorhandenen Oefen am leichtesten einsetzen lassen. Wir wollen annehmen, es sollen sechs Civilpfund Salmiak in Arbeit genommen werden, aus welchen etwas über 18 Pfund Salmiakgeist erhalten werden können. In diesem Falle lässt sich der Apparat bequem in den allgemeinen Windofen (Pharm. Technik 1. Aufl. S. 158. Fig. 101., 2. Aufl. S. 178. Fig. 121) einsetzen, und wenn man sich ein solches gusseisernes Entwicklungsgefäss giesen lässt, nehme man das Maass der Weite an diesem Ofen.

Die senkrechte Höhe des Gefässes (Fig. 15) beträgt 18 Zoll. Der hori-

Fig. 15.



zontale Durchmesser 11 Zoll. Die Weite der Oeffnung 4 bis 5 Zoll. Der luftdichte Schluss an der Einfüllöffnung ist um so leichter, je enger dieselbe ist; dagegen muss sie noch diejenige Weite behalten, welche Behufs des Einfüllens und Ausleerens des Apparates nothwendig ist. Es ist nothwendig, dass man mit dem Arme in den Apparat hineinreichen könne. Ein Durchmesser von 4 bis 5 Zollen ist zu diesem Zwecke vollkommen passend. Die Oeffnung hat einen hervorragenden Rand oder Flantsche, um der Schliessvorrichtung einen festen Punkt zu geben. Die Verbindungswände des Körpers und des Halses sind schief, damit beim Ausgießen die festen Stücke herabfallen. Auf dieser schiefen Wand ist ein Tubulus angebracht, worin die Gasleitungsröhre von Blei mit einem Korke befestigt wird. Diese Einrichtung ist ungleich zweckmässiger, als wenn man die Leitungsröhren auf den Deckel befestigt. Man kann nämlich den ganzen Apparat zusammenstellen, die festen Substanzen einfüllen und nun nach dem Einfüllen des Wassers sogleich schliessen. Dadurch sind störende Ereignisse, wie Zerbrechen einer Glasröhre, nachdem

bereits eingesetzt ist, vollkommen beseitigt. Wenn man einen zweiten Tubulus auf dem Apparate hat, so dient derselbe zum Anbringen einer gebogenen Sicherheitsröhre und auch zum Einfüllen des Wassers, nachdem alles geschlossen ist. Die Flantsche wird mit zähem Leinölkitt bestrichen und durch den Druck der Schraube luftdicht befestigt.

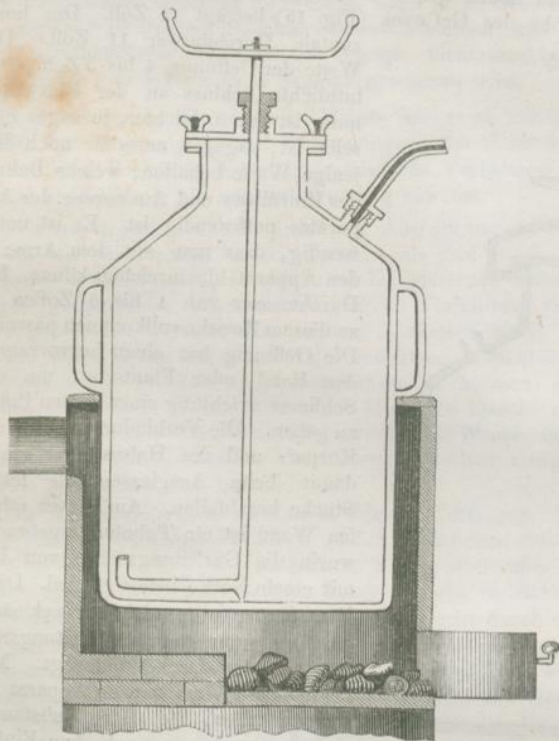
Zwei starke Handhaben sind mit eingegossen. Sie stehen senkrecht, was beim Umstülpen von Nutzen ist. Dieses ist die einfachste Einrichtung des gusseisernen Apparates.

Einen grossen Vortheil gewährt es, wenn man während der Operation in dem Gemenge umrühren kann. Die Substanzen werden dadurch inniger gemischt, und man hat am Gefühl sichere Merkmale des Fortganges der Ope-

ration und des endlichen Eintrocknens der Masse. Da die Korkstopfen durch die Ammoniak- und Wasserdämpfe sehr erweicht werden, so ist auch eine solidere Befestigung der ersten bleiernen Leitungsröhre zu wünschen. Beide Verbesserungen sind in dem folgenden Apparate (Fig. 16) angebracht.

Der Deckel enthält in seiner Mitte eine Stopfbüchse, welche mit in Talg getränkten Hanfzöpfen gedichtet ist. Eine in der Mitte durchbrochene Schraube lässt die cylindrische Rührstange hindurch und erlaubt ihr bei vollkommen luft-

Fig. 16.



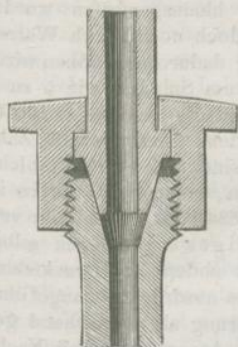
diehtem Schlusse eine drehende Bewegung. Die Rührstange sitzt anfangs noch nicht auf dem Boden des Gefäßes, sondern dringt erst allmählig im Verhältniss, als die Substanzen flüssig werden, in dieselbe hinein. Man fühlt dies, wenn man die Stange an ihrem Griffe zu drehen versucht. Die Einwirkung wird durch Bewegung der Rührstange ausserordentlich beschleunigt, und man darf anfänglich nur dann und wann eine kleine Bewegung machen und muss jedesmal abwarten, bis die neuen in Berührung gekommenen Substanzen sich wieder abgearbeitet haben. Bei jeder frischen Bewegung sieht man

an den stürmischer übergehenden Gasblasen die Wirkung des Zusammenkommens neuer Stoffe. Wenn alle Kalkstücke vollkommen zerfallen sind, ist die Rührstange bis auf den Boden gesunken, und man setzt nur die Bewegung und Heizung so lange fort, bis sich die Masse wieder als trockenes Pulver anfühlt. Das Gefühl der Hand ist hierbei sehr fein und vollkommen zuverlässig. Es ist ein Vortheil dieses Rührens, dass die Substanzen in viel kürzerer Zeit sich vollkommen zersetzen, dass alle Theile des Gemenges in Wechselwirkung kommen, und dass das Gemenge im pulverig klumprigen Zustande zurückbleibt, in welchem es sich sehr leicht aus dem Gefässe entfernen lässt. Für Solche, welche grössere Mengen von Ammoniak nur für den Handel bereiten, ist es in jedem Falle anzurathen, sich dieser Rührvorrichtung zu bedienen.

Im Falle die Rührstange durch die Mitte des Apparates geht, muss ein anderer Schluss des Deckels angenommen werden. In der Figur sieht man, wie der Deckel durch Schrauben mit Flügelmuttern angezogen wird. Die Schrau-

ben werden von unten hineingesteckt. Ihre Köpfe sind so breit, dass sie sich nicht herumdrehen lassen, sondern an den Hals des Gefässes anstossen. Die Flügelmuttern gehen sehr leicht und mit geringer Reibung. Schrauben und Flügelmuttern sind aus Messing gemacht. Drei sind vollkommen ausreichend. Ihre Stellen müssen sehr richtig eingetheilt sein, damit die drei Löcher in jeder Lage aufeinander passen.

Die Befestigung der bleiernen Gasleitungsröhre durch eine Ueberwurfschraube mit konischem Schlusse ist ebenfalls an der Figur angebracht. Man sieht dieselbe in vergrössertem Maassstabe in der beistehenden Figur (Fig. 17).



Ueberwurfschraube mit konischem Schlusse.

In der wirklichen Grösse kann die innere Weite der Röhren doppelt so stark, die massiven Theile aber in gleicher Wandstärke, wie in der Figur, genommen werden. Diese Verbindung ist sehr dicht, augenblicklich angesetzt und gelöst und ist immer zum Gebrauche bereit. Bei dem Befestigen wird nur die Ueberwurfschraube angezogen, während die Röhren in ihren natürlichen Lagen bleiben. Die erste Röhre, welche in die Waschflasche geht, nehme ich aus Blei. Diese Röhren sind in Dimensionen bis zu jedem Durchmesser jetzt überall zu haben. Die Schliessvorrichtung ist ebenfalls aus Messing und an die Bleiröhre mit Zinnloth angelöthet. Bleierne Röhren mit einem äusseren Durchmesser von 6 Linien sind am passendsten.

Die erste Flasche ist eine dreihalsige Woulf'sche. Sie hat einen Inhalt von 3 bis 4 Pfund. Wenn sich in derselben zu viel Wasser angesammelt hat, so dass Gefahr vorhanden wäre, dass es in die Absorptionsflasche überstiege, so kann man es mit einem gläsernen Heber, welcher in die hinlänglich weite Sicherheitsröhre eingesteckt wird, herausziehen. Uebrigens sammelt sich nicht alles Wasser, was zum Gemenge gesetzt wird, in dieser Flasche. Ein Theil bleibt in der trockenen Masse zurück, ein anderer Theil geht unverdichtet in die Absorptionsflasche über und verdichtet sich in dieser, da dieselbe von aussen immer kalt gehalten wird.

Gegen Ende der Destillation nimmt man die Absorptionsflasche ab, und stellt eine andere kleinere Flasche mit etwa einem Pfunde Wasser vor. Es verdichtet sich jetzt viel Wasser und gute Abkühlung muss gegeben werden. Das hierdurch erhaltene verdünnte Ammoniak wird zum Verdünnen der Hauptmenge bis zum specif. Gewichte von 0,96 angewendet. Nachdem sich das Präparat bis auf die richtige Temperatur abgekühlt hat, wird das specif. Gewicht ermittelt, die Verdünnung mit destillirtem Wasser bewirkt, und nun das Präparat in 3 — 4 wohlverschliessbare Flaschen vertheilt.

Von anderen üblichen Bereitungsverfahren des Salmiakgeistes will ich nur noch Einiges anführen. Vielfach wird das Ammoniak aus einer Blase mit dem Wasser zugleich überdestillirt. Diese Behandlungsweise ist sehr verkehrt und unreinlich. Die Flüssigkeit muss sehr verdünnt sein, wenn nicht Ammoniakgas sich entwickeln soll, was bei dieser Behandlung ganz verloren gehen würde. Die Kühlröhren werden durch die Ammoniakdämpfe gewaschen, dadurch aber dieses selbst verunreinigt. Die Fugen sind sehr schwer zu dichten und müssen mit Blase, Kitt, Papierstreifen und dergleichen geschlossen werden. Die Destillation des Wassers mit jener des Ammoniaks zu vereinigen, ist sehr unzuweckmässig, verlängert die Arbeit bedeutend und zieht grosse Verluste nach sich. Wer sich einer gewöhnlichen kupfernen Destillirblase bedienen will, suche sich auf dieselbe einen gut schliessenden Deckel zu verschaffen und gebrauche sie

zur Entwicklung des Gases im trockenen Zustande wie oben gelehrt worden ist. Eignet sich der Helm zu einem luftdichten Schlusse, so ist auch sein Gebrauch anzuempfehlen, indem seine Form der schnellen Ueberziehung des Wassers günstig ist. Uebrigens muss das Feuer sehr vorsichtig gehalten werden, damit der Boden der Blase nicht glühend werde, wodurch sie sehr bald durchbrennen würde.

Mitscherlich hat empfohlen, Kalk und Salmiak im gepulverten Zustande mit einander zu mischen, und nun das Wasser durch die Sicherheitsröhre zuzusetzen. Ich fand bei diesem Verfahren jedesmal eine so stürmische Einwirkung, dass die Flüssigkeit aus der Sicherheitsröhre hinausgeworfen wurde. Wenn die freiwillige Einwirkung aufgehört hat, muss doch noch durch Wärme die Operation beendet werden, so dass im Ganzen wenig dadurch gewonnen wird.

Das von mir ermittelte Verhältniss des Kalkes zum Salmiak wie 5 zu 4 hat auch schon Geiger empfohlen; doch finde ich nicht die bestimmten That-sachen, auf welche sich diese Angabe gründet, sowie denn überhaupt alle Zahlenverhältnisse von $\frac{1}{2}$ bis zu 2 vorgeschlagen worden sind. Es scheinen solche Begründungen von Geiger auch nicht gegeben zu sein, indem L. Gmelin in seiner neuen Auflage des Handbuchs der Chemie (I, 834) das Verhältniss von $\frac{3}{4}$ bis 1 Kalk auf 1 Salmiak empfiehlt, und in Geiger's Handbuch selbst (I, 227) $\frac{1}{2}$ Kalk empfohlen werden, wenn dies nicht anders ein Druckfehler ist und $\frac{3}{4}$ heissen soll, indem auf der folgenden Seite ausdrücklich angeführt wird, dass Geiger 5 Kalk auf 4 Salmiak durch Erfahrung als hinreichend gefunden hat. Die Geiger'sche Anleitung hat vielfache Anwendung und Nachfolge gefunden, nur ist dabei zu bemerken, dass das Verhältniss des Wassers zu unbestimmt angegeben ist, wobei es wohl häufig vorgekommen ist, dass Gemenge übergestiegen sind.

Die Ammoniakflüssigkeit ist eine wasserhelle Flüssigkeit, von starkem Ammoniakgeruch. Das specif. Gewicht der officinellen ist zu 0,96 festgestellt. Dabei enthält dieselbe sehr nahe $\frac{1}{10}$ an Gewicht oder 10 Procent wasserleeres Ammoniak. Ein schwächeres Ammoniak hat ein grösseres specif. Gewicht. Durch Erhitzen bis zum Sieden verliert die Ammoniakflüssigkeit den grössten Theil ihres Gehaltes an Ammoniak als Gas. Sie muss vollkommen flüchtig sein.

Mögliche Verunreinigungen sind folgende:

Mit Salmiak, der mit übergerissen wäre. In diesem Falle giebt das Ammoniak, vorher mit reiner Salpetersäure übersättigt, mit salpetersaurem Silber oder Quecksilberoxydul einen weissen Niederschlag.

Mit Kalk, wenn Chlorcalcium übergestiegen ist. In diesem Falle giebt ein zugesetztes klee-saures Salz den weissen, flimmernden Niederschlag von klee-saurem Kalke.

Mit Kohlensäure, wenn es nicht gut verschlossen aufbewahrt wurde. Kalkwasser wird alsdann getrübt.

Mit Blei, von den Bleiröhren, ebenfalls durch Uebersteigen hineingekommen. Schwefelwasserstoff giebt alsdann eine braune Färbung oder braunschwarze Fällung.

Mit Kupfer, wenn aus kupfernen Gefässen gearbeitet wurde. Bei geringem Gehalte zeigt die Flüssigkeit eine blaue Farbe, indem das Kupferoxyd-Ammoniak eine sehr intensiv blaue Farbe hat. Kocht man das Ammoniak und setzt nun Schwefelsäure zu, so erhält man durch fernere Concentration mittelst Eindampfen eine stärker haltige Flüssigkeit, in der sich das Kupfer durch seine Wirkung auf metallisches Eisen, seinen braunrothen Niederschlag mit Blutlaugensalz und seine tiefblaue Färbung mit Ammoniak zu erkennen giebt.

Schwefelsäure wird durch Chlorbaryum direct angezeigt, wenn keine Kohlensäure vorhanden ist, welche den Schluss unsicher machen würde.

Endlich soll die Ammoniakflüssigkeit auch keinen empyreumatischen Geruch haben, was leicht geschieht, wenn nicht ganz reiner Salmiak angewendet wurde und wenn bis zum Glühen des Bodens des Gefäßes destillirt wurde. Am leichtesten geschieht dieses in gusseisernen Gefäßen, weil diese ohne Weiteres dem Feuer ausgesetzt sind, und man auch dabei das Feuer nicht so ängstlich mässigen zu müssen glaubt. In diesem Falle wird immer Ammoniak zersetzt, und man sieht gegen Ende durch das Absorptionswasser wieder ganze Blasen in die Höhe steigen. Sammelt man diese in einer Glasröhre, so findet man, dass sie mit schwacher Flamme brennbar sind. Sie bestehen aus einem Gemenge von Stickgas und Wasserstoffgas. Sobald diese Erscheinung anfängt einzutreten, soll man immer das erste Absorptionsgefäß abnehmen und ein kleineres vorlegen. Die nun noch übergehende etwas brenzliche Ammoniakflüssigkeit ist zum Gebrauche im Laboratorium, zu Fällungen zu verwenden, dagegen nicht in die Rezeptur zu nehmen. Uebrigens verschwindet der brenzliche Geruch mit der Zeit merklich.

Die Stärke des Ammoniaks wird durch sein specif. Gewicht ermittelt. Um dieses bei geringem Ammoniakgehalte zu erhalten, hat man schon Spiritus zugefügt. Diese Verfälschung findet sich nicht auf den ersten Versuch. Man sättigt das Ammoniak mit Salzsäure und destillirt aus einer kleinen Retorte etwa einen Zehntheil über. Dieser zeigt nun den Geruch und die Brennbarkeit des Weingeistes in sehr deutlichem Maasse. Eine Verfälschung dieser Art ist mir wirklich einmal vorgekommen.

Die genaueste Tabelle über die Beziehung zwischen specif. Gewichte und Ammoniakgehalt rührt von I. Otto her. Sie ist für 12,8° R. (16° C.) ermittelt, und bewegt sich gerade in jenen Stärken, die im pharmaceutischen Laboratorium vorkommen können.

Tabelle über den Gehalt an Ammoniak in der Ammoniakflüssigkeit, von J. Otto. Temperatur 16° C.

Specif. Gewicht.	Procente Ammoniak.	Specif. Gewicht.	Procente Ammoniak.	Specif. Gewicht.	Procente Ammoniak.
0,9517	12,000	0,9607	9,625	0,9697	7,250
0,9521	11,875	0,9612	9,500	0,9702	7,125
0,9526	11,750	0,9616	9,375	0,9707	7,000
0,9531	11,625	0,9621	9,250	0,9711	6,875
0,9536	11,500	0,9626	9,125	0,9716	6,750
0,9549	11,375	0,9631	9,000	0,9721	6,625
0,9545	11,250	0,9636	8,875	0,9726	6,500
0,9550	11,125	0,9641	8,750	0,9730	6,375
0,9555	11,000	0,9645	8,625	0,9735	6,250
0,9556	10,950	0,9650	8,500	0,9740	6,125
0,9559	10,875	0,9654	8,375	0,9745	6,000
0,9564	10,750	0,9659	8,250	0,9749	5,875
0,9569	10,625	0,9664	8,125	0,9754	5,750
0,9574	10,500	0,9669	8,000	0,9759	5,625
0,9578	10,375	0,9673	7,875	0,9764	5,500
0,9583	10,250	0,9678	7,750	0,9768	5,375
0,9588	10,125	0,9683	7,625	0,9773	5,250
0,9593	10,000	0,9688	7,500	0,9778	5,125
0,9597	9,875	0,9692	7,375	0,9783	5,000
0,9602	9,750				

Die Theorie der Ammoniakbereitung ist sehr einfach. Der Salmiak wird entweder als chlorwasserstoffsäures Ammoniak oder als Chlorammonium angesehen. Im ersten Falle ist das Ammoniak ein basischer Körper, der durch einen anderen stärkeren und feuerbeständigeren basischen Körper deplacirt wird. Der chlorwasserstoffsäure Kalk zerfällt durch Erhitzung in Chlorcalcium und Wasser.

Sieht man den Salmiak analog dem Kochsalze als Chlorammonium an, worin das Ammonium NH_4 ist, so verbindet sich das Chlor mit dem Calcium zu Chlorcalcium, der Sauerstoff des Kalkes mit 1 At. Wasserstoff von jenen vier zu Wasser, und NH_3 wird ausgetrieben.

Das Ammoniak ist ein Bestandtheil unserer Erde. Es ist vor der Pflanzen- und Thierwelt dagewesen, indem es für diese eine Bedingung der Existenz ist. Es ist in der Luft, im Meerwasser, in der Dammerde und den meisten festen Mineralien enthalten.

Durch das Leben der Thiere und Pflanzen wird das Stockcapital an Ammoniak weder vermehrt noch vermindert, indem durch die Fäulniß der Thiere der ganze Stickstoffgehalt, welcher von dem durch die Pflanzen assimilirten Ammoniak der Erde herrührt, wieder als Ammoniak der Luft und Erde zurückgeführt wird. Wir können kein Ammoniak aus unverbundenem Stickstoff erzeugen.

Das Ammoniak besteht aus 1 At. Stickstoff und 3 At. Wasserstoff, hat also die Formel HN_3 und das Atomgewicht 17. Dieses Gewicht ist das Aequivalent von 1 At. irgend eines basischen Oxydes. Auf nassem Wege kann das Ammoniak viele schwache Oxyde fällen, wegen seiner Flüchtigkeit aber wird es in der Hitze von allen Oxyden ausgetrieben, und wenn die Temperatur zu hoch ist, bei der dies geschieht, zugleich in seine Elemente zerlegt.

Seine Anwendung in der Pharmacie ist sehr vielfältig. Als äusserliches Mittel macht es einen Bestandtheil des flüchtigen Linimentes, des Opodeldoks und anderer Salben aus. Viele Salze desselben sind officinell, wie das salzsaure, kohlensaure, essigsäure, bernsteinsäure. Im Laboratorium dient es häufig zum Neutralisiren und Fällen.

Liquor Ammonii caustici. Rp. Calcariae ustae, Ammonii hydrochlorati aa. Libras tres, in frustula minora diffractaingere in vas destillatorium e ferro fuso confectum. Huic adaptetur ope tubi vitrei vel plumbei lagena intermedia lavatoria, librarum duarum capax, cui insit Aquae communis Libra dimidia; huic lagena adaptetur ope tubi vitrei vas absorptorium librarum decem capax, cui insint Aquae destillatae Librae sex. Juncturis rite clausis in vas destillatorium per tubum dictum securitatis ingerantur Aquae communis Librae tres, quo facto gas ammoniacum sponte evolvi initium faciet. Quod si fere cessaverit, igne supposito operatio promoveatur, donec sub finem nonnisi vapores aquei emergant. Liquidum in vase absorptorio obtentum Aqua destillata ad pondus specif. 0,96 diluatur.

Liquor Ammoniaci succinici.

Bernsteinsäure Ammoniakflüssigkeit.

Liquor Ammonii succinici. Spiritus Cornu Cervi succinatus. Liquor Succinatis ammonici.

Nimm: Gepulverte Bernsteinsäure eine Unze,

mische unter Reiben hinzu

rectificirtes Bernsteinöl einen Scrupel.

Löse es in

acht Unzen destillirten Wassers

auf und füge hinzu

brenzlichöliges kohlensaures Ammoniak
eine Unze

oder soviel, als zur Neutralisation erforderlich ist. Stelle vier und zwanzig Stunden hin. Die filtrirte Flüssigkeit bewahre in wohlverschlossenen Gefässen.

Sie sei klar, hellbraun und vollkommen flüchtig. Specif. Gew. 1,050 bis 1,055.

Dieses Heilmittel wurde früher durch Sättigung des *Spiritus Cornu Cervi rectificatus* mit Bernsteinsäure aus der ersten Sublimation bereitet. Der rectificirte Hirschhorngest war das einmal umdestillirte wässerige Product aus der trockenen Destillation des Hirschhornes. Eine etwas bestimmtere Vorschrift hatte schon die 5. Aufl. der preussischen Pharmacopoe, indem sie das durch die erste Sublimation erhaltene brenzlichölige kohlensaure Ammoniak einmal mit Bolus gemischt umsublimiren liess, und dieses Salz in einer entsprechenden Menge Wasser gelöst anwendete. Noch bestimmter ist die jetzige Vorschrift, worin beide frühere Rohproducte aus dem reinen Substrate, dem reinen kohlensauren Ammoniak und reiner Bernsteinsäure, und dem entsprechenden gereinigten Brenzöle bereitet werden. Eine Reindarstellung von bernsteinsaurem Ammoniak wäre nicht zweckmässig, indem dieses Salz nicht im neutralen, sondern im sauren Zustande durch die Eindampfung der Lösung gewonnen wird. Die Bereitung selbst ist so einfach und so genau beschrieben, dass kaum etwas zuzusetzen ist. Man bewirkt die Sättigung in einem Zuckerglase, rührt mit einem Glasstabe um, und nimmt mit diesem die Reactionen heraus, indem man mit seiner Spitze auf das rothe und blaue Lackmuspapier aufsetzt. Die Bernsteinsäure hat die Formel $C_4H_5O_4$ und das Atomgewicht 50.

Die Lösung dunkelt mit der Zeit nach durch Aufnahme von Sauerstoff.

Liquor Chlorig. Chlorwasser.

Aqua oxy muriatica. Acidum muriaticum oxygenatum.

Nimm: Chlorwasserstoffsäure dreizehn Unzen,
gemeines Wasser,

gepulvertes natürliches Manganhyperoxyd (Braunstein) von jedem vier Unzen.

Bringe es in einen gläsernen Kolben. An die Mündung des Kolbens werde eine gebogene Glasröhre befestigt, welche in eine Flasche reicht, die, wenn es zum innerlichen Gebrauche bestimmt ist, von destillirtem Wasser, wenn zum äusserlichen Gebrauch, von Brunnenwasser neun Pfund vier Unzen enthält, in der Art, dass das Ende dieser Glasröhre bis auf den Boden der Flasche, welche offen bleibt, in das Wasser eingesenkt sei.

An einem passenden Orte oder im Freien werde der Kolben einer gelinden Wärme ausgesetzt, bis alles Gas langsam ausgetrieben ist.

Die erhaltene Flüssigkeit bewahre an einem dunkeln Orte in vollkommen gefüllten, kleinen und mit Glasstopfen verschlossenen Flaschen.

Es sei klar, von gelblich grüner Farbe, und entfärbe ein mit Lackmustinctur gefärbtes Papier auf der Stelle.

Die Bereitung des Chlorwassers bietet zwei Gesichtspunkte dar; jenen der Entwicklung des Chlorgases und jenen der Absorption. In beiden hat die Pharmacopoe das Rechte nicht getroffen.

Sie lässt gepulverten Braunstein mit verdünnter Salzsäure erhitzen, um das Chlogas zu entwickeln. Da hier *Acidum hydrochloratum* vorgeschrieben ist, so ist nach Seite 5 der Pharmacopoe reine Salzsäure zu nehmen. Es ist nun hier entfernt nicht einzusehen, warum nicht rohe Salzsäure angewendet werden könnte. Ausser der grösseren Wohlfeilheit ist auch noch die grössere Concentration derselben ein Vortheil. Diese bereits sehr verdünnte officinelle Salzsäure soll noch mit ungefähr einem Drittel ihres Gewichtes Wasser verdünnt werden. Was hierdurch bezweckt wurde, ist nicht einleuchtend.

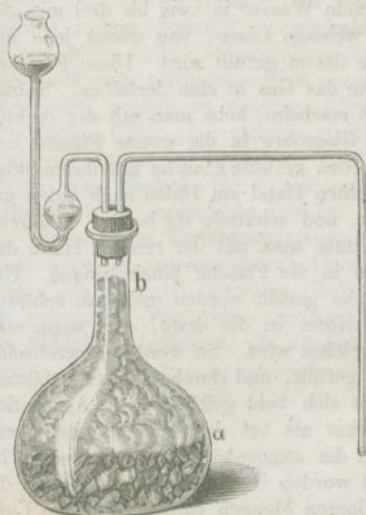
Wenn starke concentrirte Salzsäure mit gepulvertem Braunstein zusammengebracht wird, so findet schon in der Kälte eine Entwicklung des Chlorgas Statt. Die gelindeste Erwärmung im Wasserbade ist hinreichend, die Entwicklung lebhaft in Gang zu bringen. Je verdünnter die Salzsäure ist, eine desto höhere Temperatur ist nothwendig, um die Zersetzung der Salzsäure durch den Braunstein zu bewirken. Dabei kommt denn das Wasser der Salzsäure zuletzt in's Kochen und es gehen Dämpfe von Wasser mit dem Chlorgase über. Die Wasserdämpfe erhitzen aber die Absorptionsflüssigkeit durch ihre Verdichtung bedeutend, und werden dadurch einer leichten Absorption und vollständigen Sättigung sehr hinderlich. Bei dem angegebenen Verhältnisse der Pharmacopoe ist aber eine vollständige Entwicklung des Gases ohne Siedhitze gar nicht möglich. Man hat demnach sein Augenmerk dahin zu richten, das Chlogas möglichst frei von Wasserdämpfen zu entwickeln. In diesem Falle findet durch Absorption desselben keine bemerkbare Erwärmung der Flüssigkeit Statt.

Wenn man den Braunstein nach der Vorschrift der Pharmacopoe im gepulverten Zustande anwendet, so setzt sich derselbe sehr leicht auf den Boden des Kolbens fest, und selbst öfteres Umschütteln wehrt diesem Uebelstande nicht ab. Wendet man jetzt concentrirte Salzsäure an, so entweicht mit dem Chlorgase trockenes Chlorwasserstoffgas, welches sich durch die Erwärmung losgerissen hat, und welches wegen Mangel an Berührung mit dem Braunstein nicht zersetzt worden ist. Es mag dies wohl der einzige Grund der Anwendung einer verdünnten Salzsäure sein. Erhitzt man nun aber auf freiem Feuer, um die Entwicklung des Gases zu vollenden, so brennt sich der Braunstein auf dem Boden der Retorte trocken und der Verlust des Gefässes ist häufig die Folge davon. Bei Anwendung von gepulvertem Braunstein ist nach Vollendung der Operation die ganze übrig bleibende Menge des Braunsteins verloren, weil man sie nicht leicht von der Flüssigkeit trennen kann. Alle diese Uebelstände werden durch das folgende Verfahren vermieden.

Man zerstoße den groben krystallinischen Braunstein in einem eisernen Mörser zu groben, höchstens erbsengrossen Stücken und schlage das feine Pulver vollständig davon ab. Mit diesen groben Stücken fülle man einen Kolben

bis hoch in den Hals hinein vollkommen an (Fig. 18). Nun giesse man concen-

Fig. 18.



Chlorgasentwicklung.

sich der feinste Staub fast gleichzeitig auf, weshalb hier sehr leicht ein Uebersteigen oder eine stürmische Entwicklung, welcher nachher eine grosse Mattigkeit folgt, eintritt. Ein Uebersteigen findet bei der eben empfohlenen Methode fast niemals Statt, da die Blasen durch die Braunsteinstücke zerrissen werden. Endlich leidet auch das Gefäss nicht die geringste Gefahr, weil der Boden immer mit Flüssigkeit bedeckt ist, indem der Braunstein denselben nur auf einzelnen Punkten berührt. Auch kann man sich der kleinsten Entwicklungsgefässe bedienen, da eine sehr concentrirte Säure angewendet wird. Die Erwärmung im Wasserbade reicht vollkommen aus. Nachdem die Entwicklung beendet ist, stürzt man den Kolben auf einen engen Glastrichter um, lässt, ohne die Braunsteinstücke auszugiessen, ablaufen und spült die Salzlösung mit Wasser aus. In diesem Zustande bewahrt man den Kolben bis zum nächsten Gebrauch. Die angewendete Salzsäure ist vollkommen benutzt worden, und von dem Braunstein ist nur der wirklich benutzte verschwunden. Bei dem Waschen mit Wasser hat sich alles feine Pulver abgespült.

Der zweite Theil der Bereitung des Chlorwassers ist die Absorption. Die Pharmacopoe empfiehlt einfach, das Gas durch das Absorptionswasser einmal hindurch gehen zu lassen. Dieses Verfahren ist sehr unvollkommen, indem das Gas viel zu schwer verschluckt wird, um bei der kurzen Berührung während des Aufsteigens einer Glasblase bedeutend aufgenommen zu werden. Die Folge davon ist, dass eine ungemein grosse Menge Chlorgas durch das Wasser geleitet werden muss, und dass bei weitem der grösste Theil des Gases aus dem offenen Halse der Flasche entweicht und die umgebende Luft verdirbt. Aus diesem Grunde ist das Arbeiten im Freien, was in jedem Falle zu empfehlen ist, hier ganz unumgänglich.

Die Absorption kann nur durch reichliche Berührung des Gases und des Wassers beschleunigt werden, und diese kann am leichtesten und vollständigsten durch heftiges Schütteln bewirkt werden. Es findet dabei dasselbe Verfahren der Art nach Statt, welches bei der Bereitung der künstlichen Mineralwässer überall

trirte rohe Salzsäure ohne alle Verdünnung in den Kolben, bis der Bauch des Kolbens zur Hälfte davon gefüllt ist. Auf 1 Pfund Braunstein kommen hier 2 bis 3 Unzen rohe Salzsäure. Man setze nun die Gasleitungsröhre mit ihrem Korke fest auf. Die Entwicklung beginnt schon in der Kälte, wird aber durch die gelindeste Erwärmung sehr reichlich und ungemein gleichförmig. Die ganze Menge des überhaupt frei werdenden Chlorgases entwickelt sich, ohne dass die Leitungsröhre auch nur fühlbar warm werde. Ein Abdunsten von salzsaurem Gase ist unmöglich, weil es die überragende hohe Braunsteinschicht durchdringen muss. Die Entwicklung ist nicht stürmisch, weil wegen der kleinen Oberfläche des Braunsteins im Verhältniss zu jener von feinem Pulver in jedem Augenblicke eine gleich grosse Menge wirksamer Substanz dargeboten ist. Bei feinem Pulver löst

angewendet wird. Am zweckmässigsten und leichtesten führt man die Operation in der folgenden Art aus.

Man vertheile das mit Chlor zu sättigende Wasser in zwei bis drei mit gläsernen Stöpseln versehene Flaschen von weissem Glase, von denen jede nur zu einem Drittel oder höchstens zur Hälfte davon gefüllt wird. Diese Flaschen stelle man offen und gerade hin, und leite das Gas in eine derselben. Sobald der Luftraum in derselben grünlich gefärbt erscheint, hebe man mit der rechten Hand die Entwicklungsflasche sammt der Glasröhre in die zweite Flasche und schliesse sogleich mit der linken Hand die eben gefüllte Flasche mit ihrem Stopfen. Diese Flasche fasse man mit der rechten Hand am Halse nach unten gekehrt und mit der linken Hand am Boden, und schüttele sie heftig. Während die Flasche noch verkehrt gehalten wird, lüfte man mit der rechten Hand den Stopfen etwas, wodurch sogleich Luftblasen in die Flasche hineindringen. Unterdessen ist die zweite Flasche mit Chlorgas gefüllt worden und man schüttelt diese in derselben Art, während das Gas wieder in die erste, oder wenn man mit drei Flaschen arbeitet, in die dritte geleitet wird. So werden abwechselnd beide oder die drei Flaschen mit Chlorgas gefüllt, und durch heftiges Schütteln die Absorption bewirkt. Das Wasser färbt sich bald gelblich. Die Absorption ist beim dritten und vierten Schütteln stärker als bei den beiden ersten, weil nun das Chlorgas schon luftfreier ist, und die atmosphärische Luft, welche im Wasser enthalten war, allmählig verdrängt worden ist. Gegen Ende nimmt die Absorption wieder ab, was man an den kleineren Mengen von eintretenden Luftblasen erkennt. Endlich ist das Wasser vollkommen gesättigt, der Luftraum im Absorptionsgefässe bleibt auch nach dem Schütteln gelb gefärbt, und beim Lüften des Stopfens dringt keine Luft mehr ein.

Auch diese Operation macht man im Freien, obgleich im Ganzen sehr wenig Chlorgas entweicht, oder in dem von mir in der pharmaceutischen Technik 1. Aufl. S. 349, Fig. 288, 2. Aufl. S. 43, Fig. 26, beschriebenen geschlossenen Arbeitsorte, der hier der *locus idoneus* des Textes sein könnte.*

Auf ein Pfund destillirtes Wasser reicht eine bis anderthalb Unzen concentrirte Salzsäure hin.

Die Absorption durch blosses Durchstreichenlassen des Gases ist nur dann praktisch ausführbar, wenn man eine nach obiger Vorschrift ganz kalte Chlорentwicklung eingeleitet hat. In diesem Falle ist sie sehr bequeme, dauert aber längere Zeit.

Es giebt nur ein Mittel, ein Chlorwasser von constanter Stärke zu bereiten nämlich seine vollständige Sättigung bei einer bestimmten Temperatur. Eine solche Temperatur ist aus mehreren Gründen am zweckmässigsten 8° R. (10° C.) Erstlich ist dies die Bodentemperatur des grössten Theiles von Deutschland. Das frische Brunnenwasser hat diese Temperatur, und man kann das Absorptionswasser am leichtesten durch Einsenken in Brunnenwasser auf dieselbe bringen. Zum anderen nimmt das Wasser nach den übereinstimmenden Versuchen von Gay-Lussac und Pelouze*) bei dieser Temperatur die grösste Menge von Chlorgas auf. Pelouze giebt den Gehalt des bei 8° R. (10° C.) gesättigten Chlorwasser zu 2%, und Gay Lussac zu 3 Volumen an.

Jede andere Art der Bereitung liefert ein minder gesättigtes Wasser, und in diesem Falle von unsicherer Zusammensetzung.

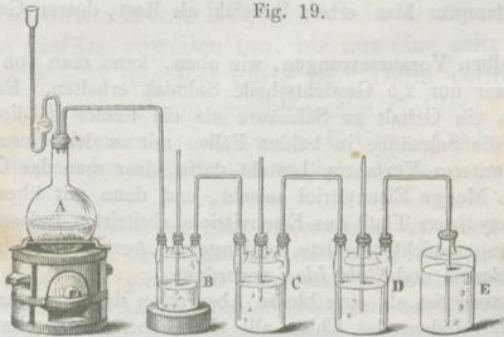
Eine der unzuweckmässigsten Angaben war in der 5. Auflage der preuss. Pharmacopoe enthalten. Darnach sollte man eine mit Wasser vollkommen gefüllte Flasche auf der Brücke der pneumatischen Wanne umkehren, Chlorgas bis

*) Annalen der Pharm. 46, 203 und 204.

zum Austreten von $\frac{3}{4}$ des Wassers hineinleiten, und nun das übrig bleibende Wasser mit dem Gase schütteln. Man konnte hier das Schütteln mit zwei Volumen Chlor nur ein einziges Mal ausführen, was man bei dem oben beschriebenen Verfahren beliebig oft wiederholen kann. War das Wasser auf das erste Mal nicht fertig, so ging die ganze Arbeit verloren, indem es nun mit zwei Theilen Wasser verdünnt werden musste, um derselben Behandlung noch einmal unterworfen werden zu können. Alles während des Aufsteigens der Luftblasen verschluckte Chlor ging ohnehin verloren, und das Gas befand sich über Wasser in einem expandirten Zustande, welcher der Absorption sehr entgegen wirken musste. Das Einfache lag hier so nahe, und man wusste schon, dass Chlor viel schwerer als atmosphärische Luft ist.

Von anderen Verfahrungsarten ist nur noch die Anwendung des Woulf'schen Apparates zu erwähnen. Derselbe ist jedoch in seiner complicirten und schwerfälligen Gestalt zu allen pharmaceutischen Zwecken vollkommen entbehrlich geworden. Wir geben der Curiosität halber in der beistehenden Figur 19 eine Abbildung desselben. Er wiederholt in drei Flaschen dasselbe, was der Text

Fig. 19.



der Pharmacopoe in einer geschehen lässt. Die erste Flasche soll zum Abwaschen des Gases von salzsauren Dämpfen dienen. Dieses ist bei unserer Methode ebenfalls ganz überflüssig.

Die Prüfung des Chlorwassers geschieht im Allgemeinen nur sehr oberflächlich, indem eine wirkliche Stärkebestimmung auf analytischen Operationen beruht, die nicht Allen zugänglich sind. Die Pharmacopoe giebt auch keine Prüfungsmethode an. Vor allem ist zu beachten, dass das Chlorwasser eine entschieden grüngelbliche Farbe habe. Farbloses Chlorwasser ist ohne Weiteres zu verwerfen.

Ein Gehalt an freier Salzsäure kann von der Bereitung herrühren, indem salzsaures Gas mit überging, oder es kann durch die Einwirkung des Lichtes entstanden sein. Wenn der Gehalt an Salzsäure stark ist, dagegen an Chlor schwach, so zeigt eingetauchtes blaues Lackmuspapier eine entschiedene Röthung vor dem Bleichen. Ist aber das Chlorwasser sehr stark, so ist es schwierig, diese Erscheinung bestimmt wahrzunehmen. Schüttelt man Chlorwasser mit einem Ueberschuss von reinem metallischem Quecksilber, so bildet sich Calomel, welches von anhängendem Quecksilber grau gefärbt ist. Die Flüssigkeit ist von einem graublauen Pulver trübe gemacht, hat aber ihren Chlorgeruch vollständig verloren. Sie röthet nun blaues Lackmuspapier, wenn freie Salzsäure darin vorhanden war, indem diese auf metallisches Quecksilber und Calomel nicht einwirkt. Die filtrirte Flüssigkeit enthält keine Spur von Quecksilber, wenn dies in genügender Menge vorhanden war; dagegen giebt sie jetzt mit Silber- und Quecksilberoxydulsalzen einen Niederschlag, wenn freie Salzsäure vorhanden war. Wenn eine blosse Trübung entsteht, so macht dies das Chlorwasser noch

nicht unbrauchbar. In sorgfältig gegen Luft und Licht geschütztem Chlorwasser habe ich nach einem halbjährigen Aufbewahren noch keine merkbare Spur von Salzsäure wahrnehmen können.

Die Bestimmung des Chlorgehalts kann in der Art geschehen, dass man eine gewogene Quantität des Wassers in überschüssiges Ammoniak giesst, erwärmt, dann mit Salpetersäure übersättigt, und nun mit salpetersaurem Silber fällt. Aus dem getrockneten Chlorsilber bestimmt man den Chlorgehalt. Das Chlorsilber enthält 24,7 Procent Chlor.

Unter der Annahme, dass höchst gesättigtes Chlorwasser 2,75 Volumen dieses Gases, also 100 Gramme oder Cubikcentimeter Wasser 275 Cubikcentimeter Chlorgas enthalten, berechnet sich das Gewicht dieser 275 Cubikcentimeter zu 0,8718 Grammen. Diese entsprechen aber 3,5 Grammen Chlorsilber. Man kann also im höchsten Falle von 100 Gewichtstheilen Chlorwasser 3,5 Gewichtstheile Chlorsilber erhalten.

Eine einfachere, aber minder genaue Methode besteht darin, dass man das abgewogene Chlorwasser in überschüssiges Ammoniak giesst und das Ganze im Wasserbade eindampft. Man erhält Salmiak als Rest, dessen Gewicht man bestimmt.

Unter denselben Voraussetzungen, wie oben, kann man von 100 Gewichtstheilen Chlorwasser nur 2,5 Gewichtstheile Salmiak erhalten. Es versteht sich von selbst, dass ein Gehalt an Salzsäure als ein Fehler in diese Berechnung eingeht, indem die Salzsäure in beiden Fällen mit zu dem Resultate hinzutritt. Ein noch bestimmteres Verfahren besteht darin, dass man das Chlorwasser mit einer gewogenen Menge Eisenvitriol mischt, und dann mit übermangansaurem Kali den nicht oxydirten Theil des Eisenvitriols abtitirt. Indessen sind so genaue Untersuchungen nicht am Orte, so lange die Aertzte das Chlorwasser noch mit *Syrupus Violarum* und *Rubi Idæi* verordnen.

Das Chlorwasser ist als eine blosse Absorption des Chlorgases durch Wasser zu betrachten, indem das Chlor alle chemischen Eigenschaften in diesem Wasser, wie im freien Zustande besitzt, ja sogar die physikalischen bis auf die Farbe vollkommen übereinstimmen.

Die Entwicklung des Chlorgases aus Braunstein und Salzsäure beruht darauf, dass der Sauerstoff des Braunsteins sich mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Wasser verbindet, und andererseits Chlor und Mangan daraus entstehen. Von dem in Freiheit gesetzten Chlor kann aber bei einer erhöhten Temperatur nur die Hälfte mit dem Mangan in Verbindung bleiben, und nur die eine Hälfte des in der Salzsäure enthaltenen Chlors wird im freien Zustande gewonnen.

Der Braunstein enthält 2 Atome Sauerstoff auf 1 Atom Mangan. Die davon in Freiheit gesetzten 2 At. Chlor können mit dem Mangan nicht in Verbindung bleiben, und es dunstet schon in der Kälte viel Chlor aus. Durch Erwärmung wird aber der Rest der einen Hälfte vollständig ausgetrieben, indem nun Manganchlorür, verunreinigt durch Eisenchlorid aus dem Eisenoxydgehalte des Braunsteins, in Lösung zurückbleibt.

Das Chlorwasser ist ein sehr wirksames Arzneimittel, und muss in vollkommener Güte immer vorhanden sein. Es muss in gläsernen Flaschen, die mit sehr gut schliessenden Stöpseln versehen sind, aufbewahrt werden. Diese Flaschen werden mit schwarzem Lacke überstrichen und im Keller in einem hölzernen Kasten oder steinernen Topfe aufbewahrt. Es ist nicht zweckmässig, dasselbe in der Officin vorrätig zu halten, weil es hier zu sehr der Erwärmung ausgesetzt ist. Zweckmässig ist es, den Vorrath in mehreren kleinen Flaschen vertheilt aufzubewahren, weil durch das Anbrechen einer Flasche immer Luft hinein tritt, und dadurch Chlorgas deplacirt wird.

Liquor Ferri acetici. Essigsaure Eisenorydflüssigkeit.

Nimm: Anderthalb Chloreisenflüssigkeit sechs Unzen,
destillirtes Wasser sechs Pfund,
füge plötzlich unter Umrühren
zehn Unzen ätzende Ammoniakflüssigkeit oder
soviel hinzu, dass das Ammoniak vorwalte.

Den Niederschlag sammle auf Leinwand und presse ihn gut
ausgewaschen gelinde, dann umgebe die Leinwand mit Fliesspapier
und wiederhole die Pressung, so lange das Papier davon feucht wird.

Die etwa vier bis vier und eine halbe Unze betragende
Masse bringe sogleich in eine Flasche und giesse darauf
concentrirten Essig sieben Unzen,
schüttele das Gefäss zuweilen um, bis nur eine sehr kleine Menge
des oxydirten Eisens ungelöst übrig ist. Dann colire durch Lein-
wand und bewahre in einem geschlossenen Gefässe.

Sie sei von rothbrauner Farbe, vom specif. Gew. 1,140 bis 1,145. Sie ent-
hält 8 Procent Eisen oder 11,43 Procent oxydirtes Eisen.

Diese Bereitungsmethode ist ganz zweckmässig zu nennen. Man verdünnt
die Eisenchloridlösung mit der vorgeschriebenen Menge Wasser in einem grossen
steinzeugenen Topfe und giesst das Ammoniak in einem starken Strahle unter
Umrühren hinzu. Rothcs Lackmuspapier muss von der Flüssigkeit deutlich ge-
bläuet oder noch so lange Ammoniak zugesetzt werden, bis diese Erscheinung
eintritt. Man rührt nun noch einigemal stark um und lässt absetzen. Es ist
zweckmässig, den Niederschlag durch Decantation möglichst von der Salmiak-
lösung zu befreien, ehe man ihn auf ein Colatorium bringt. Nachdem einige-
mal abgossen ist, setze man noch etwas freies Ammoniak hinzu, rühre um,
und lasse damit einige Zeit stehen. Es ist dies zum Zwecke, die letzten Spu-
ren von Chlor, die möglicher Weise als basisches Chloreisen in dem Nieder-
schlage enthalten sein könnten, zu entfernen.

Nachdem noch einmal so viel als möglich abgossen ist, bringe man den
rothen Schlamm auf ein Colatorium. Man wählt dazu ein dichtes Leinen auf
einem Tenakel ausgespannt, oder noch besser einen genähten Sack. Auf dem
Tenakel kann man noch nachwaschen, in dem Sacke aber nicht, weshalb man
letzteren nur anwenden darf, wenn bereits vollständig ausgewaschen ist. Nach-
dem alles freiwillig abgelaufen ist, was ablaufen konnte, fasst man die vier Zipfel
des Colatoriums, und bindet lose unter denselben zusammen. Es läuft nun noch
einmal viel Wasser ab. Jetzt bindet man dichter über dem Niederschlage und
fest zu, und bringt das Ganze in die Schraubenpresse. Diese muss jedoch sehr
langsam angezogen, und dem Wasser hinlänglich Zeit zum Abrinnen gelassen
werden, da ohne diese Vorsicht der Sack unvermeidlich zerreißen und der Nie-
derschlag hervorquellen würde. Es bleibt dann nichts übrig, als die Arbeit mit
einem neuen Colatorium zu wiederholen. Je trockener die Masse wird, desto
stärker kann man pressen, so dass man endlich den ganzen Druck der Presse
geben kann, ohne den Sack zu zerreißen. Die noch feuchte Masse wird aus
dem Leinen herausgenommen, und bei gewöhnlicher Temperatur in dem concen-
trirten Essig gelöst. Wenn man eine gute starke Flasche anwendet, so kann

man durch kräftiges Schütteln mit dem Essig die vollständige Vertheilung der festen Eisenoxydhydratklumpen bewerkstelligen. Man lässt absetzen, um zu sehen, ob die ungelöste Schicht des Eisenoxyds noch bedeutend ist, in welchem Falle noch Essigsäure zugesetzt wird. Beträgt es aber nur sehr wenig mehr, so filtrirt man in's Standgefäss ab.

Das in dieser Art bereitete Präparat ist sehr dauerhaft. Man hat sich unendliche Mühe gegeben, ein haltbares Product zu erzielen, und alle Fällungsmittel, ausser dem Ammoniak, dazu in Vorschlag gebracht. Aetzkali, einfach und doppelt kohlen-saures Natron und Kali sind empfohlen worden. Die fünfte Auflage der preussischen Pharmacopoe hatte Aetzkali vorgeschrieben. Dabei ereignete es sich häufig, dass, wenn das Präparat eine Zeit lang gestanden hatte, sich alles Eisenoxyd absetzte, oder die Masse gallertartig gestand. Dies rührte immer von einem Rückhalt an feuerbeständigem Alkali her. Besonders wurde die Zersetzung durch Wärme befördert.

In der *Pharmacopoea universalis* habe ich Aetzammoniak ausschliesslich empfohlen, und diese Methode hat in der neuen Pharmacopoe Platz gegriffen. Das so bereitete Präparat hat sich niemals zersetzt. Es wird weder in verdünntem noch concentrirtem Zustande durch Kochen zersetzt. Fügt man aber nur eine Kleinigkeit von essigsaurem Kali hinzu, so trübt sich die Flüssigkeit augenblicklich und alles Eisenoxyd scheidet sich vollständig ab. Die Flüssigkeit erscheint nach dem Filtriren bei genügender Menge des essigsauren Kalis ganz farblos. Tröpfelt man eine Lösung von essigsaurem Kali in eine verdünnte Lösung von essigsaurem Eisenoxyd, so findet in der Kälte keine Wirkung Statt. Erhitzt man in einem Glasröhrchen, so bemerkt man die Trübung entstehen, wenn die Flüssigkeit eben ins Kochen gerathen will. Jede Dampfblase, die aufsteigt, erzeugt eine dicke Flocke von Eisenoxyd. Nach kurzem Kochen ist alles Eisenoxyd gefällt. Was die Hitze rasch bewirkt, geschieht durch längere Zeit bei niedriger Temperatur. Der Rückhalt des Eisenoxyds an feuerbeständigem Alkali, selbst im essigsauren Zustande, brachte jedesmal diese Wirkung hervor. Die Beobachtungen darüber waren so schwankend, weil das Auswaschen so sehr ungleich geschah. Das Eisenoxyd ist eine so lockere schlammige Masse, dass, wenn es auf einem Colatorium liegt, nach tagelangem Auswaschen immer noch unberührte salzige Stellen im Innern sich befinden können.

Die Erklärung des Vorganges ist folgende. Das Eisenchlorid besteht aus 1 Atom Eisen und $1\frac{1}{2}$ Atom Chlor. Kommt Ammoniak zu dieser Lösung, so tritt eine Zersetzung von Wasser ein. $1\frac{1}{2}$ Atome Wasserstoff treten an $1\frac{1}{2}$ Ammoniak, um damit Ammonium zu bilden, welches sich mit den $1\frac{1}{2}$ At. Chlor des Eisens verbindet. Die $1\frac{1}{2}$ At. Sauerstoff, welche an jenen Wasserstoff gebunden waren, treten an das 1 At. Eisen und bilden damit Eisenoxyd. Dieses ist unlöslich, und das gebildete lösliche Chlorammonium wird durch Auswaschen entfernt. Das möglichst durch Pressen getrocknete Eisenoxyd löst sich durch einfache Verbindungsfähigkeit in der zugesetzten Essigsäure zu einer braunrothen Flüssigkeit auf. Vollkommen getrocknetes oder erhitztes Eisenoxyd löst sich gar nicht in Essigsäure auf. Aus diesem Grunde muss das Eisenoxyd noch im feuchten Zustande aufgelöst werden. Im trockenen oder festen Zustande lässt sich dieses Salz nicht darstellen.

Liquor Ferri chlorati. Eisenchloridlösung.

Liquor Ferri muriatici oxydulati. *Liquor Chloreti ferrosi.*

Nimm: Eisen in Drahtform zwei Unzen,
bringe es in eine genügend weite Flasche und füge hinzu

Chlorwasserstoffsäure zehn Unzen,
destillirtes Wasser fünf Unzen.

Die Flasche soll, unter öfterem Umschütteln, vier und zwanzig Stunden an einen lauwarmen Ort hingestellt werden, dann soll die Flüssigkeit von dem nicht gelösten Eisen durch eine rasche Filtration getrennt werden und nach Zusatz von

zehn Tropfen Chlorwasserstoffsäure
in zwei Unzen fassenden, wohl verschlossenen Gläsern bewahrt werden.

Sie sei klar, grün von Farbe, von einem specif. Gewichte von 1,250 bis 1,255.

Sie enthält 10,8 Procent metallisches Eisen.

Man wählt zur Darstellung dieses Präparates einen Kolben, in welchen man die Ingredienzien hineinbringt. Nachdem die freiwillige Einwirkung aufgehört hat, erhitzt man die Masse noch eine Zeitlang im Dampfbade, um alle freie Säure zu sättigen, dann filtrirt man rasch in die Gefässe, worin das Präparat aufbewahrt werden soll. Diese müssen vorher gut ausgewählt und mit gut schliessenden Stöpseln versehen sein.

Es ist fast zweckmässiger hier Korkstopfen anzuwenden, da diese im Allgemeinen besser schliessen als Glasstopfen. Wenn das Präparat nur Chlorür enthalten soll, so kann man folgenden leichten Handgriff anwenden. In die Flasche, welche das ganze Filtrat fassen kann, bringe man die vorgeschriebenen zehn Tropfen reiner Salzsäure und fülle jetzt die ganze Flasche mit kohlensaurem Gas, welches man durch eine fast auf den Boden reichende Glasröhre aus einem kleinen Gläschen, mittels Salzsäure und Kreide entwickelt, hineinstreichen lässt. Die kleineren Flaschen füllt man ebenso und stellt sie verstopft hin. Nun filtrirt man rasch in das grössere Gefäss, mischt durch Schütteln mit der Säure und vertheilt sogleich in die kleineren Gläschen; diese füllt man vollkommen an und bewahrt sie horizontal liegend.

Der Vorgang bei dieser Arbeit ist folgender. Die Salzsäure besteht aus Chlor und Wasserstoff. Das Eisen hat eine grössere Verwandtschaft zum Chlor als der Wasserstoff; es tritt deshalb an dessen Stelle, indem dieser als Gas in Freiheit gesetzt wird. Die neue Verbindung, Eisenchlorür, ist ein Haloidsalz, weil das Eisen basischere Eigenschaften als der Wasserstoff besitzt. Das Eisenchlorür bildet eine hellgrüne Lösung wie Eisenvitriol, krystallisirt in grünblauen Krystallen und geht durch Erhitzen in ein wasserleeres und farbloses Pulver über. Es besteht aus 1 At. Eisen (27) und 1 At. Chlor (35,4), hat also das Atomgewicht 62,4. Es zieht leicht Sauerstoff aus der Luft an, besonders wenn es feucht ist. Der kleine Zusatz von Salzsäure, welchen die Pharmacopoe vorschreibt, soll die Oxydation verhindern, wenigstens wird sie dadurch weniger sichtbar, indem sich nun kein Oxyd ausscheidet, sondern als Chlorid aufgelöst bleibt. Die Berechnung der Stärke gründet sich auf den Gehalt der Salzsäure; die Pharmacopoe giebt denselben zu 24,35 Procent wasserleerer Säure an. 1 At. Salzsäure (36,4) nimml 1 At. Eisen (27) auf. Die angewandten 10 Unzen Salzsäure enthalten, zu 24,35 Procent berechnet, 2,435 Unzen wasserleere Salzsäure und diese verbinden sich nach dem Verhältniss von 36,4 zu 27 mit 1,826 Unzen Eisen. Dafür tritt aber 1 At. Wasserstoff aus, welcher den 27sten Theil des Eisens, also $\frac{1,826}{27} = 0,068$ beträgt. Das Product besteht also aus den angewandten 15 Unzen Flüssigkeit, das aufgenommen 1,826 Unzen Eisen, weniger

dem entwichenen Wasserstoff, $15 + 1,826 - 0,068 = 16,758$. In diesen 16,758 Unzen Flüssigkeit sind nun 1,826 Unzen Eisen enthalten, welches genau 10,8 Procent ausmacht.

Man hat bei diesem Präparate zunächst auf das specifische Gewicht zu sehen, sodann etwa noch, ob es keine Schwefelsäure enthalte, welche in der Salzsäure enthalten sein konnte. Ein stärkerer Gehalt an Eisenchlorid giebt sich durch eine gelblich grüne Färbung mit Ammoniak zu erkennen. Eine Reaction mit Blutlaugensalz ist zu scharf.

Liquor Ferri sesquichlorati.

Anderthalbchloreisenflüssigkeit.

Liquor Ferri muriatici oxydati. Liquor Chloreti ferri.

Nimm: Eisenchlorürlösung zwölf Unzen,
Salzsäure drei Unzen.

Nachdem sie in einem porcellanen Gefässe erwärmt worden, füge allmählig hinzu

Salpetersäure drei und eine halbe Unze oder soviel, dass ein Tropfen dieser Flüssigkeit mit einer verdünnten Lösung des rothen Kaliumeisencyanids weder eine grüne noch blaue Farbe hervorbringt.

Die Flüssigkeit soll bei gelinder Wärme verdampfen, bis die Masse in der Kälte erstarrt. Diese soll in sechs Unzen destillirten Wassers gelöst werden, unter Zufügung von soviel Salzsäure, als zur Lösung des ausgeschiedenen unter Anwendung von Wärme erforderlich ist. Dann soll die Lösung auf sechs Unzen eindampfen, und eine und eine halbe Unze destillirtes Wasser oder soviel hinzugefügt werden, dass das specif. Gewicht 1,535 bis 1,540 sei. Sie soll filtrirt und in einem mit gläsernem Stöpsel versehenen Glase aufbewahrt werden.

Es sei eine braungelbe Flüssigkeit, von Eisenchlorür und Salpetersäure frei und von dem angezeigten specif. Gewichte.

Sie enthält 16,66 Procent metallisches Eisen.

In der eben mitgetheilten Vorschrift ist »jeder Zoll« ein Fehler. Zunächst soll die im vorigen Artikel beschriebene Eisenchlorürflüssigkeit, welche bereits mit der Hälfte ihres Salzsäuregehaltes an Wasser verdünnt ist, genommen werden. Es ist kein Grund vorhanden, hier eine verdünnte Flüssigkeit anzuwenden, da nachher eine Eindampfung stattfinden soll, diese letztere also um so viel länger dauern muss. Die Verdünnung bewirkt ein grösseres Volum der Flüssigkeit, und da die Oxydation ohnehin mit Aufbrausen verbunden ist und man eine sehr geräumige Porcellanschale anwenden muss, so wird man durch das grössere Volum der Flüssigkeit um so eher in Verlegenheit gerathen. Nachdem die Oxydation geschehen ist, soll die Flüssigkeit durch Verdampfen so weit eingeengt werden, dass sie in der Kälte gestehe (*concreseat*). Diese Vorschrift ist sehr unbestimmt. Die Pharmacopoe ist zur Unzeit mit Angabe der Eindampfungstemperatur freigebig gewesen, und an einem wirklich passenden Orte übersieht sie es. Das *Kali aceticum*, welches ohne Zersetzung die trockene Schmelzung erträgt, und

von einer Temperatur von 200°R. (250°C.) nicht im geringsten verändert wird, soll bei $40\text{--}48^{\circ}\text{R.}$ ($50\text{--}60^{\circ}\text{C.}$) eingedampft werden, während beim Eisenchlorid eine gelinde Wärme empfohlen wird, also nicht einmal der Gebrauch des freien Feuers ausgeschlossen wird. Es musste hier unbedingt die Anwendung des Dampfades zur Eindampfung empfohlen werden, wobei eine Zersetzung des Eisenchlorids gar nicht stattfindet. Alsdann wären auch die folgenden Operationen des Säurezusatzes und abermaligen Eindampfens von selbst weggefallen. Die erstarrte Masse soll in sechs Unzen destillirten Wassers unter Zusatz von Salzsäure aufgelöst werden, damit sich das ausgeschiedene Pulver wieder löse; dieses letztere ist Eisenoxyd. Die Pharmacopoe setzt also voraus, dass trotz der angewandten gelinden Wärme dennoch eine Zersetzung des Salzes stattgefunden habe. Dies tritt auch bei Anwendung von freiem Feuer, und wenn es noch so gelinde war, fast jedesmal ein. Das ausgeschiedene Eisenoxyd löst sich aber in freier zugesetzter Salzsäure wegen der grossen Menge des noch gelösten Eisenchlorids nur sehr schwierig auf. Die Absicht der Pharmacopoe, den Fehler gut zu machen, ist ersichtlich, aber sie wird auf diesem Wege nicht erreicht. Nachdem das Eisenchlorid gelöst ist, soll wiederum eingedampft werden, und dann wieder mit Wasser verdünnt werden. Dies ist ein planloses Hin- und Hertasten. Was hindert denn, dass bei dem zweiten Eindampfen sich nicht wieder Eisenoxyd ausscheidet und dass alle Operationen noch mehrmal wiederholt werden müssen? Warum konnte man nicht das erste Mal gerade in der richtigen Menge Wasser lösen und nach dem Absetzen des Oxyds abgiessen? Zu welchem Zwecke soll die erhaltene zweite Lösung auf 6 Unzen abgedampft und dann mit $1\frac{1}{2}$ Unzen Wasser verdünnt werden? Konnte man nicht einfacher nur auf $7\frac{1}{2}$ Unzen abdampfen lassen? Wozu überhaupt das Anschliessen lassen, wenn man nicht durch Abgiessen der Mutterlange die freie Salpetersäure entfernen wollte, wovon gar nichts gesagt ist? Das Präparat soll frei von Salpetersäure sein, und doch giebt die Pharmacopoe keine Mittel an die Hand, wie dies bewirkt werden könne, indem die Säure, wenn sie überhaupt im Ueberschusse vorhanden war, beständig darin bleibt. Endlich soll die Flüssigkeit von 1,585 specif. Gewicht noch filtrirt werden, was andeutet, dass sich noch einmal Eisenoxyd ausgeschieden haben könnte. Eine so schwere und scharfe Flüssigkeit lässt sich nicht filtriren, weil sie fast jedesmal das Filtrum zerfrisst und zerreisst. Sie kann nur durch Absetzenlassen und Abgiessen klar erhalten werden. Alle diese kleinen Misere rühren zum grossen Theil davon her, dass zu wenig freie Salzsäure der Eisenchlorürlösung zugesetzt ist. In 15 Unzen Eisenchlorürlösung des vorigen Artikels sind 10 Unzen Salzsäure enthalten; in den 12 Unzen derselben Flüssigkeit, die in diesem Artikel vorgeschrieben sind, sind demnach 8 Unzen Salzsäure enthalten. Nun muss aber im Minimum die Hälfte dieser Salzsäure noch zugesetzt werden, wenn bei einer Oxydation des Oxyduls sich kein Oxyd ausscheiden soll. Statt dieser 4 Unzen hat aber die Pharmacopoe nur 3 Unzen; es ist also nicht einmal Salzsäure genug vorhanden, um das halbe Atom Chlor herzugeben, geschweige denn diejenige Menge, welche bei dem vorgeschriebenen Eindampfen die überschüssige Salpetersäure zerstören soll. Es müssten also statt 3 mindestens 5 Unzen Salzsäure zugesetzt werden.

Wenn wir vorläufig das Princip der Darstellung nach der Pharmacopoe beibehalten wollen, so lassen sich zwei gleich gute Wege einschlagen.

Man löse Eisenfeile in reiner unverdünnter Salzsäure in der Wärme, zuletzt durch Kochen unterstützt, auf, und filtrire in eine sehr geräumige Porcellanschale. Zur Lösung setze man noch etwas mehr als die Hälfte der Salzsäure, welche zuerst angewendet wurde, erhitze die Flüssigkeit stark und tröpfe nun rauchende Salpetersäure hinzu, welche nicht chlorfrei zu sein braucht. Die Flüssigkeit nimmt eine olivengrüne, zuletzt dunkelbraungüne Farbe an, indem das von der Oxydation eines Thei-

les des Eisenchlorürs entwickelte Salpetergas (N O_2) von dem noch nicht zersetzten Eisenchlorür gebunden gehalten wird. Das Zusetzen der Salpetersäure muss in sehr kleinen Antheilen geschehen, indem sich gegen Ende das gebundene Salpetergas mit dem eben entstandenen zugleich losreißt, und dadurch die Flüssigkeit selbst aus grossen Gefässen übersteigt. Unter heftiger Entwicklung von Salpetergas verwandelt sich die braungrüne Farbe in eine tiefgelbe. Ein Ueberschuss von Salpetersäure ist fast jedesmal dabei, jedoch wird derselbe durch die spätere Erhitzung mit der noch freien Salzsäure entweder zersetzt, oder durch die Krystallisation ausgeschieden.

Die Flüssigkeit wird jetzt in einer weiten Porcellanschale auf dem Wasserdampfbade unter Anwendung des Rührers eingedampft, bis eine dickliche braunrothe Flüssigkeit erhalten ist und diese wird an einen möglichst kühlen Ort wohl bedeckt zur Krystallisation hingestellt. Die Krystalle können in einer beliebig grossen Menge destillirten Wassers aufgelöst werden, um eine klare Lösung von bestimmter Stärke zu erhalten.

Die zunächst liegende Veränderung in dieser Vorschrift besteht darin, dass man statt reiner Salzsäure rohe rauchende anwendet. Die constanteste Verunreinigung dieser Säure ist jene mit Eisenchlorid, welche schon die gelbe Farbe verräth. Diese ist aber hier ganz ohne alle Bedeutung. Andere Verunreinigungen, wie mit Chlor oder schweflige Säure, sind ebenfalls zu übersehen, da jene mit Chlor nichts schadet und die schweflige Säure sich während des Erwärmens verflüchtigt. Es ist deshalb nur die Schwefelsäure zu beachten, welche wegen ihrer kleinen Menge in der Mutterlauge bleiben kann. Da übrigens eine schwefelsäurefreie rohe Salzsäure im Handel vorkommt, so kann man sich derselben zweckmässig bedienen. Im Falle diese aber nicht zur Hand steht, ist es immer vortheilhafter, nach der Auflösung zu verdünnen und mit vorsichtig zugesetzter Chlorbaryumlösung zu fällen. Man hat denn doch immer den Vortheil des stärkeren Angriffs und des kleineren Volums der concentrirten Säure gegen die verdünnte. Ich habe auf diese Weise grosse Mengen eines schwefelsäure- und barytfreien Präparates dargestellt. Es ist daher kein Grund vorhanden, weshalb man nicht die rohe Salzsäure anwenden könnte. Die Oxydation des Oxydulsalzes oder des entsprechenden Chlorürs und die Eindampfung wird, wie oben beschrieben, vorgenommen. Es bleibt aber die Oxydation mit Salpetersäure immer eine sehr unangenehme und widerwärtige Arbeit. Dieselbe wird ganz vermieden, wenn man statt metallischen Eisens das natürliche Oxyd desselben in der Salzsäure auflöst. Ich wundere mich nur, dass diese Vorschrift nicht aufgenommen worden ist, da ich dieselbe schon im Jahre 1839 *) ausführlich beschrieben und empfohlen habe. Seit dieser Zeit habe ich dieselbe häufig in ziemlich grossem Maassstabe in Anwendung gebracht, und dieselbe jedesmal vollkommen bewährt gefunden. Es muss diese Methode den Herausgebern der Pharmacopoe entweder unbekannt geblieben sein, oder sie haben dieselbe niemals in Ausführung gebracht, um ihre Zweckmässigkeit zu erproben.

Als Rohmaterial zur Darstellung des Eisenchlorids bediene ich mich des Blutsteines oder auch des Brauneisensteines. Derselbe darf, mit Salzsäure übergossen, kein Aufbrausen zeigen und, damit erwärmt, kein Chlor entwickeln. Den Eisenstein erhitzt man in freiem Feuer zwischen Kohlen bis zum Glühen und werfe ihn in diesem Zustande in kaltes Wasser. Er wird dadurch viel leichter pulverisirbar und löslicher in Säuren. Darauf wird er gestossen und durch ein feines Sieb durchgeschlagen. Das erhaltene Pulver vermische man in einem Kolben mit einer sehr verdünnten Salzsäure, schüttele zuweilen um, lasse

*) Annalen der Pharmacie, 29, 173.

absetzen und giesse die klare Flüssigkeit ab. Dadurch werden kleine Mengen kohlen-sauren Kalkes vorab entfernt.

Auf den Rest giesse man die vierfache Menge rohe rauchende Salzsäure, und lasse an einem warmen Orte unter öfterem Umschütteln längere Zeit stehen. Zuletzt setze man den Kolben noch eine Zeit lang in's Dampfbad. Nachdem das grobe ungelöste Pulver sich abgesetzt hat, giesse man die gesättigte Flüssigkeit ab, gebe von neuem Salzsäure auf und fahre so fort, bis sich der grösste Theil des rothen Eisenoxydes gelöst hat. Die direct abgegossene Flüssigkeit zeigte ein specif. Gewicht von 1,242; also nicht weit unter jenem, welches aus der Lösung des krystallinischen Salzes in gleich viel Wasser entsteht.

Den Rest im Kolben verdünne man mit etwas Wasser und bringe ihn auf ein Filtrum. Mit der abfliessenden Flüssigkeit verdünne man die Hauptlösung, damit sie um so vollständiger absetze. Nachdem sie sich klar abgesetzt hat, giesse man die überstehende Flüssigkeit in eine Flasche oder einen Kolben, erwärme sie im Wasserbade ziemlich stark und leite einen Strom Chlorgas hinein, um kleine Mengen von Chlorür, die sich nur aus einem Gehalte an Oxydul gebildet haben konnten, in Chlorid überzuführen. Diese Mengen sind bei gutem Blutstein immer sehr gering, und in Bezug auf die therapeutische Wirkung ohne alle Bedeutung. Ich werde unten noch einmal auf diesen Punkt zurückkommen. Das Eindampfen der ganz klaren Flüssigkeit geschieht im Wasserbade unter Thätigkeit des Rührers mit einem gläsernen oder porcellanen Spatel. Das Maass des Eindampfens findet nach Schätzung Statt. Man kann nach beiden Seiten zu viel thun. Hat man zu stark eingedampft, wobei sich aber kein Oxyd ausscheidet, so sind in der Flüssigkeit keine 12 Atome Wasser mehr enthalten. Es krystallisirt dann nach einiger Zeit ein Salz in durchsichtigen morgenrothen Tafeln mit 5 Atomen Wasser. Auf der Oberfläche, wo es Wasser aus der Kellerluft anziehen kann, bildet sich dann das gelbe 12fach gewässerte Salz. Setzt man der zu stark eingedampften und bereits erkalteten Flüssigkeit etwas Wasser zu, so erstarrt sie zuweilen in einer Viertelstunde zu einer gelben Salzmasse, wobei sich mir einmal die Salzmasse so erhob, dass sie die übergelegte Glasplatte in die Höhe hob und mit ihren Spitzen trug.

Das Krystallisiren lasse man in jedem Falle in einer mit einer Glasplatte bedeckten Schale, welche keine Verengerung des Randes hat, geschehen. Die gebildeten Krystallkrusten sitzen so fest an der Schale, dass sie sich nicht mechanisch trennen lassen, um so mehr als man Spatel von Eisen vermeiden muss, und solche von Holz und Horn nicht hart genug sind. Man muss also unter allen Umständen die Krystallkrusten abschmelzen, was im Dampfbade sehr leicht geschieht. Die feste, aus einem Kuchen bestehende Salzmasse zerschlägt man mit einem porcellanen Pistill, und bringt sie sogleich in weithalsige, gut verschliessbare Gläser, in welchen sie vollkommen trocken wird, indem die geschmolzenen Theile allmählig wieder erstarren. Hat man zu schwach eingedampft, so entstehen selbst nach mehreren Tagen im Keller auch am Rande keine Krystallwarzen. Man wiederholt dann die Operation des Eindampfens, bis die erwähnten Erscheinungen eintreten. Es giebt wenig Salze, welche so lange nachkrystallisiren. Lösungen, die sich im Keller in verschlossenen Flaschen ein halbes Jahr lang gehalten hatten, sind im Laufe der Zeit dennoch ganz und gar krystallisirt. Wenn die Salzlösung freie Salzsäure enthielt, so stösst sie nach der Bindung von 12 Atomen Krystallwasser wasserleere salzsaure Dünste aus. Die Krystallisation ist das einzige Mittel, die freie überschüssige Salzsäure, welche bei allen ferneren Verwendungen von Nachtheil ist, zu trennen und ein wirklich neutrales Salz von constanter Zusammensetzung herzustellen, und es ist deshalb ein Fehler der Pharmacopoe, dass sie dieses Mittel, welches ihr aus dem erwähnten Gesichtspunkte bestimmt vorgezeichnet war, unbeachtet gelassen hat. Sie ist sogar noch

weiter gegangen, indem sie die bereits einmal erstarrte Masse als Ganzes wieder zu lösen vorschrieb. Ich frage, aus welchem Grunde man überhaupt ein Anschliessen eines Salzes veranlasst, als um die Mutterlauge davon zu trennen. So wie das Erstarren hier vorgeschrieben wird, hat es ganz und gar keinen Sinn.

Die Pharmacopoe schreibt vor, dass von diesem Salze eine Lösung von hohem specifischen Gewichte vorrätig gehalten werde. Dies ist ein Fehler. Eine Salzlösung vom specif. Gewicht 1,5 krystallisirt immer nach einer gewissen Zeit in einem kühlen Raume. Man hat alsdann im Standgefässe Krystalle und und Lösung. Aus einer solchen Flüssigkeit von 1,5 specif. Gewicht war viel Salz herauskrystallisirt und die überstehende Salzlösung, die doch noch gesättigt sein musste, zeigte nunmehr das specif. Gewicht 1,49. Es lässt sich also diese Lösung ohne Veränderung gar nicht aufbewahren. Eine Lösung von 1 Thl. Salz in $\frac{1}{2}$ Thl. Wasser hat das specif. Gewicht 1,41; in $\frac{3}{4}$ Thl. Wasser 1,335; in 1 Thl. Wasser 1,283; in $1\frac{1}{2}$ Thl. 1,219 und in 2 Thln. Wasser 1,180 specif. Gewicht. Wenn demnach überhaupt eine Lösung gehalten werden soll, so schlage ich vor, gleiche Theile Salz und Wasser zu nehmen und das specif. Gewicht auf 1,283 festzusetzen. Aus dieser Lösung krystallisirt nichts heraus.

Allein es ist fraglich, ob überhaupt eine Lösung dieses Salzes als officinell aufzunehmen sei. Ich stimme dagegen. Das Salz ist so ungemein löslich, dass man sich jederzeit aus dem festen Salze, welches eine ganz bestimmte Zusammensetzung hat, eine Lösung von bestimmtem Gehalte verschaffen kann. Zu dem *Spiritus Ferri chlorati aethereus* (Bestuschef's Nerveninctur) ist es zweckmäßiger, das feste Salz als solches und keine Lösung zu nehmen. Zu allen anderen Präparaten, wobei es angewendet wird, als *Ferrum hydricum in aqua*, *Liquor Ferri acetici*, wird auch die Lösung nach der Vorschrift der Pharmacopoe stark verdünnt, es ist also ganz überflüssig, eine so sehr concentrirte Lösung vorrätig zu haben. Ein festes Salz kann man viel schärfer abwägen, als eine Flüssigkeit tariren, weil man vom Salze leichter abnehmen und zugeben kann, als dies beim Tariren einer Flüssigkeit üblich und möglich ist.

Die Eisenchloridlösung von dem geforderten hohen specif. Gewichte ist eine gelbbraune, etwas dickliche Flüssigkeit. Sie zeigt alle Erscheinungen eines Eisenoxydsalzes. Ein Gehalt von Schwefelsäure wird nach der Verdünnung mit Wasser durch Chlorbaryum angezeigt, indem alsdann ein weisser Niederschlag entsteht. Um Kalk aufzusuchen, fällt man eine kleine Menge der Flüssigkeit mit Ammoniak, filtrirt und setzt dem Filtrate ein kleeaures Salz zu. Ein weisser flitternder Niederschlag zeigt Kalk an.

Im festen Zustande ist es ein tief gelb gefärbtes, in Krusten und warzenförmigen Anhäufungen krystallisirtes Salz von bestimmter Zusammensetzung. Es zerfliesst ziemlich leicht, ist sehr löslich in Wasser, Weingeist und Aether, und hinterlässt, wenn es rein ist, beim Lösen keinen Rückstand. Es besteht aus 2 At. Eisen (56), 3 At. Chlor (106,2) und 12 At. Wasser (108), hat also das Atomgewicht 270,2. Seine Zusammensetzung ist an der oben angeführten Stelle von mir ermittelt und mitgetheilt worden.

Dieses Salz schmilzt sehr leicht in der Wärme. In einem verschlossenen Glase im Wasserbade erwärmt, zeigte sich schon anfangendes Schmelzen bei 32° R. (40° C.). Bei 40° R. (50° C.) schmolz es vollständig zu einer klaren, tief braun gefärbten Flüssigkeit. Das specif. Gewicht derselben zeigte sich, als sie am Boden eben anfang zu krystallisiren, zu 1,668. Beim Krystallisiren zog sich die Flüssigkeit bedeutend zusammen, und als das Gefäss bis an die Marke immer wieder mit geschmolzenem Salze nachgefüllt wurde, konnte das specif. Gewicht des Salzes selbst bestimmt werden. Es fand sich zu 1,82, also eigentlich nur um 0,285 höher als die Lösung der Pharmacopoe. Bei dieser kleinen Differenz des specif. Gewichts der Lösung vom Salz ist dieses Kriterium

gewiss kein zuverlässiges über den Gehalt an reinem Salze, so wie man auch nicht gern aus dem specifischen Gewichte des Salzes selbst auf seinen Gehalt schliessen würde.

Zuweilen erhält man tief morgenrothe flache Krystalltafeln. Dieselben enthalten nur 5 At. Wasser. Die Bedingungen ihrer Darstellung sind bedeutend schwieriger herbeizuführen. Es entsteht bei viel stärkerem Eindampfen im Wasserbade. Ganz sicher kann man aber das 12atomige Salz erhalten. Wegen seiner festen Zusammensetzung und der Leichtigkeit seiner Bereitung dient es als Grundlage einer Menge von Eisenpräparaten, welche Oxyd enthalten sollen, oder, wie die Nerventinctur, daraus bereitet werden sollen.

Die Pharmacopoe giebt an, die Lösung enthalte 16,66 Proc. metallisches Eisen. Da 1 At. Eisenchlorid 2 At. Eisen enthält, so entsprechen obige 16,66 Eisen nach dem Satze von 56 zu 270,2 einem Gehalte von 82,17 Procent an krystallisirtem Eisenchlorid mit 12 At. Wasser. Es sind also nur 17,83 Proc. Wasser zur Lösung darin enthalten.

H. Sandrock hat diese Bereitungsmethode im Archiv der Pharmacie (Bd. 74, S. 158) zum Gegenstande einer kritischen Beleuchtung gemacht, und dieselbe verworfen, während er auch die Bereitungsweise der Pharmacopoe tadelt. Ich bin genöthigt auf seine Ausstellungen hier einzugehen, um zu zeigen, dass die Methode nicht so ganz verwerflich ist, als er glaubt, und dass, wenn er statt zu tadeln, nur versucht hätte die kleinen Mängel zu verbessern, er mit grosser Leichtigkeit bedeutende Mengen eines chemisch reinen Salzes hätte darstellen können.

Gegen die Verunreinigung mit Salpetersäure, meint Sandrock, könne man sich im glücklichen Falle nur auf die Weise schützen, dass man nur so viel Salpetersäure zusetze, als zur Zerlegung der hinzugesetzten Chlorwasserstoffsäure in Chlor und Wasser erforderlich ist. Das ist aber geradezu ganz unmöglich, da man während der ganzen Operation Salzsäure verloren hat, und auch die Stärke der Salpetersäure nicht genau bekannt ist. Er giebt dann auch selbst zu, dass bisweilen noch Chlorür zurückbleibe. Was soll aber damit geschehen? Da man seine Menge nicht kennt, so bleibt nichts übrig, als Salpetersäure im Ueberschuss zuzusetzen; und dann folgt von selbst die ganze Reihe von überflüssigen Operationen, welche die Pharmacopoe vorschreibt.

Sandrock legt keinen Werth auf die Temperatur des Abdampfens, weil sich »Eisenoxyd jedesmal bildet, schon deshalb, weil Chlorwasserstoffsäure entweicht und Salpetersäure vorhanden ist«. Auf ein wenig mehr Eisenoxyd käme es nicht an. Sandrock ist hier auf einem ganz falschen Wege. Ich dampfte keine salpetersäurehaltige Flüssigkeit, sondern reines Chlorid ein, erhalte also auch kein Eisenoxyd, ausser durch unvorsichtiges Erhitzen, und habe deshalb ein grosses Interesse, die ganz klare Flüssigkeit auch klar zu halten. Er kann sich also jetzt wohl erklären, warum ich auf die Temperatur des Wasserbades ein so grosses Gewicht lege, und es ist ganz ungerechtfertigt, dass er mir die Beobachtung einer bestimmten Temperatur als überflüssig vorwirft, die ihm bei seinem Verfahren nichts genutzt hat, aber doch nutzen würde, wenn er eine genügende Menge Salzsäure genommen hätte. Salpetersäure fällt nur Eisenoxyd, wenn es an freier Salzsäure fehlt. Durch Erhitzen auf freiem Feuer kann man aber auch aus reinem Chlorid Eisenoxyd ausscheiden. Das planlose Hin- und Hertasten der Pharmacopoe ist also vorhanden, weil sie auf freiem Feuer eindampfen lässt, wodurch sich Oxyd niederschlägt, weil sie dieses wieder auflösen, wieder eindampfen und noch einmal mit Wasser verdünnen lässt, ohne den allergeringsten Schutz gegen einen Gehalt an freier Salzsäure. Wenn es der Pharmacopoe um ein möglichst reines Präparat zu thun war, so musste sie schon aus diesem Grunde die Krystallisation annehmen. Das Filtriren der sehr con-

concentrirten Lösung halte ich aber für ganz überflüssig, da man durch Sedimentiren ganz klare Lösungen erhält, und da die concentrirten Eisenchloridlösungen das Filtrirpapier geradezu erweichen und zum Platzen bringen. Ich werde mich jedoch in keiner Weise »ereifern«, wenn Sandrock es vorzieht zu filtriren.

Sandrock meint, wenn man genau nach der Pharmacopoe arbeite, erhalte man ein Product, welches »keine freie Chlorwasserstoffsäure in namhafter Menge« enthalte. Das ist eine ganz unbegründete Behauptung, da Herr Sandrock nicht sagt, wodurch er das gefunden habe. Im Gegentheil, eine Flüssigkeit in der ausgeschiedenes Eisenoxyd durch Zusatz von Salzsäure wieder gelöst worden ist, enthält immer viel freie Salzsäure, weil ein bedeutender Ueberschuss von Salzsäure zur Lösung nöthig ist. In einer concentrirten Lösung von Chlorcalcium zersetzt Salzsäure den kohlensauren Kalk nicht mehr, in einer concentrirten Lösung von Zinkvitriol greift Schwefelsäure das metallische Zink nicht mehr an, und in einer concentrirten Lösung von Eisenchlorid löst sich Oxyd nur in einem sehr grossen Ueberschuss von Salzsäure. Hat man nur eine schwache Trübung von Eisenoxyd, so müssten wenige Tropfen Salzsäure diese wegnehmen; allein das geschieht nicht, man muss viel Salzsäure zusetzen, ehe die Trübung verschwindet, und der Umstand, dass erfahrungsmässig alle nach der Pharmacopoe bereiteten Flüssigkeiten von 1,5 specif. Gewicht wirklich krystallisiren, könnte Herrn Sandrock nach seiner eigenen Ansicht die Anwesenheit von viel Salzsäure darthun.

Will man sich ein *Oleum Martis per deliquium* machen, so erhält man allerdings eine Flüssigkeit, die nicht mehr krystallisirt, weil sie keine freie Salzsäure enthalten kann; allein alsdann hat man ja schon das krystallisirte Salz gehabt, und es ist dann einfacher, das trockene Salz aufzubewahren und dasselbe im Augenblick des Gebrauchs zu lösen, als es zu einer Flüssigkeit von unbestimmtem Gehalte zerfliessen zu lassen. Dieses *Oleum* enthält übrigens nicht, wie Sandrock meint, ein Salz von 5 At. Wasser, sondern dieses entsteht, wenn man so weit eindampft, dass keine 12 Atome Wasser mehr in der ganzen Masse enthalten sind. Das 5atomige Salz erstarrt mit Wasser zu 12atomigem, aber nicht umgekehrt. Das darüber von Sandrock Gesagte ist absolut falsch. Ein zerflossenes 12atomiges Salz kann nicht mehr krystallisiren, ausser in starker Kälte.

Endlich kommen noch die kleinen möglichen Beimengungen des Blutsteins zur Sprache, die aber ebenfalls durch die Krystallisation grösstentheils beseitigt werden, bei Sandrock aber, der die Krystallisation nicht versucht hat, darinnen bleiben. Einen Gehalt an Eisenoxydul hatte ich schon frühzeitig bemerkt, und durch Anwendung von Chlorgas beseitigt. Es kommt bei allen Dingen auf ihren Zweck an. Bei der medicinischen Anwendung von Eisenpräparaten ist nichts gleichgültiger, als wenn ein Oxyd kleine Spuren eines anderen hat. Wir haben viele Präparate, welche beide Oxyde des Eisens enthalten, wie das *Ferrum carbonicum*, das *Aethiops martialis*, das *Extractum Ferri pomatum*, das *Ferrum phosphoricum*, andere erscheinen als reine Oxydul- oder Oxydsalze resp. Chlorür und Chlorid. Einen Unterschied in der Wirksamkeit hat die Medicin noch nicht nachgewiesen, und das metallische Eisenpulver wirkt wie das Chlorid, wenn es einmal assimiliert ist.

Es ist deshalb in medicinischer Beziehung ganz gleichgültig, ob das Chlorid kleine Spuren von Chlorür, wie das Chlorür immer kleine Mengen Chlorid, enthält. Wie unschädlich ein kleiner Gehalt an Chlorür in dem Salze ist, geht aus seiner Anwendung zum *Spiritus Ferri chlorati aethereus* hervor, wo die ganze Menge wieder in Chlorür verwandelt wird. Um den häuslichen Frieden zu erhalten, kann man dieses Chlorür durch Chlor in Chlorid verwandeln, ohne dass davon der Vortheil des Blutsteins wegfällt; denn es macht einen grossen Unterschied, ob man $\frac{1}{2}$ bis 1 Procent Chlorür oder die ganze Menge in Chlorid

zu verwandeln habe. 4 Gramme Blutstein in Salzsäure gelöst, mit Wasser verdünnt, entfärbten 2 Cub.-Cent. einer Lösung von übermangansaurem Kali, von welcher 18 Cub.-Cent. $\frac{1}{4}$ Gramm metallischen Eisens entsprachen. Obige 4 Gramme Blutstein enthielten also soviel Chlorür als 0,028 Gramme metallischem Eisen entsprechen, welche 0,7 Proc. ausmachen. Man hat also noch nicht den hundertsten Theil derjenigen Menge Chlor zu erzeugen, welche nothwendig wird, wenn man das Salz aus metallischem Eisen darstellt, und dann mit Chlor behandelt, welche Methode ich ebenfalls der Oxydation mit Salpetersäure vorziehe. Nach vorhandenen Analysen steigt der Oxydulgehalt der Eisenoxyde bis zu $1\frac{1}{2}$ Proc. Es giebt aber Fälle in welchen der kleine Gehalt an Chlorür absolut entfernt werden muss; diese sind analytischer Natur, wenn man z. B. Phosphorsäure oder metallisches Kupfer mit Eisenchlorid titriren will. Bei einer solchen Gelegenheit fand ich den Gehalt des Blutsteins an Oxydul und habe mich desselben in der bezeichneten Art entledigt. Man kann sich demnach durch kleine Modificationen der Arbeit von diesen kleinen Beimengungen, sowohl der Säure als des Eisenoxyds, mit Leichtigkeit frei halten, wenn man überhaupt mehr die Absicht hat, etwas besser zu machen, als zu tadeln. Ob aber Jemand eine Methode für angenehmer und bequemer halte und sie in Ausführung bringe, kann mir ganz gleichgültig sein, denn es ist nur sein eigener Schaden, wenn er eine schlechtere und umständlichere wählt. Für solche, die nach Recepten arbeiten, giebt es keine Chemie.

Liquor Hydrargyri bichlorati corrosivi.

Aetzende Quecksilbersublimatlösung.

Liquor Hydrargyri muriatici corrosivi.

Nimm: Aetzenden Quecksilbersublimat,
gereinigten Salmiak, von jedem vier und zwanzig Gran,

löse es in
zwei Pfund destillirten Wassers.

Filtrire und bewahre mit der grössten Sorgfalt auf.

Sie sei klar und farblos.

Ueber die Bereitung ist kaum etwas zu sagen. Man nimmt die Lösung in einem Kolben oder passenden Glase vor, nöthigenfalls durch etwas Wärme unterstützt, und filtrirt unmittelbar in's Standgefäss.

Der ätzende Quecksilbersublimat löst sich leichter in Salmiaklösung als in reinem Wasser, weil beide Salze zusammen eine chemische Verbindung eingehen, welche krystallisirbar ist. Bei gleichen Gewichtstheilen beider Salze kommen fast 3 At. Salmiak auf 1 At. Sublimat. Die reine Verbindung, welche krystallisirbar ist, besteht aus gleichen Atomen Sublimat und Salmiak ($\text{Cl}_2 \text{Hg NH}_4$, Atomgewicht 188,8). Die officinelle Lösung dieses Salzes mit Ueberschuss an Salmiak führte lange den Namen Alembrothsaltz und Salz der Weisheit.

Liquor Hydrargyri nitrici.
 Salpetersaure Quecksilberoxydulösung.

Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. Mercurius nitrosus. Liquor
Nitratis hydrargyrosi.

Nimm: Gereinigtes Quecksilber vier Unzen;
 bringe sie in eine Porcellanschale und giesse hinzu
 vier Unzen Salpetersäure,
 dann stelle sie an einen nicht warmen Ort vierundzwanzig Stunden hin.

Die entstandenen Krystalle trenne, wasche sie mit einer kleinen Menge Wasser, dem der zwanzigste Theil Salpetersäure beigemischt ist, ab und trockene sie gut unter Vermeidung jeder Erwärmung zwischen Fliesspapier.

Von diesen Krystallen löse eine Unze in
 acht Unzen destillirten Wassers, welchen
 drei und ein halber Scrupel Salpetersäure
 beigemischt sind, filtrire, und, wenn es nöthig ist, füge so viel destillirtes Wasser hinzu, dass das specif. Gewicht = 1,100 sei, bewahre in einem wohlverschlossenen Gefässe mit der grössten Sorgfalt auf.

Sie sei klar, von salpetersaurem Quecksilberoxyd frei.

Bei der Bereitung des salpetersauren Quecksilberoxyduls hängt sehr viel von der Art und Weise der Behandlung ab. Es können sich nämlich Salze von ungleicher Zusammensetzung bilden. Wenn überschüssiges Quecksilber mit kalter Salpetersäure zusammenkommt, so entsteht sogleich eine Wechselwirkung. Die Salpetersäure wird zersetzt, Stickoxydgasdämpfe entweichen und allmählig schlagen sich krystallinische Salzkrusten auf das noch ungelöste Metall nieder. Anfänglich, wo noch Säure im Ueberschuss vorhanden ist, bildet sich das neutrale salpetersaure Quecksilberoxydul ($\text{Hg}_2\text{O} + \text{NO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 280$). Es ist dies das Salz, welches die Pharmacopoe erzeugt haben will, weshalb sie auch die Einwirkung nur 24 Stunden andauern lässt. Bleibt Alles längere Zeit stehen, so bilden sich immer basischere Verbindungen, indem das noch ungelöste Quecksilber sich allmählig in Oxydul verwandelt, welches von dem bereits gebildeten neutralen Salze zu einem basischen Salze aufgenommen wird. Es entsteht alsdann das $\frac{2}{3}$ salpetersaure Quecksilberoxydul, welches die Zusammensetzung $3\text{Hg}_2\text{O} + 2\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 759$ hat, grosse wasserhelle Säulen darstellt und noch unzersetzt in wenig Wasser löslich ist. Durch Behandlung mit vielem Wasser zerfällt dieses Salz in ein sich lösendes saures Salz und in ein ungelöst bleibendes gelbes Pulver, welches halb-salpetersaures Quecksilberoxydul ist ($2\text{Hg}_2\text{O} + \text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 479$). Dieses letztere Salz entsteht auch theilweise, wenn man das uranfängliche Gemenge sehr lange Zeit mit einander stehen lässt. Es bilden sich alsdann gelbe Punkte in dem Salze, die häufig von fein vertheiltem metallischen Quecksilber in der Mitte grün gefärbt erscheinen. In jedem

Falle bleibt über dem gebildeten Salze eine saure Mutterlauge stehen, und es wird um so weniger Salz erhalten, als man die Einwirkung kürzere Zeit hat dauern gelassen. Von den verschiedenen Methoden, dieses Salz zu bereiten, scheint mir die folgende die grösste Menge des Salzes und in ganz gleicher Zusammensetzung zu liefern. Man stellt das Quecksilber mit der Salpetersäure, die mit der doppelten Menge Wasser verdünnt ist, in die Kälte hin und lässt die Einwirkung sehr lange dauern. Wenn sich die Menge des Salzes nicht mehr vermehrt noch verändert, erwärmt man das Ganze gelinde, um eben noch Auflösung hervorzubringen. Dann filtrirt man sogleich in eine Porcellanschale und lässt krystallisiren. Beim Erwärmen löst sich alles gebildete basische Salz in der noch vorhandenen freien Salpetersäure und das ungelöste Quecksilber rinnt wieder in Tropfen zusammen. Was jetzt aus der Lösung herauskrystallirt, ist nur das neutrale Salz, dem keine Spur von Oxydsalz beigemischt ist. Die überstehende Flüssigkeit giebt durch gelindes Verdampfen zwar noch einmal Krystalle, allein es ist zweckmässiger, dieselbe durch Eindampfen und starkes Erhitzen auf Quecksilberoxyd zu verarbeiten.

Die Lösung dieses Salzes soll nun noch besonders vorgenommen werden. Man bewirkt dieselbe am besten in einem Mörser, welcher einen guten Ausguss hat. Die Krystalle werden zerrieben und mit einem Theile des destillirten Wassers, welches vorher mit der vorgeschriebenen Menge Salpetersäure versetzt ist, übergossen und eine Zeit lang innig abgerieben. Die erhaltene Lösung giesst man sogleich auf das Filtrum. Auf den Rest des Salzes giesst man nach und nach unter tüchtigem Reiben das angesäuerte Wasser hinzu und fährt damit bis zu Ende fort.

Bei dieser Lösung findet eine Zersetzung Statt, ein saures Salz löst sich und ein basisches bleibt zurück. Durch den Zusatz der freien Säure geht auch dieses nach und nach in das saure Salz über und löst sich. Ein Gehalt an Quecksilberoxyd wird dadurch gefunden, dass man die verdünnte Lösung des Salzes mit reiner Salzsäure oder Kochsalzlösung fällt und das Filtrat auf Quecksilberoxyd prüft. Ammoniak giebt einen Niederschlag von weissem Präcipitat, Schwefelwasserstoff eine erst weisse, zuletzt schwarz werdende Fällung, die in Salpetersäure nicht löslich ist. Beide Erscheinungen dürfen nicht eintreten.

Liquor Kali acetici. Essigsaure Kaliflüssigkeit.

Liquor Terrae foliatae Tartari. Liquor Acetatis kalici.

Nimm: Reines kohlenaures Kali fünf Unzen,
concentrirten Essig dreizehn Unzen
oder so viel zur Neutralisation gehört. Die Flüssigkeit soll erwärmt, dann filtrirt und so viel destillirtes Wasser zugegossen werden, dass das Gewicht des Ganzen achtzehn Unzen beträgt.

Sie sei klar, farblos, von einem specif. Gewichte von 1,175 bis 1,180. Sie enthält 33,3 Procent essigsaures Kali.

Diese Bereitungsmethode unterscheidet sich von der früheren darin, dass gar kein Eindampfen der Salzlösung stattfindet, sondern unmittelbar das essigsaure Kali in der Lösung erzeugt und auf's specifische Gewicht gestellt wird. Sie ist insofern einfacher und zweckmässig zu nennen, indem das Eindampfen

und Austrocknen der Salzlösung, welches umständlich und mühsam ist, ganz umgangen wird. Da ferner reine Substanzen zu diesem Präparate verwendet werden, so ist auch eine vorgängige Ausscheidung von Kieselsäure nicht nothwendig. Im Uebrigen siehe *Kali aceticum*.

Liquor Kali carbonici. Kohlensaure Kaliflüssigkeit.

Oleum Tartari per deliquium. Liquor Carbonatis kalici.

Nimm: Reines kohlensaures Kali, welches sehr gut ausgetrocknet ist, ein Pfund,
löse es in
zwei Pfund destillirten Wassers
und filtrire.

Sie sei klar, farblos, von einem specifischen Gewichte von 1,330 bis 1,335.

Die Lösung kann in einem Kolben, einem Becherglase oder einer passenden Flasche vorgenommen werden. Sie wird sogleich in's Vorrathsgefäß filtrirt.

Bei einem Versuche gaben 8,355 Gramme einer Flüssigkeit von 1,3325 specif. Gewicht einen Rückstand von 2,72 Grammen reinen, wasserleeren, kohlensauren Kalis in einem Platintiegel geglüht. Dies beträgt 32,4 Procent, was sehr gut mit der Vorschrift stimmt, welche $\frac{1}{3}$ oder 33,3 Procent ausgeben würde. Der Zusatz, dass das kohlensaure Kali *optime siccatum* sein müsste, ist nicht überflüssig, indem wir bei *Acetum concentratum* gesehen haben, dass ein nur trocken erscheinendes kohlensaures Kali 10 Procent Wasser enthalten kann. Dieses Salz würde nicht das specif. Gewicht des Textes geben, und man müsste noch Salz hinzufügen und sich alsdann lediglich an das specif. Gewicht halten. Im Uebrigen siehe *Kali carbonicum*.

Liquor Kali hydrici.

Alqkaliflüssigkeit, Kalihydratflüssigkeit.

Liquor Kali caustici. Lixivium causticum. Liquor Hydratis kalici.

Nimm: Gereinigtes kohlensaures Kali zwei Pfund,
bringe es in ein eisernes Gefäß und giesse darauf
siedend heisses gemeines Wasser das Zehn-
fache.

Koche es, indem allmählig

frisch gebrannter Kalk ein Pfund,

der mit der dreifachen Menge gemeinen Wassers in einen etwas flüssigen Brei verwandelt ist, hinzugefügt wird, bis eine kleine herausgenommene Menge der klaren Flüssigkeit auf Zusatz von Salzsäure nicht mehr aufbraust. Die Flüssigkeit, in wohl zu verschliessende Glasflaschen eingebracht, soll nach dem Absetzen abgossen werden und eindampfen, bis vier Unzen desselben

genau ein Glas füllen, welches drei Unzen destillirtes Wasser fasst.

Bewahre sie in Glasflaschen, die mit Glasstöpseln verschlossen sind.

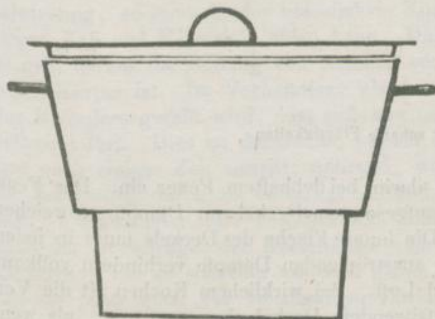
Sie sei klar, farblos oder etwas gelblich gefärbt, von Kohlensäure so viel als möglich befreit. Specif. Gewicht 1,335 bis 1,340.

Dies in dem Texte beschriebene Verfahren der Darstellung des Aetzkalis ist bis auf die Concentration sowohl den Verhältnissen als der Behandlungsweise nach vollkommen zweckmässig zu nennen. Wir geben über die Ausführung einige nähere Andeutungen.

Den Kalk lösche man in einer irdenen Schüssel, wie schon an einer andern Stelle (Bd. I, S. 197) beschrieben wurde, durch Uebergiessen mit der ganzen Menge des vorgeschriebenen Wassers.

Das kohlensaure Kali löse man in einem passenden gusseisernen Kessel, dessen Form in Fig. 20. dargestellt ist, in dem zehnfachen Gewichte Wasser und

Fig. 20.



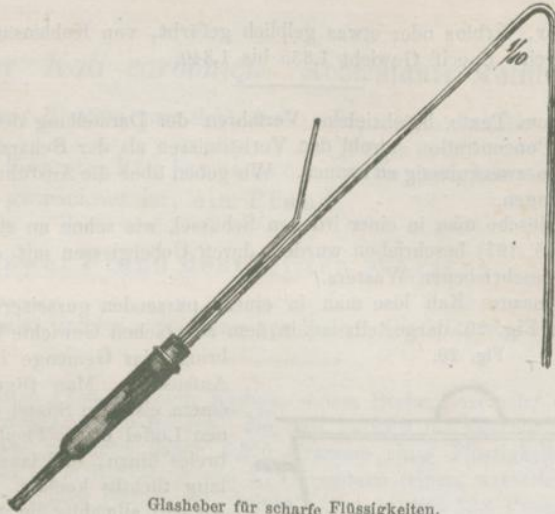
Gusseiserner Kessel.

bringe das Gemenge in lebhaftes Aufsieden. Man füge jetzt mit einem eisernen Spatel oder silbernen Löffel einen Theil des Kalkbreies hinzu, und lasse eine Zeit lang tüchtig kochen. In gleicher Art wird allmählig die ganze Menge des Kalkbreies zugegeben und dann noch eine Weile das Kochen unterhalten. Dies muss bei offenem Gefässe geschehen, weil bei bedecktem Kessel die aufwallenden Blasen nicht durch Abkühlung springen und die Flüssigkeit alsdann leicht überkocht. Man macht

nun eine kleine Probe, ob die Lauge vollkommen kaustisch ist. Zu diesem Zwecke schöpft man mit einem silbernen Löffel oder saugt mit einer Pipette etwas von der weissen Flüssigkeit auf ein kleines Filtrum, welches mit seinem Trichter auf einem Unzenglase steht. Wenn eine genügende Menge durchgelaufen ist, fügt man mit einem Male eine hinreichende Menge Salzsäure hinzu, um das Kali stark zu übersättigen. Zeigt sich hierbei ein Aufbrausen, so ist noch Kohlensäure in der Flüssigkeit enthalten, und man versucht es nun zuerst mit einem verlängerten Kochen. Bei Anwendung von gutem fetten Kalke tritt jedesmal durch verlängertes Kochen die Kausticirung ein. Sollte dies aber bei mehreren hinter einander angestellten Proben nicht der Fall gewesen sein, so muss man noch etwas Kalkbrei und zweckmässig auch etwas Wasser zusetzen und damit kochen, bis ein Zusatz von Salzsäure zu der filtrirten Flüssigkeit kein Aufbrausen mehr wahrnehmen lässt. Man lässt nun in dem bedeckten Kessel erkalten. Offenbar muss ein ziemliches Erkalten dem in der Pharmacopoe vorgeschriebenen Ueberfüllen in Flaschen vorangehen, wenn diese nicht reissen sollen. Allein dieses Ueberfüllen ist ganz zu umgehen, wenn der Kessel mit einem gut schliessenden Deckel versehen ist. Ich lasse jedesmal im Kessel selbst erkalten und absetzen, und habe niemals gefunden, dass am andern Tage die geringste Spur Kohlensäure in der klaren Flüssigkeit vorhanden gewesen wäre. Die Flüssigkeit wird jetzt mit einem Heber aus Glasröhren, Fig. 21, (a. f. S.) in gläserne Flaschen abgezogen. Den Brei im Kessel koche man noch einmal mit der Hälfte des zuerst angewandten Wassers

auf und verfähre ebenso. Die abgezogenen Flüssigkeiten setzen in den Flaschen vollkommen klar ab. Jede Art von Coliren und Filtriren ist sorgfältig zu vermeiden. Man leert nun den Schlamm aus dem Kessel aus, reinigt diesen und

Fig. 21.



Glasheber für scharfe Flüssigkeiten.

kocht die verdünnten Flüssigkeiten darin bei lebhaftem Feuer ein. Das Feuer ist jedoch so zu reguliren, dass bei aufgesetztem Deckel nur Dämpfe entweichen, aber kein Ueberkochen stattfindet. Die innere Fläche des Deckels muss in jedem Falle sehr gut gereinigt sein. Die ausströmenden Dämpfe verhindern vollkommen den Zutritt der atmosphärischen Luft. Bei wirklichem Kochen ist die Verminderung des Volums auch bei aufsitzendem Deckel eben so gross, als wenn das Gefäss offen wäre. Nur die Verdunstung unter der Siedhitze wird durch Bedeckung verhindert.

Alle Pharmacopoeen schreiben ein Einkochen bis zum specif. Gewichte von 1,33 vor. Dies ist ein Fehler. Die Aetzkalkflüssigkeit wird in dieser grossen Concentration nicht anders als zur Bereitung des *Lapis causticus Chirurgorum* (*Kali hydricum fusum*) angewendet. In diesem Falle aber wird man nicht erst eine Lauge vom specif. Gewicht 1,33 darstellen und dann zum Eintrocknen übergehen, sondern man wird ohne Weiteres die dünne Flüssigkeit durch den Dichtigkeitsgrad von 1,33 hindurch zur Trockne einkochen. Man könnte einwenden, die Pharmacopoe schreibe zur ferneren Eindickung der Lauge von 1,33 die Anwendung eines silbernen Gefässes vor, erlaube dagegen die Bereitung der Lauge selbst in einem eisernen Gefässe vorzunehmen. Auf diesen Einwand ist zu entgegnen, dass die Lauge, welche zur Bereitung des Aetzsteins verwendet werden soll, schon viel früher in einem silbernen Gefässe eingedickt werden muss, wenn der Aetzstein recht weiss und rein werden soll, dass aber die Lauge, welche nicht zum Aetzstein gebraucht wird, überhaupt keine so hohe Concentration erhalten soll, weil sie doch nicht ohne Verdünnung angewendet wird. So wird z. B. zur Bereitung der *Sapo guajacinus* die Aetzkalkflüssigkeit mit ihrem doppelten Gewichte Wasser verdünnt. Dies Einkochen der Flüssigkeit und nachherige Verdünnen derselben ist doch offenbar eine verlorene Arbeit, abgesehen davon, dass gerade hierin eine Quelle der Verunreinigung durch Kohlensäure und Farbestoffe liegt. Ungleich zweckmässiger wäre es gewesen, das specif. Ge-

wicht der Lauge zu 1,19 zu bestimmen, und von diesem Punkte an das fernere Einkochen behufs Bereitung von Aetzstein in einer silbernen Schale zu verordnen. Durch das Einkochen der Lauge in einem eisernen Gefässe bis zum specif. Gewicht von 1,19, wobei sie ungefähr die halbe Stärke der officinellen Flüssigkeit hat, wird die Farbe der Flüssigkeit kaum verändert, nur sehr wenig oder gar keine Kohlensäure angezogen und das Aufbewahren in gläsernen Flaschen sehr erleichtert. Zu jedem officinellen Gebrauche ist diese Lauge stark genug. Ich habe seit Jahren trotz der Pharmacopoe keine andere Aetzkalkflüssigkeit im Gebrauche und finde dabei, unter Berücksichtigung, dass sie die halbe Stärke der officinellen hat, durchaus keine Collision. Ohnehin ist die einzige Anwendung derselben, welche sich in der Pharmacopoe vorfindet, jene zu *Sapo guajacis*, und dazu ist kaum eine Flüssigkeit von absolut bestimmter Stärke nöthig, weil so viel *Resina Guajaci* darin gelöst wird, dass die *ultima portuncula non soluta* übrig bleibt. Um dies zu erreichen, wird die Aetzkalkflüssigkeit von 1,19 specif. Gewicht mit der Hälfte ihres Gewichtes statt mit dem doppelten verdünnt.

Die bei der Bereitung vorgehende Zersetzung ist sehr einfach. Das kohlen-saure Kali ist ein in Wasser lösliches Salz; der Aetzkalk ist ebenfalls in Wasser etwas löslich; kommt nun eine Lösung beider Körper mit einander in Wechselwirkung, so entsteht der unlöslichste Körper, welcher überhaupt aus Kohlensäure, Kali und Kalk sich bilden kann. Dieser ist aber kohlen-saurer Kalk, und es geht daraus die Bildung von Aetzkali von selbst hervor, welcher ein sehr löslicher Körper ist. Im Verhältniss, als der gelöste Kalk durch die Kohlensäure des Kalisalzes gefällt wird, löst sich von neuem frischer auf und die Zersetzung schreitet fort. Dies ist der Grund, warum überhaupt die vollständige Zersetzung erst nach einiger Zeit eintritt, während, wenn der Kalk vollständig gelöst wäre die Zersetzung durch ein einmaliges Umschütteln vollendet wäre, wie dies wirklich bei Kalkwasser und kohlen-saurem Kali der Fall ist. Das Wasser ist demnach der Ueberträger der Kohlensäure vom Kali an den Kalk, und es wird die Zersetzung um so schneller vor sich gehen, je mehr Wasser vorhanden ist, so wie sie denn auch bei vollständiger Lösung des Kalkes im Momente des Vermischens stattfindet. Es ist jedoch aus diesem Grunde die Menge des Wassers nicht über Gebühr zu vermehren, weil, wenn auch die Zersetzung dadurch schneller bewirkt wird, doch die nachherige Entfernung der Wassers durch Kochen ungleich länger dauert und mehr Mühe und Kosten veranlasst, als die etwas längere Zeit der Einwirkung bei einer geringeren Menge Wasser. Im Gegentheil ist aus den Gründen der Abkürzung des Einkochens und der dadurch erzielten grösseren Reinheit des Products die Menge des Wassers auf das Minimum herabzusetzen, wobei eben noch vollständige Zersetzung der beiden Stoffe stattfindet. Als diese Menge hat sich das 10- bis 12fache des kohlen-sauren Kalis durch Erfahrung herausgestellt, welches auch in der Pharmacopoe beibehalten ist.

Bei einer grösseren Concentration nimmt die Löslichkeit des Kalkes in der Lauge merkbar ab, und bei einer noch stärkeren Concentration löst sich der Kalk gar nicht mehr in der Lauge auf. Die Anziehung des Aetzkalis gegen das Wasser ist alsdann grösser als die des Kalkes. In einer Aetzkalkflüssigkeit von 1,185 specif. Gewicht löschte sich der gebrannte Kalk zwar noch, aber er löste sich nicht mehr. Die nach heftigem Umschütteln sich klar absetzende Flüssigkeit zeigte mit kleesaurem Ammoniak keine Spur einer Trübung. In stärkeren Aetzkalklösungen löschte sich der Kalk kaum mehr.

Dieses Resultat war vorausszusehen, nachdem das Factum bekannt war, dass bei mangelndem Wasser keine vollständige Kausticirung mehr stattfindet. Bis zu einem gewissen Punkte schreitet die Zersetzung allerdings vor, alsdann ist aber die Bildung von Aetzkali die Ursache, warum keine Bildung von Kalklösung (Kalkwasser) mehr stattfindet, und von hier an hört auch die Zersetzung auf.

Wäre Aetzkalk in einer concentrirten Lösung von kohlensaurem und ätzendem Kali löslich, so befänden sich Kohlensäure und Kalk beide in Lösung, was nach ihrer Natur nicht möglich ist.

Die Aetzkalkflüssigkeit muss in sehr gut schliessenden Flaschen aufbewahrt werden, wenn sie nicht bald Kohlensäure anziehen und dadurch verderben soll. Es ist sehr zweckmässig in einem solchen Falle, die Stopfen und Hälse der Flaschen zu poliren. Die Stopfen, welche polirt werden sollen, müssen vor allem mit dem feinsten Schmirgel ausgeschliffen werden, damit die Fläche des Stopfens ein sehr gleichförmiges und feines Korn erhalte. Dies Schleifen kann aus der Hand geschehen nach der in meiner pharm. Technik, 1. Aufl. 17. Capitel, 2. Aufl. 23. Capitel gegebenen Anleitung. Das Poliren des Stopfens kann nur gut auf der Drehbank geschehen. Will man sich dazu eines gewöhnlichen Drechslers bedienen, so hat man ihm nur die Anleitung zu geben. Der Stopfen wird mit seiner Platte in ein aufgesägtes Futter geklemmt und möglichst gerade rundlaufend eingepasst. Man nimmt nun zwei dünne elastische Brettchen von Holz so breit als die Länge des Stopfens beträgt, und sechs bis sieben Zoll lang. Diese bestreicht man mit dem feinsten Blutsteinpulver und etwas Wasser und lässt den Stopfen zwischen diesen Brettchen laufen, indem man sie auf beiden Seiten des Stopfens mit den Händen federnd zusammendrückt. Eine Zeit lang wird nass geschliffen, zuletzt aber ganz trocken, wobei man neue mit weichem Papier beklebte Brettchen anwenden kann. Anfänglich erscheint der Stopfen roth, von den feinen Eisenoxydstäubchen, welche sich in die Poren festsetzen. Je mehr aber die Politur eintritt, desto vollständiger schleifen sich diese Theilchen aus und der Stopfen wird durchsichtiger und farbloser. Selbst wenn man nicht den höchsten Grad der Politur erreicht, ist für den Zweck schon viel geleistet. Den Hals der Flasche schleift man mit einem passend gedrehten Konus von Holz in derselben Art aus. Diese Operationen sind im Ganzen mühsam und zeitraubend, besonders bei mangelnder Uebung.

Bei der Schwierigkeit, diese polirten Stopfen darzustellen, welche dennoch nicht das Eindringen von Luft verhindern, ziehe ich es vor, die Aetzkalkflüssigkeit in so zu sagen offenen Gefässen aufzubewahren, indem ich die Luft frei ein- und austreten lasse, und ihr nur auf dem Wege die Kohlensäure entziehe.

Zu diesem Zwecke schliesse ich die Flasche mit einem in Wachs gekochten und warm eingesetzten Korkstopfen, durch welchen eine Glasröhre geht, die in ihrer Erweiterung mit einem Gemenge aus Aetzkalk und Glaubersalz gefüllt ist, welches auf einem Pausche Baumwolle ruht, Fig. 22. Es findet durch diese Röhre eine Ausgleichung des Luftdruckes im Inneren der Flasche mit der Atmosphäre Statt, welche gerade die Ursache der Kohlensäurezufuhr ist, und da auf diesem Wege die Bewegung der Luft ungehindert ist, so geht sie nicht neben dem Stopfen vor sich. Ich habe in dieser Art Barytwasser über ein Jahr lang ganz klar gehalten, dass nicht einmal die Wände der Flasche belegt waren. Statt des von Graham empfohlenen Gemenges von Glaubersalz und Aetzkalk kann man auch Natronkalk in groben Stücken nehmen. Man hat zu sorgen, dass sich das erste Gemenge nicht festsetze, indem es nachquillt. Nach einigen Tagen geschieht dies nicht mehr.



Aufbewahrung von Aetzkalk.

Zum Zwecke der Anwendung kleiner Mengen von Aetzkali oder Aetznatron im Laboratorium bediene ich mich einer mit einem Heber versehenen Flasche, Fig. 23, welche ebenfalls durch eine Natronkalkröhre nach oben offen ist. Die Heberöhre ist mit einer kleinen Röhre aus vulcanisirtem Cautschuk versehen, welche durch eine elastische Klammer

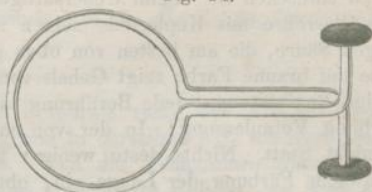
aus Messingdraht geschlossen gehalten wird. Das Ende der Cautschukröhre ist

Fig. 23.



Aufbewahrungsgefäß für Aetzkali mit Heber.

Fig. 24.



Quetschhahn.

mit einer kleinen gläsernen Ausflussröhre versehen. Die Klammer ist in Fig. 24 in natürlicher Grösse dargestellt. Wenn man die beiden Griffplättchen zusammendrückt, so öffnet sich die Cautschukröhre und ein dünner Strahl Flüssigkeit fliesst aus. Ohne die Flasche zu öffnen, kann man so von einem einzelnen Tropfen bis zu jeder Menge herauslassen.

Die Aetzkallilauge ist auf ihre Reinheit in mehrfacher Beziehung zu prüfen.

Zuerst ist ihr specif. Gewicht festzustellen, welches nach bekannten Methoden geschieht.

Wenn die Lauge klar abgesetzt hat, so kann sie bei der officinellen Concentration keinen Kalk enthalten. Kohlensaurer Kalk würde als weisser Niederschlag erscheinen, ätzender Kalk im Ueberschusse ebenso. In Auflösung kann er nicht vorhanden sein. Man ersieht daraus, dass es ohne Nutzen ist, der Lauge etwas Kalkhydrat beizumengen, um die etwa eindringende Kohlensäure aufzunehmen, weil eine solche Zersetzung doch nicht stattfindet. Schwefelsaures Kali wird nach Uebersättigung mit Salz- oder Salpetersäure durch Chlorbaryum gefunden, welches in diesem Falle einen starken weissen Niederschlag giebt. Das schwefelsaure Kali soll schon möglichst aus dem kohlensauren Kali entfernt sein. Bei einer starken Concentration scheidet sich auch das schwefelsaure Kali aus, wie Liebig nachgewiesen hat. Unterdessen ist es doch einfacher, das kohlensaure Kali möglichst von schwefelsaurem Kali zu befreien. Ein kleiner Rückhalt schadet der Anwendbarkeit des Präparates nicht, indem das Reinsein von diesem Salze auch in der Pharmacopoe nicht verlangt wird.

Kohlensäure wird durch Aufbrausen beim Zusatz einer freien Säure im Ueberschuss erkannt. Ein schwaches Aufbrausen findet bei jeder nicht frisch bereiteten Aetzlauge Statt.

Chlorkalium wird nach Uebersättigung mit Salpetersäure durch Silbersolution angezeigt, indem sich alsdann der bekannte weisse Niederschlag bildet.

Kieselerde wird nach Sättigung mit Salzsäure, Eindampfen und Wiederauflösen in Wasser an der zurückbleibenden weissen, in Säuren unlöslichen Erde erkannt. Bei dem Verhältnisse von gleichen Theilen kohlensaurem Kali und Kalk ist sehr viel Kalk im Ueberschuss vorhanden. Dieser verbindet sich mit der in dem kohlensaurem Kali etwa vorhandenen Kieselerde zu unlöslichem kiesel-saurem Kalke. Verdünnt man eine Lösung von reinem Wasserglase mit Wasser und fügt Kalkwasser hinzu, so trübt sich das Gemenge augenblicklich und ein reichlicher Niederschlag von kiesel-saurem Kalke bildet sich. Der in dem Gemenge vorhandene überschüssige Kalk ist aber in solcher Menge darin vorhanden, dass jeder in dem gereinigten kohlensauren Kali mögliche Gehalt von Kieselerde davon aufgenommen werden kann. Selbst bei dem Verhältniss von $\frac{3}{4}$ Kalk wird dieser Bedingung vollkommen entsprochen, wenn der Kalk rein ist.

Salpetersaures Kali wird schwieriger erkannt, da überhaupt diese Säure schwer zu entdecken ist. Beim Uebersättigen mit Schwefelsäure und Einkochen in einer Glasröhre mit Kupferfeile zeigen sich zuletzt die rothen Dämpfe der salpetrigen Säure, die am besten von oben gesehen und erkannt werden können.

Eine tief braune Farbe zeigt Gehalt von Moder an, und verräth eine nicht sorgfältige Bearbeitung. Jede Berührung mit organischen Stoffen giebt zu dieser Färbung Veranlassung. In der von mir empfohlenen Methode findet eine solche nicht Statt. Nichts desto weniger tritt bei zunehmender Concentration eine schwache Färbung der Lauge ein, obgleich weit weniger intensiv als bei dem gewöhnlichen Verfahren. Es rührt diese Farbenveränderung von den während der Arbeit in die Flüssigkeit hineinfallenden organischen Theilchen, Staub von den Kleidern, in der Luft schwebenden Infusorienkeimen und ähnlichen Ursachen her. Wenn die Farbe nicht zu tief ist, so kann man bei der in der Pharmacopoe vorgeschriebenen Concentration nichts dagegen einwenden. Eine Lauge von dem specif. Gewicht 1,19 kann man fast farblos darstellen.

Ueber das specif. Gewicht verschieden starker Lösungen des Kalihydrats in Wasser giebt die folgende Tafel von Dalton Rechenschaft, deren Richtigkeit durch Versuche, welche in Otto's Laboratorium angestellt wurden, bestätigt worden ist.

Tabelle über den Gehalt der Kalilauge an Kali bei verschiedenem specifischem Gewichte von Dalton.

Specif. Gewicht.	Procente Kali.	Specif. Gewicht.	Procente Kali.
1,68	51,2	1,32	26,3
1,60	46,7	1,28	23,4
1,52	42,9	1,23	19,5
1,47	39,6	1,19	16,2
1,44	36,8	1,15	13,0
1,42	34,4	1,11	9,5
1,39	32,4	1,06	4,7
1,36	29,4		

Liquor Myrrhae. Myrrhenflüssigkeit.

Statt des *Liquamen Myrrhae*.

Nimm: Myrrhenextract eine Unze,
löse es in

fünf Unzen destillirten Wassers.

Colire die Flüssigkeit nach dem Absetzenlassen.

Sie sei von braungelber Farbe und trübe.

Diese Auflösung ist sehr dem Verderben unterworfen. Man kann also nicht fordern, dass dieselbe immer vorrätig gehalten, sondern nur vorkommenden Falles nach dieser Vorschrift angefertigt werde. Die Auflösung darf trüb sein, weil sie ätherisches Oel enthalten soll.

Liquor Natri hydrici. Aetznatronflüssigkeit.

Liquor Natri caustici. Liquor Hydratis natrici.

Sie soll wie Aetzkalkflüssigkeit bereitet werden, nur dass rohes kohlenaures Natron vier Pfund, gemeines Wasser zwanzig

zig Pfund und frisch bereiteter Kalk ein Pfund genommen werden.

Es sei von derselben Beschaffenheit wie die Aetzkalkflüssigkeit und werde auch auf dieselbe Weise aufbewahrt.

Ueber die Bereitungsart dieses Präparats siehe den Artikel *Liquor Kali hydrici*. Das ganze Verfahren wird genau in derselben Art, wie dort ausgeführt, und die Erklärung ist auch dieselbe. Weil das kohlensaure Natron als leicht krystallisirbares Salz viel reiner als das kohlensaure Kali ist, so wird auch das Aetznatron reiner und enthält von salz- und schwefelsauren Salzen häufig nur kleine Mengen, von Kieselerde aber niemals eine Spur.

Auch die Aetznatronflüssigkeit ist viel zu concentrirt, um rein sein zu können. Ihre hauptsächlichste Anwendung ist zur *Sapo medicatus*. Ich werde unter diesem Artikel ein Verfahren beschreiben, mit einer verdünnten Lösung eine viel reinere und schönere Seife darzustellen, als mit der sehr starken Flüssigkeit durch blosses Vermischen und Stehenlassen. Die neue Pharmacopoe hat die Aussalzungsmethode zwar angenommen, aber unter nicht praktischer Manipulation, indem Bildung und Ausscheidung der Seife in einer Operation geschehen können.

Liquor Plumbi hydrico-acetici. Bleisüßg.

Acetum plumbicum. Acetum saturninum. Liquor Plumbi acetici basici.

Nimm: Gereinigtes essigsaures Bleioxyd sechs Unzen, vermische es durch Reiben genau mit zwei Unzen vorher geglähter und fein gepulverter Bleiglätte.

Bringe alles in eine Flasche und füge allmählig
zwanzig Unzen destillirtes Wasser
hinzu, damit das Gefäß voll werde.

Stelle dasselbe verschlossen hin unter öfterem Schütteln bis der Bodensatz weiss wird und beinahe gelöst ist. Dann filtrire und bewahre mit Sorgfalt auf.

Es sei eine klare, farblose Flüssigkeit, von Kupfer frei und durch Zusatz von Arabischgummi-Schleim gerinnbar.

Specif. Gewicht = 1,235 bis 1,240.

Diese Vorschrift weicht von jener der fünften Auflage nur unbedeutend ab. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass sie geglähte Bleiglätte statt gemeiner käuflicher, dafür aber auch ein Drittheil weniger als die fünfte Auflage nimmt. Diese Veränderung ist sehr zu loben, indem sie das Präparat bestimmter und von den wechselnden Mengen kohlensauren Bleioxyds in der Glätte unabhängig macht. Alle Bleiglätte, welche lange an der Luft gelegen hat, besonders solche, die nass gemahlen, geschlämmt und getrocknet wurde, enthält nicht unbedeutende Mengen kohlensauren Bleioxyds, das sich durch einfache Affinität gebildet hat.

Da nun das kohlensaure Bleioxyd nicht vom Bleizucker aufgelöst wird, so ist die Quantität des reinen Bleioxyds um diese Menge vermindert und für den Zweck des basischen Salzes verloren. Die Pharmacopoe lässt deshalb das Blei-

oxyd vorher glühen und fein pulverisiren. Diese Arbeit kann man mit sehr ungleichem Erfolge ausführen, je nachdem man sie anstellt. Wollte man die Glätte in einem Tiegel zum Glühen erhitzen, so würde sie unvermeidlich schmelzen, sehr schwer und nur theilweise aus dem Tiegel zu entfernen sein und nun noch einmal gepulvert werden müssen. Man erhält aber die Bleiglätte fein gepulvert im Handel, und es ist die Operation des Mahlens und Schlämmens der Bleiglätte keine Arbeit, die der pharmaceutische Laborant dem Fabrikanten entziehen möchte, um so weniger als bei der Wohlfeilheit des Stoffes auch nicht leicht eine Beimischung zu befürchten ist, die der Apotheker nicht auf den ersten Schlag entdecken könnte. Will man gepulverte und geschlämmte Bleiglätte des Handels durch Erhitzen von Kohlensäure befreien, so muss man sich hüten dieselbe zu schmelzen, weil man sonst die erste Mühe und Kosten des Pulvers verlieren würde, und in die Lage käme, dieselbe selbst wiederholen zu müssen, während man ohne dies die gepulverte Glätte des Handels benutzen kann. Man verfährt zu diesem Zwecke am besten in der folgenden Art.

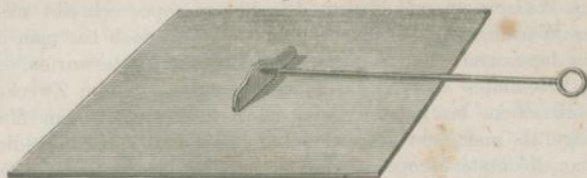
Einen eisernen Grapen mit flachem Boden und sehr niedrigen Wänden, wie er oben zur Sublimation der Benzoësäure empfohlen worden ist, und wozu man im concreten Falle denselben gebrauchen kann, setze man auf einen kleinen Ofen und erhitze seinen Boden mit Feuer von trockenem Holze oder Steinkohlen. Nun werfe man acht bis zehn Unzen geschlämmte Bleiglätte hinein, vertheile sie gleichmässig, und rühre sie nach einiger Zeit mit einem eisernen Spatel um. Der Boden des Grapens kommt bis zum Dunkelrothglühen, wobei die Glätte noch nicht schmilzt, dagegen das kohlen-saure Bleioxyd vollkommen zerstört wird. Unter öfterem Umrühren bemerkt man, dass die untersten Schichten der Glätte eine dunkelbraune Farbe angenommen haben. Diese rührt von der kleinen Menge Mennige her, welche jede Glätte enthält und wovon sie ihre röthliche Farbe ableitet. Die Mennige wird aber bekanntlich in der Hitze, ohne Zersetzung zu erleiden, ganz schwarz, und nimmt in der Kälte ihre hochrothe Farbe wieder an. Diese dunklere Färbung der Glätte ist ein Zeichen, dass die Zersetzung des kohlen-sauren Bleioxyds vor sich geht oder bereits vor sich gegangen ist, und wenn alle Partikelchen des Gemenges durch das Umrühren an dieser Färbung Theil genommen haben, so ist das Brennen der Glätte vollendet.

Man macht eine Probe, indem man aus den obersten Schichten des Pulvers eine kleine Menge herausnimmt, in ein Reagensgläschen bringt, mit wenigen Tropfen destillirten Wassers befeuchtet und nun eine starke Salpetersäure zusetzt. Wenn sich selbst beim Umrühren keine Gasbläschen mehr entwickeln und kein Aufbrausen mehr hören lässt, so hat man den Beweis, dass die Glätte genügend erhitzt worden ist. Dies geschieht aber noch unter der Temperatur des Schmelzens. Nach dem Erkalten hat die Glätte nichts von ihren äusseren Eigenschaften, die sie besessen, verloren. Man leert den Grapen in eine irdene Schüssel oder eiserne Pfanne aus, füllt ihn aufs Neue mit einer gleichen Menge Bleiglätte und wiederholt die Arbeit. Die gebrannte Glätte bewahrt man in starken gläsernen Flaschen auf, die mit Korkstöpseln luftdicht verschlossen sind. In Papiersäcken würde sie allmählig wieder Kohlensäure anziehen. Es ist zweckmässig, bei einmal zusammengestelltem Apparate und geheiztem Grapen die Arbeit so oft zu wiederholen, dass man mit dem Producte eine geraume Zeit ausreicht. In einem Vormittage kann man ganz leicht 5 bis 6 Pfund Bleiglätte brennen.

Noch schneller fördert die Arbeit, wenn man eine gusseiserne Platte von etwas mehr als einem Fuss im Geviert auf einem passenden Ofen von unten durch Flammfeuer erhitzt, während man das Bleioxyd mit einem Schüreisen, wie es bei manchen Steinkohlenfeuerungen beigegeben ist, Fig. 25, fleissig hin und her rührt. Wenn es gahr gebrannt ist, was man nach kurzer Uebung an

der blossen Färbung sieht, streicht man es mit dem Schürreisen in eine untergehaltene Schüssel ab und giebt neues Bleioxyd auf.

Fig. 25.



Röstplatte.

Ich habe denselben Versuch auch mit reinem Bleiweiss wiederholt, und dabei ein noch etwas helleres, ausserordentlich feines und sehr lösliches Bleioxyd erhalten, was keine Spur von Kohlensäure mehr enthielt. Die Farbenwandlung fängt ebenfalls auf dem Boden des Grapens oder der Röstplatte an, und wird, durch Zerdrücken mit einem Pistill und Rühren mit einer Harke, durch die ganze Masse verbreitet. Man macht dieselbe Probe mit Salpetersäure, wie oben mit der Glätte.

Auch Dr. Herzog hat auf den Gehalt der Glätte an kohlensaurem Bleioxyd aufmerksam gemacht, und sie in einer Sorte sogar bis zu 14 Procent darin gefunden. Man kann die Bestimmung der Kohlensäure in dem Apparate von Fresenius und Will durch den Verlust bei der Zersetzung durch starke Säuren vornehmen. In diesem Falle würde Salpetersäure jeder anderen vorzuziehen sein. Noch einfacher kann man den Glühverlust bestimmen, indem man eine kleine gewogene Menge der Glätte in einem leichten Porcellantiegel zur dunklen Rothglühhitze bringt, und nach dem Glühen durch Gewichte den Verlust ergänzt. In diesem Glühverlust ist zwar auch das hyproskopische Wasser enthalten, allein man erfährt auf der anderen Seite sogleich die Quantität des reinen Bleioxyds, die man durch diese Operation zu erwarten hat.

8,185 Gramm Glätte verlor durch dunkles Rothglühen, wobei sie teigig wurde, aber nicht schmolz, 0,38 Gramm oder 4,64 Procent an Gewicht. Diese Glätte giebt also 95,36 Procent reines Oxyd. Sie hatte nach dem Glühen eine hellgelbe Farbe, von gebildetem Massicot, angenommen. Bei schwächerem Glühen wird die darin enthaltene Mennige nicht zersetzt, und die Glätte behält ihre röthliche Farbe.

9,35 Gramm holländisches Bleiweiss verlor durch dunkle Rothglühhitze 1,38 Gramm oder 14,75 Procent. Nach den Lehrbüchern enthält das nach der Formel $3\text{PbO} + 2\text{CO}_2 + \text{HO}$ zusammengesetzte Bleiweiss nahe 12 Procent Kohlensäure.

Dieselbe Glätte, die durch Glühen 4,64 Procent verlor, in welcher neben der Kohlensäure noch das Wasser und der Sauerstoff der Mennige steckt, verlor durch Salpetersäure im Apparate von Fresenius und Will an ausgeschiedener Kohlensäure 4,1 Procent an Gewicht, $44 : 389 = 4,1$. Diese 4,1 Procent repräsentiren aber nach obiger Formel 36,2 Procent kohlensaures Bleioxyd in der Glätte, oder mehr als $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse. Man sieht also, wie wichtig es war, das Brennen der Glätte bei der Bereitung des Bleiessigs vorzuschreiben. Es handelt sich nicht um die wenigen Procente Kohlensäure, sondern um die grosse Menge des Oxyds, welches in dieser basischen Verbindung damit vereinigt war.

Nachdem die Glätte so vorbereitet ist, wird sie zur Bereitung des Bleiessigs angewendet. Man wägt die vorgeschriebenen Mengen Bleizucker und Glätte ab und brigt sie in einen Kolben. Das Zerreiben des Bleizuckers kann man auch übergehen, da er sich doch in der Wärme bald im Wasser löst und nun seine lösende Wirkung auf das Bleioxyd ausübt. Man fügt die Hälfte des vorge-

schriebenen Wassers hinzu, und setzt das Gemenge auf den Trichter des Dampfapparates, damit sich das Oxyd löse. In der Wärme ist die Wirkung in sehr kurzer Zeit vollendet, die in der Kälte längere Zeit erfordert. Man fügt nun den Rest des Wassers zu und filtrirt. Die Pharmacopoe schreibt nicht die Anwendung der Wärme vor. Die Sache geht auch so, doch hat man das Ansetzgefäss länger herumstehen und ist eher Zufälligkeiten unterworfen. Am besten hat man ein besonderes Ansetzgefäss, was immer zu diesem Zwecke dient und beschrieben an einem bestimmten Orte des Kellers steht. Man filtrirt daraus in das Standgefäss und giebt sogleich eine neue Ladung der Ingredienzien hinein. Ehe man die erste Menge verbraucht hat, ist die neue schon fertig.

Diese Bleiglätte hinterlässt beim Auflösen in Bleizucker keinen weissen Rückstand, sondern einen dunkelbräunlichen, bestehend aus dem grössten und am meisten geschmolzenen Partikelchen der Glätte, die dem Lösungsmittel den grössten Widerstand entgegensetzen. Das basisch essigsäure Bleioxyd muss sehr gut gegen den Zutritt der Luft geschützt werden, weil es Kohlensäure anzieht und ein weisses kohlen-saures Bleioxyd absetzt. Die Gefässe werden von Zeit zu Zeit mit Salpetersäure davon befreit.

Diese Flüssigkeit, früher Bleiextract genannt, soll kein Kupfer enthalten. Sie nimmt solches leicht aus unreiner Bleiglätte auf und zeigt alsdann eine bläuliche Färbung. Durch metallisches Blei lässt sich das Kupfer nicht vollständig fällen, so lange die Flüssigkeit basisch ist. Es giebt übrigens viel reine Bleiglätte im Handel, so dass man von der kupferhaltigen ganz absehen muss, weil es kein leichtes Mittel giebt, das Kupfer zu entfernen. Ausziehen mit kohlen-saurem Ammoniak ist zu umständlich, um bei einem so wohlfeilen Stoffe zu lohnen.

Liquor Stibii chlorati. Chlorspießglanzflüssigkeit.

Liquor Stibii muriatici. Butyrum Antimonii. Liquor Chloreti stibici.

Nimm: Gepulvertes schwarzes Schwefelspiessglanz ein Pfund.

Bringe es in einen hinreichend weiten gläsernen Kolben und giesse dazu

rohe Salzsäure vier Pfund.

Lasse unter freiem Himmel warm werden, bis die Gasentwicklung aufgehört hat. Die Lösung lasse erkalten, filtrire sie und dampfe sie unter freiem Himmel bis auf ein und ein halbes Pfund ein.

Zu der abgekühlten Flüssigkeit füge ein Gemisch aus neun Unzen Salzsäure und einem und einem halben Pfunde destillirtem Wasser,

oder so viel davon, dass die Flüssigkeit nach dem Filtriren ein specif. Gewicht von 1,345 bis 1,350 habe.

Bewahre in einem mit Glasstopfen verschlossenen Gefässe sorgfältig auf.

Sie sei klar, gelblich, durch Vermischen mit Wasser einen reichlichen weissen Niederschlag gebend.

Es ist nicht klar, was diese Olität noch in einer Pharmacopoe thun soll. Von einer Anwendung derselben ist noch nichts bekannt geworden.

Man kann diese Sache machen.

Wenn fein gepulvertes Schwefelantimon mit sehr starker Salzsäure erwärmt wird, so tauschen beide Körper ihre Bestandtheile wechselseitig aus. Aus Schwefelantimon und Chlorwasserstoff entstehen Chlorantimon und Schwefelwasserstoff. Das Chlorantimon bleibt in der freien Salzsäure gelöst, der Schwefelwasserstoff entweicht als Gas. In der Kälte und bei Verdünnung findet der entgegengesetzte Process Statt: Schwefelwasserstoffgas fällt gelöstes Chlorantimon zu rothem Schwefelantimon, und Salzsäure wird gebildet. Erhitzt man das Gemenge der Pharmacopoe in einer offenen Schale, so sieht man die Blasen, welche durch den Zutritt der Luft abgekühlt werden, von gefälltem Schwefelantimon ganz roth werden. Um dies und den Verlust von freier Salzsäure zu vermeiden, nimmt man die ganze Operation in einem langhalsigen Kolben vor. Man bringt die möglichst starke rohe Salzsäure mit dem fein gepulverten Schwefelantimon zusammen und lässt sie eine Nacht über stehen. Die Einwirkung tritt schon in der Kälte ein und schreitet bis zu einem gewissen Punkte fort. Die Flüssigkeit wird milchig durch die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das Eisenchlorid der rohen Salzsäure. Am folgenden Tage wird die Einwirkung durch gelindes Erwärmen befördert, und dieses so lange fortgesetzt, zuletzt bis zum Sieden der Flüssigkeit, als noch Gasentwicklung stattfindet. Bei noch so grossem Ueberschuss an Säure bleibt ein Theil des schwarzen Pulvers ungelöst, der sowohl aus den grösseren Stückchen des Minerals als den fremden Schwefelmetallen besteht. Man lässt nun vollkommen erkalten und filtrirt, was keine Schwierigkeiten darbietet. Die filtrirte Flüssigkeit setzt häufig Krystalle von Chlorblei ab. Man lässt sie deshalb an einem kühlen Orte einige Zeit stehen, ehe man die fernere Verdünnung vornimmt. Das Chlorantimon besteht aus 1 Atom Antimon oder Spiessglanzmetall (129) und 3 Atomen Chlor (106,2), hat also das Atomgewicht 235,2. Im wasserleeren Zustande ist es eine durchscheinende, farblose, feste, krystallinische Masse, welche bei 57,6° R. (72° C.) schmilzt und an der Luft weisse Nebel ausstösst. Sie kocht bei einer noch nicht genau bestimmten, um 160° R. (200° C.) liegenden Temperatur. Das Chlorantimon ist in Wasser nicht unzersetzt löslich, sondern zerfällt in ein basisches Salz, Algarothpulver, welches sich niederschlägt, und ein saures, welches sich löst. Die Flüssigkeit der Pharmacopoe ist ebenfalls eine solche saure Lösung.

Lithargyrum. Bleiglätte.

Oxydum plumbicum semifusum.

Gelbröthliche, glänzende, schwere Schüppchen, welche aus Blei und Sauerstoff bestehen. Sie sollen nicht mit Kupfer verunreinigt sein. Die Bleiglätte wird in Hüttenwerken bereitet und die englische ist vorzuziehen.

Sie soll vorsichtig aufbewahrt werden.

Die Bleiglätte des Handels kann nur dann zum pharmaceutischen Gebrauche angewendet werden, wenn sie kupferfrei ist. Man prüft dies dadurch, dass man die fein zerriebene Glätte mit kohlensaurem Ammoniak digerirt. Bei einem Gehalte an Kupfer nimmt dieses Salz eine bläuliche Farbe an. Schlägt diese

Prüfung nicht an, so kann man die Glätte unbedenklich benutzen. Sie enthält auch wohl noch andere Oxyde, allein gegen diese kann man sich nicht schützen, weil alle Glätte solche enthält und weil man die Glätte nicht selbst machen kann. Sie besteht grösstentheils aus Bleioxyd. Die rothe Farbe hängt von einem kleinen Gehalte an Mennige ab. Man erkennt dies durch Erhitzen mit Salzsäure, wobei sich etwas Chlor entwickelt. Dieser Gehalt an Mennige wird nicht beachtet. Die Bleiglätte wird immer in sehr feiner Vertheilung angewendet. Man erhält sie aus dem Handel im geschlämmten Zustande. Sie wird nass zwischen Steinen gemahlen und dann abgeschlämmt. In diesem feuchten Zustande zieht sie leicht Kohlensäure an, welche auch in aller im Handel vorkommenden enthalten ist. Um sie davon zu befreien, wird sie gelinde geröstet. Wir haben das Verfahren dazu unter *Liquor Plumbi hydrico-acetici* genauer beschrieben.

Alle Bleiglätte ist Kunstproduct und wird beim Abtreiben des bleihaltigen Silbers gewonnen. Beim Erhitzen dieser beiden Metalle an freier Luft oxydirt sich das Blei, und das schmelzbare Oxyd fliesst ab. Dies ist die Glätte. Das Silber concentrirt sich immer mehr und bleibt zuletzt allein übrig. Das Bleioxyd besteht aus 1 Atom Blei (104) und 1 Atom Sauerstoff (8), hat also das Atomgewicht 112.

Macis. Muskatblüthe.

Myristica moschata Thunberg. *Myristiceae*.

Die Samendecken der Nuss, von zimmetbrauner Farbe, durchdringendem Geruch und sehr gewürzhaftem Geschmacke. Sie wird aus Ostindien, besonders von den molukkischen Inseln zugeführt.

Die Muskatnuss hat eine äusserst fleischige, dabei ziemlich trockne Schale, die zur Zeit der Reife aufspringt. Wird diese Schale entfernt, so findet sich eine zerschlitzte dicke Samenhülle. Diese ist ursprünglich hochroth. Durch Bessprengen mit Seewasser und Trocknen nimmt sie die gelbe Farbe an. Der Geruch ist hoch aromatisch, der Geschmack bitterlich scharf. Sie enthält ein ätherisches Oel und dient als aromatisches Mittel. Zum pharmaceutischen Gebrauche wird sie gepulvert. Dies geschieht durch starkes Stossen. Wegen ihrer fettigen Beschaffenheit giebt sie kein sehr feines Pulver. Man kann das durch ein Sieb geschlagene, immer noch etwas gröbliche Pulver unter starkem Drucke in einem Porcellanmörser noch ferner zerreiben.

Magnesia hydrico-carbonica. Kohlensaure Magnesia.

Magnesia carbonica. Carbonas magnesicus cum Aqua et Hydrate magnesico. Magnesia.

Zusammenhängende, sehr zerreibliche, sehr leichte, weisse Klumpen, in Wasser fast unlöslich, aus kohlensaurer Magnesia, Magnesiahydrat und Wasser bestehend. Sie soll weder mit Kalk, noch Kali oder Natron, noch mit Metallen verunreinigt sein. Sie wird in chemischen Fabriken bereitet.

Sie soll zerrieben und durch ein Sieb durchgeschlagen verabreicht werden.