

kel carminrothe, bei sehr grossen Verdünnungen aber noch eine rosenrothe Färbung.

Die quantitative Bestimmung des Jodes wird mit Palladiumchlorür ausgeführt, welches in Berührung mit Jodverbindungen unlösliches Palladiumjodür fallen lässt, doch muss man das Gemisch sehr lange stehen lassen, wenn man sicher sein will, alles Jod im Niederschlage zu haben. Ich wenigstens habe die in den Lehrbüchern angegebene Zeit von 24 Stunden niemals ausreichend gefunden.

Jujubae.

Brustbeeren.

Die Beeren von *Zizyphus vulgaris* Lam. (*Rhamnus Zizyphus* Lin., *Z. sativa* Desf.) dem Judendorn, einem im Oriente einheimischen Strauche, der jedoch auch im südlichen Europa sich verwildert findet, und zu der Familie der Rhamneen zählt.

Die Beeren sind 1" lange, längliche Steinfrüchte, hängend, dunkelscharlachroth, mit elipsoidischen zugespitzten, höckerig-runzlichen Steinkernen. Man unterscheidet hauptsächlich 2 Handelssorten:

1) Französische oder spanische B. I. majores s. gallicae. Diese haben die Grösse einer kleinen Pflaume, sind an beiden Enden etwas abgeflacht und von schön rother Farbe. Letztere verliert sich zum Theil bei längerem Aufbewahren, wo sich dann die Beeren mit einem weisslichen Anfluge überziehen. Das Fleisch hat einen süssen dattelartigen Geschmack und ist bei frischen Früchten auch saftiger als bei der folgenden Sorte.

2) Italienische B. I. minores s. italicae. Diese sind kleiner, von der Grösse einer kleineren Kirsche, länglicher, braunroth, und die getrockneten Früchte wegen der dickeren Fruchthaut gerunzelter als die vorhergehende Sorte. Auch die Früchte von *Z. lotus* Lam. sollen unter dieser Handelssorte vorkommen. Hauptbestandtheile sind: Zucker und Pectin, was auch ihre Verwendung zu Brustthee begründet.

Kali aceticum liquidum.

Die Erwärmung der Flüssigkeit ist zur vollständigen Austreibung der Kohlensäure nothwendig; sie darf gegen Ende der Operation bis zum Sieden gesteigert werden.

Die von der Pharmakopoe erwähnten Verunreinigungen können nur durch die Pottasche mitgebracht worden sein; man findet die Schwefelsäure durch Chlorbaryumlösung, das Chlor durch Silbersalz.

Wenn das gereinigte kohlen saure Kali seiner Vorschrift ebenso wohl wie die Essigsäure der ihrigen entspricht, so ist nicht leicht abzusehen, welche weiteren Verunreinigungen in der Lösung vorkommen sollten; im entgegengesetzten Falle wären allerdings viele Möglichkeiten gegeben. Am wichtigsten wären wohl Verunreinigungen mit gewissen Metallen, Blei, Kupfer, etc., auf welche also bei vorhandenem Verdachte in der unter „Essigsäure,“ angegebenen Weise geprüft werden müsste. Die Rechnung ergiebt den angegebenen Gehalt von 33 Prozenten.

Kali carbonicum crudum.

Ausser den neun von der Pharmakopoe der Pottasche zugestandenen Verunreinigungen enthält dieselbe in der That gewöhnlich keine weiteren fremdartigen Stoffe, diese dagegen meist alle und zwar in variablen Proportionen, welche dann ihren Handelswerth bedingen. Das einzige, was auf diesen noch einen entschiedenen Einfluss ausüben kann, ist der Wassergehalt, welcher von 5 bis zu 30 Prozent variiren kann.

Unsere Strauch- und baumartigen Pflanzen enthalten erfahrungsgemäss ihre organischen Säuren weitaus dem grössten Theile nach an Kali, nicht an Natron gebunden, und alle diese Salze hinterlassen bei der Verbrennung von dem Kohlenstoffgehalte nur so viel, als zur Bildung von Kohlensäure für das Kali nothwendig ist, ausser dem bleiben nach der Verbrennung begreiflicher Weise alle übrigen nicht flüchtigen unorganischen Verbindungen zurück und stellen jenes complicirte Gemenge dar, welches man im Allgemeinen als Asche bezeichnet.

Die Pharmakopoe hat uns durch ihr Verzeichniss der möglichen Verunreinigungen der Pottasche, fast der Mühe überhoben, eine nähere Beschreibung der Zusammensetzung der Asche zu geben; es mag also nur noch angegeben werden, dass der ursprüngliche Verbrennungsrückstand oder die rohe Asche neben den citirten Stoffen noch kohlen sauren und phosphorsauren Kalk nebst Magnesia enthält; ferner, dass alle genannten Verunreinigungen in ihr noch weit reichlicher vertreten sind.

Um aus diesem Gemenge ein kohlen-saures Kali, wenigstens von der in der Pharmakopoe angenommenen Reinheit herzustellen, wird dasselbe zunächst mit Wasser ausgelaugt, worin sich das kohlen-saure Kali als weitaus die am leichtesten lösliche Verbindung, auch in stärkster Proportion auflöst. Von der Lösung gänzlich ausgeschlossen sind die Kalkverbindungen, so wie der grösste Theil der Thon- und Kieselerde. Die in die Lösung aufgenommenen Antheile der letztern sind durch das Alkali, mit welchem sie sehr basische Verbindungen eingehen, aufgenommen worden; sie sind übrigens so locker daran gebunden, dass schon die Kohlensäure der Luft sie allmählig abscheidet: man beobachtet daher, dass wässrige Aschen-auszüge, längere Zeit der Luft ausgesetzt, durch gallertige Wolken getrübt werden; dieselben erweisen sich bei näherer Prüfung als Kieselerde.

Eisen und Mangan lösen sich wahrscheinlich in geringen Portionen zunächst als Oxydulsalze und gehen erst durch den nachfolgenden Calcinationsprozess, ersteres in Oxyd, letzteres in Mangansäure über.

Nachdem die Lauge der rohen Pottasche durch Filtriren in grossen Fässern, deren oberer durchbohrter Boden mit Stroh bedeckt ist, von den ungelösten Substanzen getrennt wurde, wird sie durch verschiedene Verfahrungsarten concentrirt. Meist lässt man sie in dünnen Schichten über schiefe Ebenen abfliessen, um durch möglichste Vergrösserung der Oberfläche beschleunigte Verdampfung und dadurch zugleich weitere Abscheidung der schwerer löslichen Gemengtheile, wie z. B. des schwefelsauren Kalis, zu veranlassen. Hier-auf wird die Lösung in eisernen Pfannen so weit eingedampft, dass sie beim Erkalten zu einer gewöhnlich stark braun gefärbten Salzmasse erstarrt. Da die Färbung grösstentheils von organischen Verbindungen herrührt, so kann sie durch calciniren, d. h. durch Erhitzen unter hinreichendem Sauerstoffzutritte von dieser befreit werden, wenn man nur für stete Erneuerung der Oberfläche der Masse Sorge trägt. Zu diesem Zwecke wird also das braune Salz auf Flammen-herden erhitzt und mit eisernen Instrumenten fortwährend umgerührt, bis die braunen Farbstoffe verschwunden, resp. verbrannt sind und das Ganze rein weisses oder grauweisses Ansehen gewonnen hat: Calcinirte Pottasche. Oft gewinnt die Pottasche dabei einen bläulichen Stich, derselbe rührt von mangansaurem Kali her, welches unter dem oxydirenden Einflusse der Flamme, aus dem mit-gelösten Mangan-

präparate hervorging, meist löst sich solche starkbläulich gefärbte Pottasche in Bestätigung des Gesagten mit violettrother Farbe in Wasser.

Die Ausbeute an Pottasche aus der Asche verschiedener Hölzer variirt in sehr ausgedehnten Gränzen, das günstigste Resultat wird aus Buchenholz, das schlechteste aus Tannenholz erhalten.

Der Handelswerth der Pottasche hängt begreiflicher Weise ausschliesslich von ihrem Prozent-Gehalte an kohlen saurem Kali ab, das Bedürfniss, diesen Gehalt leicht und schnell bestimmen zu können, hat also viele Methoden und Apparate hervorgerufen, welche den Zweck haben, den einen oder andern der wesentlichen Bestandtheile zu ermitteln. Die Vorrichtung von *Will* und *Fresenius*, die verschiedenen Modifikationen des *Geissler'schen* Apparates gründen sich auf das Prinzip, dass die in einer Pottasche gefundene Kohlensäuremenge durch sehr einfache Rechnungen, die ihr entsprechende Quantität an kohlen sauren Kali ermitteln lässt; am einfachsten wird die Aufgabe nach folgenden Grundsätzen behandelt: Da 3,145 Gramme reines trockenes kohlen saures Kali gerade einen Gramm Kohlensäure enthalten, so wiegt man ein beliebiges Multiplum dieses Gewichtes von der zu untersuchenden Pottasche ab und bestimmt den durch das Entweichen der Kohlensäure ihr erwachsenden Gewichtsverlust, um die dem Multiplum entsprechende Anzahl von Centigrammen des Verlustes als Prozente an reinem kohlen saurem Kali in Rechnung zu bringen. Man wiegt also z. B. das vierfache der genannten Menge = 12, 58 des Prüfungsobjectes ab, wäre dasselbe chemisch reines und trockenes Salz, so müsste es nach der Behandlung mit Schwefelsäure in dem tarirten Apparate genau 4 Gramme verlieren, da dies nun nicht der Fall ist, so werden je 4 Centigramme des Verlustes = 1 Prozent des reinen Salzes andeuten; gesetzt also, der Apparat wäre um 2,76 Gr. leichter geworden, so wäre die Pottasche 69 procentig. Obwohl nun diese Methode durch die Leichtigkeit der Ausführung und die Genauigkeit ihrer Resultate, welche bei Annahme grösserer Multipeln selbst auf weniger empfindlichen Waagen erzielt werden kann, sehr viel Anziehendes hat, so steht ihr doch schon der Umstand entgegen, dass der besonders in neuerer Zeit häufige Gehalt der Pottasche an Aetzkali, nach ihr als Verunreinigung in Rechnung kommt, während er in der That Gewinn ist; man fängt desshalb, zumal seit der allgemeineren Verbreitung der Massanalyse an, sich der eigentlichen Alkalimetrie zuzuwenden und statt der Kohlensäure die

vorhandene Kalimenge zu bestimmen. Zu diesem Zwecke könnte natürlich jede Säure verwendet werden, deren Gehalt selbst genau bekannt ist, am leichtesten ist dieser jedoch von solchen Auflösungen zu bestimmen, deren Säure vorher im trockenen und krystallisirten Zustande abgewogen werden konnte. Man wendet daher gerne krystallisirbare organische Säuren und vor allem die energische Oxalsäure an*). Das Mischungsgewicht der krystallisirten Oxalsäure ist = 63. d. h. 63 Gewichtstheile (1 At.) der Säure sättigen genau 69,2 Gew. (1 At.) reines kohlen-saures Kali. Löst man also 63 gr. Kleesäure in 1000 C. C. destillirten Wassers, so würden je 100 C. C. dieser Lösung $\frac{1}{10}$ Atom oder 6,92 gr. reines kohlen-saures Kali in neutrales oxalsaures Salz umwandeln; oder jeder Kubikcentimeter durch Neutralisation einen Prozent reinen Carbonates in dem Prüfungsobjekte anzeigen. Zum Zwecke der Massanalyse wiegt man also 6,92 gr. der Pottasche ab, löst dieselbe in einem Kochkölbchen in destillirtem Wasser und färbt die Flüssigkeit durch einige Tropfen Lakmustinktur schwach blau. In die immer heiss erhaltene Lösung setzt man nun aus einer graduirten Röhre solange von der Kleesäurelösung zu, bis die blaue Farbe eben in lichtiges Roth übergehen will, und nimmt die Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter direkt für den Prozentgehalt des Produktes an reinem kohlen-saurem Kali.

Da der Moment der Sättigung nicht immer ganz genau an dem Farbenwechsel zu ersehen ist, so zieht man für ganz genaue Bestimmungen vor, bis zur vollkommen deutlichen Röthung mit dem Säurezusatz fortzufahren und nachher durch Natronlösung von bekanntem Gehalte die blaue Färbung wieder herzustellen und somit den angewendeten Säureüberschuss abziehen zu können.

Kali carbonicum depuratum.

Das Verfahren zur Reinigung der Pottasche gründet sich wie man sieht, bloss auf die verschiedene Löslichkeit der Salze, die man in der rohen Pottasche als Gemenge vor sich hat. Das schwerst lösliche dieser Salze ist das schwefelsaure Kali, welches bei einer Temperatur von 10° C. zehn Theile Wasser zur Lösung verlangt, während das kohlen-saure Kali bei dieser Temperatur bloss etwa $\frac{2}{10}$ seines Gewichtes an Wasser braucht, es ist somit der Unterschied in der Löslichkeit beider Präparate gross genug, um dieselben nahezu vollständig trennen zu

*) Vergleiche Mohr, Lehrbuch der Titrimethode. I. Hälfte S. 59.

lassen. Die Vorschrift der Pharmakopoe selbst ist so detaillirt, dass sich ihr nichts Vervollständigendes zufügen lässt. Sollte die Operation im ersten Male nicht zum Ziele geführt haben, so dass sich noch erhebliche Spuren von Schwefelsäure und Chlor nachweisen liessen, so müsste die von den Krystallen abgegossene Lösung noch weiter eingedampft und wieder zur Krystallisation abgekühlt werden.

Prüfung der gereinigten Pottasche:

Auf 1) Schwefelsäure. Man neutralisirt mit Salzsäure und reagirt mit Chlorbaryum; ein weisser in überschüssiger Salzsäure selbst beim Kochen unlöslicher Niederschlag deutet Schwefelsäure an.

2) Chlor. Man neutralisirt mit Salpetersäure und reagirt mit Silberlösung. Weisser in Ammoniak leicht löslicher Niederschlag.

3) Salpetersäure. Man übersättigt mit Schwefelsäure, färbt mit Indigolösung schwachblau und kocht; Entfärbung des Indigo weist die Säure nach.

4) Phosphorsäure. Man übersättigt in der Wärme mit Salzsäure und fügt Chlorcalciumlösung nebst Ammoniak hinzu; weisse Trübung von phosphorsaurem Kalke.

5) Kieselerde. Man übersättigt mit Salzsäure und concentrirt nöthigenfalls durch Eindampfen. Wolkige oder gallertartige Ausscheidung der Kieselsäure.

6) Kupferoxyd. Die neutralisirte Lösung wird durch Ammoniak bläulich, durch Schwefelwasserstoff braun.

Kali carbonicum liquidum.

Das vorige in 2 Gewichtstheilen Wasser gelöst. Den Gehalt der Lösungen des Salzes bei verschiedenen spez. Gewichten, siehe am Ende des Werkes.

Kali carbonicum purum.

Das Gemenge von Weinstein und Salpeter liefert entzündet einen lebhaften Verbrennungsprozess, welcher durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Salpetersäure auf den Wasserstoff und Kohlenstoff der Weinsteinensäure bedingt ist; die aus dem Kohlenstoffe hervorgehende

Kohlensäure wird dann sogleich durch das Kali beider Salze gebunden.

In dem angenommenen Verhältnisse der doppelten Quantität Weinstein auf den Salpeter reicht dessen Sauerstoff nicht zur vollständigen Verbrennung aller in der Weinsäure enthaltenen Kohle hin, man erhält desshalb einen kohlehaltigen Rückstand, welcher auch als solcher unter dem Namen „schwarzer Fluss“ in der Metallchemie Anwendung findet.

Das vorgängige Austrocknen der einzelnen Salze, ihre Mengung und Anordnung in Kegelform nach Vorschrift, ist vollkommen klar und ausführbar, weniger leicht ist nachher der Vorsicht eine praktische Richtung zu geben, nach welcher kein Theilchen ungeglüht bleiben soll, zwar kann man einzelne weggeschleuderte Theilchen mit einem eisernen Spatel wieder herbeischaffen, und etwa nicht in's Glühen kommende Stellen durch Annähern in die Verbrennung hineinziehen; alle diese Massregeln werden aber nicht absolut verhüten können, dass nicht eine grössere oder geringere Anzahl von Partikeln des Gemenges von dem Verbrennungsprozesse ausgeschlossen bleiben, besonders ist dies zu befürchten, wenn die Verbrennung sich der Basis des Kegels nähert. Es sind desshalb verschiedene Vorschläge zur Verhütung dieses Uebelstandes gemacht worden, so lassen z. B. die Einen das Gemenge in kleinen Portionen in einen bereits glühenden eisernen Tiegel eintragen, hiebei erfolgt die Reduktion der Salpetersäure aber so vollständig, dass ein Theil des Stickstoffs derselben mit Kohlenstoff zusammentritt, so dass das Produkt Cyankalium enthält; Andere schreiben vor, den eisernen Kessel nach erfolgter Verpuffung bis zu gelindem Glühen zu erhitzen, um die letzten Antheile des Salpeters zur Einwirkung auf den Kohlenstoff zu zwingen, zu bemerken ist, dass ohne diese Vorsichtsmassregel schon nach *Wackenroders* Beobachtung dem kohlen-sauren Kali immer salpeter- oder salpetrigsaures Salz beigemischt bleibt.

Hat man durch die letztere Operation die gänzliche Zerstörung des salpetersauren Salzes herbeigeführt, so hat das Ausziehen und Abdampfen der kohlen-sauren Verbindung weiter keine Schwierigkeiten.

Die Prüfung des Salzes auf verschiedene Verunreinigungen wurde im vorigen Artikel angegeben.

Das reine kohlen-saure Kali bildet eine weisse lockere Salzmasse welche durch Wasseranziehung teigig wird und endlich zerfliesst; spez. Gew. 2,26, von stark laugenhaftem Geschmacke und alkalischer Reak-

tion, fügt man demselben auf je 67,2 Gewichtstheile 12 Theile Kohlenstoff zu, so vertheilt sich sein Sauerstoffgehalt in der Weissgluth auf dieses Element und es destillirt Kalium-Metall daraus ab. Nach *Osann's* Bestimmungen verlangt das Salz bei 70° C. nur die Hälfte seines Gewichtes Wasser zur Lösung, bei einigen Graden über 0° aber nahezu gleiches Gewicht. Das kohlensaure Kali ist nur schwer zur Krystallisation zu bringen, doch erhält man aus ganz concentrirten Lösungen nach längerer Ruhe undurchsichtige rhombische Oktaeder. Das kohlensaure Kali findet sehr häufige Anwendung als Reagens auf die alkalischen Erden und die Oxyde schwerer Metalle, zur Neutralisation aller Säuren und zur Austrocknung von Gasarten.

Kali bicarbonicum.

Das kohlensaure Kali vermag in jeder Gestalt, sowohl als trockene oder nur wenig befeuchtete Salzmasse als in wässriger Lösung ein zweites Atom Kohlensäure aufzunehmen und dadurch in doppelt kohlensaures Kali überzugehen. Lässt man über schwach benetzte Pottasche einen Strom Kohlensäuregas streichen, so wird letzteres mit solcher Lebhaftigkeit aufgenommen, dass das Ganze sich stark erhitzt.

Die Vorschrift unserer Pharmakopoe hat die Darstellung des Präparates dadurch sehr vereinfacht, dass sie reines kohlensaures Kali anwendet, bei welchem keinerlei störende Nebenerscheinungen zu befürchten sind, während aus der rohen Pottasche zunächst gallertartige Kieselerde gefällt wird, welche erstens das Gasleitungsrohr zu verstopfen droht und zweitens den sich ausscheidenden Krystallen anhängt. Durch die wässrige Lösung des Kalisalzes wird die Absorption der Kohlensäure viel langsamer bewerkstelligt als durch die Verbindung in Substanz, so dass man die Kohlensäure verhältnissmässig lange einzuleiten hat; bei grösseren Quantitäten die zugleich in Arbeit genommen wurden, kann der Prozess zu seiner Durchführung mehrere Wochen verlangen.

Die Ausführlichkeit der durch die Pharmakopoe gegebenen Vorschrift überhebt uns jeder weiter detaillirten Beschreibung der Darstellung, es sei also nur noch bemerkt, dass von manchen Seiten der Rath gegeben wird, das Gasleitungsrohr nicht in die Flüssigkeit tauchen zu lassen, sondern nur bis nahe an deren Oberfläche gehen zu lassen,

weil einmal das Lumen der Röhre sich leicht durch ausgeschiedene Krystalle verstopfe und auch die Ausbildung der Krystalle durch die stete Bewegung der Flüssigkeit gehemmt werde.

Das doppelt kohlensaure Kali bildet grosse, wasserhelle, meist tafelförmige Krystalle, welche als Ableitungsformen aus geraden rhombischen Säulen zu betrachten sind, sie enthalten Wasser welches sie an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur nicht verlieren, dagegen in höherer zugleich mit der Hälfte der Säure abgeben, mithin in einfach kohlensaures Kali übergehen.

Das Bicarbonat ist in 4 Theilen kalten, in 0,83 Theilen heissen Wassers löslich, die Lösung darf nicht lange fortgekocht werden, weil sie in der Siedhitze ziemlich rasch Kohlensäure verliert. Die Lösung wird durch die Salze der alkalischen Erden, also z. B. durch schwefelsaure Magnesia nicht gefällt, weil bei dem Austausch doppelt kohlensaure Verbindungen der Erden entstehen, welche bekanntlich selbst in Wasser löslich sind.

Kali causticum fusum.

und

Kali causticum liquidum.

Da der Bereitung des festen Aetzkalis immer diejenige seiner Lösung vorhergehen muss, so wird es gerechtfertigt erscheinen, wenn wir bei der Schilderung der Operationen und Prozesse die Ordnung einhalten, in welcher sie aufeinander folgen und desshalb die beiden Präparate zusammen abhandeln.

Es ist ersichtlich, dass die Bereitung der Aetzlauge auf den Umstand gegründet ist, dass der gebrannte Kalk dem kohlensauren Kali in Gegenwart von Wasser die Kohlensäure zu entziehen vermag, er besitzt dieses Vermögen schon in der Kälte, doch wird der Prozess durch Siedhitze wesentlich beschleunigt. Sehr bemerkenswerth ist, dass derselbe in seiner Durchführung wesentlich durch die Wassermenge modificirt wird, welche sich bei dem Gemenge befindet, so dass z. B. bei der das vierfache von der Pottasche betragenden Wasserquantität nicht alle Kohlensäure an den Kalk übergeht. Wurde

das Kalicarbonat in weniger als vier Gewichtstheilen Wasser gelöst, so wird ihm gar keine Säure mehr entzogen.

Die Pharmakopoe lässt daher die gereinigte Pottasche in 10 Thl. Wasser lösen, dazu kommen noch weitere 3 Theile, welche zur Hydratirung des Kalkes gedient haben, so dass das Gemenge jetzt 13 Theile Wasser auf 3 Theile trockener Masse besitzt.

Nehmen wir zunächst, um eine Anschauung von den nothwendigen Quantitäten beider Substanzen zu erhalten, die gereinigte Pottasche als rein und wasserfrei an, so verlangen 69,2 Gewichtstheile (1 Atom) derselben 28 Theile Aetzkalk, letzteren ebenfalls als rein vorausgesetzt; $69,2 : 28 = 24 : x$. $x = 9,7$, es wären somit unter obigen Voraussetzungen auf die verwendeten 24 Unzen der Pottasche nur 9,7 Unzen Kalk nothwendig, da aber letzterer gewöhnlich durch Kieselerde, Eisenoxyd etc. verunreinigt ist, und ein Ueberschuss davon weniger leicht in das Produkt übergeht, als ein Ueberschuss des Carbonates, so wird mit Recht zur grössern Sicherheit für die vollständige Zersetzung 1 \mathcal{Z} Kalk angenommen.

Es ist erfahrungsgemäss unvortheilhaft, den Kalk als bloss zerfallenes Kalkhydrat oder gar als gepulverten gebrannten Kalk in die Pottaschenlösung zu bringen, weil seine Zertheilung dadurch erschwert, und somit seine Wirkung eine ungleichförmige ist; versetzt man ihn dagegen allmählig mit so viel Wasser, dass er nach dem Zerfallen in den schlüpfrigen Brei und dann in eine milchige Flüssigkeit übergeführt wurde, so sind jene Uebelstände nicht zu befürchten.

Wenn die Masse einmal in's Kochen gebracht und längere Zeit in starkem Wallen erhalten worden ist, bereite man sich mehrere kleine Handfiltra vor, welche auf gewöhnliche Reagirkölbchen oder mittelst Glasringen auf enge Bechergläser gesetzt werden, und schöpfe von Zeit zu Zeit mittelst einer kleinen Porzellanschale eine zur Füllung eines Filters hinreichende Flüssigkeitsmenge aus.

Die klar durchgegangene Lauge wird nun, indem man das Glas in die Höhe des Auges hält, mit verdünnter Salzsäure versetzt, und die allfällige Entwicklung von Kohlensäurebläschen beobachtet. Es ist nothwendig, die Flüssigkeit hierbei an einem hellen Orte bei durchfallendem Lichte zu beobachten, weil man sonst leicht durch die darin entstehenden Wellenzüge getäuscht werden kann. Können selbst nicht vereinzelte und sehr kleine Gasbläschen mehr wahrgenommen

werden, so ist die Aetzlauge fertig und man kann sie nun nach Vorschrift im bedeckten Kessel durch Ruhe sich klären lassen.

Der bekannten Neigung der ätzenden Alkalien wegen, aus der Luft Kohlensäure anzuziehen, muss der Deckel des Kessels gut anschliessen, oder man muss die Lauge möglichst bald in fest zu verkorkende Flaschen abziehen. Weil es geboten ist, das flüssige Kali so bald als möglich dem Einflusse der Atmosphäre zu entziehen, so empfehlen Manche anstatt die Klärung durch Absitzen abzuwarten, wobei es schwer ist die Luft gänzlich abzuhalten, dasselbe durch Spitzbeutel von dichter weisser Leinwand rasch in enghalsige Gefässe zu filtriren. Andere halten diese Methode für unzweckmässiger, weil das Kali in Berührung mit der Leinwand sich mit organischen Materien belade, sich meist gelb färbe, und doch auch längere Zeit mit der Luft in Berührung bleibe. Wir, unsererseits ziehen ebenfalls die Klärung durch Ruhe in Anwendung, und sind mit den Resultaten der Methode sehr zufrieden. Das als Bodensalz bleibende Gemenge von überschüssigem Aetzkalk und kohlen-saurem Kalke hält eine beträchtliche Menge Kali zurück und wird desshalb wiederholt mit Wasser behandelt.

Wird die Lauge bis zu einem spez. Gewichte von 1,33 eingedampft, so enthält sie nach *Tünnermann* 28,29 Prozente Kali, ihren Gehalt bei verschiedenen spez. Gew. vergl. in der Tabelle am Schlusse des Werkes.

Zur Herstellung von trockenem Kalihydrat aus der Lauge, wird dieselbe in der Silberschale zur Trockene gebracht; es muss dies zur Vermeidung der Kohlensäureanziehung so rasch als möglich geschehen, und kann in keinem andern Gefässe geschehen, weil deren Material entweder zerlegt wird, wie z. B. Porzellan; oder Oxydation erleidet, wie die meisten Metalle. Ist die Masse zunächst zur Trockne und dann in feurigen Fluss gebracht, so erheben sich bei noch weiter gehender Erwärmung weisse Dämpfe aus ihr, welche verdampfendes Kalihydrat sind; von diesem Augenblicke an ist man sicher, kein weiter austreibbares Wasser mehr in dem Präparate zu haben, und kann in die Form ausgiessen.

Das erstarrte Kalihydrat ist weiss, spröde von spez. Gew. 2,1. zieht Wasser und Kohlensäure aus der Luft an und zerfliesst in ersterem, wird desshalb auch häufig zur Entwässerung organischer Körper angewendet; es löst sich unter starker Wärmeentwicklung in der Hälfte seines Gewichtes Wasser. Das in dem festen Körper enthaltene

Wasseratom trennt sich nur in dem Momente von ihm, wo sich derselbe mit Säuren verbindet, kann also zur Evidenz gebracht werden, wenn man ihn mit trockenen Säuren, z. B. Borsäure zusammenschmilzt.

Das Kali ist die stärkste aller Basen und kann somit zur Abscheidung aller andern aus ihren Salzen benutzt werden, sowie es auch zur Neutralisation aller Säuren in Anwendung kommt.

Alle auf nassem Wege darstellbaren Verbindungen des Kali sind in Wasser mehr oder minder löslich, so dass wir kein Reagens besitzen, welches dasselbe auch aus den grössten Verdünnungen niederschlägt, die schwerstlöslichen Verbindungen sind das doppelt weinsaure Kali und das Doppelsalz von Chlorkalium und Platinchlorid, so dass man Weinsteinsäure und Platinchlorid als Reagentien auf die Basis benutzt. Endlich wird noch die Fähigkeit der Kalisalze die Weingeistflamme violett zu färben als diagnostisches Hülfsmittel angewendet, doch ist dasselbe schon in so ferne unsicher als ein geringer Natrongehalt diese Färbung durch die ihm eigenthümliche gelbe vollständig verdecken kann.

Das käufliche Kalihydrat ist vielfachen Verunreinigungen unterworfen, von denen die Pharmakopoe bloss den Salpeter citirt; wir wollen sie zugleich mit der kurzen Angabe des Nachweises anführen:

Salpeter: Die mit Schwefelsäure übersättigte Lösung entfärbt, beim Kochen, Indigo.

Chlorkalium: Die mit Salpetersäure übersättigte Lösung fällt Silbersalz. Stammt wie das folgende aus der Pottasche.

Schwefelsaures Kali: Die Lösung fällt nach Neutralisation mit reiner Salz- oder Salpetersäure Baryt.

Kohlensaures Kali: Die wässrige Lösung braust mit Säuren.

Eisenoxyd: Die salzsaure Lösung lässt mit Blutlaugensalz Parisserblau fallen.

Kieselerde: Die wässrige Lösung scheidet beim Hindurchleiten von Kohlensäuregas eine weisse Gallerte ab.

Kupfer- oder Bleioxyd: die mit Salpetersäure neutralisirte Lösung wird durch Schwefelwasserstoff braun.

Kali nitricum crudum.

Der Salpeter wird im Grossen dadurch erzeugt, dass man stickstoffhaltige organische Substanzen in Gegenwart starker Basen, als welche meist Kalk verwendet wird, der Fäulniss überlässt; ihr Stickstoffgehalt entwickelt sich zunächst als Ammoniak und dieses vertauscht seinen Wasserstoff mit atmosphärischem Sauerstoff und erwirbt noch zwei weitere Atome des letztern, um sich zu Gunsten des Kalkes in Salpetersäure umzuwandeln.

Man belegt den Vorgang mit dem Namen der Nitrification durch atmosphärischen Einfluss; wir sehen denselben häufig an Mauern von Ställen, Abtritten u. s. w. vor sich gehen und sein Endprodukt, den salpetersauren Kalk, in Form feiner haarförmiger Krystalle an deren Oberfläche auswittern; auch benutzt man die unter solchen Lokalitäten gelegene Erde in welcher häufig ähnliche Prozesse vor sich gehen zur Salpetergewinnung (Salpetererde); endlich findet sich an einigen Stellen Asiens ebenfalls von Natur mit Kalisalpeter beladene Erde, welche durch blosses Auslaugen mit Wasser das Salz gewinnen lässt.

Die Nitrification wird häufig im Grossen durch kunstgemässe Herstellung der günstigsten Bedingungen eingeleitet, indem man Düngerhaufen mit gepulvertem kohlensaurem Kalk vermischt und mit grosser Oberfläche dem Sauerstoff der Luft darbietet; der entstandene salpetersaure Kalk wird von Zeit zu Zeit mit Wasser ausgelaugt und die erhaltene Lösung durch Eindampfen concentrirt, wobei sich auch schon einzelne schwerer lösliche Verbindungen, wie schwefelsaures Kali, Chlorkalium etc. durch Krystallisation abscheiden. In der von diesen Salzen abgegossenen Salpeterlauge kann man nun die Säure durch doppelte Wahlverwandschaft auf Kali übertragen in dem man die Lauge mit kohlensaurem Kali behandelt. Es entsteht ein Niederschlag von Kalkcarbonat, während das salpetersaure Kali in Lösung bleibt.

Durch weiteres Eindampfen und nachfolgende Abkühlung wird der Salpeter nun ein erstes Mal in Krystallen erhalten, die aber noch vielfach, selbst mit organischen Substanzen verunreinigt sind. Durch mehrfach wiederholtes Auflösen und Krystallisiren wird das Salz endlich in der Reinheit gewonnen, wie es der Handel darbietet d. h. es bleiben demselben, wie auch die Pharmakopoe angibt, kleine Antheile von

Chloralkalien, oder bei ungenügendem Pottasche-Zusatz selbst salpetersaure alkalische Erde beigemischt.

Der Salpeter krystallisirt in farblosen sechsseitigen Säulen deren Enden durch zwei Flächen zugespitzt sind. Grössere Krystalle geben beim Zerbrechen durch ihre Bruchfläche dem Techniker einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Reinheit des Salzes, indem dieselbe eine unebene strahlige Fläche zeigt, deren einzelne radiale Erhöhungen und Vertiefungen um so stärker hervortreten sollen, je weniger fremdartige Salze dem Ganzen beigemischt sind. Dieselbe strahlige Textur wird am Salpeter auch bei seinem Erstarren aus geschmolzenem Zustande beobachtet. Obschon die Salpeterkrystalle kein Krystallwasser enthalten, so dekrepitiren sie doch beim Erwärmen lebhaft, grössere Stücke können selbst durch die Wärme der Hand zum Zerspringen gebracht werden. Das Salz löst sich in Wasser unter starker Kälteentwicklung und wird von demselben besonders bei höheren Temperaturen in starken Proportionen aufgenommen, eiskaltes Wasser löst nur $\frac{1}{13}$ seines Gewichtes Salpeter, bei 18° schon $\frac{1}{3}$ und nahe an der Siedhitze mehr als das Doppelte seiner eigenen Quantität. Eine vollkommen gesättigte Salpeterauflösung siedet bei 115° C.

Sehr viele Körper entziehen dem Salpeter in der Hitze theilweise seinen Sauerstoff, so dass die Salpetersäure entweder bis zu Stickstoff oder bis zu Stickoxydgas reduziert wird, ist die oxydirbare Substanz selbst im Stande mit Sauerstoff eine Säure zu bilden, so bleibt sie meist als solche mit dem Kali verbunden (Schwefel); im andern Falle bleibt das Kali im ätzenden Zustande zurück, (Metalle, z. B. Zink); dieses Verhalten bedingt eine grosse Anzahl von Verwendungen des Salpeters wie die zu Schiesspulver, Schmelzpulver, zur Reinigung und Oxydation von Metallen wie Zink, Antimon. Vergl. nächsten Artikel.

Die Prüfung des Salpeters auf Kalkgehalt wird in seiner wässrigen Lösung mit Hilfe von oxalsaurem Ammoniak ausgeführt; erfolgt auf dessen Zusatz ein weisser Niederschlag, so ist der Kalk nachgewiesen. Hat die Reaktion ein negatives Resultat ergeben, so kann sofort auf Magnesia geprüft werden, indem man mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak reagirt, bei Anwesenheit von Kalk dagegen darf diese Probe erst vorgenommen werden, nachdem derselbe durch oxalsaures Salz vollständig gefällt worden war.

Schwefelsäure wird wie gewohnt durch salpetersauren Baryt, Chlor durch Silbersalz nachgewiesen.

Kali nitricum depuratum.

Die Vorschrift zur Reinigung des Salpeters ist auf ähnliche Prinzipien gegründet, nach welchen diejenige der Pottasche ausgeführt wurde, man löst in diesem Falle das Salz in so wenig Wasser auf, dass die Beimengungen, welche ohnehin meist schwerer löslich sind, nicht mit aufgenommen werden können, während man dort auf ihre frühere Ausscheidung durch Krystallisation hoffte.

Dem Prozesse der Auflösung muss nach der Vorschrift die im vorigen Artikel beschriebene Prüfung auf Kalk und Magnesia vorausgehen, um nöthigen Falls ihre Ausfällung effektuiren zu können. Die Operation der Reinigung bedarf keiner weitern Erklärung; ist die Fällung nothwendig gewesen und kohlensaures Kali bis zur Alkaleszenz zugesetzt worden, so muss man den Krystallbrei auf dem Filterum so lange mit Wasser behandeln, bis dasselbe neutral abläuft und kann dann auch versichert sein, dass sich keine Mutterlauge mehr in der Masse befindet, sonst aber ist das abtropfende Waschwasser von Zeit zu Zeit mit Silberlösung zu prüfen und das Auswaschen zu unterbrechen, wenn nur noch minimale Reaktionen erhalten werden.

Auf schwere Metalle kann man den gereinigten Salpeter in schwach angesäuertem Lösung mit Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium in der bisher oft besprochenen Weise untersuchen.

Da der Salpeter, wie oben bemerkt wurde, an oxydirbare Körper besonders bei höherer Temperatur, leicht seinen Sauerstoff ganz oder theilweise abgiebt, so wird er zur Herstellung vieler explosiver, oder sehr starker Hitze entwickelnder Mischungen verwendet; es gehören hieher:

1) Das Schiesspulver, welches mit geringen Abweichungen so zusammengesetzt wird, dass auf 1 Aequivalent Salpeter 1 Aeq. Schwefel und 3 Aeq. Kohle vorhanden sind, bei uns rechnet man gewöhnlich

Salpeter	75 Theile.
Schwefel	11 $\frac{1}{2}$ — 12 $\frac{1}{2}$
Kohle	13 $\frac{1}{2}$
	<hr/>
	100.

In Frankreich wird für die Pulverfabriken des Staates als Verhältniss angenommen:

Salpeter	78
Kohle	12
Schwefel	10

Bei seiner Verbrennung entwickelt das Pulver drei Atome Kohlensäure, ein Atom Stickgas und Schwefelkalium; die Gewalt seines Stosses ist mithin leicht aus dem grossen Gasvolum erklärlich, welches aus einer geringen Menge der Mischung hervorgeht.

2) Schmelzpulver: (Schnellfluss nach *Baumé*) besteht

aus 3 Gewichtstheilen Salpeter,

1 Gewichtstheil Schwefel,

1 „ „ feiner und trockener Sägespäne.

Das Pulver entwickelt bei seiner Verbrennung eine solche Hitze, dass man in einer damit angefüllten Nusschale leicht dazwischen gesteckte Münzen zu Klümpchen schmelzen kann.

3) Knallpulver. Gemenge aus 3 Thl. Salpeter, 1 Thl. Schwefel und 2 Thl. sorgfältig getrocknetem schwefelsaurem Kali; das schmelzende Pulver explodirt mit sehr heftigem Knalle durch plötzliche Entwicklung von Stickstoff und Kohlensäure, welche die über ihnen befindliche Decke von Schwefelkalium sprengen.

Man bedient sich ferner des Salpeter zur Reinigung des Zink von Arsenik und schichtet zu diesem Zwecke in einem hessischen Tiegel einen Theil fein gekörntes Zink mit 4 Thl. grob gepulverten Salpeters. In der Hitze tritt eine lebhafte Verbrennungserscheinung ein, durch welche das Arsen als arsenige Säure verflüchtigt wird, wobei allerdings auch ein Theil des Zinks durch Oxydation verloren wird.

Verpufft man in denselben Verhältnissen fein gepulvertes Antimon mit Salpeter, so wird antimonsaures Kali erhalten, dessen wässrige Lösung bekanntlich als Reagens auf Natron dient.

Im Grossen wird derselbe Oxydationsprozess mit dem Chrom-eisenstein zur Gewinnung des chromsauren Kalis eingeleitet.

Für die Darstellung der Salpetersäure aus dem Salpeter vergl. *Acidum nitricum*; die Eigenschaften des Salzes wurden im vorigen Artikel beschrieben.

Kali sulphuricum crudum seu venale.

Bei der Fabrikation des Salpetersäurehydrates wird zweifach schwefelsaures Kali als Nebenprodukt gewonnen, welches durch Neutralisation mit Pottasche in einfach schwefelsaures Salz umgewandelt wird; bei der Bereitung der rothen rauchenden Salpetersäure ist der Retortenrückstand diese Verbindung selbst.

Da das schwefelsaure Natron mehr als zwanzigmal leichter in Wasser löslich ist, so kann seine Entfernung leicht bewerkstelligt werden; bei 10° C. Temperatur erfordert 1 Theil schwefelsaures Kali 10 Theile Wasser zur Lösung. Das Salz krystallisirt in sechsseitigen Säulen, welche eine eben solche Pyramide tragen, meist ist aber die Säule so verkürzt, dass fast bloss die Pyramiden zu sehen sind.

Das schwefelsaure Kali schmilzt in der Rothgluth und wird selbst durch die heftigste Hitze nicht zersetzt, ausserhalb der Medizin wird das Salz zur Alaun- und Salpeterfabrikation, (in letzterer zur Ausfällung des Kalkes statt der theuren Pottasche) im Grossen verwendet.

Kali sulphuricum purum.

Da das schwefelsaure Kali, wie die Pharmakopoe selbst bemerkt, häufig schon rein im Handel vorkommt, so ist jedenfalls vorerst eine Untersuchung desselben anzustellen, um zu erfahren, ob der Reinigungsprozess überhaupt nothwendig sei. Da die im Handel befindlichen Krystalle meistens trübe sind, so könnten sie möglicher Weise aus trüben Mutterlaugen viel Gyps einschliessen, sollte sich also das Salz nicht vollkommen ohne Rückstand auflösen, so wäre der Verdacht auf dessen Anwesenheit vergrössert; immerhin wird in diesem Falle eine hinreichende Menge des Gypses in Lösung übergegangen sein, um den Kalk mit Hülfe des oxalsauren Ammoniaks konstatiren zu können. Ist kein Kalkgehalt nachzuweisen, so bleibt desswegen immer noch die Möglichkeit der Verunreinigung mit schwefelsaurer Magnesia, welche durch ihre Löslichkeit besonders befähigt ist, sich andern Salzen beizumischen, sie ist durch phosphorsaures Natron und Ammoniak zu erweisen, welche Reaktion jedoch bei gleichzeitiger Anwesenheit von Kalk erst nach dessen vollständiger Ausfällung vorgenommen werden kann.

Von den schweren Metallen, welche im schwefelsauren Kali enthalten sein können, ist z. B. das Blei ausgeschlossen, da dasselbe durch schwefelsaure Salze vollständig ausgefällt wird, es müsste denn die schwefelsaure Verbindung mechanisch den Krystallen beige mengt sein. Es wäre dagegen möglich, dass Kupferoxyd und Eisenoxydul als Sulphate zugegen wären, in Folge dessen man die Lösung mit Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium zu untersuchen hat.

Nur wenn eine oder mehrere der genannten Reaktionen ein bejahendes Resultat ergeben, ist die Fällung mit kohlsaurem Kali und das nachfolgende Umkrystallisiren des Salzes vorzunehmen, im entgegengesetzten Falle wäre die ganze Operation nutzlos.

Der Retorten-Rückstand der Salpetersäurebereitung besteht, wie seiner Zeit auseinander gesetzt wurde, aus zweifach schwefelsaurem Kali, es sind somit, vorausgesetzt, dass die Zersetzung des Salpeters vollständig war, auf je 87 Gewichtstheile des Nebenproduktes, 69 Theile gereinigter Pottasche nöthig.

Die Eigenschaften des schwefelsauren Kalis wurden im vorigen Artikel beschrieben.

Kali tartaricum.

Zur Darstellung des neutralen weinsteinsäuren Kali aus dem sauren, kann man auf zwei verschiedene Weisen verfahren, von denen eine jedoch nur die Hälfte der Ausbeute liefert, welche durch die andere erzielt wird. Man kann nämlich nach dem Gange der Vorschrift das zweite Atom der Weinsäure im Cremor tartari durch weiteres Kali sättigen, woraus 2 Aequivalente neutrales Salz hervorgehen, oder man kann das zweite Säureatom durch gewisse Basen zu einem unlöslichen Salze binden und so im Niederschlage erhalten, während neutrales Salz gelöst bleibt, dies geschieht z. B. durch Behandlung des Cremor mit Kreidepulver. Aus dem Kalkniederschlage lässt sich wieder krystallisirte Weinsäure gewinnen, da jedoch dies der Zweck der Operation nicht ist, so berücksichtigen wir nur noch das Verfahren der Pharmakopoe.

Das zweifach weinsaure Kali enthält 1 At. basisches Wasser, ist also: $\text{Tr}^2 \text{KO. HO}$, und vermag durch sein zweites Atom Säure 1 Aeq. kohlsauren Kalis zu sättigen; setzen wir die Formel der Weinsäure der Einfachheit wegen zu $\text{C}^4 \text{H}^2 \text{O}^5$, so ist das Mischungsgewicht des Tartarus = 188, 2; dasjenige des kohlsauren Kalis zu 69,2 angenommen, erhalten wir für die Berechnung der nothwendigen Quantität des Weinstein die Proportion: 69,2 ; 188,2 = 12 : x. x = 32,6 Unzen Weinstein. Zu den von der Pharmakopoe angenommenen 30 Unzen wären also nach der Rechnung noch etwa $2\frac{1}{2}$ Unzen des Salzes zu seiner gänzlichen Neutralisation erforderlich.

Wenn man die Operation im Glaskolben vornehmen will, so muss derselbe im Verhältniss zur Flüssigkeit so geräumig sein, dass diese seine Höhlung nur zu höchstens $\frac{2}{3}$ erfülle, wenn man nicht durch das Aufschäumen der Masse bei der Entwicklung der Kohlensäure übersteigen riskiren will; aus demselben Grunde ist selbst bei geräumigen Gefässen das Zusetzen des Weinstein in kleineren Antheilen empfohlen. Glaskolben setzt man auf ein Drathgitter über Kohlenfeuer, grosse Schalen können direkte dem Kohlenfeuer ausgesetzt werden.

Das neutrale weinsaure Kali ist sehr leicht in Wasser löslich, da 1 Theil des letzteren bei mittlerer Temperatur schon $1\frac{1}{2}$ Theile Salz aufnehmen; die angenommenen Quantitäten liefern ungefähr $3\frac{1}{3}$ Pfund desselben, welche nach Beendigung des Prozesses in 8 Pfund Wasser gelöst sind, so dass in keinem Falle Krystallisation erfolgen kann, während der weinsaure Kalk, welcher etwa durch den Weinstein mitgebracht sein konnte, sich seiner Unlöslichkeit wegen vollständig niederschlägt; man muss also die Lösung nach der Trennung von etwaigem Kalkniederschlage so weit eindampfen, bis dieselbe ein schillerndes Häutchen an der Oberfläche zeigt, worauf man sie langsam erkalten lässt.

Das einfach weinsaure Kali ist ohne alle Reaktion auf Pflanzenfarben, verliert im Wasserbade kein Krystallwasser, schmilzt bei höherer Temperatur und liefert die Produkte der trockenen Destillation aus der Weinsäure. Die Lösungen des Salzes werden durch alle Säuren, selbst durch Kohlensäure in der Art zersetzt, dass sich dieselben eines Atomes Kali bemächtigen, so dass sich Weinstein ausscheidet.

Von den in der Pharmakopoe als möglich angeführten Verunreinigungen müssten Chlor und Schwefelsäure durch die Pottasche, der Kalk dagegen durch den Weinstein mitgebracht worden sein; ihre Aufsuchung ist desshalb in den betreffenden Artikeln zu vergleichen.

Kali bitartaricum.

Der aus dem Weine in den Fässern sich ablagernde und in neuerer Zeit auch aus der Hefe reichlich gewonnene Weinstein stellt kleine Krystalle und krystallinische Krusten dar, er ist röthlich bis dunkelrothbraun gefärbt durch eingeschlossenen Farbstoff und Hefe, nebstdem ist ihm immer in variablen Proportionen weinsaurer Kalk beigemischt. Er

wird fabrikmässig durch Kochen mit Wasser unter Zusatz von Thon gereinigt. Der Thon entreisst ihm mechanisch den Farbstoff und den grössten Theil des pulverigen weinsauren Kalkes, aus der heiss filtrirten Lösung krystallisirt das Salz beim Erkalten rasch in den weissen als Cremor Tartari bekannten Krystallen und Krusten.

Nur ganz wasserhelle und durchsichtige Krystalle können als vollkommen kalkfrei betrachtet werden, milchige Trübung dagegen deutet die in die krystallisirte Masse abgelagerten Theilchen des weinsauren Kalkes an.

Die fabrikmässige Reinigung des Weinsteines wird in kupfernen Kesseln vorgenommen, wöher es häufig geschieht, dass das gereinigte Produkt kupferhaltig gefunden wird; um die Gegenwart dieses Metalles auszumitteln, löst man eine Probe des Salzes im Probegläschen durch Kochen mit Wasser und versetzt die Lösung mit Ammoniak, um die Bildung einer blauen Färbung zu beobachten, im Falle das Metall vertreten ist; mit fixen Basen kann das Kupfer nicht niedergeschlagen werden, da die Weinsteinsäure seine Fällung vollständig verhindert.

Sollte der Kalkgehalt eines käuflichen Weinsteinrahms ermittelt werden, so müsste man denselben durch Glühen in kohlen-saures Salz umwandeln, den Rückstand in verdünnter Salzsäure aufnehmen und nach Neutralisation durch Ammoniak mit oxalsaurem Salze fällen, der abfiltrirte oxalsaure Kalk wird ebenfalls geglüht, gewogen und nach der Formel 50 : 28 in Rechnung gebracht wenn bloss Kalk, nach 50 : 94 aber, wenn weinsaurer Kalk angegeben werden soll.

Das zweifach weinsaure Kali krystallisirt in kleinen vierseitigen Säulen von den in der Pharmakopoe angegebenen Lösungsverhältnissen; diese enthalten 1 At. Wasser, welches durch Hitze nicht ausgetrieben werden kann, wenn solche nicht bis zur gänzlichen Zersetzung des Salzes gesteigert wird, dasselbe ist also weder als Dekrepitations- noch als Krystallwasser vorhanden, sondern spielt die Rolle eines Aeq. Basis, so dass man den Weinstein als Verbindung zweier neutraler Salze betrachten kann, von denen das eine Kali, das andere Wasser als Basis enthält. $\overline{\text{Tr}} \text{KO.} + \overline{\text{Tr}} \text{HO.}$

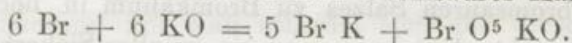
Durch Glühen für sich unter Luftzutritt, oder im Gemenge mit Salpeter liefert der Weinstein kohlen-saures Kali. (Vergl. Kali carbonicum purum.) unter Abschluss der Luft erhitzt treten die Destillationsprodukte der Weinsäure auf.

Kali bitartaricum pulveratum.

Die Befreiung des Weinstein von seinem Kalkgehalte kann nur durch Behandlung des feinen Pulvers mit verdünnter Salzsäure effectuirt werden, da die Krystalle das Kalksalz zwischen ihren Lamellen eingeschlossen enthalten. Dasselbe giebt seine Basis unter Befreiung der Weinsteinsäure in Form von Chlorcalcium an die Salzsäure ab; es wird dabei noch eine kleine Quantität Weinstein verloren, da die Salzsäure wie die meisten Säuren, das Lösungsvermögen des Wassers für denselben etwas vermehrt.

Kalium bromatum.

Die Art und Weise der Einwirkung der Salzbildner auf ätzende und kohlen saure Alkalien ist schon anderorts beschrieben worden, doch mag hier zum Verständniss der Vorschrift daran erinnert werden, dass, während sich ein Theil des Brom mit dem Alkali-Metall vereinigt, der dadurch frei werdende Sauerstoff des Oxydes mit einem anderen Antheile von Brom zu einer Sauerstoffsäure zusammentritt, welche ihrerseits wieder eine Portion der unzersetzten Basis in Anspruch nimmt, so dass also neben Bromkalium Bromsaures Kali entsteht.



Diese Andeutung mag hinreichen, um den nachfolgenden Reduktionsprozess mit Kohle zu erklären.

Zunächst soll also Aetzkalilauge, und zwar in diesem Falle aus „reinem“ kohlen saurem Kali bereitet werden.

Man übergiesse also die Quantität von letzterem, welche man zu verarbeiten beabsichtigt, mit 10 Theilen Wasser, bringe zum Kochen und füge allmähig Kalkbrei, aus der Hälfte des Gewichtes der Pottasche und der dreifachen Wassermenge bereitet, zu. Wenn die Lauge kaustisch geworden ist, füllt man sie zur völligen Klärung besser vorläufig in Flaschen ab, um sie dann wieder zu erwärmen, als dass man eine kleine Oekonomie davon erwartet, die noch warme Lauge zu benutzen, da man sie so schwer völlig kalkfrei erhalten könnte.

Man trägt das Brom tropfenweise in die etwa 35–40° C. warme Lauge ein und rührt zur gleichmässigen Vertheilung nach dem Zu-

satze einiger Tropfen jedes Mal lebhaft um; das Hinzufügen von Brom muss so lange fortgesetzt werden, bis eine röthliche Färbung der Flüssigkeit einen kleinen nicht mehr aufnehmbaren Ueberschuss des Salzbildners andeutet. Die Masse wird dann schwachen Bromgeruch zeigen, doch ist dieser leicht zu unterscheiden von einem andern Chlorkalkähnlichen Geruche, den man oft während dieser Arbeit daran wahrnimmt. Da die Flüssigkeit, während sie diesen eigenthümlichen Geruch zeigt, auch das Vermögen besitzt, Farben zu zerstören ohne dass überschüssiges Brom darin enthalten wäre; dem Bromkalium aber, sowohl als dem bromsauren Kali diese Fähigkeit abgeht, vermuthet man, dass in diesem Stadium eine nicht näher bekannte niedere Oxydationsstufe gebildet werde, die sich leicht an der Luft, noch schneller in grösserer Wärme wieder zersetzt.

Nach Erreichung des Sättigungspunktes hat man also eine Lösung vor sich, welche neben freiem Brom bromsaures Kali und Bromkalium enthält; man setzt derselben die vorgeschriebene Quantität Kohlenpulver zu ($\frac{1}{8}$ von der Brommenge, welche man am einfachsten dadurch erfährt, dass man das Bromgefäss mit Inhalt vor und nach der Operation wägt, der Defekt ist das Gesuchte) und dampft ein. Während des Eindampfens verflüchtigt sich das freie Brom vollständig, so dass die trockene Masse geruchlos ist.

Dieselbe wird nun zerrieben und einer nur ganz dunkeln Kirschrothgluth ausgesetzt, es ist auch diese kaum nothwendig, indem die Reduktion des bromsauren Salzes zu Bromkalium in noch gelinderer Wärme vor sich geht, doch kann man sie zu aller Sicherheit benutzen, da auch kein Schaden aus ihr erwächst. Da die Kohle bei diesem Prozesse durch den Sauerstoff des Salzes nur dem geringsten Theile nach verbrannt wird, so hat man auch kaum eine Verunreinigung des Produktes durch Aschenbestandtheile zu befürchten, indem die übrigbleibende Kohle dieselben hinreichend fest hält, um sie nicht an Wasser abzugeben.

Der erkaltete Inhalt des Tiegels wird mit einer hinreichenden Menge heissen destillirten Wassers übergossen und nach fleissigem Umrühren auf das Filter gebracht, um nach dem Abfließen zur Krystallisation eingedampft zu werden. Sollte die Lösung eine gelbliche Farbe besitzen, so wäre diese der angewendeten Kohle zuzuschreiben, welche unvollständig verbrannte organische Körper abgegeben hätte; es ist desshalb gut, ausgeglühte Kohle anzuwenden, oder dieselbe als

Pulver vor der Verwendung noch einmal im bedeckten Tiegel auszuglühen.

Das Bromkalium krystallisirt in weissen undurchsichtigen Würfeln, welche an der Luft weder zerfliessen, noch zerfallen, nur das käufliche Salz, welches aus Salzsoolen dargestellt ist, wird oft durch einen Gehalt an Brommagnesium an der Luft feucht.

Da die Krystalle des Salzes wasserfrei sind, erleiden sie in der Hitze keinen Gewichtsverlust und schmelzen in heller Rothgluth, ohne sich zu zersetzen; sie sind in 4 Theilen kaltem, noch leichter in heissem Wasser löslich. Weingeist nimmt wenig davon auf.

Die neutrale Lösung des Salzes soll nach dem Vermischen mit Salzsäure farblos bleiben, eintretende gelbe Färbung würde anzeigen, dass nach bromsaures Salz zugegen sei.

Die von der Pharmakopoe vorgeschriebene Prüfung auf einen Chlorgehalt des Salzes gründet sich auf folgende Verhältnisse. Unter der Einwirkung von Schwefelsäure und doppelt chromsaurem Kali entwickelt sich aus reinem Salze dampfförmiges Brom, indem die Chromsäure zu Chromoxyd reduzirt wird; der Bromdampf muss in einer stark gekühlten Vorlage verdichtet werden, das flüssige Brom löst sich in Kali in oben beschriebener Weise farblos auf; bei Verunreinigung des Salzes mit Chlorkalium bildet das ebenfalls frei werdende Chlor mit dem Chrompräparate eine flüchtige Doppelverbindung, bestehend aus $\text{Cl}^3 \text{Cr} + 2\text{Cr O}^3$, das Chromoxychlorid, welche, ziemlich von derselben Farbe wie das Brom, mit diesem überdestillirt; bei der Behandlung mit Kali scheidet sich aus diesem Körper die Chromsäure aus, um sich mit dem Kali zu verbinden, so, dass sie als chromsaures Kali der Lösung die ihm eigenthümliche Färbung ertheilt.

Kalium ferrocyanatum flavum.

Das gelbe Blutlaugensalz wird fabrikmässig dargestellt, indem man Pottasche und metallisches Eisen auf die stikstoffhaltige Kohle organischer Körper in der Hitze einwirken lässt. In einem eisernen Kessel wird also verkohltes Blut, Leder- und Hornabfälle etc. mit der Pottasche (65 Gewichtstheile der erstern, 75 Gewichtstheile der letztern) innig gemengt, dann unter Umrühren der Masse Eisenfeile (2 Thle.) zugesetzt. In stärkerer Hitze entwickeln sich mancherlei Gase aus

dem Gemenge, welche ein starkes Wallen desselben bedingen, gegen Ende des Processes hört diese Bewegung auf und man lässt den im feurigen Flusse befindlichen schwarzen Brei erkalten, um das Produkt der gegenseitigen Einwirkung durch Wasser auszuziehen.

Unter dem prädisponirenden Einflusse des Kalium der Pottasche nämlich, treten in der Hitze Stickstoff und Kohlenstoff zu Cyan zusammen und dieses bildet mit den beiden Metallen Cyanüre, welche unter sich wieder eine Verbindung eingehen, so dass unser Präparat von der Formel $2K\text{ Cy} + Fe\text{ Cy}$ daraus hervorgeht.

Dieser wichtige Körper kann also als eine Verbindung zweier, von einander gänzlich unabhängiger Cyanmetalle betrachtet werden, man kann ihn jedoch auch ansehen als das Kalisalz einer gepaarten Blausäure, der sogenannten Eisencyanürblausäure $2H\text{ Cy} + Fe\text{ Cy}$, welche sich aus unlöslichen Doppelcyanüren leicht isolirt erhalten lässt.

Will man sich im Kleinen reines Blutlaugensalz verschaffen, so behandelt man das früher besprochene Berlinerblau in der Siedhitze mit Kalilauge oder Lösung von reinem kohlensaurem Kali bis die blaue Farbe vollständig verschwunden ist, und gewinnt da Doppelsalz durch Krystallisation; der hiebei stattfindende Vorgang ist durch folgende Formel ausgedrückt: $3Fe\text{ Cy} + 2Fe^2\text{ Cy}^3. 6KO = 3(Fe\text{ Cy} + 2KCy) + 2Fe^2\text{ O}^3$

Das Kaliumeisencyanür ist ein sehr wichtiges Reagens, insoferne dasselbe mit den meisten Schwermetallen durch Austausch seines Kaliumgehaltes Doppelcyanüre des Eisens und jener Metalle bildet, welche unlöslich sind und als Niederschläge meist schon an ihrer Farbe erkannt werden. Auch viele organische Basen werden gegen das Kalium in die Verbindungen aufgenommen.

Die quadratischen Säulen oder Tafeln des Blutlaugensalzes enthalten 3 Atome Krystallwasser, sie dekrepitiren lebhaft in der Hitze und bearkunden ihre Unlöslichkeit in Weingeist schon durch den Umstand, dass ihre wässrige Lösung durch Alkoholzusatz präzipitirt wird. Mit Superoxyden, wie Braunstein, Mennige etc. erhitzt, lässt das Salz sein Cyankalium unter Zerstörung des Cyaneisens in cyansaures Kali übergehen. Durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure liefert das Blutlaugensalz das sogenannte Nitroprussid, dessen bekannteste Verbindung, das Nitroprussidnatrium, erhalten wird, wenn man die Flüssigkeit, welche durch Behandlung des Blutlaugensalzes mit Salpetersäure erhalten wurde, mit kohlensaurem Natron in der

Hitze neutralisirt, und die filtrirte Flüssigkeit eindampft. Zunächst schiessen daraus Kali- und Natronsalpeter, zuletzt das fragliche Salz an.

Das Kaliumeisencyanür lässt sich durch Chlor in das Kaliumeisencyanid, oder das rothe Blutlaugensalz umwandeln; man leitet zu diesem Zwecke einen Strom von Chlorgas so lange in die wässrige Lösung des gelben Salzes, bis ein Eisenoxydsalz durch einen Tropfen der Flüssigkeit keine Bläuung mehr erleidet, sondern nur braun gefärbt wird; die Umwandlung beruht darauf, dass der Verbindung der vierte Theil ihres Kalium als Chlorkalium entzogen wird, während der entsprechende Antheil des Cyans das Eisencyanür in Cyanid überführt. $2 (2 \text{KCy} + \text{Fe Cy}) + \text{Cl} = 3 \text{Cy K} + \text{Fe}^2 \text{Cy}^3 + \text{Cl K}$. Die Prüfung des Salzes auf schwefelsaures Kali geschieht wie gewöhnlich in wässriger Lösung mittelst eines Barytsalzes.

Kalium jodatum.

Das über die Bereitung des Bromkalium Gesagte findet so vollständige Anwendung auf das vorstehende Präparat, dass in jenem Artikel nur immer Jod für Brom gesetzt werden darf, um die vollständige Beschreibung der Ausführung und des Vorganges bei der Darstellung des Jodkalium zu liefern. Die Vorkommnisse des Körpers in der Natur wurden ferner unter „Jodum“ abgehandelt, so dass man, um hier weitläufige Wiederholungen zu ersparen, diese beiden Artikel vergleichen möge.

Die undurchsichtigen kubischen Krystalle des Jodkalium lösen sich in weniger als ihrem eigenen Gewichte kalten Wassers, in sechs Theilen 75 procentigen Weingeistes. Die Auflösung des Salzes in Wasser ist von beträchtlicher Kälteentwicklung begleitet.

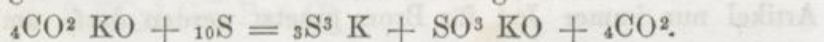
Das Jodkalium schmilzt in der Rothglühhitze und erstarrt beim Erkalten zu einer perlmutterglänzende Schuppen zeigenden Masse.

Das käufliche, häufig aus Soolen dargestellte Präparat enthält manchmal kleine Antheile von Jodmagnesium und wird dadurch sehr zerfließlich, ebenso ist es stärker zur Wasseranziehung geneigt, wenn ihm von der Bereitung her kohlen-saures Kali beigemischt ist, trotz dieser Vorkommnisse würde es übrigens dem Salze schwer, in „trockener“ Luft feucht zu werden, wie die Pharmakopoe bemerkt.

Die angegebene Prüfung auf einen Chlorgehalt gründet sich auf den Umstand, dass das Jodsilber mehr als 2000 Theile Ammoniak zur Auflösung bedarf, während das Chlorsilber sehr leicht von letzterem aufgenommen wird.

Kalium sulphuratum.

Die Gewichtsverhältnisse, in denen Schwefel und Pottasche verwendet werden, stehen nahezu in dem Verhältniss von 3 Atomen des Erstern auf 1 At. der letztern, es ist der Schwefel nur in unbedeutendem Ueberschusse vorhanden, so dass nur eine geringe Menge anderer Schwefelstufen, wie Vier- oder Fünffachschwefelkalium gleichzeitig gebildet wird. Der während der Schmelzung stattfindende Vorgang ist der Einwirkung der Salzbildner auf die Alkalien analog, indem sich ein Theil des Schwefels mit dem Metalle vereinigt, während ein anderer Theil sich des aus dem Oxyde frei werdenden Sauerstoffes bemächtigt, um mit noch unzersetzter Basis ein Sauerstoffsalz zu bilden; in der That entsteht hier, unter Austreibung der Kohlensäure, neben dem dreifach Schwefelkalium, schwefelsaures Kali, welches mit der eigentlichen Schwefelleber im Gemenge bleibt.



Es ist also ersichtlich, dass die Schmelzung so lange fortgesetzt werden muss, bis die Kohlensäure vollständig ausgetrieben ist, was die Pharmakopoe dadurch bezeichnet, dass sich die Masse nicht mehr aufblähen dürfe.

Eben dieser durch die Gasentwicklung bedingten Aufblähung wegen, muss der Tiegel, in welchem der Prozess eingeleitet wird, so geräumig sein, dass er von der Masse höchstens bis zu $\frac{2}{3}$ angefüllt wird.

So lange nicht aller Schwefel an das Metall gebunden, oder als Schwefelsäure im Salz-Zustande vorhanden ist, wird der noch freie Antheil desselben beim Auflösen der Masse in Wasser zurückbleiben, man hat also hierin einen zweiten, vollkommene Sicherheit gewährenden Anhaltspunkt für die Beendigung der Arbeit. Derselbe Prozess geht übrigens auch auf nassem Wege vor sich, wenn ätzende oder kohlen-saure Alkalien mit Schwefel längere Zeit gekocht werden.

Der Schwefel verbindet sich mit dem Kalium in fünf verschiedenen Verhältnissen, welche immer durch ein hinzugekommenes Schwe-

felatom von einander verschieden sind; im äusseren Ansehen dagegen sowohl, als in ihrem chemischen Verhalten die grösste Analogie darbieten. Sie sind alle roth- oder gelbbraune Massen, die sich mit ähnlicher Farbe in Wasser lösen, nur das einfach Schwefelkalium liefert eine farblose Lösung; sie sind von stark alkalischer Reaktion und ätzendem Geschmacke, zerfliesslich, oder doch sehr leicht in Wasser löslich. Nur das einfach Schwefelkalium wird von Salzsäure ohne Trübung zersetzt, $SK + Cl H = Cl K + SH$, die übrigen scheiden bei dieser Gelegenheit die weiteren Schwefelatome in fester Form als äusserst feines Pulver, Lac sulphuris ab. $KS^3 + Cl H = ClK, SH + 2 S$.

Kermes minerale

siehe

Stibium sulphuratum rubrum.

Kreosotum.

Nachdem das 1832 von *Reichenbach* entdeckte Kreosot mit der von *Runge* beschriebenen Carbonsäure und der Phenylsäure *Laurent's* genauer verglichen worden war, stellte sich als wahrscheinlich heraus, dass diese drei Körper wohl ein und dasselbe Präparat in verschiedener Reinheit, vielleicht auch blos mit verschiedenem Wassergehalte darstellen dürften, welche Ansicht auch gegenwärtig als die allgemeine bezeichnet werden kann.

Alle drei Körper waren aus den Produkten der trockenen Destillation des Holzes oder der Steinkohlen gewonnen und werden auch heute noch fast ausschliesslich durch fraktionirte Destillation der Theerarten dargestellt. Man destillirt zum Zwecke der Kreosotgewinnung den Theer, so dass das zwischen 150 und 200° Uebergehende besonders aufgefangen wird, die ersten wässrigen und sauer reagirenden Portionen sowohl, als die zuletzt kommenden harzartigen Produkte, werden also ausgeschlossen. Sollte dem öligen Destillate noch eine Schicht von den erstern Eigenschaften aufschwimmen, so kann dieselbe leicht durch Abheben mit der Pipette entfernt werden.

Die ölige Flüssigkeit besteht der Hauptmasse nach aus Kreosot und Eupion, welche man entweder sogleich durch eine zweite fraktionirte Destillation annähernd trennt oder man versetzt das Gemenge mit ätzendem oder kohlen-saurem Kali, welche sich mit dem Kreosot verbinden, so dass das Eupion nun besonders in Gegenwart von Wasser leicht und vollständig abdestillirt werden kann. Die in der Retorte zurückbleibende Kreosot-Kali-Verbindung wird dann mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure übergossen und auf's Neue destillirt. Das Produkt ist nun der gewünschte Körper.

Obschon nach dem Obigen dem Kreosote dieselbe Formel zukömmt, wie der Phenylsäure, nämlich $C^{12} H^5 O HO$ so weichen die beiden Präparate in ihren Eigenschaften doch wesentlich von einander ab. Auf keine Weise wird sich ein genaueres und leichter zu übersehendes Bild von den Beziehungen beider Körper entwerfen lassen, als wenn wir die hauptsächlichsten Verhältnisse derselben nebeneinander setzen.

Phenylsäure.
 Farblose Flüssigkeit.
 Erstarrt bei $+ 8^{\circ}$ zu Nadeln,
 welche erst bei $35^{\circ} C.$ wieder
 schmelzen.
 Siedet bei 187° .
 Spez. Gew. 1,062.
 Ohne saure Reaktion.
 Färbt Eisenchlorid blau.

Kreosot.
 Farblose Flüssigkeit.
 Gefriert nicht bei 273° .
 Siedet bei 203° .
 Spez. Gew. 1,037.
 Ebenso.
 Färbt Eisenchlorid bräunlich.

Die Lösungsverhältnisse beider Körper sind ziemlich gleich, während Wasser nur $\frac{1}{80}$ seines Gewichtes davon aufnimmt, lösen sie sich reichlich in Alkohol und Aether, ja es vermögen letztere in sehr kleinen Proportionen der Phenylsäure beigemischt, schon ihre Krystallisation zu verhindern.

Auch Essigsäure besitzt ein starkes Lösungsvermögen für Kreosot, so dass sie auch dasjenige des Wassers zu vermehren vermag.

Charakteristisch ist für die Phenylsäure noch, dass Fichtenholz, damit benetzt und dann in Berührung mit Salzsäure gebracht, nach einiger Zeit eine schön blaue Farbe annimmt.

Seinerseits ist das Kreosot wieder ein vortreffliches Lösungsmittel für eine Menge organischer und unorganischer Substanzen, Schwefel, Jod, Harze, Fette, Alkaloide u. A. werden reichlich vom Kreosot aufgenommen.

Das Kreosot verhindert die Prozesse der Fäulniss und Verwesung organischer Körper und gilt in Folge dessen als eines der besten antiseptica, auch erklärt man die Conservation des Fleisches durch Räuchern grösstentheils aus der Anwesenheit dieses Körpers.

Auf den lebenden Organismus übt das Präparat dagegen zerstörenden Einfluss aus, auf der Haut bringt es einen weissen Fleck hervor, welcher, hart wie eine verbrannte Stelle, die Oberhaut abstösst; oft tritt auch schmerzhaftige Entzündung und tiefer gehende Zerstörung ein. Für kleinere Thiere ist Kreosot ein starkes Gift.

Das Kreosot lässt sich entzünden und verbrennt mit stark leuchtender und russender Flamme. Durch Salpetersäure wird es in der Hitze in Pikrinsäure verwandelt, Chlor dagegen liefert Substitutionsprodukte damit, welche 1,2 oder 3 Atome Chlor an der Stelle von ebenso viel Wasserstoffatomen enthalten.

Lactucarium.

Lattigsaft.

Das L. wird, wie auch aus den Angaben der verschiedenen Pharmakopöen erhellt, auf sehr mannigfaltige Weise gewonnen. Während z. B. die bayr. Pharm. verlangt, das L. zu Anfang der Blüthe durch Einschnitte in die Stengel, Zweige und Blätter der *Lactuca virosa* L. darzustellen, schreibt die österr. Pharm. vor, dasselbe aus *Lactuca sativa* L., während der Fruchtreife zu gewinnen. *Walz* will dagegen vor der Blüthe der Pflanze dasselbe gesammelt wissen, während wieder andere Autoren die Zeit während der Blüthe für die passendste halten. Die Gewinnung des sogenannten deutschen L. — *L. germanic.* geschieht auf die Weise, dass man Morgens die Oberhaut der Stengel und Blätter von *L. sativa* und *virosa* quer einschneidet, und die austretenden und sich verdickenden Thränen des Milchsafts, welche anfänglich weiss sind, während des Trocknens jedoch mehr und mehr gelblich braun werden, sammelt und bei gelinder Wärme völlig austrocknet. Es stellt dieses L. dann unregelmässige, verschiedengrosse, eckige, braungelbe, meist mit einem weisslichen Anfluge versehene Stücke dar, welche undurchsichtig, auf dem Bruche heller sind, von eigenthümlichem Geruche und etwas scharfen, bitterem Geschmacke. Das englische L., *L. anglicum*, welches jedoch