Dritte Gruppe.

PRÄPARATE DER ALKALIEN.

A. Kaliumhaltige Präparate.

1) Kali. Aetzkali. Kalihydrat.

Kali causticum fusum. Kalium oxydatum hydraticum.

$KaO + Aqu = 56,2$.

Darsstellung. Man setzt einer in einem silbernen oder eisernen Kessel siedenden kohlensauren Kalilösung so lange löffelweiss unter beständigem Umrühren Kalkhydrat zu, bis eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit das Kalkwassers nicht mehr trübt, bedeckt hierauf den Kessel, lässt die Flüssigkeit sich klären, worauf man dieselbe, nachdem sie vorsichtig abgegossen oder mittelst eines Hebers gesondert worden ist, entweder in verschlossenen Gefässen für bestimmte Zwecke aufhebt, oder auch bei starkem Feuer zur Trockene verdampft, und endlich in einem Silbertiegel so lange fort erhitzt bis sie ruhig ölähnlich schmilzt. Die glühende flüssige Masse wird nun entweder in blanke eiserne Formen, oder auf ein Kupferblech ausgegossen und in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt. Auf 1 Gewichtheil kohlensaures Kali sind $^3/_4$ Gewichtstheile gebrannter Kalk erforderlich, den man kurz vor seiner Anwendung durch Wasser in Kalkhydrat verwandelt.

Der Kalk entzieht hiebei dem Kali die Kohlensäure, fällt als kohlensaurer Kalk zu Boden, das Kali aber bleibt gelöst und zeigt durch sein Verhalten zum Kalkwasser, dass es keine Kohlensäure mehr enthält.

Wenn die Entkohlensäuerung rasch gelingen soll, so müssen auf einen Theil kohlensaures Kali 12 Theile Wasser angewendet werden. Will man die Flüssigkeit filtriren, so wird ein leinener Spitzbeutel dazu angewendet. Wolle wird von Aetzkali gelöst, ein wollenes Colatorium folglich sogleich durchlöchert.

Eigenschaften. Das geschmolzene Kali besitzt eine weisse Farbe, absorbirt an der Luft rasch Feuchtigkeit und hierauf Kohlensäure, löst sich in allen Verhältnissen in Wasser und wirkt ätzend und zerstörend auf alles Organische ein. Es enthält 1 At. Wasser, ist also ein Hydrat $= KaO + Aq.$, und entläst dieses Wasser nur wenn ihm dafür ein Aequivalent in einem andern Körper geboten wird. Für chirurgische Zwecke, als Aetzmittel wird es in eiserne Formen ausgegossen, wo es in Form von Stängelchen erstarrt. Lapis causticus chirurgorum.

Eine wässrige Lösung des Aetzkali von 1,33 spec. Gew. wird kaustische Lauge, Aetzkalilösung, Lixivium causticum, Liquor s. Solutio Kali caustici genannt. Sie enthält 30 p. C. Kali und kann als eine Verbindung von 1 At. Kali und 12 At. Wasser betrachtet werden. Wird sie bis zu einem spec. Gew. von 1,6 abgedampft, so sondern sich beim ruhigen Hinstellen octaëdrische und tafelförmige Krystalle ab, die aus 1 At. Kali und 2 At. Wasser ($KaO + 2$ Aq.) bestehen.

Prüfung. Ein reines Aetzkali besitzt eine weisse Farbe und löst sich ohne Rückstand in seinem gleichen Gewichte Wasser auf. Beim Hinzufügen einer gewässerten Säure darf nur ein kaum wahrnehmbares Aufbrausen eintreten. Vollkommen frei von Kohlensäure kann das Kali nicht erhalten werden, denn wenn auch die concentrirte Lauge keine Reaction mit Kalkwasser mehr hervorbringt, so absorbirt dieselbe dennoch etwas Kohlensäure beim ferneren Abdampfen aus der Luft. Eine mit Salpetersäure gesättigte Kalilösung darf mit salpetersaurem Silber und salpetersaurem Baryt keine Trübung geben, sonst enthält sie Chlorkalium und schwefelsaures Kali. Ammoniakflüssigkeit darf kein Präcipitat geben, sonst deutet dies, wenn es gallertartig ist, Thonerde, wenn es gelblich aussieht, Eisenoxyd an.

2) Schwefelkalium. Schwefelleber.

Kalium sulphuratum. Hepar sulphuris.

Die officinelle Schwefelleber ist nach der Art ihrer Bereitung von verschiedener Zusammensetzung. Sie ist eine Mischung von 3fach oder 5fach Schwefelkalium mit unterschwefligsaurem — schwefligsaurem — und schwefelsaurem Kali. Nur durchs Schmelzen von Kalium mit Schwefel gelingt es, ein reines Schwefelkalium darzustellen, sowie durchs Schmelzen von schwefelsaurem Kali mit Kohle im bedeckten Tiegel. Das letzte Präparat enthält aber immer etwas Kohle beigemengt.

Darstellung. Je nachdem man 3fach — oder 5fach Schwefelkalium in dem Präparate zu haben wünscht, wendet man ein Gemeng von 4 Theilen Schwefel und 7 Th. kohlensaurem Kali oder von 9 Th. Schwefel und 10 Th. kohlensaurem Kali an, gibt das Gemeng in einen gusseisernen mit einem Deckel versehenen Schmelztiegel und erhitzt denselben so lange bei mässigem Feuer, bis der Inhalt eine ruhig schmelzende homogene Masse bildet. Anfangs schmilzt das Gemeng am Boden und an den Seitenwänden des Tiegels, hierauf erfolgt ein Aufblähen der Masse, weshalb der Tiegel nur zu $^2/_3$ seines Inhaltes anzufüllen ist, später wird die ganze Masse flüssig und wenn sie ruhig schmilzt, giesst man sie in einen trockenen, erwärmten eisernen Mörser, pulvert sie gröblich und trägt sie in trockne erwärmte Gläser ein. Wenn eine nicht zu hohe Temperatur stattfindet, so hat man keine Entzündung von Schwefel zu befürchten und man kann den Tiegel von Zeit zu Zeit öffnen und das gleichförmige Schmelzen der Masse durchs Umrühren mit einem eisernen Spatel befördern. Irdene Tiegel werden leicht durch die schmezende Masse zerstört und stehen den gusseisernen bei weitem nach. Will man das Präparat frei von Schwefeleisen haben, das bei Anwendung eiserner Tiegel, auch wenn die Schmelzung noch so vor-

sichtig vorgenommen wird, stets in kleiner Menge entsteht, so unternimmt man die Schmelzung in einem langhalsigen gläsernen Kolben im Sandbade und zerschlägt denselben nach dem Erkalten, um die Masse rasch pulvern und in Gläser bringen zu können.

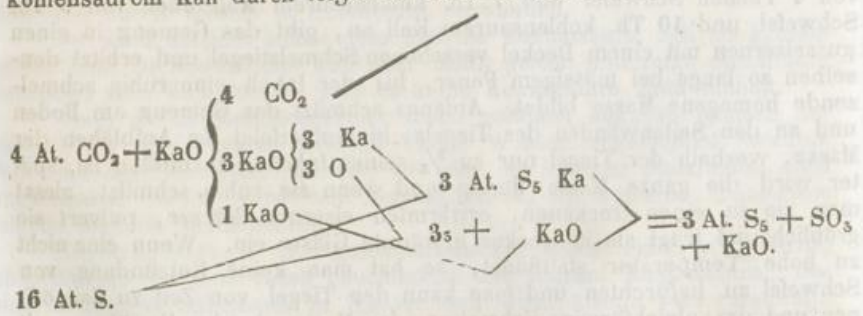
Ist die Darstellung normal von Statten gegangen, so kann das Präparat als eine Verbindung von 3 oder 5fach Schwefelkalium mit unterschwefligsaurem Kali betrachtet werden. Ist der Tiegel öfters geöffnet worden und hat Entzündung stattgefunden, so ist auch schwefligsaures und schwefelsaures Kali gebildet worden.

Bei Einwirkung der Wärme auf das Gemeng schmilzt der Schwefel und beginnt seine Reaction auf das kohlensaure Kali. Es entsteht Schwefelkalium, der Sauerstoff des vom Schwefel gebunden werdenden Kaliums tritt zu einem andern Theile Schwefel, bildet unterschweflige Säure, welche sich wieder mit unzersetztem Kali verbindet, während die Kohlensäure entweicht und dabei das Aufblähen der Masse verursacht.

Erhitzt man ein Gemeng von 100 Theilen gepulvertem schwefelsaurem Kali mit 24 Theilen Holzkohlenpulver in einem bedeckten Schmelztiegel bis zum ruhigen Fliessen der Masse, so erhält man ein reines Einfachschwefelkalium, dem man im schmelzenden Zustande noch 2 oder 4 At. Schwefel unter Umrühren zusetzen kann, um ein 3 oder 5fach Schwefelkalium zu bekommen, das nur noch etwas Kohle enthält. Die beim Schwefelbarium gegebene Erklärung des Processes findet hier Anwendung.

Durchs Kochen einer Kalilösung mit Schwefel erlangt man nur 3fach Schwefelkalium; das 5fach Schwefelkalium kann nur auf pyrochemischem Wege erhalten werden.

Die Formel für die officinelle Schwefelleber, in welcher 5fach Schwefelkalium enthalten, ist: $3\ S_5Ka + (SO + KaO + SO_2 + KaO + SO_3\ KaO)$ d. h. sie ist eine Verbindung von 3 At. 5fach Schwefelkalium mit einem Gemeng von unterschwefligsaurem, schwefligsaurem und schwefelsaurem Kali. Nimmt man blos schwefelsaures Kali an, so lässt sich der Process bei Anwendung von 16 At. Schwefel und 4 At. kohlensaurem Kali durch folgendes Schema versinnlichen:



Eigenschaften. Die Schwfel leber absorbirt Wassergas aus der Luft und wird feucht, dabei nimm sie auch Sauerstoff auf und zersetzt sich endlich vollständig unter Abscheidung von Schwefel. Sie besitzt eine leberbraune Farbe, löst sich in 2 Theilen Wasser und scheidet in verdünnter Lösung auf Zusatz einer Säure Schwefelwasserstoffgas und

2 oder 4 At. Schwefel (Schwefelmilch) ab, je nachdem dieselbe 3 oder 5fach Schwefelkalium enthielt. Ihr Geschmack ist kaustisch und unangenehm.

Prüfung. Sie darf beim Auflösen in Wasser keinen Schwefel hinterlassen und beim Auflösen in Alkohol verhältnissmässig wenig schwefelsaures Kali. War sie mit gewöhnlicher Pottasche bereitet worden, so hinterbleibt bei der wässerigen Lösung ein mehr oder weniger grosser Rückstand von Kiesel- und Thonerde, sowie von andern in der Pottasche vorkommenden Salzen.

3) Jodkalium. Kaliumjodit.

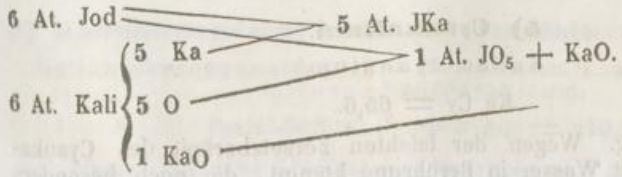
Kalium jodatum.

JKa = 165,8.

Darstellung. Man trägt unter Umschütteln in kleinen Zwischenräumen so lange Jod in eine Kalilösung von 1,33 sp. G. ein, bis die Flüssigkeit durch eine bleibende braunrothe Farbe ihre Sättigung mit Jod kund gibt, verdampft sie hierauf in einer Porzellanschale bis zur Trockne, vermischt die trockne Masse mit $^1/_8$ ihres Gewichtes Kohlenpulver und trägt sie endlich nach und nach in einen rothglühenden eisernen Tiegel ein, den man damit noch $^1/_4$ Stunde lang im Glühen erhält.

Die erkaltete Masse wird hierauf in eine Porzellanschale gebracht, der Tiegel mit Wasser nachgespült, das Ganze mit 2—3 Theilen Wasser bis zum Sieden erhitzt, endlich filtrirt und das Filtrat durchs Verdampfen bis zum Krystallisationspunkte concentrirt und an einen kühlen Ort gestellt. Die gebildeten Krystalle sammelt man auf einem Filter, trocknet sie in gelinder Wärme und hebt sie in verschlossenen Gläsern auf. Durch wiederholtes Abdampfen und Krystallisiren gewinnt man alles Jodkalium bis auf einen kleinen Rückstand in der Mutterlauge, die man zu einer künftigen Bereitung aufbewahren, oder aus der man das Jodkalium noch extrahiren kann, wenn man sie zur Trockne verdunstet und mit Alkohol digerirt, durch welchen das Jodkalium aufgenommen wird, während etwas kohlensaures Kali zurückbleibt.

Beim Zusammentreffen von Jod und Kalilösung wird das Kali zersetzt. 5 At. Jod vereinigen sich mit 5 At. Kalium zu 5 At. Jodkalium. Die dadurch frei gewordenen 5 At. Sauerstoff aus dem Kali bilden dabei mit 1 At. Jod 1 At. Jodsäure und diese neutralisirt sodann 1 At. Kali, so dass bei Anwendung von 6 At. Jod und 6 At. Kali 5 At. Jodkalium und 1 At. jodsaures Kali gebildet werden.



Beim Erhitzen des Salzgemengs von Jodkalium und jodsaurem Kali mit Kohle wird die Jodsäure desoxydirt, es wird Kohlenoxydgas und Jodkalium gebildet. Ersteres entweicht, letzteres aber bleibt neben dem schon vorhandenen Jodkalium und etwas unverbrauchter Kohle zurück und wird sodann durch Wasser von letztererer getrennt.

Eigenschaften. Es krystallisirt in farblosen Würfeln und Octaëdern, die einen scharfen, etwas bitterlichen Geschmack besitzen, sich in $^5/_4$ Thl. kaltem und $^1/_2$ Thl. siedendem Wasser auflösen. Von kaltem 80procentigen Weingeist bedarf es 7 Theile, von heissem aber nur $^1/_5$ seines Gewichts zur Auflösung. Es ist eine Verbindung von 1 At. Jod und 1 At. Kalium = JKa.

Prüfung. Es darf nicht basisch reagiren, an der Luft nicht feucht werden und zerfliessen und muss sich vollkommen in Alkohol auflösen, sonst enthält es kohlensaures Kali. Hinterbleibt beim Uebergiessen mit seiner gleichen Gewichtsmenge Wasser ein weisser Rückstand und gibt dieser in Berührung mit gewässerter Essigsäure Jod durch gelbe Färbung zu erkennen, so deutet derselbe jodsaures Kali an, das erst in 14 Theilen Wasser löslich ist.

Wenn es mit Chlorkalium absichtlich verfälscht ist, so setzt man einer Auflösung des Salzes bis zur aufhörenden Trübung salpetersaure Silberoxydlösung zu. Der Niederschlag besteht aus Chlorsilber und Jodsilber. Er gibt beim Schütteln mit Aetzammoniakflüssigkeit das Chlorsilber an diese ab, lässt aber das Jodsilber ungelöst zurück. Beim Uebersättigen der Ammoniaklösung mit Salpetersäure kann auch das Chlorsilber wieder abgeschieden werden.

4) Bromkalium. Kaliumbromid.

Kalium bromatum.

Br Ka = 117,5.

Darstellung. Sie wird genau so ausgeführt und erklärt, wie die beschriebene Gewinnung des Jodkaliums.

Eigenschaften. Das Bromkalium löst sich in 4 Theilen kalten und in gleichen Theilen kochenden Wasser auf und bildet luftbeständige Würfel. In Weingeist ist es schwer löslich und besitzt einen scharfen dem Kochsalze ähnlichen Geschmack. Es besteht aus 1 At. Kalium und 1 At. Jod.

Prüfung. Ein reines Bromkalium darf an der Luft nicht feucht werden, beim Uebergiessen mit Salzsäure nicht röthlich erscheinen und beim Zutröpfeln von Salpetersäure zu einer mit Amylonkleister versehenen Lösung, keine blaue Färbung zeigen. Im ersten Falle enthält es kohlensaures Kali, im zweiten bromsaures Kali, im dritten aber Jodkalium.

5) Cyankalium.

Kalium cyanatum.

Ka Cy = 65,6.

Darstellung. Wegen der leichten Zersetzbarkeit des Cyankaliums, wenn es mit Wasser in Berührung kömmt, die noch besonders

durch Wärme begünstigt wird, ist die von Wittstein S. 367 seines mehrfach citirten Werkes angegebene Vorschrift besonders zu empfehlen. Es wird hiernach in einen geräumigen Setzkolben, dessen Boden etwa 1 Zoll hoch mit Quarzsand bedeckt ist, eine Mischung von 7 Theilen Wasser und 3 Theilen concentrirter Schwefelsäure gegeben und hierauf 4 Theile feinzerriebenes gelbes Blutlaugensalz hinzugefügt. Durch eine zweischenkliche, rechtwinklich gebogene Glasröhre wird nun unmittelbar hierauf dieser Kolben mit einem andern Kolben in Verbindung gesetzt, in welchem sich eine frisch bereitete, aber erkaltete Lösung von 2 Theilen trockenem (aber nicht geschmolzenem) Aetzkali in 10 Theilen Weingeist von 92 p. C. befindet und hierauf der erste Kolben langsam im Sandbade gelinde erhitzt, bis etwa $^1/_3$ seines Inhaltes übergegangen ist, worauf man die Röhre aus der Kalilösung rasch entfernt.

Die Glasröhre wird in der Mündung des die Schwefelsäure u. das Blutlaugensalz enthaltenen Kolbens durch einen gut schliessenden Korkstöpsel befestigt und ragt einige Linien tief unter dem Korkstöpsel hervor. In dem andern Kolben aber taucht sie bis auf den Boden in die Kalilösung. Dieser Kolben wird nicht verschlossen und wird durch Schnee oder Wasser möglichst kalt gehalten.

So wie die Destillation beendigt ist, wird der weisse Brei in der Vorlage auf ein Filter gebracht und nachdem der flüssige Theil möglichst gut abgelaufen ist, noch 2—3 mal mit Weingeist von 92% abgewaschen, sodann zwischen Druckpapier gepresst, möglichst schnell in der Wärme getrocknet und in einem gut verschlossenen Glase aufbewahrt. Die Ausbeute beträgt ohngefähr $1^1/_5$ Theile. Wenn die aus dem Blutlaugensalze durch die Schwefelsäure entbundene Blausäure mit der Kalilösung in Berührung kommt, so wird Wasser und Cyankalium gebildet, indem sich das Cyan der Blausäure mit dem Kalium des Kali's, der Sauerstoff des letzteren aber mit dem Wasserstoffe der ersteren verbindet. Da nun das Cyankalium in starkem Weingeiste nur wenig löslich ist, so scheidet es sich unmittelbar nach seiner Entstehung in krystallinisch pulverförmiger Gestalt ab.

Eigenschaften. Es erscheint farblos, geruchlos und besitzt einen scharfen alkalischen, bittermandelähnlichen Geschmack und ist höchst giftig. An feuchter Luft absorbirt es Wasser, zerfliesst endlich, zersetzt sich, entwickelt erst Blausäure, verwandelt sich aber endlich in kohlensaures Kali. Es kann nur im trocknen Zustande aufbewahrt werden, denn eine Lösung dieses Salzes zersetzt sich selbst in einer gut verschlossenen Flasche in Cyanammonium und eine unlösliche stickstoffhaltige Kohle, wogegen es ohne Zersetzung die feurige Schmelzung verträgt. Es besteht aus 1 At. Cyan und 1 At. Kalium = Cy Ka.

6) Kaliumeisencyanür. Blausaures Kali. Blutlaugensalz.

Kalium ferrocyanatum. Kali borussicum s. zooticum. Kali ferroso-hydrocyanicum.

$$FeCy + 2\ KaCy + 3\ Aq. = 210{,}5.$$

Dieses Salz wird fabrikmässig dargestellt und grösstentheils in den

Färbereien, sowie zur Bereitung blauer Farben und zur Darstellung anderer Präparate angewendet.

Darstellung. Thierische Substanzen, Horn, Blut, thierische Kohle etc. werden mit Pottasche in eisernen Gefässen geglüht, worauf man die geglühte Masse mit Wasser auslaugt, die Lauge noch mit Hammerschlag digerirt, klärt und endlich durch's Verdampfen zur Krystallisation befördert. Im Kleinen gewinnt man das Salz recht schön, wenn man in eine siedende Aetzkalilösung so lange Eisencyanürcyanid (gepulvertes Berlinerblau) einträgt, bis dasselbe nicht mehr entfärbt wird, hierauf filtrirt und die Lösung bis zum Krystallisationspunkte abdampft.

Werden stickstoffhaltige Substanzen mit Kali geschmolzen, so bildet sich bei der dadurch stattfindenden Zersetzung durch die Vereinigung des Stickstoffs mit dem Kohlenstoffe Cyan und durch dessen Einwirkung auf das Kali Cyankalium. Geschieht das Schmelzen in eisernen Gefässen, so bildet sich in Folge deren Einwirkung auf das Cyankalium nebenbei Cyaneisen. Wird die Lösung der geschmolzenen Masse noch mit Hammerschlag digerirt, so erfolgt auch hier die Bildung von Cyaneisen auf Kosten des Cyankaliums. Der Sauerstoff des Eisenoxyduls im Hammerschlage oxydirt das Kalium im Cyankalium und das Cyan tritt zum Eisen. Beim Verdampfen der Lösung scheidet sich dann eine chemische Verbindung von 2 At. Cyankalium, 1 At. Eisencyanür und 3 At. Wasser in gelben Krystallen ab.

Wird Berlinerblau mit einer Kalilösung gekocht, so wird ein Theil des darin vorhandenen Eisencyanürs und Eisencyanids dergestallt zersetzt, dass der Sauerstoff des Kali's sich mit dem Eisen zu Eisenoxyd verbindet das herausfällt, während das Kalium das Cyan empfängt, worauf 2 At. Cyankalium mit 1 At. Eisencyanür und 3 At. Wasser ebenfalls beim Verdampfen sich abscheiden.

Eigenschaften. Es bildet gelblichweisse, vierseitig rechtwinkliche Tafeln und Octaëder von bitterlich süssem Geschmack, die sich in 4 Theilen kaltem und in 2 Theilen siedendem Wasser auflösen, unlöslich in Weingeist sind, beim Erwärmen aber ihr Wasser mit Beibehaltung der Form verlieren. Beim Glühen in verschlossenen Gefässen wird das Cyaneisen zersetzt, es entsteht Kohleneisen und das freigewordene Cyankalium wird, wenn der Tiegel nicht geschlossen war, in cyansaures Kali verwandelt.

Prüfung. Die Lösung des Kaliumeisencyanürs präcipitirt Eisenoxydsalze dunkelblau, Eisenoxydulsalze weiss, doch geht die Farbe rasch in eine hellblaue und immer dunkler werdende über, die Kupferoxydsalze aber kirschroth. Mit gewässerter Schwefelsäure versetzt darf sich kein blauer Niederschlag und mit Chlorbarium kein weisser Niederschlag einstellen.

7) Kaliumeisencyanid. Rothes Cyaneisenkalium.

Kalium cyanatum ferratum rubrum. Kali ferro-borussicum rubrum.

$$3\ KaCy + Fe_2Cy_3 = 330{,}2.$$

Darstellung. Man leitet in eine aus 1 Theil Kaliumeisen-

cyanür und 10 Theilen Wasser bereitete Auflösung so lange Chlorgas, bis eine herausgenommene Probe eine Eisenoxydlösung nicht mehr blau präcipitirt, sondern darin nur eine bräunliche Färbung annimmt, verdampft hierauf die Flüssigkeit bis auf den vierten Theil ihres Volums, setzt ihr tropfenweis bis zur schwach alkalischen Reaction Aetzkalilösung zu, und befördert sie endlich zur Krystallisation. Der letzte Anschuss enthält viel Chlorkalium und darf nicht zu den frühern Anschüssen gegeben werden.

Wenn 2 At. Kaliumeisencyanür in vorbeschriebener Weise mit Chlorgas behandelt werden, so wird 1 At. Cyankalium zerlegt. Es wird 1 At. Chlorkalium gebildet, während das freigewordene Atom Cyan das vorhandene Eisencyanür in Eisencyanid verwandelt, so dass in der Lösung zwei Salze resultiren, nämlich 1 At. Chlorkalium = $ClKa$, und 1 At. Kaliumeisencyanid = $3\,KaCy + Fe_2\,Cy_3$. Das letzte Salz scheidet sich beim Verdampfen der Lösung zuerst ab, das leichtlöslichere Chlorkalium jedoch zuletzt, so dass beide Salze durch Krystallisation von einander getrennt werden können.

Eigenschaften. Das Kaliumeisencyanid erscheint in rubinrothen rhombischen Prismen, die in 2 Th. heissem und in $3^1/_2$ Th. kaltem Wasser löslich sind, einen salzig kühlenden, hintenher etwas metallischen Geschmack besitzen und an dunkeln Orten aufbewahrt werden müssen, da sie vom Lichte partiell zersetzt werden.

Prüfung. Es darf nicht alkalisch reagiren, eine Eisenoxydlösung nicht blau präcipitiren, und wird vorzüglich als Reagenz zur Unterscheidung des Eisenoxyduls vom Eisenoxyde angewendet, indem es wohl das erste, nicht aber das letztere in seinen Lösungen durch eine schöne hellblaue Färbung anzeigt.

8) Kohlensaures Kali. Einfach kohlensaures Kali. Weinsteinsalz.

Kali carbonicum. Kali sub-carbonicum. Sal tartari.

$$KaO + CO_2 = 69{,}4.$$

Das kohlensaure Kali gehört zu den ältesten Präparaten, findet sich in der Asche der meisten Gewächse und wird aus derselben im Grossen durch's Auslaugen, Verdampfen und Glühen der zur Trockne gebrachten Lauge, noch gemengt mit andern in der Asche vorhandenen durch's Wasser mit extrahirten Salzen, abgeschieden und unter dem Namen Pottasche, Cineres clavellati, in den Handel gebracht.

Darstellung. Ein mehr oder minder reines kohlensaures Kali gewinnt man nach folgenden Methoden:

a) Man übergiesst Pottasche in irdenen oder gläsernen Gefässen mit ihrem gleichen Gewichte kalten Wasser und lässt das Ganze unter bisweiligem Umrühren 4 — 6 Tage lang stehen, sondert hierauf die Flüssigkeit mittelst eines leinenen Spitzbeutels vom Ungelösten, klärt sie vollständig durch wiederholtes Zurückgiessen auf den Spitzbeutel, und verdampft sie endlich in einem blanken, eisernen Kessel bis zur Trockne. Die trockne Masse wird jetzt abermals mit Wasser, aber nur mit der Hälfte ihres Gewichts, übergossen und unter öfterem Umrühren einige

Tage hingestellt, die Lösung sodann wieder geklärt und durch's Verdampfen zur Trockne gebracht.

Wenn Pottasche, die circa 60 — 80 p.C. kohlensaures Kali, neben verschiedenen andern Salzen, als Chlorkalium, schwefelsaurem Kali oder Kalk, kohlensauren Kalk- und Talkerde, Kiesel- und Thonerde, Mangan- und Eisenoxyd u. s. w. enthält, in obiger Weise behandelt wird, so bleibt der grösste Theil der genannten Substanzen ungelöst zurück, das kohlensaure Kali aber löst sich auf. Wird dasselbe nun, nachdem es aus der Lösung durch's Verdampfen zur Trockne gebracht worden war, nochmals in einer kleinen Quantität kalten Wassers gelöst, so scheiden sich auch noch die übrigen, etwa noch dabei befindlichen Salze ab und man gewinnt ein Präparat, das nur Spuren von Chlorkalium und von schwefelsaurem Kali, Kiesel- und Thonerde enthält und zu den meisten pharmaceutischen Arbeiten angewendet werden kann.

b) Ein reineres kohlensaures Kali gewinnt man aus dem gereinigten Weinstein (Crystalli tartari), indem man denselben in einem gusseisernen, leicht bedeckten Schmelztiegel so lange glüht, bis keine Dämpfe und Gase mehr entweichen. Die Weinsäure wird hiebei zersetzt, es entsteht neben Kohlenwasserstoffgas, Kohlenoxydgas und verschiedenen Brenzproducten auch Kohlensäure, die mit dem Kali vereinigt als kohlensaures Kali neben feinzertheilter Kohle die rückständige schwarze Masse bildet. Durch's Auflösen und Filtriren wird die Kohle abgeschieden und durch's Verdampfen der Lösung bis zur Trockne ein vollkommen weisses kohlensaures Kali erhalten, das ehemals mit dem Namen Sal tartari bezeichnet wurde.

c) Will man für chemische Zwecke ein absolut reines kohlensaures Kali haben, so neutralisirt man eine kohlensaure Kalilösung, wozu man das aus Pottasche oder aus Weinstein gewonnene kohlensaure Kali anwenden kann, mit Essigsäure, präcipirt sodann durch essigsaures Silber und essigsauren Baryt in der Lösung vorhandener Salzsäure und Schwefelsäure, im Fall schwefelsaures Kali oder Chlorkalium noch darin enthalten wäre, filtrirt, verdampft zur Trockne und glüht die trockne Masse bis zur Zersetzung der Essigsäure, worauf man den schwarzen Rückstand, der ein Gemeng von feinzertheilter, aus der Essigsäure abgeschiedene Kohle und kohlensaurem Kali ist, in Wasser löst, filtrirt und in einem silbernen Kessel zur Trockne verdampft.

Bei der Neutralisation mit Essigsäure wird etwa noch vorhandene Kieselsäure abgeschieden und durch Filtration von der Lösung gesondert. Der etwas im Ueberschuss zur Fällung der Schwefelsäure zugesetzte essigsaure Baryt, sowie das etwa noch vorhandene essigsaure Silber, das zur Sonderung des Chlors angewendet wurde, werden beim Glühen ebenfalls zersetzt und bleiben als kohlensaurer Baryt und als metallisches Silber beim nachherigen Auflösen und Filtriren der schwarzgrauen Masse zurück.

Eigenschaften. Das reine kohlensaure Kali stellt ein vollkommen weisses Pulver dar, das in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden muss, da es an der Luft begierig Feuchtigkeit anzieht und endlich ganz zerfliesst. Ehemals nannte man die so erhaltene Flüssigkeit Oleum tartari. Jetzt wird sie durch's Auflösen einer bestimmten Gewichts-

menge von kohlensaurem Kali in einer ebenfalls bestimmten Gewichtsmenge Wasser bereitet und dadurch eine Lösung von einem stets bestimmten Gehalte an trockenem kohlensauren Kali erlangt. In Weingeist ist es unlöslich. Es schmeckt und reagirt stark alkalisch, wird von den Säuren leicht zersetzt und bildet somit die Basis zur Bereitung fast aller Kalipräparate. Es besteht aus 1 At. Kohlensäure und 1 At. Kali = $KaO + CO_2$, enthält aber stets noch etwas Wasser.

Prüfung. Eine Lösung von kohlensaurem Kali in seinem gleichen Gewichte Wasser darf beim Sättigen mit Salpetersäure keine weissen Flocken von Kieselsäure absondern, auch darf diese Flüssigkeit von salpetersaurem Baryt und Silber nicht getrübt werden, sonst enthält sie Chlorkalium und schwefelsaures Kali.

9) Doppelt kohlensaures Kali. Saures- oder zweifach kohlensaures Kali.

Kali carbonicum acidulum. Kali bi-carbonicum.

$$KaO + 2CO_2 + Aq. = 100,45.$$

Darstellung. Man leitet gewaschenes kohlensaures Gas, das man zu diesem Behufe aus Kreide oder Marmor mittelst Salzsäure entwickelt, so lange in eine Auflösung von 1 Theil gereinigtem kohlensauren Kali in 3 Theilen Wasser, bis eine herausgenommene Probe eine schwefelsaure Talkerdeauflösung nicht mehr präcipitirt. Damit bei rascher Gasentwickluug die Kalilösung nicht durch Salzsäure oder Chlorcalcium verunreinigt werde, versieht man die Gasentbindungsflasche mittelst eines doppelt durchbohrten Korks mit einer bis auf den Boden reichenden Trichterröhre, so dass man in Zwischenräumen die Salzsäure zu dem in der Flasche befindlichen Marmor geben kann, und lässt zuerst die auftretende Kohlensäure mittelst einer rechtwinklich gebogenen zweischenklichen Glasröhre in eine kleine zweihalsige Flasche, deren Boden einige Zoll hoch mit Wasser bedeckt ist, treten, und aus dieser endlich ebenfalls durch eine ähnliche Röhre in die Flasche, welche die Kalilösung enthält, gelangen. Es versteht sich von selbst, dass die Gasleitungsröhren durch gutschliessende Korkstöpsel in den Flaschen befestigt werden und nur die Mündung der Flasche, welche die Kalilösung enthält, offen bleibt. Wittstein empfiehlt sehr zweckmässig die Kalilösung in eine zweihalsige Flasche zu bringen, und nachdem die atmosphärische Luft aus den Gefässen verdrängt worden ist, an die zweite offene Mündung der Flasche eine durch's Zusammendrücken luftleer gemachte Kälberblase zu binden. Bei rascher Gasentwicklung, und besonders wenn der Process schon einige Zeit im Gange ist, wo die Kohlensäure nicht so rasch mehr absorbirt wird und folglich entweichen würde, füllt sich die Kälberblase damit an und schwillt auf, sinkt hierauf aber bald wieder zusammen, indem die Kohlensäure vom Kali aufgenommen wird. Dieses Spiel wiederholt sich so lange, bis endlich die Kalilösung gesättigt ist.

Beschäftigt man sich mit Darstellung künstlicher Weine aus Fruchtsäften oder aus Zuckerlösungen, die man in Gährung versetzt hat, so kann in der oben angegebenen Weise eine Flasche mit Kalilösung mit der Mündung des Gährgefässes in Verbindung gebracht, und so die Koh-

lensäure, die hier als Nebenproduct bei der Gährung entweicht, benutzt werden.

Bei dieser Behandlung nimmt das kohlensaure Kali noch 1 At. Kohlensäure auf, verwandelt sich in das verlangte Präparat, in doppelt kohlensaures Kali, eine Verbindung von 1 At. Kali, 2 At. Kohlensäure und 1 At. Krystallwasser $= 2CO_2 + KaO + Aq.$, und scheidet sich grösstentheils schon bei seiner Entstehung krystallinisch ab, da es 4 Theile Wasser zu seiner Auflösung bei gewöhnlicher Temperatur erfordert. Damit es aber reiner und besser krystallisirt erhalten werde, stellt man das Gefäss in einen Kessel mit warmen Wasser, dessen Temperatur 60° C. jedoch nicht übersteigen darf. Es erfolgt sehr bald die Wiederauflösung des krystallisch ausgeschiedenen Salzes, das sich in $^5/_6$ Theilen Wasser bei dieser Temperatur löst, die Lösung wird noch warm filtrirt und so von Kieselsäure getrennt, wenn das kohlensaure Kali nicht vollkommen frei davon gewesen war. Nach einigen Tagen ruhigen Hinstellens an einen kühlen Ort erfolgt die Abscheidung des grössten Theils vom doppelt kohlensaurem Kali in blättrigen Krystallen, die man von der Flüssigkeit sondert, die letztere aber abermals bei 60° C. im Wasserbade bis zur Hälfte verdunstet, wodurch noch ein Antheil Krystalle erhalten werden. Den Rest der Flüssigkeit verdampft man jetzt zur Trockne, wo er als einfach kohlensaures Kali hinterbleibt. Die Krystalle trocknet man auf Fliesspapier ausgebreitet und hebt sie in trockenen Gläsern an einem kühlen Orte auf.

Eigenschaften. Das doppelt kohlensaure Kali krystallisirt in geraden rhombischen Säulen, die in 4 Theilen kaltem und $^5/_6$ Theilen warmem Wasser von 60° C. löslich, in Alkohol aber unlöslich sind, einen milden, alkalischen Geschmack besitzen, aber keine alkalische Reaction zeigen. Wird ihre wässerige Lösung bis zum Sieden erhitzt, so wird sie zersetzt, es entweicht ein Theil der Kohlensäure und anderthalb kohlensaures Kali, eine Verbindung von 1 At. Kali und $1\,^1/_2$ At. Kohlensäure, bleibt zurück.

Prüfung. Die Auflösung des Salzes muss eine Quecksilberchloridauflösung nicht gelb, sondern weiss fällen, eine schwefelsaure Talkerdeauflösung aber gar nicht präcipitiren, sonst enthält es einfach kohlensaures Kali. Beim Rothglühen erleiden die Krystalle einen Gewichtsverlust an Kohlensäure und Wasser von 31, 31 p. C.

10) Schwefelsaures Kali. Vitriolisirter Weinstein.

Kali sulphuricum. Tartarus vitriolatus.

$$SO_3 + KaO = 87{,}4.$$

Darstellung. Es wird aus den Rückständen von der Destillation der Salpetersäure, deren freie Schwefelsäure mit kohlensaurem Kali neutralisirt wird, gewonnen. Man kann es jedoch auch auf directem Wege, durch Neutralisation einer kohlensauren Kalilösung mit verdünnter Schwefelsäure und nachheriges Verdampfen der filtrirten Lösung bis zum Krystallisationspunkte darstellen.

Eigenschaften. Es krystallisirt in luftbeständigen, dreiseitigen Pyramiden und sechsseitigen Säulen, die einen bitterlichen, unangenehmen Geschmack besitzen, 4 Theile heisses und 12 Theile kaltes Wasser zur Auflösung bedürfen, in Alkohol aber unlöslich sind. Es enthält kein Krystallwasser und besteht aus 1 At. Kali und 1 At. Schwefelsäure = $SO_3 + KaO$.

Prüfung. Eine Auflösung des Salzes darf von schwefelsaurem Silber nicht gefällt werden, sonst enthält sie Chlorkalium, bewirkt Schwefelwasserstoffgas irgend einen farbigen Niederschlag, so ist ein Metall vorhanden. Kaliumeisencyanür zeigt durch eine blaue Färbung Eisen, durch eine rothbraune Kupfer an, und Ammoniak durch einen weissen Niederschlag, der sich in einem Ueberschusse des Fällungsmittels wieder auflöst, Zink.

11) Saures schwefelsaures Kali. Doppelt schwefelsaures Kali.

Kali bisulphuricum.

$KaO + 2\ SO_3 + Aq.$ oder $(KaO + SO_3) + (SO_3 + Aq.) = 136{,}4$.

Darstellung. Dieses Salz wird ebenfalls als Nebenproduct bei der Salpetersäurebereitung gewonnen, wenn man bei der Darstellung derselben auf 1 At. Salpeter 2 At. Schwefelsäurehydrat angewendet hat. Der Rückstand muss nur solange in der Retorte geschmolzen werden, bis er keine rothen Dämpfe mehr ausgibt, worauf man ihn noch glühend in eine heisse Porzellanschale ausgiesst, pulvert und aufhebt.

Man kann auch zu 1 At. neutralem schwefelsaurem Kali (87,4 Th.), das man in heissem Wasser gelöst hat, noch 1 At. = 49 Th. concentrirte Schwefelsäure mischen und das Ganze in einer Porzellanschale zur Trockne verdunsten.

Eigenschaften. Es bildet ein geruchloses, luftbeständiges, krystallinisches Pulver von stark saurem Geschmak. Löst man es in Wasser und läst es krystallisiren, so erscheint es in rhombischen Tafeln. Es erfordert 2 Theile kaltes und nur die Hälfte seines Gewichtes siedendes Wasser zur Auflösung. Beim Behandeln mit Weingeist wird ihm die Hälfte seiner Schwefelsäure, also 1 At. Schwefelsäurehydrat entzogen, so dass neutrales schwefelsaures Kali zurückbleibt.

12) Salpetersaures Kali. Salpeter.

Kali nitricum. Nitrum.

$NO_5 + KaO = 101{,}49$.

Darstellung. Der Salpeter wird in den Apotheken nicht absichtlich dargestellt, sondern nur daselbst gereiniget, da ihn die Natur nicht blos an einigen Orten, besonders in Ostindien, in reichem Maase darbietet, sondern weil man denselben auch im Grossen in den sogenannten Salpeterplantagen künstlich darstellt.

Der Salpeter der Handels ist nur selten vollkommen rein. Er enthält Chlorkalium, schwefelsaures Kali, besonders häufig aber Kalk und

Talkerde. Um ihn davon zu befreien, löst man ihn in seiner 6fachen Gewichtsmenge Wasser auf, setzt dieser Lösung etwas Kalkhydrat unter Umrühren zu, giesst die durch Ruhe geklärte Flüssigkeit ab, vermischt sie hierauf so lange mit einer kohlensauren Kalilösung, bis kein Niederschlag dadurch mehr bewirkt wird, filtrirt endlich, verdampft bis zur Krystallbildung, entfernt sodann den Kessel vom Feuer, giesst die Flüssigkeit in irdene oder in Porzellangefässe, und rührt dieselbe bis zum völligen Erkalten mit einem hölzernen Spatel um. Die klein-krystallinische Masse wird hierauf in einem Spitzbeutel gesammelt, mit etwas kaltem Wasser nachgewaschen, und endlich getrocknet. Die übrig gebliebene Lauge concentrirt man nochmals durchs Verdampfen und befördert sie unter Umrühren zur Krystallisation.

Durch die Behandlung mit Kalk wird die Talkerde entfernt, der Kalk aber später durch kohlensaures Kali als kohlensaurer Kalk präcipitirt. Durch das Umrühren der bis zur Krystallbildung concentrirten Lösung bis zu ihrem völligen Erkalten, das man noch befördert, indem man die Gefässe in kaltes Wasser stellt, wird die Bildung grosser Krystalle verhindert, welche häufig in ihre Zwischenräume Mutterlauge einschliessen, und dadurch den Salpeter mit Chlorkalium verunreinigen. Durch das Nachwaschen des krystallischen Pulvers auf dem Spitzbeutel mit kaltem Wasser, wird endlich der letzte Antheil der noch anhängenden Mutterlauge entfernt.

Eigenschaften. Der Salpeter krystallisirt, wenn man ihm Zeit zur regelmässigen Krystallbildung gibt, in unregelmässigen sechsseitigen Säulen, ist geruchlos, besitzt einen kühlenden, scharf bitterlichen Geschmack, erfordert 4 Theile kaltes und nur die Hälfte seines Gewichtes heisses Wasser zu seiner Auflösung. Auf glühenden Kohlen verpufft er. Für sich allein geschmolzen geräth er in feurigem Fluss und zersetzt sich unter Sauerstoffgasentwickelung. Er ist ein wasserleeres Salz, aus 1 At. Salpetersäure und 1 At. Kali bestehend $= NO_5 + KaO$.

Prüfung. Ein reines salpetersaures Kali darf in seiner wässrigen Lösung weder durch salpetersaures Silber, salpetersauren Baryt und kohlensaures Kali getrübt werden, noch durch Schwefelwasserstoffgas eine Färbung erleiden, sonst enthält es Chlorkalium, schwefelsaures Kali, Chlormagnesium und Metalloxyde.

13) Chlorsaures Kali. Oxydirt salzsaures Kali.

Kali chloricum. Kali oxymuriaticum.

$$ClO_5 + KaO = 122{,}68.$$

Darstellung. Man leitet in eine Auflösung aus 1 Th. kohlensaurem Kali und 3 Theilen Wasser bereitet, solange Chlorgas, bis dasselbe nicht mehr absorbirt wird, erwärmt die Flüssigkeit hierauf bis zu 70° C. und lässt erkalten, wonach sich der grösste Theil des chlorsauren Kalis abscheidet. Die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit wird jetzt abermals verdunstet und nochmals zum Krystallisiren an einen kühlen Ort gestellt. Die sämmtlichen Krystalle löst man in 3 Theilen heissen Wasser, filtrirt siedend heiss und lässt krystallisiren, um sie von beige-

mengtem Chlorkalium zu reinigen. Wenn Chlorgas in eine kohlensaure Kalilösung gelangt, so wird letztere dergestalt zersetzt, dass 5 At. Kalium mit 5 At. Chlor 5 At. Chlorkalium bilden. Die dadurch aus dem Kali freigewordenen 5 At. Sauerstoff vereinigen sich dabei mit 1 At. Chlor und bilden 1 At. chlorsaures Kali, so dass also aus 6 At. kohlensaurem Kali und 6 At. Chlor 1 At. chlorsaures Kali und 5 At. Chlorkalium gebildet werden. Beide Salze werden sodann durch ihre verschiedene Löslichkeit in Wasser mittelst Krystallisation geschieden, denn das Chlorkalium bedarf nur 3 Theile, das chlorsaure Kali dagegen 16 Th. kaltes Wasser zur Lösung. Bevor in dem beschriebenen Processe Chlorsäure gebildet wird, treten erst die niedrigern Oxydationsstufen des Chlors auf, so dass auch nach beendigter Operation etwas unterchlorigsaures Kali in der Flüssigkeit enthalten ist. Erwärmt man aber dieselbe bis gegen 70° C., so zerfällt letzteres noch in Chlorkalium und in chlorsaures Kali. Die Kohlensäure des Kalis entweicht während der Operation gasförmig. Anfangs geht sie von einem Theile des sich zersetzenden kohlensauren Kalis auf einen andern Theil desselben über und bildet doppelt kohlensaures Kali, so dass man kein Entweichen desselben wahrnimmt, später aber wird auch dieses zersetzt und die gasige Kohlensäure entwickelt sich nun in sichtbaren Bläschen.

Eigenschaften. Es krystallisirt in farblosen, glänzenden Säulen und Blättchen, besitzt einen kühlend salzigen Geschmack und löst sich bei mittlerer Temperatur in 18 Theilen Wasser, bei 100° C. aber schon in 2 Theilen auf. Auf glühenden Kohlen verpufft es wie Salpeter, mit brennbaren Substanzen, mit Schwefel, Phosphor etc. gedrückt oder zusammengerieben, explodirt es, desgleichen auch, wenn ein solches Gemeng mit concentrirter Schwefelsäure berührt wird. Für sich allein erhitzt, schmilzt es, wird zersetzt, gibt 6 At. Sauerstoffgas mit Hinterlassung von 1 At. Chlorkalium aus. Es ist ein wasserleeres Salz und besteht aus 1 At. Chlorsäure und 1 At. Kali $= ClO_5 + KaO$.

Prüfung. Neben der Berücksichtigung seiner angeführten Eigenschaften, darf die beim Schmelzen hinterbliebene Masse beim Auflösen das Curcumapapier nicht bräunen, sonst enthält es Salpeter, der sich beim Glühen mit Hinterlassung von freiem Kali zersetzt. Eine wässrige Lösung des chlorsauren Kalis darf auch von einer salpetersauren Silberauflösung nicht gefällt werden, sonst enthält es Chlorkalium.

14) Essigsaures Kali. Blättrige Weinsteinerde.

Kali aceticum. Terra foliatata tartari.

$$\overline{A} + KaO = 98{,}76.$$

Darstellung. Es können zwei Wege zur Bereitung dieses Salzes eingeschlagen werden, ein directer mittelst Essigsäure und kohlensaurem Kali und ein indirecter, durch Zersetzung einer Bleizuckerlösung mittelst kohlensaurem Kali. Bei letzterem gewinnt man reines kohlensaures Bleioxyd als Nebenproduct.

a) Man sättigt eine beliebige Menge kohlensaures Kali mit reiner Essigsäure, erhitzt die Lösung sodann, versetzt sie noch mit Essigsäure

bis zur sauren Reaction, filtrirt, verdampft in einer Porzellanschale, sobald sich eine Salzhaut bildet, unter beständigem Umrühren, bei mässiger Wärme bis zur Trockne, und hebt sie noch warm zerrieben, in gut verschlossenen Gläsern auf.

b) Einer filtrirten Auflösung von Bleizucker in der sechsfachen Menge Wasser gelöst, wird solange eine Lösung von kohlensaurem Kali in seinem doppelten Gewichte Wasser gelöst, unter Umrühren zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Die Flüssigkeit wird sodann vom Niederschlage abfiltrirt, letzterer noch mit Wasser auf einem Filter ausgewaschen, die Flüssigkeiten vereinigt und in dieselben gewaschenes Schwefelwasserstoffgas geleitet, bis darin keine Färbung mehr bewirkt wird. Nachdem der dadurch entstandene Niederschlag durchs Dekantiren gesondert und ausgewaschen worden ist, wird die Lösung erhitzt und mit Essigsäure bis zur sauren Reaction versetzt, damit das noch darin befindliche Schwefelhydrogen verjagt werde, sodann filtrirt und wie oben angezeigt wurde, bis zur Trockne abgedampft.

Nach der ersten Methode wird durch die Essigsäure, die mit dem Kali zusammentritt, die schwächere Kohlensäure verjagt.

Nach der zweiten Methode erfolgt in Folge eintretender doppelter Wahlanziehung Zersetzung des Bleizuckers wie des kohlensauren Kalis. Die Essigsäure des ersteren bildet mit dem Kali des kohlensauren Kalis essigsaures Kali, das in Auflösung bleibt, das Bleioxyd des Bleizuckers aber einigt sich mit der freigewordenen Kohlensäure und fällt als unlösliches weisses Pulver zu Boden.

Die abgegossene Flüssigkeit enthält gewöhnlich einen kleinen Ueberschuss von zugesetztem kohlensauren Kali, sowie auch Bleioxyd. Sie wird deshalb mit Essigsäure versetzt und Schwefelwasserstoffgas hindurchgeleitet, wodurch das Kali noch mit Essigsäure gesättigt, das Bleioxyd aber als Schwefelblei abgeschieden wird. Durch nachheriges Erhitzen und Filtriren wird der Schwefelwasserstoff, den die Flüssigkeit enthält, entfernt und durchs Verdampfen derselben ein eben so reines essigsaures Kali gewonnen, wie das auf directem Wege bereitete.

Eigenschaften. Das essigsaure Kali erscheint als ein perlmutterähnlich glänzendes, aus kleinen Schuppen und Nadeln bestehendes weisses Pulver, das aus der Luft Wassergas anzieht, feucht wird und endlich gänzlich zerfliesst, weshalb es in gut verschlossenen Gläsern aufzubewahren ist. In Wasser ist es in jedem Verhältnisse löslich, vom Alkohol aber erfordert es vier Theile. Es besteht aus 1 At. Essigsäure und 1 At. Kali $= \overline{A} + KaO$.

Prüfung. Durch essigsaures Silberoxyd und essigsaure Baryterde darf eine wässrige Lösung des Salzes nicht getrübt werden, sonst enthält es Chlorkalium und schwefelsaures Kali. Wenn es durch nachlässige Bereitung bleihaltig seyn sollte, so bringt Schwefelwasserstoffgas darin einen schwarzen Niederschlag hervor.

15) Saures oxalsaures Kali. Sauerkleesalz.

Kali oxalicum acidum. Sal Acetosellae.

$$KaO + 2\,\overline{O} + 3\,Aq. = 186{,}9.$$

Darstellung. Das Sauerkleesalz findet sich in der Natur in verschiedenen Pflanzen, besonders im Safte der Rumex- und Oxalis-Arten und ist schon seit dem J. 1668 bekannt. Man bereitet es nicht nur ausnahmsweise aus kohlensaurem Kali und Oxalsäure, sondern scheidet es, besonders in Bayern und in der Schweitz, aus Oxalis corniculata, O. acetosella, Rumex acetosa etc. ab, indem man den aus den frischen Pflanzen ausgepressten Saft bis zum Sieden erhitzt, um denselben durch das gerinnende Pflanzeneiweiss zu klären, sodann bis zum Entstehen einer Salzhaut abdampft und hierauf an einen kühlen Ort bis zum Erkalten hinstellt, wo sich kleine sauerschmeckende Krystalle abscheiden, die durch wiederholtes Auflösen und Reinigen mit Kohlenpulver nachmals als Sauerkleesalz in den Handel gelangen.

Eigenschaften. Es besteht aus schiefen, rhombischen, undurchsichtigen Säulen, die luftbeständig sind, einen stark sauren Geschmack besitzen, 8 Theile heisses, 40 Th. kaltes Wasser zur Lösung erfordern und sich auch in 34 Th. Weingeist auflösen. Es ist ein saures Salz, aus 1 At. Kali, 2 At. Oxalsäure und 3 At. Krystallwasser bestehend $= KaO + 2\,\overline{O} + 3\,Aq.$, das vorzüglich in den Färbereien angewendet wird. Durch Neutralisation der freien Oxalsäure mittelst kohlensaurem Kali und Abdampfen bis zur Trockne, wird das neutrale oxalsaure Kali gewonnen, das man als Reagenz für Kalk benutzt.

Prüfung. Beim Erhitzen im Platinlöffel wird das Salz zerstört und hinterlässt kohlensaures Kali in Gestalt einer grauweissen Masse; es darf dabei auch nicht den Geruch nach verbrannter Weinsäure entwickeln, und eine Auflösung darf mit salpetersaurem Silber und salpetersaurem Baryt keine weissen Präcipitate geben, sonst enthält es saures weinsaures Kali, Kochsalz oder Chlorkalium und schwefelsaures Kali.

16) Saures weinsaures Kali. Weinstein.

Kali tartaricum acidum. Crystalli tartari. Tartarus depuratus.

$$KaO + 2\,\overline{T} + Aq. = 189{,}32.$$

Darstellung. Im 2ten Bd. S. 178 ist dieses Salz bereits rücksichtlich seines Vorkommens und seiner wesentlichsten Eigenschaften erwähnt worden, so dass hier nur noch seine Reinigung anzugeben ist, da es als Handelsartikel häufig weinsauren Kalk, Kupferoxyd, Gyps, Sand enthält, und erst von diesen Substanzen befreit zum Arzneigebrauch angewendet werden darf.

Man pulvert die Weinsteinkrystalle und digerirt sie sodann mit einer gleichen Gewichtsmenge gewässerter Salzsäure aus 1 Th. concentrirter Salzsäure und 10 Th. Wasser bestehend unter öfterem Umschütteln mehrere Stunden lang, worauf man die Masse ruhig erkalten lässt, die klare Flüssigkeit abgiesst, den Rückstand aber in einen grossen Trichter gibt,

dessen Mündung mit einem lockeren Baumwollenbäuschchen versehen ist, und nun so lange mit Wasser auswäscht, bis das abfliessende nicht mehr auf salpetersaure Silbersolution reagirt.

Die Salzsäure nimmt das Kupfer und den weinsauren Kalk auf, ohne zersetzend auf den Weinstein selbst einzuwirken, und wird hierauf durchs Auswaschen wieder entfernt. Auf diese Weise gereinigter Weinstein wird zu allen übrigen Weinsteinpräparaten angewendet, wenn dieselben frei von den Beimengungen des Weinsteins erhalten werden sollen.

Prüfung. Eine wässrige Lösung des Salzes darf von Chlorbarium, Cyaneisenkalium, salpetersaurem Silber und Schwefelwasserstoffgas nicht verändert werden. Das erste Reagenz zeigt Schwefelsäure, das zweite durch eine blaue Färbung Eisen, durch eine braunrothe Kupfer, das dritte Chlor und das vierte überhaupt Metalle an. Enthält der Weinstein weinsauren Kalk, so hinterbleibt dieser beim Schütteln mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit als ein weisses in Wasser unlösliches, aber in Salzsäure lösliches Pulver, indem sich leichtlösliches weinsaures Ammoniak bildet.

17) Neutrales weinsaures Kali. Tartarisirter Weinstein.

Kali tartaricum. Tartarus tartarisatus.

$$KaO + \overline{T} = 113{,}78.$$

Darstellung. S. 179. d. 2. Bds. ist dieses Salz bereits angeführt worden.

Man erhitzt in einem verzinnten Kessel oder in einer Porzellanschale 1 Theil gepulverten, gereinigten Weinstein mit 9 Theilen Wasser bis zum Sieden und trägt hierauf löffelweis unter beständigem Umrühren mit einem hölzernen oder porzellanenen Spatel, so lange kohlensaures Kali in die Flüssigkeit, bis kein Aufbrausen mehr entsteht und die Lösung weder auf Curcuma- noch auf Lakmuspapier verändernd einwirkt. Man lässt nun erkalten und stellt die Lösung mehrere Tage lang an einen kühlen Ort, damit sich der dabei befindliche weinsaure Kalk ablagern kann, giesst endlich die klare Flüssigkeit ab, filtrirt, verdampft dieselbe in einem blanken eisernen Kessel vorsichtig unter beständigem Umrühren, damit sie durch zu starke Erhitzung sich nicht zersetze und färbe, bis zur Trockene, und hebt das erhaltene weisse kleinkrystallinische Pulver in verschlossenen Gläsern auf.

Durch das kohlensaure Kali wird unter Kohlensäureentwickelung das eine freie Atom Weinsäure im sauren weinsauren Kali neutralisirt, so dass 1 At. Weinstein nach der Neutralisation zwei Atome neutrales weinsaures Kali liefert. Hat man durch Salzsäure gereinigten Weinstein angewendet, so bedarf es nicht des mehrtägigen Hinstellens der neutralisirten Flüssigkeit, da hier der weinsaure Kalk entfernt ist; ist dagegen der käufliche gereinigte Weinstein genommen worden, so muss der Absonderung des weinsauren Kalks nach der Neutralisation Ruhe gegönnt werden, bevor die Lösung zur Trockene abgedampft wird.

Eigenschaften. Es erscheint als ein Aggregat kleiner, durchs Umrühren beim Abdampfen zerstörter nadelförmiger Krystalle, besitzt

eine weisse Farbe, einen salzigen, etwas bitterlichen Geschmack, absorbirt an der Luft Feuchtigkeit und muss deshalb in verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden. Es besteht aus 1 At. Kali und 1 At. Weinsäure $= KaO + \overline{T}$.

Prüfung. Mit drei Theilen Wasser übergossen muss das Salz eine klare Lösung geben, die vollkommen neutral ist. Beim Erhitzen des Salzes in einem Platinlöffelchen bläht es sich auf, entzündet sich, stösst nach verbrannten Zucker riechende Dämpfe aus und hinterlässt ein mit Kohle verunreinigtes kohlensaures Kali. Wird der Rückstand in gewässerter Salpetersäure gelöst, so darf die mit Ammoniak neutralisirte Lösung mit salpetersaurem Silber, salpetersaurem Baryt und Kaliumeisencyanür keine Niederschläge und Färbungen erleiden, sonst enthält es schwefelsaures Kali, Chlorkalium, Eisen oder Kupfer.

18) Weinsaures Ammoniakkali. Auflöslicher Ammoniakweinstein.

Kali tartaricum ammoniatum. Tartarus solubilis ammoniacalis.

$$(KaO + \overline{T}) + (NH_4\,O + \overline{T}) + Aq. = 215{,}31.$$

Darstellung. Man neutralisirt die freie Weinsäure im sauren weinsauren Kali mit Ammoniak, verdampft die geklärte Lösung vorsichtig zur Trockene und hebt das weisse klein krystallinische Salz in verschlossenen Gläsern auf. Zur Neutralisation wendet man entweder Aetzammoniakflüssigkeit oder kohlensaures Ammoniak an. Im ersteren Falle trägt man solange durch Salzsäure gereinigten Weinstein in Aetzammoniakflüssigkeit, bis bei fortgesetztem Schütteln des Glases nichts mehr aufgenommen wird. Im andern Falle wird der Weinstein in einer Porzellanschaale mit seinem dreifachen Gewichte Wasser erhitzt und hierauf nach nnd nach unter beständigem Umrühren mit zerriebenem kohlensaurem Ammoniak versetzt, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt und die Lösung basisch reagirt.

Wenn Ammoniak zu saurem weinsaurem Kali kömmt, so wird das eine Atom der freien Weinsäure neutralisirt und ein Doppelsalz gebildet. Enthielt das Ammoniak Kohlensäure, so wird dieselbe dabei gasförmig abgeschieden. Ein Ueberschuss von Ammoniak verflüchtigt sich beim nachherigen Verdampfen der Lösung wieder und ist daher nicht nachtheilig. Das Abdampfen muss in gelinder Wärme und in einer Porzellanschale stattfinden. Sicherer geht man, wenn dasselbe im Wasserbade unternommen wird und wenn man das Gefäss, so wie sich eine Salzhaut zeigt, mit Papier bedeckt, in einen Trockenofen bei 30—40° C. Wärme stellt, oder wenn die concentrirte Lösung bedeckt an einem temporirten Orte der Ruhe überlassen wird, wo sich Krystslle bilden, die man von Zeit zu Zeit herausnimmt und zwischen warmem Fliesspapier trocknet.

Eigenschaften. Es krystallisirt in vier- und sechsseitigen Säulchen, die sich an der Luft zersetzen, undurchsichtig werden und Ammoniak ausgeben, einen kühlend salzigen Geschmack besitzen, 2 Theile kaltes, 1 Theil heisses Wasser zur Auflösung bedürfen, beim Zusammen-

reiben mit Kalkhydrat Ammoniak ausgeben und auf Verunreinigungen wie das neutrale und saure weinsaure Kali geprüft werden. Der Ammoniakweinstein ist ein Doppelsalz, besteht aus 1 At. weinsaurem Kali, 1 At. weinsaurem Ammoniumoxyd und 1 At. Wasser und wird durch die Formel $(KaO + \overline{T}) + (NH_4 O + \overline{T}) + Aq.$ ausgedrückt.

19) Boraxweinstein. Tartarisirter Borax.

Kali tartaricum boraxatum. Tartarus boraxatus.

$$3\,(KaO + \overline{T}) + (NaO + \overline{T}) + 2\,(BO_3 + \overline{T}) + 3\,Aq.$$

Darstellung. Sie weicht rücksichtlich der quantitativen Mischungsverhältnisse der Ingredienzien nach verschiedenen Pharmacopöen ab. Nimmt man zur Bereitung 3 At. saures weinsaures Kali und 1 At. Borax, oder auf 3 Theile des ersteren 1 Th. des letzteren Salzes, so erlangt man ein Präparat, das so ziemlich der obigen Formel entspricht.

Man trägt in eine Auflösung von 1 Theile Borax in 12 Theilen Wasser, die in einer Porzellanschale erhitzt wird, allmälig 3 Theile durch Salzsäure gereinigten Weinstein, filtrirt nach erfolgter Auflösung die Flüssigkeit und verdampft sie hierauf in gelinder Wärme unter Umrühren bis zur Trockene, oder auch nur so weit, bis sie Fäden zieht und nicht mehr an den Händen klebt, worauf sie auf einer blanken Kupferplatte in Stängelchen geformt, auf Papier im Trockenofen vollends ausgetrocknet und in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt wird.

Das saure weinsaure Kali und das borsaure Natron werden bei ihrem Zusammentreffen in wässriger Lösung dergestalt zersetzt, dass 1 At. Weinsäure mit dem Natron des Boraxes 1 At. weinsaures Natron bildet, dabei vereiningen sich die beiden andern Atome der freien Weinsäure im Weinsteine mit den beiden Atomen Borsäure, wobei die Borsäure die Function einer Basis vertritt, zu weinsaurer Borsäure, die 3 At. Weinstein dadurch aber in neutrales weinsaures Kali verwandelt, bleiben beim Verdampfen mit den beiden neugebildeten Salzen gemischt, übrig, so dass das Ganze ein leichtlösliches Doppelsalz darstellt.

Eigenschaften. Der Boraxweinstein erscheint in Form von Stängelchen gelblich weiss, fein zerrieben aber und vollständig ausgetrocknet, als ein weisses Pulver von säuerlichsalzigem Geschmack, das sich in seinem gleichen Gewichte Wasser auflöst, an der Luft feucht wird und aus 3 At. neutralem weinsauren Kali, 2 At. weinsaurer Borsäure, 1 At. weinsaurem Natron und 3 At. Wasser zusammengesetzt ist.

Prüfung. Die Lösung reagirt sauer und darf von Schwefelwasserstoffgas nicht verändert werden. Durch Hinzufügung von Weinsäure wird saures weinsaures Kali abgeschieden, nicht aber durch Mineralsäuren.

20) Weinsaures Natronkali. Natronweinstein. Seignettsalz.

Kali tartaricum natronatum. Tartarus natronatus. Sal Seignette.

$$(KaO + \overline{T}) + (NaO + \overline{T}) + 8\ Aq. = 291{,}62.$$

Darstellung. Dieses Salz wurde schon im Jahre 1672 von einem Apotheker Seignette zu Rochelle dargestellt, ist ein Doppelsalz, aus 1 At. weinsaurem Kali, 1 At. weinsaurem Natron und 8 At. Krystallisationswasser bestehend, und wird wie das neutrale weinsaure Kali und das weinsaure Kaliammoniak bereitet, indem das eine freie Atom Weinsäure im sauren weinsauren Kali durch Natron gesättigt wird. Man löst zu diesem Behuf einen Theil kohlensaures Natron in 7 Theilen siedendem Wasser und trägt nun solange gereinigtes saures weinsaures Kali in diese Lösung bis dieselbe neutral reagirt, worauf man sie filtrirt, bis zum Krystallisationspuncte verdunstet und endlich erkalten lässt.

Die Sättigung erfolgt unter Aufbrausen, indem die Kohlensäure des kohlensauren Natrons durch die Weinsäure verdrängt wird. Wenn man käuflichen gereinigten Weinstein angewendet hat, so muss man die Flüssigkeit nach der Neutralisation zur Absonderung des weinsauren Kalks mehrere Tage an einem kühlen Orte stehen lassen. Die Neutralisation kann in einem verzinnten Kessel vorgenommen werden.

Eigenschaften. Es krystallisirt in luftbeständigen, durchsichtigen 4, 6, 8 und 12seitigen Säulen und Prismen, besitzt einen milden, etwas bitterlichen, salzigen Geschmack, löst sich in $2^1/_2$ Theilen kaltem und schon in der Hälfte seines Gewichtes siedendem Wasser auf.

Prüfung. Die Form und klare Beschaffenheit der Krystalle spricht schon für die Reinheit des Salzes, dessen Auflösung mit den beim weinsauren Kali angeführten Reagenzien auf Verunreinigungen geprüft werden kann.

21) Weinsaures Antimonoxydkali. Brechweinstein.

Kali tartaricum stibiatum. Tartarus emeticus. Tartarus stibiatus.

$$(KaO + \overline{T}) + (Sb_2O_5 + \overline{T}) + 2\ Aq. = 350{,}56.$$

Darstellung. Ein Gemeng von 4 Theilen reinem Antimonoxyd und 5 Theilen durch Salzsäure gereinigtem Weinstein wird in einer Porzellanschale mit Wasser zu einem flüssigen Brei angerührt und hierauf 4—5 Stunden unter bisweiliger Ergänzung des verdunstenden Wassers im Sieden erhalten, hierauf mit der 5fachen Menge Wasser vermischt, siedend heiss filtrirt und zum Erkalten bei Seite gestellt. Nach 24 Stunden werden die Krystalle gesondert, die Flüssigkeit zur Hälfte verdunstet und wieder zum Krystallisiren hingestellt und diese Operationen so lange wiederholt, bis endlich keine Krystalle mehr anschiessen. Die sämmtlichen Krystalle werden in der dreifachen Menge siedenden Wassers nochmals aufgelöst und so durchs Umkrystallisiren gereinigt.

Es wiederholt sich auch hier wieder die schon bei andern weinsauren Doppelsalzen gegebene Erläuterung des Processes. Durch das

Antimonoxyd wird nämlich die freie Weinsäure im sauren weinsauren Kali neutralisirt, so dass neben 1 At. neutralen weinsauren Kali 1 At. basisches weinsaures Antimonoxyd gebildet wird, welche Salze in chemischer Verbindung mit 2 At. Wasser herauskrystallisiren.

Eigenschaften. Der Brechweinstein krystallisirt in wasserhellen Octaëdern, die an der Luft verwittern und und undurchsichtig werden, $2^1/_2$ Theile siedendes, 15 Th. kaltes Wasser zur Auflösung erfordern, sauer reagiren, einen eckelhaften Geschmack besitzen und brechenerregend wirken.

Prüfung. Die Reinheit der Krystalle und ihre vollkommene Lösung in 15 Theilen Wasser deuten schon auf ihre normale Beschaffenheit; auch darf eine mit Weinsäure versetzte Lösung derselben von salpelersaurem Silber und salpetersaurem Baryt nicht getrübt werden.

22) Weinsaures Eisenoxyduloxydkali. Eisenweinstein. Stahlkugeln.

Kali ferrico-tartaricum. Tartarus ferratus. Globuli tartari martiati.

a) $4\ (KaO + \overline{T}) + (FeO + \overline{T}) + (3\ Fe_2O_3 + \overline{T})$.

b) $(KaO + \overline{T}) + x\ (FeO + \overline{T}) + x\ (Fe_2O_3 + \overline{T})$.

Darstellung. Ueber die chemische Beschaffenheit des Eisenweinsteins hat man erst in neuern Zeiten genauere Einsichten gewonnen und demnach mag die Constitution, je nach der Art der Darstellung, verschieden ausfallen. Man hält zwei Präparate in den Officinen, das eine zum innerlichen Gebrauche, das andere zu Bädern bestimmt, vorräthig, die auch zufolge ihrer Bereitung in ihrer Zusammensetzung abweichen müssen.

a) Die oben sub a) angeführte Formel drückt die Constitution des zum innerlichen Gebrauche bestimmten Präparates aus, das man bekömmt, wenn man frisch gefälltes, noch feuchtes Eisenoxydhydrat, mit saurem weinsauren Kali kocht, die Lösung vom noch vorhandenen überschüssigen Eisenoxydhydrate abfiltrirt und in einer Porzellanschale zur Trockene verdampft. Man löst die Masse hierauf nochmals in Wasser, bringt sie wieder zur Trockne und hebt sie in gut verschlossenen Gläsern auf.

Bei der Einwirkung der freien Weinsäure im sauren weinsauren Kali auf das Eisenoxydhydrat wird ein Theil desselben partiell desoxydirt und in Eisenoxydul verwandelt, das sich mit Weinsäure verbindet, während nebenbei noch weinsaures Eisenoxyd entsteht. Beide Eisensalze bleiben mit dem neutralen weinsauren Kali gemengt und stellen nach dem Abdampfen das verlangte Präparat dar. Zur Erklärung der durch die Formel ausgedrückten Zusammensetzung des Präparates muss man 4 Atome Weinstein und 4 Atome Eisenoxyd aufeinander reagiren lassen. Ein Atom Eisenoxyd wird dabei in Eisenoxydul verwandelt und durch 1 At. Weinsäure neutralisirt, während die noch vorhandenen 3 At. der freien Weinsäure, 3 At. Eisenoxyd aufnehmen, so dass dadurch

in der Lösung 4 At. neutrales weinsaures Kali, 1 At. weinsaures Eisenoxydul und 3. At. weinsaures Eisenoxyd entstehen.

b) Die zweite Formel ist noch unsicherer, und bezeichnet ein Präparat, das noch die im rohen Weinstein befindlichen fremden Substanzen enthält, wenn nicht gereinigter Weinstein dazu genommen worden war.

Ein Theil Eisenfeile und 6 Th. Weinstein werden mit Wasser in einem eisernen Kessel zu einem flüssigen Brei angerieben, und hierauf so lange mässig erhitzt (unter Ergänzung des verdunstenden Wassers), bis die Masse eine schwarze Farbe angenommen hat und wenig oder kein metallisches Eisen mehr enthält, worauf man dieselbe so weit eindickt, dass sich Kugeln zwischen den Händen daraus formen lassen, die man von einem bestimmten Gewichte anfertigt, und mit etwas Oel bestrichen aufhebt.

Bei der Digestion von metallischem Eisen mit Weinstein wird Wasser zerlegt; das Eisen oxydirt sich durch den Sauerstoff des Wassers zu Eisenoxydul und Eisenoxyd, die beide mit der Weinsäure zusammen treten, während der Wasserstoff gasförmig entweicht und durch ein Aufblähen der Masse sich kund gibt.

Eigenschaften. Das nach a) bereitete Präparat erscheint als ein grünlich braunes Pulver, das an der Luft feucht wird und deshalb in verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden muss. Im Wasser löst es sich vollständig auf und reagirt sauer.

Die nach b) bereiteten Stahlkugeln besitzen eine schwarze Farbe, lösen sich nur bis zu $^2/_3$ in Wasser auf, werden an der Luft weniger feucht, und nehmen endlich eine braune Farbe, von Eisenoxyd herrührend, an. Die ursprünglich schwarze Farbe derselben kömmt von gerbsauren Eisenoxyde her, das sich bei Anwendung von rohem Weinstein bildet.

B. Natriumhaltige Präparate.

Sie werden in geringerer Anzahl als die Kalipräparate angewendet. Die Darstellung der meisten weicht nur wenig von der Darstellung ähnlicher Kalipräparate ab, so dass die dort gegebenen Erläuterungen auch hier grösstentheils passend sind. Im Allgemeinen unterscheiden sich die Natronsalze von den Kalisalzen dadurch, dass erstere viel Krystallwasser enthalten und an der Luft verwittern, die Kalisalze dagegen häufig ganz wasserfrei auftreten, an der Luft Wasser aufnehmen und feucht werden. Letztere geben ferner mit Platinchlorid einen gelben, schwer löslichen Niederschlag (Platinchloridkalium), mit überschüssiger Weinsäure aber ein klein krystallinisches Präcipitat, (Weinstein), die Natronsalze werden jedoch durch die genannten Reagenzien nicht getrübt.

I) Natronhydrat. Aetznatron.

Natrium oxydatum hydratum. Natron causticum.

$$NaO + Aq. = 40,33.$$

Die Darstellung, Eigenschaften und Prüfung verhalten sich ganz den beim Aetzkali angegebenen gleich. Eine Aetznatronlösung von 1,5

spec. G. enthält 30,8 p. C. Natronhydrat. Bei 2,0 sp. G. enthält sie aber 77,8 p. C.

2) Chlornatrium. Natriumchlorid. Kochsalz.

Natrium chloratum. Natrum muriaticum. Sal culinare.

$$Na + Cl = 58,78.$$

Darstellung. Das Chlornatrium findet sich in unerschöpflichen Massen in der Natur, theils in fester Gestalt, als Steinsalz Sal gemmae am Fusse der Karpathen, zu Wieliczka, zu Ilezk am Ural u. a. O., und in den Salzseen der Kirgisensteppen, so wie im gelösten Zustande im Meerwasser und in den Salzquellen, (Salzsoolen).

Zu pharmaceutischen Zwecken wird es von einem gewöhnlich vorkommenden Gehalte an Chlormagnesium und Chlorcalcium, der das Feuchtwerdeu des Kochsalzes an der Luft bedingt, dadurch befreit, dass man einer Kochsalzlösung etwas kohlensaures Natron zusetzt, wodurch die genannten Salze zersetzt werden, indem sich kohlensaurer Kalk und kohlensaure Talkerde präcipitiren. Sollte die Lösung basisch reagiren von etwas zuviel angewendetem kohlensauren Natron, so stumpft man sie wieder durch Salzsäure bis zur Neutralisation ab, verdampft sie nach dem Filtriren in einer Porzellanschale bis zur Krystallbildung, schöpft die sich abscheidenden Krystalle auf ein leinenes Colatorium und trocknet sie.

Da das Kochsalz in heissem Wasser nur wenig löslicher als in kaltem ist, denn 100 Th. siedendes Wasser lösen 35 Theile, kaltes Wasser aber nur 34 Theile Kochsalz auf, so kann man das Auflösen bei gewöhnlicher Temperatur in einem irdenen Geschirre vornehmen. Das erhaltene Salz wird als gereinigtes Kochsalz Natrium chloratum depuratum aufbewahrt.

Eigenschaften. Es krystallisirt in Würfeln und hohlen vierseitigen Pyramiden, ist luftbeständig, enthält kein Krystallwasser, verknistert beim Erhitzen, von dem Zerspringen der Krystalle herrührend, die durch das mechanisch eingeschlossene und dabei sich plötzlich in Wasserdampf verwandelnde Wasser zerrissen werden und besteht aus 1 At. Natrium und 1 At. Chlor = Cl + Na.

Prüfung. Es muss farblos sein, sich vollständig in 3 Theilen Wasser auflösen, an der Luft trocken bleiben und darf durch kohlensaures Natron, Chlorbarium, Kaliumeisencyanür und oxalsaures Ammoniak in seiner Lösung nicht verändert werden.

Gyps und Sand, die das käufliche gewöhnlich enthält, bleiben beim Auflösen schon zurück, ersterer aber wird in der Lösung durch Chlorbarium und oxalsaures Ammoniak erkannt. Das Feuchtwerden an der Luft deutet auf Chlorcalcium und Chlormagnesium hin; durch Kaliumeisencyanür wird ein Eisengehalt angezeigt.

3) Kohlensaures Natron. Mineralalkali.

Natrum carbonicum. Natrum subcarbonicum. Alkali minerale.

$$NaO + CO_2 + 10\ Aq. = 143,54.$$

Darstellung. Die Gewinnung des kohlensauren Natrons wird

fabrikmässig betrieben und nur die Reinigung desselben in den Apotheken unternommen. Es wird im Grossen entweder aus der Asche verschiedener Halophyten, die an den Meeresufern und in den Salzsteppen wachsen bereitet, indem man sie verbrennt, die rohe Asche unter dem Namen Soda in zusammengesinterten und geschmolzenen Klumpen in den Handel bringt und durch Auflösen und Krystallisiren das kohlensaure Natron daraus abscheidet; oder auch aus schwefelsaurem Natron, das man mit kohlensaurem Kalk und Kohle glüht, hierauf mit Wasser auslaugt, die Lösung wieder zur Trockne bringt und sodann mit Sägespänen gemengt in einem Reverberirofen glüht, worauf man die geglühte Masse nochmals in Wasser löst und zur Krytallisation befördert.

Beim ersten Glühen des Gemengs von kohlensaurem Kalk, schwefelsaurem Natron und Kohle, wird neben Schwefelnatrium, Schwefelcalcium und Aetznatron, vorzüglich kohlensaures Natron gebildet. Diese Verbindungen werden der geglühten Masse durch Wasser entzogen. Wird nun die zur Trockne gebrachte Lösung nochmals unter einem Zuschlage von Sägespänen geglüht, so wird das Schwefelnatrium und Schwefelcalcium noch zersetzt. Diese Salze verwandeln sich in kohlensaures Natron und in kohlensauren Kalk, das vorhandene Aetznatron empfängt noch Kohlensäure durch die verbrennenden Sägespäne und man bekömmt beim Auslaugen der Masse nachher ein kohlensaures Natron, das nur noch etwas schwefelsaures Natron und Chlornatrium enthält und so in den Handel gebracht wird.

Von diesen Beimengungen lässt sich das im Handel vorkommende kohlensaure Natron dadurch trennen, dass man es nochmals in der anderthalbfachen Menge seines Gewichtes siedenden Wassers auflöst, die Auflösung siedend heiss filtrirt und hierauf in irdenen Schaalen krystallisiren lässt, wo die fremden Salze in der Mutterlauge zurückbleiben.

Ein chemisch reines kohlensaures Natron kann man erhalten, wenn eine Bleizuckerlösung durch eine Lösung von gewöhnlichem kohlensauren Natron zersetzt wird. Es bildet sich hier essigsaures Natron, das gelöst bleibt und kohlensaures Bleioxyd, das zu Boden fällt. Mit diesem wird auch abgeschieden und zersetzt etwa vorhandenes schwefelsaures Natron, Chlornatrium und Schwefelnatrium. Wird das erhaltene essigsaure Natron zur Trockne gebracht und geglüht, so verwandelt es sich in kohlensaures Natron und kann durchs Auflösen und Filtriren von beigemengter Kohle gesondert und durchs Verdampfen endlich in Krystallen erhalten werden.

Eigenschaften. Es krystallisirt in wasserhellen schiefen rhombischen Säulen, die sich in zwei Theilen kaltem Wasser auflösen, von heissem Wasser aber nicht ganz ihr gleiches Gewicht nöthig haben und 10 At. Krystallisationswasser enthalten. An der Luft verwittert es und zerfällt in ein weisses mehlartiges Pulver. Nach Wittstein hat es dabei 7 At. Krystallwasser verloren und enthält also nur noch 3 At. Bei 40° C. verliert es das übrige Wasser bis auf 1 At.; das kohlensaure Natron bindet übrigens verschiedene Quantitäten Wasser. So soll sich ein Salz abscheiden, das 8 At. Wasser enthält, wenn man eine concentrirte Lösung bei warmer Witterung erkalten lässt.

Prüfung. Die wässrige Lösung darf Bleizuckerlösung nicht schwär-

zen, sonst enthält es Schwefelnatrium, das denn gewöhnlich von unterschwefligsaurem, schwefligsaurem und schwefelsaurem Natron begleitet wird. Eine mit Salpetersäure neutralisirte Lösung darf von salpetersaurem Silber und Baryt nicht getrübt werden, sonst enthält sie Schwefelsäure und Chlor.

4) Doppelt oder Zweifach kohlensaures Natron. Saures kohlensaures Natron.

Natrum bicarbonicum. Natrum carbonicum acidulum.

$$NaO + 2\ CO_2 + Aq. = 84{,}56.$$

Darstellung. Die Bereitung dieses Salzes wird wie die des doppelt kohlensauren Kalis vorgenommen. Statt der Auflösung kann man schon das an der Luft zerfallene noch 3 At. Wasser enthaltende kohlensaure Natron anwenden und unmittelbar in dasselbe kohlensaures Gas einströmen lassen, wobei man eine weite Gasleitungsröhre anwendet und ihre Mündung mit Leinwand verbindet, damit sie nicht durch das Salzpulver verstopft werde. Nach Mohr wendet man zweckmässig einen Blechcylinder an, den man mit zerfallenem kohlensauren Natron anfüllt und hierauf Kohlensäure in denselben leitet. An dem einen Ende ist derselbe mit einem durchbohrten Korke versehen, um mit dem Kohlensäureentwickelungsapparate in Verbindung gesetzt zu werden, am andern Ende ist er lose verschlossen. Die Kohlensäure wird hiebei rasch verdichtet, was sich durch Temperaturerhöhung an den Stellen des Cylinders kund gibt, wo die Absorbtion stattfindet, und es schreitet diese Verdichtung allmälig von einem bis zum andern Ende des Cylinders fort.

Eigenschaften. Im Handel erscheint es gewöhnlich als mehliges Pulver oder in rindenartigen Krystallen, doch krystallisirt es in geschobenen vierseitigen Tafeln, die einen milden alkalischen Geschmack besitzen und 13 Theile kaltes Wasser zur Auflösung bedürfen. Diese seine Schwerlöslichkeit erleichtert die Herstellung desselben im chemischreinen Zustande, denn wenn es schwefelsaures Natron und Chlornatrium enthalten sollte, so lassen sich diese Salze leicht durchs Auswaschen mit kaltem Wasser wegen ihrer Leichtlöslichkeit vom doppelt kohlensauren Salze trennen. In siedendem Wasser entlässt es einen Theil seiner Kohlensäure und zerfällt in anderthalb kohlensaures Natron, in ein Salz, das man auch in Aegypten, in Columbien, Armenien u. a. Orten gewöhnlich in der Nähe von Salzseeen antrifft. Das reine doppelt kohlensaure Natron besteht aus: 1 At. Natron, 2 At. Kohlensäure und 1 At. Krystallisationswasser.

5) Schwefelsaures Natron. Glaubersalz.

Natrum sulphuricum. Sal mirabile Glauberi.

$$NaO + SO_3 + 10\ Aq. = 161{,}55.$$

Gewinnung. Das schwefelsaure Natron wird so häufig als Nebenproduct gewonnen, namentlich bei der Darstellung der Salzsäure aus dem Kochsalze durch Schwefelsäure und bei der Gewinnung des Koch-

salzes aus den Salzsoolen, dass man es absichtlich aus seinen Bestandtheilen wohl niemals herstellt. In den Karduanschen Seen, einigen 20 Seen der Wolgasteppe, fand ich es in Verbindung mit schwefelsaurer Talkerde (SO_3 NaO + SO_3 MgO + 4 Aq.) in unerschöpflichen Massen als feste Ablagerung, so dass Millionen Centner von beiden Salzen gewonnen werden könnten. In den pharmaceutischen Laboratorien reinigt man nur das käufliche Salz durchs Auflösen und Umkrystallisiren.

Eigenschaften. Es erscheint in wasserhellen rhomboidischen Säulen, die einen kühlenden, bitterlich-salzigen Geschmack besitzen und 10 At. Krystallwasser enthalten, das sie aber an der Luft entlassen und in ein weisses mehliges Pulver zerfallen. Sie sind besonders leichtlöslich in Wasser von 50,4° C. Bei dieser Temperatur erfordern sie nur 0,38 Wasser, was bei der Reinigung derselben mittelst Krystallisation besonders zu beachten ist. Bei 0° C. erfordern die Krystalle 8,2, bei 18° C 2,1. bei 25° C. 1, bei 32° C. 0,37, bei 33° C. 0,31, und bei 50,4° C. 0,38 Th. Wasser. Es wurde schon 1658 von Glauber entdeckt und darum auch früher Glaubers-Salz, Sal mirabile Glauberi genannt.

Prüfung. Es muss trocken und vollkommen neutral seyn. Mit Schwefelwasserstoffwasser, schwefelsaurem Silberoxyd, kohlensaurem Natron und Kaliumeisencyanür geprüft, darf es keine Trübung oder Färbung erleiden.

6) Phosphorsaures Natron.

Natrum phosphoricum.

$$2\ NaO + PO_5 + 25\ Aq. = 359,3.$$

Darstellung. Man neutralisirt kohlensaures Natron mit gewässerter Phosphorsäure, erhitzt die Flüssigkeit bis nahe zum Sieden, filtrirt und lässt erkalten, wo das phosphorsaure Natron in wasserhellen, grosen, schiefen rhombischen Säulen anschiesst.

Die Phosphorsäure zersetzt hiebei das kohlensaure Natron, dessen Säure sich verflüchtigt. Zur vollständigen Verjagung derselben muss die Flüssigkeit erhitzt und wenn sie neutral geworden, mit etwas Natron noch versetzt werden, damit sie schwach basisch reagire. Man hat nicht nöthig eine chemisch-reine aus Phosphor bereitete Phosphorsäure anzuwenden, sondern kann die aus den Knochen abgeschiedene, noch sauren phosphorsauren Kalk enthaltende anwenden, sobald sie frei von Schwefelsäure ist, da der gelöste saure phosphorsaure Kalk sich bei der Neutralisation als drittel phosphorsaurer Kalk abscheidet.

Eigenschaften. Das Salz besitzt einen schwach kühlend-salzigen Geschmack, reagirt schwach basisch, löst sich in 4 Theilen kaltem und 2 Theilen siedendem Wasser, und verwittert an der Luft, einen Theil seines Krystallwassers entlassend. Bei 300° C. entweichen 24 At. Wasser, beim Rothglühen aber erst das letzte Atom. Das eine erst beim Glühen entweichende Atom Wasser vertritt im Salze die Stelle einer Basis, so dass die Formel für das Salz eigentlich durch 2 NaO + Aq. + PO_5 + 24 Aq. ausgedrückt werden muss. Wenn man eine heisse Lösung des Salzes bei 33° C. verdunsten lässt, so bilden sich Krystalle,

welche an der Luft nicht verwittern und nur 15 At. Wasser enthalten, also durch die Formel $2\,NaO + Aq. + PO_5 + 14\,Aq.$ auszudrücken sind.

Prüfung. Schwefelwasserstoffgas und Kaliumeisencyanür dürfen keine Färbung in der Auflösung des Salzes bewirken. Durch salpetersaures Silber entsteht ein gelber Niederschlag von phosphorsaurem Silberoxyd, durch salpetersauren Baryt aber ein weisser von phosphorsauren Baryt. Beide Niederschläge müssen sich in Salpetersäure vollkommen auflösen.

7) Borsaures Natron. Borax.

Natrum boracicum. Borax.

$$NaO + BO_6 + 10\,Aq. = 191{,}30.$$

Gewinnung. In mehreren Seen Asiens, besonders in Thibet, wird dieses Salz schon fertig gebildet angetroffen und im Sommer, wo das Wasser verdunstet und das Salz auf dem Boden und am Rande der Seen sich krystallinisch abscheidet, gewonnen. Es gelangte früher nach Venedig unter dem arabischen Namen Borax oder unter dem Indischen Tinkal, wurde daselbst von einer anklebenden thonigen Erde durchs Auflösen in Kalkwasser und Krystallisiren gereinigt und dann als venetianischer Borax, Borax veneta, verkauft. In Frankreich und Italien bereitet man dasselbe durch Neutralisation der natürlichen, besonders im Toskanischen vorkommenden vulkanischen Borsäure mit kohlensaurem Natron.

Eigenschaften. Der Borax krystallisirt in grossen 6 und 8 seitigen rectangulären Säulen, löst sich in 2 Theilen heissem und 12 Theilen kaltem Wasser auf, verwittert an der Luft an der Oberfläche, schmilzt beim Erhitzen, bläht sich auf, gibt sein Krystallwasser ab und bildet eine weisse lockere Masse, die man in den Apotheken gebrannter Borax, Borax usta, nennt. Wird das Erhitzen fortgesetzt und die Temperatur gesteigert, so schmilzt die lockere Masse wieder zu einer zähen Flüssigkeit und erstarrt nach dem Erkalten zu einem durchsichtigen, wasserhellen, spröden Glase. Das krystallisirte borsaure Natron reagirt schwach alkalisch, obgleich es, genau genommen, eigentlich ein basisches Salz ist. Es besteht aus 1 At. Natron 1 At. Borsäure und 10 At. Krystallwasser $= NaO + BO_6 + 10\,Aq.$

Prüfung. Die Auflösung des Salzes darf durch Schwefelwasserstoffgas und Kaliumeisencyanür nicht gefärbt werden.

8) Essigsaures Natron. Blättrige krystallisirbare Weinsteinsäure.

Natrum aceticum. Terra foliata tartari crystallisabilis.

$$NaO + \overline{A} + 6\,Aq. = 136{,}88.$$

Darstellung. Es wird auf die beim essigsauren Kali angegebene Weise bereitet, nur wendet man hier kohlensaures Natron an, verdampft die reine Lösung bis zum Krystallisationspuncte und stellt sie an einen

kühlen Ort zum Krystallisiren. Die Krystalle werden, nachdem die Lösung mehrere Tage gestanden hat, herausgenommen, auf Fliesspapier in gelinder Wärme getrocknet und in verschlossenen Gläsern aufgehoben.

Eigenschaften. Das essigsaure Natron bildet farblose, schiefe rhombische Säulen, die in trockener Luft verwittern, in Wasser und in Weingeist löslich sind, von ersterem 4, von letzterem 5 Theile erfordern, und beim Uebergiessen mit concentrirter Schwefelsäure essigsaure Dämpfe entwickeln. Es besteht aus 1 At. Natron, 1 At. Essigsäure und 6 At. Krystallwasser $= NaO + \bar{A} + 6$ Aq.

Prüfung. Sie wird in der beim essigsauren Kali mitgetheilten Weise ausgeführt.

9) Margarinsaures und elainsaures Natron. Medicinische Seife.

Natron margarinicum et elainicum. Sapo medicatus.

$$2\,(NaO + 2\,\bar{E}) + (NaO + \bar{M}) + 3 \text{ Glycyloxydhydrat.}$$

Darstellung. Es werden 5 Theile Olivenöl mit 1 Th. Aetznatronlauge von 1,33 spec. Gew. solange in einer Porzellanschale über gelindem Feuer unter beständigem Umrühren mit einem hölzernen Spatel erhitzt, bis das Oel vollständig gelöst ist und das Ganze eine homogene Masse bildet, worauf man die Masse in Papierkapseln ausgiesst, bei 30—36° C. vollends austrocknet, in Stücken zerschneidet und aufhebt. Es erfolgt die Seifenbildung auch schon bei gewöhnlicher Temperatur, wenn man die Mischung unter öfterem Umrühren 10—12 Tage stehen lässt, doch absorbirt hier die Natronlauge etwas Kohlensäure und man muss beim Verdampfen der Masse wieder eine kleine Portion Lauge hinzufügen.

Das Olivenöl besteht aus 2 Salzen, aus 1 At. margarinsaurem und 2 At. elainsaurem Glyceryloxyde, die durch die Natronlauge dergestalt zerlegt werden, dass sich 1 At. margarinsaures und 2 At. elainsaures Natron bilden, während sich 3 At. Glycyloxyd abscheiden, durch Wasser in Glycyloxydhydrat verwandelt werden, und so jenen genannten neugebildeten Salzen in der Seife beigemischt bleiben (S. 2. Bd. S. 150 u. 188).

Wenn man das Glycyloxydhydrat von der Seife trennen und eben so das etwa dabei befindliche freie Natron abscheiden will, um ein vollkommen neutrales Doppelsalz aus elain- und margarinsaurem Natron zu bekommen, wie es zum innerlichen Gebrauche wohl am zweckmässigsten angewendet werden möchte, so muss man, wenn die Zersetzung des Oeles durch die Natronlauge erfolgt ist und sich der sogenannte Seifenleim, eine homogene schleimig dickliche Masse, gebildet hat, so viel gereinigtes Kochsalz hinzufügen, bis die Seife gerinnt, worauf man das Ganze erkalten lässt. Die Seife findet sich dann als feste Masse auf der Kochsalzlösung, und letztere enthält das überschüssige Alkali und das Glycyloxydhydrat gelöst.

Eigenschaften. Eine gut bereitete Seife erscheint weiss, fest, von einem nicht unangenehmen Seifengeruche und besitzt einen schwach

alkalischen, ekelhaften Geschmack. Sie löst sich in Wasser und Weingeist auf und bleibt an der Luft unverändert.

Wenn sie kein freies, ätzendes oder kohlensaures Natron enthält, so ist sie zu betrachten als ein Doppelsalz von 2 At. elainsaurem Natron mit 1 Atom margarinsaurem Natron und 3 At. Glycyoloxydhydrat.

Prüfung. Sie muss vollkommen austrocknen und sich pulvern lassen. Beim Auflösen in Alkohol darf kein Rückstand hinterbleiben, der sich als kohlensaures Natron bei weiterer Untersuchung zu erkennen gibt. In ihrer wässrigen Lösung dürfen sich keine Oeltröpfchen zeigen. An die Luft gelegt, darf sie nicht mit einem weissen Pulver beschlagen. Sie unterscheidet sich von der sogenannten spanischen Seife, Sapo hispanicus, unter welchem Namen eine Seife in den Handel gebracht wird, die man in Spanien, Italien und Frankreich fabrikmässig anfertigt, wozu man aber eine sehr geringe Sorte Olivenöl anwendet, dadurch, dass letztere einen unangenehmen ranzigen Geruch und eine schmutzige Farbe besitzt.

C. Ammoniumhaltige Präparate.

1) Ammoniumoxydflüssigkeit. Ammoniakflüssigkeit. Aetzammoniakflüssigkeit. Kaustischer Salmiakgeist.

Solutio Ammonii oxydati. Liquor ammonii. Liquor ammonii caustici. Spiritus salis ammoniaci causticus.

$$NH_3 + x\ Aq.$$

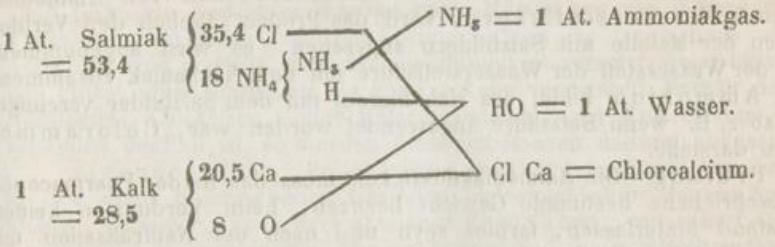
Darstellung. Gleiche Theile gepulverter Salmiak und Aetzkalk, der zuvor mit Wasser gelöscht und in Kalkhydrat verwandelt worden ist, werden gemischt und in einen gusseisernen Kolben gebracht, so dass derselbe zu $^3/_4$ Theilen damit angefüllt ist. Nachdem der Deckel auflutirt und sein Tubulus mit einem Korkstöpsel, in welchem eine zweischenkliche Röhre, unter dem Korke einige Linien weit hervorragend, versehen worden ist, wird der zweite Schenkel der Röhre in der Mündung einer dreihalsigen Flasche befestigt, und diese sodann ebenfalls wieder durch eine zweischenkliche Röhre mit einer zweiten Flasche in Verbindung gesetzt, in der sich 1 Theil destillirtes Wasser befindet, und in welches die Röhre, bis zum Boden der Flasche gehend, mündet. Der Kolben wird nun so lange mässig erhitzt, bis in dem Wasser keine Gasentwickelung mehr wahrgenommen wird, worauf man die Destillation unterbricht und die Flüssigkeit aufhebt.

Wenn man die Flasche mit dem vorgeschlagenen Wasser durch Eis oder einen Strom von kaltem Wasser stets kalt erhält, so ist die Destillation in wenigen Stunden beendigt. Die Röhre im Tubulus des eisernen Kolbens wird durch etwas Bolus und Mehlkleister befestigt, mit Kälberblase umwickelt und diese wieder mit dem genannten Kitte bedeckt. Die 3halsige Flasche, in deren einem Halse der Schenkel der Glasröhre durch einen Kork befestigt ist, enthält in der mittleren Mündung eine an beiden Enden offene Glasröhre, ebenfalls durch einen Kork hindurchgehend und bis auf den Boden der Flasche reichend, der etwa 1 Zoll hoch mit Wasser bedeckt ist. Sie dient als Sicherheitsröhre und diese

Flasche selbst zur Aufnahme von etwa mit mechanisch aus dem Kolben übergerissen werdender Theilchen der Masse. Die Verbindungsröhren sind von Glas und werden zweckmässig durch Kautschuckröhrchen in der Mitte ihres horizontal liegenden Theiles verbunden.

Anfangs steigen Luftblasen aus dem Wasser der zweiten Flasche in die Höhe, die deshalb nicht verschlossen werden darf, später vermindert sich das Volumen der Gasblasen und endlich werden sie sämmtlich vom Wasser absorbirt, sobald dasselbe gehörig kalt erhalten wird.

Wenn Kalk und Salmiak mitsammen erhitzt werden, so wird Chlorcalcium, Ammoniakgas und Wasser gebildet, ersteres bleibt im Gefässe zurück, das Ammoniakgas aber entweicht gasförmig und wird vom Wasser absorbirt. Wenn man einen chemisch-reinen Kalk anwendete, so würde zur Zersetzung von 1 At. Salmiak 1 At. Kalk hinreichen, von gewöhnlichem Kalke aber muss man mehr nehmen, auch erfolgt die Zersetzung des Salmiaks leichter, wenn der Kalk in Kalkhydrat verwandelt worden ist, wodurch er feiner zertheilt in genauere Berührung mit dem gepulverten Salmiak tritt.



Eigenschaften. Das Ammoniak ist in seinem isolirten Zustande gasförmig, hat aber eine solche Affinität zum Wasser, dass letzteres das 670fache seines Volumens bei 10°C., oder ohngefähr die Hälfte seines Gewichtes absorbiren kann. Das Gas ist farblos, von einem stechenden Geruch, von ätzendem scharf alkalischen Geschmack und wirkt eingeathmet tödtlich. Die Ammoniakflüssigkeit ist ebenfalls farblos, besitzt den Geruch und Geschmack des Gases und je nach ihrem Gehalte an Ammoniak, ein geringeres oder grösseres spec. Gewicht. Sie ist stets leichter als Wasser, wegen des geringen spec. Gew. des Ammoniakgases, das nur 0,5893 beträgt. Bei ihrem möglichst grössten Gehalte an Ammoniakgas besitzt sie ein sp. Gew. von 0,85. Die officinelle Ammoniakflüssigkeit hat ein spec. Gew. von 0,96, enthält gegen 9 Proc. Ammoniak, könnte als eine Verbindung von 1 At. Ammoniak und 16 At. Wasser betrachtet werden, röthet die Haut und bildet mit fetten Oelen Linimente. An der Luft verflüchtigt sich das Ammoniak, weshalb sie stets in verschlossenen Gläsern aufbewahrt werden muss. Die nachstehende Tabelle gibt den Ammoniakgehalt der Ammoniakflüssigkeiten von verschiedenen spec. Gew. an.

Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.	Proc.
0,875	32,30	0,909	23,85	0,945	13,25	0,977	5,50
0,886	29,25	0,917	21,20	0,956	10,60	0,983	3,98
0,891	27,94	0,927	18,55	0,966	7,95	0,989	2,65
0,900	26,50	0,936	15,90	0,972	6,63	0,995	1,33

Wenn Ammoniakflüssigkeit mit einer Sauerstoffsäure neutralisirt wird, so kann das gebildete Salz betrachtet werden, entweder als eine Verbindung von 1 At. Ammoniak, 1 At. der Sauerstoffsäure und 1 At. Wasser, oder auch als eine Verbindung von 1 At. Ammoniumoxyd und 1 At. der Sauerstoffsäure. Beim Zusammentreffen von Ammoniak mit einer Wasserstoffsäure, wird das Product ähnlich den Verbindungen der Metalle mit Salzbildern angesehen, es wird angenommen, dass der Wasserstoff der Wasserstoffsäure mit dem Ammoniak zusammentrete, Ammonium bilde, das sich hierauf mit dem Salzbilder vereinige, und so z. B. wenn Salzsäure angewendet worden war, Chlorammonium darstelle.

Prüfung. Die Ammoniakflüssigkeit muss das in der Pharmacopöe vorgeschriebene bestimmte Gewicht besitzen, beim Verdunsten keinen Rückstand hinterlassen, farblos seyn und nach der Neutralisation mit Salpetersäure von salpetersaurem Baryt und salpetersaurem Silberoxyd nicht getrübt werden.

2) Chlorammonium. Salmiak.

Ammonium chloratum. Sal ammoniacum.

$$NH_4 + Cl = 53,56.$$

Darstellung. Der Salmiak scheint schon in den frühesten Zeiten benutzt worden zu seyn, obgleich die Erkennung seiner chemischen Constitution der neuern Zeit angehört, und hat seinen Namen wahrscheinlich von dem Tempel des Jupiter Ammon, in dessen Nähe er natürlich vorkömmt.

Er wird fabrikmässig bereitet und in den Apotheken zum Arzneigebrauche umgereinigt. In Aegypten bereitete man ihn durch Erhitzung des Russes von Kameelmist und brachte ihn, besonders früher, unter dem Namen ägyptischer Salmiak in grossen, 1 Fuss im Durchmesser haltenden und 2—4 Zoll dicken, convex-concaven, runden, festen Kuchen in den Handel. Gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts bereiteten die Gebrüder Gravenhorst zu Braunschweig aus gefaultem Harne Salmiak. Er wurde daselbst durch Krystallisation hergestellt, die Kry-

stalle wurden in Zuckerhut ähnliche Formen gepresst, und man nannte bis auf die neueste Zeit den in dieser Form im Handel erscheinenden Salmiak, Braunschweiger Salmiak. Jetzt wird dieses Salz an verschiedenen Orten Deutschlands, z. B. bei Lüttich, bei Wien u. a. O. bereitet und dazu entweder gefaulter Harn, oder empyreumatisch-kohlensaures Ammoniak, das man durch trockne Destillation von Knochen und andern thierischen Abfällen in eisernen, cylinderförmigen Retorten gewinnt, angewendet.

Beim Faulen des Harnes wird besonders der Harnstoff in kohlensaures Ammoniak verwandelt, das man abdestillirt und hierauf entweder direct mit Salzsäure neutralisirt, abdampft und krystallisirt oder sublimirt, oder man zersetzt auch dasselbe durch Eisenvitriol oder Gyps, bildet so unter Abscheidung von Eisenoxydul oder von kohlensaurem Kalke, schwefelsaures Ammoniak und zersetzt dasselbe wieder durch Kochsalz, wo schwefelsaures Natron und Chlorammonium gebildet werden und trennt endlich beide Salze durch Krystallisation, oder durch Sublimation von einander. Auf gleiche Weise wird auch das durch Destillation thierischer Substanzen gewonnene Ammoniak behandelt.

Reinigung. Der käufliche Salmiak wird in seinem anderthalbfachen Gewichte destillirten Wassers unter Mitwirkung von Wärme in einer Porzellanschale gelöst, und die Lösung sodann, so lange noch ein Niederschlag sich einstellt, mit Ammoniakflüssigkeit versetzt, heiss filtrirt und das Filtrat unter Umrühren bis zur Trockene verdampft. Enthält derselbe Russtheile, Chloreisen, oder Chlormagnesium oder Chlorcalcium, was bisweilen der Fall ist, so werden diese Substanzen dadurch abgeschieden.

Eigenschaften. Er ist farblos, erscheint im käuflichen Zustande in den oben beschriebenen Gestalten, gereinigt aber als ein Aggregat kleiner, spissiger, Federbart ähnlicher Kryställchen, von scharf salzigem Geschmack, die sich in $2^3/_4$ Theilen kaltem und ihrem gleichem Gewichte kochendem Wasser auflösen, und beim Erhitzen im Platinlöffel sich vollständig verflüchtigen.

Prüfung. Sie ist bereits in den angeführten Eigenschaften angedeutet worden. Eine Lösung des Salmiaks darf überdies durch Schwefelwasserstoffgas nicht gefärbt werden und mit Chlorbariumlösung versetzt, kein weisses Präcipitat geben, sonst ist derselbe metall- und schwefelsäurehaltig.

3) Eisenchlorid - Chlorammonium. Eisensalmiak.

Ammonium chloratum ferratum. Ammonium muriaticum martiatum.

$$NH_4\,Cl + x\,Fe_2\,Cl_3.$$

Darstellung. Chlorammonium und Eisenchlorid scheinen sich nicht in bestimmten, festen Verhältnissen mit einander verbinden zu können, wie aus den verschiedenen quantitativen Mischungsverhältnissen des in verschiedenen Krystallisationsacten gewonnenen Präparates hervorgeht, auch weichen selbst die Pharmacopöen in ihren Vorschriften zu diesem Präparate von einander ab. Soll deshalb ein Präparat von stets

gleichem Gehalte an Eisenchlorid und Ammoniumchlorid erhalten werden, so löst man eine bestimmte Gewichtsmenge von Salmiak in Wasser, fügt dieser Auflösung eine bestimmte Gewichtsmenge von sublimirtem Eisenchlorid hinzu und verdampft hierauf die Lösung unter Umrühren in einer Porzellanschale, bei gelindem Feuer, besonders gegen Ende des Abdampfens, wo die Masse auszutrocknen beginnt, bis zur Trockne, und hebt das gelbliche Pulver in verschlossenen Gläsern auf. Rücksichtlich der Quantität der Ingredienzien ist die Vorschrift der Landespharmacopöe zu befolgen.

Eigenschaften. Nach obiger Angabe bereitet erscheint das Präparat, je nach seinem Chloreisengehalte, bald dunkler — bald heller von röthlich-gelber Farbe, reagirt sauer, weil sich beim Abdampfen stets etwas Eisenchlorid zersetzt, löst sich mit Hinterlassung von Spuren Eisenoxydes in Wasser, absorbirt an der Luft Feuchtigkeit und muss deshalb in verschlossenen und auch gegen das Licht geschützten Gläsern aufbewahrt werden, weil letzteres einen Theil des Eisenchlorids in Eisenchlorür verwandelt.

4) Kohlensaures Ammoniak. Anderthalb kohlensaures Ammoniak. Flüchtiges Alkali. Flüchtiges Hirschkornsalz.

Ammonium carbonicum. Ammonium sesqui carbonicum. Alkali volatile. Sal cornu cervi volatile.

$$2\ NH_4\ O + 3\ CO_2 \text{ oder } 2\ NH_3 + 3\ CO_2 + 2\ Aq. = 118{,}72.$$

Darstellung. Dieses Salz war schon im 13ten Jahrhunderte bekannt, wurde zuerst aus dem Harne abgeschieden, erzeugt sich bei der Fäulniss und Verkohlung thierischer Substanzen und wird gewöhnlich in chemischen Fabriken und nur ausnahmsweise in den pharmaceutischen Laboratorien bereitet.

Eine Mischung von 1 Theil Salmiak und $1\frac{1}{2}$ Th. fein gepulverter Kreide wird in einer weithalsigen Retorte, die zu $\frac{2}{3}$ damit angefüllt sein kann, nachdem ein Kolben vorgelegt ist, so lange erhitzt, bis keine Ammoniakentbindung mehr stattfindet. Da die Zersetzung nur dann vollkommen erfolgt, wenn die Retorte bis zum Rothglühen erhitzt wird, so wendet man entweder eine beschlagene oder eine irdene, oder eine gusseiserne Retorte an und erhitzt sie über freiem Feuer. Die Vorlage ist mit einem Tubulus versehen, oder es wird ein Glasröhrchen in ihre Mündung eingekittet, das zwischen dem Lutum hervorragt, um der atmosphärischen Luft des Apparates einen Ausweg zu verschaffen, oder man lutirt auch wohl erst vollständig, wenn die Operation bereits im Gange ist. Die Vorlage muss gewöhnlich zerbrochen werden, da sich das kohlensaure Ammoniak fest an die Wände anlegt.

Beim Erhitzen von Salmiak mit Kreide oder kohlensaurem Kalk tritt die bei der Bereitung des Aetzammoniaks beschriebene Wechselwirkung zwischen dem Salmiak und dem Kalke der Kreide ein, es wird Chlorcalcium gebildet und Ammoniak abgeschieden. Letzteres aber vereinigt sich sogleich mit der ebenfalls freigewordenen Kohlensäure der Kreide. Es wird hiebei jedoch keine einfache Verbindung von 1 At-

Kohlensäure und 1 At. Ammoniak erhalten, wie man erwarten dürfte, sondern zu Anfang der Zersetzung entweicht eine Portion reines Ammoniak, gegen $^1/_3$ desselben und Wasser, die Kohlensäure tritt mit dem nachfolgenden zusammen und nun destillirt anderthalb kohlensaures Ammoniak grösstentheils in tropfbarflüssigem Zustand über und erstarrt in der Vorlage zu einer krystallinischen Masse. In chemischen Fabriken wendet man gusseiserne Retorten und irdene oder bleiene Vorlagen an.

Wenn thierische Substanzen verkohlt werden, wie solches im Grossen in eisernen Cylindern behufs der Gewinnung von Knochenkohle geschieht, so wird kohlensaures Ammoniak erzeugt. Hier tritt es aber von empyreumatischem Oel durchdrungen auf, von welchem es durch mehrfache Sublimation unter Beimischung von Thierkohle grösstentheils befreit werden kann. Das Product wird Ammonium carbonicum pyro-oleosum genannt. Früher nahm man zu solchen Destillationen Hirschhorn und nannte das Salz Sal cornu cervi foetidum. Das empyreumatische Oel, das bei solchen Destillationen auftrat, wurde Oleum animale seu Oleum cornu cervi foetidum genannt. Durch Rectification bekömmt man ein farbloses, penetrant empyreumatisch riechendes, flüchtiges Oel, das Oleum animale Dippelii.

Eigenschaften. Das anderthalb kohlensaure Ammoniak ist farblos, riecht nach Ammoniak, löst sich in 4 Theilen Wasser und ist höchst flüchtig und leicht zersetzbar. An der Luft zerfällt es allmälig in einfach kohlensaures Ammoniak und in doppelt kohlensaures Ammoniak. Das erstere verflüchtigt sich, das zweite bleibt zunächst zurück, verflüchtigt sich endlich aber ebenfalls. Eine ähnliche Zersetzung tritt ein, wenn man das Salz mit heissem Wasser behandelt. Es entwickelt sich Kohlensäure, Ammoniak, und einfach kohlensaures Ammoniak bleibt zurück. Lässt man eine mit heissem Wasser hergestellte Lösung in einer verschlossenen Flasche erkalten, so krystallisirt nach dem Erkalten doppelt kohlensaures Ammoniak, Ammonium bicarbonicum, in durchsichtigen, wasserhaltenden Krystallen heraus. Man kann das officinelle Präparat betrachten als eine Verbindung von 2 At. Ammoniumoxyd und 3 At. Kohlensäure $= 2\,NH_4\,O + 3\,CO_2$, mithin als ein wasserleeres Salz, oder auch als eine Verbindung von 2 At. Ammoniak, 3 At. Kohlensäure und 2 At. Wasser $= 2\,NH_3 + 3\,CO_2 + 2\,Aq$.

Prüfung. Im Platinlöffelchen erhitzt, muss sich das Salz vollständig verflüchtigen und eine mit Salpetersäure neutralisirte Lösung desselben darf durch Chlorbarium, salpetersaures Silber, oxalsaures Ammoniak und Schwefelwasserstoffgas keine Niederschläge geben, welche auf die Anwesenheit von Salmiak, schwefelsaurem Ammoniak, Kalk und Metalle hindeuten. Der käufliche kann in Folge der angewandten bleiernen Vorlagen bleihaltig seyn.

5) Essigsaures Ammoniak.

Ammonium aceticum.

$$NH_4\,O + \bar{A} + Aq. \text{ oder } NH_3 + \bar{A} + Aq.$$

Darstellung. Das essigsaure Ammoniak wird nur im gewässer-

ten Zustande angewendet; ehemals unter dem Namen Spiritus s. Liquor Mindereri, jetzt als Liquor ammonii acetici, und zwar nach den Vorschriften der verschiedenen Pharmacopöen von verschiedenem Gehalte an wasserfreiem essigsauren Ammoniak.

Man neutralisirt entweder Essigsäure von einer bestimmten Sättigungscapacität mit kohlensaurem Ammoniak oder umgekehrt Ammoniakflüssigkeit von einem bestimmten Ammoniakgehalte mit Essigsäure und verdünnt sodann die Flüssigkeit mit so viel Wasser, dass das Ganze ein bestimmtes Gewicht zeigt. Will man sich den vorläufigen Bestimmungen pes Ammoniak- oder Essigsäuregehaltes der anzuwendenden Flüssigkeiten entziehen, so verfährt man am kürzesten dergestalt, dass man eine beliebige Menge kohlensaures Ammoniak in einem Kolben mit erwärmter Essigsäure neutralisirt, um alle Kohlensäure zu verjagen und die Bildung von doppelt kohlensaurem Ammoniak in der Flüssigkeit zu beseitigen, worauf man dieselbe mit so viel destillirtem Wasser versetzt, bis sie das in der Landespharmacopöe bestimmte spec. Gew. zeigt. Der Liquor ammonii acetici der preussischen Pharmacopöe besitzt ein spec. Gew. von 1,036 bei 10° R., der Liquor Mindereri aber von 1,014.

Eigenschaften. Das officinelle Präparat stellt eine farblose Flüssigkeit dar, von einem milden, salzigen, etwas ammoniakalischen Geschmack und einem bestimmten spec. Gewichte, die sich beim Erhitzen vollständig verflüchtigen muss und durch die beim kohlensauren Ammoniak angeführten Reagentien keine Veränderungen erleiden darf. Sie muss in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt und auch nicht in grossen Quantitäten für längere Zeit dargestellt werden, da sie sich mit der Zeit zersetzt. Sie kann als eine Verbindung von essigsaurem Ammoniumoxyde oder von essigsaurem Ammoniakhydrat, in einer bestimmten Menge Wasser gelöst, betrachtet werden.

6) Bernsteinsaures Ammoniak.

Ammonium succinicum.

$$NH_4\,O + \bar{S} \text{ oder } NH_3 + \bar{S} + Aq.$$

Darstellung. Das officinelle Präparat ist eine Lösung von bernsteinsaurem Ammoniak in einer bestimmten Gewichtsmenge Wasser. Man wendet dazu eine noch mit empyreumatischem Oele durchdrungene Bernsteinsäure an, neutralisirt zu diesem Behufe eine bestimmte Gewichtsmenge derselben mit Aetzammoniakflüssigkeit oder mit einer Auflösung von kohlensaurem Ammoniak und setzt der neutralen Flüssigkeit hierauf noch so viel Wasser zu, bis sie ein bestimmtes spec. Gew. erlangt hat. Sie wird unter den Namen Liquor ammonii succinici, Liquor cornu cervi succinatus (ehemals wendete man empyreumatisch-kohlensaures Ammoniak zur Sättigung an) verordnet.

Eigenschaften und Prüfung. Die Flüssigkeit besitzt eine gelbliche Farbe, einen schwachen Bernsteinölgeruch und liefert beim Verdunsten leichtlösliche, luftbeständige, säulenförmige Krystalle. Beim Verdampfen bis zur Trockne und nachherigen Forterhitzen des Rückstandes darf nichts zurückbleiben. Mit Eisenoxydsalzen gibt sie ein gelbes Präcipitat

von bernsteinsaurem Eisenoxyd, das sich in Salzsäure löst, beim Glühen aber Eisenoxyd hinterlässt. Eisenoxydulsalze werden nicht präcipitirt. Mit Bleizuckerlösung gibt sie einen weissen Niederschlag, der sich in Essigsäure löst. War die Flüssigkeit mit Weinsäure verfälscht, so ist der Niederschlag in Essigsäure unlöslich.

7) Schwefelammonium. Schwefelwasserstoffhaltiges Schwefelammonium.

Ammonium sulphuratum. Ammonium hydrosulphuratum.

$$NH_4 + S + SH, \text{ oder } NH_3 + 2\ SH.$$

Darstellung. Das Ammonium kann sich, ähnlich dem Kalium, mit dem Schwefel in mehreren Verhältnissen verbinden. Ehemals war eine Flüssigkeit unter den Namen Spiritus sulphuris volatilis officinell, die 3—5 At. Schwefel gegen 1 At. Ammonium enthielt, je nach den quantitativen Verhältnissen der zu ihrer Darstellung angewandten Ingredienzien. Man unterwarf nämlich ein Gemeng von Kalkhydrat, Schwefelblumen und Salmiak in einer Retorte einer Destillation, setzte dem Gemeng entweder vor der Destillation etwas Wasser zu, oder schlug solches in der Vorlage vor. Es wurde hiebei der Salmiak durch den Kalk in der beim Aetzammoniak angegebenen Weise zersetzt, das frei gewordene Ammonium aber trat mit dem im Momente seines Freiwerdens vorhandenen Schwefel zusammen und destillirte nun mit mehr oder weniger Schwefel gesättigt mit Wasserdämpfen über. Jetzt bereitet man sich die höchste Schwefelungsstufe des Ammoniums, eine Verbindung von 5 At. Schwefel mit 1 At. Ammonium, durch Digestion des schwefelwasserstoffhaltigen Schwefelammoniums mit überschüssigem Schwefel, wo man eine rothgelbe Flüssigkeit bekommt, die als Arzneimittel verordnet und als Reagenz angewendet wird.

Das schwefelwasserstoffhaltige Schwefelammonium, das ein sehr wichtiges Reagenz für Metalle ist, wird gewonnen, wenn man gewaschenes Schwefelwasserstoffgas in Aetzammoniakflüssigkeit bis zur Sättigung leitet und die Flüssigkeit sodann in gut verschlossenen Gläsern aufhebt. Da die Verdichtung des Schwefelhydrogens und seine Zersetzung in der Ammoniakflüssigkeit unter Wärmeentwicklung stattfindet, so muss man dieselbe durch Eis oder Wasser in einem Gefässe kalt erhalten.

Die Entstehung des Präparates lässt sich auf mehrfache Weise erklären:

Betrachtet man dasselbe als eine Verbindung von 1 At. Ammonium und 1 At. Schwefel nebst freiem Schwefelwasserstoff, und die Ammoniakflüssigkeit als eine Lösung von Ammoniumoxyd in Wasser, so tritt der Schwefel des Schwefelhydrogen mit dem Ammonium zu einfach Schwefelammonium zusammen, der Sauerstoff des Ammoniumoxydes mit dem Wasserstoff des Schwefelwasserstoffgases aber bildet Wasser, das Schwefelammonium nimmt nun noch Schwefelwasserstoff auf und in der Flüssigkeit entsteht schwefelwasserstoffhaltiges Schwefelammonium. Nimmt man in der Ammoniakflüssigkeit kein Ammoniumoxyd (NH_4O), sondern Ammoniak (NH_3) an, so gibt 1 At. Schwefelwasserstoff seinen

Wasserstoff an das Ammoniak ab, verwandelt dasselbe in Ammonium (NH_4), der Schwefel des zersetzten Schwefelwasserstoffs aber tritt zu demselben und bildet somit Schwefelammonium, das nun noch unzersetzten Schwefelwasserstoff aufnimmt. Man kann endlich das Präparat auch betrachten als eine Verbindung von 2 At. Schwefelwasserstoffgas mit 1 At. Ammoniak.

Eigenschaften. Das schwefelwasserstoffhaltige Schwefelammonium erscheint, frisch bereitet, als eine farblose, nach Schwefelwasserstoff und Ammoniak riechende Flüssigkeit, die sich an der Luft rasch zersetzt, gelblich färbt und Schwefel abscheidet; dabei entwickelt sich auch Schwefelwasserstoffgas und Ammoniakgas.

Wenn man zur Darstellung kein gewaschenes Schwefelwasserstoffgas angewendet hat, so scheiden sich bald Floken von Schwefeleisen ab, die man jedoch durch ruhiges Hinstellen und nachheriges Abgiessen der Flüssigkeit sondern kann. Da das zur Entbindung von Schwefelwasserstoffgas angewendet werdende Schwefeleisen in der Regel noch freies Eisen enthält, so entwickelt sich etwas Eisenwasserstoffgas, dass sich in der Schwefelammoniumflüssigkeit wieder zersetzt und Schwefeleisen zu Boden fallen lässt.