

Um zu erkennen, ob ein organischer Körper Stickstoff enthalte oder nicht, genügt in den meisten Fällen folgende Prüfung: Man mengt eine kleine Probe des fraglichen Körpers mit der doppelten oder dreifachen Menge trocknen kohlen-sauren Kali's, schüttet das Gemenge in eine zwei bis drei Zoll lange und zwei bis drei Linien weite, an einem Ende verschlossene Glasröhre, erhitzt es hierauf über der Weingeistlampe nach und nach von oben nach unten bis zum vollkommenen Glühen, lässt erkalten, zerstösst das Stück der Röhre, wo sich das Gemenge befindet, übergiesst es mit etwas Wasser und bringt endlich das Ganze auf ein Filter. Zu dem alkalischen Filtrat setzt man Eisenchlorürlösung (Liquor Ferri muriatici oxydulati Ph. Bor.) und sodann, nach tüchtigem Umschütteln, verdünnte Salzsäure in geringem Uebermaasse. Enthielt der also behandelte Körper Stickstoff als Bestandtheil, so wird die salzsaure Flüssigkeit blau erscheinen und sich darin nach einiger Zeit ein blaues Sediment ablagern, welches Berlinerblau (§ 291.) ist*). Ausserdem kann die Gegenwart des Stickstoffs nicht minder unzweifelhaft dadurch erkannt werden, dass man den zu prüfenden Körper in wohlausgetrocknetem und fein zertheilten Zustande mit einem Gemisch aus frisch gebranntem Kalk und geschmolzenem Aetznatron mengt und das Gemenge in einer an einem Ende verschlossenen Röhre von schwerschmelzbarem Glase, deren Mündung mit einem Gasableitungsröhre versehen ist, bis zum Glühen erhitzt. — Der Stickstoff verwandelt sich hierbei in Ammoniak, welches gasförmig entweicht und in verdünnter Salzsäure aufgefangen wird, wodurch Salmiak entsteht, welches beim Verdunsten zurückbleibt.

B A R Y U M.

Ba = 956,88

Synonyme. Barytium. *Baryum.* Baryum, Schwererdmetail

§ 178. *Vorkommen und Eigenschaften.* Das Baryum gehört zu den Alkalimetallen (§ 24), denn es liefert in Verbindung mit Sauerstoff das mit dem Namen Baryt bezeichnete Alkali, in welchem Zustande es auch nur in der Natur und zwar allein im Mineralreiche angetroffen wird. Die mit den Namen Schwerspath, Witherit bezeichneten Mineralien sind Verbindungen von Baryt mit Säuren, und zwar ist die erste Verbindung schwefelsaurer, die zweite kohlen-saurer Baryt. Aus dem Baryt kann das Baryum sowohl mit Hilfe der electrischen Kette, als auch mit Anwendung des Kaliums abgeschieden werden. Es hat die Farbe und den Glanz des Silbers, ist etwas dehnbar, schmilzt vor dem Rothglühen, ist aber sehr schwer flüchtig; es ist schwerer, als die concentrirte Schwefelsäure, zersetzt das Wasser und oxydirt sich an der Luft allmählig.

*) Man hat auch dieses Prüfungsverfahren vorgeschlagen, um Blutflecken von anderen, durch stickstofffreie, vegetabilische Pigmente veranlassten rothen Flecken zu unterscheiden. Hierbei darf aber bei dem so allgemeinen Verbreitetsein des Stickstoffes, nicht ausser Acht gelassen werden, dass ein negativer Erfolg der Prüfung zwar das Nichtvorhandensein von Blut ausser Zweifel setzt, ein positives Resultat aber niemals einen gültigen Beweis für dessen Anwesenheit abgeben kann. Auf chemischem Wege kann überhaupt hier, eben so wenig wie in anderen Fällen, wo von ähnlichen complicirten organischen Mischungen die Rede ist, niemals ein solcher Beweis gewonnen werden.

Das Baryum erzeugt mit Chlor, Jod und Brom in Wasser lösliche Haloidsalze, von denen die beiden ersteren als Heilmittel angewandt werden; mit Sauerstoff und Schwefel verbindet es sich in mehreren Verhältnissen; die niedrigste Oxydationsstufe ist das Baryumoxyd (Oxydum baryticum), sie wird auch schlechtweg, wie schon erwähnt, Baryt genannt und bildet die Grundlage der Baryumsauerstoffsalze, von denen in den chemischen Laboratorien mehre theils als Heilmittel, theils zu analytischen und technischen Zwecken bereitet werden. — Die niedrigste Schwefelungsstufe des Baryums (Sulfuretum baryticum), welche man durch Desoxydation des schwefelsauren Baryts auf trockenem Wege gewinnt, ist besonders wegen ihrer Anwendbarkeit zu Darstellung der Baryumhaloidsalze und Baryumsauerstoffsalze wichtig.

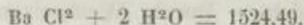
§ 179. *Baryumsalze.* Die Baryumsalze, nämlich die Baryumhaloidsalze und die Baryumsauerstoffsalze, besitzen ein hohes specif. Gewicht, sind farblos, wenn die Säure ungefärbt ist, in Wasser theils löslich, theils unlöslich; die löslichen besitzen einen unangenehmen, bitteren Geschmack und wirken auf den thierischen Organismus giftig.

Vorzüglich characterisirt sind sie dadurch, dass in ihren Auflösungen selbst bei der stärksten Verdünnung. Schwefelsäure einen in freier Säure unauflöslichen Niederschlag erzeugt. Von den ihnen in dieser Beziehung ähnlichen Bleisalzen unterscheiden sie sich durch ihre Nichtfällbarkeit durch Schwefelwasserstoff; von den Strontiansalzen unterscheiden sie sich theils dadurch, dass der durch Schwefelsäure erzeugte Niederschlag in Kochsalzlösung unlöslich ist, theils dadurch, dass ihre concentrirten Auflösungen von Kieselfluorwasserstoffsäure (vgl. Th. II.), so wie von Kaliumeisencyanür (vgl. Th. II.) gefällt werden, theils endlich durch die Unlöslichkeit des aus jedem Baryumsalze darstellbaren Chlorbaryums in absolutem Alcohol und durch die Eigenschaft derselben Verbindung, der Flamme des Alcohols, welcher darüber abgebrannt wird, eine grünlich gelbe Färbung zu ertheilen.

Von den Calciumsalzen sind sie wesentlich durch die Unlöslichkeit des salpetersauren Salzes und des Chlorbaryums in absolutem Weingeist, durch die Fällung, welche Gypswasser in ihren Auflösungen verursacht, und endlich durch die Löslichkeit des durch oxalsauren Ammoniaks in ihren neutralen Lösungen hervorgebrachten Niederschlages sowohl in vielem Wasser als auch in verdünnter Essigsäure.

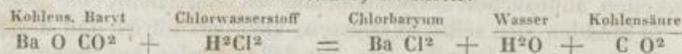
Niederschläge entstehen in den neutralen Auflösungen von Baryumsalzen ausserdem noch durch kohlsaure, oxalsaure, weinstein- und citronsäure, phosphorsaure, chromsaure, bernsteinsaure, jodsaure, bromsaure, arsenig- und arsensaure, borsaure Alkalien u. s. w., allein sie sind sämmtlich in freier Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure, und meistens auch in einem Ueberschuss der eignen Säure auflöslich und auch in diesen Auflösungen bringt verdünnte Schwefelsäure den characteristischen Niederschlag hervor.

BARYUM CHLORATUM.



Synonyme. Baryta muriatica Ph. Bor., Chloretum s. Chloruretum baryticum, Baryta hydrochlorica s. chlorhydrica, Murias s. Hydrochloras baryticus, Terra ponderosa salita. *Chlorure de Baryum, Muriate ou Hydrochlorate de Baryte* Chlorbaryum, salzsaurer oder chlorwasserstoffsaurer Baryt.

§ 180. *Bereitung.* a. Eine beliebige Menge kohlensaurer Baryt oder rohes Schwefelbaryum (§ 192) wird in der vierfachen Menge Wasser vertheilt und dazu unter Umrühren rohe Salzsäure, welche jedoch nicht zu sehr durch Schwefelsäure verunreinigt sein darf, allmählig zugesetzt, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet, und das Gemisch auf Lakmuspapier sauer zu reagiren beginnt. Das Aufbrausen wird im ersten Falle durch die entweichende Kohlensäure, nämlich:



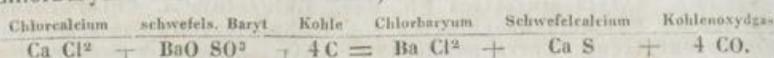
im zweiten Falle durch das entweichende Schwefelwasserstoffgas erzeugt, nämlich:



Die mittelst kohlensauern Baryts gewonnene Lösung wird nun Behufs der Fällung der etwa vorhandenen (aus der angewandten rohen Salzsäure abstammenden) aus sauren Lösungen fällbaren Metalle mit Schwefelwasserstoffgas angeschwängert, oder mit etwas Schwefelammonium versetzt, doch nicht soviel, als zur Abstumpfung der freien Säure erforderlich wäre. Bei der durch Auflösen von Schwefelbaryum erhaltenen Lösung ist dies nicht nöthig, da diese ohnedem mit Schwefelwasserstoff angeschwängert ist. — Die eine oder die andere Lösung wird in eine verschliessbare Flasche gefüllt, durch 24 Stunden in Ruhe gelassen, sodann klar filtrirt. Das Filtrat wird mit etwas mehr mit Wasser zur Milch angerührtem kohlensauren Baryt versetzt, als zur Abstumpfung der freien Säure erforderlich ist, in einem eisernen Gefässe eingetrocknet, und die trockne Salzmasse in einem irdenen Tiegel stark erhitzt; nach dem Erkalten wird das Salz in 4 Theilen destillirten Wassers gelöst, die Lösung filtrirt und zur Krystallisation verdampft. — Die nicht weiter krystallisirbare Mutterlauge, welche zuweilen wohl kalk- und strontianhaltig sein kann, kann zur Gewinnung von salpetersaurem Baryt verwandelt werden. Sollten aber auch die Krystalle durch Chlorcalcium oder Chlorstrontium verunreinigt sein, was man auf die weiter unten angegebene Weise erkennt, so müssen sie von Neuem aufgelöst und umkrystallisirt werden.

b. Man löst 2 Theile geschmolzenes rohes Chlorcalcium oder soviel abgedampftes rohes Chlorcalcium, als 2 Theilen geschmolzenem entspricht, in der doppelten Menge Wasser auf, setzt dazu in einem eisernen Gefässe eine Mischung aus 4 Theilen geschlemmten Schwerspath und 1 Th. fein pulverisirter Kohle (am besten Kienruss), lässt das Gemeng unter Umrühren eintrocknen, füllt dann damit irdene unglasurte Töpfe oder Tiegel voll und erhitzt diese endlich bis zum heftigen Glühen, wobei die Masse in breiigen Fluss kommt, der schwefelsaure Baryt zu Schwefelbaryum

reducirt wird, und Kohlenoxydgas, welches an den blauen Flämmchen bemerkbar ist, entweicht. Durch Wechselerzersetzung entsteht nun Chlorbaryum und Schwefelcalcium, nämlich:



Die erkaltete Masse wird fein zerstoßen, mit 10 Theilen kaltem Wasser unter häufigem Umrühren digerirt, endlich absetzen gelassen, die überstehende Flüssigkeit abfiltrirt, der Rückstand noch einmal mit 2 Theilen kaltem Wasser zerrührt, das Ganze hierauf auf ein Seihetuch gebracht und das Durchgeflossene ebenfalls filtrirt. Die gesammten Filtrate werden mit reiner Salzsäure bis zur sauren Reaction versetzt (einerseits um die geringe Menge aufgelösten Schwefelcalciums zu zer setzen, andererseits um geringe Spuren etwa vorhandener in alkalischen Flüssigkeiten auflöslicher Schwefelmetalle zu entfernen), die Mischung durch 24 Stunden sich selbst überlassen, abermals filtrirt und das Filtrat zur Krystallisation verdampft. Die Krystalle werden auf einem Seihe- tuche gesammelt, dann über grauem Fliesspapier ausgebreitet, damit sich die chlorcalciumhaltige Lauge einziehe, hierauf in einer Flasche mit gleichviel stärksten Weingeist übergossen, damit gut umgeschüttelt, der Weingeist abgegossen, dieselbe Operation mit einer neuen Portion Weingeist wiederholt, die auf diese Weise von Chlorcalcium möglichst befreiten Krystalle endlich von Neuem in destillirtem Wasser gelöst und umkrystallisirt. — Der Weingeist, welcher zur Auswaschung gedient hat, wird aufbewahrt und zur Bereitung von alkoholisirtem Weingeist verwandt

§ 181. *Eigenschaften.* Das krystallisirte Chlorbaryum bildet weisse, durchscheinende, tafel- oder schuppenförmige Krystalle welche, geruchlos sind, einen unangenehmen bittern Geschmack besitzen, an der Luft nicht feucht werden, in hoher Temperatur schmelzen unter Verlust von 14,76 Procent Wasser und Zurücklassung von 85,24 Chlor- baryum (56,21 Baryum und 29,03 Chlor), so dass man die Krystalle wohl als Chlorbaryum mit Krystallwasser zu betrachten hat, keines- weges aber als eine wirkliche Verbindung von Baryt (Baryumoxyd) mit Salzsäure (Chlorwasserstoff), wie der gewöhnliche Name andeutet. — 100 Theile Wasser lösen bei 15° C. 43,5 Theile krystallisirtes Chlorbaryum auf, bei 105° C., dem Siedepunkte der gesättigten Lösung, 78 Theile. Wasserfreier Weingeist soll $\frac{1}{100}$ auflösen, wasserhaltiger um so mehr, je grösser der Wassergehalt ist. Die wässrige Lösung ist farblos, neutral, und erleidet alle den Baryumsalzen (§ 179) und den Chlormetallen (§ 47) eigenthümliche Zersetzungen.

Wässerige Lösungen von Chlorbaryum, deren Siedepunkt den nach bemerkten Temperaturgraden entspricht, enthalten nach *Legrand* bei diesen Temperaturen in 100 Th. Wasser die darunter angegebenen Mengen wasserleeren Salzes gelöst:

Temperatur: 100,5° 101° 101,5° 102° 102,5° 103° 103,5° 104° 104,4° (gesättigt)
11,0. 19,6. 26,2. 32,5. 38,6. 44,5. 50,3. 56,0. 60,1.

§ 182. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das Chlorbaryum leicht am äusseren Ansehen, der Unlöslichkeit in starkem Weingeist und an den weissen Niederschlägen, welche einerseits verdünnte Schwefelsäure oder besser Gypslösung

andererseits aufgelöstes salpetersaures Silberoxyd in der verdünnten Lösung desselben hervorbringt. — Die chemische Reinheit wird erkannt;

a. an dem der oben gegebenen Beschreibung entsprechenden äusseren Ansehen;

b. an der ohne Färbung erfolgenden Auflösung in Schwefelwasserstoffwasser und dem Nichtgetrübtwerden dieser abfiltrirten Lösung beim Zusatz von reinem Aetzammoniak. — Irgend eine Färbung oder Trübung würde eine metallische Verunreinigung verrathen;

c. an dem Nichtgetrübtwerden einer mässig verdünnten und durch etwas Essigsäure angesäuerten Lösung durch oxalsaures Ammoniak — eine weisse Trübung würde ein Kalksalz zu erkennen geben;

d. dass damit digerirter stärkster Weingeist nach dem Entzünden nicht mit rother Flamme verbrennt — gegenfalls ist es durch Chlorstrontium verunreinigt.

BARYUM IODATUM.

Ba J² = 2435,18.

Synonyme. Jodetum s. Joduretum baryticum, Baryta hydrojodica s. jodhydrica, Hydrojodas baryticus. *Jodure de Baryum, Hydriodate de Baryte.* Jodbaryum, jodwasserstoffsaurer Baryt.

§ 183. *Bereitung.* Man stellt sich dieses in neuerer Zeit in arzneiliche Anwendung gekommene Baryumsalz am zweckmässigsten folgendermaassen dar. Man übergiesst in einem Becherglase 1 Theil feinzertheiltes Jod mit 4 Theilen destillirtem Wasser, leitet Schwefelwasserstoffgas in die Flüssigkeit, bis alles Jod aufgelöst ist, wobei man durch Umrühren mit einem Glasstabe die Auflösung desselben befördert; die Flüssigkeit ist jetzt milchig weiss und riecht nach vorherrschendem Schwefelwasserstoff. In die also gewonnene saure Flüssigkeit, welche durch den aus dem Schwefelwasserstoffe abgeschiedenen Schwefel getrübt ist (nämlich $J^2 + H^2S = H^2J^2 + S$), rührt man ebensoviel mit Wasser zur Milch zerrührten kohlensauren Baryt allmähig ein. Dieser wird unter Austreibung der Kohlensäure zum grössten Theil aufgelöst. Die Mischung wird auf ein Filtrum gegossen, der Rückstand mit etwas reinem Wasser ausgesüsst, das Filtrat aber rasch zur Trockne verdunstet, da es bei längerer Luftberührung sich leicht zersetzt, nämlich unter Aufnahme von Sauerstoff und Kohlensäure und Ausscheidung von Jod. — Es kann übrigens auch durch vorsichtiges Verdunsten krystallisirt erhalten werden, doch sind die feinen nadelförmigen Krystalle nur schwer vollkommen trocken zu erhalten und äusserst leicht zerfliesslich.

§ 184. *Erkennung.* Man erkennt das Jodbaryum:

a. in trockner Form: an dem Verhalten beim Erhitzen in einer engen an beiden Enden offenen Glasröhre — es werden violette Joddämpfe entwickelt und es bleibt ein in Wasser unvollständig lösliches Pulver zurück, welches in verdünnter Salzsäure gelöst, eine Flüssigkeit liefert, worin verdünnte Schwefelsäure einen in überschüssiger Säure unlöslichen Niederschlag veranlasst,

b. in flüssiger Form: an den die auflöselichen Barytsalze (§ 129) und die auflöselichen Jodmetalle (§ 371.) charakterisirenden Reactionen.

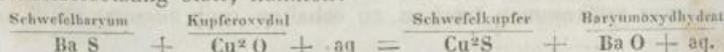
BARYUM OXYDATUM.

BaO = 956,88.

Synonyme. Oxydum baryticum, Baryta pura, Terra ponderosa pura, Oxyde de Baryum, Baryte. Baryumoxyd, Baryt, Baryterde, Schwererde.

§ 185. *Bereitung und Eigenschaften.* Wasserleeres Baryumoxyd wird gewonnen, indem man scharfgetrockneten und feinzerriebenen salpetersauren Baryt in einem Porzellantiegel einer bis zur stärksten Weissglühhitze gesteigerten Erhitzung aussetzt. — Baryumoxydhydrat dagegen gewinnt man, wenn man ein Gemeng aus 14 Theilen Schwerspath, welcher fein geschlemmt sein muss, und 4 Theilen Russ stark glüht, die geglühte Masse (rohes Schwefelbaryum § 192) in einem eisernen Kessel mit Wasser übergiesst, bis zum Kochen erhitzt und unter Umrühren 9 Theile Kupferoxydul (durch Behandlung des Kupferhammerschlages mit verdünnter Schwefelsäure, wo nach Auflösung des Oxyds das Oxydul zurückbleibt) zufügt. Nachdem man das Kochen unter Ersatz des verdampfenden Wassers eine Zeitlang fortgesetzt hat, lässt man einen Tropfen von der klaren Flüssigkeit in Bleizuckerlösung fallen; entsteht dadurch noch eine schwarze Trübung, so muss von Neuem etwas Kupferoxydul zugesetzt und von Neuem gekocht werden, bis bei wiederholter Prüfung der Niederschlag rein weiss erscheint. Man giesst hierauf die klare Flüssigkeit auf ein Seihtuch, worüber ein Bogen weisses Fliesspapier gelegt ist, übergiesst den Rückstand mit einer neuen Portion Wasser, kocht abermals und giesst endlich alles auf das Filter. Die Filtrate werden in den wohl gereinigten eisernen Kessel zurückgegeben, darin so weit eingekocht, bis die Flüssigkeit ungefähr das dreifache vom angewandten Schwerspath beträgt, hierauf noch siedend heiss filtrirt und die Lösung durch 24 Stunden an einem kalten Orte hingestellt. Die Krystalle werden gesammelt, rasch zwischen Fliesspapier getrocknet und in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Bei der Bereitung des wasserleeren Baryumoxydes aus salpetersaurem Baryt wird die Salpetersäure zerlegt, indem zuerst Stickgas, dann Stickoxydgas und zuletzt Sauerstoffgas entweicht. — Bei der Bereitung des krystallisirten Baryumoxydhydrates in der beschriebenen Weise findet zwischen dem Schwefelbaryum und dem Kupferoxydul eine Wechselersetzung statt, nämlich:



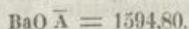
Es entsteht also Halbschwefelkupfer und Baryumoxyd, welches letztere vom Wasser aufgenommen wird. Wendet man zur Entschwefelung Kupferoxyd anstatt Kupferoxydul an, so entsteht anfangs Einfachschwefelkupfer, dem aber während des Kochens durch das Alkali die Hälfte des Schwefels unter Bildung von unterschwefligsaurem Baryt entzogen wird, und man erleidet demnach einen Verlust an Baryt.

Das als Nebenproduct gewonnene Schwefelkupfer, welches mit etwas unzersetztem Schwerspath gemengt ist, kann zur Bereitung von reinem schwefelsaurem Kupfer angewandt werden, indem man zuerst mit verdünnter Salzsäure, dann mit heissem Wasser auswäscht, den Rückstand

trocknet und in kleinen Portionen in einen glühenden unglasurten Topf einträgt, oder in einem flachen unglasurten irdenen Gefäss bei Luftzutritt glüht, wodurch es sich in basisch-schwefelsaures Kupferoxyd verwandelt, welches man hierauf in verdünnter Schwefelsäure auflöst.

Das wasserleere Baryumoxyd ist eine weissgraue Masse, welche beim Besprengen mit Wasser sich ebenso wie gebrannter Kalk verhält, indem es sich dabei in Baryumoxydhydrat verwandelt. Das krystallisirte Baryumoxydhydrat enthält 9 MG. = (45,7 Proc.) Krystallwasser, welche beim Erhitzen unter Zurücklassung von 1 MG. entweichen ($\text{BaO H}^2\text{O}$); diese letztere Verbindung schmilzt noch unter Rothglühhitze zu einer ölartigen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Die Krystalle sind in 3 Theilen kochendem Wasser und ungefähr in 24 Theilen Wasser von mittler Temperatur löslich. Diese letztere Auflösung wird gewöhnlich Barytwasser genannt, schmeckt stark alkalisch und überzieht sich in Berührung mit der Luft sehr bald mit einer weissen Haut von kohlen-saurem Baryt.

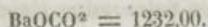
BARYUM OXYDATO-ACETICUM.



Synonyme. Baryta acetica, Acetas baryticus. *Acétate de Baryte.*
Essigsaurer Baryt.

§ 186. *Bereitung und Eigenschaften.* Kohlensaurer Baryt wird mit Wasser zum Brei gerührt und allmählig verdünnte Essigsäure bis zum schwachen Vorwalten der Säure zugesetzt. Man lässt die Mischung noch einige Zeit hindurch an einem warmen Orte stehen, giesst dann das Ganze in ein Filtrum und concentrirt hierauf das Filtrat durch Verdunsten. Wenn man die concentrirte heisse Lösung bei der gewöhnlichen Temperatur erkalten lässt, so krystallisirt das Salz nur schwierig und zwar mit 1 MG. ($6\frac{1}{2}$ Procent) Krystallwasser; setzt man sie hingegen einer Temperatur von 0° aus, so erhält man sehr bald schöne und grosse Krystalle, welche 3 MG. ($17\frac{1}{2}$ Proc.) Krystallwasser enthalten ($= \text{BaO}\bar{\text{A}} + 3\text{H}^2\text{O}$) und mit dem essigsauern Bleioxyd dieselbe Krystallform haben. — Der essigsaurer Baryt ist sehr leicht in Wasser, wenig in Weingeist löslich. Er wird weniger als Arzneimittel, meistens nur als Reagens angewandt.

BARYUM OXYDATO-CARBONICUM.

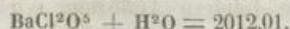


Synonyme. Baryta carbonica, Carbonas baryticus. *Carbonate de Baryte,*
Baryte carbonatée. Kohlensaurer Baryt.

§ 187. *Bereitung und Eigenschaften.* Man löst salzsauren Baryt in 4 Theilen heissem Wasser und setzt aufgelöstes schwefelsäurefreies kohlensaures Natron oder kohlensaures Ammoniak, dessen Lösung man mit eben soviel Aetzammoniakflüssigkeit, als das kohlensaure Salz betrug, versetzt hat, so lange zu, als noch Trübung statt findet. Man lässt den Niederschlag sich ablagern, giesst die überste-

hende Flüssigkeit ab; sammelt den Niederschlag auf ein Seihetuch, süsst ihn gut aus, und lässt ihn trocken werden. Es ist ein zartes weisses Pulver, welches in Salz-, Salpeter- und Essigsäure unter Aufbrausen ohne erheblichen Rückstand löslich ist. Die verdünnte saure essigsäure Lösung darf durch kleesaures Ammoniak nicht getrübt werden, gegenfalls enthält das Präparat kohlen sauren Kalk eingemengt; von Weingeist, wozu man etwas reine Salzsäure zugesetzt hat, darf es nicht gelöst werden, auch demselben nicht die Eigenschaft ertheilen, mit purpurrother Flamme zu brennen. Letzteres würde auf Strontiangehalt deuten. — Der kohlen saure Baryt kommt auch natürlich vor, und führt im Mineralsysteme den Namen Witherit.

BARYUM OXYDATO-CHLORICUM.



Synonyme. Baryta chlorica, Chloras baryticus. Chlorate de Baryte. Chlorsaurer Baryt.

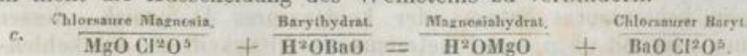
§ 188. *Bereitung und Eigenschaften.* Man löst gleichzeitig, aber jedes für sich, $2\frac{1}{2}$ Theil gebrannte Magnesia in einer heissen Auflösung von $18\frac{1}{2}$ Theil krystallisirter Weinsteinsäure in doppelt so viel Wasser, und 16 Theile chlorsaures Kali in 4 Theilen kochendem Wasser auf, giesst noch heiss beide Auflösungen schnell zusammen, rührt wohl um und lässt erkalten. Nachdem der gebildete Weingeist sich abgeschieden hat, bringt man die ganze Mischung auf ein Seihetuch, wäscht das Salzpulver noch einige Male mit kaltem Wasser nach und lässt die gesammten Filtrate, welche chlorsaure Magnesia und ein wenig Weinstein aufgelöst enthalten, bis auf etwa 16 Theile verdunsten. Man lässt abermals erkalten, damit der Weinstein herauskrystallisirt, filtrirt und schlägt endlich die Magnesia mit einer Lösung von Aetzbaryt (§ 185) nieder.

Die Flüssigkeit, welche nun chlorsauren Baryt enthält, wird von dem Magnesiahydrate durch Koliren und Filtriren getrennt, und endlich zur Krystallisation verdunstet. Man wird gegen 18 Theile des krystallisirten Salzes erhalten.

Die Aetiologie dieser verschiedenen Prozesse ist folgende:



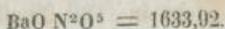
Die Lösung dieser beiden Salze muss gleichzeitig bereitet und beide nach geschehener Auflösung schnell zusammen gegossen werden, weil die saure weinsteinsäure Magnesia sich nur kurze Zeit aufgelöst erhält, bald heraus krystallisirt und dann nur durch eine grosse Wassermenge wieder aufgelöst werden kann, welche aber vermieden werden muss um nicht die Ausscheidung des Weinsteins zu verhindern.



Der chlorsaure Baryt krystallisirt in farblosen, durchsichtigen 4seitigen Säulen, welche 6 Proc. Wasser enthalten, in Wasser leicht, in

Weingeist sehr wenig löslich sind. In der Hitze entwickelt er Sauerstoff und hinterlässt Chlorbaryum; mit verbrennlichen Körpern verpufft er heftig; mit $\frac{1}{4}$ Schwefel gemengt und erhitzt, verpufft er mit schönem smaragdgrünen Lichte und wird daher auch aus diesem Grunde zu buntem Blendfeuer benutzt. (*Websky's Lustfeuerwerkerei*. 4te Aufl. S. 137 u. s. w.).

BARYUM OXYDATO-NITRICUM.

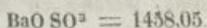


Synonyme. Baryta nitrica, Nitras baryticus. *Nitrate de Baryte.* Salpetersaurer Baryt.

§ 189. *Bereitung und Eigenschaften.* a. Man zerrührt eine beliebige Menge kohlen-sauren Baryt oder auch rohes Schwefelbaryum mit der 12fachen Menge Wasser und fügt dazu unter stetem Umrühren mit der doppelten Wassermenge verdünnte officinelle reine Salpetersäure so lange zu, als noch Aufbrausen entsteht, oder bis die Mischung schwach sauer reagirt, worauf man abfiltrirt und das Filtrat zur Krystallisation verdunstet. Die Krystalle werden nochmals aufgelöst und umkrystallisirt.

b. Man löst 16 Theile krystallisirtes Chlorbaryum in 32 Theilen siedendem Wasser auf, fügt dazu eine ebenfalls heisse und filtrirte Lösung von 12 Theilen rohem salpetersauren Natron (Chili- oder Südseesalpeter) in gleichviel Wasser und lässt das Gemisch unter zuweiligem Umrühren, um die Bildung grosser Krystalle zu verhindern, erkalten. Man sammelt hierauf den krystallinischen Niederschlag in einem Filter, oder bei grösseren Mengen in einem Spitzbeutel, lässt gut abtropfen, wäscht durch wiederholtes Uebergiessen mit kaltem destillirten Wasser gut aus, löst endlich in 4 Theilen kochendem Wasser und lässt durch langsames Erkalten krystallisiren. — Aus sämtlichen Flüssigkeiten, die ausser Chlornatrium noch etwas salpetersauren Baryt gelöst enthalten, kann mit kohlen-saurem Natron kohlen-saurer Baryt niedergeschlagen werden. Der salpetersaure Baryt krystallisirt in weissen, durchscheinenden, regelmässigen, wasserleeren Octaëdern und deren Abänderungen, verknistert in der Hitze stark, schmilzt, entwickelt Sauerstoffgas, Stickgas und dann wieder Sauerstoffgas und hinterlässt endlich bei hinreichender Erhitzung 58,56 Procent reines Baryumoxyd. Er ist in 12 Theilen kaltem, 3 siedendem Wasser löslich, nicht in Weingeist. Man wendet den salpetersauren Baryt in der Feuerwerkerei zur Darstellung eines grün brennenden Feuersatzes an, wozu an dem in vorigen § angeführten Orte mehre erprobte Vorschriften gegeben sind.

BARYUM OXYDATO-SULFURICUM.



Synonyme. Baryta sulfurica, Sulfas baryticus, Spathum ponderosum. *Sulfate de Baryte, Baryte sulfatée.* Schwefelsaurer Baryt, Schwefelspath.

§ 190. *Vorkommen und Eigenschaften.* Dieses in grosser Menge natürlich vorkommende Barytsalz wird nur als Material zur

Darstellung der übrigen Barytverbindungen angewandt. Es erscheint gewöhnlich derb in schaaligen, körnigen, stängelichen und faserigen Massen, oder auch häufig in tafelförmigen Krystallen, mehr oder weniger rein weiss von Farbe, oder endlich als fein geschlämmtes, vollkommen weisses Pulver, besitzt ein spec. Gew. zwischen 4 und 4,5, ist in Wasser und Säuren unlöslich, wird durch kohlen saure Alkalien auf trockenem und nassem Wege durch einen Wechseltausch der Bestandtheile theilweis zerlegt, durch heftiges Glühen mit Kohle in Schwefelbaryum verwandelt. Besteht in 100 Theilen aus 65,63 Baryt und 34,47 Schwefelsäure.

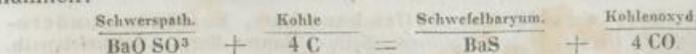
§ 191 *Erkennung.* Man erkennt den Schwerspath an dem hohen spec. Gew., der vollkommenen Unlöslichkeit in Wasser und Säuren, dem Nichtbeschlagen der Kohle beim Erhitzen vor dem Löthrohre, wobei es stark verknistert und nur sehr schwer schmilzt, endlich am entschiedensten daran, dass, wenn es zu sehr feinem Pulver zerrieben, dieses dann mit einer Auflösung von kohlen saurem Natron eine Zeit lang gekocht, filtrirt, der Rückstand hierauf mit verdünnter Salzsäure ausgezogen wird, man durch Verdunsten dieser Auflösung ein Salz erhält, welches in Alkohol unlöslich ist, an der Luft nicht zerfliesst, und sich unter starker Trübung in Gypswasser löst.

BARYUM SULFURATUM.

Synonyme. Sulfuretum baryticum s. Barii. *Sulfure de Baryum.*
Schwefelbaryum.

§ 192. *Bereitung und Eigenschaften.* Geschlämmter Schwerspath wird mit $\frac{1}{4}$ Kienruss möglichst innig gemischt, in einen irdenen unglasurten, mehr hohen als weiten Topf, dessen innere Wandungen mit einem Brei aus Kohlenpulver und etwas Tragantenschleim überzogen und wieder ausgetrocknet sind, gefüllt, der Topf mit einem Ziegelstück bedeckt und in einem gut ziehenden Ofen, oder am besten im Ofen eines Töpfers der stärksten Glühhitze während einiger Stunden ausgesetzt, worauf man erkalten lässt. — Oder man verfertigt, nach *Liebig's* Vorschlag, aus 1 Theil Schwerspathpulver, $\frac{1}{2}$ Kohlenpulver $\frac{1}{2}$ Roggenmehl mit Wasser einen steifen Teig, bildet daraus Cylinder von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, trocknet dieselben völlig aus, schichtet sie mit Kohlen in einem Windofen und lässt diese sich langsam entzünden und bei Rothglühhitze abbrennen. Die unterste Kohlenschicht muss $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuss hoch sein; man wirft glühende Kohlen oben auf und bedeckt, wenn das Ganze in voller Gluth ist, mit Ziegelplatten und Asche, verschliesst die Züge, um den Zutritt der Luft jetzt zu vermeiden, und lässt langsam erkalten. —

Die bei beiden Prozessen stattfindende Bildung von Schwefelbaryum beruht ganz einfach auf die Entsauerstoffung des schwefelsauren Baryumoxydes durch die Kohle, welche zu Kohlenoxyd oxydirt wird, nämlich:



Das gewonnene Produkt (rohes Schwefelbaryum) ist weiss oder gelblich oder von beigemengter Kohle schwärzlich grau, schmeckt ätzend

und hepatisch. Beim Kochen mit Wasser wird es theilweise zersetzt, indem durch Aufnahme von Wasserbestandtheilen Baryumoxyd und wasserstoffschwefeliges Schwefelbaryum ($BaS + H^2S$) entsteht. Das Baryumoxyd scheidet sich beim Erkalten der filtrirten Abkochung theils in Form von krystallinischem Hydrat ab, theils verbindet es sich mit einem Theil unzersetzt gebliebenen Schwefelbaryums zu eigenthümlichen Verbindungen (Oxyd-Sulfurete), die löslicher sind, als das reine Hydrat, daher gelöst bleiben, sich aber durch Concentration der Lösung ebenfalls isoliren lassen (*H. Rose*). Wird frisch bereitetes rohes Schwefelbaryum mit Wasser und Schwefel im Ueberschuss gekocht, so bildet sich leichtlösliches fünffach-geschwefeltes Schwefelbaryum (BaS^5), woraus Chlorwasserstoff $\frac{4}{5}$ des Schwefels, Jod aber den ganzen Schwefel als Schwefelmilch ausfällen, unter Bildung von Chlorbaryum im ersten und Jodbaryum im zweiten Falle.

BISMUTHUM.

Bi = 886,92.

Synonyme. Marcasita. *Bismuth.* Wismuth, Aschblei.

§ 193. *Vorkommen und Eigenschaften.* Das Wismuth gehört zur Klasse der leicht oxydablen Schwermetalle, kommt natürlich nicht häufig und meistens gediegen, aber auch vererzt durch Sauerstoff (Wismuthocker) und Schwefel (Wismuthglanz), seltener durch Selen und Tellur vor. Das Tellurwismuth ist eine Doppelverbindung von Schwefelwismuth mit Tellurwismuth, das Nadelierz ist eine Verbindung von Schwefelwismuth, Schwefelblei und Schwefelkupfer.

Das durch Ausschmelzen (Aussaigern) aus den gediegenen Wismuthhaltigen Gebirgsmassen gewonnene Wismuth enthält gewöhnlich Spuren von Blei, Arsenik, Kupfer, und am häufigsten Schwefelwismuth; durch Umschmelzen mit etwas Salpeter kann es gereinigt werden. Es besitzt eine weisse ins röthliche übergehende Farbe, was für das Wismuth charakteristisch ist, ist glänzend, ausgezeichnet blättrig auf dem Bruche, spröde, hart, lässt sich pulvern, besitzt ein spec. Gew. = 9,8, schmilzt bei $+264^{\circ}C$. und krystallisirt beim Erkalten; mit Zinn und Blei in gewissen Verhältnissen zusammenschmolzen, giebt es das sogenannte leichtflüssige *Rose'sche Metall*, welches schon unterhalb des Siedepunkts des Wassers schmilzt *); beim Zutritte der Luft bis zum Rothglühen erhitzt, entzündet es sich, und verbrennt zu Wismuthoxyd, BiO , welches heiss gelbbraun, nach dem Erkalten strohgelb erscheint; ausserdem ist noch ein Wismuthhyperoxyd, Bi^2O^3 , bekannt. Es wird von Salz- und Schwefelsäure schwer aufgelöst, leicht dagegen von Salpetersäure unter Entwicklung von Stickoxydgas zu einer farblosen, sehr sauren Flüssigkeit, welche durch Verdünnen mit Wasser weiss getrübt und niedergeschlagen wird.

*) Eine Legirung aus 497 Wismuth, 312 Blei und 177 Zinn schmilzt bei $+73^{\circ}R$.; setzt man noch 101 Quecksilber zu, so erhält man eine Legirung, welche bei $60^{\circ}R$. schmilzt, daher zum Ausspritzen anatomischer Präparate angewandt werden kann.

§ 194. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das Wismuthmetall leicht an der röthlichen Farbe und dem krystallinisch blätterigem Gefüge, so wie an dem Verhalten beim Erhitzen auf der Kohle vor dem Löthrohre: es schmilzt, beschlägt die Kohle mit einem gelblich braunen Anfluge von Wismuthoxyd, ohne dabei irgend einen Geruch zu entwickeln, wenn es frei von Arsen ist, was indess bei dem käuflichen Metalle selten der Fall ist. — Die gute Beschaffenheit geht hinreichend aus der Löslichkeit in Salpetersäure von 1,20 (Unterschied vom Zinn und Spiesglanz) und dem Klarbleiben dieser Auflösung beim Zusatz von Schwefelsäure (Unterschied vom Blei) hervor.

§ 195. *Wismuthsalze.* a. In der Auflösung des Wismuths in Salpetersäure ist das Wismuth als Oxyd (BiO) enthalten; dieses macht die Basis der Wismuthsalze (*Sales bismuthici*) aus, welche dadurch ausgezeichnet sind, dass sie durch Wasser in ein niederfallendes basisches Salz von weisser Farbe und in freie Säure, welche etwas Oxyd zurückhält, zerlegt werden. Die weisse Trübung wird durch einen Zusatz von Weinsteinlösung nicht wieder aufgehoben, wie es mit gewissen anderen Metalllösungen der Fall ist, welche ebenfalls durch Verdünnung mit Wasser getrübt werden, wie z. B. Spiessglanzbutter, Essigsäure dagegen verhindert die Fällung. Ausserdem wird die Wismuthauflösung noch gefällt durch:

Schwefelwasserstoff und Schwefelalkalien, schwarz, bei grosser Verdünnung dunkelbraun, der Niederschlag ist in dem Schwefelalkali unlöslich;

kaustische und kohlen saure Alkalien, weiss, der Niederschlag ist in einem Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslich (der weisse Niederschlag, welchen Aetzkalkflüssigkeit in Zinn-, Zink- und Bleioxydlösung verursacht, ist in einem Ueberschuss von Aetzkalkflüssigkeit löslich);

Kochsalzlösung, weiss, der Niederschlag ist eine Verbindung von Wismuthoxyd, Chlorwismuth und Wasser (sogenanntes Perlweiss) und entsteht auch in der verdünntesten salpetersauren Wismuthoxydlösung, welche lange nicht mehr durch Wasser getrübt wird, wenn diese vorher mit einer Auflösung von essigsaurem Ammoniak versetzt worden. Viel freie Salzsäure macht den Niederschlag wieder verschwinden, wodurch derselbe sich vom Ch'orsilberniederschlag unterscheidet;

Kaliumeisencyanür, weiss;

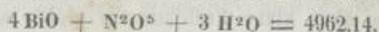
Jodkalium, braun;

Eisen, Zink, Kupfer, Cadmium, Zinn und Blei, metallisch.

b. Auch auf trockenem Wege können die Wismuthverbindungen daran erkannt werden, dass sie, mit Soda gemengt, auf Kohle in der innern Löthrohrflamme erhitzt, Metallkörner geben, die nach dem Erkalten unter dem Hammer zerspringen, und spröde sind, während die Kohle mit einem gelben Anfluge sich überzieht.

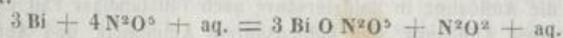
c. Von Wismuthpräparaten ist nur das basisch-salpetersaure Salz (§ 196) officinell.

BISMUTHUM OXYDATO-NITRICUM PRAECIPITATUM.



Synonyme. Bismuthum nitricum praecipitatum Ph. Bor. s. subnitricum, Subnitras bismuthicus, Nitras Bismuthi praecipitatus. *Sous-nitrate de Bismuth.* Basisch-salpetersaures Wismuthoxyd, Wismuthniederschlag, Wismuthweiss

§ 196. *Bereitung.* Man giesst in ein passendes weitmündiges Glas 4 Theile reine Salpetersäure von 1,20, setzt einen durchlöchernten Filtrirtrichter so auf das Glas, dass dessen Spitze etwa 2–3 Zoll in die Säure taucht, schüttet hierauf einen Theil Wismuthmetall in groben Stücken in den Trichter und lässt das Ganze an einem Orte, wo die sich bildenden salpetrigsauren Dämpfe nicht lästig fallen, bis zur vollständigen Anflösung des Metalles stehen. Die Auflösung selbst geht vor sich, indem das Metall auf Kosten eines Viertels der angewandten Salpetersäure sich in Oxyd verwandelt, welches von der übrigen Säure gelöst wird, während jener Antheil Säure, welcher die Oxydation des Metalles bewirkt hat, dadurch zu Stickoxyd reducirt wird, das in die Luft entweicht, wo es sich durch Sauerstoffaufnahme in salpetrige Säure verwandelt.



Man verdünnt hierauf die Auflösung mit soviel Wasser, als sie ohne trübe zu werden verträgt, und filtrirt durch Fliesspapier. Das Filtrat lässt man in einer Porzellanschale langsam verdunsten und durch Erkalten krystallisiren. Die Krystalle ($\text{BiO N}^2\text{O}^5 \cdot 3\text{H}^2\text{O}$) lässt man in einem Filtrirtrichter abtropfen, löst sie von Neuem in der 4fachen Menge destillirten Wassers, wozu man etwa $\frac{1}{16}$ vom Gewichte der Krystalle Salpetersäure zugesetzt hat, filtrirt abermals, giesst die Auflösung unter Umrühren in 24 Theilen heissen destillirten Wassers, lässt absetzen, zieht mittelst eines Glashebers die klare Flüssigkeit ab, übergiesst von Neuem mit destillirtem Wasser, lässt von Neuem absetzen u. s. w. Nach 3 bis 4maliger Erneuerung des Wassers sammelt man den Niederschlag auf einem Filter, lässt abtropfen, übergiesst das Filter noch einige Mal mit destillirtem Wasser und lässt es endlich zwischen vielfachem Fliesspapier auf einem Ziegelsteine vollständig austrocknen.

Der Niederschlag beträgt soviel, als man Metall angewandt und ist vollkommen arsenikfrei, wenn auch das dazu verwandte Metall arsenhaltig war; das Arsen ist nämlich als arsenigsaures Wismuthoxyd beim Filtriren der von freier Salpetersäure freien salpetersauren Wismuthoxydlösung zurückgeblieben.

Versucht man die Krystalle in blossem Wasser zu lösen, so scheidet sich sehr leicht ein basisches Salz in Form eines schweren krystallinischen Pulvers aus, welches später auch bei Anwendung eines grossen Ueberschusses an Salpetersäure nur sehr schwierig gelöst werden kann.

§ 197. *Eigenschaften.* Der salpetersäurehaltige Wismuthniederschlag ist ein weisses, aus mikroskopischen, atlasglänzenden, zarten, krystallinischen Schuppen bestehendes Pulver, welches in 100 Theilen 80,00 Wismuthoxyd, 13,58 Salpetersäure und 6,42 Wasser enthält, in

Wasser unlöslich ist, mit mässig verdünnter Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure aber klare Auflösungen giebt, welchen allen oben (§ 195) erwähnten Zersetzungen unterworfen sind. Der Niederschlag röthet feuchtes Lakmuspapier.

§ 198. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt den Wismuthniederschlag als solchen an seinem Verhalten vor dem Löthrohre, wenn er mit Soda gemengt in der inneren Flamme erhitzt wird, — er wird zu Metallkörnern reducirt, welche nach dem Erkalten spröde sind und unter dem Hammer zerspringen, während die Kohle mit einem Anfluge beschlägt, welcher heiss gelblichbraun, nach dem Erkalten aber blasgelblich erscheint: endlich daran, dass er beim Erhitzen in einer Glasröhre rothe salpetrigsaure Dämpfe entwickelt. — Die Reinheit giebt sich kund:

a. durch ein der obigen Beschreibung entsprechendes äusseres Ansehen;

b. durch vollständige Auflöslichkeit in mässig verdünnter erhitzter Salpetersäure zu einer farblosen Flüssigkeit, welche weder durch aufgelöstes salpetersaures Silber, noch durch aufgelösten salpetersauren Baryt, noch endlich durch concentrirte Schwefelsäure eine Trübung erleidet — eine Fällung durch Schwefelsäure würde eine Beimischung irgend eines schwerlöslichen Salzes (Kreide, phosphorsaurer Kalk, kohlsaure Baryt) verrathen;

c. wenn die Auflösung in Salpetersäure nach vollständiger Fällung durch Digestion mit einer Auflösung von kohlsaurem Ammoniak und Abfiltriren des Niederschlages ein Filtrat liefert, welches durch nachherigen Zusatz von phosphorsaurem Natron keine Trübung erleidet — gegenfalls enthält es Bittererde;

d. durch vollständige Unlöslichkeit beim Erhitzen mit Aetzkalkflüssigkeit welche man vorher mit 3 Theilen Wasser verdünnt hat, was man daran erkennt, dass die abfiltrirte Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoff keine Trübung erleidet, weder vor noch nach der Uebersättigung mit reiner Salzsäure — im erstern Falle würde eine schwarze Trübung Blei, eine weisse Zink verrathen, im zweiten Falle würde ein gelber Niederschlag Arsen zu erkennen geben.

BROMUM.

Br = 489,15. MG = Br² = 978,30.

Synonyma. Bromium, Brominum, Bromina, Murides, Murina.
Brome, uride. Brom, Bromine, Murid, Murin, Stinkstoff.

§ 199. *Vorkommen und Eigenschaften.* Das Brom, im Jahre 1827 von *Balard* in Montpellier entdeckt, gehört zur Abtheilung der Oxygenide und zwar zur Unterabtheilung derselben, welche man halogenide (S. 18.) nennt; es kommt stets als Begleiter des Kochsalzes im Seewasser, in den Soolquellen und in den in diesen Flüssigkeiten lebenden Organismen, jedoch immer nur in sehr geringer Menge, vor. So ist im Wasser des toten Meeres, welches das an Brom reichste Seewasser ist, nur $\frac{1}{2}$ Procent Brom enthalten, und im Wasser der Elisabethquelle zu Kreuznach, welche unter den deutschen Mineralquellen die grösste Menge Brom enthält, fand *Bauer* in 16 Unzen 0,3072 Gran Bromnatrium, was sehr nahe $\frac{1}{2}$ Gran Brom entspricht (*Vetter's Annalen der Struve'schen Brunnenanstalten* I. S. 94). Das Brom ist in diesen Wässern mit Natrium und Magnesium verbunden enthalten, bleibt in den Mutterlaugen nach dem Auskrystallisiren des grössten Theils der

übrigen salzigen Bestandtheile zurück und kann daraus durch Destillation mit Schwefelsäure und Manganhyperoxyd in isolirter Form abgetrennt werden.

Das reine Brom stellt bei gewöhnlicher Lufttemperatur eine dunkelbraunrothe Flüssigkeit dar, von starkem, dem des Chlors ähnlichen, widerlichen Geruch, daher der Name von $\beta\rho\rho\mu\sigma$, und zusammenschumpfendem ätzenden Geschmack; es ist nahe dreimal schwerer als das Wasser, wird bei -22° fest, kocht schon bei $+47^\circ$ und verwandelt sich in rothes Gas, welches beim Einathmen, dem Chlor ähnlich, giftig wirkt, womit überhaupt das Brom, rücksichtlich seiner Wirkung auf organische Körper, grosse Uebereinstimmung zeigt. Auch ist es wie dieses ein kräftiges Zerstörungsmittel organischer Farben, Gerüche und Ansteckungsstoffe. Es ist in 34 Theilen Wasser zu einer orangerothen Flüssigkeit, in Weingeist nicht ohne Zersetzung des letzteren löslich. Das Bromwasser verhält sich am Lichte dem Chlorwasser ähnlich. Stärke wird durch Brom intensiv orange gelb gefärbt.

§ 200. *Bromverbindungen.* Das Brom steht auch in Betreff seines chemischen Charakters dem Chlor sehr nahe, so dass, was von letzterem gilt, fast auch immer auf ersteres angewandt werden kann. Es verbindet sich mit Wasserstoff zu Hydrobromsäure und mit den Metallen zu Brommetallen, welche mit den entsprechenden Chlorverbindungen die grösste Aehnlichkeit haben. Mit Sauerstoff erzeugt es die Bromsäure (Acidum bromicum Br^2O^5), welche der Chlorsäure entspricht; andere Sauerstoffverbindungen des Broms sind noch nicht bekannt. Die Verbindungen des Broms mit den Metallen oder die Bromhaloidsalze (Brometa) lassen sich meistens unmittelbar durch Zusammenbringen der wässrigen Bromlösung mit den respectiven Metallen im fein zertheilten Zustande darstellen; sie werden Bromüre und Bromide genannt, je nachdem die Verbindung dem Oxydul oder dem Oxyd desselben Metalles entspricht. Falschlich werden diese Verbindungen auch als bromwasserstoffsäure Salze (Sales hydrobromici, Hydrobromates) bezeichnet, und es gilt hiervon dasselbe, was § 47 über die ähnlichen Chlorverbindungen gesagt ist.

Die Brommetalle sind meistens in Wasser löslich, nur das Quecksilberbromür, das Silber- und Bleibromid sind unlöslich, daher bringen auch Auflösungen von Bromwasserstoff und von in Wasser auflösbaren Brommetallen, in Auflösungen von Quecksilberoxydul-, Silber- und Bleisalzen Niederschläge hervor, welche mit den Niederschlägen, die durch Chlorwasserstoffsäure und aufgelöste Chlormetalle in denselben Flüssigkeiten hervorgebracht werden, sehr viel Aehnlichkeit haben. Der Silberniederschlag (Silberbromid) ist ebenfalls in freier Salpetersäure unlöslich, aber weit weniger leicht in Aetzammoniak löslich, als Chlorsilber, auch unterscheidet er sich von diesem durch einen schwachen Stich ins Gelbliche, der sogleich verschwindet, wenn man ihn mit Chlorwasserstoffsäure übergiesst, insofern er dadurch unter Bildung von Bromwasserstoff in Chlorsilber verwandelt wird. Der Quecksilberniederschlag hat ebenfalls einen Stich ins Gelbliche. Der Bleiniederschlag ist rein weiss, wird aber selbst durch vieles Wasser nicht gelöst, wodurch er sich vom Chlorblei unterscheidet. Chlor zersetzt die

Brommetalle und macht Brom frei, wobei die Flüssigkeit eine gelbrothe Farbe annimmt. Schüttelt man eine solche Lösung mit Aether, so nimmt dieser das freie Brom auf und die untere wässrige Flüssigkeit ist entfärbt. Dem Chlor ähnlich wirkt Salpetersäure, welche die farblosen Auflösungen der Brommetalle gelb färbt und aus ihnen, besonders beim Erwärmen, das Brom im freien Zustande entwickelt. Concentrirte Schwefelsäure entwickelt gleichfalls aus ihnen Brom, gemengt mit Bromwasserstoff und schwefeliger Säure, wiewohl einige, z. B. Quecksilberbromid, durch Schwefelsäure nicht zersetzt werden. Chlorwasserstoffsäure zersetzt sie erst in der Glühitze.

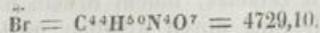
§ 201. *Bromwasserstoffsäure.* (Bromidum hydricum, Acidum hydrobromicum s. bromhydricum). Das Bromwasserstoffgas löst sich in Wasser auf und bildet eine sehr saure Flüssigkeit, die flüssige Bromwasserstoffsäure, welche jedoch nicht, wie die entsprechende Chlorverbindung durch Behandlung eines Bromalkalimetalls mit wässriger Schwefelsäure gewonnen werden kann, weil immer zwischen dem frei gewordenen Bromwasserstoff und der noch frei vorhandenen Schwefelsäure eine theilweise Wechselzersetzung stattfindet, in deren Folgen Brom und schwefelige Säure entstehen, welche das Destillat verunreinigen. Dadurch dass man die Schwefelsäure sehr stark verdünnt (1 Theil Säure auf 16 Theile Wasser) und demzufolge die Bromwasserstoffsäure nicht als Gas, sondern als Flüssigkeit überdestillirt, kann man diese Zersetzung zwar sehr vermindern, doch niemals, ohne Bromkalium im Rückstand zu lassen, ganz beseitigen.

Zur Gewinnung einer flüssigen Bromwasserstoffsäure verfährt man daher am zweckmässigsten auf folgende Weise: Man löst 1 Theil Brom in 40 Theilen Wasser, leitet Schwefelwasserstoff in die Lösung, bis dieses vorherrscht, giesst die Flüssigkeit von dem niedergefallenen Schwefel ab, filtrirt sie und dampft bis auf den vierten Theil ab. — Bei diesem Prozesse wird der Schwefelwasserstoff zersetzt und es tritt das Brom an die Stelle des Schwefels; es lässt sich aber die Bildung einer kleinen Menge Schwefelsäure, welche das Präparat verunreinigt, dabei nicht vermeiden. Man muss daher letztern mit Barytwasser behutsam ausfällen oder aus einer tubulirten Retorte das Präparat rectificiren, wo dann die Schwefelsäure zurückbleibt.

Die flüssige Bromwasserstoffsäure, nach den eben beschriebenen Verhältnissen bereitet, ist eine wasserklare farb- und geruchlose Flüssigkeit von sehr saurem Geschmack, welche in 100 Theilen 10 Theile wasserleere Säure enthält und der Chlorwasserstoffsäure darin gleicht, dass sie in Berührung mit der Luft keine Zerlegung erleidet, wie dieses mit der Jodwasserstoffsäure der Fall ist. Durch Salpetersäure wird sie zersetzt; die Mischung welche dem Königswasser entspricht, löst wie dieses Gold und Platin auf, vom Chlor erleidet sie ebenfalls eine Zerlegung, es wird Brom frei, die Mischung färbt sich gelb, und Aether nimmt das freie Brom auf. Einige Metalle wie Eisen, Zink, Zinn lösen sich darin unter Wasserstoffgasentwicklung zu Brommetallen auf; mit Braunstein oder Mennige entwickelt sie Brom. Beim Zusammenbringen mit basischen Metalloxyden werden, unter wechselseitiger Zersetzung, Wasser und Brommetalle erzeugt. Gegen Quecksilberoxydul-, Silber- und

Bleioxydlösung verhält sie sich wie in § 200. angegeben. — Der wasserleere Bromwasserstoff ist entsprechend den Verhältnissen H^2Br^2 zusammengesetzt und enthält in 100 Theilen 98,74 Brom und 1,26 Wasserstoff.

BRUCIUM.



Synonyme. Brucinum, Brucina, Caniramium. *Brucine.* Brucin.

§ 202. *Vorkommen und Darstellung.* Das Brucin ist ein mit alkalischen Eigenschaften begabter giftiger Bestandtheil einiger arzneilichen vegetabilischen Produkte, als der Brechnüsse, der falschen Angustura und der Ignatzbohnen. Es wurde ursprünglich von *Pelletier* und *Caventou* in der falschen Angusturarinde entdeckt, welche man früher von der *Brucea ferruginea* ableitete, der Name Caniramium ist aus den lateinischen Wörtern *canis* und *ira* gebildet, in Bezug auf die, diesem Alkaloid zugeschriebene Wirksamkeit gegen die Hundswuth.

Aus den Brechnüssen, worin das Brucin gleichzeitig mit Strychnin enthalten ist, wird es auf die in § 570 beschriebene Weise als Nebenprodukt gewonnen.

Aus der falschen Angusturarinde, welche kein Strychnin enthält, wird es nach Angabe von *Thénard* auf die Art abgeschieden, dass man die Rinde mit Wasser auszieht, den Auszug mit etwas Kleeensäure versetzt, zur Extractdicke verdampft und dieses bei 0° mit wasserfreiem Weingeist behandelt, der mit Hinterlassung von kleeausrem Brucin alle harzigen und färbenden Stoffe auflöst. Der Rückstand wird mit Wasser und Bittererde gekocht und das abgeschiedene Brucin mit kochendem Alkohol ausgezogen, woraus es beim Verdunsten krystallisirt.

§ 203. *Eigenschaften.* Das isolirte Brucin erscheint in Form von glänzenden, weissen, zarten Nadeln, welche $15\frac{1}{2}$ Proc. oder 8 MG. Wasser enthalten, das bei $+130^\circ$ weggeht, oder auch in Gestalt von kleinen, körnigen, undeutlichen Krystallen, je nachdem es aus der wässrigen, oder aus der geistigen Lösung herauskrystallisirt ist; es ist geruchlos, von sehr bitterem Geschmack, in 320 Th. Wasser, in viel weniger Weingeist, nicht in Aether löslich. Die wässrige Auflösung schmeckt widerlich bitter, reagirt alkalisch, wird durch Gallustinktur und Platinlösung gefällt, und zeichnet sich ausserdem an und für sich durch die Reactionen aus, welche concentrirte Schwefel- und Salpetersäure darin hervorbringen. Die erstere Säure bewirkt nämlich darin im ersten Augenblicke des Eintröpfeln eine rosenrothe, schnell in rothbraun, und endlich in gelbbraun übergehende Färbung; concentrirte Salpetersäure färbt die Brucinlösung sogleich intensiv braunroth, ein Zusatz von Zinnchlorür entfärbt sie wieder, oder verändert die Farbe in violett, letzteres, wenn man entweder einen grossen Ueberschuss von Säure angewandt, oder die Flüssigkeit vor dem Zusatze des Zinnchlorürs erwärmt hat. Man kann mit Hülfe dieser Kennzeichen die kleinste Spur von Brucin in einfacher Auflösung bemerkbar machen.

Das Brucin bildet mit den Säuren Salze, welche einen bitteren Geschmack besitzen, theils neutral, theils sauer und meistens krystal-

löslich sind. Die bei 100° getrockneten sauerstoffsäuren Salze halten 1 MG. Wasser zurück, das ohne Zersetzung durch höhere Temperatur nicht entfernt werden kann. Durch concentrirte Salpetersäure erleiden sie eine ähnliche rothe Färbung, wie das säurefreie Brucin. Sie werden durch alle Alkalien, durch Eittererde und ausserdem auch durch Morphin und Strychnin zersetzt, indem Brucin niedergeschlagen wird. Das aus der heissen Lösung durch Alkalien niedergeschlagene Brucin bildet eine klebrige Masse, die sich unter Wasser allmählig in krystallisirtes Brucin verwandelt (*Liebig*). Die Auflösung eines Brucinsalzes wird beim Einleiten von Chlorgas gelb, brandgelb, hochroth, blutroth und zuletzt wieder gelb.

CADMIUM.

Cd = 696,77.

Synonyme. Klaprothium, Melinum. *Cadmium.* Kadmium.

§ 204. *Vorkommen und Eigenschaften.* Das Cadmium gehört zur Abtheilung der leicht oxydablen schweren Metalle; es ist eine Entdeckung neuerer Zeit und kommt nur sparsam vor, sehr selten in eigenthümlichen Erzen, z. B. durch Schwefel vererzt im Greenockit, meistens als Begleiter der Zinkerze, besonders des Galmei's, daher der Name von *cadmea*, Galmei. Es hat die Farbe des Zinn's, ist weich und luftbeständig wie dieses, aber leichtflüssiger und flüchtiger, und verdampft schon bei einer Temperatur, die den Siedepunkt des Quecksilbers wenig zu übersteigen scheint. Das spec. Gewicht = 8,7. — Es wird von mässig verdünnter Schwefel- und Salzsäure mit Beihülfe der Wärme unter Entwicklung von Wasserstoffgas, von Salpetersäure unter Entwicklung von Stickoxydgas aufgelöst. In diesen sauerstoffsäuren Auflösungen ist das Cadmium als Oxyd, in der salzsauren Lösung als Chlorid enthalten, sie verhalten sich gegen Reagentien wie unten von den Cadmiumsalzen im Allgemeinen angegeben.

§ 205 *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das regulinische Cadmium an der Farbe, Weichheit und Flüchtigkeit beim Erhitzen in einer an einem Ende verschlossenen Glasröhre über der Weingeistlampe, endlich an dem braunrothen Anfluge, welchen es beim Erhitzen vor dem Löthrohre auf der Kohle absetzt.

Die Reinheit ergiebt sich:

a. aus der vollständigen Löslichkeit in erwärmter Salpetersäure — ein weisser Rückstand Zinn.

b. aus der rein feurigelben Farbe des in der stark verdünnten salpetersäuren Lösung durch Schwefelwasserstoff hervorgebrachten Niederschlages — ein schmutzig dunkler Niederschlag: Blei.

c. aus der nicht ferneren Trübung der mit Schwefelwasserstoff in Uebermass versetzten, und vom Niederschlage abfiltrirten Lösung durch Aetzammoniak — eine weisse Trübung: Zink.

§ 206. *Cadmiumsalze.* a. Mit Sauerstoff geht das Cadmium nur eine Verbindung ein, Cadmiumoxyd, CdO, welches die Basis der Cadmiumsalze (*Sales cadmici*) bildet. Diese sind theils in Wasser löslich, theils unlöslich, die letzteren werden durch ein Uebermass von Säure löslich gemacht. Die in Wasser löslichen Cadmiumsalze geben