bewahren, damit sich kein Eisenbromid erzeuge; es treten hier dieselben Verhältnisse ein, wie bei Darstellung des Eisenchlorürs; durch längere Lufteinwirkung geht ein Theil der Verbindung in Eisenoxyd über, daher man möglichst wenig Flüssigkeit bei der Bereitung anwenden muss, um das längere Abdampfen zu vermeiden.

Eigenschaften. Das Eisenbromür soll eigentlich eine dem Eisenchlorür ähnliche grünlich-gelbe Salzmasse bilden; unter Lufteinfluss verdunstet, stellt es aber eine bräunliche Masse dar, welche an der Luft zerfliesst, im Wasser und Weingeist leicht löslich ist und unangenehm eisenartig zusammenziehend schmeckt.

Prüfung. Um das Eisenbromür auf einen Gehalt an Chlor oder Jod zu prüfen, löst man es im Wasser, präcipitirt mit reinen kohlensaurem Kali sämmtliches Eisen und prüft die Flüssigkeit, welche nur Bromkalium enthalten soll, auf die bei'm Kaliumbromid angegebene Weise.

Anwendung. Man benutzt das Eisenbromür als Arzneimittel zum innerlichen Gebrauche.

Im Eisenbromür erkennt man den Eisengehalt wie bei'm Eisenchlorür und den Bromgehalt wie bei'm Kaliumbromid angegeben worden ist.

V. Jodide.

Das Jod ist in seinem chemischen Verhalten dem Chlor und Brom sehr ähnlich und bildet mit den Metallen eine Reihe Verbindungen, die wir unter obigen Namen kennen. Aus den Jodiden wird durch concentrirte Schwefelsäure, Chlor, Brom, salpetrige Säure und Salpetersäure das Jod abgeschieden, welches sich an seinen violetten Dämpfen und an seinem Verhalten zu Stärkmehl oder Chloroform leicht erkennen lässt.

Ammoniumjodid oder Jodammonium.

Ammonium jodatum. Jodure d'ammonium.

Formel. H^4NJ oder H^3N,HJ. Aequivalent = 145.

Darstellung. Man sättigt Aetzammoniakflüssigkeit mit wässriger Jodwasserstoffsäure und dampft zur Krystallisation ein.

Eigenschaften. Farblose Krystalle, sehr zerfliesslich und leicht im Wasser, wie im Weingeist löslich. Bei abgehaltener Luft unzersetzt sublimirbar, bei Luftzutritt sublimirt, sich theilweise zersetzend, unter Gelbfärbung von freigewordenem Jod.

Prüfung. Salpetrige Salpetersäure oder Chlorwasser müssen daraus Jod abscheiden.

Kaliumjodid oder Jodkalium.

Kalium jodatum. Jodure de Potassium. Jodate of Potass.

Syn.: Jodetum kalicum. Jodwasserstoffsaures Kali. Kali hydrojodicum. Hydriodsaures Kali. Hydriodate de Potasse.

Formel. KJ. Aequivalent = 166,1.

Geschichtliches. Wurde von D. Coindet zuerst als Arzneimittel angewandt.

Darstellung:

I. Aus Jodwasserstoffsäure:

a) Nach der Dubliner Pharmacopöe von 1826 wird Jod in Wasser vertheilt, Schwefelwasserstoffgas hindurch geleitet und der gebildete Jodwasserstoff durch kohlensaures Kali gesättigt.
$J + HS = HJ + S$; sodann $HJ + KO,CO^2 = KJ + HO + CO^2$.

b) Nach Leroyer und Dumas (auch nach Béchamp) sättigt man die Jodwasserstoffsäure (deren Bereitung siehe bei Jodwasserstoff) mit kohlensaurem Kali oder Aetzkali. Da letzteres theurer und meistens unreiner als kohlensaures Kali ist, so nimmt man zweckmässiger Kali carb. e Tartaro oder doppelt kohlensaures Kali.

Zur Beschleunigung der Bildung von Jodwasserstoffsäure und zur Vermeidung des Verlustes an Jod durch Entstehung von Jodschwefel aus dem gefällten Schwefel und dem ungelösten Jod beginnt man damit, etwas fertiges Jodkalium von früheren Darstellungen in Wasser aufzulösen, dann soviel Jod einzutragen, als sich auflösen will, leitet HS bis zur Entfärbung ein, löst dann wieder Jod auf u. s. f., bis die nöthige Menge HJ gebildet ist; den überschüssigen HS entfernt man durch Kochen, den Schwefel durch Filtriren und neutralisirt jetzt den HJ durch KO,CO^2 in der Wärme, um die Bildung von doppelt kohlensaurem Kali zu vermeiden. Dann dampft man bis zur Krystallisation ein.

c) Strating löst 10 Theile Jod in 160 Theilen Weingeist, leitet durch die Flüssigkeit HS bis zur Entfärbung, filtrirt, destillirt den meisten Weingeist ab, verdünnt den Retortenrückstand mit 132 Theilen Wasser, destillirt den Rest des Weingeists ab, sättigt die hinterbleibende HJ mit 11 Th. kohlensaurem Kali und dampft zur Krystallisation ein.

II. Aus Jod, kohlensaurem Kali und Schwefelwasserstoff:

10 Gew. Th. Jod und $5^1/_2$ Th. trockenes kohlensaures Kali werden mit der 10fachen Menge destillirten Wassers übergossen und die Mischung in einem Gefässe, welches höchstens zu $^3/_4$ davon erfüllt wird, mit einem Strome HS-gas behandelt.

Sobald die Mischung farblos geworden ist und der abgeschiedene Schwefel sich gesetzt hat, zerreibt man die gebildeten Schwefelklumpen, bringt den Schwefelbrei in die Flüssigkeit zurück und leitet noch kurze Zeit etwas HS-gas durch dieselbe.

Die Flüssigkeit wird zum Sieden erhitzt, bis sie den Geruch nach HS verloren hat filtrirt und falls sie sauer reagirt mit kohlensaurem Kali in der Hitze genau neutralisirt; dann in Porzellangefässen so weit eingedampft, bis sich einige Krystalle an der Oberfläche zu zeigen beginnen und in die Kälte gestellt. Die ausgeschiedenen Krystalle werden auf einem Glastrichter gesammelt und nachdem die Mutterlauge abgelaufen, mit wenig kaltem destillirten Wasser gewaschen; mit der Mutterlauge wird auf gleiche Weise verfahren, so lange noch gute Krystalle zu gewinnen sind. Die letzten Mutterlaugen werden bei der nächsten Bereitung benutzt.

Erklärung. Bei dieser Methode sind 2 Stadien der Zersetzung zu unterscheiden. Anfangs entsteht neben Jodkalium und ausgeschiedenem Schwefel auch doppeltkohlensaures Kali, nach folgender Gleichung:

$$J + HS = HJ + S \text{ und}$$
$$HJ + 2(KO,CO^2) = KJ + (KO,HO,2CO^2).$$

Das gebildete Jodkalium löst neue Mengen Jod zu dunkelbrauner Flüssigkeit, die aufs Neue durch weiter zutretendes HS in der angegebenen Weise zerlegt wird.

Später wird durch die gebildete HJ das 2fach kohlensaure Kali unter Entwickelung von Kohlensäure zersetzt

$$KO,HO,2CO^2 + HJ = KJ + 2HO + 2CO^2.$$

Dabei entfärbt sich die Mischung.

Sollte das angewandte KO,CO^2 etwas Feuchtigkeit enthalten haben, so reicht es nicht zur Sättigung der gebildeten HJ aus und es muss noch eine entsprechende Menge KO,CO^2 zur Sättigung zugefügt werden. $J = 127$ braucht $KO,CO^2 = 69$ Theile, mithin 10 Theile Jod brauchen 5,43 Theile kohlensaures Kali oder annähernd $5^1/_2$ Theile wie oben vorgeschrieben sind. Waltet die HJ etwas vor, so bräunt sich bei'm Abdampfen durch Oxydation ihres Wasserstoffs und Abscheidung von Jod die Salzlauge, weshalb man lieber das Kali ein wenig vorwalten lässt (Marquart).

Ausser den angegebenen Vorgängen muss auch noch die Bildung von etwas jodsaurem Kali zu Anfang der Reaction stattfinden, welches später bei Auftreten freier Jodwasserstoffsäure wieder zerlegt wird.

III. Aus Jod, Aetzkalilauge und Schwefelwasserstoff:

Turners Methode. Man löst in erwärmter Kalilauge so viel Jod, dass die Flüssigkeit sich eben bräunlich färbt und geröthetes Lakmuspapier nicht mehr bläut, verdünnt mit Wasser und leitet so lange HS-gas hindurch, bis die Flüssigkeit bleibend danach riecht, filtrirt, erhitzt zum Sieden, bis der Geruch nach HS verschwunden ist, sättigt mit Kali, wenn die Flüssigkeit sauer reagiren sollte, oder mit HJ bei alkalischer Reaction und verdampft zur Krystallisation.

Erklärung. Der Theorie nach sollte hier das nach der Gleichung

$$6KO + 6J = 5KJ + KO,JO^5$$

gebildete jodsaure Kali durch den HS zu KJ reducirt werden,

$$KO,JO^5 + 6HS = KJ + 6HO + 6S.$$

Allein es bildet sich hierbei nach Schindler auch Schwefelkalium, welches das Jodkalium gelb färbt und nach H. Rose auch schwefelsaures Kali, sobald man die Mischung erwärmte. Diese Methode ist nach Mohr die schlechteste, ungeachtet sie viel gerühmt wird. Sie war von der älteren hannöverschen Pharmacopöe (1831) vorgeschrieben, ist aber von der neuesten Ausgabe ders. (1861) verlassen worden.

IV. Aus Jod und Schwefelkalium:

Taddei's Methode, von Duflos, Brandes und Schrader befürwortet. Man versetzt in Wasser vertheiltes oder in Weingeist gelöstes Jod so lange mit einer wässrigen oder weingeistigen Lösung von Schwefelkalium, bis die Mischung entfärbt ist, filtrirt und verdampft zur Krystallisation.

Erklärung. Die Gleichung $KSx + J = KJ + Sx$ drückt nur unvollkommen den Vorgang aus, denn es bleibt bei Anwendung von Weingeist organische schwefelhaltige Substanz dem Jodkalium beigemengt, neben den Verunreinigungen der angewandten Schwefelleber.

„Diese Methode gehört zu den schlechtesten" (Mohr). Da sich in den Schwefellebern auch unterschwefligsaures Alkali befindet und sich bei Einwirkung von Jod auf diese tetrathionsaures Alkali erzeugt, so muss auch KO,S^4O^5 dem Jodkalium beigemengt bleiben.

V. Aus Jod und Kalihydrat und Zerstörung des jodsauren Kalis durch Glühen:

a) Ohne Zusatz von Kohle. Man dampft ein Gemisch aus 1 Theil Kalihydrat, 2 Theilen Jod und Wasser zur Trockne und glüht den Salzrückstand, bis die Sauerstoffentwickelung aufhört; den Glührückstand löst man in Wasser, sättigt das freie Kali mit HJ und dampft zur Krystallisation ab (Dumas und Leroyer). Diese Methode findet sich vorgeschrieben von der sächsischen Pharmacopoë (1837), der österreichischen (1834 und 1841), der preussischen Ph. ed. V., der dänischen (1840) und schwedischen (1845).

Erklärung. Das eingetrocknete Salzgemenge $= 5KJ + KO,JO^5$ gibt bei'm Glühen 6 Aequivalent O und 6 Aequivalent KJ.

Da die Zersetzung erst in heftiger Gluht vor sich geht, so erleidet man namhaften Verlust durch verdampftes Jodkalium.

Das Schmelzen im hessischen Tiegel ist eine heillose Arbeit, wobei man das KJ wegfliegen sieht und hört; man kann mit dem Tiegel nicht aus dem Feuer, die Schmelze läuft über und steigt in's Feuer (Mohr).

b) Unter Zusatz von Kohle. Von Orfila empfohlene, von Girault, Freundt und Mohr bewährt gefundene Methode.

Statt des Kalihydrats, welches oft sehr unrein ist, wendet man kohlensäurefreie Kalilauge aus Sal tartari an, bringt in die erwärmte Lauge so lange Jod, bis sich die Lösung eben bräunt, dampft die Flüssigkeit zur Trockne, mengt die Salzmasse mit etwas Kohlenpulver (mit $^1/_{10}$ vom Gewicht des angewandten Jods Holzkohlenpulver, das man zur Flüssigkeit gibt, diese dann damit abdampft, Mohr) und glüht im eisernen Tiegel. Durch Wasser laugt man den Glührückstand aus und verdampft die filtrirte Lösung in der Porzellanschale zur Krystallisation.

Erklärung. Die Zersetzung der Salzmasse bei'm Glühen mit Kohle geschieht nach der Gleichung:

$$KO,JO^5 + 5KJ + 3C = 6KJ + 3CO^2.$$

Sie geht bei gelinderer Hitze vor sich, als die der Salzmasse ohne Kohlenzusatz.

VI. Schwefelbaryum wird durch Jod in Jodbaryum verwandelt und aus letzterem durch kohlensaures Kali oder schwefelsaures Kali der Baryt entfernt:

von Liebig, Wittstock, H. Rose und von Mohr empfohlene Methode.

Erklärung. $BaS + J = BaJ + S$ und
$BaJ + KO,CO^2 = KJ + BaO,CO^2$ oder
$BaJ + KO,SO^3 = BaO,SO^3 + KJ$.

Wegen Giftigkeit der Barytverbindungen und möglicher Verunreinigung des so dargestellten Jodkaliums mit Barytsalz ist diese Methode nicht zu empfehlen, obgleich sie in der Hand des kundigen Arbeiters gute Resultate liefern kann.

VII. Aus Jodcalcium und kohlensaurem Kali:

a) Man behandelt Jod mit Kalkmilch, dampft die Lösung ($CaJ + CaO,JO^5$) zur Trockne, glüht und zersetzt das hinterbleibende CaJ mit KO,CO^2. Da das Salz nicht ohne grossen Jodverlust geglüht werden kann, so ist diese Methode ganz verwerflich.

b) Man bereitet sich aus Jod, Wasser und HS Jodwasserstoffsäure, sättigt diese durch gepulverten Marmor (CaO,CO^2) zerlegt das CaJ durch KO,SO^3, entfernt durch Zusatz von Weingeist Gyps und überschüssiges KO,SO^3 und dampft zur Krystallisation (Nic. Gräger). Weder einfach, noch leicht, noch ökonomisch (Mohr).

VIII. Aus Jod, Eisen und Aetzkali oder kohlensaurem Kali:

a) Eisenjodür durch Aetzkali oder kohlensaures Kali gefällt; Methode von Baup und Caillot:

Man bereitet eine Lösung von Eisenjodür aus 1 Theil Eisenfeile, 2 Theilen Jod und 10 Theilen Wasser, filtrirt die blassgrünliche Flüssigkeit und fällt aus dem Filtrate durch eine genügende Menge Kalilauge oder Lösung des kohlensauren Kalis das Eisenoxydul; das Filtrat wird zur Krystallisation abgedampft. Zur Darstellung des Eisenjodürs kann ein gusseiserner Kessel dienen; das Eintragen des Jods zu dem unter Wasser befindlichen Eisen geschieht nach und nach, damit nicht eine zu heftige Erhitzung stattfinde, in deren Folge Jod durch Verdampfung verloren gehen kann (Schindler).

Das Alkali muss etwas im Ueberschusse angewendet werden, um das Eisenoxydul so vollständig als eben möglich zu fällen. Zur Verdichtung des Niederschlags muss man einige Zeit kochen. Man erhält viel Auswaschflüssigkeit und braucht zum Abdampfen derselben viel Zeit und Feuer. Der Niederschlag hält etwas Jod zurück und die Lösung kleine Mengen von Eisen (Mohr). Die Fällung des Eisenjodürs durch Aetzkalilauge bei Siedehitze möchte am dienlichsten sein (L. Gmelin).

Diese Methode unter Benutzung von kohlensaurem Kali haben die folgenden Pharmacopöen aufgenommen: die kurhessische von 1827, die schleswig-holsteinische von 1831 mit Nachträgen von 1843, die badische von 1841, die hamburger von 1845, die russische von 1840, die londoner von 1836 und 1851, die edinburger von 1841 (welche das Jodkalium aus Weingeist umkrystallisiren lässt, um es von KO,CO^2 zu befreien) und die Pharm. der vereinigten Staaten von Nordamerika.

Erklärung. Die Auflösung des Jods bei überschüssigem Eisen geschieht nach der Gleichung $Fe + J = FeJ$; die Fällung durch kohlensaures Kali nach der Gleichung $FeJ + KO,CO^2 = FeO,CO^2 + KJ$.

Das FeO,CO^2 ist sehr voluminös und erfordert viel Waschwasser, um alles KJ abzugeben. Bei'm Stehen an der Luft oxydirt es sich zu Fe^2O^3,HO, welches Jod zurückhalten würde, falls man nicht durch Beschleunigung des Auswaschens seine Bildung möglichst verhütete.

b) Eisenjodür mit Jod vermischt, durch Aetzkali oder kohlensaures Kali gefällt:

1. Vorschrift der preuss. Pharmacopoe ed. VI. Auf 2 Unzen Eisen 6 Unzen Jod und 36 Unzen Wasser; nach Bildung des Eisenjodürs bei 40—50° C. und Uebergang der braunen Farbe in die hellgrünliche wird filtrirt, im Filtrat werden 2 Unzen Jod aufgelöst und aus der Lösung wird durch Zusatz von einfach kohlensaurem Kali das Eisen in Form von Eisenoxydoxydul gefällt. Die eine Stunde lang bei 100° C. erhaltene Mischung wird filtrirt, das Filtrat mit Jodwasserstoffsäure neutralisirt und zur Krystallisation eingedampft. Die anzuwendenden Gefässe müssen von Porzellan sein.

Erklärung. Der Theorie nach sollte Eisenoxydoxydul fallen, denn

$$Fe^3J^3 + J = Fe^3J^4 \text{ und}$$
$$Fe^3J^4 + 4(KO,CO^2) = Fe^3O^4 + 4CO^2 + 4KJ.$$

Allein es fällt anfangs etwas Eisenoxydhydrat, später Eisenoxydul und zuletzt hellgrünes kohlensaures Eisenoxydul nieder. Dies ist ein Nachtheil (Mohr).

Die Digestion bei 100° C. soll die Bildung des Aethiops martialis Fe^3O^4,HO befördern. Die hannöversche Pharmacopöe von 1861 hat diese Vorschrift adoptirt. Die 7. Ausgabe der preuss. Pharm. lässt die Fällung durch doppeltkohlensaures Kali bei Siedhitze vornehmen.

2. Liebigs Abänderung. Man bereitet wie gewöhnlich aus 3 Th. Jod und 1 Th. Eisen Eisenjodür, löst aber jetzt das übrige Jod (1 Th.) nicht im Eisenjodür auf, da dies nur langsam vor sich geht, sondern in der nöthigen Menge verdünnter Kalilauge, oder in etwas weniger derselben, als zur Fällung des Eisenoxyduls nöthig ist und vervollständigt die Fällung durch kohlensaures Kali. Erwärmung oder Kochen ist nicht nöthig. Der breiartige anfangs ungleichartige Niederschlag wird über Nacht stehen gelassen und anfangs gut umgerührt. So wandelt er sich in Aethiops martialis um und lässt sich gut auswaschen.

Nimmt man 2 Theile Jod zur Bereitung von Eisenjodür und 1 Theil Jod zur Auflösung in Kalilauge, so besteht der Niederschlag aus Eisenoxydhydrat, welches sich weniger gut auswaschen lässt, als Eisenoxydoxydul.

Erklärung. Das jodsaure Kali, welches sich bei Lösung des Jods in Aetzkalilauge neben Jodkalium bildet, zersetzt sich mit dem, durch das noch frei vorhandene Kali abgeschiedenen Eisenoxydul zu Jodkalium und Eisenoxydoxydul oder im zweiten Falle zu Jodkalium und Eisenoxyd:

$$KO,JO^5 + 18FeO = KJ + 6Fe^3O^4$$
$$\text{oder } KO,JO^5 + 12FeO = KJ + 6Fe^2O^3.$$

IX. Aus Jodzink und kohlensaurem Kali:

Man bereitet aus feingekörntem Zink, Jod und Wasser eine Lösung von Jodzink, fällt dieselbe durch eine genau hinreichende Menge von kohlensaurem Kali, filtrirt und dampft zur Trockne ein (Dumas und Leroyer).

Das gefällte basisch kohlensaure Zinkoxyd hält hartnäckig etwas Zinkoxyd-Jodzink zurück (Hermann, Wendt).

Die Bildung des Zinkjodürs geht erst nach längerem Kochen vor sich und weit schwieriger als die des Eisenjodürs (O. Eder).

Es entweicht Wasserstoffgas unter Bildung von Zinkoxyjodür; das voluminöse basisch kohlensaure Zinkoxyd ist schwer auszuwaschen und hält hartnäckig Jod zurück. Deshalb ist diese Methode nicht zu empfehlen (Mohr). Auch bleibt das gewonnene Jodkalium zinkhaltig.

X. Aus Antimonjodür und kohlensaurem Kali

Jodkalium zu gewinnen ist kostspielig und das gewonnene Jodkalium bleibt antimonhaltig.

XI. Aus Jodphosphor nach Liebig und Pettenkofer:

1 Unze wasserfreier Phosphor wird in einer Porzellanschale mit 36 Unzen heissem Wasser übergossen, nach und nach so viel feinzerriebenes Jod unter Umrühren hinzu gegeben, als sich davon farblos löst (nahezu 13½ Unzen Jod). Man giesst die wasserhelle Flüssigkeit von der geringen Menge gebildeten rothen Phosphors ab und sättigt mit einer Kalkmilch, die man aus 8 Unzen gebranntem Kalk bereitet hat. Man bringt auf Leinwand, wäscht den darauf befindlichen phosphorsauren Kalk mit Wasser und versetzt die colirten Flüssigkeiten (welche Jodcalcium enthalten) mit einer noch heissen Lösung von 9 Unzen schwefelsauren Kalis in 48 Unzen Wasser. Nach 6stündigem Stehen trennt man den Gyps durch Coliren, dampft die abgelaufenen Flüssigkeiten auf 1 Liter ein und fällt sie mit reinem kohlensauren Kali. Abermals filtrirt und zur Krystallisation verdampft, erhält man gegen 13 Unzen schöner Jodkaliumkrystalle und noch 3½ Unzen pulvriges Jodkalium (Pettenkofer).

Nach Liebig kann man auch amorphen Phosphor hierbei benutzen.

Eigenschaften. Das Jodkalium krystallisirt in weissen, schwach glänzenden, durchscheinenden, oft sehr grossen Würfeln; es schmeckt dem Kochsalze ähnlich, doch weit unangenehmer, bitterlich herbe, dem Schlunde lange anhängend. An trockener Luft bleibt es unverändert, zerfliesst nur an sehr feuchter Luft, leichter, wenn kohlensaures Kali oder andere zerfliessliche Salze ihm anhängen; es erfordert nur 0,7 Theile Wasser von 18° C. und 6 Theile Weingeist zur Lösung. Seine bei 120° C. siedende gesättigte wässrige Lösung enthält auf 1 Theil Jodkalium nur 0,45 Theile Wasser. In der Rothglühhitze schmilzt es ohne zersetzt zu werden und verdampft in höherer Temperatur völlig. Spec. Gew. = 3,0. Bläut schwach das geröthete Lacmuspapier.

Prüfung. Das Jodkalium darf Curcumapapier nicht bräunen. Die bedenklichste Verunreinigung ist die mit jodsaurem Kali, wodurch es als innerliches Arzneimittel unbrauchbar wird. Man erkennt diese Beimischung theils an der Schwerlöslichkeit des Salzes im Wasser, (das jodsaure Kali erfordert 13 Th. Wasser von 14° C.), theils an der Unlöslichkeit im Weingeist. Ein mit jodsaurem Kali verunreinigtes Jodkalium wird ferner durch verdünnte Essigsäure, concentrirten Essig, gelb gefärbt, indem sich Jod ausscheidet und auflöst,

während dies bei'm Jodkalium erst durch concentrirte Säuren stattfindet. Ein Gehalt an Chlorkalium ist schwieriger zu entdecken, wenn er sehr geringe ist. Der Niederschlag, welchen salpetersaures Silberoxyd in Jodkaliumlösung hervorbringt, ist gelb und in Aetzammoniak sehr schwerlöslich, nicht absolut unlöslich; wird die mit dem Niederschlage geschüttelte Aetzammoniakflüssigkeit daher durch Sättigung mit Salpetersäure stark weiss getrübt, so könnte man annehmen, dass eine Beimischung von Chlor- oder Bromkalium vorhanden wäre. Man bedient sich zu dieser Prüfung auch einer Auflösung von 1 Theil Kupfervitriol und $2\frac{1}{2}$ Theil Eisenvitriol, welche beide von Chlor frei sein müssen und versetzt mit derselben die Auflösung des Jodkaliums, so lange ein Niederschlag von Cu^2J (Kupferjodür) entsteht. Die von diesem getrennte Flüssigkeit versetzt man mit etwas Salpetersäure, kocht die Mischung auf und schlägt sie mit Aetzammoniak im Ueberschusse nieder. Die vom Niederschlage getrennte Flüssigkeit wird wieder mit Salpetersäure angesäuert und mit salpetersaurem Silberoxyd geprüft; entsteht ein Niederschlag, so kann er von Brom oder Chlor herrühren; löst er sich in verdünntem Aetzammoniak ganz oder zum Theil, so enthielt das Jodkalium Chlor; bleibt ein in verdünntem Aetzammoniak unlöslicher, in concentrirtem löslicher Rückstand, so enthielt es auch Bromkalium. Auf die Verunreinigung des Salzes mit Metallen prüft man wie schon oft, z. B. bei'm Kaliumchlorid, angegeben. Bei Anwesenheit von einfachkohlensaurem Kali reagirt das Jodkalium stark alkalisch, bei Gegenwart von doppeltkohlensaurem Kali reagirt es beinahe neutral, braust aber stark mit Säuren. Bei Gegenwart von schwefelsaurem Kali fällt es Chlorbaryum. Bei Anwesenheit von anderen Schwefelverbindungen gibt es mit Salpeter geglüht einen SO^3-haltigen Rückstand.

Anwendung. Das Jodkalium wird innerlich und äusserlich als Arzneimittel angewandt, am besten als einfache wässerige Lösung zum innerlichen und als Mischung mit reinem Fett zum äusserlichen Gebrauche. Die Jodkaliumsalbe wird schnell gelb, wenn das Salz jodsaures Kali enthielt oder Wachssalbe zur Bereitung diente. Das Jodkalium muss besonders fein zerrieben sein, da sonst eine zarte Haut leicht mechanisch durch die Krystalltheilchen verletzt wird. Das Jodkalium ist fähig, noch mehr Jod zu lösen; auch diese braune Lösung, jodhaltiges hydriodsaures Kali hat arzneiliche Anwendung gefunden.

Man erkennt das Jodkalium durch Platinchlorid, welches die Lösung violett färbt und den charakteristisch gelben Niederschlag von Kalium-Platinchlorid erzeugt; auch durch freie Weinsäure kann der Gehalt an Kali entdeckt werden; der Jodgehalt wird theils mit Silbersolution durch den gelben, in Aetzammoniak unlöslichen Niederschlag erkannt, theils durch Quecksilberchlorid, dessen Lösung mit Jodkalium einen schönen ziegelrothen Niederschlag von Quecksilberjodid erzeugt, theils durch Chlorwasser oder salpetrige Salpetersäure und Stärkekleister an der Bläuung desselben.

Aus der Lösung des KJ in wenig Wasser fällt Chlor zuerst Jod; mehr Chlor macht das Jod wieder löslich, die Flüssigkeit wird gelb und lässt bald die Verbindung KCl,JCl^3 krystallisiren.

Mit Salpetersäure abgedampft gibt das Jodkalium einen Rückstand von Salpeter.

Mit concentrirter Schwefelsäure gibt das Jodkalium KO,SO^3, SO^2,HO und freies Jod.

Salpetrige Säure gibt mit KJ salpetrigs. Kali, NO^2 und Jod.

Antimonjodür.

Stibium jodatum. Jodure d'Antimoine.

Syn.: Dreifach-Jodantimon. Jodetum stibicum.

Formel. SbJ^3. Aequivalent = 503.

Darstellung. 1 Aequivalent feingepulvertes Antimonmetall wird mit 3 Aequivalenten Jod, dem Gewichte nach werden 10 Theile Antimon mit 32 Theilen Jod gemischt, in ein trockenes Kölbchen gegeben und im Wasserbade gelinde erwärmt. Die Vereinigung geht plötzlich mit einer gelinden Verpuffung vor sich; bei grösseren Mengen unter Explosion.

Eigenschaften. Das Antimonjodür ist braunroth, schwach metallisch glänzend, von krystallinischem Gefüge; zerrieben stellt es ein zinnoberrothes Pulver dar. Es ist leicht schmelzbar und flüchtig. Mit Wasser vermischt zersetzt es sich in unlösliches Antimonoxyd-Antimonjodür und in ein lösliches jodwasserstoffsaures Antimonjodür. Es schmeckt metallisch scharf.

Anwendung. Es wird zerrieben und mit reinem Fett gemischt äusserlich angewandt.

Man erkennt das Antimonjodür an seinem Verhalten zu Königswasser, von welchem es unter Entwickelung von violetten Joddämpfen aufgelöst wird. In der Auflösung lässt sich durch Vermischen mit Wasser und durch Schwefelwasserstoff, wie im Antimonchlorür, der Antimongehalt nachweisen.

Eisenjodür.

Ferrum jodatum. Protojodure de Fer.

Syn.: Einfach-Jodeisen. Jodetum ferrosum. Jodwasserstoffsaures Eisenoxydul. Ferrum hydrojodinicum.

Formel. FeJ. Aequivalent = 155.

Darstellung. 1 Aequivalent feingepulvertes Eisen (= 28 Gew. Th.) verbindet sich unter Wasservermittelung schon bei gewöhnlicher Temperatur mit 1 Aequivalent Jod (= 127 Gew. Th.). Man pflegt aber einen geringen Ueberschuss an Eisen anzuwenden und nimmt daher 1 Gew. Th. Eisen und 3 Gew. Th. Jod, übergiesst sie mit 8 Gew. Th. Wasser in einem hohen Glase und lässt die Verbindung, wobei sich viel Wärme entwickelt, ruhig vor sich gehen, indem man das Glas nur wenig bewegt; nachdem die Flüssigkeit klar und grünlich geworden, filtrirt man sie ab, wäscht mit wenig Wasser aus und dampft sie vorsichtig unter Rühren zur Trockne ein.

Eigenschaften. Das Eisenjodür sollte eigentlich eine hellgrüne Salzmasse darstellen, ähnlich wie das Eisenchlorür, aber man erhält es bei'm Abdampfen an der Luft nur als eine braune Masse, welche aus der Luft begierig Wasser und Sauerstoff anzieht und sich in Fe^2O^3 + J-haltiges Eisenjodür umwandelt. Es muss daher in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Das Eisenjodür ist im Wasser und Weingeist leicht löslich und schmeckt herbe eisenartig. Aus concentrirten Lösungen scheidet es sich in, dem Eisenvitriol ähnlichen, grünen Krystallen aus.

Prüfung. Die mit etwas Säure versetzte Lösung des Eisenjodürs darf durch Schwefelwasserstoff keine schwarze Fällung erleiden, in welchem Falle es kupferhaltig wäre. Auf einen Gehalt an Chlor prüft man dasselbe durch Fällung der Lösung mit Aetzkali

und die vom Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit, wie bei'm Jodkalium angegeben worden ist.

Anwendung. Das Eisenjodür wird innerlich als Arzneimittel angewandt; wenn es in Auflösung gegeben werden soll, wird es am besten augenblicklich aus Jod und Eisen angefertigt, da das verdunstete eine Zersetzung erlitten hat und wegen des Gehalts an freiem Jod giftig wirkt. Man hat im Zucker ein Mittel gefunden, die höhere Oxydation des Eisens zu verhindern und bereitet zu dem Zwecke einen Zuckersaft mit bestimmtem Gehalte an Eisenjodür. Das Eisenjodür dient zur Darstellung des Jodkaliums, wie weiter oben mitgetheilt wurde.

Jodeisensyrup.

Syrupus ferri jodati.

Zuerst durch Frederking, Apotheker in Riga, 1838 und durch Wackenroder empfohlen.

Darstellung. 1 Drachme feingepulvertes Eisen und 3 Drachmen Jod werden in einem geräumigen Glase mit 1 Unze Wasser erwärmt und die klar gewordene FeJ-Lösung wird in eine tarirte Porzellanschale filtrirt, worin sich 6 Drachmen reiner Zucker vorfinden. Mit möglichst wenig Wasser wäscht man das auf dem Filter befindliche Eisen vollkommen aus und verdampft unter gelindem Sieden das Filtrat, bis die ganze Menge der Flüssigkeit 15 Drachmen beträgt. Man kolirt dann noch heiss durch Leinwand und füllt mit dem Syrup kleine fest zu verschliessende Arzneiflaschen.

Eigenschaften. Eine syrupartige Flüssigkeit von hellgrüner Farbe, die nach und nach in nicht ganz gefüllten Flaschen von der Oberfläche aus sich zu bräunen beginnt, aber in gefüllten gut verstopften Flaschen sich Jahre lang unverändert hellgrün erhält. Jede Drachme desselben enthält 14½ Gran Eisenjodür. Das Präparat zeigt alle Eigenschaften einer reinen Lösung dieses Salzes mit der Ausnahme, dass sie sich viel langsamer verändert.

Man erkennt das Eisenjodür an den violetten Joddämpfen, welche durch Erhitzen mit Salpetersäure daraus entwickelt werden. Uebrigens verhält es sich wie alle Eisenoxydulsalze.

Quecksilberjodür.

Hydrargyrum jodatum. Protojodure de Mercure.

Syn.: Halbjodquecksilber. Jodetum hydrargyrosum.

Formel. Hg^2J. Aequivalent = 327.

Darstellung. 8 Theile reines metallisches Quecksilber und 5 Theile Jod werden zusammen gerieben, indem man dem Pulver von Zeit zu Zeit einige Tropfen Alkohol zumischt, bis es eine grünlich-gelbe Farbe annimmt. Auch durch Fällung einer Auflösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit einer Lösung von Jodkalium lässt es sich darstellen. Der erhaltene Niederschlag wird gut ausgewaschen und im Schatten in gelinder Wärme getrocknet.

Erklärung. Jod und Quecksilber verbinden sich unmittelbar mit einander zu Quecksilberjodür, wenn die richtigen Verhältnisse genommen werden. Zur Darstellung auf nassem Wege muss besonders für eine oxydfreie Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls gesorgt werden. In diesem Falle geht die Zersetzung nach der Gleichung vor sich:

$$Hg^2O,NO^5 + KJ = Hg^2J + KO,NO^5.$$

Wenn das Quecksilbersalz oxydhaltig war, wird der Niederschlag durch Quecksilberjodid verunreinigt.

Eigenschaften. Ein grünlich-gelbes Pulver, unlöslich im Wasser und Weingeist, bei'm Erhitzen anfangs roth werdend, dann schmelzend und sich endlich verflüchtigend. Durch Lichteinfluss zersetzt es sich und färbt sich dunkler. Spec. Gew. = 7,75.

Prüfung. Die obengenannten Eigenschaften geben seine Güte zu erkennen.

Anwendung. Zum innerlichen und äusserlichen Gebrauche.

Quecksilberjodürjodid. $Hg^4J^3 = Hg^2J + 2HgJ$.

Entsteht, wenn der Niederschlag, welchen KJ in salpetersaurer Quecksilberoxydullösung bewirkt, längere Zeit mit der überstehenden Flüssigkeit in Berührung bleibt. Das Hg^4J^3 bildet ein gelbes Pulver, das bei'm jedesmaligen Erhitzen roth wird.

Quecksilberjodid.

Hydrargyrum bijodatum. Deutojodure de Mercure.

Syn.: Einfach-Jodquecksilber. Doppelt-Jodquecksilber. Jodetum hydrargyricum.

Formel. HgJ. Aequivalent = 227.

Darstellung. Eine klare Auflösung von Quecksilberchlorid wird mit einer ebenfalls klaren und ziemlich verdünnten Lösung von Jodkalium so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Zu 8 Theilen Quecksilberchlorid sind ohngefähr 10 Theile Jodkalium erforderlich. Der entstandene Niederschlag wird sorgfältig mit destillirtem Wasser gewaschen und im Schatten getrocknet.

Erklärung. $HgCl + KJ = HgJ + KCl$.

Bei'm Fällen ist sowohl ein Ueberschuss des Quecksilberchlorids, als des Jodkaliums zu vermeiden, indem der Niederschlag in den Auflösungen jedes der beiden Salze löslich ist. Der bei'm ersten Zusatze des Jodkaliums entstehende Niederschlag verschwindet daher wieder bei'm Umschütteln und ebenso würde er wieder verschwinden, wenn man nach der vollständigen Fällung noch mehr Jodkaliumlösung zusetzen würde.

Eigenschaften. Ein Pulver von schön zinnoberrother Farbe, unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Weingeist. Bei'm Erhitzen wird es gelb, schmilzt und verflüchtigt sich unzersetzt. An kalte Körper legt es sich als schwefelgelbe Blättchen an, die bei'm Zerreiben wieder roth werden. Wie schon bemerkt ist es in Jodkalium und Quecksilbersalzen, ausserdem auch in Säuren und Alkalien löslich. Am Lichte zersetzt es sich und färbt sich dunkel.

Prüfung. Die angegebenen Eigenschaften entscheiden über seine Güte.

Anwendung. Es wird innerlich und äusserlich als Arzneimittel benuzt.

Man erkennt in beiden Jodquecksilberarten das Jod durch Erhitzen mit Königswasser, wodurch sich violette Joddämpfe entwickeln, während wie bei'm Quecksilberchlorid das Quecksilber in

der Lösung nachgewiesen wird. Schwefelammonium bildet schwarzes Schwefelquecksilber, während Jodammonium in Lösung geht, welches durch Chlorwasser oder salpetrigsaures Kali und NO^5 auf Jod geprüft werden kann.

VI. Sulfurete und Sulfide.

Die Verbindungen des Schwefels mit Metallen und Nichtmetallen fasst man unter diesen Namen zusammen, wenn der Schwefel der electronegative Bestandtheil der Verbindung ist. Diese Schwefelverbindungen sind entweder electropositiv oder electronegativ und verbinden sich unter einander zu den Schwefelsalzen. Den electropositiven Bestandtheil dieser Verbindungen nennt man Sulfobase, den electronegativen Sulfosäure; oft bezeichnet man die ersteren auch mit dem Namen Sulfurete, die letzteren mit dem Namen Sulfide. Die verschiedenen Verbindungsstufen des Schwefels mit einem und demselben Metalle drückt man am besten durch die Beiworte: einfach, doppelt oder zweifach, dreifach geschwefelt u. s. w. aus. Wenige derselben sind im Wasser löslich, die meisten unlöslich, viele feuerbeständig, einige ohne Zersetzung flüchtig. Die meisten werden durch Säuren zersetzt und entwickeln damit Schwefelwasserstoffgas.

a) Sulfurete. Sulfobasen.

Ammoniumsulfuret oder Einfach-Schwefelammonium.

Ammonium sulfuratum. Ammoniaque hydrosulfuré.
Hydrosulphuret of Ammonia.

Syn.: Sulfuretum ammonicum. Schwefelwasserstoff-Ammoniak. Hydrosulfuretum Ammoniae. Hydrothionsaures Ammoniak.

Formel. $H^4NS = H^3N,HS$. Aequivalent = 34.

Darstellung. Man bringt 4 Volumen Ammoniakgas mit 2 Volumen Schwefelwasserstoffgas zusammen oder erhitzt ein trockenes Gemenge von Calciumsulfuret mit Ammoniumchlorid. Im flüssigen Zustande, als Liquor Ammoniaci hydrothionici, erhält man