

HYOSCYAMIUM.

Synonyme. Hyoscyamium. *Hyoscyamine.* Hyoscyamin.

§ 367. *Vorkommen und Bereitung.* Das Hyoscyamin gehört zur Abtheilung der mit alkalischen Eigenschaften begabten organischen Verbindungen; es ist im *Hyoscyamus niger* und *albus* enthalten, seine Ausscheidung ist aber mit einigen Schwierigkeiten verbunden wegen dessen leichter Zersetzbarkeit. Man zieht die Saamen mit Weingeist ohne oder mit Säurezusatz, auch mit Wasser heiss aus, verdampft die Auszüge in gelindeste Wärme, reinigt sie durch wiederholtes Behandeln mit Kohle, Schwefelsäure und Filtriren, versetzt die ziemlich entfärbten und durch Verdampfen eingeengten Auszüge mit überschüssigem kohlensaurem Natron im gepulverten, festen, krystallisirten Zustande, befreit den Niederschlag so schnell als möglich durch Pressen und Behandeln mit absolutem Alkohol vom fixen Alkali, behandelt gleichzeitig die Mutterlauge mit Aether, vereinigt die Aether und Weingeist haltigen Flüssigkeiten, versetzt sie wieder mit Kalk, filtrirt, behandelt das Filtrat mit Blutlaugenkohle, zieht den Aether und Weingeist grösstentheils ab und dampft zuletzt unter Zusatz von wenig Wasser in sehr gelinder Wärme. Ist das Hyoscyamin noch nicht farblos, so muss es nochmals an Säure gebunden und wie angeführt behandelt werden.

Eigenschaften. Es ist krystallisirbar, im reinen Zustande geruchlos, von scharfem, tabaksähnlichen Geschmacke, an der Luft unveränderlich, schmilzt in gelinder Wärme, lässt sich bei grösserer Hitze überdestilliren, ist in Wasser, Weingeist und Aether ziemlich leicht löslich; die wässrige Flüssigkeit reagirt alkalisch, erleidet bei Luftzutritt eine allmälige Zersetzung, wird durch Gallustinctur in weissen Flocken, durch Jodtinctur kermesfarben, durch Platinlösung nicht gefällt. Mit den Säuren bildet es neutrale Salze, welche, wie das Hyoscyamin selbst, sehr giftig wirken und, aufs Auge gebracht, die Pupille erweitern, jedoch nicht so stark wie Atropin.

I O D I U M.

$J = 126,905$.

Synonyme. Iodium, Iodina, Iodinum *Jode.* Jod.

§ 368. *Vorkommen und Gewinnung.* Das Jod ist eine Entdeckung neuerer Zeit, es wurde erst 1811 von *Courtois*, einem technischen Chemiker in Paris, entdeckt in der Mutterlauge einer Art roher Soda, welche aus der Asche verschiedener, zur Gattung *Fucus* gehörender Seegewächse gewonnen wird, und die im Handel unter dem Namen *Varec* und *Kelp* bekannt ist. Im Jahre 1813 legten *Clement* und *Desormes* diese Entdeckung zuerst dem französischen Institut vor, worauf *H. Davy* und noch ausführlicher *Gay-Lussac* die chemischen Verhältnisse des neuen Körpers ermittelten, und demselben den obigen Namen beilegte, welcher von *ἰωειδης*, veilchenblau, abgeleitet ist, weil er im gasförmigen Zustande prachtvoll veilchenblau gefärbt erscheint. Es gehört den nichtmetallischen Elementen an und macht im Verein mit Chlor, Brom und Fluor eine eigene Gattung derselben aus, deren

ebengenannte Glieder im chemischen Systeme mit dem Namen Haloide oder Salzbilder bezeichnet werden, weil sie mit den Metallen Verbindungen eingehen, die die grösste Aehnlichkeit mit den Salzen darbieten. Es ist in der Natur nicht minder verbreitet als Chlor, wird aber stets nur in sehr geringer Menge angetroffen und wie letzteres nirgends isolirt, sondern immer nur in Verbindung mit Metallen, besonders Leichtmetallen, als Begleiter der entsprechenden Chlorverbindungen, wie z. B. in fast allen salinischen Mineralwässern, im Steinsalz, im Meerwasser. Wiewohl letzteres als die eigentliche Hauptquelle des Vorkommen des Jods betrachtet werden muss, so ist es doch erst nach mehren misslungenen Versuchen gelungen, es darin nachzuweisen. Aus dem Meerwasser wird das Jod von den meisten, vielleicht allen darin lebenden Organismen mehr oder weniger leicht aufgenommen, und vom Organismus assimilirt. Auch im Mineralreiche, obwohl sehr sparsam, ist das Jod in Verbindung mit Silber aufgefunden worden. — Behufs der Gewinnung des Jods im Grossen, wird das aus den jodreichen Strandpflanzen gewonnene Varec oder Kelp mit Wasser ausgelaugt, die Lauge durch Eindampfen und Krystallisation zum grössten Theile von den jodleeren krystallisirbaren Salzen befreit, und die nicht weiter krystallisirbare Mutterlauge endlich, welche hauptsächlich Jodnatrium verunreinigt durch Chlornatrium, Schwefelnatrium und kohlen-saures Natron enthält, mit concentrirter Schwefelsäure in Ueberschuss der Destillation in irdenen Gefässen unterworfen. Es wird hierbei Chlorwasserstoff, Schwefelwasserstoff und Jodwasserstoff entwickelt; letzterer aber zersetzt sich im Augenblicke seiner Entstehung mit Schwefelsäure auf die Weise, dass sich Wasser und schwefelige Säure bilden und das Jod frei wird, welches als violettes Gas den Apparat anfüllt, und sich in den kalten Vorlagen verdichtet. Es wird durch Pressen zwischen Fliesspapier von der anhängenden Feuchtigkeit befreit und von Neuem sublimirt.

§ 369. *Eigenschaften.* Im isolirten Zustand, unter den gewöhnlichen Temperaturverhältnissen, erscheint das Jod in Gestalt von trocknen, dunkelgrauen, graphitähnlichen, metallisch glänzenden, mit rothem Lichte durchscheinenden Blättchen; aus der concentrirten Auflösung in Essigsäure oder Jodwasserstoffsäure krystallisirt es in sehr spitzen rhombischen Oktaedern mit zugeschärften spitzen Ecken. Es ist weich, zerreiblich, besitzt ein spec. Gewicht = 4,948; schmilzt bei $+ 107^{\circ}$ C., siedet bei 178° C., und verwandelt sich in ein schön dunkelviolettes Gas, dessen spec. Gewicht, auf 0° und 0,76 Meter Barometerstand reducirt, nach dem Versuche 8,716 beträgt; mit Wasserdämpfen verflüchtigt es sich bei weit niedrigerer Temperatur. Es ist ein Nichtleiter der Elektrizität, riecht chlorähnlich, doch schwächer, schmeckt herb und scharf. Es wirkt zerstörend auf den Organismus, färbt die meisten organischen Substanzen braun, die stärkemehlhaltigen blau. Es ist in 7000 Theilen reinem, bedeutender in salzhaltigem Wasser zu einer hellbräunlichen und in 10 Theilen alkoholisirtem Weingeist zu einer dunkelrothbraunen Flüssigkeit löslich. Auch in Aether und ätherischen Oelen ist es löslich. Bei Bereitung dieser letzteren Auflösungen muss man das Jod in kleinen Portionen in das

Oel eintragen, aber nicht umgekehrt, indem im letzteren Falle leicht gefährliche Explosionen stattfinden können. Schwefelkohlenstoff (Schwefelalkohol) löst das Jod mit starker Verdunkelung auf, $\frac{1}{1000}$ Jod färbt den Schwefelkohlenstoff noch bläuroth und $\frac{1}{2000}$ noch rosenroth. Die wässrige Jodlösung bleicht nicht Pflanzenfarben, färbt aber die Haut, Papier, Leinen, Holz, vorübergehend braun und Stärkemehkleister blau. Die Auflösung des Jods in Weingeist wird unter dem Namen Jodtinctur (*Tinctura Jodii*) als Arzneimittel angewandt, sie enthält, wie schon erwähnt wurde, $\frac{1}{10}$ Jod in Auflösung, besitzt eine dunkelbraunrothe Farbe, wird durch wenig Wasser getrübt, von vielem Wasser aber ohne alle Trübung aufgelöst. Wegen der mannigfaltigen zersetzenden Einwirkungen, welche das Jod auf anderweitige Verbindungen ausübt, ist es am zweckmässigsten, die Jodtinctur ohne allen Zusatz zu verordnen und reines oder zuckerhaltiges Wasser als Verdünnungsmittel anzuwenden*). Besonders muss das Zusammenbringen von Jod oder Jodtinctur mit Ammoniak oder einem Ammoniaksalze vermieden werden, weil sonst hierdurch leicht die Erzeugung von Jodstickstoff veranlasst werden könnte, welcher ein sehr gefährlicher, heftig explo- dirender Körper ist.

§ 370. *Erkennung und Prüfung.* Man erkennt das Jod als solches leicht an den eben erwähnten äusseren Kennzeichen und an den violetten Dämpfen, welche es beim Erhitzen in einer Glasröhre entwickelt. In einfacher Auflösung, dieselbe sei noch so verdünnt, kann das Jod leicht an der eigenthümlichen Reaction, welche es gegen in Wasser aufgelöstes Stärkemehl ausübt erkannt werden. Giesst man nämlich zu einer freies Jod haltigen Flüssigkeit etwas von einer heiss bereiteten Lösung von Stärkemehl in Wasser, so nimmt die Flüssigkeit alsbald eine dunkelblaue, violette oder röthliche Farbe an, je nach der Menge des vorhandenen freien Jods. Diese Reaction ist noch in einer Flüssigkeit sichtbar, welche nur $\frac{1}{1000000}$ Jod enthält; sie rührt nicht daher, dass sich eine blau gefärbte Verbindung des mit organischer Structur begabten Stärkemehls mit Jod bildet, denn eine solche Verbindung ist nicht wohl möglich, sondern das Jod schlägt sich in Form der feinsten Zertheilung auf die aufgequollenen Stärkemehlkügelchen nieder

*) Anstatt der Jodtinctur, deren Gebrauch in grösseren Dosen gewöhnlich nachtheilige örtliche Reitzungen nach sich zieht, empfiehlt *Buchanan*, Arzt am Krankenhaus zu Glasgow, die Anwendung des Jodstärkemehls (*Amylum jodatum*) welches er folgendermaassen bereiten lässt. Man nimmt 24 Gran Jod und 1 Unze Stärkemehl. Das Jod wird zuerst mit etwas Wasser zerrieben, und dann das Stärkemehl nach und nach hinzugemischt. Das Pulver wird in ganz gelinder Wärme getrocknet und in einem wohl verschlossenem Gefässe aufbewahrt. Es besitzt eine röthlich blaue Farbe. Eine halbe Unze von diesem Präparate, worin sich 12 Gran Jod befinden, in Zeit von 24 Stunden gegeben, bewirkte, nach der Angabe desselben Arztes, nie bedenkliche Symptome, während bei Anwendung des Jods als Tinctur die Gabe desselben auf 2 bis 4 Gr. innerhalb derselben Zeit beschränkt werden musste.

Lugol's Jodwasser oder Jodsolution enthält auf 1 Pf. Wasser 1 Gr. Jod und 12 Gr. Kochsalz. Der Zusatz des Letzteren hat zum Zwecke, die Auflösung des Jods mit Wasser zu befördern, eine Eigenschaft, die es mit den meisten Salzen gemein hat. Das Jodwasser wird im Sonnenlichte entfärbt, indem sich auf Kosten des Wassers Jodwasserstoff und Jodsäure erzeugt. — *Aqua hydrojodica* des *Hamburger Codex* wird bereitet durch Auflösen von 2 Gr. Jod und 4 Gr. Jodkalium in 2 Pfunden Wasser.

und färbt diese dadurch blau, denn dies ist die Farbe des fein zertheilten Jods. — Die gute Beschaffenheit des Jod's giebt sich kund:

a. durch Trockenheit;

b. durch vollständige Verflüchtigung beim Erhitzen im Porzellantiegel über der Weingeistlampe, und

c. durch vollständige Auflöslichkeit in starkem Alkohol.

§ 371. *Jodverbindungen.* Rücksichtlich seines chemischen Verhaltens steht das Jod dem Chlor und Brom sehr nahe, so dass, was in dieser Beziehung von letzteren gilt, in den meisten Fällen auch auf das Jod angewandt werden kann. Gleich dem Chlor und Brom ist es ein säuerndes und auch ein säuerungsfähiges Element. Zwei Volume Jodgas sind 1 Volum Sauerstoffgas äquivalent, daher das MG. des Jods durch J^2 bezeichnet wird. In Verbindung mit Sauerstoff erzeugt es zwei kräftige Säuren, Jodsäure = J^2O^5 und Ueberjodsäure = J^2O^7 , worin Jod der gesäuerte, elektropositive, Bestandtheil ist; dagegen tritt es in der Jodwasserstoffsäure als säuerndes (elektronegatives) Princip auf. Auch mit Chlor, Brom, Schwefel, Phosphor, Kohlenstoff vereinigt sich das Jod in bestimmten Verhältnissen, und bildet Verbindungen, welche weder saure noch basische Eigenschaften besitzen. Die Verbindungen des Jod's mit Metallen (Jodeta) werden Jodüre oder Jodide genannt, je nachdem die Verbindung dem Oxydul oder dem Oxyd desselben Metalles entspricht. Zuweilen werden diese Verbindungen auch als Jodwasserstoffsäure Salze (Sales hydrojodici) bezeichnet, indess mit Unrecht, und es gilt von ihnen dasselbe was § 47 von den entsprechenden Chlorverbindungen, den sogenannten salzsauren Salzen, gesagt ist. — Die Jodmetalle sind in Wasser zum Theil löslich, zum Theil unlöslich, die ersteren verursachen in Bleiauflösungen einen citronengelben, in Quecksilberoxydlösung, ebenso in einer Auflösung von Aetzsublimat einen rothen, in Quecksilberoxydullösung einen grünlich-gelben, in aufgelösten Silbersalzen einen gelblich-weißen, in Aetzammoniak unlöslichen, Niederschlag. Mit Palladiumchlorür oder salpetersaurer Palladiumoxydullösung geben sie, selbst bei ungemein grosser Verdünnung, einen braunschwarzen Niederschlag (Jodpalladium), in einer mit schwefeliger Säure angeschwängerten Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd bewirken sie einen weissen Niederschlag von Kupferjodür. Chlor zersetzt die Jodmetalle und macht Jod frei; wird hierbei ein Ueberschuss von Chlor angewandt, so entsteht Chlorjod. Dem Chlor ähnlich wirkt Salpetersäure und concentrirte Schwefelsäure, nur ist hier ein Ueberschuss der Zersetzungsmitteln ohne Wirkung auf das freie Jod.

§ 372. *Jodwasserstoffsäure.* (Jodidum hydricum, Acidum hydrojodicum s. jodhydricum), Die Jodwasserstoffsäure ist in ihrem reinen Zustande ein Gas von hohem spec. Gewicht (4,440), in einem Volum desselben sind $\frac{1}{2}$ Volum Jodgas und $\frac{1}{2}$ Volum Wasserstoffgas enthalten, daher die Bezeichnung JH oder J^2H^2 . Das Jodwasserstoffgas wird vom Wasser sehr schnell absorhirt; die Auflösung ist die flüssige Jodwasserstoffsäure oder Hydriodsäure, eine im concentrirten Zustande farblose rauchende Flüssigkeit, im Geruch und Geschmack

der rauchenden Chlorwasserstoffsäure gleich, aber von weit höherem spec. Gewicht.

Die Jodwasserstoffsäure ist sehr leicht zersetzbar, daher sie noch weit weniger als die Bromwasserstoffsäure in ähnlicher Weise sich bereiten lässt, wie die Chlorwasserstoffsäure, denn wollte man versuchen Jodkalium mit wasserhaltiger Schwefelsäure zu destilliren, so würde man wohl Jod, aber keine Jodwasserstoffsäure erhalten, weil Jodwasserstoff und Schwefelsäure sich wechselseitig zerlegen in schwefelige Säure, Wasser und Jod. — Behufs der medizinischen oder sonstiger pharmaceutischer Anwendung bereitet man die flüssige Jodwasserstoffsäure am besten folgendermaassen: Man übergiesst in einem Porzellengefäss 1 Theil fein zerriebenes Jod mit 10 Theilen destillirtem Wasser, und leitet nun in diese Mischung unter fortwährendem Umrühren mit einem Glasstabe, um das Zusammenbacken des Jods zu verhindern, so lange Schwefelwasserstoffgas ein, bis alles Jod verschwunden ist, und die milchweise Mischung stark nach Schwefelwasserstoff riecht. Man giesst die trübe Flüssigkeit in ein Glas mit gut schliessendem Glaspfropfen, welche man zu diesem Behufe mit geschmolzenem Cautschouc bestreicht, und lässt sie klar werden. Man trennt die Flüssigkeit durch Abgiessen und Filtriren von dem abgelagerten Schwefel, süsst das Filter mit etwa 2 Theilen Wasser aus, schwängert das Filtrat abermals stark mit Schwefelwasserstoffgas an und bringt es endlich in einen kleinen, aus einer tubulirten Retorte und tubulirten Vorlage bestehenden Destillirapparat. In dem Tubus der Vorlage wird mittelst eines durchbohrten Pfropfens eine feine an beiden Enden offene Glasröhre befestigt, um der sich ausdehnenden Luft als Ausweg zu dienen; der Tubus der Retorte aber wird mit einem gut schliessenden Glaspfropfen verschlossen. Man destillirt nun von der sauren Flüssigkeit 2 Theile Wässrigkeit ab, lässt erkalten, giesst den Rest in ein vorher tarirtes Gefäss ab, fügt, wenn es weniger als 10 Theile betragen sollte, die erforderliche Menge heisses destillirtes Wasser zu, und verschliesst dann das Gefäss in der oben angeführten Weise luftdicht. Das Destillat in der Vorlage ist nur schwefelwasserstoffhaltiges Wasser und wird weggegossen.

Die in der eben beschriebenen Weise gewonnene saure Flüssigkeit enthält nahe $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts reine Jodwasserstoffsäure in Auflösung: sie ist geruch- und farblos, in Berührung mit der Luft aber färbt sie sich schnell gelb und bei dauerndem Luftzutritte allmählig immer dunkler, indem durch Absorption von Sauerstoff aus der Luft ein Theil des Wasserstoffs oxydirt wird, das hierdurch aber frei gewordene Jod in der übrigen Jodwasserstoffsäure gelöst bleibt und derselben jene Färbung ertheilt. — Durch Chlor, Salpetersäure und Schwefelsäure erleidet die wässrige Jodwasserstoffsäure ähnliche Veränderungen, wie die Auflösung der Jodmetalle. Die basischen Metalloxyde werden von ihr unter Wasserzeugung in Jodmetalle verwandelt, nicht aber in jodwasserstoffsäure Salze, wie die falsche Benennung Sales hydrojodici, welche man häufig diesen Verbindungen giebt, andeutet. Sie löst mehre Metalle z. B. Eisen, Zink, unter Freiwerden des Wasserstoffs auf und zersetzt die Silber-, Quecksilber-, Blei-, Wismuth und Ku-

pfersalze, damit Niederschläge von unlöslichen Jodmetallen erzeugend; sie selbst wird sowohl in gasförmigen als auch im concentrirten Zustande durch viele Metalle zerlegt, welche auf die Chlorwasserstoffsäure keine Wirkung ausüben, wie z. B. durch Silber und Quecksilber.

K A L I U M.

K = 489,92.

Synonyme. Potassium. Potassium. Kalium, Kalimetall.

§ 373. *Vorkommen und Gewinnung.* Das Kalium ist in der Natur, besonders im Mineralreiche häufig verbreitet, die Pflanzenasche ist aber vorzugsweise das Material, woraus das Kalium in einem Zustande gewonnen wird, in welchem es zur Darstellung der meisten Kaliumverbindungen geeignet ist. Die Pflanzen entnehmen aber ihr Kalium aus dem Boden, worin sie vegetiren, da es für die meisten derselben ein wesentliches Erforderniss ihres Wachsens und Gedeihens ist. Das Kalium bildet im Zustande von Sauerstoffkalium (Kaliumoxyd, Kali) einen wesentlichen Bestandtheil vieler Gesteine, besonders aber des Feldspaths, Glimmers, Thon's und somit auch der Feldspath-, Thon- und Glimmergesteine. In diesen Mineralien findet sich das Kali mit Kieselsäure verbunden; das kohlenensäurehaltige Wasser, welches den Boden tränkt, zersetzt allmählig diese Gesteine und nimmt kohlen-saures Kali und Kieselsäure auf, welche mit dem Wasser von den Pflanzen aufgenommen werden. Das Wasser dunstet wieder ab; jene nicht flüchtigen Mineralstoffe bleiben aber in der Pflanze und werden von dem Organismus assimilirt. Das kohlen-saure Kali verwandelt sich in den Pflanzen, indem es von den darin vorhandenen und theilweise auch wohl unter seinem Einflusse erzeugten Pflanzensäuren in pflanzensaure Kalisalze, welche beim Einäschern der Pflanzen wieder in kohlen-saures verwandelt werden. Die Pflanzenasche enthält daher kohlen-saures Kali, nebenbei aber auch etwas kieselsaures, schwefelsaures und phosphorsaures Kali, welche während der Verbrennung durch die Einwirkung des kohlen-sauren Kalis auf die Kieselsäure und die schwefel- und phosphorhaltigen Bestandtheile der Pflanzen entstanden sind. Durch Auslaugen u. s. w. kann das kohlen-saure Kali aus der Pflanzenasche ziemlich rein abgeschieden und durch Erhitzung desselben mit Kohle in geeigneten Apparaten Kalimetall daraus gewonnen werden. Wegen der sehr hohen Temperatur, welche zur Reduction erfordert wird und wegen der grossen Entzündlichkeit des Kalimetalls ist die Operation mit mannigfaltigen Schwierigkeiten verknüpft, daher das Product auch ziemlich kostbar, obgleich der Werth der nothwendigen Materialien verhältnissmässig nur gering ist.

Die Isolirung des Kaliums bei diesem Prozesse scheint überhaupt durch die Entstehung einer eigenthümlichen Verbindung von Kalium mit Kohlenoxyd, deren Zusammensetzung der Formel $2K + 7CO$ entspricht, bedingt aber auch sehr beschränkt zu sein, nämlich:



Diese eben erwähnte Verbindung von Kalium mit Kohlenoxyd, welche auch