Gefahr angewendet werden. Buff erhielt bei Behandlung des Indigs mit verdünnter Salpetersäure noch eine andere Säure und ein Harz. Die Säure, Indigsäure genannt, wird auf eine ähnliche Weise, wie die Kohlenstickstoffsäure, gewonnen, nur daß man statt der concentrirten Salpetersäure verdünnte anwendet. Sie krystallisirt in schneeweißen Nadeln, schmeckt schwachsäuerlich bitter, röthet schwach Lakmus, ist schwer in kaltem, aber in jedem Verhältnisse heißen Wassers und Alkohols löslich, flüchtig in der Hitze und brennbar. Mit heißem Vitriolöl bildet sie eine braune durch Wasser in braunen Flocken fällbare Lösung. Chlorgas wirkt weder auf die trockne, noch auf die gelöste Säure zersetzend ein, eben so wenig Salzsäure oder verdünnte Vitriolsäure. Concentrirte Salpetersäure verwandelt sie mittelst Erhitzen in Kohlenstickstoffsäure. Die indigsauren Salze sind meistens gelb, die mit alkalischer Grundlage leicht auflöslich. Das Bleiorydsalz kann nur im aufgelösten Zustande bestehen. Beim Erhitzen an der Luft verbrennen sie ohne Detonation. Die Indigsäure besteht nach Buff aus 7,433 Stickstoff, 49,577 Kohlenstoff, 42,837 Sauerstoff. Das gleichzeitig mit der Indigs. gebildete Harz ist mit Salpetersäure zu einem ölartigen Liquidum, einer Art künstlichem Gerbstoff, verbindbar. Es stellt ein braunes Pulver dar, das weder in Wasser noch Alkohol auflöslich ist, sich aber sowohl mit kaustischen, als kohlensauren Alkalien verbindet, überhaupt mit Salzbasen Verbindungen eingeht.

In der Pharmacie wird der Indig zum Färben einiger Öle benutzt, das reine Indigblau aber neuerdings als Arzneimittel angewendet, was auch schon in früheren Zeiten mit dem Indig selbst der Fall war. Bei der trocknen Destillation gibt der Indig nach Unverdorben: 1.) ein farbloses flüchtiges Öl, das sich an der Luft in Ammoniak, Krystallin, rothe Materie, Schleimharzsäure, eine braune nur in Vitriolöl lösliche Substanz und in 2erlei Harze umwandelt; 2.) ein in Alkohol, Äther und Kalilauge lösliches Harz; 3.) eine schwarze in Alkohol und Äther unlösliche Materie; 4.) einen in Wasser löslichen Extractivstoff; 5.) Krystallin; 6.) eine der Buttersäure ähnliche Säure.

Jodum. Jod oder Jodine.

Das Jod wurde 1811 von Courtois in der Mutterlauge des Kleps oder Vareckſoda, welche durch Einäscherung verschiedener Tangarten erhalten und als eine geringe Sodasorte im Handel gebracht wird, entdeckt. Es kommt niemals im freien Zustande vor, sondern nur an Metalle gebunden, vorzüglich an Kalium oder Natrium, gewöhnlich in Begleitung von Chlormetallen. Vorzüglich findet es sich in einigen kryptogamischen Seepflanzen, nehmlich in mehreren Spezies von Fucus und Ulva (aus denen eben der Klep gezogen wird), einiger Seeconferven und des Badschwammes, in welchem letztern der Jodgehalt bei seiner Zersetzung (dem Brennen) erst recht deutlich hervortritt. So ist auch die aus dem Blasentang Fucus vesiculosus dargestellte Kohle, die früher unter dem Namen vegetabilischer Mohr (Aethiops

vegetabilis) als Arzneimittel angewendet wurde, sehr stark jodhaltig. Im Meerwasser, in verschiedenen Salzsoolen und Mineralwassern ist Jod enthalten; Liebig fand es z. B. in der Soole zu Salzhausen, Vogel in nicht unbedeutender Menge in der Heilquelle zu Heilbrunn in Bayern, und Berzelius hat Spuren davon in der Ferdinandsquelle des Marienbades nachgewiesen. Honderson will es in jedem Quellwasser gefunden haben, welches Chlorcalcium und Kochsalz enthält; es ist darin zu erkennen, wenn man 50 bis 60 Gallonen des Wassers bis auf wenige Unzen verdampft und dann mit Reagentien prüft. Fuchs entdeckte Jod in dem bei Hall in Tyrol gebrochenen Steinsalz, und Charpentier in den Seesalzgruben zu Ber. Chevalier fand es auch in den Sepien und vermuthet es auch als Bestandtheil mehrerer blau gefärbter Mollusken; ja man will es sogar in lebenden Thieren angetroffen haben, nehmlich in dem gelben Saft des Julus foetidissimus, der die Haut gelb färbt und der Stärkmehlauflösung sogleich eine blaue Farbe ertheilt. Endlich ist das Jod auch im Mineralreiche nachgewiesen worden; so von Vauquelin in den kadmiumhaltigen Zinkerzen Schlesiens und in einem mexikanischen Silbererze, dann auch von Brandes im vulkanischen Salmiak der Insel Lancerotte und von Bustamente in den Bleierzen von Catorce.

Das Jod wird aus der oben erwähnten Klep oder Vareckſode dargestellt. Dieselbe wird mit Wasser ausgelaugt, und durch Verdampfung und Krystallisation der Lauge werden alle darin befindlichen krystallisirbaren Salze möglichst ausgeschieden. Die dabei übrigbleibende Mutterlauge, welche Jodnatrium, Chlornatrium, Schwefelnatrium und noch andere Salze mehr enthält, vermischt man hierauf mit Vitriolöl im Überschuß und bringt die Mischung in einer Retorte oder besser noch in einem Kolben mit tubulirtem Helm und angelegter Vorlage zum Kochen, wobei sich aus jenen Salzen Kohlensäuregas, Salzsäuregas, Schwefelwasserstoffgas und Jodwasserstoffsäure entwickeln; die letztere aber tritt sogleich mit der im Überschuß vorhandenen Schwefelsäure in Wechselwirkung, und indem sich ihr Wasserstoff mit einem Theil Sauerstoff der letztern zu Wasser verbindet, wird das Jod in Freiheit gesetzt, welches als ein schön violettes Gas den Apparat anfüllt und sich an den kälteren Theilen desselben zu stahlgrauen, metallisch glänzenden Krystallen verdichtet. Wenn sich die Menge derselben nicht weiter vermehrt, wird die Arbeit beendigt, das Jod herausgenommen, zwischen Fließpapier gepreßt, um es vom Wasser zu befreien, und dann durch nochmalige Sublimation in einem kleinen Gefäße gereinigt. Es ist zweckmäßig, die Mutterlauge vorher, ehe man sie mit Schwefelsäure in die Retorte bringt, einige Zeit der Luft auszusetzen, damit das in ihr enthaltene Schwefelnatrium oxydirt werde, oder sie nach Versetzung mit etwas Schwefelsäure eine Weile in einem offenen Gefäße zu kochen, wobei Schwefelwasserstoffgas und Salzsäuregas weggehen. Die Entstehung der Jodwasserstoffsäure aus dem Jodnatrium mittelst Schwefelsäure beruht darauf, daß vermöge der starken Verwandtschaft letzterer zum Natrum Wasser zersetzt wird, dessen Sauerstoff das Na-

trummetall in Natrum, das sich mit der Schwefels. zu Glaubersalz verbindet, sein Wasserstoff aber das Jod in Jodwasserstoffsäure verwandelt. Man kann auch der Mutterlauge bei der Destillation feingepulverten Braunstein mit zusetzen, wo dann die Zersetzung der Jodwasserstoffsäure durch den Sauerstoff des Braunsteinoxyds erfolgt. Eine einfachere Methode, das Jod darzustellen, hat Soubeiran (Journ. d. Ph. T. XIII. S. 421) angegeben und Berzelius verbessert, die darin besteht, daß man ein Gemenge von 1 Theil Kupfervitriol und 2½ Theil Eisenvitriol in Wasser auflöst und diese Lösung der Mutterlauge so lange zusetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Dieser Niederschlag, welcher Jodkupfer ist, wird sorgfältig getrocknet, mit seinem gleichen Gewicht trocknen Braunstein gemengt und bei starkem Feuer aus einer Retorte destillirt. Es geht zuerst Wasser über, und dann folgt bei verstärkter Hitze Jod, welches sich in der Vorlage verdichtet. Der Kupfervitriol gibt die Hälfte seines Sauerstoffs und seiner Säure an den Eisenvitriol ab, diesen in schwefelsaures Eisenoxyd, sich selbst aber in schwefelsaures Kupferoxydul verwandelnd, welches letztere nun seinen Sauerstoff und Säure an das Natrum des Jodnatriums überträgt, während das dadurch in Freiheit gesetzte metallische Kupfer sich mit dem Jod zu Jodkupfer vereinigt, das als unlöslich zu Boden fällt. Bei der Destillation des Jodkupfers mit Braunstein verbindet sich ein Theil des Sauerstoffs von diesem mit dem Kupfer und macht das Jod frei, während Kupferoxyd und Manganoxyd zurückbleiben.

Das Jod erscheint als ein fester metallisch glänzender schwarzgrauer Körper, nicht unähnlich dem Reißblei oder Eisenglimmer, oder den Blättchen des sublimirten Arsenikkönigs. Es krystallisirt sehr gerne, sowohl auf trocknem, als auf nassem Wege; gewöhnlich ist es in Blättchen krystallisirt, zuweilen auch in großen rhomboidalen Tafeln von 4,948 sp. G. Es ist sehr weich und zerreiblich, verdampft schon ziemlich bedeutend an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur unter einem dem des Chlor sehr ähnlichen widrigen Geruch, welcher aber doch so viel Eigenes hat, daß beide auch an dem Geruch zu unterscheiden sind. Der Geschmack desselben ist scharf, lange auf der Zunge anhaltend; auch wirkt es giftig. Bei + 100 schmilzt es, kommt dann ins Sieden, sich bei + 140—144 R. in sehr schönen violetten Dämpfen verflüchtigend, welche unter allen bis jetzt bekannten luftförmigen Körpern die schwersten sind, indem ihr spec. G. 8,716 beträgt; an kalten Körpern verdichten sich solche zu glänzenden Krystallen. In Wasser ist das Jod sehr wenig auflöslich; es braucht davon 700 Theile bei gewöhnlicher Temperatur, enthält aber das Wasser Salmiak oder Ammoniacum nitricum, so löst es viel mehr davon auf. Aus dieser Auflösung wird nach Lassaigne (Jour. d. Chim. méd. LX. 655) das Jod durch Blutlaugenkohle ausgeschieden. Die wässerige Auflösung des Jods ist braungelb, im Sonnenlichte sich entfärbend, indem durch Zersetzung des Wassers Jodwasserstoffsäure und Jodsäure entstehen. In Alkohol und Äther ist es leicht löslich; 10 Theile des erstern nehmen 1 Jod auf; die Jodtinktur wird aus 1 Unze Alkohol von 82 PC. und

48 Gran Jod bereitet; sie ist eine dunkelrothe Flüssigkeit, die ebenfalls im Lichte eine der wässerigen Jodlösung ähnliche Veränderung erfährt. Das Jod verhält sich im Ganzen dem Chlor gleich, hat aber viel schwächere Verwandtschaften, als dieses. Nach den Versuchen von Connel (Annal. d. Pharm. S. 313. B. III.) und Brandes bleicht eine Lösung von Jod in Wasser unächte Pflanzenfarben, wenn deren Quantität sehr geringe ist, und die Einwirkung hinreichend lange fortgesetzt wird. Mit mehreren organischen Körpern geht es sehr ausgezeichnete Verbindungen ein, wie z. B. mit Amylum. Es färbt die Haut braun, welche Farbe jedoch durch Verdunsten des Jods bald wieder verschwindet; Papier, Holz, Leinwand färbt es aber dauerhaft gelb, sie spröde machend. Viele ätherische Öle, besonders Terpentinöl, sind sehr kräftige Lösungsmittel für das Jod, mit andern entsteht eine Art Verpuffung unter Entwicklung violetter Joddämpfe. Die schon oben bei Amylum S. 332 erwähnte Jodstärke ist nach Fritsche eine chemische Verbindung von Jod und Amylum. Langlois (Journ. d. Pharmac. 1834. Janv. S. 52 Oct. S. 576) erklärt dagegen die Jodstärke nur für ein Gemenge, das sich nur durch seine Farbe besonders charakterisire, indem alle Reactionen dieses Körpers auf andere keine andern sind, als welche Jod und Amylum auch für sich zeigen. So ist auch die Jodstärke in kaltem Wasser völlig unlöslich; die blaue Flüssigkeit, die sie damit erzeugt, zeigt unter dem Mikroskop deutlich die in der farblosen Flüssigkeit schwimmenden blauen Körnchen. Durch mehrfaches Papier filtrirt, geht die Flüssigkeit farblos oder, wenn ein Übermaß von Jod da ist, leicht ambrafarbig durch. Die Entfärbung der Jodstärkelösung durch Hitze erklärt Langlois dadurch, daß das Wasser mittelst seiner Bestandtheile das Jod in Jodsäure und Jodwasserstoffsäure zerlegt; die Wiederherstellung der Farbe, die unter gewissen Umständen beim Erkalten in dem Gemenge erfolgt, hängt dann davon ab, daß beide Säuren auf einander reagiren, sich zersetzen und Jod abscheiden. Concentrirte oder verdünnte Säuren stellen die blaue Farbe bloß dadurch wieder her, daß sie sich des zur gleichzeitigen Existenz beider Säuren erforderlichen Wassers bemächtigen, so daß dann beide auf einander reagiren können. Die Pflanzensäuren verbinden sich in der Kälte nicht mit dem Jod; reibt man eine Pflanzensäure mit Jod zusammen und übergießt das Gemenge mit kochendem Wasser, so steigen Dämpfe des Jods in die Höhe, und die Säure wird aufgelöst. Erhitzt man aber das Gemenge bis zu dem Punkt, daß die Säure zersetzt wird, so bildet sich sehr viel Jodwasserstoffsäure.

Mit den chemisch einfachen Stoffen verbindet sich das Jod auf ganz analoge Weise, wie das Chlor und Brom; die Jodverbindungen sind auch in ihren Eigenschaften jenen des Chlors und Broms höchst ähnlich. Von denjenigen Verbindungen, welche entweder schon jetzt als Arzneimittel angewendet werden, oder sonst in pharmaceutischer Hinsicht einer nähern Beachtung werth sind, wird gleich nachher ausführlicher die Rede seyn. Mit dem Sauerstoff verbindet sich das Jod in 2 Verhältnissen, nehmlich zu jodiger Säure und zur Jodsäure und mit dem Wasserstoff zur Jodwasserstoffsäure.

Jod und Stickstoff vereinigen sich zu Jodstickstoff, beim Digeriren von Jod mit Salmiakgeist, beim Vermischen der Jodtinktur mit demselben, so wie beim Auflösen von Jod in Königswasser und Fällung der Flüssigkeit mit überschüssigem Ammoniak, wo das Ammoniak seinen Wasserstoff an das Chlor des Chlorjods und seinen Stickstoff an das Jod abgibt. Der Jodstickstoff ist ein schwarzes, höchst explosives und daher sehr gefährliches Pulver, welches in verdünnter Salzsäure sich auflöst und durch Ätzkali wieder unverändert ausgefällt wird. Mit Kohlenstoff geht das Jod in 2 Verhältnissen eine Verbindung ein, wovon die eine tropfbarflüssig, die andere fest erscheint. Wird ein Gemenge von Jod mit Cyanquecksilber oder besser Cyansilber gelinde erwärmt, so erhält man nach Wöhler das Jodcyan, eine sehr giftige Verbindung. Auf Phosphor äußert das Jod eine sehr lebhafte Einwirkung; beide Stoffe verbinden sich bei gewöhnlicher Temperatur mit lebhafter Licht- und Wärme-Entwicklung. Übergießt man in einem Probirgläschen 10 oder 20 Gran Jod mit eben so viel absolutem Alkohol und wirft dann 5—10 Gran Phosphor hinzu, so erfolgt plötzlich eine große Temperaturerhöhung, die Masse wirft dann schäumend weiße Dämpfe von Jodwasserstoffs. Alkohol, violette Joddämpfe und Phosphorwasserstoffgas aus, welches letztere sich zwischen beiden Dampfschichten flammend entzündet, wobei die ganze Erscheinung einen sehr schönen Anblick gewährt. Mit Schwefel vereinigt sich das Jod, mit Hülfe einer geringen Wärme, zu einer strahlig glänzenden, dem Schwefelantimon im Äußern ähnelnden Masse. Die Verwandtschaft zwischen diesen beiden Stoffen ist jedoch nicht sehr innig; schon eine Temperatur, welche nur wenig höher, als die ist, bei der das Product entstand, scheidet das Jod wieder aus; auch wird ihm durch Alkohol das Jod entzogen. Von dem Schwefelkohlenstoff wird das Jod zu einer dunkelrothen Flüssigkeit aufgelöst; 0,001 Jod färbt den Schwefelalkohol blauroth, und 0,002 Jod noch rosenroth. Das Chlor verbindet sich mit dem Jod unmittelbar zu einer festen, gelben, mit Chlor gesättigten, und zu einer braunen, flüssigen, überschüssiges Jod enthaltenden Verbindung. Mit dem Brom verbindet es sich ebenfalls in 2 Verhältnissen zu festem Jodbromür und zu einer flüssigen dunkelbraunen Substanz, welche letztere Brom im Überschuß enthält. Mit den Metallen bildet das Jod die Jodmetalle, welche zum Theil durch unmittelbare Vereinigung bei gewöhnlicher Temperatur und bisweilen selbst, wie bei Kalium und Natrium, mit Wärme und Lichtentwicklung gebildet werden, ferner auch entstehen, wenn diejenigen Metalle, die in der Affinität zum Jod den Wasserstoff übertreffen, mit Jodwasserstoffsäure zusammengebracht werden und sich endlich auch dann bilden, wenn Metalloxyde mit tropfbarflüssiger Jodwasserstoffsäure in Berührung kommen, wo sich theils bei gewöhnlicher Temperatur, theils beim Erwärmen der Wasserstoff der Säure mit dem Sauerstoff des Oxyds zu Wasser verbindet und das reduzirte Metall mit dem Jod in Verbindung tritt. Alle Jodmetalle sind ohne metallisches Ansehen, zum Theil sehr schön gefärbt. Der Sauerstoff zersetzt in der Glühhitze viele Jodmetalle, unter Bildung von Oxyd und Ausscheidung von Jod. Chlor zersetzt sie in der Glühhitze in

Clormetalle und in Jod oder in Chlorjod. Salzsaures Gas zersetzt sie in der Glühhitze unter Abscheidung von jodwasserstoffsaurem Gas und Bildung von Chlormetall. Concentrirte Schwefel- und Salpetersäure zersetzen alle Jodmetalle, in Jod und in schwefels. oder salpeters. Metalloxyd. Die Jodmetalle und die Jodwasserstoffsäure werden in ihren kleinsten Spuren, wenn sie sich in einer Flüssigkeit befinden, nach Thomson dadurch entdeckt, wenn man gasförmiges Chlor auf die Oberfläche der Auflösung leitet, wo sich das Jod als braunes Häutchen ausscheidet, dessen Farbe sich allmählig durch die Flüssigkeit ausbreitet und durch sehr verdünnte kalte Stärkmehllösung (die man auch vorher zusetzen kann) sofort in Blau übergeht.

Das im Handel vorkommende Jod ist nicht nur stets feucht, sondern auch sehr oft absichtlich mit andern Stoffen, als Graphit, Schwefelantimon, Glanzkohle ꝛc. versetzt, die im gepulverten Zustande dem Jod sehr ähnlich sind. Beim Auflösen in Alkohol bleiben dergleichen Beimengungen ungelöst zurück, deren Natur dann leicht ausgemittelt werden kann.

Jod und Sauerstoff verbinden sich nicht unmittelbar mit einander, daher es auch weder in Sauerstoffgas, noch in der atmosphärischen Luft verbrennt. Es entsteht aber Jodsäure beim Zusammentreffen von Jod mit Alkalien und Wasser, mit Quecksilberoxyd und Wasser oder von Chlorjod mit Wasser, mit Alkohol, mit wässerigen Alkalien und durch Oxygenation des Jods mittelst reiner concentrirter Salpetersäure, welche vorher von aller salpetrigen Säure durch Kochen möglichst befreit worden ist, in der Hitze. Liebig (Geigers Magazin XXXIV. S. 30) und Duflos (Schw. Journ. LXII. S. 496) haben zweckmäßige Vorschriften zur Darstellung der Jodsäure gegeben. Ersterer leitet Chlorgas durch in Wasser zertheiltes Jod, bis dieses ganz in Jodsäure verwandelt worden ist. Die Flüssigkeit, welche aus Salzsäure und Jodsäure besteht, welche beide Säuren durch Zersetzung des Wassers aus Chlor und Jod gebildet worden sind, wird mit kohlens. Natrum gesättigt, und aus der neutralen Flüssigkeit mittelst Chlorbariums durch doppelte Verwandtschaft jodsaurer Baryt ausgefällt. Dieser wird dann durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, die Flüssigkeit von dem entstandenen Schwerspath abfiltrirt und bis zur schwachen Syrupsconsistenz verdunstet, wo beim fernern, freiwilligen Verdunsten derselben sich nach einigen Tagen die Jodsäure in Krystallen ausscheidet. Duflos verwandelt das Jod durch Erhitzen mit Salpetersäure in Säure, die sich dann durch Auflösen in Wasser und Krystallisiren rein darstellen läßt. Die Jodsäure bildet weiße, regelmäßige Krystalle, schmeckt scharf, sauer und zusammenziehend, bleibt an der Luft unverändert, schmilzt in der Hitze, geräth sodann ins Kochen und zerfällt in Jod und Sauerstoffgas. In Wasser ist sie leicht, in Alkohol schwer löslich; ihre Lösung hat einen schwachen Jodgeruch, röthet anfangs Lakmus, es nachher bleichend, welche Wirkung sie auch auf die meisten Pflanzenfarben ausübt. Auf Gold und Silber hat sie keine Wirkung, die andern Metalle verwandelt sie in Oxyde. Mit Eisenfeile bringt sie weder im concentrirten,

noch im verdünnten Zustande Aufbrausen hervor, aber beim Kochen der Flüssigkeit schlägt sich ein weißes Pulver nieder. Wird die trockne Jodsäure mit Kohle, Schwefel, Harz, Zucker und anderen leicht oxydirbaren Körpern gemengt und erhitzt, so erfolgt eine Detonation. Sie bildet mit andern Säuren gerne Doppelsäuren, die krystallisiren, namentlich mit concentr. Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure u. a. m. Die jodsauren Salze sind meistens schwer oder gar nicht löslich in Wasser, ganz unlöslich in Alkohol, zum Theil sauer, werden in der Hitze zerlegt, verwandeln sich unter Sauerstoffgasentbindung in Jodmetalle, entwickeln jedoch auch häufig Joddampf und verpuffen mit brennbaren Körpern unter Jodentbindung. Sie werden durch salpetrige Säure, schweflige S., Hydrothionsäure, Jodwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure und Salzsäure unter Abscheidung von Jod zersetzt, und Schwefelsäure scheidet mit Hülfe der Wärme ebenfalls aus ihnen Jod aus. Die organischen Salzbasen scheidet sie aus ihren Lösungen aus; auch ist sie ein sehr empfindliches Reagens auf Morphium, mit dem sie sich unter Entwicklung von Jod rothbraun färbt. Das Jod verbindet sich in mehreren Verhältnissen mit dem Sauerstoff. Eine niedrigere Oxydationsstufe, als die Jodsäure, ist das von Sementini entdeckte Jodoxyd und die jodige Säure; beide sind jedoch noch nicht genauer untersucht worden. Eine Überjodsäure, die der Überchlorsäure proportional zusammengesetzt ist, hat Magnus und Ammermüller (Poggend. Ann. XXVIII. 514) entdeckt. Weder die Jodsäure, noch ein jodsaures Salz ist als Arzneimittel aufgenommen worden.

Zu dem Wasserstoff hat das Jod große Anziehung, daher es die meisten Wasserstoffgasverbindungen zersetzt und sich in eine eigne starke Wasserstoffsäure die Jodwasserstoffsäure verwandelt. Auch wird dieselbe gebildet, wenn Jod und eine Materie, welche eine starke Affinität zum Sauerstoff hat, wie z. B. Phosphor, gemeinschaftlich auf das Wasser einwirken. Zu dem Chlor und Brom ist jedoch die Verwandtschaft des Wasserstoffs grösser, als zum Jod, zum Schwefel aber geringer, daher Jodwasserstoffsäure entsteht, wenn Jod mit Hydrothionsäure in Berührung kommt. Durch Destillation eines Gemisches von Jodnatrium und Schwefels. kann sie aber nicht dargestellt werden, weil die Schwefels. zersetzend auf sie einwirkt und Jod ausscheidet (s. oben Darstellung des Jods).

Die Jodwasserstoffsäure, Hydriodsäure (Acidum hydriodicum) ist im reinen Zustande gasförmig und wird als Gas erhalten, wenn man zu Jodphosphor (aus 9 Th. Jod und 1 Th. Phosphor durchs Zusammenschmelzen bereitet) so viel Wasser hinzusetzt, als zur Zerlegung der Verbindung erforderlich ist; es bildet sich dann phosphorige Säure, und Jodwasserstoffgas entweicht. In einem kleinen Kolben, in den man, damit das Wasser nur langsam mit dem Jodphosphor in Berührung kommt, stark angefeuchtete Glasstückchen hineinlegt, kann man nach Mitscherlich diese Zersetzung am besten vornehmen. Döbereiner empfiehlt hiezu eine an einem Ende zugeschmol-

zene, etwa 6 Zoll lange und ½ bis ¾ Zoll weite Glasröhre, in welche man zuerst etwa 9 oder 18 Gran Jod bringt, auf dieses eine Lage mit 1 oder 2 Gran Wasser genäßtes Glaspulver legt, dann 1 oder 2 Gran in dünne Scheiben zerschnittenen Phosphor hinzufügt und über diesen wieder eine Lage nasses Glaspulver deckt; dann lasse man wieder folgen: Jod, nasses Glaspulver, und so fort, bis die Röhre beinahe voll ist. Hierauf wird in die Öffnung derselben ein gut schließender Korkstöpsel eingepaßt, welcher in der Mitte durchbohrt ist und eine gebogene, etwa 2 Linien weite Glasröhre enthält und nun durch die Flamme einer Spirituslampe die Röhre erhitzt. Das sich entwickelnde Gas leitet man durch die Röhre in ein trocknes Glas, da es weder über Quecksilber, welches sich mit dem Jod verbindet, noch über Wasser, wovon es absorbirt wird, aufgefangen werden kann. — Das Jodwasserstoffgas ist dem Salzsäuregas sehr ähnlich; es ist farblos, von erstickend saurem Geruch, röthet Lakmus und raucht an der Luft. Es wird, für sich allein durch ein glühendes Rohr geleitet, theilweise in Jod und Wasserstoff, mit Sauerstoffgas gemengt aber vollständig in Wasser und Jod verwandelt. Chlor und Brom scheiden bei gewöhnlicher Temperatur Jod aus, indem sie mit dem Wasserstoff Salzsäure und Bromwasserstoffsäure bilden. Salpetersäure, Schwefelsäure, Chlorsäure, Jodsäure und Eisenoxydsalze zerlegen es, indem sie an den Wasserstoff der Jodwasserstoffs. Sauerstoff abgeben. Metalle werden in diesem Gas zu Jodmetallen, und ein Maaß Jodwasserstoffgas hinterläßt dabei ein halbes Maaß Wasserstoffgas. Metalloxyde bilden damit Jodmetalle und Wasser, bei mehreren erfolgt dieß, selbst wenn sie an eine Säure gebunden sind. Das Jodwasserstoffgas verbindet sich bei der gewöhnlichen Temperatur unmittelbar mit dem Phosphorwasserstoff zu einer weißen, krystallisirbaren, sublimirbaren, in Gasform brennbaren, salzartigen Masse, aus welcher Wasser, Alkohol, wässerige Auflösungen und die Alkalien das Phosphorwasserstoffgas austreiben. Das Jodwasserstoffgas besteht aus einem halben Maaß Jodgas und einem halben Maaß Wasserstoffgas oder dem Gewichte nach in 100 Theilen aus 98,22 Jod und 1,78 Wasserstoff; das spec. Gew. desselben ist 4,3849. Dieses auffallende Gewichtsverhältniß rührt davon her, daß das Jodgas die schwerste, und das Wasserstoffgas die leichteste von allen Gasarten ist.

Mit dem Wasser verbindet sich das Jodwasserstoffgas begierig und in großer Menge, wird auch dabei so fest gebunden, daß die gesättigte flüssige Säure ein spec. Gew. von 1,70 erhält. Man erhält die wässerige Jodwasserstoffsäure am besten, wenn man in eine hohe Glasflasche von 3—4 Pfund Capacität 1 Unze fein zerriebenes Jod bringt, dieses mit 6—12 Unzen destillirtem Wasser übergießt und in das flüssige Gemenge unter beständigem Umschütteln desselben so lange Schwefelwasserstoffgas, aus Schwefeleisen (s. Acid. hydrothion.) entwickelt, einströmen läßt, bis sowohl die Flüssigkeit, als auch der sich dabei abscheidende Schwefel völlig farblos erscheinen. Das Schwefelwasserstoffgas gibt dabei seinen Wasserstoff an das Jod ab, dieses in Jodwasserstoffsäure verwandelnd, und der Schwefel scheidet sich in fein zertheil-

tem Zustande aus. Letzterer häuft sich in Klumpen an und schließt dabei so viel unverändertes Jod ein, daß er schwarzbraun erscheint, durch das Schütteln aber wird das eingeschlossene Jod wieder mit der Flüssigkeit in Berührung gebracht, so daß alles Jod sich nach und nach in Säure verwandelt. Die Flüssigkeit, welche eine Auflösung der Jodwasserstoffsäure in Wasser ist, muß nun möglichst schnell filtrirt und durch Erhitzen in einer Retorte bis zu dem specifischen Gewicht von 1,70 concentrirt werden. So weit verstärkt, siedet sie erst bei 120°, wobei sie unzersetzt überdestillirt. Fängt daher das Übergehende an, stark sauer zu reagiren, so hat die rückständige Säure in der Retorte den angegebenen Concentrationspunkt erreicht. Eine andere Bereitungsmethode der wässerigen Jodwasserstoffsäure hat Joß (Journ. für pract. Ch. 1. 133) bekannt gemacht: 60 Theile Bleifeilspähne und 40 Th. Jodpulver werden in einer Flasche mit Wasser übergossen und so lange zusammengeschüttelt, bis aller Geruch nach Jod verschwunden ist; alsdann wird das gebildete Jodblei durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt, dieses Verfahren gewährt den Vortheil, daß kein Jod sich mit dem Schwefel verbindet, dessen Abscheidung unter Wiedervereinigung mit der Flüssigkeit bei dem erstern Verfahren immer mit Schwierigkeit verbunden ist. Auch Serullas (Journ. d. chim. méd. 1832. Janv. 6.) beschreibt ein Verfahren, concentrirte Jodwasserstoffs. schnell zu bereiten. Die wässerige gesättigte Jodwasserstoffsäure ist farblos, stößt an der Luft Dämpfe aus, schmeckt stechend, zusammenziehend und sauer und wirkt als Gift. Der Luft längere Zeit ausgesetzt, wird sie allmählig gelb, braun und endlich ganz dunkelbraun, indem die eine Hälfte der Säure durch Oxydation des Wasserstoffs zersetzt wird, das ausgeschiedene Jod aber in der andern Hälfte der Säure aufgelöst bleibt, die braune Verbindung darstellend, welche auch mit dem Namen hydriodige Säure belegt worden ist. Dieselbe Verbindung entsteht, wenn man Jod in der concentrirten wässerigen Jodwasserstoffsäure auflöst. Nimmt die Menge des Jods, welches sich an der Luft aus der Säure ausscheidet, so zu, daß es nicht mehr aufgelöst bleiben kann, so sondert es sich allmählig in schönen und großen Krystallen aus. Eine mit Jod gesättigte wässerige Jodwasserstoffsäure scheidet beim Verdünnen mit Wasser einen Theil Jod aus. Die Jodwasserstoffsäure färbt Platinlösung dunkelbraun, ebenso auch Palladiumlösung; beide Gemische überziehen sich mit einem metallisch glänzenden Häutchen (Platin oder Palladium).

Die reine Jodwasserstoffsäure ist daran zu erkennen, daß sie beim Erhitzen mit Braunstein violetten Joddampf entwickelt, beim Vermischen mit Chlorwasser Jod fallen läßt und, mit einem Alkali gesättigt (als Jodalkalimetall), mit Quecksilberoxydsalzen einen scharlachrothen Niederschlag bildet. Die Jodwasserstoffsäure hat keine medizinische Anwendung; mehrere Jodmetalle, die durch Sättigung derselben mit den entsprechenden Oxyden entstehen, werden aber als Medicamente angewendet.

peltkohlenwasserstoff verunreinigt werde. Das geglühte Salz reagire alkalisch und müsse erst wieder mit Jodwasserstoffs. gesättigt werden. Andere in Vorschlag gebrachte Bereitungsmethoden des Jodkaliums sind weniger zu empfehlen. Nach Taddei wird Jod in verdünntem Alkohol aufgelöst, und die Auflösung so lange mit einer Auflösung des Schwefelkaliums in Alkohol versetzt, als noch ein Niederschlag von Schwefel entsteht; dann wird die Flüssigkeit, welche eine Auflösung von Jodkalium in Alkohol enthält, zur Trockne verdampft. Das gewonnene Jodkalium ist aber mit Jodkohlenstoff, Jodschwefel und Stinkharz, Produkten, die sich durch Zersetzung des Alkohols gebildet haben, verunreinigt. Herrmann (B. Rep. XLIX. S. 416) stellte dadurch Jodkalium dar, daß er Ätzkalk mit Wasser zu einem dickflüssigen Brei brachte und, nachdem die Hitze etwas nachgelassen hatte, demselben in einer Porcellanschale so lange reines Jod unter beständigem Umrühren zusetzte, bis die weiße Masse eine leichte Färbung zeigte. Sie wurde hierauf mit Wasser verdünnt, filtrirt, der Rückstand wiederholt ausgewaschen, und hierauf sämmtliche wasserhelle Flüssigkeit, welche Jodcalcium aufgelöst enthielt, so lange mit kohlens. Kalilösung versetzt, als noch kohlens. Kalkerde niederfiel. Das entstandene Jodkalium wurde durch Krystallisation geschieden.

Das Jodkalium bildet rechtwinklige, 4seitige Säulen oder durchsichtige Würfel, welche kein Krystallwasser enthalten, im reinen Zustande geruchlos und luftbeständig sind, einen scharf salzigen dem Kochsalz ähnlichen Geschmack haben und sich leicht in (⅔) Wasser, auch in Alkohol, auflösen. Im geschmolzenen Zustande bildet es nach dem Erstarren eine weiße, krystallinische, perlmutterglänzende Masse. Wird es in einem Silbertiegel abgedampft und darin zum Schmelzen erhitzt, so entsteht Jodsilber, und der Tiegel wird angegriffen. Es wird bei gewöhnlicher Temperatur von Chlor unter Abscheidung von Jod, und bei erhöhter Temperatur auch von gewässerter Schwefelsäure und Salpetersäure unter Entwicklung von Joddampf und schwefliger oder salpetriger Säure zersetzt. Concentrirte Schwefelsäure verwandelt das Jodkalium in eine dunkelbraune, flüchtige Flüssigkeit. Die Auflösung des Jodkaliums gibt mit Silbersalpeterlösung einen gelblichweißen, in Ammoniak unlöslichen Niederschlag von Jodsilber, mit den Bleisalzen einen orangegelben von Jodblei, mit Quecksilberoxydulsalzen einen grünlichgelben von Quecksilberjodür und mit Quecksilberoxydsalzen, so wie mit Sublimatlösung, einen scharlachrothen Niederschlag von Quecksilberjodid. Die Kupferoxydsalze werden dadurch hellgrau gefällt, da aber ein Theil Jod frei wird, so nimmt die über dem Jodkupfer stehende Flüssigkeit eine gelblichbraune Farbe an. Mit der arsenigen Säure verbindet es sich zu einer weißen, salzartigen Substanz, die sich als Niederschlag abscheidet, wenn man eine Auflösung des Jodkaliums in wässerige arsenige Säure gießt. Wird Jodkalium mit Schweinefett zu einer Salbe verbunden, so geht die Farbe des Gemengs sogleich oder nach kurzer Zeit in Gelb über, wenn sich in dem Fett durch Oxydation Fettsäuren gebildet haben, während die weiße Farbe bei frisch ausgelassenem Fett lange unverändert bleibt. Die in dem oxydirten Fett enthaltenen Säuren zersetzen

rothe Glühhitze ist zu dieser Umwandlung des jodsauren Kalis in Jodkalium vollkommen hinreichend, bei hellrother Glühung tritt eine Verflüchtigung des Jodkaliums ein. Zweckmäßiger ist es daher, die Auflösung bis zum Krystallisationspunkt abzudampfen, bis das jodsaure Kali zuerst in Krystallen anschießt, die man abscheidet, worauf man die das Jodkalium enthaltende Flüssigkeit zur Trockne verdampft, die erhaltene Salzmasse glüht, um das möglicherweise darin noch eingemengte jodsaure Kali zu zerstören, dann das zuerst erhaltene jodsaure Kali mit demjenigen Antheil, der sich gleich anfangs ausgeschieden hatte, auf gleiche Weise in Jodkalium verwandelt, dann alles in dest. Wasser auflöst und zur Krystallisation befördert. — Eine andere ebenfalls zweckmäßige Methode zur Bereitung des Jodkaliums hat Baup empfohlen: Man reibt in einer geräumigen Porcellanschale 2 Th. Jod mit 1 Th. Eisenfeile und 6—8 Th. Wasser zusammen, wo eine Auflösung von Eisenjodür entsteht, die, wenn sie ganz farblos oder nur schwach gefärbt erscheint, filtrirt, mit 12—16 Th. Wasser verdünnt und mit einer Auflösung von kohlens. Kali versetzt wird, so lange als dadurch kohlens. Eisenoxydul niederfällt. Die Flüssigkeit, jetzt Jodkalium enthaltend, wird filtrirt und durch Verdunsten zur Krystallisation befördert. Bei der Verdampfung der Auflösung des Jodkaliums ist darauf zu sehen, daß der Rand des Gefäßes nicht mehr erwärmt sey, als der Boden, weil das Salz leicht über den Rand des Gefäßes efflorescirt, und dann Verlust entsteht, daher das Abdampfen im Sandbade vorzunehmen ist. Beim Aufeinanderwirken des Jods und Eisens erfolgt eine starke Erhitzung, die bei bedeutenden Mengen mit Aufwallen begleitet ist, wobei die Flüssigkeit während dieser Reaktion eine dunkelrothbraune Farbe annimmt, welche sich völlig verliert, so bald sich alles Jod mit dem Eisen zu Eisenjodür verbunden hat. Kommt nun mit diesem das kohlens. Kali in Berührung, so verbindet sich das erstere mit dem Kalium des letztern zu Jodkalium; der Sauerstoff und die Kohlensäure, welche mit dem Kalium verbunden waren, gehen an das Eisen über und verwandeln dieses in kohlensaures Eisenoxydul, welches sich ausscheidet. Winkler (B. Rep. XXXII. S. 97) empfiehlt diese Methode als die vorzüglichste. Nach ihm werden 8 Th. Jod mit der gleichen Gewichtsmenge reiner Eisenfeile und der 8fachen Gewichtsmenge Wasser behandelt, das aus der erhaltenen Auflösung mittelst Kali gefällte kohlens. Eisenoxyd mit warmen destill. W. ausgewaschen, und die das Jodkalium enthaltende Flüssigkeit zur Trockne verdunstet. Das so erhaltene mit kohlens. Kali gemengte Jodkalium wird nun mit Alkohol von 80—82 PC. erschöpft, der Alkohol durch Destillation von dem Salz geschieden, und letzteres zur Trockne verdunstet. Es ist noch mit aus dem Alkohol aufgenommenen organischen (?) Substanzen verunreinigt, die durch Glühen des Salzes in einem hessischen Tiegel zerstört werden können. Aus dem geglühten Salz wird dann durch Auflösen in dest. W. und Verdunsten zum Krystallisationspunkt das Jodkalium in blendend weißen Krystallen erhalten. Döbereiner bemerkt aber, daß bei dieser Reinigungsmethode des Jodkaliums mit Alkohol dieser durch das Jodkalium zersetzt, und letzteres mit Kohlenstoff oder Dop-

peltkohlenwasserstoff verunreinigt werde. Das geglühte Salz reagire alkalisch und müsse erst wieder mit Jodwasserstoffs. gesättigt werden. Andere in Vorschlag gebrachte Bereitungsmethoden des Jodkaliums sind weniger zu empfehlen. Nach Taddei wird Jod in verdünntem Alkohol aufgelöst, und die Auflösung so lange mit einer Auflösung des Schwefelkaliums in Alkohol versetzt, als noch ein Niederschlag von Schwefel entsteht; dann wird die Flüssigkeit, welche eine Auflösung von Jodkalium in Alkohol enthält, zur Trockne verdampft. Das gewonnene Jodkalium ist aber mit Jodkohlenstoff, Jodschwefel und Stinkharz, Produkten, die sich durch Zersetzung des Alkohols gebildet haben, verunreinigt. Herrmann (B. Rep. XLIX. S. 416) stellte dadurch Jodkalium dar, daß er Ätzkalk mit Wasser zu einem dickflüssigen Brei brachte und, nachdem die Hitze etwas nachgelassen hatte, demselben in einer Porcellanschale so lange reines Jod unter beständigem Umrühren zusetzte, bis die weiße Masse eine leichte Färbung zeigte. Sie wurde hierauf mit Wasser verdünnt, filtrirt, der Rückstand wiederholt ausgewaschen, und hierauf sämmtliche wasserhelle Flüssigkeit, welche Jodcalcium aufgelöst enthielt, so lange mit kohlens. Kalilösung versetzt, als noch kohlens. Kalkerde niederfiel. Das entstandene Jodkalium wurde durch Krystallisation geschieden.

Das Jodkalium bildet rechtwinklige, 4seitige Säulen oder durchsichtige Würfel, welche kein Krystallwasser enthalten, im reinen Zustande geruchlos und luftbeständig sind, einen scharf salzigen dem Kochsalz ähnlichen Geschmack haben und sich leicht in (⅔) Wasser, auch in Alkohol, auflösen. Im geschmolzenen Zustande bildet es nach dem Erstarren eine weiße, krystallinische, perlmutterglänzende Masse. Wird es in einem Silbertiegel abgedampft und darin zum Schmelzen erhitzt, so entsteht Jodsilber, und der Tiegel wird angegriffen. Es wird bei gewöhnlicher Temperatur von Chlor unter Abscheidung von Jod, und bei erhöhter Temperatur auch von gewässerter Schwefelsäure und Salpetersäure unter Entwicklung von Joddampf und schwefliger oder salpetriger Säure zersetzt. Concentrirte Schwefelsäure verwandelt das Jodkalium in eine dunkelbraune, flüchtige Flüssigkeit. Die Auflösung des Jodkaliums gibt mit Silbersalpeterlösung einen gelblichweißen, in Ammoniak unlöslichen Niederschlag von Jodsilber, mit den Bleisalzen einen orangegelben von Jodblei, mit Quecksilberoxydulsalzen einen grünlichgelben von Quecksilberjodür und mit Quecksilberoxydsalzen, so wie mit Sublimatlösung, einen scharlachrothen Niederschlag von Quecksilberjodid. Die Kupferoxydsalze werden dadurch hellgrau gefällt, da aber ein Theil Jod frei wird, so nimmt die über dem Jodkupfer stehende Flüssigkeit eine gelblichbraune Farbe an. Mit der arsenigen Säure verbindet es sich zu einer weißen, salzartigen Substanz, die sich als Niederschlag abscheidet, wenn man eine Auflösung des Jodkaliums in wässerige arsenige Säure gießt. Wird Jodkalium mit Schweinefett zu einer Salbe verbunden, so geht die Farbe des Gemengs sogleich oder nach kurzer Zeit in Gelb über, wenn sich in dem Fett durch Oxydation Fettsäuren gebildet haben, während die weiße Farbe bei frisch ausgelassenem Fett lange unverändert bleibt. Die in dem oxydirten Fett enthaltenen Säuren zersetzen

einen Theil des Jodkaliums, scheiden Jod aus, das nun dem Fett eine gelbe Farbe ertheilt. Durch Zusatz von etwas kohlensaurer Kalilösung kann die weiße Farbe wieder hergestellt werden oder was zweckmäßiger ist, man wendet von den Fettsäuren vorher gereinigtes Fett an (s. Axung. porc.) Das im Handel vorkommende Jodkalium ist stets mit Chlorkalium und kohlens. Kali verunreinigt, besitzt deshalb eine mehr oder weniger starke alkalische Reaction, ist feucht und auch öfters noch absichtlich mit Chlornatrium, schwefelsaurem Kali ꝛc. versetzt. Die meisten dieser Verunreinigungen bleiben bei seiner Auflösung in absolutem oder wenigstens 90 PC. haltigem Alkohol ungelöst zurück. Chlorkalium und Chlornatrium lassen sich entdecken, wenn man das Salz mit Vitriolöl und Braunstein in einer kleinen Retorte erhitzt, in deren Hals eine, an beiden Enden offene, gläserne Röhre eingekittet worden ist. Entwickeln sich mit den violetten Joddämpfen, die sich in der Röhre als festes Jod absetzen, auch zugleich gelbe Dämpfe von Chlorgas und erzeugt sich Chlorjod als eine gelbe oder rothe Masse, so ist eine der genannten Verbindungen vorhanden gewesen. Wird eine Auflösung von 100 Gran Jodkalium so lange mit einer Auflösung von 1 Theil Kupfervitriol und 2½ Th. Eisenvitriol versetzt, bis keine Trübung und Niederschlag mehr entsteht, so muß das gehörig ausgesüßte und getrocknete Jodkupfer 100—115 Gran wiegen, (s. oben bei der Darstellung des Jods.) Die etwa vorhanden gewesenen Chlorverbindungen sind in der über dem Niederschlag befindlichen Flüssigkeit enthalten und werden an dem weißen käsigen Niederschlag erkannt, den Silberauflösung darin erzeugt. Zersetzt man Jodkalium mit Silberauflösung und digerirt den Niederschlag mit Ätzammoniak, so darf dieses nichts davon auflösen, mitgefälltes Chlorsilber wird aber davon aufgelöst. 100 Theile des getrockneten Niederschlags (Jodsilber) entsprechen 70,8 Jodkalium. Bringt Barytsalpeter in einer Auflösung des Jodkaliums in Wasser einen weißen Niederschlag hervor, so ist es mit einem schwefelsauren Salz verunreinigt. Ein Verfahren, die fremden Salze zu entdecken, die dem Jodkalium beigemengt seyn können, ist von Moroseau (Journ. d. Ph. XVIII. 302 und Berz. Jahresb. 13. S. 126) angegeben worden und scheint alle Aufmerksamkeit zu verdienen. Es gründet sich auf den Umstand, daß, wenn die Auflösung von 1 Atomgewicht Jodkalium mit der Auflösung von 1 Atomgewicht Quecksilberchlorid (Sublimat) vermischt wird, kein Niederschlag entsteht, weil sich in der Auflösung 2 Atome Chlorkalium und 1 Atom eines Doppelsalzes, welches aus 2 At. Jodkalium und 1 At. Quecksilberjodid besteht, gebildet haben. Setzt man mehr Quecksilberchlorid hinzu, so fällt Quecksilberjodid mit rother Farbe nieder, und ein neues Atomgewicht Quecksilberchlorid fällt das Jod vollständig aus. Löst man daher 0,421 Grammen Quecksilberchlorid in einem bestimmten Volumen Wasser, z. B. 1 Litre, und 1 Gramme des zu prüfenden Salzes ebenfalls in 1 Litre Wasser auf, so ist das Verhältniß so gewählt, daß beide Volumina von beiden einander ohne Fällung zersetzen; enthielt aber das Jodkalium ein anderes Salz, so wird in demselben Verhältniß weniger von der Quecksilberlösung gebraucht. Man nimmt z. B.

mit einer graduirten Pipette 50 C. Centimeter vom Jodsalz und ebenfalls 50 C. Centimeter von der Quecksilberlösung und läßt letztere tropfenweise in erstere fallen, so lange als sich der anfänglich gebildete Niederschlag wieder auflöst, und hört auf, wenn die Flüssigkeit nach dem Umschütteln röthlich unklar ist. War das Salz rein, so ist die ganze Menge verbraucht, war es unrein, so bleibt ein so großer Theil vom Volumen der Flüssigkeit übrig, als die Menge der fremden Einmengung vom Gewicht des Salzes ausmacht.

Das Jodkalium verbindet sich noch mit mehr Jod, wenn es, in Wasser aufgelöst, damit digerirt wird; es entsteht dann doppelt Jodkalium, welches man zum Arzneigebrauch aus 6 Theilen Jod und 8 Th. Jodkalium zusammensetzen kann.

Jodnatrium kann auf gleiche Weise, wie das Jodkalium, dargestellt werden. Jodammonium erhält man durch Sättigung der Jodwasserstoffsäure mit Ätzammoniakflüssigkeit, oder auf dem Wege der doppelten Wahlverwandtschaft durch Sublimation eines Gemenges aus 3 Th. Jodkalium mit 1 Theil Salmiak. Es krystallisirt in Würfeln, die an der Luft feucht werden, löst sich leicht in Wasser und verhält sich gegen Chlor, Jod ꝛc., wie das Jodkalium.

Jodcalcium wird als antiscrophulöses Arzneimittel hie und da angewendet. Man stellt es entweder auf die vor angegebene Weise oder durch Sättigung der Jodwasserstoffsäure mit Kalkerde dar, oder durch Zersetzung des Eisenjodürs mit kohlensaurer Kalkerde. Das Jodcalcium ist eine weiße, leicht schmelzbare, in Wasser leicht lösliche, beim Zutritt der Luft in der Hitze sich zersetzende Masse, welche an der Luft zerfließt und in mehreren Eigenschaften mit dem Chlorcalcium übereinkommt. Von den übrigen Jodverbindungen werden noch folgende als Arzneimittel angewendet.

Jodarsenik. Bei der Destillation von 3 Th. Jod und 1 Th. Arsen erhält man es in Form einer orangerothen krystallinischen Masse. Es wird äußerlich angewendet und kann schon ohne Hülfe der Wärme durch Zusammenschmelzen von 100 Jod und 16 Arsen erhalten werden; es enthält aber dann überschüssiges Jod. Nach Plisson ist das richtige Verhältniß auf 100 Jod, 50 Arsen. Das Jodarsen besitzt eine ziegelrothe Farbe, einen krystallinischen Bruch und zerfällt im Wasser zum Theil in Jodwasserstoffsäure und arsenige Säure, welche letztere bei dem unzerlegten Jodeisen liegen bleibt. Eine Verbindung von Jodarsen mit arseniger Säure, die sich in weißen krystallinischen Blättchen darstellt, erhält man durch Kochen eines Gemenges von 30 Theilen Arsen und 100 Th. Jod mit Wasser bis zur völligen Entfärbung und durch Verdunsten der Flüssigkeit bis zur Trockne.

Jodblei. Jod und Blei vereinigen sich leicht miteinander, auch fällt Jodblei als ein pomeranzengelbes Pulver nieder beim Vermischen von Blei-

salzen mit Jodkalium in wässeriger Gestalt. Fällt man eine sehr verdünnte und mit ganz wenig Essigsäure versetzte Auflösung von Jodkalium (z. B. 1 Salz auf 100 Wasser) mit Bleizuckerlösung, so wird das Jodblei in kleinen goldgelben Nadeln krystallisirt erhalten. Man darf aber nur ganz wenig Säure zusetzen, weil die Säure das Jodblei aufzulösen vermag. Der Zusatz von Essigsäure gewährt den Vortheil, daß dadurch ein Theil Jod in Freiheit gesetzt wird und eine gefärbte Lösung von jodhaltigem Jodkalium entsteht. Auch ohne Zusatz von freier Säure kann man krystallisirtes Jodblei erhalten, wenn man statt derselben gleich freies Jod zusetzt. Setzt man einer Auflösung von Jodkalium in 10 Th. Wasser so viel freies Jod zu, daß die Auflösung schwach gelbbraun erscheint, verdünnt sie hierauf mit 50 Th. Wasser und gießt nach und nach eine gleichfalls verdünnte Auflösung von Bleizucker hinzu, in nicht zu kleinen Antheilen und unter Umrühren, so scheidet sich das Jodblei als ein sehr schön blättrig krystallisirter Niederschlag ab. — Das krystallisirte, so wie das pulverige Jodblei ist in geringer Menge in heißem Wasser löslich, desgleichen auch, aber ebenfalls nur in geringer Menge in Alkohol, dagegen aber wird es in grösserer Menge in verdünnter Kalilauge und in verdünnter Essigsäure aufgelöst. In der Wärme nimmt es eine orangerothe Farbe an, erhält aber beim Erkalten seine gelbe Farbe wieder zurück; bei stärkerer Hitze schmilzt es zu einer rothen Masse wie Jodarsen und verdampft bei noch stärkerer Erhitzung. Man wendet das Jodblei innerlich und äußerlich an, zu letzterm Zweck wird 1 Theil Jodblei mit 7 Theilen Schweinefett zu einer Salbe gemischt. — Gießt man in die letzte Mutterlauge von Bereitung des Jodbleis, d. h. in eine Flüssigkeit, die nur noch sehr wenig Jodkalium enthält, einen Überschuß essigsaures Blei, und läßt das Ganze über Nacht stehen, so findet man am andern Morgen einen Niederschlag, der aus mehr oder minder großen, gelblichen, glänzende Punkte darbietenden, Platten besteht.

Jodeisen. Mit dem Eisen verbindet sich das Jod in 2 Verhältnissen zu einfach Jodeisen (Eisenjodür) und zu anderthalb Jodeisen (Eisenjodid). Die Verwandtschaft des Jods zum Eisen ist so stark, daß ihre Vereinigung leicht und unmittelbar unter sehr starker Wärmeentwicklung vor sich geht. Eine Verbindung von gleichen Atomen Jod und Eisen stellt das einfach Jodeisen, Eisenjodür, dar, welches als Arzneimittel und zur Bereitung des Jodkaliums gebraucht wird. Man gewinnt es auf die bei Darstellung des Jodkaliums angegebene Weise, indem man 2 Theile Jod mit 1 Theil reiner Eisenfeile und ohngefähr 10 Theilen destill. Wasser zusammenmischt; das dunkelbraune, anfangs sich erhitzende Gemisch durch öfteres Umrühren und gelindes Erwärmen schnell zu entfärben sucht, filtrirt, und die blaßgrüne Flüssigkeit bei gelinder Wärme zur Krystallisation verdampft. Es erscheint in tafelförmigen grünen Krystallen von herbem, metallischem Geschmack, welche in Wasser leicht löslich sind und eine blaßgrüne Flüssigkeit liefern, die an der Luft schnell Sauerstoff anzieht, sich braun färbt und Eisenoxyd absetzt, indem das Eisenjodür in Eisenjodid übergeht. Um diesen schnellen Übergang

des Eisenjodürs in Jodid zu verhindern, soll man nach du Menil (Archiv d. Ph. VII. S. 56) die durch Zusammenreiben von 2 Th. Jod mit 1 Th. Eisen und 3 Th. Wasser, Warmhalten während einiger Zeit, Verdünnen und Filtriren, (was nicht schnell genug geschehen kann), erhaltene grüne Flüssigkeit in einer eisernen Schale über Alkoholfeuer bis zum Erscheinen einer Salzhaut abdampfen und bis ein Tropfen, auf eine eiserne Platte gelassen, sogleich erstarrt; dann soll man sogleich die Schale vom Feuer nehmen und die Masse mit einem eisernen Pistill während des Erkaltens pulverisiren; dann aber schnell in ein Glas mit Glasstöpsel bringen. In der Wärme schmilzt das Eisenjodür zu einer braunen Masse, welche sich bei höherer Temperatur verflüchtigt.

Eisenjodid entsteht, wenn die Auflösung des Eisenjodürs mit Jod digerirt wird, wo sie noch halb so viel Jod aufnimmt, als sie bereits enthält und eine gelbrothe Flüssigkeit darstellt.

Jodquecksilber. Das Quecksilber verbindet sich leicht mit Jod; es bildet damit 2 Verbindungsstufen. Das einfach Jodquecksilber, Quecksilberjodür wird erhalten, wenn man 200 Th. Quecksilber mit 125 Theilen Jod etwas befeuchtet, anhaltend zusammenreibt, oder eine salpetersaure Quecksilberoxydulauflösung mit einer verdünnten Auflösung von Jodkalium präcipitirt, den Präcipitat mit Wasser aussüßt und trocknet. Ist das salpetersaure Quecksilberoxydul nicht völlig oxydfrei, so erzeugt sich eine der Menge des Oxyds proportionale Menge Jodid. Man braucht aber nur das Produkt unter Wasser mit Jodkalium in Berührung zu bringen, um das Jodid augenblicklich in Jodür zu reduciren. Berthemot erinnert gegen die Bereitung des Quecksilberjodürs durch Fällung von salpeters. Quecksilberoxydul mittelst Jodkalium, daß man, um das Quecksilbersalz aufgelöst zu erhalten, freie Salpetersäure zusetzen müsse, wodurch sich bei der Fällung etwas Quecksilberjodid bilde, das mit dem Jodür niederfalle und ihm eine mehr oder minder gelbliche Farbe ertheile. Abgesehen hievon müsse man sich auch sehr hüten, einen Überschuß von Jodkalium anzuwenden, weil sich unter dem Einfluß des letztern das Quecksilberjodür zum Theil in sehr fein zertheiltes Quecksilber, welches dem Jodür eine grünlichschwarze Farbe ertheile, und Quecksilberjodid, welches mit dem Jodkalium ein auflösliches Doppelsalz gibt, zersetzen würde. Er schlägt dem gemäß vor, das Quecksilberjodür durch Zusammenreiben von Jod und Quecksilber, wie man früher gethan, zu bereiten, jedoch zur Beschleunigung der Operation, die sonst sehr lange Zeit erfordert, etwas Alkohol (der lösend auf das Jod wirkt) beim Reiben zuzusetzen und dabei folgendermaßen zu verfahren: Man wiegt gleiche Atomgewichte Jod und Quecksilber (100,000 Th. Jod, 160,404 Th. Quecksilber) ab, thut sie in einen Mörser mit recht flachem Boden und reibt dann; das Gemenge nimmt bald eine röthliche Farbe an, indem sich zuerst Quecksilberjodid bildet. Man setzt jetzt unter fortgesetztem Reiben tropfenweis Alkohol von 35° B. oder wo möglich noch stärkern hinzu, wo dann das Gemisch grün mit einem Stich ins Gelbliche wird. Der Alkohol verflüchtigt sich hiebei fast gänzlich und man

erhält sehr schönes Quecksilberjodür. Auch durch Zusammenreiben von 100,00 Quecksilber mit 224,68 Quecksilberjodid und ein wenig Alkohol kann man das Quecksilberjodür erhalten. Desgleichen läßt sich Quecksilberjodür darstellen, wenn man Calomel in Wasser suspendirt und eine Lösung von Jodkalium hinzusetzt; zieht man aber die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit klar ab, und setzt dann Calomel zu, so fällt gelbes Sesquijodid nieder; dasselbe geschieht, wenn man diese Flüssigkeit zu salpetersaurem Quecksilber in Überschuß bringt. Nach Inglis (Pharm. Centr. Bl. 1836. S. 237) bildet sich Quecksilberjodür schnell durch Schütteln von Jod mit metallischem Quecksilber und Zusatz von etwas Wasser. Das Quecksilberjodür ist ein grünlichgelbes Pulver, welches beim Erwärmen vorübergehend roth und im Sonnenlichte dunkel olivenfarben wird. Es ist in Wasser und Alkohol unlöslich, löst sich aber in geringer Menge in Jodkalium und salpetersaurem Quecksilberoxydul, kommt beim Erhitzen in Fluß und sublimirt sich unzersetzt; sein spec. Gew. ist 7,75. Wird das Quecksilberjodür am Sonnenlichte getrocknet, so färbt es sich dunkelolivenfarbig, wobei sich Jodwasserstoffsäure entbindet. Wird es aber im Wasserbade getrocknet, so verhält es sich gegen das Licht indifferent.

Quecksilberjodid, doppelt Jodquecksilber. Dieses Salz kann gleich dem Jodür durch directes Zusammenreiben von Quecksilber und Jod bereitet werden. Man wendet hiezu auf 100 Theile Jod 80,202 Th. Quecksilber an und verfährt übrigens, wie bei Bereitung des Jodürsalzes. Namentlich hat man Sorge zu tragen, den Alkohol nur tropfenweise zuzusetzen und vor jedem neuen Zusatze einige Augenblicke zu reiben, weil ein zu starker Alkoholzusatz die Reaction zu lebhaft macht und manchmal eine solche Hitzentwicklung hervorruft, daß das Gemeng schmilzt und Joddämpfe entbindet. Auf dem nassen Wege wird das Quecksilberjodid dargestellt, wenn man die Auflösung des Quecksilbersublimats oder die Auflösung eines Quecksilberoxydsalzes mit einer Auflösung von Jodkalium präcipitirt. Der scharlachrothe Präcipitat wird nach dem Absetzen von der überstehenden Flüssigkeit getrennt, gut mit heißem Wasser ausgewaschen und an einem dunklen Ort getrocknet. Das durchs Zusammenreiben des Quecksilbers mit Jod gebildete Quecksilberjodid ist jedoch nie von so schön rother sammtartig glänzender Farbe, als das durch doppelte Zersetzung erhaltene, was wahrscheinlich von der feinern Zertheilung im letztern Fall abhängig ist. Sublimirt man beide, so sind sie sich dann ganz gleich. Das Quecksilberjodid ist in Wasser unauflöslich, auflöslich aber in Alkohol, Äther, in Säuren und in Ätzlauge, aus welchen Auflösungen es sich beim Erkalten krystallinisch ausscheidet. Man erhält dieses Salz ausgezeichnet schön krystallisirt, wenn man es zu einer kochenden Lösung von Jodzink so lange setzt, als diese noch etwas auflöst und dann die Lösung unter den Recipienten der Luftpumpe bringt. Es erscheint in schönen Würfeln, welche völlig zinkfrei sind. In der Hitze schmilzt es zu einer gelben (nach Inglis blutrothen) Flüssigkeit, welche sich verflüchtigt und zu gelben nadelförmigen Krystallen sublimirt, welche erst nach längerer Zeit

wieder roth werden; schüttelt man sie aber oder kühlt sie plötzlich ab, so erscheint die rothe Farbe sogleich wieder. Wenn man Quecksilberjodid mit einem Übermaße metallischen Quecksilbers in einer offenen Schale hinstellt, so nimmt nach 3—4 Wochen die Oberfläche eine deutlich blaue Färbung an, so daß es scheint, als habe sich ein blaues Jodquecksilber gebildet. Bringt man zu einer Auflösung von Quecksilbercyanid eine alkoholische Jodlösung, so wird Quecksilberjodid gefällt. Die abfiltrirte Flüssigkeit, welche Jodcyan enthält, kann nicht zum Krystallisiren gebracht werden, sie ist äußerst stechend und reizt die Augen außerordentlich. Das Quecksilberjodid bildet nach v. Bonsdorf mit electropositiven Jodmetallen jodquecksilbersaure Jodmetalle, mit Ammoniak nach Caillot das krystallisirbare, jodquecksilbersaure Ammoniak und mit dem Quecksilberjodür nach Dumas das Quecksilberjodürjodid. Das quecksilberjods. Jodkalium (eine Verbindung von Quecksilberjodid mit Jodkalium) wird durch Auflösen von Quecksilberjodid in Jodkaliumlösung und langsames und behutsames Abdunsten der strohgelben Lösung in schönen prismatischen oder nadelförmigen Krystallen von strohgelber Farbe erhalten, die an der Luft sehr schnell zerfließen, in Wasser und Alkohol leicht löslich sind, einen milden Geschmack haben und im aufgelösten Zustande als Arzneimittel empfohlen werden. Es ist dasselbe Salz, welches sich bei der oben erwähnten Moroseau'ischen Prüfung des Jodkaliums bildet, wenn man Jodkalium mit Quecksilberchlorid versetzt. Ein ähnliches Doppelsalz aus Eisenjodür und Quecksilberjodid bildet sich, wenn man das Quecksilberjodid in einer Eisenjodüraufl̈ösung bis zur Sättigung auflöst. Es krystallisirt in bräunlichgelben Nadeln. Wenn man nach Bottiger (Journ. f. prakt. Chemie 8. B. S. 481) Quecksilberjodid mit Ammoniakflüssigkeit erhitzt, so verschwindet die brennend rothe Farbe des Quecksilbersalzes in kurzer Zeit und dasselbe verwandelt sich in ein dunkelbraunes Pulver. Die über dem braunen Pulver stehende Ammoniakflüssigkeit nimmt eine blaßgelbe Farbe an, setzt man ihr, nachdem sie bei längerer Berührung von dem braunen Pulver nichts mehr aufgelöst hat, noch im Überschuß Jodquecksilber zu, so wird auch dieses in kurzer Zeit wiederum theilweise zersetzt, es entsteht von neuem ein brauner Niederschlag, die Ammoniakflüssigkeit nimmt eine noch intensivere gelbe Farbe an, und gleichzeitig scheidet sich ein schneeweißer, flockiger Niederschlag ab. Aus dem Jodquecksilber entstehen demnach zwei neue Körper 1.) der braune Niederschlag, der nicht weiter von Ammoniak verändert wird, und 2.) der schneeweiße Körper, der, durch die Ammoniakflüssigkeit aufgelöst, nach dem Erkalten derselben zum Theil flockig, zum Theil in Gestalt kleiner Spieße sich ausscheidet. Das braune Pulver hält Bottiger für eine binäre Verbindung von Jod und Quecksilber in einem bis jetzt noch nicht bekannten Mischungsverhältnisse, und den weißen, aus der Ammoniakflüssigkeit größtentheils krystallinisch sich ausscheidenden, an der Luft und durch Wasser sich augenblicklich zersetzenden Körper für eine Verbindung, die wohl größtentheils aus Jodammonium (?) besteht. Wendet man bei obigem Versuche statt des Ammoniaks eine wässerige Salmiaklösung an, so sieht man diese beim Erhitzen sich ebenfalls gelb fär-

ben, aber jenen vorhin erwähnten braunen Rückstand nicht entstehen, sondern das Jodquecksilber wird vollkommen aufgelöst. Sobald aber die Salmiaklösung erkaltet, scheidet sich der größte Theil des im Überschuß gelösten Jodquecksilbers in großen schönen, oft ½ Zoll langen Nadeln aus, während ein anderer Theil in Auflösung bleibt. Zusatz von Wasser zu letzterer Lösung, bewirkt augenblicklich eine Zersetzung der Flüssigkeit, indem diese sogleich eine schöne rothe Farbe annimmt. Ist der Salmiak aber statt in Wasser in Alkohol aufgelöst, so entsteht eine Verbindung, aus welcher gar kein Jodquecksilber beim Erkalten sich abscheidet. Bringt man nehmlich Jodquecksilber in eine unten zugeschmolzene Glasröhre, überschüttet dasselbe mit 80 PC. Alkohol und fügt nach und nach unter fortwährendem Erwärmen der Röhre kleine Portionen Salmiak hinzu, so sieht man das Quecksilberjodid nach Verlauf von einigen Secunden völlig verschwinden. Verschließt man sodann die Glasröhre mit einem gut passenden Pfropfen, so scheidet sich, wie lange man auch die Flüssigkeit stehen lassen mag, nicht das geringste Jodquecksilber aus. Setzt man jedoch nur eine Spur Wasser hinzu, so tritt augenblicklich eine Zersetzung ein und Jodquecksilber mit prächtigrother Farbe wird ausgeschieden. Läßt man die alkoholische Jodquecksilber-Salmiaklösung langsam in einer offenen Schale bei niedriger oder mittlerer Temperatur verdunsten, so setzen sich nach und nach die schönsten dunkelroth gefärbten Krystalle, oft von ¼ Zoll Länge ab. Diese Krystalle sind jedoch keinesweges eine Doppelverbindung von Jodquecksilber und Salmiak, sondern vollkommen reines krystallisirtes Quecksilberjodid.

Hydriodnaphtha wird wie die leichte Salznaphtha bereitet, indem man 2 Volumen absoluten Alkohol mit 1 Vol. liquider gefärbter (jodhaltiger) Jodwasserstoffs. von 1,700 sp. G. im Wasserbade destillirt. Die Jodwasserstoffnaphtha ist eine wasserhelle Flüssigkeit von 1,9206 sp. Gew., die bei + 64 siedet und einen eigenthümlichen starken Geruch besitzt. Jodkohlenwasserstoff entsteht, wenn man Jod mit ölbildendem Gas dem Sonnenlichte aussetzt. Er erscheint in seidenartigen Nadeln, riecht sehr stark, Kopfschmerzen erregend und zu Thränen reitzend, und ist in Wasser gar nicht, in Alkohol aber etwas löslich. Jodoform, entstehend bei Einwirkung einer alkoholischen Jodlösung auf eine dergleichen Kalilösung, ist in seiner Zusammensetzung dem Chloroform (s. Salznaphtha) analog. Jod-Aldehyden, bestehend aus einem eigenthümlichen Radikal, dem Aldehyden (s. Hydrogenium), und Jod, bildet sich bei Einwirkung einer concentrirten alkoholischen Ätzkalilösung auf Jodkohlenwasserstoff und erscheint als ein knoblauchartig riechendes Gas, das sich nur zum Theil zu einer tropfbaren Flüssigkeit verdichten läßt.