

gesetzt werden, percolirt, das Percolat mit heissem 90procentigem Weingeist mehrmals durchgerührt, die vereinigten weingeistigen Auszüge 24 Stunden der Ruhe überlassen, dann die Flüssigkeit von den verschiedenen Salzen und Extractivstoffen decantirt und so lange mit  $H_2SO_4$  versetzt, welche mit dem 10fachen Gewicht 90procentigen Alkohols verdünnt ist, als ein Niederschlag entsteht; dem Filtrat setzt man Kalkmilch und 4—5 g Aetzkalk zu, colirt nach einigen Stunden, sättigt mit  $CO_2$  und filtrirt. Das leicht umbrägelbe Filtrat wird destillirt und der Rückstand eingetrocknet; der leicht zerreibliche Rückstand ist amorphes Quassiin, welches durch Umkrystallisiren in weissen leichten Krystallen erhalten werden kann. Das amorphe Quassiin ist sowohl in absolutem Alkohol, wie in Aether leichter löslich als das krystallisirte. Nach den neuesten Untersuchungen OLIVERI'S ist das Quassiin der Dimethyläther der Quassiinsäure,  $C_{30}H_{38}O_{10}$ . Diese ist zweibasisch und krystallisirt in kleinen monoklinen Prismen mit 1 Mol.  $H_2O$ , ist wenig löslich in kaltem Alkohol und Aether, leichter in heissem Alkohol. Schmelzpunkt 244—245°.

Ganswindt.

**Quaternär**, auf chemische Verbindungen angewendet, bezeichnet Verbindungen der dritten Ordnung, d. h. Verbindungen, welche sich durch Zusammentritt zweier tertiärer Verbindungen bilden. Der Alaun wäre z. B. eine solche quaternäre Verbindung. Weiteres s. unter Dualistische Theorie, Bd. III, pag. 541.

**Quebracho** heissen in den La-Plata-Staaten mehrere durch ihr hartes Holz (*quebrar hacha*, die Axt zerbrechend) ausgezeichnete Bäume. Zwei derselben haben in neuerer Zeit pharmakologisches Interesse erregt.

I. *Aspidosperma Quebracho blanco Schlechtendal (Apocynaceae)* ist ein hoher Baum mit feinen, wie Weidenruthen herabhängenden Zweigen. Die Blätter sind oval lanzettförmig, glatt, ganzrandig, schmal zugespitzt, etwas lederartig und glänzend, zu dreien im Wirtel auf kurzen Stielen oder an kleinen sterilen Zweigen, auch zuweilen fast gegenüber, 5—8 cm lang und bis 2.5 cm breit. Die Blüten sind klein, gehäuft, der Kelch ist 5theilig, drüsenlos, die Krone schliesst die Staubgefässe ein, die beiden Carpell sind getrennt und enthalten zahlreiche Samenknochen in 2 Reihen. Die Früchte sind eiförmige, schwach S-förmig gekrümmte 2klappige Kapseln von 7 cm Länge und 5 cm Breite und enthalten gegen 15 plattenartig aneinander gelegte, breitgefögelte, eiweisslose Samen.

Von dieser Art stammt:

*Cortex Quebracho blanco* (Ph. Austr. VII.). Die Droge kommt nur als dicke Stammrinde vor mit tief zerklüfteter, ockergelber oder rothbrauner Borke. Die Innenseite der Rinde ist hellbraun, längsstreifig, der Bruch kurz splitterig, der Querschnitt von zahlreichen, stellenweise tangential gereihten weissen Körnchen durchsetzt, unter der Loupe überdies fein punktirt.

Die Korksichten, welche die Borke durchziehen, bestehen aus mässig flachen, grösstentheils zartwandigen Zellen. Die Borke selbst ist Bastgewebe, die äusseren Rindenschichten sind abgeworfen. Der Bast (Fig. 82) ist hervorragend charakterisirt durch isolirte, grosse (bis 1.5 mm lange, 0.06 mm breite) vollständig verdickte Fasern, die ringsum mit Krystallen belegt sind. Daneben finden sich Sclerenchymgruppen aus faserigen und parenchymatischen Elementen, ebenfalls von grossen Einzelkrystallen begleitet. Das Bastparenchym führt kleinkörnige Stärke, die Siebröhren haben leiterförmige Plattensysteme. Die Markstrahlen sind meist 3reihig, in der Nachbarschaft der Sclerenchymgruppen oft sclerotisch und krystallführend.

Die Rinde ist geruchlos und schmeckt sehr bitter. Sie enthält nicht weniger als 6 Alkaloide, von denen FRAUDE zuerst (1878) das krystallisirbare *Aspidospermin*, später (1880) HESSE überdies *Quebrachin*, *Quebrachamin*, *Aspidospermatin*, *Aspidosamin*, *Hypoquebrachin* und den cholestearinartigen Körper *Quebrachol* darstellte. Die Gesammtmenge der Alkaloide schwankt von 0.3—1.4 Procent, junge Rinden sind gehaltvoller.

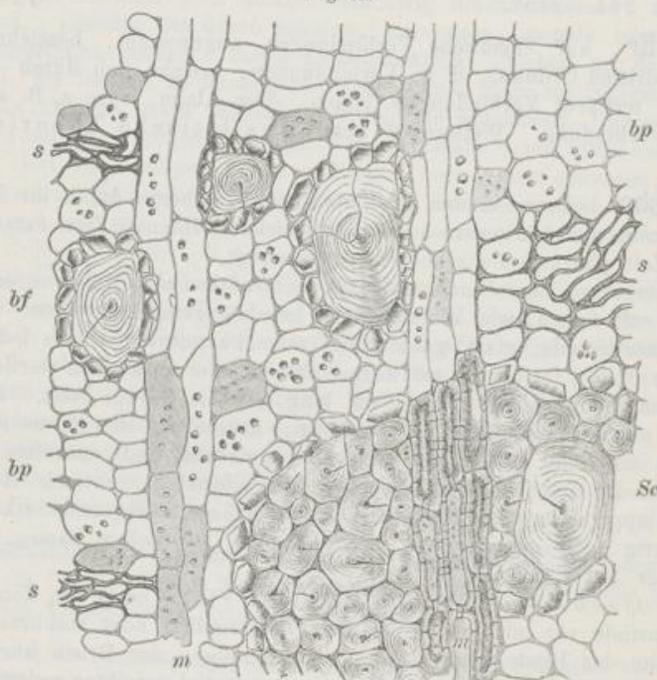
Auf die antiasthmatische Wirkung der weissen Quebrachorinde machte PENZOLDT 1878 aufmerksam.

Alle Alkaloide scheinen qualitativ gleich zu wirken, nach der Intensität der Wirkung übertrifft Quebrachin und Aspidosamin die übrigen.

Zur Anwendung kommen die Extracte (s. Bd. IV, pag. 199).

II. *Loxopterygium Lorentzii* Grisebach (*Anacardiaceae*) ist ein nicht näher bekannter Baum, welcher wegen seines dunkelrothbraunen Holzes *Quebracho colorado* genannt wird. Doch scheint er nicht der einzige *Qu. colorado* zu sein, wenigstens berichtet SCHLECHTENDAL nach BURMEISTER von einem Baum dieses Namens, welcher sich im Aussehen nur durch die zierlichere Belaubung von *Aspidosperma Quebracho* unterscheidet, und JEAN führt neben diesem auch *A. oleracea* als Stammpflanze des Quebrachoholzes an (Bull. de la soc. chim. de Paris, Bd. 28).

Fig. 82.



Querschnitt durch *Cortex Quebracho*.  
*bp* Bastparenchym, *s* Siebröhrenbündel, *Sc* Sclerenchymgruppen, *bf* isolirte, von Krystallen umgebene Faser, *m* Markstrahl, derselbe rechts sclerosirt.

Das Holz, welches in Europa zuerst auf der Pariser Ausstellung 1878 als Gerbmateriale bekannt wurde, ist ungemein hart und schwer (spec. Gew. 1.38). Der hellgelbe Splint ist 1—2 cm breit und geht rasch in das röthliche, im Alter stark nachdunkelnde Kernholz über. Unter der Loupe sind auf Querschnitten die heilen Gefässsporen von einem schmalen Hofe umgeben. Die Gefässe sind isolirt oder gepaart, ihr Lumen ist in radialer Richtung gestreckt und meist von dünnwandigen Stoptzellen erfüllt, welche oft grosse Einzelkrystalle enthalten. Ihre Wand ist stark verdickt und von breiten Tüpfeln durchsetzt, die Querwand ist vollkommen perforirt. Den Gefässen sind nur spärliche Parenchymzellen angelagert. Die Librifasern sind durch eine deutlich erkennbare tertiäre Verdickungsschicht sehr verengt. Die Markstrahlen sind nicht über 4 Reihen breit. Der braune Zellinhalt löst sich in Wasser grösstentheils und wird durch Eisensalze olivengrün gefärbt.

Das Holz schmeckt adstringierend; es enthält einen catechinartigen Körper (ARATA, HESSE), welcher sich mitunter in grösserer Menge in Spaltenräumen vorfindet und wahrscheinlich durch Metamorphose der Zellmembranen entsteht (VOGL). ARATA erhielt aus diesem Körper bei trockener Destillation Pyrocatechin, durch Salpetersäure Oxalsäure und Pikrinsäure und durch schmelzendes Kali Protocatechusäure und Phloroglucin. JEAN bestimmte den Gerbstoffgehalt des Holzes mit 15.7 Procent. ARNANDON fand in dem Holze auch einen gelben Farbstoff.

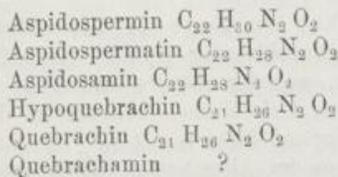
Die Rinde ist nach HANSEN von dicken, zerrissenen Borken bedeckt, auf dem Querschnitte hellbraun mit dunklen Korklamellen und dieselben kreuzenden Markstrahlen, im lebenden Theile regelmässig gefeldert, indem die aus Fasern und Steinzellen zusammengesetzten, von Krystallen begleiteten Sclerenchymgruppen concentrische Zonen bilden. Im Rindenparenchym finden sich auch Secretschläuche mit gelbem, homogenem Inhalt.

HESSE stellte aus dieser Rinde 2 Alkaloide dar, von denen sich jedoch nur das Loxopterygin,  $C_{13}H_{17}NO$ , einigermaassen rein gewinnen liess. Es reagirt alkalisch, ist amorph und schmeckt sehr bitter, ist wenig löslich in kaltem Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und Aceton.

Medicinishch versucht wurden bisher nur die Extracte aus dem Holze und merkwürdiger Weise hat man mit denselben ähnliche Erfolge erzielt, wie mit den Präparaten der weissen Quebrachorinde.

Quebrachoextract, eine spröde, harzähnliche, schwarzbraune, im Pulver hellröthlichbraune Masse, wird in geringer Menge exportirt. J. Moeller.

**Quebracho-Alkaloide.** Die sogenannte „weisse Quebrachorinde“ von *Aspidosperma Quebracho* enthält neben viel Gerbsäure nach FRAUDE und HESSE 6 Alkaloide, deren Gesamtgehalt zu den verschiedenen Lebensperioden der Pflanze ein verschiedener ist. Nach HESSE enthalten jüngere Rinden bis 1.4 Procent; ältere oft nur 0.3 Procent davon. Diese 6 Alkaloide sind:



Von diesen sind die 3 erstgenannten bereits Bd. I, pag. 693 beschrieben worden, woselbst auch die Darstellung des Alkaloidgemenges nachzulesen ist. Die Isolirung der einzelnen Alkaloide ist unter den betreffenden Namen zu finden.

**Quebrachin.** Das Alkaloidgemisch wird in kochendem Alkohol gelöst, aus welcher Lösung beim Verdunsten ein Gemenge von Aspidospermin und Quebrachin herauskrystallisirt, während die übrigen Alkaloide in der Mutterlauge (s. weiter unten) verbleiben. Die auskrystallisirten Alkaloide werden dann nochmals in Alkohol unter Zusatz von HCl gelöst, aus welcher Lösung beim Verdunsten das Quebrachin als Hydrochlorid sich in Krystallen ausscheidet. Dieses salzsaure Salz krystallisirt man wiederholt aus Wasser, zerlegt mit Soda und löst die freie Base in Alkohol. Zarte, farblose, wasserfreie Nadeln, am Licht gelb werdend, fast unlöslich in Wasser, wenig in kaltem Alkohol und Aether, leicht in siedendem Alkohol und Ligroin. Das Quebrachin ist eine starke Basis. In concentrirter Schwefelsäure gelöst, färbt es sich allmählig blau; bei Zusatz von Oxydationsmitteln erfolgt die Blaufärbung sofort. Die Salze krystallisiren leicht.

**Hypoquebrachin.** Zur Darstellung dieses Alkaloids wird die Mutterlauge (s. oben) verdampft, der Rückstand mit Essigsäure aufgenommen, die essigsaure Lösung mit überschüssiger Soda versetzt, filtrirt und durch allmähliges Zusetzen von  $NH_3$  das Aspidosamin gefällt. Die von dem flockigen Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit enthält noch Aspidospermatin und Hypoquebrachin; sie wird mit Natronlauge im Ueberschuss versetzt, mit Aether ausgeschüttelt und der Aetherauszug,

welcher die beiden letzteren Alkaloide enthält, zur Trockne verdunstet. Die Trennung von Aspidospermatin und Hypoquebrachin erfolgt durch Auskochen des Rückstandes mit Ligroin, welches das Aspidospermatin löst. Das zurückbleibende Hypoquebrachin wird mit Essigsäure aufgenommen, durch Natronlauge wieder frei gemacht, in Aether gelöst und zur Trockne gebracht. So gewonnen, stellt es eine firnissartige gelbliche Masse dar, welche bei 80° schmilzt und sich in Alkohol, Aether und Chloroform leicht löst. Es ist eine kräftige Base und bildet mit Säuren gelbe, amorphe Salze. Die Lösung in concentrirter Schwefelsäure färbt sich bald violett, bei Anwesenheit von Molybdänsäure tritt die Blaufärbung sofort ein. Von Ueberchlorsäure wird es beim Kochen roth gefärbt. Die Lösung des salzsauren Hypoquebrachins wird von Eisenchlorid kirschroth gefärbt.

Quebrachamin ist einmal von HESSE beim Umkrystallisiren des Aspidospermins gefunden worden. Farblose, atlasglänzende Nadeln oder Blätter, wenig löslich in Wasser, etwas leichter in Chloroform, Alkohol, Aether, Benzin. Schmelzpunkt 142°. Die Reactionen entsprechen denen des Quebrachins.

Bei dem forensischen Nachweis von Quebracho-Alkaloiden wird es sich vornehmlich um Aspidospermin und Quebrachin handeln; hierbei ist darauf zu achten, dass diese beiden aus sauren Auszügen nicht durch Petroleumäther und Benzin, wohl aber durch  $\text{CHCl}_3$  aufgenommen werden können; aus ammoniakalischer Lösung hingegen werden die beiden Alkaloide am besten von Chloroform und Amylalkohol aufgenommen. Die maassgebenden Reactionen für den Nachweis der Quebracho-Alkaloide sind die Färbungen mit Ueberchlorsäure. Ganswindt.

**Quebrachogerbsäure** ist die im Quebrachoholz sich reichlich vorfindende eigenthümliche Gerbsäure.

**Queckenwurzel** ist *Rhizoma Graminis* (Bd. V, pag. 5). — **Rothe Quecke** ist *Rhizoma Caricis* (Bd. II, pag. 559).

**Quecksilber**, Hg = 200. Der Name für dieses Metall setzt sich zusammen aus dem deutschen Wort „queck“ oder „quick“ (lebhaft, regsam) und „Silber“ und bedeutet somit dasselbe, was der frühere lateinische Name *Argentum vivum*, *Mercurius vivus* besagt. Dem Griechischen entlehnt ist die Bezeichnung Hydrargyrum ( $\Upsilon\delta\delta\omega\rho$  Wasser und  $\alpha\rho\gamma\upsilon\rho\varsigma$  Silber).

Das Quecksilber war schon im Alterthum, jedoch später als Gold und Silber bekannt. Von ARISTOTELES wird es bereits im 4. Jahrhundert v. Chr. erwähnt und von THEOPHRAST um 300 n. Chr. seine Bereitungsweise aus Zinnober beschrieben. Im Mittelalter fand das Quecksilber von Seiten der Alchemisten eine ausgedehnte Verwendung zu Versuchen, edle Metalle zu erzeugen, auch kam es als Heilmittel mehr und mehr in Gebrauch. Die chemische Natur dieses Körpers erkannte man jedoch erst gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, indem man es unter die wirklichen Metalle einreichte.

**Vorkommen.** Das Quecksilber findet sich in der Natur sehr selten gediegen (Jungferner-Quecksilber, als solches in Form kleiner Tröpfchen in das Gestein eingesprengt), meist in Verbindung mit anderen Elementen, besonders mit Schwefel als Zinnober. Eine Chlorverbindung ist das seltene Mineral Quecksilberhornerz,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ , eine Jodverbindung der Coccinit,  $\text{Hg}_2\text{J}_2$ , eine Selenverbindung das Selenquecksilber. Auch in Fahlerzen ist das Quecksilber angetroffen und mit Silber oder Gold legirt als Silber-, bezüglich Goldamalgam aufgefunden worden. Das verbreitetste Quecksilbermineral ist der Zinnober. Ein unreiner, mit Kohle, erdigen Theilen und einem Erdharze, dem Idrialin, gemengter Zinnober heisst Quecksilberlebererz, und ein Gemenge von viel Idrialin mit wenig Zinnober wird Idrialit oder Quecksilberbranderz genannt. Als Hauptfundorte für den Zinnober galten lange Zeit hindurch Almadén in Spanien und Idria in Krain. Andere später entdeckte und mehr oder weniger bedeutende Fundorte sind Mörsfeld und Moschellandsberg in der Pfalz, einige

Gegenden Steiermarks, Kärntens, Böhmens, Ungarns, Siebenbürgens, ferner Nevada und Utah in den Vereinigten Staaten, verschiedene Plätze in Peru, in Californien, Mexico, sodann Borneo, China, Japan u. s. w. In Europa wird die grösste Menge Quecksilber in Spanien gewonnen, wo die berühmten, über 2000 Jahre alten Gruben von Almadén im Durchschnitt jährlich 700.000 kg Metall ergeben. Die Production Oesterreichs in Idria und Böhmen erreicht noch nicht die Hälfte derjenigen Spaniens. Nach der Entdeckung der reichen Quecksilberlager in Californien und im nördlichen Mexico im Jahre 1850 nahmen jedoch diese Länder die Concurrenz mit dem europäischen Quecksilber auf und steigerten die Productionsfähigkeit in der Weise, dass Californien schon jetzt mehr als die Hälfte des überhaupt in den Verkehr gelangenden Metalls liefert. Mittel- und Südamerika, sowie China sind die Hauptabnehmer von californischem Quecksilber. Der Export von chinesischem Metall, welches in Bambusröhren ausgeführt wurde, hat nahezu ganz aufgehört. Borneo lieferte bis zum Jahre 1877 nur Zinnober nach England, hat aber seitdem die Quecksilbergewinnung selbst in die Hand genommen.

**Gewinnung.** Die Hauptmenge des in den Handel kommenden Quecksilbers wird aus dem Zinnober, und zwar auf folgende Weise gewonnen:

1. Das zinnoberhaltige Gestein wird in Oefen geröstet, welche mit Condensationskammern für das dampfförmig entweichende Metall in Verbindung stehen. Der Zinnober zerfällt hierbei in Quecksilber und Schwefel; dieser verbrennt durch den Sauerstoff der zugeführten Luftmenge zu Schwefligsäureanhydrid:  $\text{HgS} + 2\text{O} = \text{Hg} + \text{SO}_2$ .

2. Der Zinnober wird unter Zusatz von Eisenhammerschlag (Ferroferrioxyd) in glockenförmigen Oefen erhitzt; es hinterbleibt Schwefeleisen, während die Destillationsproducte Schweflige Säure und Quecksilber unter Wasser verdichtet werden:  $5\text{HgS} + \text{Fe}_3\text{O}_4 = 5\text{Hg} + 3\text{FeS} + 2\text{SO}_2$ .

3. Das zinnoberhaltige Erz wird mit Aetzkalk gemengt, in eisernen Retorten der Destillation unterworfen und das dampfförmig entweichende Quecksilber in mit Wasser gefüllte thönerne Vorlagen geleitet. In den Retorten hinterbleiben Schwefelcalcium, schwefligsaurer und schwefelsaurer Kalk.

Fig. 83 stellt eine Ansicht des in Idria benutzten ALBERTI'schen Quecksilberflammpfens vor:

Die Quecksilbererze werden, nachdem der Ofen bei *a* geheizt ist, in Mengen von circa 50 Centnern durch die verschliessbare Oeffnung *b* auf den flachen, aus feuerfesten Ziegeln bestehenden Herd *c* geschüttet. Die reichlich unzersetzte Luft enthaltende Flamme streicht vom Herd *a* aus über die Erze hinweg, dieselben zersetzend, in die Vorkammer *k*, welche durch ein Gewölbe von dem Schornstein *s* getrennt ist. Die Gase gelangen hierauf nebst den Quecksilberdämpfen durch die Röhre *r* in die Kammern *K*, aus deren letzter die Gase durch die Röhre *r*<sub>1</sub> in den Schornstein entweichen. Alle drei bis vier Stunden zieht man das vordere, der Feuerung zunächst liegende Drittheil der Erzpost, welches abgeröstet ist, in die Absturzöffnung oder Brandgasse *e*, holt das übrige Erz mit eisernen Haken nach vorn und gibt neues Erz durch *b* auf den Herd, indem man die Klappe *d* öffnet und nach der Beschiekung sogleich wieder schliesst. Nach jedesmaligem Abziehen des Erzes wird die Thür *f* sorgfältig mit Lehm verschmiert. Nur geringe Mengen Quecksilber sammeln sich am Boden der Kammern *k* und *K*<sub>1</sub> in dort befindlichen Kapellen an, der grösste Theil bleibt in den durch auffliessendes Wasser gekühlten Röhren *r* und *r*<sub>1</sub> mit Russ und Staub gemengt (die sogenannte Stuppe). Das Quecksilber wird durch Zeugbeutel filtrirt; den quecksilberhaltigen Russ mengt man mit Asche und presst durch Agitiren auf einer geneigten Fläche mit hölzernen Rechen das Quecksilber aus. Der Rückstand gelangt zur nochmaligen Beschiekung des Ofens.

In Almadén benutzt man seit alten Zeiten Quecksilberöfen, in welchen die Quecksilberdämpfe in eigenartigen Thonvorlagen, sogenannten Aludeln, verdichtet werden.

Die Erze werden in einer Kammer auf einem durchbrochenen Rost aufgeschichtet; Staub und Abfälle formt man unter Zumischung von Thon zu Ziegeln. Die Quecksilberdämpfe gelangen zunächst in zwei kleinere Kammern und sodann in

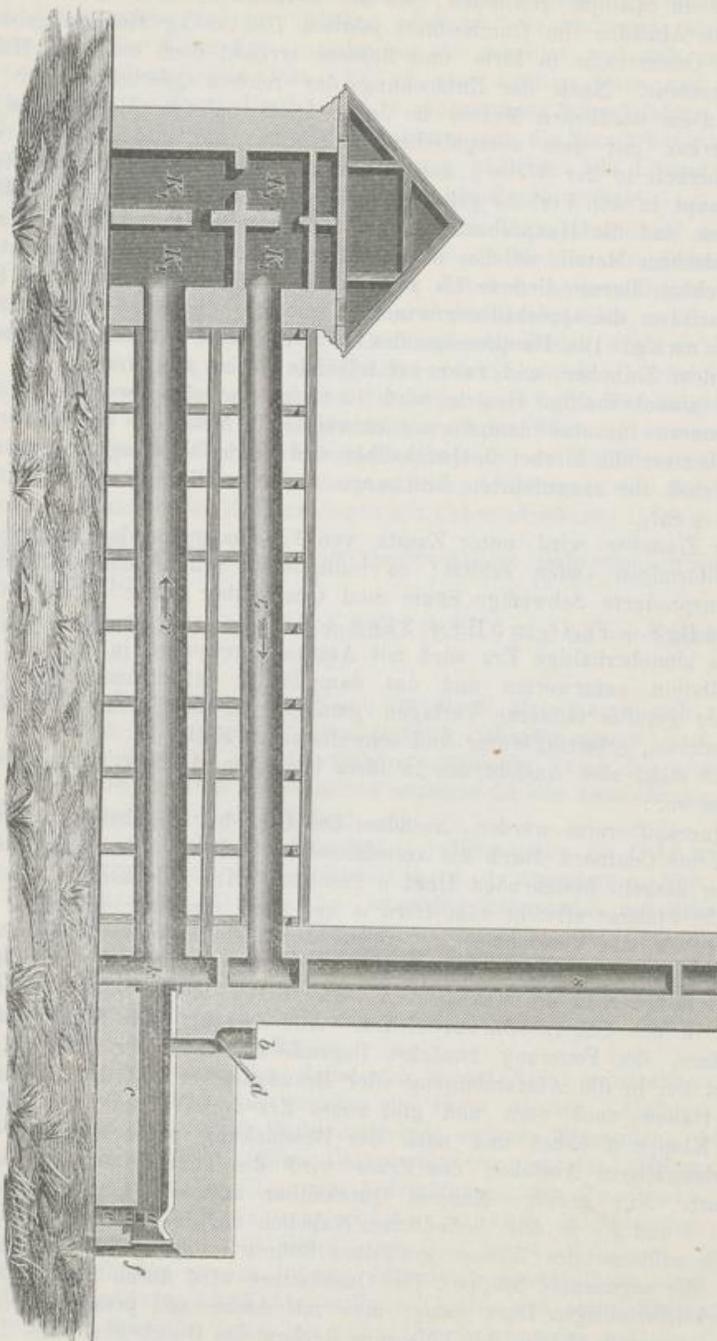


Fig. 84.

die zu langen Ketten vereinigten Aludeln (Aludelschnüre), welche geneigt auf dem sogenannten Aludelplan liegen. Aus Fig. 84 ist die Form dieser Aludeln ersichtlich.

Aus den Aludeln treten die Dämpfe in eine dritte Kammer, worin sich noch ein quecksilberhaltiger Staub ablagert. Ein grosser Theil des Quecksilbers dringt aus den Fugen der Aludeln heraus, sammelt sich in einer Rinne an und fliesst von hier in eiserne Sammelgefässe.

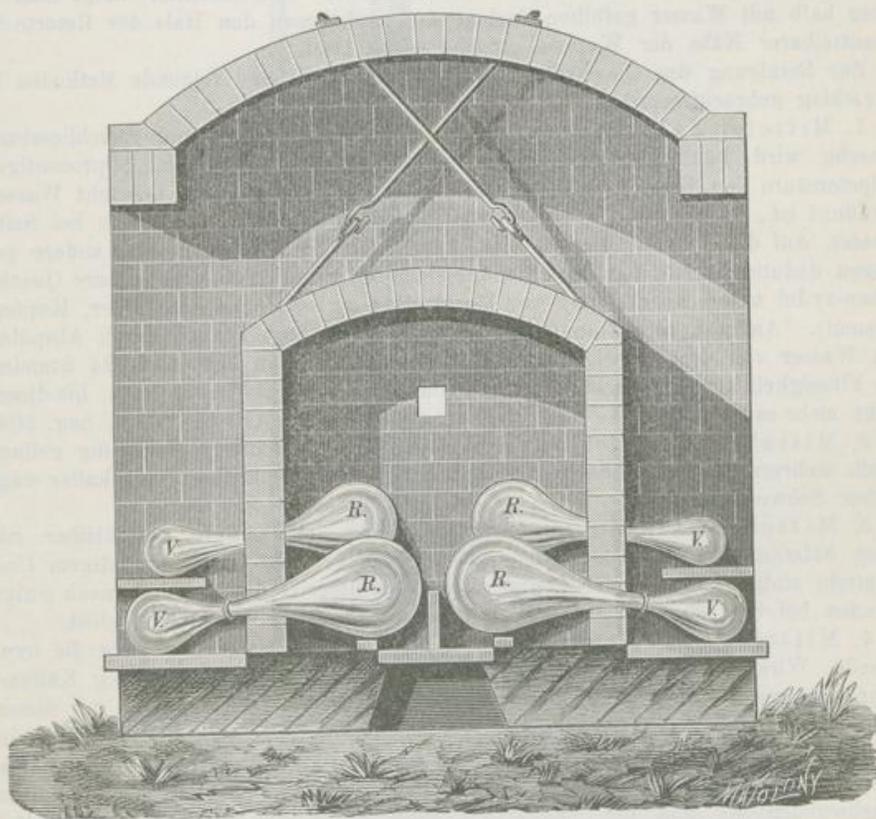
Fig. 84.



Fig. 85 stellt das Bild eines in der bayerischen Pfalz zur Quecksilberdestillation benutzten Ofens vor. In den Retorten *R R* befindet sich ein Gemenge von Zinnober mit Aetzkalk, in die Vorlagen *V V* wird etwas Wasser gegeben und sodann mit der Destillation begonnen.

Verpackung. Die Versendung des Quecksilbers geschieht entweder in schmiedeeisernen Flaschen, seltener in ledernen Schläuchen oder in Bambusrohr.

Fig. 85.



Zur Dispensation kleinerer Mengen in der Apotheke benutzt man entweder kleine Rollen aus Pergamentpapier oder das untere Ende eines Federkiels, welcher nach Einfüllen des Metalls mit Siegellack verschlossen wird.

Reinigung. Das Quecksilber des Handels ist niemals vollkommen rein und enthält zumeist gegen 2 Procent fremde Metalle, wie Blei, Wismut, Kupfer, Antimon, Zinn, Silber, auch Staub und andere Unreinigkeiten. Um das Quecksilber von letzteren zu befreien, genügt es, dasselbe durch ein Filter, in dessen

Spitze ein kleines Loch gestochen ist, zu filtriren. REGNAULT bewirkt eine Reinigung dadurch, dass er eine trockene starke Glasröhre auf der Oberfläche der Quecksilberschicht drehend hin- und herbewegt; die Röhre überzieht sich auf diese Weise mit den Unreinigkeiten.

Ein Gehalt des Quecksilbers an fremden Metallen ist kenntlich an dem grauen Häutchen, welches die Quecksilberfläche bedeckt und aus Amalgamen besteht. Diese Verunreinigungen bedingen auch beim Ausschütten des Quecksilbers auf ein weisses Blatt Papier, dass das Metall nicht wie im reinen Zustande in runden, glänzenden Tröpfchen lebhaft fliesst, sondern langsam dahingleitet und einen das Papier beschmutzenden Schweiß zurücklässt. Zur Befreiung des Quecksilbers von den dasselbe verunreinigenden Metallen sind eine grosse Anzahl Vorschriften bekannt geworden.

Durch Destillation lässt sich aus dem käuflichen Quecksilber ein ziemlich reines, aber keineswegs völlig reines Product gewinnen, indem einige Metalle, wie Wismut und Zinn, mit überdestilliren. Man bewirkt die Destillation des Quecksilbers am besten aus einer eisernen Retorte über freiem Feuer und gibt in dieselbe, um das heftige Stossen und das dadurch bedingte Ueberspritzen des unreinen Metalls zu vermeiden, Eisendrehsphäre. Das Destillat fängt man in einer halb mit Wasser gefüllten Vorlage auf, wobei man den Hals der Retorte in unmittelbarer Nähe der Wasseroberfläche enden lässt.

Zur Reinigung des Quecksilbers auf nassem Wege sind folgende Methoden in Vorschlag gebracht worden:

1. Mittelst Salpetersäure. In eine starkwandige und verschliessbare Flasche wird käufliches Quecksilber mit einem gleichen Volum 30procentiger Salpetersäure (sp. Gew. 1.185), welche vorher mit dem gleichen Gewicht Wasser verdünnt ist, übergossen und 24 Stunden unter öfterem Umschütteln bei Seite gesetzt. Auf diese Weise werden eine Anzahl fremder Metalle gelöst, andere gelangen dadurch in Lösung, dass sie das gleichzeitig gebildete salpetersaure Quecksilberoxydul unter Abscheidung von Quecksilber zerlegen (so das Silber, Kupfer, Wismut). Antimon und Zinn gehen in Oxyde über und können durch Abspülen mit Wasser von dem Quecksilber entfernt werden. Man hebt nach 24 Stunden die Flüssigkeit ab und wäscht das Quecksilber so lange mit Wasser nach, bis dieses nicht mehr sauer reagirt. — S. *Hydrargyrum depurat.*, Bd. V, pag. 304.

2. Mittelst Schwefelsäure. Eine weniger vollständige Reinigung gelingt durch mehrere Wochen andauerndes Behandeln des Quecksilbers mit kalter englischer Schwefelsäure.

3. Mittelst Salzsäure. Uebergiesst man zinnhaltiges Quecksilber mit roher Salzsäure, welche schweflige Säure enthält, lässt unter oftmaligem Umschütteln einige Tage an der Sonne stehen und digerirt das Gemisch noch einige Stunden bei 80°, so wird nach WACKENRODER das Zinn vollständig gelöst.

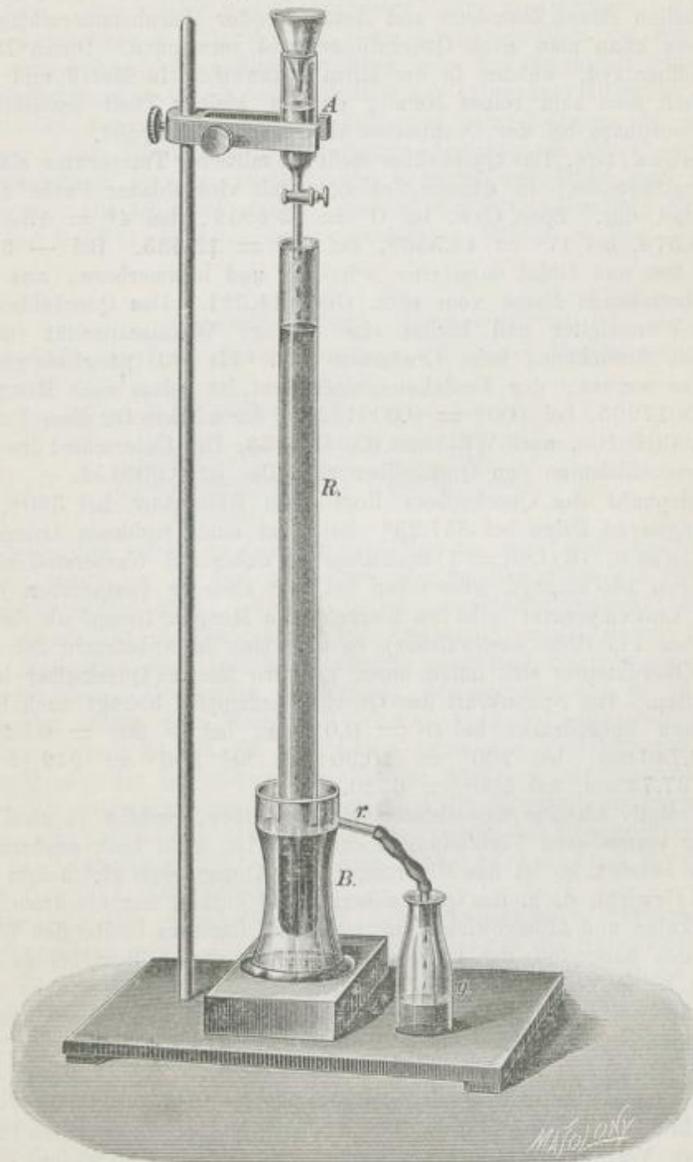
4. Mittelst Chromsäure. J. W. BRÜHL benutzt zur Reinigung die oxydirende Wirkung der Chromsäure. Man wendet auf 1 l Wasser 5 g Kaliumdichromat und einige Cubikcentimeter Schwefelsäure an und schüttelt mit dieser Mischung ein gleiches Volum Quecksilber tüchtig durch. Das Metall zerfällt in kleine Kügelchen, während ein sehr kleiner Theil sich vorübergehend in rothes Chromat verwandelt. Man bewegt die Flasche so lange, bis dieses rothe Pulver verschwunden ist und die wässerige Lösung durch das gebildete Chromisulfat rein grün gefärbt erscheint. Durch einen kräftigen Wasserstrahl wird das auf der Oberfläche des Quecksilbers lagernde feine graue Pulver (aus den Oxyden der das Quecksilber verunreinigenden Metalle bestehend) weggeschlämmt. Je nach dem Grade der Verunreinigung wiederholt man das Verfahren noch ein- oder zweimal und schüttelt zuletzt mit destillirtem Wasser, bis dasselbe völlig klar abläuft. BRÜHL konnte so 25 kg Quecksilber in circa 2 Stunden reinigen.

5. Mittelst Ferriehlorids. HAGER empfiehlt 1 kg Quecksilber, 10 g Ferriehlorid (spec. Gew. 1.480) und 100 g Wasser in einer starkwandigen Glasflasche

kräftig durcheinander zu schütteln, bis das Quecksilber eine völlige Zertheilung erfahren hat. Man stellt die Mischung 1—2 Tage an einen kalten Ort, decantirt die wässrige Flüssigkeit, wäscht das Metall mit verdünnter Salzsäure und zuletzt mit heissem Wasser ab. — S. *Hydrargyrum depuratum*, Bd. V, pag. 304.

Zur Reinigung mittelst Ferrichlorids hat L. MEYER einen besonderen Apparat construirt, dessen Handhabung aus Fig. 86 ersichtlich ist.

Fig. 86.



Aus dem Gefäß *A* fließt das unreine Quecksilber in einem sehr dünnen Strahle in das 1—1½ m lange, circa 3 cm weite, mit Ferrichloridlösung (2 Volumina vom spec. Gew. 1.280 und 1 Volum Wasser) gefüllte offene Rohr *R*, dessen unteres Ende in dem etwas weiteren Cylinder *B* durch Quecksilber abgesperrt ist. Der Cylinder *B* muss eine solche Höhe haben, dass das Quecksilber der

Ferrichloridlösung das Gleichgewicht halten kann. Das aus *A* abfließende unreine Quecksilber (die Ausflussöffnung darf nicht in die Ferrichloridlösung hineinragen) durchfällt die Lösung und langt unten in kleinen, mit einer dünnen Haut von Chlorür oder Subchlorür überzogenen Tröpfchen an, welche durch den Druck der nachfolgenden Quecksilberkügelchen zusammengepresst werden, so dass in den engen Zwischenraum zwischen *R* und *B* nur reines Metall gelangt und emporgehoben durch das seitliche Rohr *r* in das Gefäß *G* abfließt.

Vollkommen chemisch reines Quecksilber erhält man durch Destillation von gleichen Theilen reinen Zinnober und Aetzkalk oder Eisenhammerschlag. Anstatt des Zinnober kann man auch Quecksilberchlorid verwenden. Durch Destillation von Quecksilberoxyd, welches in der Hitze bekanntlich in Metall und Sauerstoff zerfällt, erhält man kein reines Metall, da ein kleiner Theil desselben in der Sauerstoffatmosphäre bei der Destillation sich wiederum oxydirt.

**Eigenschaften.** Das Quecksilber stellt bei mittlerer Temperatur ein flüssiges, stark silberglänzendes, in dünnen Schichten mit violettblauer Farbe durchscheinendes Metall dar. Spec. Gew. bei  $0^{\circ} = 13.5959$ , bei  $4^{\circ} = 13.5886$ , bei  $15^{\circ} = 13.573$ , bei  $17^{\circ} = 13.5569$ , bei  $26^{\circ} = 13.535$ . Bei  $-39.4^{\circ}$  wird das Metall fest und bildet dann eine schmied- und hämmerbare, aus regulären Octaedern bestehende Masse vom spec. Gew. 14.391. Das Quecksilber ist ein sehr guter Wärmeleiter und besitzt eine geringe Wärmecapazität (nach KOPF 0.0332). Die Ausdehnung beim Erwärmen von  $0^{\circ}$  bis  $100^{\circ}$  pflegt als gleichförmig betrachtet zu werden, der Ausdehnungscoefficient ist indess nach REGNAULT bei  $0^{\circ} = 0.00017905$ , bei  $100^{\circ} = 0.00018305$ , der mittlere für diese Temperaturdifferenz 0.00018105, nach WÜLLNER 0.00018253. Der Unterschied der cubischen Ausdehnungscoefficienten von Quecksilber und Glas ist 0.000154.

Der Siedepunkt des Quecksilbers liegt nach REGNAULT bei  $360^{\circ}$ , neueren Untersuchungen zu Folge bei  $357.25^{\circ}$ . Es bildet einen farblosen Dampf, dessen Dichte DUMAS zu 6.976 (Luft = 1) bestimmte und daher auf Wasserstoff als Einheit bezogen gegen 100 beträgt. Aber schon bei weit niedriger Temperatur, ja bei gewöhnlicher Lufttemperatur gibt es beträchtliche Mengen Dampf ab (bei  $+12^{\circ}$  noch bis über 1 m Höhe nachweisbar), so dass man in Anbetracht der Giftigkeit des Quecksilberdampfes sich hüten muss, grössere Mengen Quecksilber im Zimmer zu verschütten. Die Spannkraft des Quecksilberdampfes beträgt nach REGNAULT in Millimetern ausgedrückt bei  $0^{\circ} = 0.02$  mm, bei  $+20^{\circ} = 0.04$  mm, bei  $100^{\circ} = 0.746$  mm, bei  $200^{\circ} = 10.90$  mm, bei  $300^{\circ} = 242.15$  mm, bei  $360^{\circ} = 797.74$  mm, bei  $500^{\circ} = 6520.25$  mm.

Da die relativ kleinste Gewichtsmenge Quecksilber, welche in zwei Volumen einer seiner vergasbaren Verbindungen enthalten ist, nicht 100, sondern 200 Gewichtstheile beträgt, so ist das Mischungs- oder Atomgewicht gleich dem doppelten specifischen Gewicht, d. h. das Quecksilbermolekül enthält nur ein Atom. Es fallen somit Molekular- und Atomgewicht zusammen, und letzteres besitzt den Werth 200.

Durch den Sauerstoff der Luft erleidet reines Quecksilber bei gewöhnlicher Temperatur keine Veränderung; erhitzt man jedoch Quecksilber nahe der Temperatur seines Siedepunktes, so überzieht es sich langsam mit einer rothen Schicht von Quecksilberoxyd. Durch starkes Schütteln mit Wasser, Aether, Chloroform, Terpentinöl, Essigsäure u. s. w. wird es in ein feines graues Pulver (*Aethiops per se*) verwandelt. In diesem fein zertheilten Zustande befindet sich das Quecksilber gleichfalls in mehreren, theils früher, theils jetzt noch officinellen Präparaten, welche durch Verreiben desselben mit einem Pulver, einem Schleime oder einem Fette bereitet wurden. So entsteht durch Verreiben von Quecksilber mit Zucker der *Mercurius saccharatus* oder *Aethiops saccharatus*, mit Schwefelantimon der *Aethiops antimonialis*, mit Kreide der *Aethiops cretaceus*, mit Graphit der *Aethiops graphiticus*, mit Gummischleim der *Aethiops gummosus*, mit Fett der *Aethiops adiposus* oder das *Unguentum Hydrargyri cinereum*, *Unguentum mercuriale*, die graue Quecksilbersalbe. — S. *Aethiops*, Bd. I, pag. 164.

Solcherart fein zertheiltes Quecksilber nennt man getödtetes oder extingirtes. — S. *Hydrargyrum extinctum*, Bd. V, pag. 305.

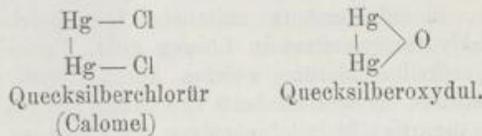
Mit Chlor, Brom und Jod verbindet sich das Quecksilber schon bei gewöhnlicher Temperatur. Salzsäure und kalte concentrirte Schwefelsäure sind ohne Einwirkung auf dasselbe, in der Hitze löst letztere jedoch unter Schwefligsäureentwicklung das Quecksilber je nach der Höhe der Temperatur zu schwefelsaurem Quecksilberoxydul oder Quecksilberoxyd. Von Salpetersäure wird das Metall unter Entwicklung von Stickoxyd leicht gelöst, und zwar von kalter verdünnter Säure zu Oxydulsalz, von heisser und concentrirter Säure zu Oxydsalz. Königswasser führt das Quecksilber in Chlorid über. Beim Zusammenreiben mit Schwefel bildet sich schwarzes Schwefelquecksilber, welches beim Erwärmen mit Schwefelammon oder durch Sublimation in die rothe Modification (Zinnober) übergeht. Mit zahlreichen Metallen vereinigt sich das Quecksilber zu festen Körpern, den sogenannten Amalgamen. Ueber Darstellung und Verhalten derselben, s. Bd. I, pag. 284.

Das Quecksilber ist ein zweierthiges Element und bildet zwei Reihen von Verbindungen. Die Quecksilberoxyd- oder Hydrargyri- (Mercuri-) Verbindungen enthalten im Molekül ein Atom des zweierthigen Metalls, z. B.:



Quecksilberchlorid    Quecksilberoxyd.

Die Quecksilberoxydul- oder Hydrargyro- (Mercurio-) Verbindungen hingegen 2 Atome, z. B.:



Das Quecksilber gehört zu den giftigsten Metallen und äussert besonders giftige Wirkungen, wenn es im fein zertheilten oder im dampfförmigen Zustande dem Organismus zugeführt wird, während es im zusammenhängenden Zustande ohne Nachtheil verschluckt werden kann. Bei Personen, welche durch ihre Berufsthätigkeit gezwungen sind, Quecksilberdämpfe andauernd einzuathmen, rufen dieselben Speichelfluss, Geschwüre im Munde, Abmagerung u. s. w. hervor, alles Symptome der unter dem Namen Mercurialismus bekannten chronischen Quecksilbervergiftung (s. Bd. VI, pag. 649). Von den Verbindungen wirken je nach dem Grade der Löslichkeit die leichter löslichen als stärkste Gifte und umgekehrt. Zu ersteren gehören im Allgemeinen die Quecksilberoxydverbindungen, zu letzteren die Oxydulverbindungen. Als Gegenmittel bei Quecksilbervergiftungen kommen in Anwendung hydratisches Schwefeleisen, Eiweiss, Milch, schleimige Getränke, Thierkohle.

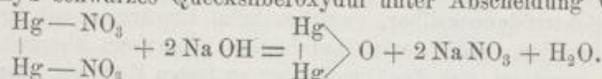
**Nachweis.** Das Quecksilber und seine sämtlichen Verbindungen sind flüchtig, desgleichen geben alle Quecksilberverbindungen mit wasserfreiem Natriumcarbonat, mit Natronkalk oder Cyankalium im Glasröhrchen erhitzt ein im kälteren Theil desselben sich ansetzendes graues Sublimat, welches, durch die Lupe betrachtet, aus metallisch glänzenden Quecksilberkügelchen besteht. Durch Zusammenreiben mit einem Hölzchen lassen sich dieselben zu grösseren, deutlicher sichtbaren Tröpfchen vereinigen. Lässt man zu dem grauen Anflug vorsichtig Joddampf treten, so bildet sich Quecksilberjodid, welches an der charakteristischen scharlachrothen Farbe kenntlich ist.

Gemeinsam sind beiden Reihen von Salzen folgende Reactionen:

Bringt man ein Stück blanken Kupferdrahtes oder Kupferblech in die Lösung eines Quecksilbersalzes, so überzieht sich die glänzende Kupferfläche mit einem grauen Ueberzug, der nach dem Trocknen und beim Reiben mit Fliesspapier ein silberweisses Ansehen erhält. Erhitzt man diesen Ueberzug, so verflüchtigt sich das Quecksilber und die rothe Kupferfarbe kommt wieder zum Vorschein. In

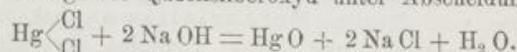
gleicher Weise wird das Quecksilber aus seinen Lösungen auch durch Eisen, Zink, Zinn, Blei, Wismut als Metall abgeschieden. Von den Oxydul- sowohl wie den Oxydsalzen lösen sich nur einige in Wasser, die wasserunlöslichen lassen sich jedoch durch Hinzufügung starker Mineralsäuren oder von Königswasser in Lösung überführen. Die ohne Zusatz in Wasser löslichen Salze besitzen saure Reaction und einen widrig metallischen Geschmack.

Die gelösten Quecksilberoxydulsalze werden beim Verdünnen mit Wasser in unlösliche basische zerlegt. Aus den Lösungen fallen Chlorwasserstoffsäure oder lösliche Chloride weisses Quecksilberchlorür (Calomel), schweflige Säure graues Metall, Natriumhydroxyd schwarzes Quecksilberoxydul unter Abscheidung von Wasser:



Jodkalium schlägt grünelbes Quecksilberjodür nieder, welches beim Ueberschuss des Fällungsmittels eine farblose Lösung von Kaliumquecksilberjodid unter Abscheidung eines grauen Pulvers von metallischem Quecksilber gibt, Kaliumchromat fällt rothgelbes Hydrargyrochromat, Ammoniak und Ammoniumcarbonat rufen einen schwarzen Niederschlag hervor, welcher neben Quecksilberoxydul stickstoffhaltige Verbindungen desselben und metallisches Quecksilber enthält. Schwefelwasserstoff oder Schwefelammon bewirken einen schwarzen Niederschlag, welcher aus Hydrargyrisulfid neben freiem Quecksilber besteht. Ein Hydrargyrosulfid bildet sich nicht. Beim Kochen des Gemenges mit starker Salpetersäure entsteht eine weisse, in Salpetersäure unlösliche Doppelverbindung [ $2 \text{Hg S} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ], während Hydrargyronitrat in Lösung geht. Zinnchlorür fällt aus den Lösungen zunächst Quecksilberchlorür, welches durch Hinzufügung eines Ueberschusses des Fällungsmittels, namentlich beim Erwärmen, graues Metall abscheidet, ebenso bewirken eine derartige Metallabscheidung die Lösungen der phosphorigen, der schwefligen Säure, der Ameisensäure u. s. w.

Von den Quecksilberoxydsalzen werden sowohl das Sulfat wie das Nitrat durch heisses Wasser in saure lösliche und in basische unlösliche Verbindungen zerlegt. Aus der Lösung von Hydrargyrisalz fällt schweflige Säure weisses schwefligsaures Salz, das beim Erhitzen zu grauem Metall und Schwefelsäure wird; Natriumhydroxyd fällt gelbes Quecksilberoxyd unter Abscheidung von Wasser:



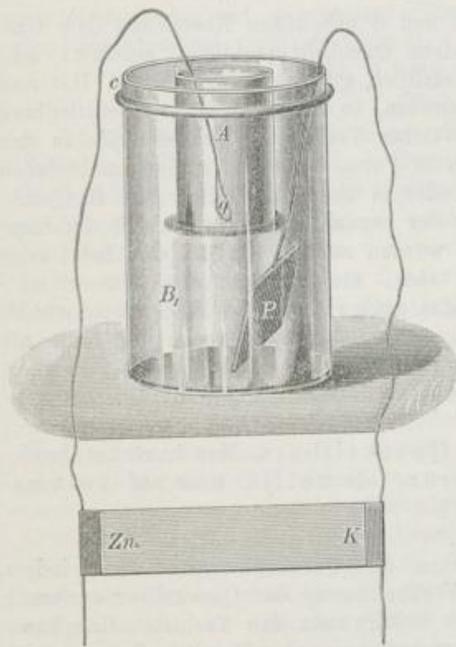
Jodkalium schlägt rothes Quecksilberjodid nieder, welches im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich ist, Kaliumchromat gelbrothes Hydrargyriochromat,  $\text{Hg}_2\text{CrO}_6$ , Ammoniak stickstoffhaltige Verbindungen, z. B. aus Chlorid den sogenannten weissen Präcipitat,  $\text{NH}_2 \text{Hg Cl}$ ; Schwefelwasserstoff oder Schwefelammon bewirken, in geringer Menge einem in Lösung befindlichen Hydrargyrisalz zugesetzt, zunächst einen weissen Niederschlag, welcher aus einer Doppelverbindung von Hydrargyrisulfid mit dem betreffenden Quecksilberoxydsalz besteht. Tritt mehr Schwefelwasserstoff oder Schwefelammon hinzu, so wird der Niederschlag erst gelb, dann roth, braun und bei gänzlicher Zersetzung bildet sich schwarzes Hydrargyrisulfid, welches von Salpetersäure selbst in der Wärme nicht gelöst wird, durch anhaltendes Kochen mit ganz concentrirter Salpetersäure jedoch in die vorerwähnte unlösliche Doppelverbindung [ $2 \text{Hg S} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ] übergeht. Das Hydrargyrisulfid wird leicht gelöst von Königswasser, desgleichen durch Schwefelkalium oder Schwefelnatrium, besonders bei Gegenwart von Kalium- oder Natriumhydroxyd. Es bilden sich in diesem Falle Doppelverbindungen [ $\text{Hg S} + \text{K}_2\text{S}$ ] oder [ $\text{Hg S} + \text{Na}_2\text{S}$ ], aus welchen durch viel Wasser oder durch Ansäuern schwarzes Quecksilbersulfid wieder abgeschieden wird. Beim Behandeln desselben mit Schwefelammon in der Wärme wird es nicht gelöst, wohl aber in die rothe Modification (Zinnober) übergeführt.

Nachweis im Harn. Da beim arzneilichen Gebrauch des Quecksilbers nur sehr kleine Mengen desselben oder seiner Verbindungen in Betracht kommen, so

bedarf man zum Nachweis des Metalls im Harn scharfer Methoden, welche gestatten, solch kleinste Mengen aufzufinden. Man kann den Nachweis entweder durch Niederschlagung des Quecksilbers auf blanken Kupferdraht oder auf elektrolytischem Wege führen und verfährt zu dem Zwecke in folgender Weise:

1. Man erwärmt 300—500 ccm Harn mit 5 ccm Salzsäure auf dem Wasserbade bis gegen 80° und bringt ein mit Alkohol und Aether gewaschenes und wieder getrocknetes Bäuschehen feingesponnenen Kupferdrahtes oder sogenannte Messingwolle (Lametta) in die Flüssigkeit, dieselbe circa 30 Minuten bei derselben Temperatur belassend. Das Bäuschehen wird sodann herausgenommen, zunächst mit Wasser, dann mit Alkohol und schliesslich mit Aether abgespült und getrocknet. Nach VULPIUS schiebt man das Bäuschehen Metallwolle jetzt in eine fingerlange, auf der einen Seite in eine offene Capillare ausgezogene Glasröhre, worauf man die Röhre auch am anderen Ende in eine offene Capillare auszieht. Die zu einer Kugel zusammengeballten Metallstreifen liegen somit in der Mitte des weit gebliebenen Theiles der Röhre und werden an dieser Stelle bis zum eben beginnenden Rothglühen über einer einfachen Flamme erhitzt. Das Quecksilber

Fig. 87.



destillirt in die beiden Capillaren ab, setzt sich dort in ringförmigen Anflügen fest und wird schliesslich dadurch als solches erkannt, dass man sehr kleine Jodstückchen durch die Capillare bis in den inneren Theil der Röhre befördert und dort bis zur Bildung von Joddämpfen gelinde erwärmt. Der Joddampf streicht über das Quecksilber und bildet damit scharlachrothes Jodid. Empfindlichkeit 1:500000.

2. Elektrolytische Methode. Hierzu Fig. 87. 500 ccm Harn werden auf dem Wasserbade abgedampft und der syrupöse Rückstand mittelst Kaliumchlorats und Salzsäure oxydirt. Nachdem der Ueberschuss an Chlor durch Einleiten eines kräftigen Kohlesäurestromes vollständig verjagt ist, säuert man die Flüssigkeit noch mit etwas Schwefelsäure an und bringt sie in das innere Gefäss A. Dieses stellt einen oben offenen, unten mit Blase oder Pergamentpapier verbundenen Cylinder dar, welcher, von der Korkscheibe c gehalten, in das mit verdünnter Schwefelsäure (1:10) gefüllte äussere Gefäss B eintaucht. In dem letzteren endet

der mit einer Platinscheibe P versehene, den Kohlepol der Batterie verbindende Leitungsdraht. Vom Zinkpol läuft ein mit einem Goldplättchen g versehener Platindraht in das die quecksilberhaltige Flüssigkeit enthaltende innere Gefäss. Verbindet man nun das Platinblech mit dem Kohlepol, so schlägt sich alles Quecksilber auf der Goldkathode nieder. Man wäscht nach beendeter Reaction jene zunächst mit Wasser, dann mit Alkohol und Aether ab, trocknet und verjagt das niedergeschlagene Quecksilber durch Erhitzen in der oben beschriebenen Weise. Empfindlichkeit 1:1000000.

Nachweis in toxiologischen Fällen. Um Quecksilber in organischen Substanzen (Nahrungsmitteln, Leichentheilen u. s. w.) nachzuweisen, zerkleinert man dieselben und oxydirt in einem Kolben mittelst Kaliumchlorats und Salzsäure. Zweckmässig verbindet man den Kolben mit einem Rückflusskühler, um etwaige Verluste an sich verflüchtendem Quecksilberchlorid zu vermeiden. Nach

beendigter Reaction filtrirt man, entfernt das überschüssige Chlor durch Einleiten eines kräftigen Kohlensäurestromes und sättigt mit Schwefelwasserstoff. Den entstehenden, anfangs weissen, dann durch gelb und roth in schwarz übergehenden Niederschlag sammelt man auf dem Filter, wäscht gut aus und erkennt das Quecksilber an folgenden Reactionen:

1. An der vollständigen Flüchtigkeit des getrockneten Niederschlages beim Erhitzen im Glasröhrchen.

2. An dem Auftreten eines grauen Sublimates beim Erhitzen eines Gemisches des trockenen Niederschlages und wasserfreien Natriumcarbonats im Glasröhrchen.

3. Man kocht den Niederschlag mit freies Chlor haltender Salzsäure, entfernt nach der Lösung das überschüssige Chlor durch Einleiten eines kräftigen Kohlensäurestromes und bringt in die Lösung ein blankes Kupferblech.

4. Versetzt man eine Probe der nach 3. erhaltenen Flüssigkeit mit einigen Tropfen klarer, frisch bereiteter Zinnchlorürlösung (es ist hierbei zu beachten, dass das freie Chlor aus der Lösung entfernt sein muss), so tritt bei Anwesenheit von Quecksilber zunächst eine weisse Trübung von Quecksilberchlorür ein, welches bei überschüssigem Zinnchlorür, besonders beim Erwärmen, zu grauem Metall reducirt wird.

Als Beweisstücke sind die unter 1, 2 und 3 erhaltenen Reactionen dem Gutachten beizulegen. Das nach 2 entstandene Quecksilbersublimat vereinigt man durch Reiben am besten zu grösseren, metallisch glänzenden Tröpfchen. Hat man auf vorstehende Weise Quecksilber aufgefunden, so bleibt es für die Beurtheilung von grosser Wichtigkeit zu bestimmen, in welcher Verbindung sich dasselbe in den organischen Substanzen gefunden hat, ob in Form der nicht giftigen unlöslichen Verbindungen (z. B. Calomel, Zinnober), oder in Form der giftigen (z. B. Quecksilberchlorid). Neben einer Durchsuehung der organischen Substanz mit der Lupe oder dem Mikroskop (rothe Körperchen würden auf das Oxyd, das Jodid oder auch auf Zinnober deuten) empfiehlt es sich, die Substanz mit Wasser oder Alkohol auszuziehen, von welchen z. B. das giftige Chlorid aufgenommen würde. Allein auch hierbei ist zu berücksichtigen, dass die nicht löslichen und daher als milde bezeichneten Quecksilberpräparate sowohl im Organismus selbst oder überhaupt durch organische Substanzen eine theilweise Umwandlung in lösliche, sogenannte acute erfahren können.

Quantitative Bestimmung des Quecksilbers. Man kann das Quecksilber quantitativ als Metall, als Chlorür, als Sulfid oder auf volumetrischem Wege bestimmen.

#### 1. Bestimmung als Metall.

Bei Legirungen (Amalgamen) stellt man den Quecksilbergehalt fest, indem man das Amalgam erhitzt und so durch Verflüchtigung das Quecksilber entfernt; durch Wägen vor und nach dem Erhitzen erfährt man den Verlust. Man kann den Quecksilberdampf aber auch in Wasser auffangen, das Metall auf gewogenem Filter sammeln und nach dem Trocknen bei 100° oder besser nach dem völligen Austrocknen über concentrirter Schwefelsäure das Gewicht bestimmen. In ähnlicher Weise wird in Quecksilberverbindungen der Metallgehalt festgestellt, indem man dieselben mit Natronkalk glüht und den entweichenden Quecksilberdampf unter Wasser condensirt. Anstatt des Natronkalks verwendet ATWOOD zur Quecksilberbestimmung in Erzen die Bleiglätte, welche mit denselben gemengt und dann der Destillation unterworfen wird. Nach HEMPEL wird in den Quecksilberbergwerken zu Idria der Quecksilbergehalt des Zinnobers nach folgender, leicht ausführbarer Methode festgestellt. Eine abgewogene Menge Rohzinnober wird mit Mennige — wegen der im Rohzinnober enthaltenen bituminösen Substanzen — gemischt, in einen Porzellantiegel eingetragen, dieser mit einem genau tarirten, nach innen etwas vertieften Deckel aus reinstem, absolut kupferfreiem Golde bedeckt und der Tiegel erhitzt. Während des Erhitzens wird in die Höhlung des Deckels Wasser gegeben und dasselbe nach dem Maasse des Verdampfens fort-

während erneuert, damit der Deckel eine höhere Temperatur als 100° nicht annehmen kann. Nach Beendigung der Operation ergibt die Gewichtszunahme des Tiegeldeckels die Menge des vorhandenen Quecksilbers. Einfaches Ausglühen genügt, um den Deckel für die nächste Analyse wieder brauchbar zu machen.

Aus Quecksilbersalzlösungen kann man das Quecksilber auch durch ein starkes Uebermaass von Zinnchlorür fallen. Man nimmt meist salzsaure Lösung, erwärmt und lässt nach Hinzufügung des Reagens längere Zeit stehen, bis sich das Quecksilber am Boden abgelagert hat, sammelt hierauf dasselbe auf gewogenem Filter und bestimmt das Gewicht nach oben angegebener Methode.

W. FEIT stützt eine Bestimmung auf die Einwirkung von arseniger Säure auf Quecksilberoxyd bezüglich — Oxydul. Versetzt man eine Quecksilbersalzlösung mit einem Ueberschuss von Natronlauge, sodann mit einer alkalischen Lösung von arseniger Säure und kocht kurze Zeit, so wird das ausgeschiedene Oxyd, beziehentlich Oxydul, im Sinne der Gleichungen  $2 \text{Hg O} + \text{As}_2 \text{O}_3 = 2 \text{Hg} + \text{As}_2 \text{O}_5$  oder  $2 \text{Hg}_2 \text{O} + \text{As}_2 \text{O}_3 = 4 \text{Hg} + \text{As}_2 \text{O}_5$ , zu metallischem Quecksilber reducirt, dessen Menge wie oben durch Wägung bestimmt werden kann.

#### 2. Bestimmung als Chlorür.

Man fällt Oxydulsalzlösung mit Salzsäure oder einem löslichen Chlorid, sammelt den Niederschlag auf gewogenem Filter, wäscht vollständig aus und wägt nach dem Trocknen bei 100° als Chlorür.

$$\text{Berechnung: } \frac{\text{Hg}_2 \text{Cl}_2}{471} : \frac{2 \text{Hg}}{400} = \text{Gefundene Menge Hg}_2 \text{Cl}_2 : x$$

Bei Quecksilberoxydsalzlösungen reducirt man zunächst das Oxyd zu Oxydul durch Zusatz von ameisen-saurem Natron oder von phosphoriger Säure (durch Zerfliessenlassen von Phosphor an feuchter Luft bereitet). Man kann daher auch eine Bestimmung von Oxydulsalz neben Oxydsalz in der Weise ausführen, dass man zunächst in einer Probe das Oxydulsalz als Chlorür fällt und in einer anderen Probe die Gesamtmenge des Quecksilbers feststellt. Aus der Differenz ergibt sich die Menge des in Form von Oxydsalz vorhandenen Quecksilbers.

#### 3. Bestimmung als Sulfid.

Das Quecksilber muss, falls es sich in der Oxydulform befindet, bei dieser Methode in die Oxydform übergeführt werden. Vor dem Einleiten des Schwefelwasserstoffs in die saure Lösung überzeugt man sich von der Abwesenheit solcher Metalle, die gleichfalls gefällt würden, sowie von solchen Körpern, die zersetzend auf Schwefelwasserstoff einwirken, wie salpetrige Säure, chromsaure Salze, Eisenoxydsalze u. s. w. Am zweckmässigsten treibt man vorher die von der Quecksilberlösung zurückgehaltene Luftmenge durch einen Kohlensäurestrom aus, vermeidet auch ein Uebermaass von freier Säure und schreitet dann zur Fällung mit Schwefelwasserstoff. Der Niederschlag wird auf gewogenem Filter gesammelt, ausgewaschen und nach dem Trocknen bei 100° als Hg S gewogen.

$$\text{Berechnung: } \frac{\text{Hg S}}{232} : \frac{\text{Hg}}{200} = \text{Gefundene Menge Hg S} : x$$

#### 4. Volumetrische Methode.

HEMPEL gründet eine solche darauf, dass Quecksilberchlorür, mit einer Lösung von 1 Aeq. Jod und 3 Aeq. Jodkalium geschüttelt, dieser Jod entzieht, indem sich lösliches Kaliumquecksilberjodid bildet. Wird daher eine titrirte Jodlösung angewendet, so kann das zurückbleibende Jod durch eine Lösung von Natriumhyposulfit von bekanntem Gehalt bestimmt und so die Menge des entzogenen Jods und damit zugleich die des Quecksilbers festgestellt werden. MOHR glaubte diese Methode, wie folgt, abändern zu müssen. Man gibt zu der Quecksilberoxydsalzlösung, welche Salzsäure oder ein Chlorid enthalten muss, eine gewogene Menge schwefelsaures Eisenoxydulammon und macht die Lösung alkalisch mit Aetznatronlauge. Es entsteht Quecksilberchlorür und Eisenoxyduloxyd. Auf Zusatz von Salzsäure löst sich letzteres. In der filtrirten Lösung wird das unverändert ge-

bliebene Eisenoxydul durch Chamäleonlösung bestimmt und so indirect die zur Oxydation eines Theiles des hinzugefügten Eisenoxydulsalzes nothwendige Menge Quecksilberoxydsalz und damit auch der Quecksilbergehalt selbst durch Rechnung gefunden.

**Anwendung.** Das Quecksilber findet eine ausgedehnte Anwendung sowohl in medicinischer als auch in technischer Hinsicht. Der medicinische Gebrauch des Quecksilbers und seiner Verbindungen bezieht sich in erster Linie auf die Bekämpfung der Syphilis, zu welcher äusserlich besonders die Quecksilbersalbe, innerlich und subcutan viele Präparate Verwendung finden. Das Quecksilberchlorür (Calomel) dient ausserdem noch als mildes Laxans und äusserlich als Streu- und Augenpulver, die salpetersäurehaltige Hydrargyronitratlösung unter dem Namen *Liquor Bellonii* als vortreffliches Aetzmittel und die Quecksilbersalbe zugleich als bekanntes Volksmittel gegen Ungeziefer. In neuerer Zeit ist das Chlorid (Sublimat) als Desinfectionsmittel bei der Wundbehandlung von grosser Wichtigkeit geworden. Ausser der Anwendung des metallischen Quecksilbers in Form der sogenannten Aethiopes wird es bei Darmverschlingungen zu 100—200 g in zusammenhängender Masse dem Körper eingeführt. In technischer Beziehung gehört das Quecksilber zu einem der unentbehrlichsten Metalle. Es findet Verwendung zur Füllung von Thermometern, Barometern, beim Ausbringen des Goldes oder Silbers (Amalgamirmethode), zur Herstellung der verschiedensten Amalgame, beim Spiegelbelegen, zur Feuervergoldung, zur Bereitung von Knallquecksilber und endlich in der Chemie und Physik als Hilfsmittel zu den verschiedenartigsten Operationen.

H. Thoms.

**Quecksilberäthyl**,  $\text{Hg} \begin{matrix} \diagup \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$ , bildet eine farb- und fast geruchlose, leicht entzündliche Flüssigkeit vom Siedepunkt 159° und dem spec. Gew. 2.444 bei 15°. Dieselbe löst sich nicht in Wasser, wenig in Alkohol, leicht in Aether. Sehr giftig.

**Darstellung:** In 100 g Aethyljodid und 10 g Essigäther trägt man Natriumamalgam, aus 15 g Natrium und 60 g Quecksilber bereitet, ein und senkt den mit Rückflusskühler verbundenen Kolben in kaltes Wasser. Die Reaction ist beendet, sobald die Temperatur sinkt. Man schüttelt hierauf die entstandene teigige Masse mit 100 g Wasser und trennt das auf der Natriumjodidlösung schwimmende Quecksilberäthyl mittelst Scheidetrichters. Zwecks Abscheidung des Essigäthers schüttelt man die Flüssigkeit mit alkoholischer Kalilauge, entwässert mit Kaliumchlorid und destillirt schliesslich.

H. Thoms.

**Quecksilberäthylchlorid**,  $\text{Hg} \begin{matrix} \diagup \text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \text{Cl} \end{matrix}$ , weisse, glänzende, schuppenförmige, eigenthümlich ätherisch riechende Krystalle, welche an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig sind, sich wenig in kaltem Wasser und kaltem Alkohol, leichter in heissem Wasser und Aether und sehr leicht in heissem Alkohol lösen, welcher sich zum Umkrystallisiren daher gut eignet.

Beim Erhitzen auf 45° sublimirt das Quecksilberäthylchlorid, ohne vorher zu schmelzen.

**Darstellung:** Man fügt zu einer Lösung von 90 g Quecksilberchlorid in 360 g absolutem Alkohol 80 g Quecksilberäthyl, sammelt den entstehenden Niederschlag nach mehreren Stunden, wäscht ihn mit lauwarmem Wasser ab und trocknet bei mittlerer Temperatur im luftverdünnten Raum über concentrirter Schwefelsäure.

**Anwendung:** Man hat das Quecksilberäthylchlorid wegen seiner Indifferenz gegen Eiweisskörper zur subcutanen Anwendung an Stelle des Sublimats empfohlen.

H. Thoms.

**Quecksilberalbuminat** bildet sich als weisser Niederschlag beim Versetzen der Lösung eines Quecksilberoxydsalzes (Quecksilberchlorid) mit Eiweissstoffen

(Hühnereiweiss) und hat je nach den Versuchsbedingungen eine wechselnde Zusammensetzung.

Nach LÜBBERT und SCHNEIDER (Pharm. Centralh. 1888, pag. 160) kommt die Verbindung nicht durch Substitution, sondern vermuthlich durch Addition zu Stande.

Wird eine Eiweisslösung mit einem Ueberschuss von Quecksilberchlorid gefällt, so zeigt der Niederschlag gegenüber den bekannteren Reagentien ein gleiches Verhalten wie Quecksilberchlorid; fällt man hingegen eine Eiweisslösung mit einer ungenügenden Menge Quecksilberchlorid, so dass also das Eiweiss noch im Ueberschuss ist (das Filtrat muss demnach beim Kochen gerinnen oder mit Quecksilberchlorid weiter Fällung geben), so wird der Niederschlag durch Ammoniak sowohl, wie durch Ammoniumcarbonat gelöst, desgleichen auch durch Kalilauge, und zwar ohne Farbenerscheinung. Kaliumjodid färbt den Niederschlag roth und löst ihn auf. Auf den Niederschlag wirken ferner eine grosse Anzahl Körper lösend ein, unter diesen Kaliumchlorid, Natriumchlorid, Ammoniumchlorid, Calciumchlorid, Kaliumbromid, Kaliumcyanid, Kaliumrhodanid, Natriumthiosulfat, Phosphorsäure, sehr verdünnte Schwefel-, Salz-, Salpetersäure, Oxalsäure, Citronensäure, Weinsäure, Pepton, Blutserum, Harnstoff u. s. w. Keine Lösung des Quecksilberalbuminats bewirken Natriumphosphat, Natriumsulfat, Kaliumchlorat, Kaliumnitrat, Borsäure, Borax u. s. w. Die Menge Natriumchlorid, welche im Stande ist, das Quecksilberalbuminat zu lösen, beträgt 1.3 Gewichtstheile auf 1 Gewichtstheil des in Anwendung gelangten Quecksilberchlorids. Eine mit Natriumchlorid bewirkte Auflösung des Quecksilberalbuminats dient zur hypodermatischen Injection als Ersatz des Sublimats. Nach DIETERICH wird eine solche Lösung folgender Weise bereitet:

25 g frisches Hühnereiweiss schlägt man zu Schnee, lässt den letzteren durch längeres Stehen sich wieder verflüssigen und setzt dann unter Agitiren eine Lösung zu, welche man aus 5 g Quecksilberchlorid, 5 g Natriumchlorid und 80 g Wasser bereitete. Die Flüssigkeit ist, vor Tageslicht geschützt, 1—2 Tage kühl zu stellen und zu filtriren.

Da jedoch diese, wie nach ähnlichen Methoden bereite Quecksilberalbuminatlösungen nur eine sehr begrenzte Haltbarkeit haben, versuchten LÜBBERT und SCHNEIDER, ein trockenes Quecksilberalbuminat herzustellen und empfahlen zu dem Zweck einen Zusatz von Milchzucker. Eine filtrirte Eiweisslösung (1 Th. trockenen Eieralbumins und 8 Th. Wasser) wird mit soviel einer 4procentigen Quecksilberchloridlösung unter Umrühren versetzt, dass auf 100 Th. Eieralbumin etwas weniger als 36 Th. Quecksilberchlorid kommen, das Filtrat mit Quecksilberchlorid somit noch Fällung gibt. Nach 48stündigem Absitzenlassen wird die überstehende Flüssigkeit abgegossen und der feuchte Niederschlag, ohne ihn auszuwaschen, mit soviel Milchzuckerpulver gemischt, dass ein fast trockenes Pulver resultirt. Dieses wird im Exsiccator über Schwefelsäure völlig ausgetrocknet, zerrieben und mit Milchzuckerpulver innigst vermischt, so dass in dieser Mischung eine solche Menge Quecksilber enthalten ist, als 0.4 Procent  $HgCl_2$  entspricht. Ausbeute aus 12 g Eieralbumin, 4 g Quecksilberchlorid und 985 g Milchzucker ungefähr 1000 g des Präparates.

Dieses trockene milchzuckerhaltige Quecksilberalbuminat gibt mit Wasser geschüttelt im Filtrat keine Quecksilberreaction, wohl aber reagiren Schwefelammon, Schwefelwasserstoff u. s. w., wenn es mit Lösungen von Natriumchlorid, Ammoniumchlorid u. s. w. geschüttelt und nach einiger Zeit abfiltrirt wird. Bei Verwendung dieses Präparates als Wunddeckmittel ist daher fortwährend eine Quelle für Quecksilberchlorid vorhanden. Die Menge desselben steht in einem gewissen Verhältniss zu dem hinzutretenden Serum, welches seinem Natriumchloridgehalt entsprechend immer nur einen gewissen Procentsatz an Quecksilber aufzunehmen vermag. H. Thoms.

**Quecksilberamid mit Quecksilberchlorid**, s. Quecksilberamidochlorid, pag. 442.

**Quecksilberamidochlorid**, Hydrargyriammoniumchlorid, Quecksilberchloramidid, weisser Präcipitat, unschmelzbarer weisser Quecksilberpräcipitat,

$\text{NH}_2 \begin{matrix} \text{Hg} \\ \text{Cl} \end{matrix}$  aufzufassen als Ammoniumchlorid, in welchem 2 Wasserstoffatome durch 1 Atom Quecksilber ersetzt sind. Man erhält das Quecksilberamidochlorid durch Eingiessen einer Quecksilberchloridlösung in einen Ueberschuss von wässriger Ammoniakflüssigkeit in der Kälte. Zu dem Zwecke fügt man unter Umrühren 80 Th. einer 5procentigen Quecksilberchloridlösung zu 6 Th. 10procentigen Salmiakgeistes hinzu und sammelt den Niederschlag auf einem Colatorium. Die abtropfende Flüssigkeit muss alkalisch reagiren. Man wäscht hierauf den Niederschlag mit kleinen Mengen kalten Wassers bis zum Aufhören der alkalischen Reaction des Washwassers, presst aus und trocknet an einem dunklen Orte bei einer Temperatur von 30—40°. Aus 10 Th. Quecksilberchlorid werden 9.25 Th. theoretische Ausbeute an Quecksilberamidochlorid erhalten. Der Process verläuft im Sinne folgender Gleichung:  $\text{Hg Cl}_2 + 2 \text{NH}_3 = \text{NH}_2 \cdot \text{Hg Cl} + \text{NH}_4 \text{Cl}$ .

Ändert man die vorgenannten Versuchsbedingungen, so erhält man Präparate wechselnder Zusammensetzung, von denen besonders der sogenannte schmelz-

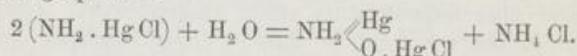
bare Präcipitat, ein Hydrargyridiammoniumchlorid,  $\text{NH}_3 \begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{Hg} \\ \text{NH}_3 \end{matrix} \text{Cl}$ , zu erwähnen

ist. Ueber die Darstellung und die Eigenschaften des Quecksilberamidochlorids berichtete zuerst KANE im Jahre 1836.

**Eigenschaften.** Das Quecksilberamidochlorid bildet ein weisses, amorphes, wasserunlösliches Pulver, welches von verdünnten Säuren leicht gelöst wird und auf dem Platinblech erhitzt ohne zu schmelzen flüchtig ist. Erhitzt man direct bis zur Rothgluth, so findet hierbei ein Zerfall in Quecksilberchlorür, Stickstoff und Ammoniak statt:  $6 \text{NH}_2 \cdot \text{Hg Cl} = 3 \text{Hg}_2 \text{Cl}_2 + 2 \text{N} + 4 \text{NH}_3$ .

Erhitzt man jedoch vorsichtig in einer in ein Metallbad eingesenkten Retorte bis gegen 360°, so entweicht Ammoniak und es sublimirt eine weisse, ohne Zersetzung flüchtige und schmelzbare Verbindung der Zusammensetzung  $(\text{NH}_3)_2 \text{Hg Cl}_2 + \text{Hg Cl}_2$ , welche sich als eine Doppelverbindung des Hydrargyridiammoniumchlorids mit Quecksilberchlorid erweist. Als Rückstand bleibt in der Retorte Dihydrargyriammoniumchlorid-Hydrargyriochlorid ( $2 \text{NH}_2 \text{Cl} + \text{Hg Cl}_2$ ) in rothen Krystallshuppen zurück. Behandelt man Quecksilberamidochlorid mit Ammoniumchloridlösung in der Wärme, so löst sich dasselbe unter Bildung von Hydrargyridiammoniumchlorid:  $\text{NH}_2 \cdot \text{Hg Cl} + \text{NH}_4 \text{Cl} = (\text{NH}_3)_2 \cdot \text{Hg Cl}_2$ .

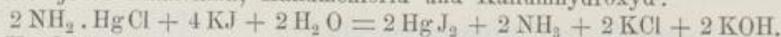
Durch anhaltendes Auswaschen, besonders mit heissem Wasser, wird das weisse Präcipitat in ein gelbrothes Pulver von basischem Quecksilberamidochlorid und in Ammoniumchlorid gespalten:



Diese Verbindung entsteht auch bei der Behandlung mit Kali- oder Natronlauge in der Kälte; durch anhaltendes Kochen mit denselben wird eine völlige Ueberführung in Quecksilberoxyd bewirkt:  $\text{NH}_2 \cdot \text{Hg Cl} + \text{KOH} = \text{Hg O} + \text{KCl} + \text{NH}_3$ .

Reibt man Jod mit Quecksilberamidochlorid zusammen, so verpufft die Mischung nach einiger Zeit, besonders heftig ist die Zersetzung unter Alkohol. Man muss daher vermeiden, Jodtinctur mit weissem Präcipitat zusammen zu bringen. Die Zerlegung desselben durch Jod ist vermuthlich auf die Bildung von Jodstickstoff zurückzuführen.

In ähnlicher Weise wirken gasförmiges Chlor und Brom zersetzend ein. Wird das Quecksilberamidochlorid in Jodkaliumlösung eingetragen, so entstehen neben Quecksilberjodid Ammoniak, Kaliumchlorid und Kaliumhydroxyd:



S. *Hydrargyrum praecipitatum album*, Bd. V, pag. 312.

**Quecksilberammoniumchlorid**, s. Quecksilberamidochlorid p. 442.

**Quecksilber, auflösliches (Hahnemann's)**, sogenanntes „schwarzes Quecksilberoxydul“, ist ein basisches Hydrargyroammoniumnitrat von der Zusammensetzung  $(2[\text{NH}_2\text{Hg}_2]\text{NO}_3 + \text{Hg}_2[\text{OH}]_2)$ , welches erhalten wird durch Fällen einer mittelst Salpetersäure bewirkten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Ammoniak. Der entstehende Niederschlag ist an einem schattigen Orte mit Wasser abzuwaschen, zu trocknen und an einem dunklen Orte aufzubewahren.

Es bildet ein matt- oder sammetschwarzes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches in Wasser und Alkohol unlöslich ist, hingegen sich in erwärmter verdünnter Essigsäure oder Salpetersäure löst (daher auflösliches Quecksilber genannt). Mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, entwickeln sich salpetrigsaure Dämpfe, mit Kalilauge erwärmt Ammoniak.

S. *Hydrargyrum oxydulatum nitrico-ammoniatum*, Bd. V, pag. 310. H. Thoms.

**Quecksilberbenzoat**, s. Quecksilberoxyd, benzoësaures, pag. 461.

**Quecksilberbibromid** = Quecksilberbromid.

**Quecksilberbichlorid** = Quecksilberchlorid.

**Quecksilberbicyanid**, s. Quecksilbercyanid, pag. 451.

**Quecksilberbromid**, Hydrargyri-, Mercuribromid,  $\text{Hg} \begin{matrix} \text{Br} \\ \text{Br} \end{matrix} = 360$ , entsteht beim Lösen von Quecksilberoxyd in Bromwasserstoffsäure oder besser und einfacher durch Zusammenbringen von Quecksilber und Brom unter Wasser.

Man fügt zu dem Zwecke 10 Th. Quecksilber einer Mischung von 8.5 Th. Brom und 120 Th. destillirten Wassers hinzu, schüttelt bis zur Entfärbung und erhitzt sodann bis zum Kochen. Die Flüssigkeit wird noch heiss filtrirt und erkalten gelassen, worauf sich das Bromid krystallinisch abscheidet.

Eigenschaften. Das Quecksilberbromid bildet ein weisses, krystallinisches Pulver, aus Wasser krystallisirt silberglänzende Blättchen, aus Alkohol krystallisirt rhombische Nadeln oder Prismen vom spec. Gew. 5.92. Es löst sich in 10 Th. kochenden und 80 Th. Wassers von mittlerer Temperatur, also etwas weniger als das Chlorid, mit dem es in seinen sonstigen Eigenschaften viel Uebereinstimmung zeigt. Mit Bromiden anderer Metalle bildet es gut krystallisirende Doppelsalze, so mit Bromkalium, Bromammonium, Brombaryum u. s. w. Beim Kochen einer Lösung von Quecksilberbromid mit Quecksilberoxyd wird letzteres aufgenommen, und es entsteht ein Quecksilberoxybromid oder basisches Bromid, welches sich beim Erkalten der Flüssigkeit in gelben Krystallen oder als gelbes krystallinisches Pulver ausscheidet (LÖWIG). RAMMELSBURG erhielt durch Fällen der Bromidlösung mit Natriumcarbonat ein braunes Oxybromid, welches der Formel  $3\text{HgO} + \text{HgBr}_2$  entspricht. Leitet man Schwefelwasserstoff in die Quecksilberbromidlösung, so dass nur eine unvollkommene Sättigung stattfindet, so fällt ein gelblicher Niederschlag der Formel  $2\text{HgS} + \text{HgBr}_2$  (Quecksilberbromosulfuret oder Quecksilbersulfuretobromid) aus.

S. *Hydrargyrum bibromatum*, Bd. V, pag. 294. H. Thoms.

**Quecksilberbromosulfuret**, s. Quecksilberbromid.

**Quecksilberbromür**, Hydrargyro-, Mercurbromid,  $\text{Hg} \begin{matrix} \text{Br} \\ \text{Br} \end{matrix} = 560$ , wird

analog dem Calomel, mit welchem es grosse Aehnlichkeit hinsichtlich seines Verhaltens zeigt, entweder durch Sublimation eines innigen Gemisches von 36 Th. Quecksilberbromid und 20 Th. Quecksilber oder durch Fällung einer Lösung von

salpetersaurem Quecksilberoxydul mit Bromkalium erhalten. Es bildet im ersteren Falle einen faserigen Körper vom spec. Gew. 7.3, durch Fällung bereitet ein schweres, weisses Pulver, A. STROMANN lehrte neuerdings (Ber. d. d. chem. Ges. XX, 2822) die Darstellung eines krystallisirten Quecksilberbromürs nach folgender Methode: Schüttelt man Hydrargyronitratlösung mit Brom, so bildet sich ein ähnlicher Niederschlag wie bei der Einwirkung von Kaliumbromid. Unter dem Mikroskop erweist sich jedoch derselbe als ein Conglomerat kleiner tetragonaler Blättchen mit abgestumpften Ecken. Der Niederschlag wird von dem überschüssigen Brom mit der Flüssigkeit abgegossen und mit dem 2—3fachen Volum der Hydrargyronitratlösung erhitzt, wobei er sich ganz oder theilweise löst. Man filtrirt in eine vorgewärmte Schale und lässt erkalten. Dabei scheiden sich im Filtrate grössere, rein weisse, perlmutterglänzende Blättchen aus von derselben Form, wie die des ersten Niederschlags. Alkoholische Bromlösung, sowie Bromwasser fallen ebenfalls Bromür, letzteres bei vorsichtigem Zusetzen in Form kleiner Krystallflitter. Die Umsetzung des Broms mit Hydrargyronitrat erfolgt im Sinne folgender Gleichung:  $2 \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Br} = \text{Hg}_2\text{Br}_2 + 2 \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ .

Eigenschaften. Das Quecksilberbromür ist geruch- und geschmacklos, in Wasser, Alkohol, Aether, verdünnten Säuren unlöslich und verflüchtigt sich beim Erhitzen völlig, ohne vorher zu schmelzen. Das Bromür ist weniger lichtempfindlich als das Jodür. Die Wirkung des Quecksilberbromürs auf die Schleimhäute der Verdauungswege soll eine mildere als die des Chlorürs sein. — Vergl. Hydrargyrum bromatum, Bd. V, pag. 398.

H. THOMS.

**Quecksilberchloramidid**, s. Quecksilberamidochlorid, pag. 442.

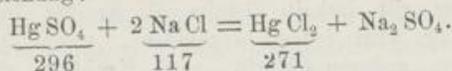
**Quecksilberchlorid**, Hydrargyri-, Mercurichlorid, Quecksilbersublimat, Sublimat,  $\text{Hg} \begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{Cl} \end{matrix} = 271$ .

Geschichtliches und Darstellung. Schon im 8. Jahrhundert hatte GEBER eine Vorschrift zur Bereitung des Sublimates gegeben, welche darin bestand, dass ein Gemenge von Quecksilber, Kochsalz, Alaun, Eisenvitriol und Salpeter der Sublimation unterworfen wurde. Aehnliche Darstellungsmethoden verwendeten andere arabische Chemiker, wie RHASES, AVICENNA u. s. w. Die noch jetzt allgemein gebräuchliche Art der Gewinnung im Grossen durch Sublimation eines Gemisches von schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Kochsalz brachte zuerst KUNKEL im Jahre 1716 zur Anwendung.

Man erhält das Quecksilberchlorid ferner entweder durch Auflösen von metallischem Quecksilber in Königswasser oder von Quecksilberoxyd in Salzsäure und Abdampfen zur Krystallisation. Wird Quecksilber in einem Strome von überschüssigem Chlorgas erhitzt, so verbrennt es mit blasser Flamme zu einem weissen Sublimat von Quecksilberchlorid. THOMSON betrieb dieses Verfahren der Gewinnung in England fabrikmässig.

Zum Zwecke der Darstellung auf dem Wege der Sublimation vermischt man schwefelsaures Quecksilberoxyd mit seinem halben Gewicht Kochsalz und etwas Braunstein, um die Bildung von Quecksilberchlorür aus dem zumeist in kleiner Menge beigemengten schwefelsauren Quecksilberoxydulsalz zu verhindern. Die Sublimation nimmt man in flachen Glaskolben vor, welche bis an den Hals in Sand eingesenkt sind und zum Zwecke der Entfernung anhängender Feuchtigkeit zunächst gelinde erwärmt und sodann so lange erhitzt werden, bis alles Quecksilberchlorid sich an den oberen Theilen der Kolben angesetzt hat. Das Quecksilberchlorid sublimirt gut, aber da es leicht schmilzt und dann auf den erhitzten Boden des Sublimirgefässes herabtropft, hat man die Erhitzung des Kolbens sehr vorsichtig zu leiten. Erst gegen Ende der Sublimation steigert man die Temperatur schnell bis zum anfangenden Schmelzen und verleiht dadurch dem Sublimat die dichte krystallinische Beschaffenheit. Wegen der Giftigkeit der Dämpfe des Quecksilberchlorids umgibt man den Mantel des Schornsteins, unter welchem die

Kolben in Sand eingebettet sind, während der Sublimation mit Glasfenstern, damit keine Dämpfe in das Arbeitslocal eindringen können. Der Process der Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:



Eigenschaften und Verhalten: Das sublimirte Quecksilberchlorid des Handels bildet eine weisse undurchsichtige oder durchscheinende krystallinische Masse, welche geritzt keinen gelben Strich geben darf (Unterschied vom Chlorür) und zerrieben ein rein weisses Pulver liefert. Aus Lösungen krystallisirt das Chlorid in langen, farblosen, dünnen, prismatischen Krystallen. Das spec. Gew. des Quecksilberchlorids beträgt 5.4; es schmilzt bei 265° zu einer farblosen Flüssigkeit, welche bei 293° siedet. Das specifische Gewicht des farblosen Dampfes ist 9.38 (Luft = 1) oder 135.5 (Wasserstoff = 1).

Das Quecksilberchlorid löst sich in 16 Th. Wassers mittlerer Temperatur zu einer ätzenden, widerlich metallisch schmeckenden Flüssigkeit. Nach POGGIALE lösen 100 Th. Wassers bei

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	Hg Cl <sub>2</sub>
5.73	6.57	7.39	8.43	9.62	11.34	13.86	17.29	24.3	37.05	53.96	

Von kaltem Alkohol sind 2.3 Th., von siedendem 1.16 Th., von Aether 3 Th. zur Lösung erforderlich. Schüttelt man die wässrige Lösung mit Aether, so nimmt dieser das Chlorid auf. Beim Eindunsten der Quecksilberchloridlösungen verdunstet ein kleiner Theil des Chlorids mit dem Lösungsmittel. Die wässrige Lösung reagirt schwach sauer, indem Lackmus geröthet wird, hingegen nicht Methylorange (POIRRIER'S Orange). Durch Hinzufügung von Kochsalz oder Salmiak zu der wässrigen Lösung wird die saure Reaction aufgehoben. Directes Sonnenlicht zersetzt die Lösung, es scheidet sich Quecksilberchlorür ab, Sauerstoff entweicht und die jetzt freie Salzsäure haltende Flüssigkeit färbt Methylorange rosa:  $2 \text{Hg Cl}_2 + \text{H}_2 \text{O} = \text{Hg}_2 \text{Cl}_2 + 2 \text{H Cl} + \text{O}$ . Die Hälfte des Chlors wirkt also zersetzend auf das Wasser ein, in gleicher Weise, wie es freies Chlor thut. In heisser Salzsäure, Salpeter- und Schwefelsäure löst sich das Quecksilberchlorid reichlich, ohne selbst beim Kochen dadurch eine Veränderung zu erleiden. Die heiss bereitete Lösung in concentrirter Salzsäure erstarrt nach BOLLEY beim Erkalten zu einer krystallinischen, schon durch Handwärme wieder schmelzenden, perlmutterglänzenden Masse von wechselnder Zusammensetzung ( $\text{Hg Cl}_2 + \text{H Cl}$  und  $\text{Hg Cl}_2 + 2 \text{H Cl}$ ). Durch eine Reihe von Metallen wird die Quecksilberchloridlösung zerlegt, indem sich metallisches Quecksilber abscheidet, so durch Kupfer, Blei, Cadmium, Silber, Wismut, Zink, Zinn u. s. w. Ebenso bewirken phosphorige Säure und schweflige Säure eine Zerlegung, indem sich in der Kälte oder bei mässiger Wärme Quecksilberchlorür, beim Kochen mit einem Ueberschuss des Fällungsmittels metallisches Quecksilber abscheidet. Auch eine Anzahl organischer Körper, wie Zucker, weinsaure und Ameisensäure Salze u. s. w., reagiren in gleicher Weise. Kalium-, Natriumhydroxyd oder ätzende alkalische Erden scheiden, im Ueberschuss der Quecksilberchloridlösung hinzugefügt, gelbes Quecksilberoxyd ab; eine zur vollen Ausfällung nicht hinreichende Menge bewirkt die Bildung von Quecksilberoxychloriden (s. d.). Dieselben entstehen gleichfalls durch kohlensaure und saure kohlensaure Alkalien.

Mit vielen anderen Chloriden bildet das Quecksilberchlorid gut krystallisirende Doppelverbindungen, welche leichter als das Quecksilberchlorid in Wasser löslich sind und neutrale Reaction zeigen. Von diesen Doppelsalzen sind folgende gut bekannt:  $[\text{Hg Cl}_2 + \text{K Cl} + \text{H}_2 \text{O}]$ ,  $[2 \text{Hg Cl}_2 + \text{K Cl} + 2 \text{H}_2 \text{O}]$ ,  $[2 \text{Hg Cl}_2 + 2 \text{Na Cl} + 3 \text{H}_2 \text{O}]$ ,  $[\text{Hg Cl}_2 + \text{NH}_4 \text{Cl}]$ . Letztere Verbindung war früher unter dem Namen Alembrothsalt, Sal Alembroth oder Sal sapientiae officinell. In diesen Doppelverbindungen ist nach v. BONSDORFF das Quecksilberchlorid als das negative Chlorid anzusehen, welches dem anderen, positiven Chlorid gegenüber die Rolle

einer Säure spielt. v. BONSDORFF betrachtete deshalb das Quecksilberchlorid als eine Chlorosäure und nannte die Salze, welche es mit den Chlorobasen bildet, daher Chlorohydrargyrate. Eiweiss wird durch eine Lösung von Quecksilberchlorid gefällt (es gilt deshalb Eiweiss als Antidot bei Vergiftungen mit Sublimat), die Fällung wird jedoch verhindert, wenn Quecksilberchlorid in Vereinigung mit einem anderen Chlorid, z. B. Kochsalz, auf Eiweiss einwirkt, bezüglich findet eine Lösung des niedergeschlagenen Quecksilberalbuminates durch Kochsalz statt.

Die Quecksilberchloridlösung zeigt im Vergleiche zu anderen löslichen Quecksilberoxydsalzen ein verschiedenes Verhalten; während z. B. Oxalsäure, Natriumphosphat, rothes Blutlaugensalz, Kaliumbichromat und Gerbsäure Niederschläge in einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd bewirken, entstehen solche nicht in einer Quecksilberchloridlösung. Von den Thioalkoholen oder Mercaptanen wird Quecksilberchlorid leicht gebunden, indem Chlorquecksilbermercaptid  $C_2H_5 \cdot S \cdot HgCl$ , oder Quecksilbermercaptid,  $(C_2H_5S)_2Hg$ , entstehen. In Pyridinlösung bewirkt es eine Fällung von Sublimat-Pyridin,  $C_5H_5N \cdot HgCl_2$ . Bei der Behandlung mit Ammoniak entstehen verschiedene stickstoffhaltige Verbindungen, von denen der sogenannte weisse Präcipitat, ein Quecksilberamidochlorid der Formel  $Hg \begin{matrix} NH_2 \\ \diagdown \\ Cl \end{matrix}$ , die wichtigste ist. Leitet man eine zur vollständigen Ausfällung des Quecksilbers ungenügende Menge Schwefelwasserstoff in eine Lösung von Quecksilberchlorid, so scheidet sich gelblichweisses Quecksilbersulfuretochlorid der Zusammensetzung  $[2HgS + HgCl_2]$  aus, welches durch weitere Zufuhr von Schwefelwasserstoff völlig in Quecksilbersulfid übergeführt wird.

Wirkung. Das Quecksilberchlorid gehört zu den giftigsten Metallsalzen. Bei Sublimatvergiftung lagert sich das Quecksilber, wie LUDWIG berichtet (Pharm. Post, 1889, 70), hauptsächlich in der Leber, Milz und Nieren ab. In der Galle, im Gehirn, in Muskeln und Knochen finden sich nur geringe Mengen. In Wurst eingefülltes Quecksilberchlorid tödtete Hunde nicht, selbst wenn weit über letale Mengen zur Verabreichung kamen. Bakterien werden schon durch eine Sublimatlösung von 1:20000 zerstört.

Anwendung. Das Quecksilberchlorid wird als Ausgangsmaterial zur Darstellung einer grossen Anzahl von Quecksilberverbindungen angewendet, ferner hat der Verbrauch in der Technik (zum Aetzen des Stahles, als sogenannte Reservage in der Kattundruckerei, d. h. zum Auftragen an diejenigen Stellen, welche weiss bleiben sollen, als Oxydationsmittel in der Anilinfarbenfabrikation, als Mittel gegen die Trockenfäule des Holzes von KYAN empfohlen, daher Kyanisiren des Holzes) mehr und mehr an Ausdehnung gewonnen. Medicinisch-pharmaceutisch wichtig ist das Quecksilberchlorid besonders hinsichtlich seiner Verwendung als Mittel zur Bekämpfung der Syphilis. Als maximale Einzelgabe normiren Ph. Germ. II. und Ph. Austr. VII. 0.03 g, als maximale Tagesgabe 0.1 g.

A. YVERT empfiehlt es als Prophylacticum gegen asiatische Cholera und fand, dass durch Dosen von 0.02—0.04 g pro Tag die Sterblichkeitsziffer von 66 auf 20 Procent herabgesetzt wurde. Hervorragende Bedeutung hat das Quecksilberchlorid neuerdings als Antisepticum bei der Wundbehandlung erhalten. Es kommt als solches in 0.1procentiger Lösung, in Form sogenannter ANGERER'S Sublimatpastillen, welche 1 g Quecksilberchlorid enthalten und zu 1 l Flüssigkeit zu lösen sind, ferner mit Hilfe von Kochsalz erzielter concentrirter wässriger Lösungen (z. B. 50 g Sublimat, 12.5 g Kochsalz und 37.5 g destillirtes Wasser), die vor dem Gebrauche entsprechend zu verdünnen sind, in Form von Sublimat-Verbandstoffen (Sublimatgaze, Sublimatwatte u. s. w.) in Anwendung.

Die Sublimat-Verbandstoffe erleiden erfahrungsgemäss bei längerer Aufbewahrung an Wirksamkeit Einbusse, indem sich das Chlorid unter Bildung von Quecksilber-

chlorür zersetzt. Man führt diese Reduction auf die Einwirkung des Lichtes, ferner nach KASSNER auf incrustirende Körper der Cellulose, fett- oder ölartige Substanzen, welche vom Hause aus dem Verbandstoff anhaften oder bei Gewebzeugen diesem mit der Schichte beigebracht werden, auf Farbstoffe, wie sie in Gestalt von Fuchsin zuweilen den zum Imprägniren benutzten Sublimatlösungen zugesetzt werden, Glycerin, namentlich geringwerthige Sorten desselben, und endlich auf die aus dem Aufbewahrungsort oder von der Verpackung her auf die Verbandstoffe einwirkenden flüchtigen oder riechenden Substanzen, Spuren von Ammoniak u. s. w. zurück. Es ist deshalb von Wichtigkeit, ein Verfahren zu kennen, welches den Sublimatgehalt auf einfache und sichere Weise zu bestimmen gestattet. Vorschläge zu derartigen Verfahren sind in den letzten Jahren in grösserer Anzahl gemacht worden.

Werthbestimmung der Sublimat-Verbandstoffe. H. BECKURTS empfiehlt zur Extraction des Quecksilberchlorids heisses, kochsalzhaltiges Wasser, Versetzen eines aliquoten Theiles mit schwefelsaurem Eisenoxydulammon, hierauf mit Natronlauge und endlich mit Schwefelsäure bis zur sauren Reaction, Absetzenlassen und Titriren mit Chamäleonlösung. A. PARTHEIL weist nach, dass dieses Verfahren nur dann brauchbar sei, wenn der betreffende Verbandstoff kein Glycerin enthält. O. SASSE schlägt vor, das Quecksilberchlorid durch einen Ueberschuss von Kaliumjodidlösung von bekanntem Gehalt in Jodkaliumquecksilberjodid überzuführen und den Ueberschuss des Kaliumjodids mit Sublimatlösung von bekanntem Gehalt zurückzumessen. C. DENNER fällt aus der Sublimatlösung mit Schwefelwasserstoff das Quecksilber aus und bewirkt mit einer jodhaltigen Kaliumjodidlösung von bestimmtem Gehalt eine Umsetzung im Sinne folgender Gleichung:  $\text{HgS} + 2\text{J} + 2\text{KJ} = \text{HgJ}_2 + 2\text{KJ} + \text{S}$ . Man versetzt zu dem Zwecke das auf einem Wattebäuschchen im Trichter gesammelte und mit der Watte in einen Kolben gebrachte Schwefelquecksilber, um den bei der vorstehenden Reaction abgeschiedenen Schwefel zu lösen, mit Schwefelkohlenstoff und fügt dann erst die Jodlösung hinzu. Bedient man sich hierbei eines Ueberschusses titrirter Jodlösung und nimmt diesen nach vollendeter Zersetzung des Schwefelquecksilbers mit  $\frac{1}{10}$  Normalthiosulfatlösung hinweg, so erfährt man die mit dem Schwefelquecksilber in Reaction getretene Menge Jod, aus welcher das Schwefelquecksilber oder die diesem äquivalente Menge Quecksilberchlorid berechnet werden kann. 1 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung entspricht 0.0116 HgS oder 0.01 Hg oder 0.01355 HgCl<sub>2</sub>.

M. FREUND extrahirt das Verbandmaterial in besonderem Extractionsapparat mit Aether, nimmt den Abdampfrückstand mit Wasser auf und bestimmt das Sublimat nach der Methode von ROSE als Calomel. G. KASSNER hatte anfänglich eine Methode empfohlen, nach welcher Sublimat mit einem Ueberschuss von Normalkalilauge zersetzt und der von letzterer verbrauchte Rest zurückzumessen war, ohne befriedigende Resultate zu erhalten. KASSNER ersetzte sodann diese ältere Methode durch eine neue, welche auf der zwischen Brechweinstein und Quecksilberchlorid stattfindenden Reaction beruht und durch folgende Gleichung ausdrückbar ist:  $4\text{HgCl}_2 + \text{Sb}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{Sb}_2\text{O}_6 + 4\text{HCl}$ . Der Einfachheit halber ist in dieser Gleichung anstatt der Formel des Brechweinsteins die des ihm äquivalenten Antimonoxyds gesetzt.

Nach KASSNER werden 50 g Verbandstoff, welcher nicht zerschnitten oder zerzupft zu werden braucht, in eine Porzellanschale gebracht, in dieser mit 500 ccm kalten, destillirten Wassers übergossen und mit einem unten flachen und breiten Pistill tüchtig durchgearbeitet, worauf man genau 500 ccm einer Lösung von 0.4 g Brechweinstein und 2 g Natriumacetat auf den Inhalt der Schale giesst und das Durcharbeiten, ohne Flüssigkeit zu verspritzen, fortsetzt. Von der jetzt in Folge der Bildung von Quecksilberchlorür milchigtrüb werdenden Mischung filtrirt man 500 ccm ab und titirt das klare Filtrat mit  $\frac{1}{10}$ -Normaljodlösung, nachdem etwas Stärkekleister und in hinreichender Menge saures kohlensaures Natrium zugegeben wurde. Aus der Anzahl Cubikcentimeter Jodlösung erfährt man die

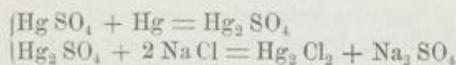


würden zur Calomelbildung auf 4 Th. Chlorid nicht 3 Th., sondern nur 2.95 Th. Quecksilber erforderlich sein. Man wendet jedoch einen kleinen Ueberschuss an Metall an, um ganz sicher zu sein, dass kein Quecksilberchlorid unzersetzt bleibt. Die vorhergehend behandelte Mischung wird sodann in einen Kolben, eine Kochflasche oder ein Arzneiglas geschüttet, so dass nur  $\frac{1}{4}$  bis höchstens  $\frac{1}{3}$  des betreffenden Gefässes angefüllt werden, und im Sandbade der Sublimation unterworfen.

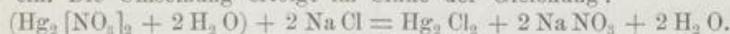
Man umgibt anfangs das Sublimirgefäss bis an den Hals mit Sand, streicht aber denselben, während die Temperatur höher steigt, nach und nach soweit ab, dass die Sandschicht einige Centimeter höher als der Inhalt steht. Das Sublimirgefäss verschliesst man lose mit einem Stopfen aus Kreide oder Kohle.

Bei nicht zu starkem Erhitzen ist ein Verstopfen der Oeffnung durch das sublimirende Quecksilberchlorür nicht zu befürchten, anderenfalls kann man auch mittelst eines Drahtes die Oeffnung sondiren und zugleich nachsehen, ob der Boden des Sublimirgefässes noch mit Material bedeckt ist. Nach Beendigung der Sublimation sprengt man den oberen Theil des Gefässes, an welchem das sublimirte Quecksilberchlorür haftet, ab und kann letzteres nach einigen Tagen leicht ablösen. Unmittelbar nach der Sublimation gelingt die Entfernung des Calomels vom Glase nur schwierig. Man zerreibt das Präparat in einer Reibschale von unglasirtem Porzellan oder in einem Granitmörser zu einem feinen Pulver, wäscht es, um etwa beigemengtes Chlorid zu beseitigen, mit Wasser aus, bis Schwefelwasserstoff im Filtrat keine Schwärzung mehr hervorruft, und trocknet es bei Abschluss des Lichtes.

Bei der fabrikmässigen Gewinnung des Calomels benutzt man zur Sublimation ein Gemisch von schwefelsaurem Quecksilberoxyd, Quecksilber und Natriumchlorid. Zu diesem Zweck verreibt man 3 Th. des schwefelsauren Salzes unter Anfeuchten mit etwas Wasser oder Alkohol mit 2 Th. metallischen Quecksilbers, bis keine Quecksilberkügelchen mehr wahrnehmbar sind, mischt nach dem Trocknen  $1\frac{1}{2}$  Th. abgekühlten Kochsalzes hinzu und unterwirft in gleicher Weise der Sublimation, wie oben angegeben. Der Process lässt sich durch folgende Gleichungen veranschaulichen:



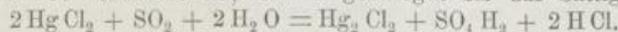
2. Auf nassem Wege. a) In eine Lösung von 3 Th. Natriumchlorid in 15 Th. Wasser giesst man eine solche von 10 Th. salpetersauren Quecksilberoxyduls und 1.5 Th. reiner Salpetersäure vom spec. Gew. 1.185 in 88.5 Th. Wassers ein. Die Umsetzung erfolgt im Sinne der Gleichung:



Man muss genau nach obiger Vorschrift verfahren, also die Quecksilberoxydulsalzlösung zu der überschüssigen Kochsalzlösung hinzufügen, da im umgekehrten Fall die Bildung von basisch-salpetersaurem Quecksilberoxydul zu befürchten ist. Den Niederschlag lässt man absetzen, decantirt, giesst nochmals kaltes destillirtes Wasser auf und bringt nach mehrfacher Wiederholung dieser Operation schliesslich auf ein Filter, auf welchem solange noch mit Wasser ausgewaschen wird, bis das Filtrat keine Chlorreaction mehr gibt.

Der Niederschlag wird bei mässiger Wärme zwischen Fliesspapier an einem dunklen Orte getrocknet und sodann zu einem Pulver zerrieben.

b) Man kann auch durch theilweise Reduction von Quecksilberchlorid Calomel gewinnen, indem man in eine  $1\frac{1}{2}$ —2procentige Lösung von Quecksilberchlorid, welche auf 50—60° erwärmt ist, Schwefligsäuregas bis zur Sättigung einleitet:



Man steigert hierauf die Temperatur der Flüssigkeit auf 80°, lässt erkalten, filtrirt und wäscht den Niederschlag aus. Nach WÖHLER ist dieser Weg der Bereitung des Calomels für die Benutzung desselben als Arzneimittel ein sehr geeigneter, da das so erhaltene Präparat die krystallinische Beschaffenheit des sublimirten Quecksilberchlorürs zeige.

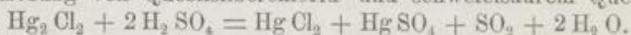
3. Mit Hilfe von Wasserdampf. Das auf diesem Wege dargestellte und unter dem Namen *Hydrargyrum chloratum vapore paratum* bekannte Präparat wird erhalten, indem die mittelst der Sublimirmethode nach 1. entstehenden Calomeldämpfe in einen geräumigen Glas- oder Thonballon eintreten, in welchem von anderer Seite einströmender Wasserdampf das Quecksilberchlorür in sehr fein vertheilter Form niederschlägt.

Eigenschaften. Das Quecksilberchlorür bildet, durch Sublimation dargestellt, etwas durchscheinende, strahlig krystallinische Massen oder isolirte Krystalle in Form rhombischer Prismen. Geritzt gibt das Chlorür einen fast citronengelben Strich und zerrieben ein gelblichweisses, schweres, kaum stäubendes Pulver, welches, unter dem Mikroskop betrachtet, aus durchscheinenden kleineren oder grösseren Bruchstücken von Krystallen besteht. Spec. Gew. 6.99, das specifische Gewicht seines Dampfes 8.21 (Luft = 1) oder 118.33 (Wasserstoff = 1), woraus sich die Formel des Quecksilberchlorürs  $\text{HgCl}_2$ , entsprechend dem Molekulargewichte 235.5, ableiten würde

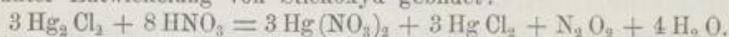
Dieses niedrige specifische Gewicht (die Formel  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  verlangt das Molekulargewicht 471) ist vermuthlich darauf zurückzuführen, dass der Calomeldampf in Folge einer Dissociation nur aus einem Gemenge gleicher Volumina Quecksilberchlorid- und Quecksilberdampf besteht, die bei Ermässigung der Temperatur sich wieder zu Quecksilberchlorür vereinigen.

Das auf nassem Wege erhaltene Präparat ist ein weisses, zartes, durch starken Druck mit dem Pistill im Porzellanmörser ebenfalls gelb werdendes Pulver, welches, unter dem Mikroskop betrachtet, aus kleinen undurchsichtigen, amorphen Theilchen besteht. Das mittelst Schwefligsäuregas gefällte Chlorür besitzt, wie bereits angedeutet, krystallinische Beschaffenheit, desgleichen bildet der sogenannte Dampfcalomel ein mikrokrystallinisches, weisses, durch Druck gelb werdendes, staubiges Pulver.

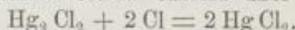
Das Quecksilberchlorür verflüchtigt sich, ohne vorher zu schmelzen, etwas weniger leicht als das Chlorid, jedoch entstehen bei wiederholten Sublimationen unter Abscheidung von metallischem Quecksilber kleine Mengen Chlorid, so dass das früher zwecks Reinigung des Präparates gebräuchliche, oft wiederholte Sublimiren unzweckmässig erscheint. Durch das Sonnenlicht findet allmählig eine gleiche Zerlegung statt, weshalb man den Calomel im Dunkeln aufbewahren muss. In Wasser, Alkohol und Aether unlöslich, findet beim Kochen des Calomels mit Wasser oder Alkohol langsam eine Zerlegung statt, indem sich das Präparat durch reducirtes Metall schwärzt und Quecksilberchlorid in Lösung geht. Diese Zersetzung greift schneller um sich, wenn das Chlorür mit Lösungen von Kochsalz oder Chlorkalium gekocht wird; ebenso führt kochende Salzsäure das Quecksilberchlorür allmählig in Chlorid unter Abscheidung von Quecksilber über. Concentrirte Schwefelsäure mit Calomel gekocht, bewirkt unter Entwicklung von schwefliger Säure eine Lösung von Quecksilberchlorid und schwefelsaurem Quecksilberoxyd:



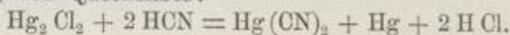
Durch Salpetersäure werden salpetersaures Quecksilberoxyd und Quecksilberchlorid unter Entwicklung von Stickoxyd gebildet:



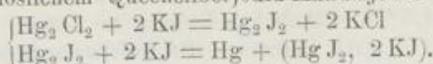
Chlorgas führt das Chlorür direct in Chlorid über:



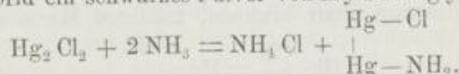
Die ätzenden Alkalien und alkalischen Erden, desgleichen die kohlen-sauren Alkalien und Magnesia schwärzen das Quecksilberchlorür bei Gegenwart von Wasser unter Bildung von Quecksilberoxydul. Kermes und Goldschwefel mit Calomel verrieben, liefern Schwefelquecksilber und Antimonchlorid, schwarzes Schwefelantimon zeigt keine Einwirkung, ebensowenig Schwefel in der Kälte. Blausäure und blausäurehaltige Wässer bilden Quecksilbercyanid und Salzsäure unter Abscheidung von Quecksilber:



Lösungen von schwefligsauren Alkalien geben unter Abscheidung von Quecksilber ein Doppelsalz von schwefligsaurem Alkali und schwefligsaurem Quecksilberoxyd. Kaliumjodid verwandelt das Quecksilberchlorür zunächst in Quecksilberjodür, welches sich mit einem Ueberschuss von Kaliumjodid zu Quecksilber und Quecksilberjodid, bezüglich löslichem Quecksilberjodid-Kaliumjodid umsetzt:



Schüttelt man Calomel mit wässrigem Ammoniak, so entsteht in der Hauptsache neben Ammoniumchlorid ein schwarzes Pulver von Hydrargyroamidochlorid.



Leitet man über trockenen Calomel Ammoniakgas, so entsteht Quecksilberchlorürammoniak, eine schwarze Verbindung von der Zusammensetzung  $(\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{NH}_3)$ .

Da, wie angegeben, das Quecksilberchlorür durch verschiedene Ursachen eine Reduction erleidet, mit welcher die Bildung des äusserst giftigen Chlorides Hand in Hand geht, so ist bei Arzneimischungen, in denen die milde Wirkung des Calomels zur Geltung gelangen soll, mit ganz besonderer Vorsicht darauf zu achten, dass nicht die Art der Mischung Veranlassung zur Sublimatentstehung gibt. VULPIUS hat diese Verhältnisse genauer studirt (Jahrb. f. Pharm. 1872, pag. 18) und seine Erfahrungen in folgenden Sätzen niedergelegt:

1. Es bildet sich binnen 24 Stunden kein Sublimat in Mischungen von Calomel mit *Sacch. album*, *Sacch. lactis*, *Magnesia usta*, *Magnesia hydrico-carbonica*, *Natrium bicarbon.*

2. Es findet auch nach 3 Monaten keine solche Bildung statt in den Gemengen von Calomel mit *Magnesia usta*, *Magnesia hydrico-carbonica* und einem beliebigen Zucker.

3. Spuren von Sublimat bilden sich im Verlaufe dreier Monate in einem Gemenge von Calomel, *Natrium bicarbon.* und *Sacch. lactis*.

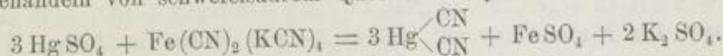
4. Erhebliche Mengen von Sublimat entstehen nach gleicher Zeit in einer Mischung von Calomel, *Natrium bicarbon.* und Rohrzucker, also bedingt durch Feuchtwerden.

5. Bei der Digestion mit Wasser entsteht Sublimat nur in solchen Calomelpulvern, welche *Magnesia usta* oder *Natr. bicarbon.* enthalten.

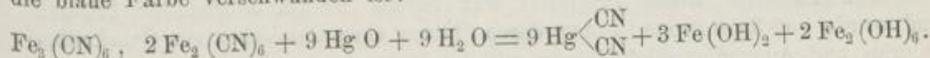
6. Bildung von Sublimat wird bei kurzer Digestionsdauer durch einen Gehalt des Wassers an Chlorwasserstoffsäure nicht veranlasst, sondern im Gegentheil die Zersetzung des Calomels in den Mischungen mit Alkalicarbonaten in dem Grade vermindert, als deren Sättigung durch die Salzsäure erfolgt.

Ueber den medicinischen Gebrauch des Quecksilberchlorürs s. *Hydrargyrum chloratum*, Bd. V, pag. 299, *Hydrargyrum chloratum praecipitatum*, Bd. V, pag. 301, *Hydrargyrum chloratum vapore paratum*, Bd. V, pag. 301. H. Thoms.

**Quecksilbercyanid**, Hydrargyrieyanid,  $\text{Hg} \begin{array}{l} \text{CN} \\ \text{CN} \end{array} = 252$ , entsteht beim Lösen von frisch gefälltem Quecksilberoxyd in überschüssiger Cyanwasserstoffsäure oder beim Behandeln von schwefelsaurem Quecksilberoxyd mit Kaliumferrocyanid:

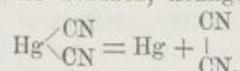


Desgleichen erhält man das Cyanid beim Kochen von 2 Th. Berlinerblau (Ferroferrieyanid) mit 10 Th. Wasser und 1 Th. frisch gefällten Quecksilberoxyds, bis die blaue Farbe verschwunden ist:



Die vom ausgeschiedenen Ferroferrihydroxyd abfiltrirte Flüssigkeit wird vor dem Eindampfen noch mit etwas freier Cyanwasserstoffsäure versetzt und zur Krystallisation gebracht.

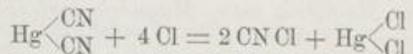
Das Quecksilbercyanid krystallisirt in farblosen, glänzenden, widerlich metallisch schmeckenden quadratischen Säulen, welche sich in 12.8 Th. kalten und 3 Th. heissen Wassers, in 14.5 Th. Alkohol, schwierig in Aether lösen. Die wässrige Lösung reagirt neutral. Durch Salzsäure, Schwefelwasserstoff und kochende concentrirte Schwefelsäure wird es zersetzt, nicht aber durch kalte Salpetersäure oder kalte Schwefelsäure. Beim Erhitzen spaltet es sich in Quecksilber und Cyan (Dicyan) unter Zurücklassung einer braunen, kohligen Masse (Paracyan):



Wird die wässrige Lösung des Quecksilbercyanids mit Quecksilberoxyd gekocht,

so entsteht ein Quecksilberoxycyanid  $\begin{array}{l} \text{Hg}-\text{CN} \\ \text{O} \\ \text{Hg}-\text{CN} \end{array}$ , welches in weissen, büschelförmig vereinigten Nadeln auskrystallisirt. Dieselben sind in Wasser schwer löslich und reagiren alkalisch.

Mit anderen Metalcyaniden vereinigt sich das Quecksilbercyanid zu gut krystallisirenden Doppelverbindungen, von welchen z. B. die Kalium- und Natriumverbindung ( $\text{Hg}[\text{CN}]_2, 2\text{KCN}$ ) in Wasser leicht löslich sind und in regulären Octaëdern krystallisiren. Aber auch mit Chloriden, Bromiden, Jodiden geht das Quecksilbercyanid wasserlösliche Verbindungen ein. Bei der Einwirkung von Chlor, Brom und Jod entstehen neben Cyanchlorid, Cyanbromid, Cyanjodid, Quecksilberchlorid, -bromid, -jodid, z. B.:



Das Quecksilbercyanid wirkt stark giftig. Ein Quecksilbercyanür ist nicht bekannt.

S. *Hydrargyrum cyanatum*, Bd. V, pag. 302.

H. Thoms.

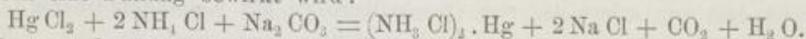
**Quecksilberdämpfe, Nachweis.** Ein sehr empfindliches Reagens, solche nachzuweisen, ist nach MERGET ein in eine Lösung von ammoniakalischem Silbernitrat oder von Palladiumdichlorid getauchtes Papier. Es entsteht sofort ein schwarzer Fleck auf demselben, wenn auch nur Spuren von Quecksilberdämpfen auf das Papier einwirken.

H. Thoms.

**Quecksilberdiammoniumchlorid**, schmelzbarer, weisser Präcipitat,

$\text{NH}_3 \begin{array}{l} \text{Cl} \\ \text{Hg} \\ \text{Cl} \end{array}$ , entsteht beim Erwärmen des Quecksilberamidochlorids mit Salmiak-

lösung, oder durch Eintragen von Quecksilberchlorid in eine heisse, wässrige Lösung von Salmiak und Ammoniak. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit krystallisiren kleine Rhombendodekaëder heraus. Man erhält den Körper auch ferner durch Eintragen einer Lösung von Natriumcarbonat zu der wässrigen Lösung gleicher Gewichtstheile Ammoniumchlorid und Quecksilberchlorid, so lange noch dadurch eine Fällung bewirkt wird:



Man wäscht den Niederschlag mit kleinen Mengen kalten destillirten Wassers aus. Beim Erhitzen schmilzt das Quecksilberdiamidochlorid unter Entwicklung von Stickstoff und Ammoniak zu einer aus Salmiak, Quecksilberchlorid und Quecksilberchlorür bestehenden Flüssigkeit.

Der schmelzbare weisse Präcipitat war bereits im 13. Jahrhundert bekannt, und wurde von RAIMUNDUS LULLUS durch Fällung eines Gemisches von Quecksilberchlorid- und Ammoniumchloridlösung mittelst Pottasche bereitet.

H. Thoms.

**Quecksilber, fettsaures**, s. Quecksilberoxyd, ölsaures, pag. 462.

**Quecksilberformamid**, Hydrargyri-, Mercuriformamid,  $\begin{array}{c} \text{H} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CO} \cdot \text{NH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CO} \cdot \text{NH} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \end{array} \text{Hg}$ , wird er-

halten durch Auflösen von frisch gefälltem Quecksilberoxyd unter Zusatz von etwas Wasser in einer eben hinreichenden Menge Formamid (s. Bd. IV, pag. 421) bei einer Temperatur von 30—40°. Das Quecksilberformamid bildet eine farblose, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit von nur geringem metallischem Geschmack. Eiweisslösung bewirkt keine Trübung, beim Kochen mit verdünnten Säuren oder verdünnten Alkalien scheidet sich metallisches Quecksilber ab, ebenso bewirkt das directe Sonnenlicht nach kurzer Zeit eine Metallreduction. Das Präparat findet Verwendung gegen Syphilis in Form der subcutanen Injection.

Vergl. Formamidquecksilber, Bd. IV, pag. 421. H. Thoms.

**Quecksilberfulminat**, s. Knallquecksilber, Bd. V, pag. 713.

**Quecksilberfumigationsgefässe** heissen Wannen, die mit einem Holzdeckel und einem Ausschnitt für den Hals versehen sind, und in welchen Quecksilberdämpfe auf die Haut des menschlichen Körper einwirken. Diese Hanträucherungen, welche in früherer Zeit eine grosse Rolle spielten, finden heutzutage nur noch eine ganz beschränkte Anwendung in Spanien und im Orient.

Vergl. Fumigatio, Bd. IV, pag. 447. H. Thoms.

**Quecksilber, Hahnemann's auflösliches**, s. Quecksilber, auflösliches (HAHNEMANN).

**Quecksilberjodid**, Hydrargyri-, Mercurijodid,  $\text{Hg} \begin{array}{c} \text{J} \\ \diagup \quad \diagdown \end{array} = 454$ , bildet sich durch Vereinigung von Quecksilber mit Jod unter geeigneten Bedingungen oder durch Fällung einer Hydrargyrisalzlösung mit einem Jodid. Im ersteren Falle reibt man 20 Th. Quecksilber unter allmählichem Zusatz mit 25.5 Th. Jod zusammen, indem man das Gemenge mit Alkohol feucht hält, bis die Masse eine gleichmässig rothe Farbe angenommen hat und Quecksilberkügelchen nicht mehr wahrnehmbar sind. Da hierbei sich neben dem Jodid stets kleine Mengen Jodür bilden, so hat man zum Zwecke der Befreiung von letzterem das Präparat aus heissem Alkohol, welcher nur das Jodid aufnimmt, umzukrystallisiren. Um die Bildung des Jodürs überhaupt zu vermeiden, wendet man einen Ueberschuss an Jod an und verfährt daher zweckmässiger in der Weise, dass man das Quecksilber mit der zehnfachen Menge mässig erwärmten Alkohols übergiesst und solange Jod unter Umschütteln einträgt, bis der Alkohol von freiem Jod noch schwach gelb gefärbt erscheint. Man giesst sodann den Alkohol von dem rothen krystallinischen Bodensatz ab und wäscht denselben zur Entfernung der letzten Spuren Jod mit kaltem Alkohol nach. Zur Ausfällung des in Alkohol gelöst gebliebenen Quecksilberjodids verdünnt man mit Wasser, welches das Salz niederschlägt, oder man verwendet den Alkohol zur Bereitung neuer Mengen Jodid.

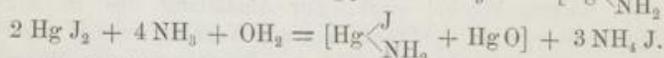
Mittelst Fällung erhält man das Quecksilberjodid durch Vermischen einer Lösung von 5 Th. Kaliumjodid in 15 Th. destillirten Wassers mit einer solchen von 4 Th. Quecksilberchlorid in 80 Th. destillirten Wassers. Man lässt den Niederschlag sich absetzen, sammelt sodann auf dem Filter und wäscht solange mit destillirtem Wasser nach, bis durch Silberlösung nur noch eine sehr schwache Trübung auftritt. Letztere wird selbst bei Abwesenheit von Chlor erscheinen, da kleine Mengen Quecksilberjodid durch das Waschwasser in Lösung übergeführt werden. Bei letzterer Darstellungsmethode hat man einen Ueberschuss sowohl an Kaliumjodid als auch an Quecksilberchlorid sorgfältig zu vermeiden, weil ein Ueberschuss an ersterem lösend auf das Salz einwirkt, ein Ueberschuss an letzterem ein mehr oder weniger gelbes, chloridhaltiges Präparat liefert.

Zur Umkrystallisation benützt man entweder heisse Kaliumjodidlösung oder nach H. KÖHLER concentrirte Salzsäure. Kochende concentrirte Salzsäure löst eine reichliche Menge des Jodids mit gelbgrüner Farbe, ohne dass Zersetzung eintritt. Bei langsamem Erkalten scheidet sich das Jodid in prächtig rothen Krystallen von seltener Grösse und lebhaftestem Diamantglanz aus.

Eigenschaften. Das Quecksilberjodid ist dimorph; es krystallisirt in scharlachrothen, quadratischen, und bei höherer Temperatur in lebhaft gelben, rhombischen, mit dem Chlorid isomorphen Krystallen. Durch Erhitzen oder Sublimation der rothen Krystalle erhält man die gelben, welche nach und nach, und zwar unter Wärmeentwicklung, wieder in die rothe Modification übergehen. Diese Rückwandlung erfolgt beim Berühren der gelben Krystalle mit einem spitzen Gegenstande oder beim Zerreiben oder Zerdrücken derselben sogleich. In Lösungen muss sich das Quecksilberjodid in der gelben Modification befinden, da dieselben nicht roth gefärbt, sondern farblos erscheinen. Giesst man ferner die alkoholische Lösung in Wasser ein, so scheidet sich gelbes Salz aus, welches jedoch nach kurzer Zeit die rothe Farbe annimmt.

Das Quecksilberjodid schmilzt beim Erhitzen zu einer gelben Flüssigkeit und lässt sich unzersetzt sublimiren. In Wasser ist es wenig löslich, hingegen löst es sich gut in siedendem Alkohol, auch in Aether, sehr leicht in wässrigen Lösungen von Kaliumjodid. Diese Lösungsfähigkeit beruht auf der Bildung von Doppelsalzen, von welchen das Quecksilberkaliumjodid oder Quecksilberjodidkalium in langen, gelben Säulen, der Formel  $[\text{HgJ}_2, \text{KJ} + \text{H}_2\text{O}]$  entsprechend, erhalten werden kann. Eine concentrirte Kaliumjodidlösung nimmt bei Siedehitze auf 1 Aequ. KJ 3 Aequ.  $\text{HgJ}_2$  auf. Beim Abkühlen krystallisirt zunächst reines Quecksilberjodid aus, sodann die erwähnte Doppelverbindung. Von Wasser wird dieselbe unter Ausscheidung der Hälfte des Quecksilberjodids zersetzt, verdünnte Säuren scheiden aus der Krystallmasse sämtliches Quecksilberjodid ab. Das Kaliumjodid vereinigt sich mit dem Quecksilberjodid auf so leichte Weise, dass selbst beim Kochen einer Auflösung von Jodkalium mit Quecksilberoxyd unter Abscheidung freien Alkalis die Bildung von Quecksilberkaliumjodid vor sich geht:  $\text{HgO} + 3\text{KJ} + \text{H}_2\text{O} = (\text{HgJ}_2, \text{KJ}) + 2\text{KOH}$ . In absolutem Alkohol und in Aether löst sich das Quecksilberkaliumjodid ohne Zersetzung. Eine Auflösung desselben in überschüssiger Kaliumjodidlösung findet als Reagens auf Alkaloide Anwendung.

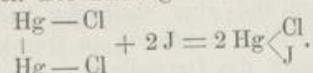
Ebenso wie sich das Quecksilberjodid mit dem Kaliumjodid zu einer Doppelverbindung vereinigt, sind solche auch mit dem Natriumjodid, dem Ammoniumjodid, den Jodiden von Baryum, Strontium, Calcium, Magnesium u. s. w. bekannt und dargestellt worden. Bei der Einwirkung von concentrirtem, wässrigem Ammoniak auf das Quecksilberjodid entsteht eine weisse Verbindung der Formel  $\text{HgJ}_2, \text{NH}_3$ , die sich jedoch allmählig löst unter Zurücklassung eines rothbraunen, amorphen Körpers von Oxydihydrargyriamidojodid  $[\text{Hg} \begin{smallmatrix} \text{J} \\ \text{NH}_2 \end{smallmatrix} + \text{HgO}]$ :



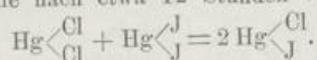
Das Ammoniumjodid veranlasst nebenher eine Lösung von unzersetztem Quecksilberjodidammoniak. Auf der Bildung des Oxydihydrargyriamidojodids beruht der Nachweis von Spuren Ammoniak durch das sogenannte NESSLER'sche Reagens (s. Bd. VII, pag. 305).

Durch Auflösen von Quecksilberjodid in einer siedenden wässrigen Quecksilberchloridlösung, solange noch davon aufgenommen wird, erhält man Quecksilberchlorojodid, welches beim Erkalten der Flüssigkeit in Form weisser, zackiger, farnkrautähnlicher Blättchen herauskrystallisirt und die Zusammensetzung  $[\text{HgJ}_2 + 2\text{HgCl}_2]$  hat. Erhitzt man hingegen ein Gemenge von 13 Th. Quecksilberchlorür mit 7 Th. Jod unter Hinzufügung von Wasser, so erhält man ein Quecksilberchlorojodid der Formel  $\text{Hg} \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \text{J} \end{smallmatrix}$ ; welches prachtvoll gelbe, beziehungsweise

hellrothe Krystallmassen bildet. Die rothen Krystalle sind tetragonal, die gelben rhombisch. Es schmilzt bei 153° und behält, einmal geschmolzen, oft mehrere Tage seine gelbe Farbe bei. Die Bildung vollzieht sich im Sinne der Gleichung:



Ein Präparat der gleichen Zusammensetzung erhält man nach H. KÖHLER, indem man ein Molekül  $\text{HgCl}_2$  mit 1 Molekül  $\text{HgJ}_2$  und etwas Wasser in einem Einschmelzrohr 4 bis 5 Stunden lang auf 140 bis 160° erhitzt. Nach dem Erkalten des Ofens findet man in dem Rohre eine prachtvoll citronengelbe, grossblättrige Krystallmasse, die nach etwa 12 Stunden vollständig roth wird:



Wird Quecksilberjodid mit verdünnter Kalilauge digerirt, so entsteht in geringer Menge ein gelbbraunes Pulver, ein Quecksilberoxyjodid der Formel ( $\text{HgJ}_2, 3\text{HgO}$ ), während Quecksilberkaliumjodid in Lösung geht. Da es jedoch schwierig ist, diese Verbindung frei von Oxyd zu erhalten, stellt man dieselbe am sichersten dar durch Zusammenschmelzen von 3 Mol. Quecksilberoxyd mit 1 Mol. Quecksilberjodid.

Behandelt man Quecksilberjodid mit einer zur völligen Zersetzung desselben unzureichenden Menge Schwefelwasserstoffwasser, so bildet sich ein gelber Körper der Zusammensetzung ( $\text{HgJ}_2, 2\text{HgS}$ ), sogenanntes Quecksilberjodosulfuret, welches von dem unzersetzten Jodid abgeschlämmt werden kann.

Vergl. Hydrargyrum bijodatum, Bd. V, pag. 297, Hydrargyrum bichlorjodatum, Bd. V, pag. 297 und Kalium-Quecksilberjodid, Bd. V, pag. 612.

H. Thoms.

**Quecksilberjodidkalium**, s. Quecksilberjodid, pag. 454.

**Quecksilberjodosulfuret**, s. Quecksilberjodid, pag. 455.

**Quecksilberjodür**, Hydrargyro-, Mercurojodid,  $\begin{array}{c} \text{Hg} - \text{J} \\ | \\ \text{Hg} - \text{J} \end{array} = 654$ , bildet sich

durch Zusammenreiben von metallischem Quecksilber mit Jod oder mit Quecksilberjodid, ferner durch Fällung einer Quecksilberoxydulsalzlösung mit Kaliumjodid unter Vermeidung eines Ueberschusses von letzterem.

Darstellung: 1. Man befeuchtet 40 Th. metallischen Quecksilbers in einem Porzellanmörser mit Alkohol und fügt nach und nach in kleinen Mengen 25.5 Th. Jod hinzu, indem man kräftig reibt. Das Gemisch nimmt eine gelbgrüne Farbe an, und die Operation kann als beendet angesehen werden, wenn Quecksilberkügelchen nicht mehr wahrzunehmen sind. Die letzten Antheile freien Quecksilbers lassen sich durch anhaltendes Reiben des Präparates bei der Wärme des Wasserbades und unter Abschluss des zersetzend einwirkenden Lichtes entfernen, wodurch ein rein gelbes Quecksilberjodür erhalten wird. Um die stets nebenher gebildeten kleinen Mengen von Jodid zu beseitigen, behandelt man das Präparat mit Alkohol, welcher Jodid löst, Jodür hingegen ungelöst lässt.

2. 10 Th. metallischen Quecksilbers werden unter Zusatz von etwas Alkohol mit 23 Th. Quecksilberjodid verrieben, bis die Mischung eine gleichmässig gelbgrüne Farbe angenommen hat. Zur vollständigen Bindung des Quecksilbers erwärmt man unter fortgesetztem Reiben im Wasserbade und entfernt das noch vorhandene Jodid durch Auswaschen mit Alkohol.

3. Man löst 8 Th. des mit 2 Mol. Wasser krystallisirenden salpetersauren Quecksilberoxyduls unter Hinzufügung von 1.2 Th. reiner Salpetersäure vom spec. Gew. 1.185 zu 80 Th. Wasser und giesst in diese Lösung unter Umrühren eine solche von 5 Th. Kaliumjodid in 50 Th. Alkohol. Den erhaltenen Niederschlag sammelt man auf dem Filter, wäscht mit Alkohol so lange aus, bis das Wasser neutral reagirt und trocknet unter Abschluss des Lichtes bei 35—40°.

Die Bereitungsweise aus Quecksilber und Jod oder aus Quecksilber und Quecksilberjodid ist der Darstellung auf nassem Wege durch Fällung vorzuziehen, weil nach letzterer Methode leicht basisch-salpetersaures Salz mit in das Präparat gelangt oder durch das Kaliumjodid eine theilweise Reduction zu Quecksilber mit in gleicher Weise fortschreitender Oxydation zu Quecksilberjodid erfolgt.

4. STROMAN hat neuerdings die Darstellung von krystallirtem Quecksilberjodür nach folgender Methode beschrieben (Ber. d. d. chem. Ges. XX, 2818): Erhitzt man eine gesättigte, schwach salpetersaure und möglichst oxydfreie Lösung von Hydrargyronitrat mit überschüssigem Jod bis zum Sieden, so bedeckt sich letzteres mit einem gelben Pulver, das zum Theil gelöst wird. Die überstehende klare Flüssigkeit scheidet nach vorsichtigem Abgiessen in eine vorgewärmte Schale beim Erkalten im Dunkeln gelbe, diamantglänzende, durchscheinende Blättchen aus. Aenderung der Concentration der Hydrargyronitratlösung, grössere Mengen von freier Säure oder von Oxydsalz beeinträchtigen oder verhindern die Bildung der Verbindung. — Versetzt man die gesättigte Hydrargyronitratlösung in der Kälte vorsichtig mit einer mässig concentrirten Lösung von Jod in Alkohol und schüttelt um, so fallen fast augenblicklich dieselben gelben Krystalle in kleinen Flittern aus; bei schnellem Zusetzen der Jodlösung entsteht ein gelber, flockiger Niederschlag von reinem Quecksilberjodür. Die Umsetzung findet sowohl bei Anwendung von festem Jod als auch von alkoholischer Jodlösung im Wesentlichen nach der Gleichung statt:  $2 \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{J} = \text{Hg}_2\text{J}_2 + 2 \text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ .

Die ausgeschiedenen Krystalle werden bei möglichstem Lichtabschluss auf das Filter gebracht, zuerst mit salpetersäurehaltigem und dann mit reinem kaltem Wasser gewaschen und im Dunkeln auf wiederholt erneuertem Fließpapier bei Zimmertemperatur getrocknet. In feuchtem Zustand werden dieselben schon durch zerstreutes Licht allmählig dunkler, im unmittelbaren Sonnenlicht wird auch das trockene Salz schwarz. Die Krystalle erscheinen bei schwacher Vergrößerung als tetragonale Blättchen.

Diese letztere Darstellungsmethode bietet in erster Linie nur theoretisches Interesse, da eine praktische Verwerthung wegen der geringen Ausbeute, welche man nach dieser Methode erhält, ausgeschlossen erscheint.

Eigenschaften: Das Quecksilberjodür, nach den Methoden 1—3 erhalten, ist ein gelbes oder gelblichgrünes, geruch- und geschmackloses Pulver vom spec. Gew. 7.6—7.7. Die gelblichgrüne Farbe eines Präparates ist auf einen Gehalt an metallischem Quecksilber zurückzuführen. In Wasser löst es sich kaum, in Alkohol und Aether gar nicht. Es ist wenig beständig und zerfällt leicht in Quecksilber und Jodid oder Jodidjodür. Schon durch die Einwirkung des Lichtes wird eine derartige Umwandlung bewirkt. In gleicher Weise wirken Kaliumjodidlösung oder Jodwasserstoffsäure ein, wobei ein Ueberschuss des Reagens eine Lösung des Jodids veranlasst. Salzsäure oder Schwefelsäure vermögen das Quecksilberjodür nur wenig anzugreifen, hingegen führt heisse concentrirte Salpetersäure es in Quecksilberjodid und salpetersaures Quecksilberoxyd über; beim Erkalten krystallisiren beide als Doppelsalz der Zusammensetzung  $[\text{HgJ}_2 + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2]$  heraus.

Beim vorsichtigen Erhitzen bis circa  $70^\circ$  färbt sich das Jodür zunächst roth, dann dunkelviolett, bei  $290^\circ$  schmilzt es zu einer dunklen Flüssigkeit, aus welcher, wenn die Erhitzung langsam fortschreitend bewerkstelligt wurde, durchsichtige gelbe Krystalle von Quecksilberjodür als Sublimat erhalten werden. Bei höheren Hitzegraden zerfällt das Jodür in Quecksilber und Quecksilberjodürjodid  $\text{Hg}_2\text{J}_2$ ,  $2 \text{HgJ}_2$ , welches in gelben blätterigen Krystallen sublimirt. BOULLAY erhielt dieses Quecksilberjodürjodid auch als gelben Niederschlag, indem er eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit einer Lösung von Kaliumjodid fällte, welche  $\frac{1}{2}$  Aeq. Jod enthielt. Ferner bildet sich das Jodürjodid, wenn man das aus einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul gefällte Jodür längere Zeit mit der Flüssigkeit in Berührung lässt.

Durch wässriges Ammoniak wird das Quecksilberjodür in eine schwarze, stickstoffhaltige Masse verwandelt; beim Erwärmen mit Ammoniak findet eine Spaltung in Quecksilber und Quecksilberjodid statt. Das überschüssige heisse Ammoniak löst letzteres, und nach dem Erkalten der Flüssigkeit krystallisirt ein weisses Salz der Formel  $[\text{HgJ}_2 + \text{NH}_3]$  heraus.

S. *Hydrargyrum jodatium*, Bd. V, pag. 306. H. Thoms.

**Quecksilberlegirungen** = Amalgame, s. Bd. I, pag. 284.

**Quecksilberlösung, Sachs'sche**, dient zur quantitativen Glycosebestimmung und besteht aus einer alkalischen Hydrargyriodidlösung. Zur Bereitung werden nach SACHS 18 g trockenes Quecksilberjodid und 25 g Kaliumjodid bei Digestionswärme in Wasser gelöst, der Lösung eine solche von 80 g reinen Kaliumhydroxyds in 160 g Wasser hinzugefügt und die Flüssigkeit auf 1000 cem verdünnt. Von dieser Lösung werden 40 cem (entsprechend 0.72 g Quecksilberjodid) zum Sieden erhitzt und mit der zutropfenden Glycoselösung bis zur völligen Reduction vermischt. Dieselbe ist eine vollständige, wenn ein Tropfen der klaren Flüssigkeit, auf Fliesspapier gegeben und über die Oeffnung der Flasche mit Schwefelammon gehalten, nicht mehr braun gefärbt wird. 40 cem der Quecksilberlösung entsprechen 0.1342 g Glycose.

H. Thoms.

**Quecksilberluftpumpe**, s. Luftpumpe, Bd. VI, pag. 406.

**Quecksilbermohr** = Quecksilbersulfid, schwarzes.

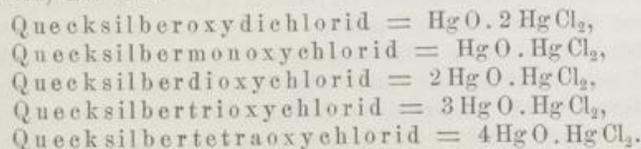
**Quecksilbernitrat**, s. Quecksilberoxyd, salpetersaures, pag. 462 und Quecksilberoxydul, salpetersaures, pag. 465.

**Quecksilber, ölsaures**, s. Quecksilberoxyd, ölsaures, pag. 462.

**Quecksilberoleat**, s. Quecksilberoxyd, ölsaures, pag. 462.

**Quecksilberoxybromid**, s. Quecksilberbromid, pag. 443.

**Quecksilberoxychloride**, Hydrargyrioxychloride, Mercurioxychloride, basische Quecksilberchloride. entstehen entweder durch Einwirkung von Quecksilberoxyd auf Quecksilberchloridlösung, durch unvollständige Fällung von Quecksilberchloridlösung mit Kalium- oder Natriumhydroxyd oder durch Fällung mit Kaliumcarbonat oder saurem Kaliumcarbonat. Ersteres fällt Anfangs reines Oxyd, letzteres hingegen sogleich Oxychlorid. Auch durch Einwirkung von Chlor auf Quecksilberoxyd sind Quecksilberoxychloride erhalten worden. Je nach den Versuchsbedingungen haben dieselben eine sehr verschiedene Zusammensetzung und können auch dadurch in verschiedenen Modificationen auftreten, dass entweder rothes oder gelbes Oxyd sich darin befindet. Zumeist werden Gemenge der verschiedenen Verbindungen erhalten. MILLON und ROUCHER haben dieselben eingehender studirt, und Letzterer kennt nicht weniger als 15 solcher Oxychloride (Journ. f. prakt. Chem. 1850. 49, 363). K. THÜMMEL kommt hingegen auf Grund seiner neuerdings vorgenommenen, sehr eingehenden Untersuchungen (Arch. Pharm. 1889. 227, 602) zu dem Schluss, dass wir nur fünf als feste, einheitliche Verbindungen ansehen dürfen, nämlich:



Alle anderen beschriebenen Oxychloride hält THÜMMEL entweder für Modificationen oder gar nur Gemische der erwähnten Oxychloride.

THÜMMEL beschreibt die Darstellung und Eigenschaften dieser Oxychloride, wie folgt:

1. Quecksilberoxydichlorid,  $\text{HgO} \cdot 2\text{HgCl}_2$ , wird erhalten, indem man 1 Th. gelbes oder rothes Oxyd, 10 Th. Chlorid und 60 Th. Wasser im Wasserbade unter Umrühren so lange erwärmt, bis sich kein hellgelbes Pulver mehr abscheidet. Letzteres ist fast reines Oxydichlorid. Man giesst die heisse Flüssigkeit ab, wäscht den Bodensatz in der Schale einige Male mit Wasser ab, bringt auf's Filter und trocknet. Das trockene Pulver wird dann noch, um die letzten Reste Chlorid zu entfernen, mit alkohol- und wasserfreiem Aether kalt behandelt, auf ein Filter gespült, mit Aether nachgewaschen und getrocknet. Es bildet ein feines, schwach gelbes Pulver, das unter dem Mikroskop aus kleinen, farblosen, polyedrischen Krystallen besteht. Durch kalten Alkohol, ebenso beim Erwärmen mit Wasser wird es unter Abscheidung von Dioxychlorid zersetzt. Natriumhydroxyd scheidet rothes Oxyd ab.

2. Quecksilbermonoxychlorid,  $\text{HgO} \cdot \text{HgCl}_2$ , ist in reinem Zustande bisher nicht isolirt worden, es findet sich in allen quecksilberchloridhaltigen Alkalicarbonatlösungen. Da Monoxychlorid in Wasser schwerer löslich ist als Chlorid, so werden in Quecksilberchloridlösungen durch Alkalicarbonatlösungen Niederschläge erzeugt, sobald die Lösungen auf 1 Mol.  $\text{HgCl}_2$  weniger als 20 Mol.  $\text{NaHCO}_3$  oder 45 Mol.  $\text{KHCO}_3$  enthalten. Im anderen Falle nicht.

3. Quecksilberdioxychlorid,  $2\text{HgO} \cdot \text{HgCl}_2$ , ist in zwei Modificationen bekannt. a) *Rothes Dioxychlorid* entsteht, sobald in Lösungen etwa 2 Mol.  $\text{NaHCO}_3$  auf 1 Mol.  $\text{HgCl}_2$  oder 11 Mol.  $\text{KHCO}_3$  auf 8  $\text{HgCl}_2$  verwendet werden, oder wenn man 1 Mol. Alkalimonocarbonat zu 6—10 Mol.  $\text{HgCl}_2$  in kochender Lösung gibt. Die Niederschläge bilden ein lebhaft rothes Pulver, das unter dem Mikroskop aus rubinrothen, vierseitigen Tafeln besteht. Durch Alkalicarbonat und Alkalichloride wird dieses rothe Dioxychlorid in Tetraoxychlorid übergeführt, beim trockenen Erhitzen geht es in das polymere

b) *Schwarze Dioxychlorid* über. Man erhält letzteres ferner beim Eintragen von Quecksilberoxyd (auch von Trioxychlorid) in heisse Chloridlösung, oder sobald rothes Quecksilberoxyd mit Chloridlösung in äquivalenten Verhältnissen kalt zusammengeschüttelt wird. Unter dem Mikroskop erscheint es als schwarze rhombische Tafeln, die beim Reiben ein dunkelrothbraunes Pulver geben. Natronlauge scheidet daraus rothes Oxyd ab, während rothes Dioxychlorid auf gleiche Weise behandelt gelbes Oxyd liefert.

4. Quecksilbertrioxychlorid,  $3\text{HgO} \cdot \text{HgCl}_2$ . Werden 3 Mol. Oxyd und 1—2 Mol. Chlorid mit Wasser nur von Zeit zu Zeit mässig (zu Anfang öfter als später) geschüttelt, d. h. nur gerade so viel, dass ein Zusammenballen des Bodensatzes und dadurch ein Einschluss von unzersetztem Oxyd vermieden wird, so erhält man ein mehr oder weniger dunkelgrün gefärbtes, krystallinisches Oxychlorid. Gibt man hingegen die zuletzt angegebene Menge Chlorid dem Oxyd nur allmähig zu, Anfangs etwa auf 100 Th. Oxyd 3 Th. Chlorid, und fährt dann in Zwischenräumen von 1—2 Tagen mit dem Zusatz von 1—2 Th. Chlorid fort, so resultirt bei vorsichtigem Schütteln ein röthlichgelbes, krystallinisches Oxychlorid, das unter dem Mikroskop als gelbe abgestumpfte Nadeln oder Säulen erscheint. Hin und wieder sind einzelne wenige schwarze Krystalle von Dioxychlorid zwischengelagert. Dieses zuletzt erhaltene röthlichgelbe Oxychlorid ist Trioxychlorid, das ersterwähnte dunkelgrüne ein Gemisch von gelbem Trioxychlorid mit schwarzem Dioxychlorid. Je nachdem man frisch gefälltes gelbes oder geschlämmtes rothes Oxyd verwendet, erhält man ein gelbes oder ein rothgelbes Trioxychlorid. Ersteres erscheint unter dem Mikroskop als blassgelbliche Nadeln, das rothgelbe in abgestumpften gelben Säulen. Durch Druck oder Reiben wird das Quecksilbertrioxychlorid schwarzbraun, beim trockenen Erhitzen unter  $100^\circ$  schwarz. Mit Wasser im Dampfbad erwärmt, zerlegt es sich in krystallinisches Di- und braunes Tetraoxychlorid. Am Licht schwärzt es sich und geht in krystallinischen Zustande mit Quecksilberchlorid behandelt in schwarzes Dioxychlorid über.

5. Quecksilbertetraoxychlorid,  $4\text{HgO} \cdot \text{HgCl}_2$ . Die amorphe Verbindung entsteht durch Fällung von Quecksilberchloridlösungen mit Alkalicarbonat (z. B.  $\text{HgCl}_2 : 30\text{—}35 \text{KHCO}_3$ ) oder durch Eintragen von Alkalicarbonat (1) in kochende Chloridlösung (4 Th.  $\text{HgCl}_2$  enthaltend) Krystallisirt erhält man Tetraoxychlorid entweder durch Fällen von Quecksilberchlorid mit Alkalicarbonat in der Kälte oder durch Erhitzen von concentrirten Alkalimonoxychloridlösungen, oder beim Schütteln von wässerigen Chloridlösungen mit rothem Oxyd (1 : 6), oder endlich nach dem Uebergiessen von rothem Oxyd mit concentrirter wässriger Chloridlösung (12 : 1), wobei es sich nach ruhigem Stehen als untere Oxychloridschicht bildet. Das amorphe Quecksilbertetraoxychlorid ist ein braunes Pulver, das krystallisirt bildet braune, rothbraune bis bronzefarbene, sechsseitige Tafeln. MILLON's schwarzes Tetraoxychlorid ist nur ein durch langsame Krystallbildung und dichte Beschaffenheit auftretendes braunes Tetraoxychlorid. Beide Modificationen geben, mit Kalium- oder Natriumhydroxyd behandelt, gelbes Oxyd.

Beim Erhitzen liefern alle Oxychloride ein Sublimat, welches der Hauptsache nach aus einem Gemisch von Chlorür und Chlorid besteht. H. Thoms.

**Quecksilberoxyd**, Hydrargyrioxyd, Mercurioxyd,  $\text{HgO} = 216$ , von GEBER bereits im 8. Jahrhundert durch lang andauerndes Erhitzen metallischen Quecksilbers nahe seinem Siedepunkte erhalten und unter dem Namen *Mercurius praecipitatus per se* bekannt, da es scheinbar ohne Mitwirkung eines anderen Körpers entstanden gedacht wurde.

RAIMUNDUS LULLUS stellte das Oxyd im 13. Jahrhundert zuerst durch Erhitzen von salpetersaurem Quecksilberoxyd dar, welche Methode der Darstellung noch heutigen Tages in Gebrauch ist. Ausserdem kommt ein durch Fällung erhaltenes, also auf nassem Wege dargestelltes Präparat zur Verwendung.

**Darstellung.** 1. Auf trockenem Wege: Man löst 10 Th. Quecksilber unter Erwärmen in 30 Th. einer 30procentigen Salpetersäure, dampft die Lösung auf dem Wasserbade zur Trockne ein, zerreibt das zurückbleibende basisch-salpetersaure Oxydsalz zu einem Pulver und bringt dasselbe in dünner Schicht in eine flache Porzellanschale. Letztere bedeckt man mit einem Teller oder einer anderen Porzellanschale und erhitzt unter zeitweiligem Umrühren den Inhalt im Sandbade, bis keine rothgelben Dämpfe mehr entweichen und sich an der Innenfläche des übergedeckten Tellers ein Anflug von sublimirtem Quecksilber zu zeigen beginnt. Nach dem Erkalten wird der rothe Rückstand mit Wasser in einem unglasirten Porzellanmörser möglichst fein zerrieben und, wenn nöthig, mit verdünnter Natronlauge und darauf folgend destillirtem Wasser vollständig ausgewaschen (präparirt).

Das rückständige Pulver ist bei mässiger Temperatur und bei Abschluss des Lichtes zu trocknen. Bei der Gewinnung des Quecksilberoxyds im Grossen vermischt man, um grössere Ausbeuten zu erlangen, vor dem Erhitzen das basisch-salpetersaure Quecksilberoxyd noch mit soviel metallischem Quecksilber, als der in dem Salz enthaltenen Gewichtsmenge Quecksilber entspricht. Auf diese Weise wird durch sorgfältige Mischung zunächst basisch-salpetersaures Quecksilberoxydul gebildet, welches beim Erhitzen unter Fortgang von Untersalpetersäure in Quecksilberoxyd übergeht.

2. Auf nassem Wege. 100 Th. einer warmen 10procentigen Quecksilberchloridlösung werden unter Umrühren in eine schwach erwärmte Mischung von 25 Th. Natronlauge vom spec. Gew. 1.160 (= 15 Procent  $\text{NaOH}$ ) und 125 Th. destillirten Wassers eingegossen und sodann noch bei einer Temperatur von 30 bis  $40^\circ$  digerirt:  $\text{HgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{HgO} + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ .

Man lässt absetzen, decantirt die alkalische Flüssigkeit und giesst destillirtes Wasser auf den Niederschlag, welche Operation man mehrmals wiederholt. Schliesslich bringt man das Präparat auf ein Filter, wäscht bis zum Aufhören der Chlorreaction aus und trocknet an einem mässig warmen Ort bei Lichtabschluss.

Um die Bildung von Quecksilberoxychloriden bei dieser Fällungsmethode zu vermeiden, hat man genau nach obiger Vorschrift zu arbeiten, da bei umgekehrtem Verfahren, d. h. beim Eingiessen der Lauge in die Quecksilberchloridlösung, die Bedingungen zur Bildung dieser schwerer zersetzbaren Oxychloride gegeben sind.

**Eigenschaften.** Das auf trockenem Wege bereitete, sogenannte rothe Quecksilberoxyd bildet glänzende, rothgelbe, krystallinische Schuppen oder zusammenhängende krystallinische Massen, welche nach dem Zerreiben ein rothgelbes, glanzloses Pulver liefern. Das durch Erhitzen des Quecksilbers nahe seinem Siedepunkte erhaltene Oxyd ist in rhombischen Krystallen beobachtet worden. Das spec. Gew. beträgt 11.1. Das Quecksilberoxyd ist geruchlos und hat einen widerlich metallischen Geschmack. Von Wasser wird es in geringer Menge aufgenommen und ertheilt demselben eine schwach alkalische Reaction. Alkohol löst es nicht, sehr leicht wird es von den verdünnten Mineralsäuren aufgenommen und in die entsprechenden Oxydsalze übergeführt. Beim Erwärmen nimmt das Quecksilberoxyd eine rothviolette, allmähig dunkler bis schwarz werdende Färbung an, die beim Erkalten in das ursprüngliche Roth zurückkehrt. Erhitzt man höher, so zerfällt das Oxyd in Quecksilber und Sauerstoff. Diese Zersetzung geht jedoch auch schon bei gewöhnlicher Temperatur vor sich, wenn es längere Zeit belichtet wird. Auch eine grosse Anzahl organischer Substanzen, wie Gummi, Traubenzucker, Milchzucker u. s. w., bewirken eine derartige Reduction bei gewöhnlicher Temperatur, schneller in der Wärme. Das Quecksilberoxyd kann daher als Oxydationsmittel angesehen werden, und wird auch von demselben bei einer grösseren Anzahl chemischer Operationen, besonders in der organischen Chemie, wo mässige Oxydationswirkungen erzielt werden sollen, Gebrauch gemacht. Mit Phosphor verpufft das Quecksilberoxyd sogar schon beim Daraufschlagen. Das Quecksilberoxyd wirkt sehr giftig.

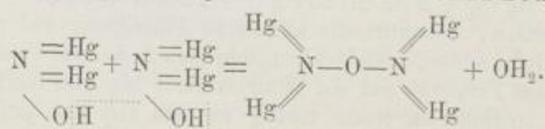
Das auf nassem Wege dargestellte, sog. gelbe Quecksilberoxyd bildet ein amorphes, gelbes, zartes Pulver, welches von gleicher Zusammensetzung, wie das rothe Quecksilberoxyd ist und mit demselben die oben erörterten Eigenschaften theilt. Die äusserst feine Beschaffenheit des gelben Oxydes bedingt aber eine leichtere Zersetzbarkeit als das rothe und demgemäss auch eine grössere Energie hinsichtlich der Oxydationswirkung gegenüber Reductionsmitteln.

Bemerkbare Unterschiede zwischen beiden Oxyden bestehen in Folgendem:

Das rothe Oxyd wird durch die Einwirkung von wässriger Oxalsäurelösung nicht verändert, selbst bei höherer Temperatur nicht, während das gelbe Oxyd dadurch sogleich in weisses oxalsaures Quecksilberoxyd übergeführt wird. Eine alkoholische Quecksilberchloridlösung greift das rothe Oxyd selbst beim Kochen nur schwer an, während das gelbe Oxyd schnell schwarzes Oxychlorid bildet. Ebenso wirkt Chlor, auf das gelbe Oxyd geleitet, heftig ein und veranlasst die Bildung von Oxychlorid neben Unterehlorigsäureanhydrid, während rothes Oxyd in der Kälte unverändert bleibt. Durch wässrige Jodsäure geht das gelbe Oxyd in der Wärme in weisses jodsaures Quecksilberoxyd über, das rothe Oxyd hingegen nicht. Wird gelbes Oxyd mit kohlenstofffreiem, wässrigem Ammoniak erwärmt, so bildet sich ein hellgelbes Pulver von Quecksilberammonium-

hydroxyd  $\left[ \begin{array}{c} \text{v} \\ \text{N} = \text{Hg} \\ \text{=Hg} + 2\text{H}_2\text{O} \\ \text{OH} \end{array} \right]$ , das rothe Oxyd zeigt sich auch dem Ammoniak

gegenüber sehr widerstandsfähig. Beim Erhitzen des Quecksilberammoniumhydroxyds in einem trockenen Ammoniakstrom auf 100° verliert es Wasser und es hinterbleibt dunkelbraunes, explosives Quecksilberammoniumoxyd:



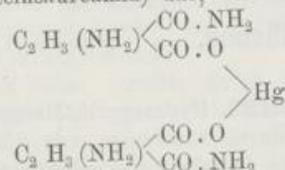
S. *Hydrargyrum oxydatum*, Bd. V, pag. 308 und *Hydrargyrum oxydatum via humida paratum*, Bd. V, pag. 309. H. Thoms.

**Quecksilberoxydacetat**, s. Quecksilberoxyd, essigsures.

**Quecksilberoxyd - Alanin**, Hydrargyriamidopropionat, amidopropionsaures

Quecksilberoxyd,  $\begin{matrix} \text{CH}_3-\text{CH}.\text{NH}_2-\text{CO}.\text{O} \\ \text{CH}_3-\text{CH}.\text{NH}_2-\text{CO}.\text{O} \end{matrix} \text{Hg}$ , wird erhalten durch Lösen von frisch gefälltem Quecksilberoxyd in einer wässrigen Lösung des Alanins (s. Bd. I, pag. 189). Man nimmt zur Bereitung 0.7 g Quecksilberoxyd und rührt dasselbe in eine Lösung von 0.6 g Alanin in 5 g Wasser ein, überlässt einige Zeit der Ruhe und verdünnt nach dem Filtriren auf 70 ccm Flüssigkeit, welche zu Injectionszwecken Verwendung findet. 1 ccm der Lösung enthält 0.01 Hg O. H. Thoms.

**Quecksilberoxyd-Asparagin** stellt eine Verbindung von Quecksilberoxyd mit Asparagin (Amidobornsteinsäureamid) dar, vermuthlich der Formel



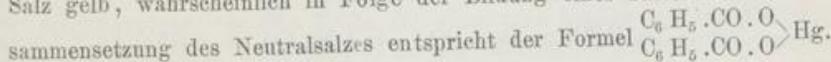
entsprechend. Eine wässrige Lösung bereitet man durch Eintragen von 0.72 g gefälltem Quecksilberoxyds in eine Lösung von 1 g Asparagin ( $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ) und 5 g Wasser. Man schüttelt öfter um, überlässt sodann der Ruhe, filtrirt und füllt auf 72 ccm auf. Die Flüssigkeit, von welcher 1 ccm 0.01 g Hg O enthält, dient zur subcutanen Injection. H. Thoms.

**Quecksilberoxyd, basisch-schwefelsaures**, s. Quecksilberoxyd, schwefelsaures, pag. 466.

**Quecksilberoxyd, benzoësaures**, Hydrargyri-, Mercuribenzoat.

Darstellung: 12.5 g Quecksilberoxyd werden unter Erwärmen in 25 g Salpetersäure (spec. Gew. 1.2) gelöst, mit 400 g destillirten Wassers verdünnt, filtrirt und mit einer ebenfalls filtrirten Lösung von 18.8 g Natriumbenzoat in 400 g Wasser gefällt. Der Niederschlag wird auf einem Filter mit kaltem Wasser gewaschen, gepresst und an einem mässig warmen, dunklen Ort getrocknet.

Eigenschaften und Zusammensetzung. Das benzoësaure Quecksilberoxyd stellt ein weisses, in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform schwer lösliches, in Natriumchloridlösung leicht lösliches krystallinisches Pulver dar. Beim Erwärmen mit Wasser oder bei der Einwirkung von Alkohol oder Aether färbt sich das Salz gelb, wahrscheinlich in Folge der Bildung eines basischen Salzes. Die Zusammensetzung des Neutralsalzes entspricht der Formel



H. Thoms.

**Quecksilberoxyd, blausaures**, s. Quecksilbercyanid, pag. 451.

**Quecksilberoxyd, essigsures**, Hydrargyri-, Mercuriacetat,  $(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2\text{Hg}$ , wird erhalten durch Auflösen von 1 Th. Quecksilberoxyd in 2 Th. 30procentiger Essigsäure. Das Salz krystallisirt aus dieser Lösung in tafelförmigen, atlasglänzenden, metallisch schmeckenden Krystallen aus. Dieselben lösen sich in Wasser, desgleichen in Alkohol und Aether. Durch den Sauerstoff der Luft überzieht sich das Präparat beim Aufbewahren mit einer gelben Schicht eines basischen Salzes. Digerirt man essig-saures Quecksilberoxyd mit frisch gefälltem Schwefelquecksilber, so vereinigt es sich mit demselben zu einem Doppelsalz der Zusammensetzung  $([\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2]_2\text{Hg} + \text{HgS})$ , welches durch Alkohol in perlmutterglänzenden Blättchen gefällt wird. Dieses Salz, welches den Namen Hydrargyrisulfuretoacetat

führt, entsteht auch bei unvollkommener Sättigung einer Lösung von essigsaurem Quecksilberoxyd mit Schwefelwasserstoff.

H. Thoms.

**Quecksilberoxyd, gelbes; Quecksilberoxyd, präparirtes; Quecksilberoxyd, rothes,** s. Quecksilberoxyd, pag. 459.

**Quecksilberoxyd-Glycocol,** Glycocol-Quecksilber, 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CO} \cdot \text{O} \\ | \\ \text{CO} \cdot \text{O} \end{array} \text{Hg, eine weisse,}$$

wasserlösliche, krystallinische Masse, welche in wässriger Lösung zur subcutanen Injection empfohlen worden ist. Man stellt sich eine solche Injectionsflüssigkeit dar durch Eintragen von 0.5 g frisch gefällten Quecksilberoxyds in eine Lösung von 1 g Glycocol (s. Bd. IV, pag. 658) zu 10 g Wasser und verdünnt nach vollständiger Lösung und nach der Filtration auf 50 ccm.

H. Thoms.

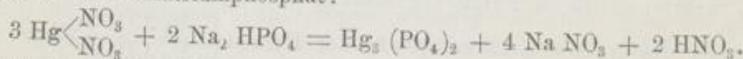
**Quecksilberoxydnitratlösung,** s. Quecksilberoxyd, salpetersaures.

**Quecksilberoxyd, ölsaures,** Hydrargyri-, Mercurioleat, Quecksilberseife OBERLÄNDER'S, bereitet man durch Eintragen von 25 g Quecksilberoxyd in 75 g Oelsäure; man verreibt beide in einer Porzellanschale zu einer gleichartigen Mischung und erwärmt bis gegen 60°. A. P. BROWN empfiehlt 250 Th. gepulverter spanischer Seife mit 100 Th. feingepulverten Quecksilberchlorids zu verreiben und mit Wasser zu einer Pasta zu formen. Diese wird sodann mit kochendem Wasser behandelt, nach dem Erkalten das Wasser abgegossen und das Oleat nachgewaschen, bis es geschmacklos ist. Hierauf befreit man dasselbe im Wasserbade von den letzten Antheilen Wasser. PARSON theilte hingegen bereits früher mit, dass die Bereitung des Quecksilberoleates mit Quecksilberchlorid deshalb nicht zu empfehlen sei, weil das gebildete Natriumchlorid nur schwer ausgewaschen werden könne.

Das ölsaure Quecksilberoxyd ist eine nach Oelsäure riechende, gelbliche oder gelblichweisse Masse von Salbenconsistenz, welche sich weder in Wasser, noch in kaltem Alkohol löst, von flüssigen Fetten aber beim Erwärmen aufgenommen wird. Das Präparat findet an Stelle der grauen Quecksilbersalbe in der Heilkunde Verwendung. Vergl. Hydrargyrum elainicum, Bd. V, pag. 305.

H. Thoms.

**Quecksilberoxyd, phosphorsaures,** Hydrargyriphosphat, Mercuriphosphat,  $\text{Hg}_2(\text{PO}_4)_2$ , entsteht als weisser Niederschlag beim Vermischen einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd mit einer solchen im Ueberschuss vorhandenen von Dinatriumphosphat:



Mittelt Quecksilberchloridlösung kann man die Fällung nicht bewirken, da die frei werdende Salzsäure das phosphorsaure Quecksilberoxyd löst, anderseitig auch schon Chlornatriumlösung mit letzterem eine Umsetzung zu Quecksilberchlorid und Natriumphosphat veranlasst.

Das phosphorsaure Quecksilberoxyd ist ein weisses, geruchloses Pulver, welches sich weder in Wasser, noch Alkohol löst, hingegen von Salzsäure und concentrirter Salpetersäure leicht aufgenommen wird.

Vergl. Hydrargyrum phosphoricum oxydatum, Bd. V, pag. 312.

H. Thoms.

**Quecksilberoxyd, salpetersaures,** Hydrargyri-, Mercurinitrat,  $\text{Hg} \begin{array}{l} \text{NO}_3 \\ \diagdown \\ \text{NO}_3 \end{array}$ , erhält man beim Lösen von Quecksilber in überschüssiger, heisser Salpetersäure, bis ein Tropfen mit verdünnter Salzsäure keinen Niederschlag mehr gibt, also

kein Oxydulsalz mehr vorhanden ist, oder durch Auflösen von Quecksilberoxyd in Salpetersäure. Bei Anwendung des letzteren Verfahrens resultiren je nach den Mengenverhältnissen der Ingredienzien Salze mit verschiedenem Krystallwassergehalt. Löst man nach MILLON Quecksilberoxyd in überschüssiger Salpetersäure, und verdampft bei gelinder Wärme, so erhält man eine syrupöse Flüssigkeit, welche über concentrirter Schwefelsäure ausgetrocknet, nach einiger Zeit voluminöse Krystalle ausscheidet, deren Zusammensetzung der Formel  $[2\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}]$  entspricht. Das von den Krystallen befreite syrupöse Salz enthält auf 1 Mol. Nitrat 2 Mol. Wasser. DITTEN erhielt aus einer möglichst neutralen, concentrirten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd beim Abkühlen derselben auf  $-15^\circ$  klare, rhombische Tafeln, die schon bei Zimmertemperatur schmolzen, aus welcher Flüssigkeit sich beim Stehen über Schwefelsäure sodann wieder kurze Nadeln ablagerten. Erstere Krystalle enthielten 8 Mol. Krystallwasser, letztere auf 2 Mol. Salz 3 Mol. Wasser. MARIIGNAC verwendete zur Darstellung des Nitrats überschüssiges Quecksilberoxyd, welches er mit einer Salpetersäure vom spec. Gew. 1.21 in der Wärme zusammenbrachte und erhielt auf diese Weise ein halbsaures Salz, ein basisches Hydrargyritnitrat.

Alle vorstehend erwähnten Salze werden durch Wasser zersetzt, indem sich zunächst ein weisses, pulveriges Salz abscheidet, welches durch grösseren Wasserzusatz noch weiter an Salpetersäure verliert und schliesslich in Quecksilberoxyd übergeht. Durch überschüssige Salpetersäure lässt sich eine klare und haltbare Lösung des salpetersauren Quecksilberoxyds erzielen (s. Liquor Hydrargyri nitrici oxydati, Bd. VI, pag. 346). Bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf dieselbe fällt zunächst ein weisser Niederschlag, welcher aus Hydrargyrisulfuronitrat,  $[\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{HgS}]$  besteht und bei weiterer Zuführung von Schwefelwasserstoff in schwarzes Schwefelquecksilber übergeht. Aehnliche Doppelverbindungen sind zwischen salpetersaurem Quecksilberoxyd und Quecksilberjodid bekannt. Vermischt man z. B. nach LIEBIG eine kochende Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd mit einer Lösung, welche nur die Hälfte der zur völligen Ausscheidung von Quecksilberjodid erforderlichen Menge Kaliumjodid enthält, so liefert die filtrirte Lösung nach dem Erkalten kleine gefärbte Krystalle, deren Zusammensetzung der Formel  $[\text{HgNO}_3 + 2\text{HgJ}_2]$  entspricht. Aus der Mutterlauge erhielt RIEGEL, nachdem er die Flüssigkeit mit etwas Salpetersäure versetzte und in der Wärme mit weiteren Mengen Quecksilberjodid sättigte, nach mehrtägigem Stehen weisse, seidenglänzende Nadeln, deren Zusammensetzung durch die Formel  $[2\text{HgNO}_3 + 3\text{HgJ}_2]$  ausgedrückt werden kann. H. Thoms.

**Quecksilberoxydsalze**, s. Quecksilbersalze, pag. 468.

**Quecksilberoxyd, schwefelsaures**, Hydrargyri-, Mercurisulfat,  $\text{HgSO}_4$ .

Darstellung. 4 Th. Quecksilber werden mit 5 Th. englischer Schwefelsäure so lange gekocht, bis eine Probe der erhaltenen Lösung mit verdünnter Salzsäure keinen Niederschlag mehr gibt, d. h. bis sämtliches schwefelsaures Quecksilberoxydul in Oxyd übergeführt ist. Die Lösung des Metalles erfolgt unter Entbindung von schwefliger Säure:  $\text{Hg} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HgSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Man kann die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Quecksilber, welche erst nahe dem Siedepunkte der ersteren erfolgt, beschleunigen, wenn man der Schwefelsäure eine gleiche Menge concentrirter Salpetersäure hinzufügt. Die Lösung geht sodann unter Stickoxydentbindung vor sich:  $3\text{Hg} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_3 = 3\text{HgSO}_4 + \text{N}_2\text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ .

Ferner wird das Salz durch Auflösen von Quecksilberoxyd in verdünnter Schwefelsäure und vorsichtiges Abdunsten zur Trockne erhalten.

Eigenschaften. Das schwefelsaure Quecksilberoxyd bildet eine weisse Krystallmasse, die sich beim Erhitzen gelb färbt, dann braun und beim Erkalten wieder weiss wird. Bei Rothglühhitze wird es zerlegt in Quecksilber, Sauerstoff und schweflige Säure:  $\text{HgSO}_4 = \text{Hg} + 2\text{O} + \text{SO}_2$ , während eine kleine Menge

Oxydulsalz sublimirt. Auffallend leicht wird das schwefelsaure Quecksilberoxyd zersetzt durch Wasserstoffsäuren, so entsteht z. B. beim Erhitzen mit Salzsäuregas neben Schwefelsäurehydrat Quecksilberchlorid. Durch Einwirkung von Wasser wird das Salz in ein citronengelbes, basisches Salz zersetzt, welches unter dem Namen Mineralturpeth, Mineralturpith, basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd (s. Bd. V, pag. 315 unter Hydrargyrum subsulfuricum) früher officinell war. Vergl. auch Hydrargyrum sulfuricum, Bd. V, pag. 317.

H. Thoms.

**Quecksilberoxydul, Hydrargyro-, Mercuriooxyd,**  $\begin{matrix} \text{Hg} \\ | \\ \text{Hg} \end{matrix} \text{O} = 416,$

wurde in reinem Zustande zuerst von MOSCATI durch Behandeln von Calomel mit Aetznatron dargestellt. Man erhält es ferner durch Fällen einer Oxydulsalzlösung mit Kalium- oder Natriumhydroxyd. Im ersteren Falle verreibt man das am besten auf nassem Wege bereitete Quecksilberchlorür in einer Reibschale mit Wasser und fügt einen Ueberschuss an Kali- oder Natronlauge auf einmal hinzu, lässt absetzen, wäscht das Oxydul auf dem Filter aus und trocknet es bei mässiger Temperatur und Abschluss von Licht:  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Hg}_2\text{O} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ . Im anderen Falle schlägt man das Oxydul aus einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul mit überschüssiger Kali- oder Natronlauge nieder:  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Hg}_2\text{O} + 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

**Eigenschaften.** Das Quecksilberoxydul bildet ein geruch- und geschmackloses, sammetschwarzes Pulver, welches nach HERAPATH das spec. Gew. 10.69 besitzt. Es löst sich weder in Wasser, noch in Alkohol und hat nur eine geringe Beständigkeit. Sowohl durch das Licht, wie durch verdünnte Säuren und durch die Lösungen verschiedener Salze (KJ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) erleidet es eine Zersetzung, ebenso zerfällt es bei stärkerer Hitze in Quecksilber und Sauerstoff.

Vergl. Hydrargyrum oxydulatum, Bd. V, pag. 310. H. Thoms.

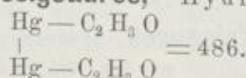
**Quecksilberoxydulacetat,** s. Quecksilberoxydul, essigsäures.

**Quecksilberoxydulammoniak, salpetersaures,** s. Quecksilber, unlösliches (HAHNEMANN), pag. 443.

**Quecksilberoxydul, chinasaures,**  $\begin{matrix} \text{C}_6\text{H}_7(\text{OH})_4\text{CO}\cdot\text{O} - \text{Hg} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_7(\text{OH})_4\text{CO}\cdot\text{O} - \text{Hg} \end{matrix}$ , erhält man durch Fällung einer Lösung von chinasaurem Calcium mit einer solchen von salpetersaurem Quecksilberoxydul.

H. Thoms.

**Quecksilberoxydul, essigsäures,** Hydrargyro-, Mercurioacetat,



**Darstellung.** Man löst 10 Th. salpetersauren Quecksilberoxyduls unter Hinzufügung von 1.5 Th. concentrirter Salpetersäure zu 100 Th. Wasser und giesst diese Lösung unter Umrühren und bei Abschluss des Lichtes in eine kalte Lösung von 7.5 Th. chlorfreien krystallisirten Natriumacetats zu 25 Th. Wasser. Man lässt die Mischung 12—24 Stunden an einem dunklen, kühlen Orte stehen, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn nach dem vollständigen Abtropfen mit kleinen Mengen kalten Wassers und endlich mit Alkohol aus.

**Eigenschaften.** Das essigsäure Quecksilberoxydul bildet weisse, atlasglänzende, schuppenförmige, fettig anzufühlende, nicht zerreibliche Krystalle von schwach metallischem Geschmack. Dieselben lösen sich in 330—340 Th. kalten Wassers, nicht in Alkohol und Aether. Kochendes Wasser zersetzt es unter Abscheidung von metallischem Quecksilber und Bildung von essigsäurem Quecksilberoxyd. Am Licht und beim Erwärmen färbt sich das Salz, besonders wenn es sich in feuchtem Zustande befindet, grau.

Vergl. Hydrargyrum aceticum, Bd. V, pag. 293.

H. Thoms.

**Quecksilberoxydul, gerbsaures, Hydrargyro-, Mercurotannat.**

**Darstellung.** Man zerreibt 10 Th. frisch bereiteten, möglichst oxydfreien salpetersauren Quecksilberoxyduls in einem Mörser und fügt eine Anreibung von 6 Th. Tannin und 10 Th. destillirten Wassers hinzu. Nachdem durch fortgesetztes Reiben eine völlig gleichmässige, breiige Mischung entstanden ist, versetzt man allmählig mit einer grösseren Menge Wassers, um die Salpetersäure auszuwaschen. Der Niederschlag wird auf einer porösen Unterlage ausgebreitet und bei einer Temperatur von 30—40° getrocknet. Ein solcherart dargestelltes Präparat enthält bis gegen 50 Procent Quecksilber; die Zusammensetzung des Hydrargyrotannats ist jedoch eine sehr schwankende, besonders auch von der Dauer des Auswaschens mit Wasser abhängig.

**Eigenschaften.** Das gerbsaure Quecksilberoxydul bildet geruch- und geschmacklose, dunkelgrüne Schuppen, die beim Zerreiben ein schmutzgelbes Pulver liefern. Dasselbe löst sich nicht in Wasser, doch nimmt letzteres bei längerer Einwirkung Gerbsäure aus der Verbindung auf. Aetzalkalien und kohlen-saure Alkalien scheiden metallisches Quecksilber ab, desgleichen wirkt das directe Sonnenlicht zerlegend auf das Präparat ein.

**Anwendung.** Das gerbsaure Quecksilberoxydul wurde 1884 im LUDWIGSchen Laboratorium in Wien dargestellt und von LUSTGARTEN als ein ausgezeichnetes und sehr milde wirkendes Quecksilberpräparat empfohlen.

S. Hydrargyrum tannicum, Bd. V, pag. 317. H. Thoms.

**Quecksilberoxydul, phosphorsaures, Hydrargyro-, Mercurophosphat, (Hg<sub>2</sub>)<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>,** fällt als weisses, amorphes Pulver aus beim Hinzufügen einer kalten Lösung aus 10 Th. salpetersauren Quecksilberoxyduls zu einer solchen von überschüssigem Dinatriumphosphat (8 Th.). Verfährt man umgekehrt, giesst man also das Phosphat zum Hydrargyronitrat, so entsteht der krystallinische Niederschlag eines Doppelsalzes von Nitrat und Phosphat, welches der Formel Hg<sub>4</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>) entspricht. Im anderen Falle geht die Zersetzung nach folgender Gleichung vor sich: 3 Hg<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> = (Hg<sub>2</sub>)<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 4 NaNO<sub>3</sub> + 2 HNO<sub>3</sub>. Geschieht die Fällung in der Wärme, so zerlegt sich das Hydrargyrophosphat unter Abscheidung von Quecksilber und Bildung von Hydrargyriphosphat: (Hg<sub>2</sub>)<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> = Hg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 3 Hg. Eine gleiche Zersetzung findet statt, wenn man das trockene Salz schmilzt.

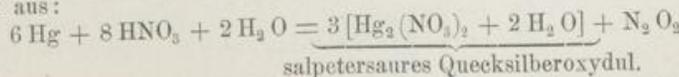
S. Hydrargyrum phosphoricum oxydulatum, Bd. V, pag. 312. H. Thoms.

**Quecksilberoxydul, salpetersaures, Hydrargyro-, Mercuronitrat,**

Hg—NO<sub>3</sub> + 2 H<sub>2</sub>O = 560, wurde gemengt mit dem salpetersauren Oxydsalz Hg—NO<sub>3</sub>

schon im 15. Jahrhundert von BASILIUS VALENTINUS dargestellt und als *Vitriolum mercurii* in den Arzneischatz eingeführt. Im Jahre 1775 wies BERGMANN zuerst den Unterschied zwischen salpetersaurem Oxydul- und Oxydsalz nach.

**Darstellung.** Bei der Einwirkung von 1 Th. kalter Salpetersäure (spec. Gew. 1.2) auf 1 Th. metallischen Quecksilbers, welches Gemenge man vor Staub geschützt einige Tage an einem kühlen Orte der Ruhe überlässt, scheidet sich allmählig auf der Oberfläche des Quecksilbers salpetersaures Quecksilberoxydul in Krystallen aus:



MOHR empfiehlt, um die Bildung von basischem Salz zu vermeiden, die Krystalle, sobald eine Vermehrung derselben nicht mehr stattfindet, in der Flüssigkeit durch Erwärmen wieder aufzulösen, sodann in eine Porzellanschale zu filtriren und von Neuem auskrystallisiren zu lassen. Die ausgeschiedenen Krystalle lässt man abtropfen und trocknet sie zwischen Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur.

**Eigenschaften.** Das salpetersaure Quecksilberoxydul bildet farblose, rhombische Tafeln mit 2 Mol. Krystallwasser, welches an trockener Luft, schneller über Schwefelsäure fortgeht. Beim Erhitzen schmilzt das Salz gegen 70° unter theilweiser Zersetzung, die bei höherer Temperatur eine vollständige in Quecksilberoxyd und Untersalpetersäure ist:  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 = 2\text{HgO} + \text{N}_2\text{O}_4$ .

Etwa in einer gleichen Menge warmen Wassers löst sich das salpetersaure Quecksilberoxydul klar auf zu einer sauer reagirenden Flüssigkeit von ätzend metallischem Geschmack. Fügt man zu der wässerigen Lösung eine grössere Menge Wasser, so wird das salpetersaure Quecksilberoxydul unter Bildung basischer Salze zerlegt, z. B.:  $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Hg}_2(\text{OH})(\text{NO}_3) + \text{HNO}_3$ .

Beim Kochen dieses basischen Salzes mit Wasser erleidet es eine weitere Zerlegung in Quecksilberoxyd und basisch-salpetersaures Quecksilberoxyd. Basisches Salz wird ferner gebildet, wenn man Salpetersäure längere Zeit auf überschüssiges Quecksilber einwirken lässt; neben neutralem salpetersaurem Quecksilberoxydul entsteht sodann ein in langen, dünnen Prismen krystallisirendes basisches Salz.

Beim Aufbewahren wird das salpetersaure Quecksilberoxydul in Folge der Oxydationswirkung der Luft gelb gefärbt, es entsteht ein salpetersaures Quecksilberoxyduloxyd, welches auch in der Weise stets von gleicher Zusammensetzung erhalten werden kann, dass man 1 Th. Quecksilber mit  $1\frac{1}{2}$  Th. Salpetersäure von 1.2 spec. Gew. bis zur völligen Auflösung des Quecksilbers kocht. Die Ablagerung der gelben Verbindung beginnt schon während des Kochens und wird reichlicher, wenn man die Flüssigkeit längere Zeit bei einer dem Siedepunkt nahen Temperatur erhält, schliesslich wird weisses basisches Oxydulsalz niedergeschlagen.

Löst man salpetersaures Quecksilberoxydul in gleichen Theilen Wasser und fügt mit Salpetersäure angesäuertes Wasser hinzu, so wird die Bildung von basischem Salz vermieden, und es resultirt eine klare, haltbare Lösung. Eine solche färbt die Haut roth, doch gehen die rothen Flecken in Folge einer Metallreduction allmählig in Schwarz über. Ebenso wie die Haut werden auch alle Eiweisskörper geröthet, so dass man sich der salpetersauren Hydrargyronitratlösung zum Nachweis derselben bedienen kann. MILLON'S Reagens (s. Bd. VII, pag. 46) bietet eine solche Lösung dar. Dieselbe ist ferner ein gutes Quellungsmitel für die Sichtbarmachung der feineren Structur, d. h. der Schichtung und Streifung der Zellwände.

Als kräftiges Aetzmittel, zu Einspritzungen, Waschungen, Verbandwässern u. s. w. gelangt unter dem Namen *Liquor Bellostii* eine mittelst Salpetersäure bewirkte wässrige Lösung von 10 Procent salpetersaurem Quecksilberoxydul zur Verwendung.

S. Hydrargyrum nitricum oxydulatum, Bd. V, pag. 307 und Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati, Bd. VI, pag. 346.

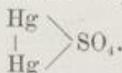
H. Thoms.

**Quecksilberoxydulsalze**, s. Quecksilbersalze, pag. 468.

**Quecksilberoxydul, salzsaures mildes**, s. Quecksilberchlorür.

**Quecksilberoxydul, schwarzes**, s. Quecksilber, auflösliches, HAHNEMANN'S, pag. 443.

**Quecksilberoxydul, schwefelsaures**, Hydrargyro-, Mercurosulfat,



**Darstellung.** Gleiche Gewichtsmengen metallischen Quecksilbers und concentrirter Schwefelsäure werden vorsichtig erwärmt, bis das Quecksilber vollständig verschwunden ist. Die entstandene Salzmasse spült man zur Entfernung der freien Säure mit Wasser ab. Man kann das schwefelsaure Quecksilberoxydul wegen seiner Schwerlöslichkeit in Wasser auch durch Fällung erhalten, indem man zu

einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul ein schwefelsaures Salz hinzuffügt.

**Eigenschaften.** Das schwefelsaure Quecksilberoxydul bildet ein schweres, weisses Krystallmehl oder kleine farblose Prismen. Es löst sich in circa 500 Th. kalten und 300 Th. heissen Wassers. Leicht wird es von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure aufgenommen. Beim Erhitzen schmilzt es zu einer dunklen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer weissen, krystallinischen Masse erstarrt. Wird das Salz weiter erhitzt, so sublimirt es theilweise unzersetzt, theilweise zerfällt es in Quecksilber und Oxydsalz. Eine gleiche Reduction bezüglich Oxydation veranlasst das directe Sonnenlicht.

H. Thoms.

**Quecksilberoxyjodid**, s. Quecksilberjodid, pag. 455.

**Quecksilberpeptonat**, eine hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung bisher wenig erforschte Verbindung, welche in Lösung zu subcutaner Injection Verwendung findet. — S. Hydrargyrum peptonatum, Bd. V, pag. 311.

H. Thoms.

**Quecksilberperbromid**, s. Quecksilberbromid, pag. 443.

**Quecksilberpflaster**, s. Emplastrum Hydrargyri, Bd. IV, pag. 27.

**Quecksilberpflastermull** ist in dünner Lage mit Quecksilberpflaster bestrichener Mull. Unter letzterem versteht man ein weitmaschiges, nicht appetirtes Gewebe aus gebleichter und entfetteter Baumwolle. Ueber die Bereitung der Pflastermulle s. Verbandstoffe.

H. Thoms.

**Quecksilberphenolat**, Phenolquecksilber, carbolsaures Quecksilberoxyd,  $\begin{matrix} C_6H_5O \\ C_6H_5O \end{matrix} > Hg$ , wird durch Fällung von Sublimat mit Phenolkalium erhalten.

Zur Darstellung werden 94 Th. Phenol und 56 Th. Aetzkali nach ANDRES in 90procentigem Alkohol gelöst, die Lösung auf dem Wasserbade zur dicken Syrupconsistenz eingedampft und über Schwefelsäure getrocknet. 100 Th. dieses Phenolkaliums löst man in Alkohol, filtrirt und fällt das Filtrat mit einer Lösung von 112 Th. Quecksilberchlorid in Alkohol. Der orangefarbene Niederschlag von Quecksilberphenolat wird auf einem Filter gesammelt, mit 60procentigem Alkohol ausgewaschen, bis das Filtrat nur noch schwach auf Chlor reagirt, und sodann mit absolutem Alkohol gewaschen, bis Schwefelwasserstoff im Filtrat kein Quecksilber mehr anzeigt.

**Eigenschaften.** Nach dem Trocknen über Schwefelsäure stellt das Quecksilberphenolat ein amorphes, ziegelrothes Pulver dar, welches in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff unlöslich ist.

Das Salz hat sich bei Injectionseuren gegen Syphilis gut bewährt.

Ein kürzlich von E. MERCK dargestelltes Diphenylquecksilber der Formel  $\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix} > Hg$  eignet sich wegen seiner grossen Giftigkeit nicht zum therapeutischen Gebrauch. Es bildet grosse, farblose Krystalle, welche, im Röhrechen erhitzt, leicht und unzersetzt sublimiren.

H. Thoms.

**Quecksilberpräcipitat**, s. Quecksilberamidochlorid. — **Quecksilberpräcipitat, rothes**, s. Quecksilberoxyd, rothes. — **Quecksilberpräcipitat, weisses**, s. Quecksilberamidochlorid.

**Quecksilberpräparate** heissen im Besonderen die zu medicinisch-pharmaceutischem Gebrauch in Anwendung gelangenden Quecksilberverbindungen, von denen Quecksilberoxydul und -oxyd, Quecksilberchlorür (Calomel) und -chlorid (Sublimat), Quecksilberjodür und -jodid, Quecksilberamidochlorid (weisser Präcipitat) die wichtigsten sind.

H. Thoms.

**Quecksilberprotobromid**, s. Quecksilberbromür, pag. 443.

**Quecksilberprotochlorid**, s. Quecksilberchlorür, pag. 448.

**Quecksilberprotodid**, s. Quecksilberjodür, pag. 455.

**Quecksilberräucherungen** wurden in früherer Zeit, auch heutzutage noch zuweilen in Spanien und im Orient, in besonderen Gefässen (s. Quecksilberfumigationsgefässe) an Stelle der innerlichen Anwendung des Quecksilbers und seiner Präparate oder an Stelle der äusserlichen Quecksilberapplication (Salben, Pflastern, Waschungen u. s. w.) vorgenommen.

H. Thoms.

**Quecksilberrhodanid**, Hydrargyritiocyanat, thiocyanosaures Quecksilberoxyd, Rhodanquecksilber,  $\left. \begin{matrix} \text{CNS} \\ \text{CNS} \end{matrix} \right\} \text{Hg} = 316$ , entsteht als

weisser Niederschlag beim Vermischen einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd mit einer solchen von Kaliumrhodanid. Nach HAGER bereitet man das Rhodanid in der Weise, dass man die zur Fällung benutzte Hydrargyritratlösung in zwei gleiche Theile theilt, die eine Hälfte mit Kaliumrhodanid so lange versetzt, als der entstehende Niederschlag wieder in Lösung geht, und dann die zweite Hälfte der Quecksilbersalzlösung hinzufügt.

Das Quecksilberrhodanid löst sich in Kaliumrhodanidlösung zu Kaliumquecksilberrhodanid, welches sich beim Eindampfen in gelben Tafeln ausscheidet, die aus Alkohol umkrystallisirt weisse, perlgänzende, strahlig gruppirte Nadeln liefern.

Das Quecksilberrhodanid verbrennt beim Anzünden unter Entwicklung giftiger Quecksilberdämpfe. Werden 1—2 cm lange, runde, mit Stanniol umwickelte Stäbchen aus Rhodanid an dem einen Ende angezündet, so verglimmt das Salz um ein Vielfaches anschwellend und sich wurmartig verlängernd (Pharaoschlange). Die zurückbleibende Masse besteht hauptsächlich aus Mellon  $[\text{N}_3(\text{C}_8\text{H}_8)_2]$ , einem gelben, in Wasser unlöslichen Pulver.

H. Thoms.

**Quecksilbersalbe, gelbe**, s. Unguentum Hydrargyri oxydati flavi.

**Quecksilbersalbe, graue**, s. Unguentum Hydrargyri cinereum.

**Quecksilbersalbe, rothe**, s. Unguentum Hydrargyri oxydati rubri.

**Quecksilbersalbe, weisse**, s. Unguentum Hydrargyri amidato-bichlorati.

**Quecksilbersalbenmaschine** heisst die maschinelle Vorrichtung, mittelst deren Quecksilber auf bequeme und schnelle Weise mit einem Fette extingirt werden kann. So benutzt man zur Herstellung der sogenannten grauen Salbe, des *Unquent. Hydrargyri cinereum*, in einfachster Form eine an der Decke des betreffenden Arbeitsraumes befestigte lange Keule, welche in eine feststehende, Quecksilber und Fett enthaltende grosse Schale hinabreicht und durch Hand- oder Dampftrieb die Extinction des Quecksilbers bewirkt.

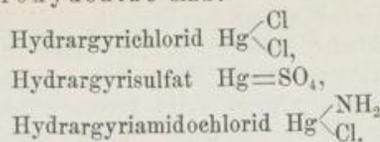
H. Thoms.

**Quecksilbersalbenmull** ist ein mit Quecksilbersalbe bestrichener Mull. Letzterer ist ein weitmaschiges, nicht appretirtes Gewebe aus gebleichter und entfetteter Baumwolle.

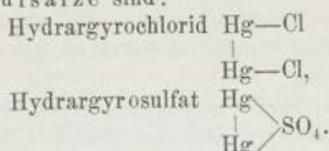
H. Thoms.

**Quecksilbersalze.** Das Quecksilber bildet zwei Reihen von Salzen, die Hydrargyro-, Mercurio- oder Quecksilberoxydulsalze und die Hydrargyri-, Mercuri- oder Quecksilberoxydsalze. In allen Quecksilberverbindungen befindet sich das Quecksilber im zweiwerthigen Zustande. Während jedoch in den Oxydsalzen beide Valenzen des Quecksilbers mit anderen Elementen in Verbindung stehen, sind in den Oxydulsalzen Quecksilberatome unter sich verbunden.

Z. B. Quecksilberoxydsalze sind:

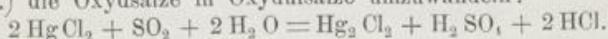


Quecksilberoxydulsalze sind:



Die Oxydulsalze können durch Oxydationsmittel in die Oxydsalze übergeführt werden. Eine derartige Oxydation, welche mit einer Reduction, d. h. Quecksilberabscheidung, gleichen Schritt hält, wird ausser durch verschiedene organische Körper, sowie durch kochendes Wasser, auch durch das directe Sonnenlicht veranlasst, z. B.  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 = \text{Hg} + \text{HgCl}_2$ .

Andererseits vermögen reducirend wirkende Körper (phosphorige Säure, schweflige Säure u. s. w.) die Oxydsalze in Oxydulsalze umzuwandeln:



Im Allgemeinen besitzen die Quecksilbersalze nur eine geringe Beständigkeit und neigen sämmtlich, sowohl die Oxydul-, wie die Oxydsalze, zur Bildung basischer Verbindungen.

H. Thoms.

**Quecksilberseife Oberländer's**, s. Quecksilberoxyd, ölsaures.

**Quecksilbersublimat**, s. Quecksilberchlorid, pag. 444.

**Quecksilbersulfid**, Hydrargyri-, Mercurisulfid,  $\text{HgS} = 232$ , ist in zwei Modificationen bekannt:

1. Als rothes Quecksilbersulfid (Zinnober).
2. Als schwarzes Quecksilbersulfid.

1. **Rothes Quecksilbersulfid (Zinnober, Cinnabaris)**. Ueber das natürliche Vorkommen des Zinnobers s. unter Quecksilber. Schon im Alterthum wurde der in der Natur sich findende Zinnober als Malerfarbe benutzt. Derselbe besitzt jedoch nicht den Grad der Reinheit, als dass er zu diesem Zwecke oder zu pharmaceutischen Präparaten direct Verwendung finden könnte und wird deshalb auch auf künstlichem Wege bereitet. Diese künstliche Darstellung scheint bereits den arabischen Chemikern im 8. Jahrhundert bekannt gewesen zu sein, wenigstens die Bildung auf trockenem Wege aus Quecksilber und Schwefel; die Bereitung auf nassem Wege ist jedoch erst von G. SCHULZ im Jahre 1687 beobachtet worden, während KIRCHHOFF im Jahre 1797 rationelle Vorschriften zu dieser Darstellungsmethode gab. Den Beweis, dass rothes und schwarzes Schwefelquecksilber die gleiche Zusammensetzung haben, lieferte FUCHS im Jahre 1833, welcher gleichzeitig feststellte, dass der Unterschied zwischen den beiden Verbindungen nur darin besteht, dass das rothe Schwefelquecksilber sich im krystallinischen, das schwarze im amorphen Zustande befindet.

**Darstellung auf trockenem Wege**. Nach der folgenden Methode wird besonders in Idria (Krain), in Holland und in China gearbeitet.

Man schüttet Quecksilber und gepulverten Schwefel in kleine Fässer, welche im Innern hervorspringende Leisten haben, und welche durch ein Mühlwerk um ihre Axe gedreht werden. In jedes Fass bringt man 21 kg Quecksilber und 4 kg Schwefel, also etwas mehr an letzterem, als der Rechnung nach zur Bildung des Sulfids erforderlich ist. Während des Winters lässt man die Fässer drei Stunden, während des Sommers zwei Stunden umgehen, um eine sehr innige Mischung zu bewirken. Von dem so erhaltenen Pulver, welches eine kaffeebraune Farbe zeigt,

werden 50 kg in gusseiserne Sublimirkolben geschüttet und in denselben erhitzt, um die Feuchtigkeit zu entfernen und den überschüssigen Schwefel zu verflüchtigen. Hierbei findet unter lebhafter Feuererscheinung eine chemische Vereinigung des Quecksilbers mit dem Schwefel statt. Die eisernen Helme werden sodann entfernt, nach dem Auflockern der Masse durch thönerne Helme ersetzt und Vorlagen angelegt. Man gibt jetzt Sublimationshitze, nimmt nach beendigter Sublimation und vollständigem Erkalten des Apparates den Helm ab, zerschlägt ihn und benutzt die besonders lebhaft gefärbten Stücke des Sublimates als Handelsproduct, während die helleren, weniger feurigroth gefärbten Antheile zu einer nochmaligen Sublimation verwendet werden.

Das für den Handel geeignet erscheinende Material wird durch Pochen zerkleinert und zwischen Mühlsteinen auf das Feinste gemahlen, der so erhaltene Zinnober (Vermillon) mit sehr verdünnter Kalilauge ausgekocht, um noch etwa vorhandenen ungebundenen Schwefel zu entfernen, mit Wasser nachgewaschen und sodann in Schüsseln auf eisernen Platten bei einer Temperatur zwischen 70 und 90° getrocknet.

Der in den Handel kommende Zinnober ist hinsichtlich des Farbtones und des Feuers sehr verschieden. Diese Verschiedenheit hängt nicht nur von der mehr oder minder feinen Zertheilung ab, sondern wird auch durch die Beschaffenheit der Materialien, durch die Methode der Darstellung und vielleicht auch durch die Behandlung mit gewissen Agentien bedingt. So soll die Schönheit der Zinnoberfarbe erhöht werden, wenn man denselben fein pulverisirt mehrere Monate lang an einem dunklen Orte, mit Wasser oder sehr verdünnter Salpetersäure übergossen, unter häufigerem Umrühren stehen lässt. Die fast carminrothe Färbung des wegen derselben sehr geschätzten und theuer bezahlten chinesischen Zinnobers glaubt man auf einen Gehalt an Schwefelantimon zurückführen zu müssen, was sich jedoch als nicht zutreffend erwiesen hat. Nach WEHRLE erhält man ein dem chinesischen Zinnober völlig gleichendes und kein Schwefelantimon enthaltendes Präparat, indem man Zinnober mit Zusatz von einem Procent Schwefelantimon sublimirt. Es resultirt ein stahlgrauer, nach dem Pulvern braunrother Zinnober, der fein zerrieben und wiederholt mit Kaliumsulfidlösung gekocht, sodann nach völligem Auswaschen mit Salzsäure digerirt, nach abermaligem Auswaschen mit Wasser ein Präparat von den erwähnten Eigenschaften liefert.

Darstellung auf nassem Wege. Man erhält nach dieser Methode Zinnober von ausgezeichneter Schönheit. Es werden 300 Th. metallischen Quecksilbers mit 114 Th. Schwefelblumen auf das innigste verrieben, sodann die aus schwarzem Schwefelquecksilber und überschüssigem Schwefel bestehende Masse mit einer Lösung von 75 Th. Kaliumhydroxyd in 400—450 Th. Wasser übergossen und das Gemisch unter stetem Umrühren und Ersatz des verdampfenden Wassers so lange bei einer Temperatur von circa 50° (10—12 Stunden lang) digerirt, bis die Farbe nach und nach in ein feuriges Roth übergegangen ist. Das Gemisch wird sodann in Wasser gegossen, der sich absetzende Zinnober zu öfterem mit frischem Wasser behandelt, sodann völlig ausgewaschen und bei mässiger Temperatur getrocknet. Das durch Einwirkung von Kaliumhydroxyd auf den überschüssigen Schwefel nach vorstehender Methode gebildete Schwefelkalium veranlasst bei der Digestionswärme die Ueberführung des amorphen schwarzen Quecksilbersulfids in das rothe krystallinische.

Nach LIEBIG entsteht ein sehr schöner Zinnober durch Digestion von frisch gefälltem weissem Präcipitat mit Schwefelammonlösung, welche freien Schwefel enthält.

Eigenschaften. Der natürliche Zinnober findet sich in rothen, hexagonalen Krystallen oder in körnig-krystallinischen Massen. Das auf trockenem Wege bereitete rothe Quecksilbersulfid besteht gewöhnlich aus einer faserigen, krystallinischen Masse und liefert in gleicher Weise, wie der natürlich vorkommende Zinnober, ein scharlachrothes, geruch- und geschmackloses Pulver. Das spezifische

Gewicht des krystallisirten Zinnober beträgt 8.0—8.1. Das specifische Gewicht des Dampfes ist 5.51 (Luft = 1) oder 79.6 (Wasserstoff = 1), weicht also von der berechneten Dampfdichte ab, welche Erscheinung auf eine theilweise Dissociation des Zinnoberdampfes zurückgeführt wird.

Wasser und Alkohol sind ohne Einwirkung auf den Zinnober, concentrirte Salzsäure führt ihn nach und nach in Quecksilberchlorid, Quecksilberchlorür, Schwefelwasserstoff und Schwefel über. Verdünnte Salzsäure, sowie verdünnte und concentrirte Salpetersäure greifen den Zinnober selbst beim Kochen nicht an, jedoch findet durch concentrirte Salpetersäure (vom spec. Gew. 1.4) eine Lösung statt, wenn dieselbe im zugeschmolzenen Rohr mit Zinnober auf 120° erhitzt wird. Durch Königswasser geht schon in der Kälte Lösung vor sich, indem sich Quecksilberchlorid und Schwefelsäure bilden und Schwefel sich abscheidet. Concentrirte Schwefelsäure mit Zinnober gekocht, bewirkt eine Ueberführung in schwefelsaures Quecksilberoxyd unter Bildung von Schwefligsäureanhydrid und Abscheidung von Schwefel. Durch verdünnte Lösungen ätzender Alkalien wird der Zinnober nicht verändert, wohl aber von Schwefelkalium- und Schwefelnatriumlösung bei Gegenwart von ätzendem Alkali gelöst. Bei der Concentration scheiden diese Lösungen Doppelverbindungen aus, welche die Zusammensetzungen  $(\text{HgS} + \text{K}_2\text{S})$  mit 5 Molekülen Krystallwasser und  $(\text{HgS} + \text{Na}_2\text{S})$  mit 8 Molekülen Krystallwasser haben. Wasser zersetzt diese Verbindungen, indem schwarzes Quecksilbersulfid ausfällt.

Schwefelammon und Aetzammoniak sind ohne Einwirkung auf den Zinnober. Wird derselbe mit einer ammoniakalischen Silbernitratlösung übergossen, so findet eine augenblickliche Schwärzung statt, welche Reaction zum Nachweis von Zinnober auf damit gefärbten Gegenständen benutzt werden kann.

Kocht man Zinnober mit fein vertheiltem Kupfer, Zink oder Eisen, so wird dem Zinnober der Schwefel entzogen und Quecksilber bleibt zurück.

Der Zinnober wird beim Erhitzen dunkler, fast schwarz; wird hierbei die Temperatur nicht bis zur Sublimation gesteigert, so kehrt beim Erkalten die ursprünglich rothe Farbe wieder. Nach FUCHS zeigt sich Zinnober, der in einer Glasröhre bis zur Sublimation erhitzt und schnell in kaltes Wasser getaucht war, fast völlig in schwarzes Quecksilbersulfid umgewandelt. Bei Luftabschluss erhitzt, sublimirt der Zinnober und bildet nach dem Abkühlen cochenillerothe, krystallinische Krusten.

Ueber die Prüfung des Zinnober auf Reinheit s. Hydrargyrum sulfuratum rubrum, Bd. V, pag. 316.

Der künstlich bereitete Zinnober findet eine ausgedehnte Verwendung in der Technik als Farbe, so namentlich auch bei der Fabrikation von rothem Siegelack und beim rothen Druck; die medicinisch-pharmaceutische Verwendung dieses an sich wirkungslosen Körpers ist eine sehr beschränkte. — S. Bd. V, pag. 317.

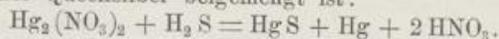
2. Schwarzes Quecksilbersulfid, Quecksilbermoor, *Aethiops mineralis*, findet sich als Mineral in Californien.

Die künstliche Bereitung durch Zusammenreiben von geschmolzenem Schwefel mit erwärmtem Quecksilber geschah bereits im Anfange des 17. Jahrhunderts von TURQUET DE MAYERNE. HARRIS wandte zuerst die noch jetzt gebräuchliche Darstellungsmethode des trockenen Zusammenreibens gleicher Theile Quecksilber und Schwefel an. Auf nassem Wege dargestelltes schwarzes Quecksilbersulfid wurde durch JACOBI im Jahre 1757 unter dem Namen *Pulvis hypnoticus s. narcoticus* in den Arzneischatz eingeführt.

Darstellung. Man reibt gleiche Theile gereinigten Quecksilbers und Schwefel unter gelindem Anwärmen so lange zusammen, bis sich ein gleichmässig schwarzes Pulver bildet. Das nicht gebundene Quecksilber zieht man durch Salpetersäure aus. Da 200 Th. Quecksilber zur Bindung nur 32 Th. Schwefel verlangen, so enthält das Präparat noch viel freien Schwefel, welcher durch Schwefelkohlenstoff entfernt werden kann.

Auf nassem Wege erhält man das schwarze Quecksilbersulfid durch vollständiges Sättigen einer Quecksilberoxydsalzlösung mit Schwefelwasserstoff.

Da ein Quecksilbersulfür nicht bekannt ist, so schlägt sich beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine Oxydulsalzlösung ebenfalls Quecksilbersulfid nieder, welchem metallisches Quecksilber beigemischt ist:



**Eigenschaften.** Das schwarze Quecksilbersulfid stellt ein amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver dar, welches den verschiedenen Agentien gegenüber ein gleiches Verhalten, wie das rothe Quecksilbersulfid zeigt, jedoch wegen seines amorphen Zustandes leichter zersetzbar ist, als der krystallinische Zinnober. Das spezifische Gewicht des schwarzen Quecksilbersulfids beträgt 7.5—7.7.

Bei der Sublimation oder bei der Einwirkung wässriger Schwefelalkalimetalle in der Wärme geht es in die rothe Modification über.

Im frisch gefällten Zustande vereinigt es sich leicht mit Quecksilbersalzen zu sogenannten Quecksilbersulfureten.

S. Hydrargyrum sulfuratum nigrum., Bd. V, pag. 316.

H. Thoms.

**Quecksilbersulfurete** nennt man die Doppelverbindungen, welche aus Quecksilbersulfid und einem anderen Quecksilbersalz bestehen, und welche als Niederschläge bei unvollkommener Sättigung eines löslichen Quecksilbersalzes mit Schwefelwasserstoff erhalten werden, z. B.  $3\text{HgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = [2\text{HgS} + \text{HgCl}_2] + 4\text{HCl}$ . Desgleichen entstehen diese Sulfurete durch Digestion von frisch gefälltem Quecksilbersulfid mit den Lösungen der Quecksilbersalze.

H. Thoms.

**Quecksilberturpeth** = Quecksilberoxyd, basisch-schwefelsaures.

**Quecksilberventil**, s. Ventile.

**Quecksilberverschluss** heisst der Abschluss eines Gases von der äusseren Luft durch Quecksilber. Einen solchen Verschluss bewerkstelligt man in der pneumatischen oder Quecksilberwanne.

H. Thoms.

**Quecksilber, versüsstes**, Mercurius dulcis = Quecksilberchlorür.

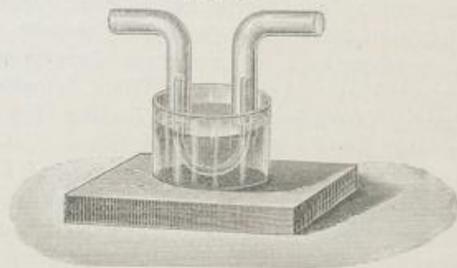
**Quecksilbervitriol** = Quecksilberoxyd, schwefelsaures.

**Quecksilberwanne** heisst eine mit Quecksilber gefüllte Wanne (gewöhnlich aus Holz gefertigt), in welche einseitig geschlossene, dickwandige, mit einer Seala versehene und mit Quecksilber angefüllte Glasröhren eintauchen. Man benutzt dieselben zum Auffangen von Gasen, deren Art oder Menge man bestimmen will. Die Gase treten durch das Quecksilber in die Glasröhre ein und sammeln sich, das Quecksilber aus derselben nach und nach verdrängend, in dem oberen Theil der Röhre an.

H. Thoms.

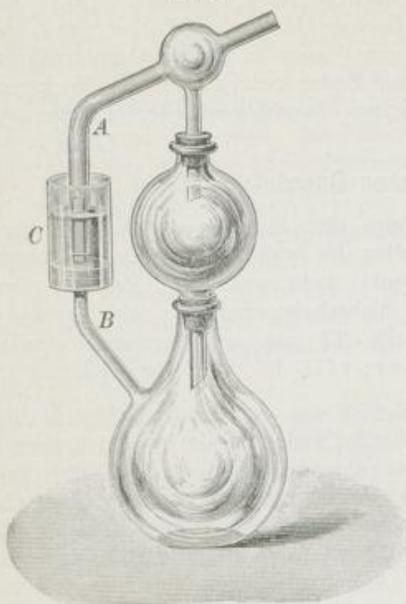
**Quecksilberzelle** nennt man eine einfache Vorrichtung, durch deren Einschaltung zwischen zwei unverbundenen Röhren leicht eine indirecte luftdichte Verbindung hergestellt werden kann. Die einfachste Form der Quecksilberzelle besteht aus einer kleinen Quecksilberwanne, mit Quecksilber zu  $\frac{3}{4}$  gefüllt, und einem U-förmigen Rohr, dessen Schenkel über den Rand der Wanne etwas hinausragen. Die Verbindung geschieht dann durch einfaches Ueberstülpen der Röhren über die Schenkel der U-förmigen Röhre, so dass erstere etwas in das Quecksilber tauchen (Fig. 88). Um auch die seitlichen Rohre eines DRECHSEL'schen Apparates

Fig. 88.



mittelst der Quecksilberzelle verbinden zu können, bedarf der Apparat einer entsprechenden Abänderung.

Rohr *A* (Fig. 89) ist an seinem unteren Ende etwas erweitert, resp. Rohr *B* am oberen Ende etwas ausgezogen, so dass *A* 1 bis 2 cm lang über *B* gestülpt werden kann. Ein an beiden Enden offenes Rohr, ungefähr von der Weite eines Reagensglases, wird mittelst Kork auf dem Rohre *B* befestigt. Nachdem der Apparat beschickt ist, wird *A* über *B* gestülpt und Quecksilber in *C* gegossen, bis dasselbe ungefähr gleich hoch unter der Mündung von *B* und über der Mündung von *A* steht. Der geeignete Abstand des Quecksilberstandes von den genannten Punkten ist durch Hin- und Herschieben des kleinen Gefäßes *C* auf *B* leicht zu erreichen. Dem Apparate ist durch diese Art der Verbindung zugleich ein Sicherheitsventil gegeben, so dass man ohne Gefahr das Rohr des mit dem Extractionsgefäße verbundenen LIEBIG'schen Kühlers, um jeden Verlust von etwa nicht condensirtem Materiale zu vermeiden, verschliessen kann, sobald alle Luft verdrängt ist. Jede Druckveränderung innerhalb des Apparates wird dann nur eine Niveauveränderung in *C* zur Folge haben, ohne die Glaswände zu gefährden.



**Queen's Metall**, eine Legirung aus 10 Th. Antimon, 10 Th. Blei, 10 Th. Wismut, 90 Th. Zinn.

**Quellsäure und Quellsatzsäure** hat BERZELIUS zwei von ihm einmal aus dem Ocher der eisenhaltigen Porlaquelle in Schweden, beide in Form ihrer Kupfersalze, dargestellte Säuren genannt. Beide Säuren gehören in die Classe der Humuskörper. — Vergl. auch Humus, Bd. V, pag. 284.

**Quellsalze** heissen die durch Verdampfen der natürlichen Mineralwässer gewonnenen Salze; man dampft entweder so weit ab, dass die Salze als trockener pulverförmiger Rückstand erhalten werden, oder man lässt die Salze bei entsprechender Concentration auskrystallisiren. In Karlsbad stellt man Quellsalz nach beiden Methoden dar (vergl. Bd. V, pag. 639). — **Quellsalzpastillen** und **Quellsalzseifen** sind mit Quellsalz bereitete Pastillen, bezw. Seifen (Emser Pastillen, Krankenheiler Quellsalzseife etc.).

**Quellstifte**, Quellmeissel, heissen die aus den Stielen der Laminaria (s. d.) durch Abdrechseln und Feilen hergestellten cylindrischen oder kegelförmigen Stücke, welche an Stelle des früher gebräuchlichen Pressschwammes zur Erweiterung von Wundcanälen etc. dienen. Neuerdings zieht man vielfach die aus dem Nyssa- oder Tupeloholze (s. d.) hergestellten Stifte den Laminariastiften vor.

**Quellung** (s. Imbibition, Bd V, pag. 388) bedeutet ein durch Capillarität bedingtes Eindringen von Flüssigkeiten in feste Stoffe, wobei die Flächenanziehung der Cohäsion entgegenwirkt und die Elasticität, die Consistenz und die Gestalt der Stoffe andere werden. Sehr quellungsfähig sind die Pflanzenfasern, namentlich die Gefässbündel des Holzes. Schon der wechselnde Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist von solchem Einflusse, dass bei der Herstellung und beim Gebrauche von Geräthen und Instrumenten aus Holz stets mit derselben zu rechnen und manche Schäden durch Verkrümmen, Platzen, Einklemmen beweglicher Theile schwer zu

vermeiden sind. Andererseits lässt sich die Quellung zur Arbeitsleistung verwenden. Bis an die Grenze mechanischer Kraft in Felsspalten eingetriebene trockene Holzkeile sprengen die Felsen, nachdem sie mit Wasser getränkt wurden, durch ihre Ausdehnung. Straff gespannte trockene Seile mit Wasser benetzt quellen im Querschnitte und ziehen sich der Länge nach so stark zusammen, dass sie dadurch grosse Lasten zu heben vermögen. Lockere Massen, wie loser Sand unwegsamer Strassen, werden durch Aufsaugen von Wasser in die als Capillarröhren wirkenden Zwischenräume so fest, dass Füsse und Räder kaum einsinken. Trockener spröder Leim wird durch Wasseraufnahme biegsam, desgleichen Leder, Pergament, Papier.

Gänge.

**Quendel** ist *Herba Serpylli*. — Römischer Quendel ist *Herba Thymi*.

**Quendelöl**, das durch Dampfdestillation aus dem Kraut von *Thymus Serpyllum* dargestellte ätherische Öl von goldgelber bis brauner Farbe, angenehmem Geruch und gewürzhaftem Geschmack. Ausbeute nicht ganz  $\frac{1}{10}$  Procent. Die Zusammensetzung ist noch nicht mit völliger Sicherheit ermittelt; als Bestandtheile werden von verschiedenen Autoren theils Thymol und Carvacrol, theils Cymol angegeben. — Vergl. auch *Oleum Serpylli*, Bd. VII, pag. 487.

**Quercetin**,  $C_{24}H_{16}O_{11} + 3H_2O$  (HERZIG), ist ein natürlicher, gelber Farbstoff, welcher sich in den Pflanzen vielfach verbreitet findet, theils in seiner glycosidischen Form, mit Isodulcit verbunden, als Quercitrin (s. d.), Robinin, Rutin und Sophorin, welche einander isomer, vielleicht sogar mit einander identisch sind. Als Quercetin findet es sich in den persischen Gelbbeeren (neben Rhamnetin), im Fiset Holz (neben Fisetin), in den Theeblättern (neben Quercitrin), in den Blüten der Rosskastanie, in der Rinde des Apfelbaumstammes und in vielen anderen Pflanzen. Das regelmässige Vorkommen des Quercetins in Begleitung anderer Körper legt den Schluss nahe, dass die begleitenden Körper sowohl zum Quercetin, als auch unter sich in engen chemischen Beziehungen stehen, was auch durch Vergleichung ihrer Formeln eine weitere Bestätigung findet. Die Darstellung des Quercetins geschieht am einfachsten durch Spaltung von Quercitrin (s. d.), Rutin oder Robinin; doch lässt es sich auch als Nebenproduct bei der Quercitrin-gewinnung aus der nach der krystallinischen Abscheidung des Quercitrins verbleibenden Mutterlauge gewinnen, wenn man dieselbe kalt mit Salzsäure versetzt, filtrirt, zum Kochen erhitzt, und das vor dem völligen Erkalten der Flüssigkeit sich Absetzende sammelt. Feine, hellgelbe Nadeln oder ein citronengelbes Pulver, in kaltem Wasser fast unlöslich, in kochendem wenig löslich; löslich in 230 Th. kaltem, absolutem Alkohol, in 18.2 kochendem Alkohol, in Aether schwieriger löslich, sehr leicht in verdünnten Alkalien mit gelber Farbe. Die Lösungen des Quercetins werden von Eisenchlorid, selbst noch in grosser Verdünnung, dunkelgrün, beim Erwärmen dunkelroth gefärbt. Bleizucker gibt eine ziegelrothe Fällung. Durch Kochen mit HCl wird die Lösung dunkler gelb gefärbt, es tritt aber keine Spaltung ein. Bei schnellem Erhitzen schmilzt Quercetin oberhalb 250° und sublimirt zum Theil unzersetzt. Gold-, Silber- und kalische Kupferlösung werden in der Kälte langsam, leichter beim Erwärmen reducirt. Beim Erwärmen von Quercetin mit  $HNO_3$  bildet sich Oxalsäure. Beim Schmelzen mit Kali bildet sich im ersten Stadium Phloroglucin, Quercetinsäure und Paradisetin, im zweiten Stadium neben Phloroglucin Quercimerinsäure, im letzten Stadium Phloroglucin und Protocatechusäure.

Ganswindt.

**Quercetinsäure**,  $C_{15}H_{10}O_7 + 3H_2O$ , entsteht neben Querciglucin, wenn Quercetin mit seinem dreifachen Gewicht KOH nur so lange erhitzt wird, bis eine in Wasser gelöste Probe an den Rändern eine purpurrothe Färbung annimmt. Feine, seidenglanzende, in der Wärme verwitternde, beim Erhitzen zum Theile sublimirende Nadeln, wenig löslich in kaltem, leicht in kochendem Wasser, in Alkohol und Aether. Die Lösung gibt mit Eisenchlorid eine intensiv blauschwarze

Färbung. Reducirt Silberlösung und gibt beim Schmelzen mit Kali Protocatechusäure.

**Querciglucin**,  $3C_6H_6O_3 + 2H_2O$ , ist das beim Schmelzen von Quercetin mit Kali anfänglich sich bildende Phloroglucin. Dasselbe ist jedoch mit dem aus Phloridzin gewonnenen Phloroglucin nicht identisch. Querciglucin ist wenig süß und weniger löslich als Phloridzin, schmilzt bei  $174^\circ$  und gibt mit Eisenchlorid keine Farbenreaction.

**Quercimerinsäure**,  $C_8H_6O_5 + H_2O$ , bildet sich beim fortgesetzten Schmelzen von Quercetin mit Kali, bis die Masse nicht mehr schäumt (s. Quercetin). Farblose Körner oder kleine Prismen, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether.

**Quercin**, s. Eichenbitter, Bd. III, pag. 587. Nach Ansicht HUSEMANN'S ist der von GEIGER isolirte Bitterstoff nur unreiner Quercit gewesen. Nach neueren Forschungen von VINCENT und DELACHANAL ist unter Quercin ein in den Eichen sich neben Quercit (s. d.) findendes Kohlehydrat zu verstehen; dasselbe soll ein sechsatomiger Alkohol sein, sich dem Inosit nähern und diesem isomer sein, dagegen in grossen sechsseitigen Prismen krystallisiren und erst bei  $343^\circ$  schmelzen.

**Quercit** ist eine in den Eichen verschiedener Quercus-Arten sich vorfindende Zuckerart von der Formel  $C_6H_{12}O_5 = C_6H_7(OH)_5$ . Der Quercit wurde anfänglich für Milchzucker gehalten, später als eigenthümliche Zuckerart und als 5atomiger Alkohol erkannt. Zu seiner Darstellung werden zerkleinerte Eichen mit kaltem Wasser percolirt, der Auszug bei höchstens  $40^\circ$  im Vacuum eingedampft und der Rückstand durch Zusatz von Bierhefe einer Gärung unterworfen, durch welche der Zucker zerstört wird. Nach beendeter Gärung werden die Gerbstoffe durch Bleiacetat gefällt, das Filtrat mit  $H_2S$  entbleit und zur Krystallisation verdunstet. Der Quercit bildet farblose, süßschmeckende, rechtsdrehende monokline Prismen, welche in Wasser und schwachem Weingeist löslich, in absolutem Alkohol und Aether unlöslich sind. Spec. Gew. 1.584. Beim Erwärmen auf  $240^\circ$  verliert er anfangs Wasser und bildet ein nadelförmiges Sublimat von der Zusammensetzung  $C_{12}H_{22}O_9$ . Der Rückstand enthält etwas Quercitan und einen Körper  $C_{24}H_{46}O_{19}$ . Im Vacuum auf  $280-290^\circ$  erhitzt, zerfällt er in Chinhydrin, Chinon und Hydrochinon, ausserdem in bei  $215^\circ$  schmelzende, noch nicht näher gekannte Körper und vielleicht Pyrogallol. Bei mehrstündigem Erwärmen mit Salzsäure entstehen die verschiedenen Chlorhydrine (Quercit-Mono- bis Pentachlorhydrin); durch Einwirken von Salpetersäure entstehen Nitroquercite, von denen der Pentanitroquercit ein harziger explosiver Körper ist. Durch Erhitzen mit  $H_2SO_4$  bildet sich Quercitschwefelsäure. Beim Erwärmen mit den Säuren der fetten Reihe bilden sich esterartige Verbindungen, indem das Säureradikal bis zu fünfmal in das Quercitmolekül eintritt. Bei der Oxydation mit Braunstein und Schwefelsäure entsteht Chinon; bei längerem Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure entstehen keine Jodhydrine, sondern es bilden sich Benzol, Phenol, Hexan, Chinon und Hydrochinon, beim Erwärmen mit  $HBr$  entstehen zunächst Bromhydrine, welche aber beim weiteren Erwärmen in Phenochinone, gebronte Chinone etc. zerfallen. Bierhefe ist auf Quercit ohne Wirkung; dagegen bewirken Schizomyceten bei Anwesenheit von Kreide eine Umwandlung in Buttersäure (Buttersäuregärung). Ganswindt.

**Quercitrin**,  $C_{36}H_{38}O_{20} + 3H_2O$ , ist der gelbe Farbstoff der Quercitronrinde, der Rinde von *Quercus tinctoria*. Es findet sich in kleineren Mengen auch im chinesischen Thee, im Sumach, vielleicht auch in den Rosskastanien-Blättern und -Blüthen. Man gewinnt das Quercitrin am einfachsten nach LIEBERMANN aus frischer Quercitronrinde durch Abkochen mit Wasser, heisses Filtriren und Erkaltenlassen des Filtrats, wobei unreines Quercitrin sich abscheidet, welches man am besten mit etwas Weingeist zum Brei anreibt, dann (nach ROCHLEDER) im Wasserbade erhitzt, in Leinwand auspresst und in kochendem Weingeist löst.

Die heiss filtrirte Lösung wird so lange mit kochendem Wasser versetzt, bis Trübung eintritt. Beim Erkalten scheidet sich dann das Quercitrin in glitzernden Blättchen aus, welche eventuell nochmals demselben Reinigungsprocess unterworfen werden. Das reine Quercitrin bildet gelbe, silberglänzende Blättchen oder Tafeln, welche zerrieben ein citronengelbes Pulver geben; in dieser Form enthält es 3 Aeq. Krystallwasser, von denen 2 bei 100°, der Rest bei etwa 200° entweicht. Es löst sich in kaltem Wasser nur äusserst schwierig, etwas leichter in kochendem. Nach LIEBERMANN ist das in frischer Quercitronrinde enthaltene Quercitrin in siedendem Wasser leicht und schnell löslich; die Schwerlöslichkeit des aus älterer Rinde dargestellten führt er auf theilweise Zersetzung in Quercetin zurück. In kochendem Alkohol ist es leicht (in 4 Th.), in kaltem absolutem Alkohol ziemlich leicht (in 24 Th.) löslich. Ungemein leicht löst es sich in wässerigen Alkalien und in Ammoniak, leicht auch in warmer Essigsäure, dagegen fast gar nicht in Aether. Die Lösungen reagiren neutral und geben mit Eisenchlorid eine dunkelgrüne Färbung. Bleizucker und Bleiessig fällen das Quercitrin ziemlich vollständig; der gelbe Niederschlag löst sich aber leicht in Essigsäure.

Das Quercitrin ist ein Glycosid; es zerfällt beim Kochen mit verdünnten Säuren in Quercetin und Isodulcit:  $C_{26}H_{38}O_{20} + 3H_2O = C_{24}H_{16}O_{11} + 2C_6H_{14}O_6$ . Dieses Zerfallen in die Componenten scheint bis zu einem gewissen Grade auch freiwillig stattzufinden. Mindestens nimmt die Löslichkeit des Quercitrins mit der Länge der Aufbewahrung ab; nach LIEBERMANN enthält fast alles Quercitrin des Handels kleinere oder grössere Mengen Quercetin, herrührend von einer Selbstzersetzung des Quercitrins. Bei der trockenen Destillation entsteht neben anderen Producten auch ein Sublimat von Quercetin. Beim Erwärmen mit Salpetersäure oxydirt es sich zu Oxalsäure. Aus Gold- und Silberlösungen scheidet es schon in der Kälte Metall ab, aus alkalischer Kupferlösung das Kupfer jedoch erst bei anhaltendem Kochen.

Ganswindt.

**Quercus.** Gattung der *Cupuliferae*, mit mehr als 300 Arten, von denen circa 150 in Nordamerika und Asien, doch nur gegen 20 in Europa vorkommen; von diesen sind die amerikanischen und mitteleuropäischen laubwechselnde Bäume, während die der Mittelmeerregion angehörenden Arten meist immergrün sind. Die Blätter aller Eichen sind buchtig-fiederspaltig, selten ganzrandig, jene der deutschen Arten stumpflappig. Die Blüthen sind einhäusig. Die Staubblüthen stehen in schlaff hängenden, fadenförmigen, unterbrochenen Kätzchen, besitzen ein 5—9theiliges Perigon und 5—9 Staubgefässe; die Stempelblüthen stehen einzeln (wenngleich bisweilen kopfig gedrängt) in der Achsel ihres Deckblattes, ihr oberständiges Perigon ist 3—8lappig oder nur undeutlich gezähnt, der Fruchtknoten ist 3- (selten 2—5-) fächerig und enthält in jedem Fache 2 hängende Samenknochen. Die zur Blüthezeit noch kleine Cupula entwickelt sich erst nach der Bestäubung und stellt bei der Reife einen auf der Aussenfläche schuppigen oder weichstacheligen Napf dar, welcher meist ganz bleibt, bei wenigen Arten unregelmässig zerspringt. Am Grunde der Cupula ist die durch Abort meist 1samige Eichel angewachsen. Sie ist eine Nuss mit lederigem Pericarp, auf dem Scheitel durch den erhärtenden Perigonrest gekrönt. Der Embryo besitzt 2 grosse, planeconvexe, mehlig Keimblätter, an deren Grunde das Würzelchen eingeschlossen ist oder wenig hervorragt.

Man pflegt die Eichen in mehrere (4 oder 6) Gruppen zu gliedern, von denen nur 3 mit folgenden Arten wichtig sind.

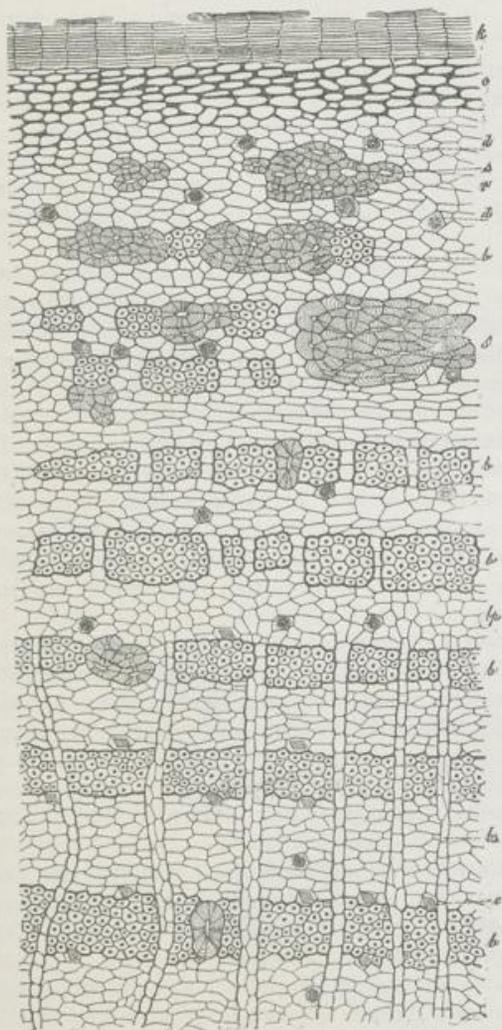
*A. Lepidobalanus.* Narbe kurz, glatt, abgeplattet; Schuppen des Fruchtnäpfchens convex, aus breitem Grunde plötzlich verschmälert, angedrückt, grau; Schale der Eichel dünn, inwendig kahl ohne Spur von Scheidewand; einjährige Samenreife; Blätter meist sommer-, selten immergrün, höchst selten ganz, meist buchtig gelappt, fiederspaltig oder gekerbt mit stumpfen Lappen oder Kerbzähnen, vor dem Abfallen sich gelb oder braun, niemals roth färbend; die Seitenrippen erreichen den Blattrand.

## a) Sommergrüne Arten:

1. *Q. pedunculata* Ehrh. Stiel- oder Sommereiche, franz. Chêne mâle. Blätter kurz gestielt, am Grunde breit, herzförmig zweilappig; Früchte seitlich an den Stielen. In den Ebenen und im Hügellande oft Wälder bildend, in Europa von Portugal, Neapel und Constantinopel bis zum 58.° nördl. Breite in Skandinavien und Schottland, bis zum 56.° nördl. Breite in Russland verbreitet.

2. *Q. sessiliflora* Sm. Trauben-, Stein- oder Winterliche, franz. Chêne blanc oder Chêne femelle. Blätter ziemlich lang gestielt, am Grunde keilig in den Stiel verlaufend; Früchte sitzend, oft traubig gehäuft. In Süd-, Mittel- und Nordeuropa, aber auch in Vorderasien verbreitet.

Fig. 90.



Querschnitt durch Rindenrinde.

k Kork, c Collenchym, d Krystalldruse, e Steinzellen, f Rindenparenchym, g Bastfaserbündel, h Bastparenchym, i Markstrahlen, j Krystalle (nach Luerssen).

Das Periderm besteht aus kleinen, flachen, derbwandigen Zellen mit rothbraunem Inhalt. Das nur wenig tangential gestreckte, im äusseren Theile collenchymatische Parenchym der primären Rinde führt ausser Chlorophyll reichlich Kalkoxalat in Drusen, selten Einzelkrystalle, mitunter finden sich zerstreut Steinzellengruppen. Die primären Bastfaserbündel sind durch Sclerosirung des zwischen

Diese beiden Arten, welche auch als Varietäten der *Quercus Robur* L. aufgefasst werden, liefern *Cortex Quercus* der meisten Pharmakopöen, nur Ph. Gall. führt daneben auch *Qu. Ilex*, Ph. Hisp. ausschliesslich die letztere, Ph. Graec. *Qu. Aegilops* und Ph. Un. St. *Qu. alba* als Stamm-pflanzen an.

**Cortex Quercus** ist die von jungen Stämmen oder dünneren Aesten, meist vom Stockausschlage im Frühling gesammelte Rinde, die sogenannte „Spiegelrinde“. Sie trocknet zu grauen oder braunen Röhren von 1—3 mm Dicke, die an der Aussenseite glatt und glänzend, fast silberweiss, an der Innenfläche grobfaserig sind. Aeltere, wenn auch noch nicht borkige Rinde ist aussen rau, rissig, gelb bis braun gefärbt, und an der Innenseite springen longitudinale Leisten hervor: die sclerosirten Markstrahlen, durch welche die Rinde gewissermaassen an das Holz genietet ist. Der Bruch ist in den äusseren Partien eben, im Baste zähe, faserig, undeutlich bandartig.

Der Querschnitt zeigt unter dem dünnen Periderm die von Chlorophyll grüne primäre Rinde, welche durch eine helle Linie von dem zart leinwandartig gefelderten Baste getrennt ist.

ihnen gelegenen Parenchyms zu einem Sclerenchymringe geschlossen. Die secundäre Rinde ist regelmässig concentrisch geschichtet. Die schmalen Bastfaserplatten, welche ringsum mit Krystallen belegt sind, wechseln mit doppelt- und dreifach so breiten Weichbastschichten, in denen Parenchym und Siebröhren abermals gesondert sind. Die Bastfasern sind gewöhnlich nicht über 0.5 mm lang, dünn (0.015 mm), mit sehr engem Lumen. Die Siebröhren sind langgliedrig, mit ihren Enden übereinander geschoben, weitlichtiger als das Bastparenchym. Dieses ist gruppenweise sclerosirt. Die Markstrahlen sind mehrreihig, enthalten selbstständige Steinzellengruppen und führen auch Krystalle.

Die Droge riecht schwach, erhält aber nach dem Befeuchten den Lohegeruch der frischen Rinde. Ihr Geschmack ist bitter und adstringierend, auch etwas schleimig.

In dem wässerigen Macerat der Rinde erzeugt 1procentige Eisensalzlösung einen schwarzblauen Niederschlag (Gerbstoff).

Der Gerbstoffgehalt der Rinde schwankt meist zwischen 8 und 14 Procent. Ausser der eigenthümlichen Gerbsäure (s. Eichengerbsäure, Bd. III, pag. 587) enthält sie noch das Phlobaphen Eichenroth, den Bitterstoff Quercin, Lävulin, Eichelzucker oder Quercit, Gallussäure, Ellagsäure etc. Ihr Aschengehalt beträgt 6 Procent.

Die Eichenrinde wird medicinisch fast nur noch als Volksmittel angewendet, meist zu Bädern (200—500 g zum Decoct). Als Gerbmateriale nimmt sie unter den einheimischen den ersten Rang ein (s. Bd. IV, pag. 577). Man unterscheidet nach v. HÖHNEL: 1. Spiegel- oder Glanzrinde von Stangen unter 20 cm Durchmesser, 2. rissige Stangenrinde, Reitel- oder Rauchrinde, auch Pfeifenborke von 10—20 cm dicken Stämmen, 3. rauhe Stammborke oder Grobrinde von stärkeren Stämmen und 4. geputzte Grobrinde, d. i. die letztere ohne Borke. Spiegel- und Reitelrinde werden in Erd-, Mittel- und Gipfelgut sortirt, von denen das Erdgut am gehaltvollsten ist.

**Semen Quercus**, *Glandes Quercus*, sind die aus der Fruchtschale ausgelösten Cotyledonen derselben Eichenarten, welche auch Rinde liefern. Unreife, von Insecten zerfressene oder durch Alter verdorbene Samen sind nicht zu verwenden. — S. Eichel, Bd. III, pag. 586.

3. *Qu. alba* L. Blätter an der Basis keilig in den 4—20 mm langen Blattstiel verschmälert, stumpfspitzig gelappt bis fiedertheilig, in der Jugend beiderseits graufilzig, später kahl oder nur unterseits behaart. Cupula breit, graufaumig mit angedrückten, zugespitzten Schuppen. Eichel bis 30 mm lang, fast weiss, lang bespitzt.

Liefert die in Nordamerika officinelle Eichenrinde, welche fast flache, vom Kork befreite Stücke bildet. Das grobe, faserige Pulver darf nach Ph. Un. St. den Speichel nicht gelb färben.

4. *Qu. pubescens* Willd. Flaumhaarige oder Schwarzeiche. Blätter weich behaart, jung unterseits graufilzig, später wenigstens unterseits flaumig; Blattgrund in den ziemlich langen Stiel verschmälert. Auf waldigen Hügeln, vorzüglich in Südeuropa bis in die Rheingegenden, Thüringen und Böhmen.

5. *Qu. hungarica* Hub. Blätter jung fast klebrig, beiderseits flaumig oder filzig, ausgewachsen unterseits wenigstens an den Nerven behaart, sehr kurz gestielt mit zweilippigem oder ungleichem Grunde. In Osteuropa.

6. *Qu. lusitanica* Webb. Blätter verschieden gezähnt bis gelappt, nie fiederspaltig, selten ganz, in der Jugend feinhaarig. Früchte im 1. Jahre reifend, sitzend oder kurz gestielt, einzeln oder zu wenigen geknäuel, die Eichel überragt die Cupula um das 2—4fache. Im Mittelmeergebiete in zahlreichen Formen verbreitet, von denen die Varietät *Infectoria* DC. (*Qu. infectoria* Oliv.), die Färber- oder Galläpfel-eiche, als Mutterpflanze der *Gallae halepenses* (s. Bd. IV, pag. 474) von besonderem Interesse ist. Sie ist gewöhnlich ein niedriger, buschiger Strauch, dessen Blätter kurz gestielt und klein, höchstens 6 cm lang sind. Die

Eichel ist fast walzenrund, 4 cm lang, 12 mm dick. Sie ist durch Thracien, Cypern, Kleinasien, Syrien bis zum Tigris verbreitet.

Hierher gehören auch die nordamerikanischen Arten *Qu. alba* L. (Whiteoak), *Qu. obtusiloba* Mich., *Qu. macrophylla* Mich. und *Qu. Prinos* Mich. (Chestnut-oak).

b) Immergrüne Arten:

7. *Qu. Ilex* L., Steineiche, franz. Yeuse. Blätter klein, starr, rundlich eiförmig, unterseits filzig. Im Mittelmeergebiete heimisch, liefert diese Art besonders im südlichen Frankreich und in Algier (arab. Queriche) eine vortreffliche Gerberinde. In Istrien und Dalmatien gewinnt man von ihr auch Kork, der jedoch minderwerthig ist.

8. *Qu. Vallonea* Kotschy, mit grossen ungleich gezähnt-gesägten Blättern, deren Zähne spitz bis stachelspitzig sind. Frucht im 2. Jahre reifend, einzeln, sitzend; die fast kugelige, dickwandige und dickschuppige Cupula ist bis über 3 cm gross und schliesst die Eichel fast ein. Im Taurus heimisch. Diese und einige verwandte Arten (*Qu. macrolepis* Kotschy in Griechenland und Kleinasien, *Qu. oophora* Kotschy in Kleinasien) liefern in ihrer Cupula das Gerbematerial Vallonea, Wallonen oder Velany (s. Knoppfern, Bd. VI, pag. 9).

*B. Erythrobalanus*. Narben verlängert, griffelförmig, lineal rinnig, oft zurückgekrümmt; Schuppen der Cupula aus breitem Grunde allmählig verschmälert, angedrückt, braun; Schale der Eichel dick, innerseits filzig mit 3 falschen Scheidewänden. Zweijährige Samenreife. Sommergrüne Arten Nordamerikas mit meist buchtigen, fiederspaltigen oder fiedertheiligen Blättern, mit stumpfen oder spitzen, in eine steife Endborste auslaufenden Fiederlappen, selten ganz oder ganzrandig ohne Endborste, sich vor dem Abfallen rötlich bis scharlachroth färbend.

9. *Qu. tinctoria* Bartr. mit grossen, wenig gelappten, unterseits weichhaarigen Blättern und halbkugeliger, am Grunde kaum verschmälert Cupula. In Virginien, Carolina und Pennsylvanien, liefert die Quereitronrinde und das Quereitron.

Hierher gehört auch noch *Qu. rubra* L. (Commonredoak), *Qu. coccinea* Wang. (Sklarletoak) und *Qu. Puellos* L., welche in Amerika gehaltvolle Gerberinden liefern.

*C. Cerris* L. Narben griffelartig, pfriemenförmig aufrecht oder zurückgebogen, Schuppen der Cupula lineal, absteheud oder zurückgebogen; Schale der Eichel dünn, ohne Spur einer Scheidewand. Zweijährige Samenreife. Sommergrüne Eichen mit buchtig gezähnten oder fiederspaltigen Blättern oder immergrüne Arten mit ganzen und ganzrandigen oder gezähnten Blättern. Hierher gehören 4 einheimische Arten:

10. *Qu. Cerris* L. Zerreiche, franz. Chêne chevelu, lombard. Schuppen des Nüpfchens lineal, zurückgebogen, locker; Blätter dünn, grob und ungleich gezähnt, gesägt oder fiederspaltig. In Südeuropa, Ungarn und Niederösterreich, wo sie auch auf Gerberinden ausgebeutet wird.

11. *Qu. Suber* L. Korkeiche, franz. liège. Nur die oberen Schuppen lineal und absteheud, die übrigen eiförmig, convex angedrückt; Blätter lederig, gekerbt, gesägt, gezähnt. In Südeuropa und Nordafrika heimisch und zum Zwecke der Korkgewinnung cultivirt. — S. Kork, Bd. VI, pag. 88.

12. *Quercus Pseudosuber Santi* (*Qu. Aegilops* Poll. non L.), von der echten Korkeiche unterschieden durch eine dünnbleibende nicht benutzbare Korkrinde, grob gezähnte, fast fiederspaltige Blätter, vierlappige Perigone der männlichen Blüthen und unter einander verwachsene Nüpfchenschuppen, deren oberer freier linealer Theil bogenförmig zurückgekrümmt ist. Sie findet sich in Südeuropa und Nordafrika, namentlich in Italien und Algerien, einzeln in Istrien, westwärts bis in die Provence.

13. *Qu. occidentalis* Gay. mit abortirten Fächern und Samenknospen am Grunde der Eichel. In Südostfrankreich und Spanien, liefert Gerberinde und Kork.

14. *Qu. coccifera* L., Zwerg- oder Kermeseiche. Schuppen der Cupula lineal, zurückgebogen, locker, Blätter lederig, starr, dornig-gezähnt. In Südeuropa und Nordafrika. Auf ihr lebt die Schildlaus *Lecanium Ilicis*, deren getrocknete Weibchen als Kermes (Bd. V, pag. 662) in den Handel kommen. Liefert Stamm- und Wurzelrinde, letztere unter dem Namen „Garouille“ als sehr gehaltvolles Gerbmaterial.

**Quercus marina** ist *Fucus vesiculosus* L. (Bd. IV, pag. 442).

**Quetscher**, s. Compressorium, Bd. III, pag. 234.

**Quetschhahn** nennt man eine Vorrichtung aus federndem Messingdraht, um Gummischläuche durch mechanisches Einquetschen der Wandungen zu verschliessen; er ist also eine Absperrvorrichtung für Flüssigkeiten. Quetschhähne finden vielfache Verwendung im Fabrikbetriebe, sowohl zum Verschluss von Abschlussöffnungen, indem der Tubus über dem Boden durch einen durchbohrten Stopfen mit Glasrohr, Gummischlauch und Quetschhahn verschlossen wird, oder zur Herstellung von Scheideballons, welche zum Absetzenlassen und Trennen von Flüssigkeiten im Grossen dienen. Die hauptsächlichste Verwendung aber finden die Quetsch-

Fig. 91.

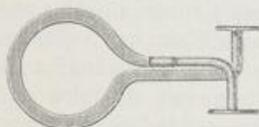
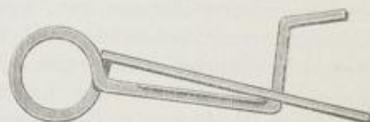
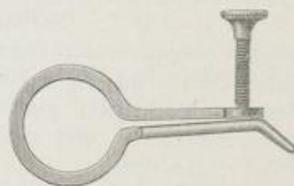


Fig. 92.



hähne zum Verschlusse von Büretten, wodurch die Kategorie der Quetschhahnbüretten entsteht. In der Praxis ist auf die Verwendung eines Quetschhahnes besondere Sorgfalt zu verwenden. Federt derselbe zu stark, so drückt er die Wände des Kautschukschlaches so sehr zusammen, dass sie aneinander kleben und den Durchfluss der Flüssigkeit nach dem Oeffnen des Hahnes nicht oder nur ruckweise gestatten, wodurch leicht Luftblasen in die Bürette gelangen, auch drückt ein solcher Quetschhahn den Kautschuk bald entzwei. Federt der Quetschhahn aber nicht genug, so kann, auch wenn derselbe geschlossen ist, Flüssigkeit aus der Bürette austropfen. Von den verschiedenen Formen der Quetschhähne, deren hauptsächlichste in Fig. 91, 92 und 93 abgebildet sind, ist nach E. GEISSLER'S Ansicht Fig. 91, der zuerst von MOHR construirte Hahn, am empfehlenswerthesten, besonders wenn derselbe lange Schenkel hat. Neuere Constructionen sind die von HOFMANN, BUNSEN, SCHEIBLER u. A., deren Handhabung jedoch eine minder einfache ist.

Fig. 93.



**Quetschpräparate.** An Stelle der mühsamen, zeitraubenden und eine gewisse Geschicklichkeit voraussetzenden Schnittpräparate kann man zum Zwecke praktischer Untersuchungen mikroskopische Quetschpräparate herstellen. Besonders vortheilhaft lassen sich Blätter und Pflanzenpulver an Quetschpräparaten untersuchen, allerdings unter der Voraussetzung, dass die anatomischen Charaktere der in Frage kommenden Objecte dem Untersucher bekannt sind. Die Methode ist sehr einfach. Man bringt eine kleine Partie des Untersuchungsobjectes in einen Tropfen Kalilauge auf den Objectträger, legt das Deckglas auf und erwärmt. Je nach der Härte des Objectes wird man mehr oder weniger concentrirte Kalilauge nehmen und längere oder kürzere Zeit erwärmen müssen. Ob das richtige Maass getroffen wurde, ergibt sich sofort; denn das Object muss, nachdem der Objectträger abgekühlt ist, durch mässigen, schiebenden Druck mit dem Deckglase sich zerdrücken lassen. Hierbei trennen sich bei Blattfragmenten die beiderseitigen

Oberhäute von dem Mesophyll und unter dem Mikroskope kann man alle Eigenthümlichkeiten der Epidermis mindestens so gut, als wenn sie mühsam abgezogen worden wäre, studiren. Die Elemente des Mesophylls sind zwar aus ihrer natürlichen Lage gebracht, aber doch sicher aufzufinden und mit einer für die Diagnose meist hinreichenden Deutlichkeit zu erkennen.

Für die Pflanzenpulver hat die Quetschmethode die Bedeutung einer Maceration, durch welche die gröberen, wenig durchsichtigen Fragmente aufgehellt und die Gewebe verschiedener Consistenz getrennt werden.

Bei der Anfertigung von Quetschpräparaten darf nicht übersehen werden, dass die Untersuchung auf Bestandtheile, die durch Kalilauge verändert werden, besonders auf Stärke, voranzugehen hat.

J. Moeller.

**Quevenne**, der Name eines Pariser Specialitätenfabrikanten; in Deutschland bekannt sind besonders seine Chocolat au fer réduit und Granules de Digitaline. — **Quevenne's Lactodensimeter** ist ein Apparat zur Milchprüfung.

**Quickarbeit** nennt man die Herstellung der Amalgame durch Zusammenkneten, Anreiben des Quecksilbers mit anderen Metallen; man „verquicket“ dieselben. — **Quickbrei** heisst die Form der Amalgame, welche zu Folge ihres grösseren Quecksilbergehaltes breiig oder flüssig sind. — **Quickgold** ist das aus goldhaltigen Gesteinen, welche fein gemahlen mit Quecksilber und Wasser zwecks Extraction des Goldes in Drehtonnen durchgearbeitet werden, erhaltene Goldamalgam. — **Quicksalz** heisst das Glaubersalz, welches durch Versieden der Amalgamlauge von der Silberamalgamation gewonnen wird. — **Quicksilber** ist Silberamalgam, welches in analoger Weise und zu gleichem Zweck wie das Quickgold gewonnen wird. — **Quickwasser** wird die bei der Feuervergoldung (s. Bd. IV, pag. 343) in Anwendung kommende Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd genannt.

H. Thoms.

**Quidproquo** hiess ein Abschnitt der mittelalterlichen Arzneibücher und der Dispensatorien des 16. Jahrhunderts, in welchem die sogenannten *Succedanea*, d. h. die ähnlich wirkenden Arzneimittel, welche von dem Apotheker zu verabreichen waren, wenn ein vom Arzte verordnetes Medicament nicht vorhanden war, zusammengestellt waren. Schon die Sachsen-Weimar'sche Apothekerordnung (1607) und die Pharmacopoea Augustana von 1622 verboten die Anwendung solcher Ersatzmittel ohne ausdrückliche Befragung des Arztes. Die Unsitte der Quidproquos, die zu manchen satirischen Auslassungen wider die Apotheker, u. A. von HANS SACHS, führte, ist verschwunden, das Wort aber als Quiproquo mit verallgemeinerter Bedeutung zur Bezeichnung von Verwechslung, Missverständniss u. s. w. in verschiedene Sprachen übergegangen.

Th. Husemann.

**Quillaja** (Quillaj, chilenischer Name der *Quillaja Saponaria* Mol.), Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie der *Spiraeoideae*, mit polygamisch monöcischen oder diöcischen Blüten, die eine sehr entwickelte, nach aussen fünfklappige Scheibe haben. Die 5 äusseren Staubgefässe stehen mit den Blumenblättern abwechselnd vor den Lappen der Scheibe, die 5 inneren zwischen den Lappen. Frucht sternförmig gespreizt, 2klappig aufspringend mit zahlreichen langgefögelten Samen. Blüten zu wenigen, achselständig. Immergrüne Bäume mit lederigen Blättern. 3 Arten in Südbrasilien, Peru und Chile.

*Quillaja Saponaria* Molina (*Qu. Smegmadermos* DC.) liefert *Cortex Quillajae*, Seifenrinde, Panamarinde oder Holz. Sie bildet harte, hellfarbige, meist grosse, bis 8 mm dicke Platten, von denen die Borke möglichst vollständig entfernt sein soll, kleine Späne oder feines Sägemehl. Schon mit der Lupe erkennt man, dass die Rinde regelmässig gefeldert ist und ansehnliche Krystalle enthält. Unter dem Mikroskope sieht man concentrisch geschichtete Bastfaserplatten und grosszelligen Weichbast, der aus abwechselnden Schichten von Parenchym und