



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

III. Platingruppe

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](#)

geprägt werden. Zu den Fünfgroschenstücken diente eine  $\frac{520}{1000}$  oder 8,3löthige, zu den Groschenstücken eine  $\frac{220}{1000}$  oder 3,5löthige Legirung.

Versilberung und Silberspiegel s. bei Vergoldung (488).

### Rückblick auf die Metalle der Silbergruppe.

(Blei Kupfer, Quecksilber, Silber.)

1. Die Metalle dieser Gruppe zersetzen das Wasser nicht; um sie aufzulösen, hat man concentrirte Säuren anzuwenden.

2. Mit 1 Aeq. Sauerstoff bilden sie Oxyde ( $RO$ ), welche immer Basen sind; ferner niedrigere, nach der Formel  $R_2O$  zusammgesetzte Oxyde, welche meistens Basen sind. Ebenso verhalten sich diese Metalle gegen Schwefel, Chlor, Jod etc.

3. Blei und Silber gehen auch noch mit 2 Aeq. Sauerstoff Verbindungen ein ( $RO_2$ ), welche den Charakter von Ueberoxyden tragen.

4. In der Natur kommen diese Metalle am häufigsten mit Schwefel verbunden vor, Silber und Quecksilber auch gediogen.

5. Durch Schwefelwasserstoff werden sie aus ihren sauren Lösungen als schwarze Schwefelmetalle niedergeschlagen, die in Schwefelammonium nicht löslich sind.

6. Silber und Quecksilber rechnet man zu den edlen, mit geringer Affinität zum Sauerstoff begabten Metallen; sie bilden den Uebergang zu der folgenden Gruppe.

### III Platingruppe.

Gold, *Aurum* (Au).

(Aeq. Gew. = 197. — Specif. Gew. = 19,5.)

— Seit den ältesten Zeiten bekannt. —

**483.** Wenn sich das Gold auch in fast allen Ländern findet, so ist es doch immer so dünn gesäet und erfordert so viel Arbeit, um aus den Gesteinen oder dem Flusssande, worin es spurenweise vorkommt, ausgeschieden zu werden, dass es dadurch zu dem

theuersten unserer Metalle wird, obwohl es in neuester Zeit durch die reicherden Goldsandräger in Californien und Australien im Werthe ein wenig gesunken ist. Bisher stand es ungefähr 15mal höher im Preise als das Silber, und ein Pfund davon konnte ungefähr auf 430 Thaler geschätzt werden. Seine Unveränderlichkeit, seine schöne Farbe, sein herrlicher Glanz und seine grosse Schwere haben es zum edelsten Metalle, zum König der Metalle, gestempelt. Sonst betrachtete man es als das Symbol für den König der Gestirne und nannte es *Sol* oder Sonne (⊙). An Dehnbarkeit übertrifft es noch das Silber und man ist im Stande, es in die dünnsten Blättchen (Goldschaum oder ächtes Blattgold) auszuschlagen und aus einem Milligramm Gold einen Draht von 8 Fuss Länge zu ziehen.

Oxyde. Das Gold schmilzt etwa bei 1000° C., ohne sich dabei zu oxydiren; es hat überhaupt unter allen Metallen die geringste Verwandtschaft zum Sauerstoff und lässt sich nur auf Umwegen mit diesem vereinigen. Man kennt bis jetzt Goldoxydul ( $AuO$ ), ein dunkelviolettes Pulver, und Goldoxyd ( $AuO_3$ ), ein braunes Pulver, welches richtiger als Goldsäure bezeichnet werden könnte, da es nicht mit Sauerstoffsäuren, sondern mit Basen Salze bildet. Die Verbindung von Gold und Sauerstoff wird schon durch schwache Erhitzung wieder aufgehoben.

#### Goldchlorid ( $AuCl_3$ ).

484. Keine der gewöhnlichen Säuren allein vermag das Gold aufzulösen, da dieses Metall, wie schon erwähnt, in hohem Grade gleichgültig gegen Sauerstoff und Säuren ist. In dem Chlor nur haben wir ein Mittel, dasselbe löslich zu machen; in Nr. 174 wurde schon gezeigt, dass Chlorwasser Blattgold aufzulösen im Stande ist. Gewöhnlich erzeugt man sich das Chlor hierzu durch Vermischen von Salzsäure mit Salpetersäure; in diesem Gemisch, dem bekannten Königswasser (247), löst sich das Gold vollständig zu einer braungelben Flüssigkeit auf, wenn man es längere Zeit damit erwärmt (Goldlösung). Dampft man diese Auflösung bis zur Trockne ab, so erhält man festes Chlorgold, oder genauer: Goldchlorid, als eine braunrothe, zerfliessliche Salzmasse. An dem Lichte scheidet sich daraus metallisches

Gold aus, ebenso durch Einlegen von Phosphor, Eisen, Zink und anderen Metallen in die Goldlösung. Kommt Goldlösung auf die Haut oder andere organische Gewebe, so giebt sie beim Trocknen dunkel purpurfarbene, fest anhaftende Flecken.

*Zerlegung durch Erhitzen.* *Versuch a.* Man tauche ein trocknes Probirgläschen in verdünnte Goldlösung, so dass es unten an dem Boden davon benetzt wird, und erhitze es nun über einer Weingeistflamme: es wird vergoldet erscheinen, ein Beweis, dass das Gold auch zum Chlor nur eine äusserst schwache Affinität hat, da es dasselbe beim blossen gelinden Erhitzen loslässt.

*Versuch b.* Man bringe einige Tropfen Goldlösung auf Fliesspapier, lasse das Papier trocknen und halte es dann mittelst eines Drahtes über eine Weingeistflamme: man erhält feinzertheiltes Gold, gemengt mit der Papierasche, als eine zusammenhängende, lockere Masse.

*Zerlegung durch Eisenvitriol.* *Versuch.* Zu einer dünnen Lösung von Eisenvitriol tröpfle man zuerst einige Tropfen Salzsäure und dann einige Tropfen Goldlösung: die Flüssigkeit wird sogleich dunkel und bräunlich schillernd; sie erscheint aber blau, wenn man durch sie hindurchsieht. Bei längerem Stehen setzt sich ein brauner Schlamm daraus ab; dieser ist Gold in grösster Zertheilung, Goldpulver. Aus dem Eisenvitriol wird dabei schwefelsaures Eisenoxyd und Eisenchlorid, letzteres durch das Chlor der Goldlösung. Auf dieselbe Weise schlagen sich die Goldarbeiter aus goldhaltenden Flüssigkeiten das Gold nieder. Mit Spieköl verrieben erhält man aus dem zarten Goldpulver die Farbe, deren sich die Maler zum Vergolden des Porcellans und Glases bedienen.

#### Weitere Goldverbindungen.

**485.** Von diesen mögen hier folgende erwähnt werden:

Cyangold giebt mit Cyankalium Doppelsalze, deren Lösungen bei der galvanischen Vergoldung benutzt werden. — Goldsaure Alkalien dienen zu gleichem Zwecke bei der nassen Vergoldung.

Knallgold, eine gefährliche, leicht explodirbare, stickstoffhaltige Goldverbindung, erzeugt sich bei der Zersetzung einer Goldchloridlösung durch Salmiakgeist.



*Goldpurpur. Versuch.* Zu einer sehr verdünnten Goldchloridlösung bringe man einige Tropfen einer Lösung von Zinnchlorürchlorid: es entsteht ein dunkelpurpurner Niederschlag, den man als zinnsaures Zinn- und Goldoxyd ansieht und unter dem Namen Goldpurpur als die schönste rothe Emailfarbe benutzt (Rubinglas etc. Erkennung von Gold in seinen Lösungen). Auch Goldchlorid färbt Glas bei längerem Erhitzen purpurrot, indem es sich in kieselsaures Goldoxyd umwandelt.

*Schwefelgold. Versuch.* Wird zu einer sehr verdünnten Goldchloridlösung Schwefelwasserstoffwasser gebracht, so fällt schwarzes Schwefelgold ( $\text{AuS}_3$ ) nieder; gelbes Schwefelammonium löst den Niederschlag wieder auf; durch Erhitzen wird das trockne Schwefelgold leicht wieder zu Gold reducirt. Diese schwache Affinität des Goldes zum Schwefel giebt sich auch dadurch zu erkennen, dass beide sich direct nicht mit einander verbinden lassen und reines Gold in schwefelhaltiger Luft nicht anläuft.

#### Darstellung und Scheidung von Gold.

486. Auf trockenem Wege. Zur Gewinnung des Goldes aus dem abgeschlämmten Goldsande braucht man diesen nur entweder für sich, oder unter Zusatz von Borax, in Tiegeln zu schmelzen. An manchen Orten zieht man auch das Gold mit Quecksilber daraus aus, ähnlich wie bei dem Amalgamirverfahren der Silbererze (480); beim Erhitzen des Goldamalgams bleibt dann das Gold metallisch zurück.

Auf nassem Wege. Seitdem die englische Schwefelsäure so billig geworden, kann man auch die kleinen Goldmengen gewinnen, welche in den Silbererzen und dem daraus gewonnenen Silber enthalten sind. Man kocht dieselben mit concentrirter Schwefelsäure, was in eisernen Kesseln vorgenommen werden kann, da die starke Schwefelsäure das Eisen nicht auflöst. Silber und Kupfer lösen sich unter Bildung von schwefliger Säure auf, während das Gold als ein braunes Pulver ungelöst zurückbleibt. Aus der Silber-Kupferlösung schlägt man das Silber durch Kupfer nieder und gewinnt als Nebenproduct Kupfervitriol. Man nennt diese Operation A ffiriren und benutzt diese Scheidungsmethode auch, um aus mit Silber und Kupfer versetzten Goldsachen wieder Feingold darzustellen.

Quartscheidung. Sonst löste man in derselben Absicht das goldhaltige Silber in Salpetersäure auf, welche ebenfalls das Gold nicht aufzulösen vermag, wohl aber das Silber. Hierbei bemerkte man die merkwürdige Erscheinung, dass das Silber nur dann vollständig aufgelöst wird, wenn auf  $\frac{1}{4}$  Gold mindestens  $\frac{3}{4}$  Silber zugegen sind ( $\frac{2}{3}$  Silber reichen jedoch auch schon hin); daher der Name Quartscheidung. Ist in der Legirung mehr als  $\frac{1}{3}$  Gold enthalten, so übt das Gold einen schützenden Einfluss auf das Silber aus, demzufolge das letztere durch die Salpetersäure nicht mehr angegriffen und aufgelöst wird.

Die einfachste Methode, Gold zu probiren, besteht darin, dass man etwas davon auf einem schwarzen Kieselsteine (Probirstein) abreibt und mit einem Tropfen Scheidewasser betröpfelt. Ist das Gold rein, so verschwindet gar nichts von dem gelben Striche; ist es versetzt, so verschwindet etwas; ist es nur nachgemachtes Gold, z. B. Tombak, so löst sich Alles auf.

#### Goldlegirungen.

**487. Gold, Kupfer und Silber.** Reines Gold ist, wie reines Silber, ziemlich weich und der Abnutzung sehr unterworfen, man versetzt es daher bei seiner Verarbeitung zu Münzen oder Luxusgegenständen mit Metallen, die es härter machen, gewöhnlich mit Kupfer oder mit Kupfer und Silber. Hierbei drückt man den Goldgehalt durch das Wort karätig aus, bezieht aber die dabei stehende Zahl nicht wie beim Silber auf 16, sondern auf 24. Beim Gold theilt man nämlich die Mark (16 Loth) in 24 Theile oder Karate. 18karätig Gold bedeutet demnach eine Mischung aus  $\frac{3}{4}$  (18) Gold und  $\frac{1}{4}$  (6) Zusatz; 6karätig eine Mischung aus  $\frac{1}{4}$  (6) Gold und  $\frac{3}{4}$  (18) Zusatz u. s. w. Neuerdings drückt man den Feingehalt, wie bei dem Silber, in Tausendeln aus. So haben die Goldmünzen des deutschen Reichs, wie die von Frankreich, Italien und der Schweiz, einen Gehalt von  $\frac{900}{1000}$  Gold (21,6karätig), die österreichischen Ducaten von  $\frac{974}{1000}$  (23,38karätig) u. a. m.

#### Vergoldung und Versilberung.

**488. Kalte Vergoldung.** Reibt man feinzertheiltes Gold mit einem weichen Korke, den man in Salzwasser getaucht hat



einige Zeit auf einem blanken silbernen Löffel hin und her, so wird das Silber vergoldet. In gleicher Weise lässt sich Messing kalt versilbern, wenn man zur Verreibung eine genaue Mischung von Chlorsilber, Kochsalz, Pottasche und Kreide anwendet.

**Feuer-Vergoldung.** Diese ist dauerhafter und wird mit weichem Goldamalgam ausgeführt, welches man auf die blankgebeizte Oberfläche kupferner oder tombakener Gegenstände aufstreicht; bei nachherigem Erhitzen der letzteren verdampft das Quecksilber und ein matter Goldüberzug bleibt zurück, dem man durch Reiben mit dem Polirstahl Glanz ertheilt. Zur Feuer-Versilberung wird weiches Silberamalgam angewendet.

**Galvanische Vergoldung.** Mittelst dieser jetzt allgemein beliebten Methode ist man im Stande, Kupfer, Messing, Eisen und andere Metalle mit zusammenhängenden Ueberzügen von Gold, Silber, Platin und anderen Metallen in ganz beliebiger Stärke zu überkleiden, je nachdem man sie, blank gebeizt, kürzere oder längere Zeit in der betreffenden Metalllösung, welche durch einen schwachen galvanischen Strom zerlegt wird, verweilen lässt. Als allgemeines Lösungsmittel dient Cyankalium, welches mit Cyan-gold, Cyansilber, Cyanplatin etc. lösliche und leicht zerlegbare Doppelverbindungen darstellt.

**Nasse Vergoldung.** Aus einer verdünnten Lösung von goldsaurem Kali schlägt sich das Gold schon durch blosse Kochhitze auf eingetauchten kupfernen und messingenen Gegenständen nieder. Unächten Schmucksachen ertheilt man häufig auf diese Weise einen schwachen Goldüberzug, indem man sie kurze Zeit in eine siedende, mit Chlorgold und doppelt kohlensaurem Kali versetzte Flüssigkeit legt.

**Silberspiegel.** Versetzt man eine verdünnte Lösung von Höllenstein mit überschüssigem Aetzammoniak und Aetznatron, so erhält man eine alkalische Silberoxydlösung, aus welcher reducirende Körper, als z. B. Milchzucker, Traubenzucker, Weinsäure und andere, langsam metallisches Silber abscheiden. Nach diesem Verfahren stellt man jetzt versilberte Glastafeln dar, welche schönere und unschädlichere Spiegel liefern, als die mit Zinnamalgam dargestellten.

## Platin (Pt).

(Aeq.-Gew. = 99. — Specif. Gew. = 21,5.)

— 1741 zuerst nach Europa gebracht. —

**489.** Das Platin, ein Metall von noch grösserer Dichtigkeit als das Gold, wurde erst im vorigen Jahrhundert aus Amerika zu uns herübergebracht, wo man es in Gestalt kleiner, platter Körnchen unter dem Sande fand, aus dem man Gold abschlämmt. Es erhielt den Namen Platina, weil es an Farbe und Dehnbarkeit dem Silber, welches im Spanischen *plata* heisst, ähnelte. Späterhin fand man es auch in dem Sande des Uralgebirges in compacten, linsen- bis faustgrossen Klumpen. Das Platin ist edel wie Gold, zähe, dehnbar und schweissbar wie Eisen und ausserdem unschmelzbar in jedem Ofenfeuer. Diese Eigenschaften sind es, die das Platin zu einem unschätzbaren Metalle für den Chemiker gemacht haben. In Platinblasen kann man Schwefelsäure und Flusssäure destilliren, in Platinschalen Scheidewasser kochen, in Platintiegeln oder auf Platinblech und Platindraht Körper bis zur höchsten Weissgluth erhitzen, ohne dass diese Geräthschaften angegriffen oder geschmolzen werden. Davor nur hat man sich zu hüten, dass keine Metalle in der Hitze mit dem Platin zusammenkommen; denn in diesem Falle können sich leicht flüssige Legirungen bilden und Platinapparate schon bei geringer Erhitzung durchschmelzen oder brüchig werden. Der Preis des Platins steht in der Mitte zwischen dem des Goldes und Silbers, man hat daher in Russland vorübergehend auch Geld daraus geschlagen. Zu Gegenständen des Luxus eignet es sich weniger, als jene Metalle, da seine Farbe nicht rein weiss, sondern grauweiss ist, auch sein Glanz dem des Silbers bedeutend nachsteht. Durch das Knallgasgebläse und galvanische Batterien kann es zum Schmelzen gebracht werden.

**Oxyde.** Das Platin lässt sich auf Umwegen in zwei Verhältnissen mit Sauerstoff verbinden, zu Platinoxydul ( $PtO$ ) und Platinoxyd ( $PtO_2$ ). Beide sind schwarz, als Hydrate braun, und nur sehr schwache Basen.



## Platinverbindungen.

**490. Platinchlorid ( $PtCl_2$ ).** Das Platin wird, wie das Gold, von den gewöhnlichen Säuren nicht angegriffen; um es aufzulösen, muss man es mit Chlor verbinden, was am einfachsten durch Erhitzen mit Königswasser geschieht. Man erhält eine dunkelbraune Auflösung von Platinchlorid (Platinlösung). Aus einem oder einigen Platinschwämmen, wie sie zu den Döbereiner'schen Feuerzeugen in Anwendung kommen, lässt sich leicht eine kleine Quantität dieser Lösung bereiten und zu folgenden Versuchen benutzen.

Zerlegung durch Erhitzen. *Versuch a.* Man tauche ein trocknes Probirgläschen in verdünnte Platinlösung, so dass es äußerlich benetzt wird: beim Erhitzen erhält man auf dem Glase einen Ueberzug von metallischem Platin. Die Verbindung zwischen diesem Metalle und dem Chlor ist so lose, wie beim Gold, sie wird durch blosse Erhitzung aufgehoben, indem erst grünes Platinchlorür ( $PtCl$ ), zuletzt Platinmetall entsteht.

**Kaliumplatinchlorid ( $KCl + PtCl_2$ ).** *Versuch b.* Man löse etwas Chlorkalium in Wasser auf und setze einige Tropfen Platinlösung zu: es entsteht, wenn die Lösung nicht zu verdünnt ist, so gleich, ausserdem später, ein gelber, krystallinischer, schwerer Niederschlag, eine Doppelverbindung von Platinchlorid und Chlorkalium. Da auch andere Kaliumsalze sich ebenso verhalten, so benutzt man die Platinlösung als Reagens auf Kali, wie zur Unterscheidung und Trennung desselben vom Natron, in dessen Lösungen sie keinen Niederschlag hervorbringt. Beim Glühen hinterlässt diese Doppelverbindung Chlorkalium und metallisches Platin.

**Ammoniumplatinchlorid ( $NH_4Cl + PtCl_2$ ).** *Versuch c.* Man tröpfle in eine Auflösung von Salmiak etwas Platinlösung: die beiden Salze verbinden sich mit einander zu einem gelben, unlöslichen Doppelsalze, welches unter dem Namen Platinsalmiak bekannt ist. Platinlösung wird, dieses Verhaltens wegen, zur Bestimmung des Ammoniaks, wie des gebundenen Stickstoffs, den man vorher zu Ammoniak macht, benutzt. (Weiteres 491.)

**Schwefelplatin ( $PtS_2$ ).** *Versuch d.* Schwefelwasserstoffwasser schlägt aus Platinlösung schwarzbraunes Schwefelplatin nieder; gelbes Schwefelammonium löst den Niederschlag wieder auf. Direct verbinden sich beide Elemente nicht mit einander.

Man kann Schwefel auf Platinblech schmelzen und verbrennen, ohne dass das Blech angegriffen wird.

**Platinbasen.** Mit diesem Namen hat man gewisse merkwürdige, aus Ammoniak und Platinsalzen entstehende Verbindungen belegt, welche als Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) angesehen werden können, in dem 1 Aeq. Wasserstoff durch 1 Aeq. Platin ( $\text{NH}_2\text{Pt}$ ) oder 2 Wasserstoff durch 1 Platin und 1 Ammonium etc. vertreten sind. Die Salze dieser Basen sind in ihrem chemischen Verhalten den Ammoniumsalzen sehr ähnlich.

**Platincyanverbindungen.** Wie Eisencyanür mit Cyankalium und anderen positiven Cyanmetallen Doppelverbindungen liefert (409), so auch das Platincyanür ( $\text{PtCy}$ ). Mehrere derselben zeichnen sich durch Dichroismus aus, sie zeigen verschiedene Farben, je nachdem man sie in gewissen Richtungen betrachtet; so das Kaliumplatincyanür Gelb und Blau; so das prachtvolle Magnesiumplatincyanür Roth, Grün und Blau etc.

#### Feinzertheiltes Platin.

**491. Platinschwamm.** *Versuch.* Wenn sich der beim vorigen Versuche erhaltene gelbe Niederschlag von Ammoniumplatinchlorid zu Boden gesetzt hat, giesst man die Flüssigkeit ab und lässt den ersten in einem Schälchen soweit trocken werden, dass er einen feuchten Teig bildet, den man auf einen mehrfach zusammengebogenen Platindraht drückt und in eine Weingeistflamme hält. Der Salmiak verfliegt, das Platin aber bleibt als eine graue, locker zusammenhängende, poröse Masse, als sogenannter Platinschwamm zurück. In Wasserstoffgas gehalten, geräth dieser ins Glühen und entzündet das Gas (90). Das poröse Platin wirkt auf gasförmige Körper ähnlich, wie die Pumpe bei einer Windbüchse, nur noch ungleich schneller und kräftiger: es saugt dieselben ein und presst sie in seinen Poren so gewaltig zusammen, dass oft die Moleküle von zwei verschiedenen Gasen sich nahe genug kommen, um sich chemisch mit einander zu verbinden. Wie hier Wasserstoff und Sauerstoff zur Vereinigung gezwungen werden, so kann der Platinschwamm noch viele andere Gase, die sich direct nicht mit einander verbinden lassen, zu Verbindungen forciren. Man nennt diese eigenthümliche Wirkungsweise eine katalytische. Auch Platindraht und Platinblech können katalytisch wirken, wie die Versuche 124, 126 und 331 lehren.



Darstellung von Platin. Bei der Darstellung von reinem Platin verfährt man, wie hier angegeben. Man trennt das Platin von den fremden Metallen, welche das rohe Platin immer enthält, durch Lösen in Königswasser, Niederschlagen desselben als Platinsalmiak und Ueberführung des letzteren durch Glühen in Platinschwamm, aus dem man durch starkes Zusammenpressen einen zusammenhängenden Kuchen gewinnt, welcher sich weiss-glühend hämmern und weiter zu Blech oder Draht verarbeiten lässt.

**Platinmohr.** Durch Niederschlagen des Platins aus seinen Lösungen ist man im Stande, das Platin sogar noch feiner zertheilt als im Platinschwamm, in Gestalt eines zarten, schwarzen Pulvers zu gewinnen, welches noch weit kräftiger katalytisch wirkt als das schwammige Platin und auf 1 Vol. mehrere Hundert Volume Sauerstoff zu absorbiren vermag; es führt den Namen Platinschwarz oder Platinmohr. Tröpfelt man auf dieses Platinschwarz Weingeist, so entsteht ein Erglühen und eine fast augenblickliche Umwandlung des Weingeistes in Essigsäure. Der Grund der gedachten Umwandlung ist in einer Verbindung des Weingeistes mit Sauerstoff zu suchen, welche durch das poröse Platinschwarz vermittelt wird.

#### Iridium, Osmium, Ruthenium, Palladium und Rhodium.

**492.** Diese fünf seltenen Metalle bilden gleichsam die Trabanten des Platins; sie finden sich in sehr kleinen Mengen in dem rohen Platin und werden bei der Reinigung desselben durch umständliche Processe abgeschieden. Sie tragen ebenfalls den Charakter der edlen Metalle.

**Iridium (Ir).** Specif. Gew. 21,1. Dem Platin ähnlich, aber noch schwerer schmelzbar, spröde und selbst in Königswasser unlöslich. Giebt mit Sauerstoff 4 Oxyde. Mit dem folgenden Metalle legirt kommt es als Osmium-Iridium in besonderen, sehr harten, spröden Krystallkörnern unter dem Platinerde vor, welche bei der Behandlung des letzteren mit Königswasser ungelöst zurückbleiben.

**Osmium (Os).** Specif. Gew. 21,4. Schwarzes Pulver, unschmelzbar, fünf Oxyde bildend; die höchste Oxydationsstufe, Osmium-säure, ist flüchtig und ihr Dampf besitzt einen höchst durchdringenden, erstickenden Geruch.

Ruthenium (Ru). Specif. Gew. 11,4. Grauweiss, spröde, kaum schmelzbar und in Königswasser fast unlöslich. Hat ebenfalls fünf Oxydationsstufen, von denen die höchste, Ruthensäure, sich als Dampf durch einen sehr reizenden Geruch auszeichnet.

Palladium (Pd). Specif. Gew. 11,8. Weiss, schweissbar und dehnbar wie Platin, doch drei Oxyde bildend und schon in Salpetersäure löslich. Die Lösung in Königswasser ( $\text{PdCl}_2$ ) wird beim Eindampfen zu  $\text{PdCl}$  oder Palladiumchlorür, welches zur Entdeckung und Abscheidung des Jods benutzt wird, da es aus löslichen Jodmetallen alles Jod in der Form von schwarzem Palladiumjodür ( $\text{PdJ}$ ) ausfällt.

Rhodium (Rh). Specif. Gew. 12,1. Graues Pulver, schwerer schmelzbar als Platin und in allen Säuren unlöslich. Mit Sauerstoff giebt es vier Oxyde.

Davyum, neuerdings entdeckt, hat nur 9,4 specif. Gew.

### Rückblick auf die Metalle der Platingruppe.

(Gold und Platin.)

1. Gold und Platin sind edle Metalle, sie bleiben blank an der Luft, d. h. sie haben so geringe Affinität zum Sauerstoff, dass sie sich selbst in der Glühhitze nicht mit demselben verbinden. Hat man sie auf anderem Wege zu Oxyden gemacht, so reicht das blosse Erhitzen hin, um sie wieder in Metall und Sauerstoff zu zerlegen (reduciren).

2. Eben so gering ist ihre Verwandtschaft zum Schwefel, mit dem sie sich durch Schmelzung nicht verbinden lassen.

3. Dagegen werden sie aus sauren Lösungen durch Schwefelsäuerstoff als schwarze Schwefelmetalle niedergeschlagen, welche sich in gelbem Schwefelammonium wieder auflösen lassen (Trennung von anderen Metallen).

4. Von einfachen Säuren werden Gold und Platin nicht aufgelöst, nur durch Königswasser erhält man Lösungen, indem das Chlor des letzteren lösliche Chlormetalle erzeugt. Auch diese werden durch Glühhitze allein wieder zerlegt.

5. In der Natur kommen beide Metalle fast nur gediegen oder mit anderen gediegenen Metallen vermengt vor.