

kann man die Menge des Silbers bestimmen, wenn man den Punkt zu erkennen vermag, wo alles Silber ausgefällt ist. Als Indikator dient Eisenammoniumsulfat (Ferriammoniumsulfat). Ferrisalze geben mit Rhodansalzen dunkelrotes Ferrirhodanid, $\text{Fe}(\text{CNS})_3$, das aber erst entsteht, wenn kein Rhodan mehr zur Bildung von Silber-rhodanid verbraucht wird. Das Auftreten der roten Farbe zeigt also das Ende der Reaktion an.

Man gibt zu der auf etwa 200 ccm verdünnten salpetersauren Lösung 5 ccm gesättigte Ferriammoniumsulfatlösung und läßt aus einer Bürette unter stetem Umrühren $\frac{1}{10}$ -Normal-Rhodanammiumlösung zufließen, bis bleibende Rotfärbung eintritt. Aus der Gleichung: $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{CNS} = \text{AgCNS} + \text{NH}_4\text{NO}_3$ ergibt sich, daß 1 Mol Rhodanammium einem Mol (169,9 g) Silbernitrat oder einem Grammatom (107,9 g) Silber entspricht, ein Liter der $\frac{1}{10}$ -Normal-Rhodanlösung entspricht also 10,79 g und 1 ccm entspricht 0,01079 g Silber. Nach dieser Methode kann man auch Chloride in saurer Lösung bestimmen. Man gibt zu der auf etwa 200 ccm verdünnten Lösung des Chlorids einen Überschuß von $\frac{1}{10}$ -Normal-Silbernitratlösung, sodann 5 ccm Ferriammoniumsulfatlösung und soviel Salpetersäure, daß die Lösung farblos ist (die Färbung rührt von der Hydrolyse des Ferrisalzes, die durch die Salpetersäure zurückgedrängt wird), und titriert den Überschuß des Silbers mit $\frac{1}{10}$ -Normal-Rhodanlösung. Die Rhodanlösung stellt man nicht durch Abwiegen von $\frac{1}{10}$ Mol NH_4CNS und Auflösen zu einem Liter her, da das Salz stets feucht ist, sondern man löst ca. 9 g davon in einem Liter Wasser und bestimmt den Gehalt dieser Lösung mit einer $\frac{1}{10}$ -Normal-Silbernitratlösung, indem man 25 ccm von dieser in einem Becherglase auf 200 ccm verdünnt, mit 5 ccm Eisenaunlösung und mit Salpetersäure versetzt und mit der Rhodanlösung titriert.

Die Halogenbestimmungen sowohl nach MOHR, als nach VOLHARDT, werden von den Arzneibüchern zur Gehaltsbestimmung der Bromide und Jodide angewandt. Hierbei ist zu beachten, daß z. B. ein chlorhaltiges Kaliumbromid mehr Silbernitrat verbraucht, als reines Kaliumbromid, da das Atomgewicht des Chlor niedriger ist, als das des Broms, und mithin 1 g Chlor mehr Silber bindet, als 1 g Brom.

Gold, Au.

Atomgewicht 197,2.

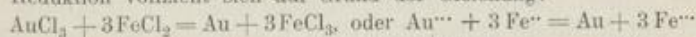
Der Charakter der Edelmetalle ist beim Gold am stärksten ausgeprägt. Es kommt daher fast nur gediegen in der Natur vor und ist aus diesem Grunde auch schon seit den ältesten Zeiten bekannt. Es findet sich entweder auf primärer Lagerstätte als „Berggold“ in Quarzgängen oder auf sekundärer Lagerstätte in Form von Staub und Körnern als „Waschgold“, das seine Entstehung der allmählichen Zerstörung der goldhaltigen Gesteinsmassen durch Atmosphäre und Wasser verdankt und dadurch in die Flußsande und Sandablagerungen der goldführenden Gegenden gekommen ist. Gold findet sich in allen Erdteilen, am reichlichsten in Amerika, Australien und Südafrika, wo die erst 1854 entdeckten Goldfelder Transvaals in kurzer Zeit große Bedeutung erlangt haben. Am seltensten ist es in Europa, wo Ungarn und Siebenbürgen die ergiebigsten Länder sind. Als das goldreichste Land Amerikas galt bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts Brasilien, seitdem ist die dortige Produktion durch die Kaliforniens weit überflügelt worden. Beinahe ebenso lange kennt man auch die Goldfelder Australiens, wo namentlich Neusüdwales und Viktoria reiche Erträge liefern. Die Weltproduktion an Gold ist seit 100 Jahren außerordentlich gewachsen, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts betrug sie im Jahre durchschnittlich 23000 kg, 1908 778000 kg.

Die Gewinnung des Goldes geschieht entweder auf mechanischem oder chemischem Wege. Aus Gesteinen, die gediegenes Gold in nicht allzu feiner Verteilung führen, wird es durch einen einfachen Schlämmprozeß gewonnen, wobei es sich vermöge seines hohen spezi-

fischen Gewichts zuerst absetzt, während die leichteren Gesteinsmassen durch strömendes Wasser fortgeführt werden. Aus den zerkleinerten Erzen gewinnt man das Gold auch durch ein Amalgamationsverfahren, indem man sie in sogenannten Quickmühlen mit Quecksilber in innige Berührung bringt. Das Goldamalgam wird in Destillationsapparaten erhitzt und das Quecksilber abdestilliert. In dem für die Goldgewinnung heute wichtigsten Gebiete, in Transvaal, werden die goldführenden Erze durch richtigen Bergbaubetrieb gewonnen, zerkleinert und dem Amalgamationsverfahren unterworfen. Das vom Amalgam getrennte Gestein enthält aber noch bedeutende Mengen Gold, zu dessen Gewinnung es mit verdünnter Kaliumcyanidlösung extrahiert wird. Hierbei geht das Gold unter Mitwirkung des Luftsaauerstoffs als das komplexe Salz $\text{KAu}(\text{CN})_2$, Kaliumgoldcyanür, in Lösung: $4\text{Au} + 8\text{KCN} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{KAu}(\text{CN})_2 + 4\text{KOH}$. Aus den Extraktionsbottichen gelangt die goldhaltige Lauge in Zinkkästen, in denen das Gold durch das Zink ausgefällt wird: $2\text{KAu}(\text{CN})_2 + \text{Zn} = \text{K}_2\text{Zn}(\text{CN})_4 + 2\text{Au}$. Auch als Begleiter unedler Metalle kommt das Gold häufig vor, so findet es sich in sehr geringen Mengen im Bleiglanz und geht in das aus dem Bleiglanz gewonnene Silber über. Das nach allen diesen Verfahren erhaltene Gold enthält stets noch Silber und auch unedle Metalle, von denen es durch den Prozeß der Scheidung getrennt wird. Die unedlen Metalle lassen sich meistens durch einfaches oxydierendes Schmelzen entfernen, wobei sie in Oxyde übergehen, während Gold und Silber unverändert bleiben. Die Trennung des Goldes vom Silber geschieht durch Salpetersäure (Scheidewasser) oder heiße, konzentrierte Schwefelsäure, die das Silber lösen, aber nicht das Gold. Die Trennung durch Schwefelsäure führt den Namen „Affination“.

Um in kleinem Maßstabe reines Gold zu gewinnen, z. B. aus einer Goldmünze, oder aus den Rückständen, die sich im Laboratorium ansammeln, benutzt man die Abscheidung des Goldes aus seinem Chloride durch Reduktionsmittel, wie Ferrosulfat oder schweflige Säure. Man bringt das Gold zunächst durch Königswasser als Chlorid in Lösung, verdampft zur Entfernung überschüssiger Säure zur Trockne, löst in Wasser und überläßt die Lösung einige Tage der Ruhe, damit sich Spuren von Silberchlorid abscheiden können. Hierauf versetzt man die filtrierte Lösung mit einer frisch bereiteten, ganz klaren Auflösung von Ferrosulfat, solange noch eine Ausfällung von Gold erfolgt. Es sind auf 1 T. Gold 6–7 T. Ferrosulfat erforderlich. Das gefällte Gold wird ausgewaschen und mit verdünnter Salzsäure behandelt, um Spuren von Eisen und Kupfer zu entfernen. Es bildet ein zartes, braunes Pulver.

Die Reduktion vollzieht sich auf Grund der Gleichung:



Eigenschaften. Das Gold kristallisiert in regulären Würfeln und Oktaedern. Das spezifische Gewicht des gegossenen Goldes beträgt 19,3, durch Hämmern wird es etwas dichter. Es ist das dehnbarste aller Metalle und läßt sich zu Blättchen von 0,0001 mm Dicke ausschlagen; 1 g Gold läßt sich zu einem Draht von 166 m Länge ausziehen. Es schmilzt bei 1062° unter beträchtlicher Ausdehnung, bei der Hitze des elektrischen Ofens verflüchtigt es sich. Das Gold gehört, wie Kupfer und Silber, zu den besten Leitern für Wärme und Elektrizität. Durch die glänzende gelbe Farbe, die es in kompaktem Zustande zeigt, zeichnet es sich vor allen Metallen aus. Blattgold läßt das Licht mit blaugrüner Farbe durchfallen, in geschmolzenem Zustande leuchtet das Gold mit meergrüner Farbe. Das aus seinen Lösungen durch Reduktionsmittel gefällte Gold ist braun, und

zwar um so dunkler, je feiner verteilt es ist. Erfolgt die Abscheidung in sehr großer Verdünnung, so erhält man purpurrote Lösungen von kolloidem Golde.

Als Reduktionsmittel zur Darstellung solcher kolloiden Goldlösungen eignet sich besonders Formaldehyd, den man in starker Verdünnung einer ebenfalls stark verdünnten und mit Kaliumkarbonat schwach alkalisch gemachten Goldchloridlösung zusetzt, wodurch eine rubinrot gefärbte Lösung entsteht. In konzentrierten Lösungen entstehen violette und blaue Färbungen. Aus der Lösung werden alle andern Stoffe durch Dialyse entfernt, während eine reine kolloide Goldlösung zurückbleibt. Durch Säuren und Salze wird das Gold aus ihr gefällt. Trocknes, in Wasser lösliches kolloides Gold kommt als *Aurum colloidalis* oder *Collaurin* zur medizinischen Anwendung bei Krebs, Syphilis und skrophulösen Erkrankungen. Es besteht aber nicht aus reinem Gold, sondern enthält etwa 10% organische Substanzen, die als Schutzkolloide wirken (S. 443). Solche Schutzkolloide sind z. B. einige Eiweißspaltprodukte.

Auch der schon sehr lange bekannte, zur Erkennung des Goldes und zur Färbung in der Glas- und Porzellanindustrie benutzte *CASSIUS'sche Goldpurpur* besteht aus kolloidem Gold, dem kolloide Zinnsäure beigemischt ist. Man erhält ihn beim Versetzen einer Goldchloridlösung mit Zinnchlorür in purpurroter kolloider Lösung, aus der er sich allmählich in dunkelbraunen Flocken absetzt. Er löst sich in geschmolzenem Glase und färbt es rubinrot.

Vergoldung. Die schöne Farbe und die Widerstandsfähigkeit des Goldes gegen atmosphärische Einflüsse haben dazu geführt, andere Gegenstände, und zwar sowohl Metalle, als Glas, Porzellan, Holz usw. zu vergolden. Die Vergoldung geschieht je nach der Natur des Gegenstandes entweder auf mechanischem Wege durch Plattieren oder mittelst Blattgold. Das Plattieren besteht darin, daß ein Silber- oder Kupferblech bei höherer Temperatur mit einem Goldblech zusammengewalzt wird, wobei eine feste Vereinigung stattfindet. Das Blattgold, das wie das Blattsilber durch Ausschlagen hergestellt wird, dient hauptsächlich zum Vergolden von Holzgegenständen, wie Bilderahmen. Die Vergoldung fertiger Metallgeräte geschieht heute vorzugsweise auf galvanischem Wege. Das Goldbad besteht aus einer Auflösung von Kaliumgoldcyanür, $\text{KAu}(\text{CN})_2$, die Anode aus Goldblech, der silberne oder kupferne Gegenstand, der vergoldet werden soll, wird zur Kathode gemacht. (Über die hierbei stattfindenden Vorgänge s. bei Silber S. 442.) Die Feuervergoldung, bei der Goldamalgam auf den metallenen Gegenstand gestrichen wird, worauf man das Quecksilber durch Erhitzen entfernt, ist gegen die galvanische Vergoldung sehr zurückgetreten.

Die geringe Härte des Goldes macht es in reinem Zustande zur Verwendung von Münzen und Schmucksachen wenig geeignet, durch die Legierung mit Silber und Kupfer wird es viel widerstandsfähiger, ohne seine wertvollen Eigenschaften einzubüßen. Der „Feingehalt“ solcher Legierungen wird, wie beim Silber, nach Tausendsteln berechnet. Die Goldmünzen aller Kulturstaaten haben heute einen Feingehalt von 900, nur die englischen Sovereigns einen solchen von 916,6. Die deutschen Reichsgoldmünzen bestehen aus 900 T. Gold und 100 T. Kupfer. In Deutschland besteht seit 1873 die Goldwährung,

d. h. das Gold allein ist gesetzliches Zahlungsmittel. Ein Zehnmarkstück wiegt 3,982 g, es enthält mithin 3,585 g Gold und der Wert eines Gramms Gold beträgt demnach 2,80 Mark. Auf der niedrigen spezifischen Wärme des Goldes beruht der „warme Griff“ der Goldmünzen. Der Feingehalt goldener Geräte darf in Deutschland nur, wenn er 585 übersteigt, auf den Geräten angegeben werden, während Schmucksachen in jedem Feingehalt gestempelt werden dürfen. Die als Talmi bezeichnete Masse ist keine Goldlegierung, sondern ein aus 90 T. Kupfer und 10 T. Zink bestehender Tombak, der durch Plattieren mit 1% Gold belegt ist. Sehr leicht entsteht das Goldamalgam beim Zusammenbringen von Gold und Quecksilber. Es genügt, einen goldenen Ring in Quecksilber zu tauchen, um ihn mit einem grauen Amalgamüberzug zu versehen.

Zur Unterscheidung eines goldenen oder vergoldeten Gegenstandes von einem unechten betupft man ihn mit einer Goldchloridlösung, die auf unedlen Metallen einen braunen Goldfleck erzeugt, Gold aber unverändert läßt. Auch Silbernitratlösung kann hierzu dienen (S. 448). Zur Erkennung des Goldgehalts einer Legierung vergleicht der Goldarbeiter die Farbe des Strichs, den die Legierung auf dem aus Basalt oder Kieselschiefer bestehenden „Probierstein“ hervorbringt, mit der von Legierungen von bekanntem Goldgehalt. Auch die Löslichkeit des Strichs in Salpetersäure wird in Betracht gezogen. Zur Unterscheidung eines vergoldeten Gegenstandes von einem solchen aus gediegenem Golde kann das hohe spezifische Gewicht des Goldes dienen.

Das chemische Verhalten des Goldes ist durch seine Natur als Edelmetall gekennzeichnet, es wird daher nur durch die stärksten Oxydationsmittel, wie Chlor und Königswasser, in Verbindungen übergeführt und wird durch alle Metalle aus seinen Lösungen ausgefällt. Es bildet ein- und dreiwertige Ionen, Aurojone Au^+ und Aurijone Au^{3+} , die beide eine große Neigung besitzen, ihre Ionenladung abzugeben und in elementares Gold überzugehen, beständig sind daher nur die komplexen Goldverbindungen, die keine oder nur äußerst geringe Mengen von Goldjone enthalten. Beim Erhitzen werden sämtliche Goldverbindungen unter Zurücklassung von elementarem Gold zersetzt. Auf Haut und Wäsche erzeugen Goldsalze rote Flecke, die von ausgeschiedenem Gold herrühren und die von Chlorwasser oder Kaliumcyanid gelöst werden. Die löslichen Goldsalze besitzen einen bitteren, widerlichen Geschmack und wirken giftig, ihre medizinische Anwendung ist veraltet.

Auroverbindungen.

Die Verbindungen, in denen das Gold einwertig auftritt, sind sehr unbeständig, sie zerfallen leicht in Auriverbindungen und Gold, namentlich unter der Wirkung des Wassers: $3AuCl = AuCl_3 + 2Au$. Goldchlorür, $AuCl$, entsteht durch teilweise Abspaltung von Chlor aus Goldchlorid als ein gelblichweißer, in Wasser unlöslicher Körper. Ähnliche Eigenschaften besitzt das Bromür, $AuBr$. Das Goldjodür, AuJ , ist ein zitronengelbes Pulver, das beim Versetzen einer Goldchloridlösung mit Kaliumjodid ausfällt: $AuCl_3 + 3KJ = AuJ + 2J + 3KCl$. Auch das Goldcyanür, $AuCN$, ist in Wasser unlöslich. Mit Cyankalium bildet es ein komplexes Kaliumaurocyanid, $KAu(CN)_2$, das auch beim Auflösen von Gold in Cyankaliumlösung unter Mitwirkung des Luftsauerstoffs entsteht (S. 451). Übergießt man eine der Aurohalogenverbindungen mit Kalilauge, so entsteht Goldoxydul oder Aurooxyd, Au_2O , ein schwarzviolett Pulver. Auch das Goldhydroxydul, $AuOH$, ist bekannt, es fällt aus den komplexen

Auroverbindungen, z. B. KAuBr_2 , durch Kalilauge als dunkelvioletter Niederschlag. Es ist eine sehr schwache Base. Aurosulfid oder Goldsulfür fällt beim Sättigen einer Lösung von Kaliumcyanür mit Schwefelwasserstoff und Zusatz von Salzsäure als stahlgrauer, beim Trocknen braunschwarzer Niederschlag, der sich in den Alkalisulfiden unter Bildung komplexer Salze löst.

Auriverbindungen.

Die Verbindungen, in denen das Gold dreiwertig auftritt, besitzen ebenfalls eine sehr starke Neigung zur Komplexbildung, so daß Au^{+++} -Ionen stets nur in äußerst geringer Konzentration in ihren Lösungen vorhanden sind. Am beständigsten sind die Halogenverbindungen.

Goldchlorid, AuCl_3 , und Goldchloridchlorwasserstoff, HAuCl_4 . Goldchlorid läßt sich auf trockenem Wege, durch Einwirkung von Chlor auf Gold, darstellen. Löst man Gold in Königswasser und dampft die Lösung ein, so scheidet sich eine kristallwasserhaltige komplexe Verbindung aus Goldchlorid und Chlorwasserstoff, Goldchloridchlorwasserstoff, in orangefarbenen Nadeln aus: $\text{HCl} + \text{AuCl}_3 = \text{HAuCl}_4$. Wird diese Verbindung vorsichtig im Sandbade erhitzt, so verliert sie Kristallwasser und Chlorwasserstoff und geht in Goldchlorid über, das aber schwer auf diesem Wege rein zu erhalten ist. Das im Handel befindliche Goldchlorid, das als Reagens und zum Tönen photographischer Bilder Verwendung findet, ist Goldchloridchlorwasserstoff, Aurum chloratum acidum, das je nach der Temperatur des Auskristallisierens drei oder vier Molekeln Kristallwasser enthält: $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ oder $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. Es ist, wie das reine Goldchlorid, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Äther und zerfließt in feuchter Luft. Reduktionsmittel, wie Ferrosulfat, schweflige Säure oder Oxalsäure, scheiden aus seiner Lösung metallisches Gold ab. Zur Prüfung auf den Goldgehalt wird eine gewogene Menge im Porzellantiigel vorsichtig erhitzt und schließlich geglüht, wobei nahezu 48% metallisches Gold zurückbleiben müssen (der Formel $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ entsprechen 47,8%).

Von der Säure HAuCl_4 leitet sich eine große Zahl von Salzen ab. Das Natriumsalz NaAuCl_4 entsteht durch Vereinigung von Goldchlorid und Natriumchlorid: $\text{NaCl} + \text{AuCl}_3 = \text{NaAuCl}_4$. Aus der Lösung kristallisiert es mit 2 Molekeln Kristallwasser: $\text{NaAuCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Dieses Salz ist nicht hygroskopisch und beständiger als Goldchloridchlorwasserstoff, es findet daher vielfach an seiner Stelle Verwendung. Zum arzneilichen Gebrauch diente früher unter dem Namen Auro-Natrium chloratum ein Präparat, das wesentlich mehr Natriumchlorid enthält, als der Zusammensetzung des Natriumgoldchlorids entspricht und als ein Gemisch aus 61–62 T. Natriumgoldchlorid und 38–39 T. Natriumchlorid anzusehen ist.

Zur Darstellung dieses Präparats werden 13 T. reines Gold in 16 T. Salpetersäure (von 25%) und 48 T. Salzsäure (25%) gelöst und mit 40 T. Wasser verdünnt, sodann werden 20 T. Natriumchlorid zugesetzt. Die klare Flüssigkeit wird im Wasserbade unter Umrühren zur Trockne verdampft. Man erhält ein goldgelbes Pulver, das in 2 T. Wasser, aber in Weingeist nur teilweise löslich ist. Beim Glühen im Porzellantiigel hinterbleibt ein Gemisch von Natriumchlorid und Gold, laugt man diesen Rückstand mit Wasser aus, so müssen aus 100 T. Auro-Natrium chloratum wenigstens 30 T. Gold zurückbleiben, während der Verbindung $\text{NaAuCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ein Goldgehalt von 49,5% entspricht.¹

¹ Über eine maßanalytische Bestimmung des Goldes s. Berichte der d. chem. Gesellschaft 35, 2011 (1902).

Auch mit vielen stickstoffhaltigen organischen Verbindungen, z. B. mit den meisten Alkaloiden, bildet die Goldchloridchlorwasserstoffsäure gut kristallisierende Salze, die als Derivate des Ammoniumsalzes NH_4AuCl_4 aufzufassen sind.

Goldbromid, AuBr_3 , entsteht durch Einwirkung von Bromwasser auf Gold. Es ist dunkelbraun, in wässriger Lösung dunkelrot. Mit Bromwasserstoff bildet es Goldbromidbromwasserstoff, HAuBr_4 , der aus der Lösung in dunkelroten, luftbeständigen Kristallen erhalten wird.

Goldcyanid, $\text{Au}(\text{CN})_2$, ist in Wasser löslich und bildet mit Kaliumcyanid das komplexe Kaliumgoldcyanid, $\text{KAu}(\text{CN})_2$.

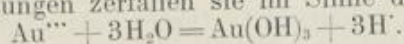
Goldoxyd, Au_2O_3 , Aurioxyd. Aus der Lösung des Goldchlorids wird durch kohlen saure Alkalien Goldhydroxyd als ein dem Eisenhydroxyd ähnlicher Stoff von ockerbrauner Farbe und der Zusammensetzung $\text{AuO} \cdot \text{OH}$ gefällt. Es löst sich in Salzsäure auf, aber auch in Kalilauge, besitzt also amphoteren Charakter, wie das Aluminiumhydroxyd. Beim Erwärmen auf 150° gibt es Wasser ab und geht in das schwarzbraune Aurioxyd, Au_2O_3 , über, das bei wenig höherer Temperatur Sauerstoff verliert und erst in Aurooxyd, Au_2O , und schließlich in Gold übergeht.

Bei der Einwirkung von Ammoniak auf Goldoxyd entsteht eine sehr explosive Verbindung, das Knallgold, das auch aus Goldchloridlösung durch Zusatz von Ammoniak erhalten werden kann.

Es hat vermutlich die Zusammensetzung $\text{Au} \begin{matrix} \text{NH} \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$.

Goldtrisulfid, Au_2S_3 , entsteht durch Einwirkung von trockenem Schwefelwasserstoff auf Goldsalze als amorphes, schwarzes Pulver. Durch Wasser wird es sofort zersetzt, bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf eine Goldsalzlösung kann es daher nicht entstehen, sondern es findet hierbei Reduktion und Ausfällung von Gold statt.

Die Goldsalze der sauerstoffhaltigen Säuren sind infolge des sehr schwach basischen Charakters des Goldes außerordentlich leicht hydrolyisierbar und daher nur in konzentrierten Säuren löslich. In verdünnten Lösungen zerfallen sie im Sinne der Gleichung:



Die Platingruppe.

Die Gruppe der Platinmetalle besteht aus den sechs Elementen Rubidium, Rhodium, Palladium, Osmium, Iridium, Platin, die sich stets gemeinsam in der Natur finden. Entsprechend ihrem Charakter als Edelmetalle kommen sie fast nur gediegen in der Natur vor. Nach ihren Atomgewichten und spezifischen Gewichten lassen sie sich in zwei Untergruppen teilen:

	Atomgewicht	Spez. Gew.		Atomgewicht	Spez. Gew.
Ruthenium	101,7	12,26	Osmium	190,9	22,48
Rhodium	102,9	12,1	Iridium	193,1	22,42
Palladium	106,7	11,8	Platin	195	21,48

Wie diese Gegenüberstellung zeigt, besitzen je drei Elemente nahezu dasselbe Atomgewicht und spezifische Gewicht. Je zwei, eins mit niederem und eins mit höherem Atomgewicht, in der durch die

Horizontalreihen angegebenen Ordnung, zeigen miteinander größere chemische Ähnlichkeit als mit den andern Gliedern der Gruppe, es gehören also nach ihren chemischen Eigenschaften zusammen: 1. Ruthenium und Osmium, 2. Rhodium und Iridium, 3. Palladium und Platin. Einen auffallenden Unterschied von den andern Gliedern zeigt das erste Metallpaar Ruthenium und Osmium. Während die vier andern Metalle die typischen Eigenschaften der Edelmetalle zeigen, also nur geringe Verwandtschaft zum Sauerstoff besitzen, vereinigen sich Osmium und Ruthenium beim Erhitzen an der Luft begierig mit Sauerstoff unter Bildung flüchtiger Verbindungen von sehr energischer physiologischer Wirkung. Über die Stellung der Platinmetalle im periodischen System s. S. 266.

Platin, Pt.

Atomgewicht 195.

Das Platin ist unter den Metallen der nach ihm benannten Gruppe das am reichlichsten vorkommende. Diese Metalle treten stets gemeinsam und in gediegenem Zustande auf, und zwar finden sie sich nur an wenigen Orten der Erde im Triebssande, aus dem sie vermöge ihres hohen spezifischen Gewichts leicht durch einen Schlämmprozess gewonnen werden können. Hauptfundorte des Platins sind das Uralgebirge und Brasilien, von wo es um die Mitte des 18. Jahrhunderts zuerst nach Europa gebracht und wegen seines silberartigen Aussehens Platina genannt wurde (Verkleinerungsform des spanischen Plata, Silber). Das natürlich vorkommende Platinerz enthält meistens 70–80% Platin, 5–8% Iridium, etwas weniger Osmium und in noch geringerer Menge die andern Platinmetalle, aber auch unedle Metalle, namentlich Eisen.

Zur Darstellung reinen Platins wird das Erz in Königswasser gelöst, in dem nur Osmium, Iridium und Rhodium unlöslich sind. Die Lösung wird nach Entfernung der überschüssigen Säure mit Ammoniumchlorid versetzt, wodurch das Platin als Ammoniumplatinchlorid, $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$, gefällt wird. Dieses Salz wird beim Glühen vollständig zerlegt, wobei das Metall als eine poröse, schwammartige Masse, Platinschwamm, zurückbleibt, die durch Zusammenschweißen oder Schmelzen in kompaktes Platin umgewandelt wird.

Eigenschaften. Das Platin ist ein grauweißes, glänzendes Metall, das in regulären Würfeln und Oktaedern kristallisiert. Es besitzt nach dem Schmelzen das spezifische Gewicht 21,4, ist etwa ebenso hart als Kupfer und sehr dehnbar, so daß es sich, wie das Gold, zu dünnem Draht ausziehen und zu dünnen Blättchen ausschlagen läßt. In glühendem Zustande läßt es sich sehr gut schweißen. Es schmilzt bei 1777°, sehr dünne Drähte lassen sich schon in der Stichflamme des Lötrohres schmelzen, größere Massen nur im Knallgasgebläse oder im elektrischen Ofen. Sein hoher Schmelzpunkt ist von großer Wichtigkeit für seine praktische Verwendung, wofür ferner seine Widerstandsfähigkeit gegen Sauerstoff, der es auch in der Hitze nicht angreift, und gegen Säuren in Betracht kommt, sowie der Umstand, daß das Platin durch die Wärme nahezu in demselben Maße ausgedehnt wird wie das Glas. Dadurch wird es ermöglicht, Platindrähte in Glasgefäße einzuschmelzen, ohne daß beim Erkalten eine