

OsCl_3 , OsCl_4 entsprechen, basenbildend sind. Die Lösungen dieser Chloride haben violette bis rote Farbe. Das Osmiumtrioxyd, OsO_3 , ist als Säureanhydrid zu betrachten. Es ist in freiem Zustande nicht bekannt, wohl aber kennt man osmiumsaure Salze, wie $\text{K}_2\text{OsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Kaliumosmat, das ein violettrotes Kristallpulver darstellt.

Die wichtigste Verbindung des Osmiums ist das Tetroxyd, OsO_4 , das als Überosmiumsäure bezeichnet wird. Sehr fein verteiltes Osmium oxydiert sich sehr langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur und verbrennt beim Erwärmen zu Osmiumtetroxyd, das in durchsichtigen, glänzenden Nadeln sublimiert, bei gewöhnlicher Temperatur wachsw weich ist und sich schon bei etwa 100° in einen farblosen Dampf verwandelt. In Wasser löst es sich zu einer farblosen Flüssigkeit, die Lakmus nicht rötet und sehr ätzend und brennend schmeckt. Es ist von unerträglich stechendem Geruch, greift Lunge und Augen heftig an und erzeugt auf der Haut einen schmerzenden Ausschlag. Von der wässrigen Lösung wird die Haut infolge der Reduktion der Überosmiumsäure zu metallischem Osmium schwarz gefärbt. Unter dem Namen **Acidum osmicum** wurde das Osmiumtetroxyd (das häufig auch einfach Osmiumsäure genannt wird), vorübergehend zur Zerstörung von Geschwürwucherungen und subkutan gegen Neuralgie und Epilepsie angewandt. In der mikroskopischen Technik dient es zum Fixieren und Schwärzen wichtiger Bestandteile der Zellen. Das Präparat muß vor Licht und Staub geschützt in sehr gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden, durch reduzierende Stoffe wird es leicht in niedere Oxyde des Osmiums übergeführt.

Palladium, Pd.

Atomgewicht 106,7.

Das Palladium geht bei der Behandlung der Platinmetalle mit Königswasser in Lösung, wird aber aus ihr nicht zusammen mit dem Platin durch Ammoniumchlorid gefällt, sondern bleibt als Palladiumchlorür gelöst und wird durch Quecksilbercyanid als Palladiumcyanür, $\text{Pd}(\text{CN})_2$, abgeschieden. Durch Glühen des Cyanürs erhält man metallisches Palladium.

Das Palladium ist von silberweißer Farbe, sein spezifisches Gewicht ist nur halb so groß, als das des Platins, es beträgt 11,8. Von allen Platinmetallen ist es das am leichtesten schmelzbare (ungefähr bei 1500°) und wird von Säuren am leichtesten angegriffen, Salpetersäure und bei Luftzutritt auch Salzsäure lösen es auf. An der Luft behält es seinen Metallganz, nur beim Glühen oxydiert es sich oberflächlich, auch von Schwefelwasserstoff wird es nicht geschwärzt, es findet daher an Stelle des Silbers zur Anfertigung von Metallskalen für anatomische und nautische Instrumente Verwendung. In der zahnärztlichen Praxis wird eine Legierung aus 95 T. Palladium und 5 T. Silber benutzt. Fein verteiltes Palladium hat die Fähigkeit, die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff katalytisch sehr zu beschleunigen, bringt man daher Palladiumschwamm in Knallgas, so verbinden sie sich in kurzer Zeit ohne Explosion.

Die bemerkenswerteste Eigenschaft des Palladiums ist seine große Absorptionsfähigkeit für Wasserstoff. In der Wärme, am besten bei 100° , nimmt es über 900 Volumen Wasserstoff auf, auch bei gewöhnlicher Temperatur findet die Absorption statt, wenn das Palladium z. B. als Elektrode, an der sich Wasserstoff entwickelt, benutzt wird. Das Aussehen und die metallischen Eigenschaften des Palladiums bleiben durch die Wasserstoffabsorption unverändert, nur sein Volumen vermehrt sich um etwa 10 Prozent. Der Palladiumwasserstoff wird nicht als eine chemische Verbindung, sondern als eine feste Lösung zwischen den beiden Elementen aufgefaßt (S. 327). Beim Erhitzen oder bei Verringerung des Drucks scheidet sich der Wasserstoff leicht wieder aus, in glühendem Zustande ist das Palladium daher für Wasserstoff leicht durchlässig, für andere Gase aber nicht. In der Luft findet langsam Oxydation des Wasserstoffs statt, die sich zuweilen bis zum Selbsterglühen des Palladiumwasserstoffs steigert. Der Wasserstoff ist in diesem verdichteten Zustande sehr aktiv, so wirkt der Palladiumwasserstoff reduzierend auf viele Lösungen und verwandelt z. B. Ferrisulfat in Ferrosulfat.

Das Palladium bildet drei Oxyde, Pd_2O , Palladiumsuboxyd, PdO , Palladiumoxyd, und PdO_2 , Palladiumdioxyd. Seine Salze gleichen in der Zusammensetzung denen des Platins, mit denen sie meist isomorph sind, sie sind grün, rot oder braun und haben zusammenziehenden, aber nicht metallischen Geschmack. Palladium-

chlorür, PdCl_2 , und Palladiumchlorid, PdCl_2 , vereinigen sich mit den Alkalichloriden zu komplexen Salzen, wie K_2PdCl_4 und K_2PdCl_6 . Palladiumchlorür, das rotbraune Kristalle der Zusammensetzung $\text{PdCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ bildet, dient als Reagens auf Jodjonen, da das Palladiumjodür, PdJ_2 , im Gegensatz zum Chlorür und Bromür unlöslich ist (S. 103). Palladiumjodür fällt hierbei als schwarzer, flockiger Niederschlag. Ferner besitzt die Lösung des Palladiumchlorürs die Fähigkeit, Kohlenoxyd zu absorbieren, wobei unter Abscheidung von metallischem Palladium Dunkelfärbung eintritt, das Chlorür dient daher zur Erkennung des Kohlenoxyds (S. 239). Mit Ammoniak vereinigen sich die Salze des Palladiums ebenso, wie die des Platins, zu komplexen Verbindungen.

Rhodium, Rh.

Atomgewicht 102,9.

Das Rhodium ist auch in Königswasser nicht löslich und bleibt daher bei der Behandlung des Platinerzes mit Königswasser nebst dem Iridium im Rückstande. Vom Iridium trennt man es, indem man die salzsaure Lösung, die nach dem beim Iridium beschriebenen Verfahren dargestellt worden ist, mit Ammoniumchlorid versetzt, wodurch Ammoniumiridiumchlorid ausgefällt wird. Aus der Mutterlauge gewinnt man durch Eindampfen Ammoniumrhodiumchlorid, das beim Glühen Rhodium hinterläßt. Das Rhodium hat die Farbe und den Glanz des Aluminiums, ist weich, geschmeidig und dehnbar wie Silber, in unreinem Zustande aber hart und spröde. Sein spezifisches Gewicht beträgt 12,1, es schmilzt schwieriger als Platin, in Säuren ist es unlöslich, hingegen wird es von Chlor leichter angegriffen, als die andern Platinmetalle. In fein verteilter Zustande übt das Rhodium starke katalytische Wirkungen aus, so vermag es Ameisensäure in wässriger Lösung in Wasserstoff und Kohlendioxyd zu zerlegen: $\text{H}_2\text{CO}_2 = \text{H}_2 + \text{CO}_2$, auch verdichtet es als Rhodiumschwarz große Mengen von Wasserstoff.

In seinen Verbindungen ist das Rhodium, wie das Iridium, 2-, 3- und 4-wertig, entsprechend den Oxyden RhO , Rh_2O_3 , RhO_2 , ferner kennt man die Sulfide RhS und Rh_2S_3 . Die Salze sind z. T. rot, wovon das Element seinen Namen hat (rhodon Rose). Die beständigsten Verbindungen sind die des dreiwertigen Rhodiums, von denen das Natriumrhodiumchlorid, $\text{Na}_3\text{RhCl}_6 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$, bemerkenswert ist, das in Alkohol unlöslich ist und daher zur Trennung des Rhodiums von den andern Platinmetallen dient, deren Natriumdoppelchloride sämtlich in Alkohol löslich sind. Mit Ammoniak bilden die Rhodiumsalze zahlreiche Additionsprodukte.

Ruthenium, Ru.

Atomgewicht 101,7.

Das Ruthenium findet sich in dem unlöslichen Rückstande, der beim Behandeln des Platinerzes mit Königswasser hinterbleibt. Es steht von den Metallen der Platinreihe dem Osmium am nächsten und bildet, wie dieses, ein flüchtiges Tetroxyd, RuO_4 . Das reine Ruthenium ist silberweiß, hart und spröde. Es findet für sich keine Verwendung, geht aber in die Legierungen aus Platin und Iridium ein, die häufig an Stelle des Platins zu chemischen Geräten benutzt werden. Das spezifische Gewicht des Rutheniums beträgt 12, es ist nebst dem Osmium das am schwierigsten schmelzbare Metall. Von Säuren wird es nicht angegriffen, aber beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd und Salpeter wird es oxydiert. Gleich dem Osmium zeigt das Ruthenium einen starken Wechsel der Wertigkeit, es bildet die Oxyde RuO , Ru_2O_3 , RuO_2 und RuO_4 . Oxyde der Zusammensetzung RuO_3 und Ru_2O_7 sind zwar nicht bekannt, wohl aber kennt man Salze, die den von diesen Oxyden abgeleiteten Säuren, H_2RuO_4 und HRuO_4 , entsprechen, z. B. K_3RuO_4 , KRuO_4 . Mit Chlor bildet das Ruthenium die Verbindungen RuCl_2 , RuCl_3 und RuCl_4 , von denen die letzte nur in Form von Doppelchloriden bekannt ist. Die bemerkenswerteste Verbindung des Rutheniums ist das durch seine Flüchtigkeit ausgezeichnete Rutheniumtetroxyd, RuO_4 , das beim Hindurchleiten eines raschen Chlorstroms durch die Lösung eines Rutheniumsalzes entsteht, wobei es sich verflüchtigt und in der Vorlage zu einer goldgelben Kristallmasse verdichtet. Es schmilzt bei $25,5^\circ$ und verwandelt sich oberhalb 100° in einen goldgelben Dampf, der den Geruch der höheren Stickoxyde besitzt und heftig zum Husten reizt. Die Verbindung ist wenig beständig, sie zerfällt leicht in niedere Oxyde, in