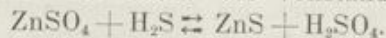


ist die gleiche wie beim Magnesiumkarbonat. Sowohl das normale, als auch das basische Karbonat sind in Wasser praktisch unlöslich und gehen beim Erhitzen in Zinkoxyd über.

Analytisches. Zinksalze färben die Flamme nicht. Mit Soda vor dem Lötrohr auf Kohle geglüht, geben sie einen weißen, in der Hitze gelben Beschlag von Zinkoxyd, der, mit einem Tropfen Kobaltnitratlösung befeuchtet und wieder geglüht, grün wird (RINMANN'sches Grün).

Aus den Lösungen der Zinksalze fällt Natronlauge weißes Zinkhydroxyd, das sich im Überschuß des Fällungsmittels löst. Ebenso verhält sich Ammoniak, aber die Ursache der Löslichkeit ist in beiden Fällen verschieden, die Lösung in Natronlauge enthält ein Zinkat, die in Ammoniak eine komplexe Zink-Ammoniakverbindung (S. 346).

Schwefelwasserstoff fällt aus den neutralen Lösungen der Zinksalze nur einen Teil des Zinks als weißes Zinksulfid, da die bei der Reaktion entstehende freie Säure die vollständige Ausfällung verhindert:



In Essigsäure ist das Zinksulfid infolge der geringen Konzentration ihrer Wasserstoffjonen unlöslich, man kann daher das Zink auch aus der Lösung seines Sulfats durch Schwefelwasserstoff vollständig ausfällen, wenn man die Lösung mit Natriumazetat versetzt (vgl. S. 300). Ebenso wird es durch Ammoniumsulfid vollständig gefällt (S. 153). Das Zink ist von allen wichtigeren Metallen das einzige, das ein weißes Sulfid bildet.

Zur quantitativen Bestimmung wird das Zink durch Natriumkarbonat als basisches Karbonat gefällt und durch Glühen in Zinkoxyd übergeführt, oder man fällt es aus essigsaurer Lösung durch Schwefelwasserstoff als Sulfid, das gewogen wird.

Das Zink kommt zuweilen aus den Aufbewahrungsgefäßen in Nahrungsmittel, namentlich in den amerikanischen Apfelschnitten ist es aufgefunden worden. Zum Nachweis wird das Objekt getrocknet und verascht, die Asche wird mit heißer Salzsäure ausgezogen und das Zink durch seine analytischen Reaktionen nachgewiesen, wobei darauf zu achten ist, daß der Auszug auch andere Metalle, namentlich Aluminium und Eisen, enthalten kann.

Kadmium, Cd.

Atomgewicht 112,4.

Das Kadmium ist ein ständiger Begleiter des Zinks und wurde 1817 in dem wegen seiner gelben Farbe bei einer Apothekenrevision beanstandeten Zinkoxyd entdeckt. Es findet sich in geringer Menge in allen Zinkerzen und wird bei ihrer Verhüttung als Nebenprodukt gewonnen. Da es leichter flüchtig ist als Zink, so destilliert es bei der Darstellung des Zinks mit den ersten Anteilen über und wird durch fraktionierte Destillation völlig von ihm getrennt. Seine Eigenschaften sind denen des Zinks sehr ähnlich, es ist ein weißes, geschmeidiges Metall, schmilzt bei 321° und siedet bei 780°, sein spezifisches Gewicht beträgt 8,6. Die Dampfdichte des Kadmiums beweist, daß seine Molekeln, wie die des Zinks, einatomig sind. An der Luft entzündet, verbrennt es zu braunem Oxyd, in verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure löst es sich schwer, in Salpetersäure leicht. Das metallische Kadmium findet zur Herstellung galvanischer Elemente und zu einigen

Legierungen Verwendung. In seinen Verbindungen ist es zweiwertig, die Löslichkeit seiner Salze entspricht meistens der der Zinksalze, denen sie auch in ihrer toxischen Wirkung nahestehen. Aus seinen Salzlösungen wird das Kadmium durch metallisches Zink ausgefällt.

Kadmiumchlorid, CdCl_2 , kommt mit verschiedenem Kristallwassergehalt vor, das gewöhnliche Salz, das in Wasser sehr leicht löslich ist, hat die Zusammensetzung $\text{CdCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Auch das Jodid, CdJ_2 , das ohne Kristallwasser auftritt, ist sehr leicht löslich. Die Halogenverbindungen des Kadmiums bilden mit denen der Alkalimetalle beständige komplexe Verbindungen, von denen das Kaliumkadmiumjodid, K_2CdJ_4 , als Alkaloidreagens dient, da es mit den meisten Alkaloiden sehr schwer lösliche Niederschläge gibt.

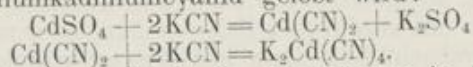
Kadmiumoxyd, CdO , wird beim Erhitzen des Karbonats oder beim Verbrennen des Kadmiums als braunes Pulver erhalten. Kadmiumhydroxyd, $\text{Cd}(\text{OH})_2$, fällt aus den Lösungen der Kadmiumsalze auf Zusatz von Natronlauge als weißer Niederschlag.

Kadmiumsulfid, CaS , kommt als seltenes Mineral in der Natur vor. Es wird aus den Lösungen der Kadmiumsalze als gelber Niederschlag gefällt.

Kadmiumsulfat, CdSO_4 , kristallisiert mit Wasser in dem merkwürdigen Verhältnis $3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$. Es bildet große, wasserhelle Kristalle, die sich in 2 T. Wasser mit schwach saurer Reaktion lösen. In Alkohol aber unlöslich sind. Das Salz ist in der Augenheilkunde an Stelle des Zinksulfats angewandt worden. Mit den Alkalisulfaten bildet es, wie das Zinksulfat, Doppelsalze.

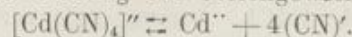
Kadmiumkarbonat, CdCO_3 , fällt aus den Kadmiumsalzlösungen auf Zusatz von Soda als weißer Niederschlag, doch ist es infolge starker Hydrolyse mit Kadmiumhydroxyd vermischt (vgl. Zinkkarbonat).

Analytisches. Die Kadmiumsalze geben, mit Soda auf Kohle geglüht, einen braunen Beschlag von Kadmiumoxyd. Die Fällungsreaktionen unterscheiden sich von denen der Zinksalze dadurch, daß der durch Natronlauge hervorgerufene weiße Niederschlag $\text{Cd}(\text{OH})_2$ sich im Überschuß des Fällungsmittels nicht löst. In Ammoniak löst sich hingegen das Hydroxyd unter Bildung komplexer Verbindungen. Das Kadmiumsulfid ist beträchtlich schwerer löslich als das Zinksulfid, so daß es auch aus sauren Lösungen durch Schwefelwasserstoff als gelber Niederschlag gefällt wird. Dies ist das wichtigste analytische Unterscheidungsmerkmal zwischen Kadmium und Zink. In konzentrierter Salzsäure ist das Kadmiumsulfid aber löslich, es darf daher die Lösung beim Einleiten von Schwefelwasserstoff nur schwach sauer sein. Vom Arsensulfid und Zinnsulfid, die ebenfalls gelb sind, unterscheidet sich das Kadmiumsulfid durch seine Unlöslichkeit in Ammoniumsulfid. Kaliumcyanid fällt aus Kadmiumlösungen weißes Kadmiumcyanid, das im Überschuß des Fällungsmittels zu komplexem Kaliumkadmiumcyanid gelöst wird:



Das Kaliumkadmiumcyanid ist in der Lösung in Kaliumjonen und $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^-$ -Jonen dissoziiert, da aber aus ihr durch Schwefelwasserstoff Kadmiumsulfid gefällt wird, so müssen auch noch Kadmiumjonen vorhanden sein. Deren Konzentration ist jedoch sehr gering, wie sich daraus ergibt, daß Natronlauge aus der Lösung des Kalium-

kadmiumcyanids kein Kadmiumhydroxyd fällt. Ihre geringe Konzentration genügt aber, um durch Schwefelwasserstoff sämtliches Kadmium als Sulfid zur Ausfällung zu bringen, da zwischen den $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^-$ -Jonen und den Cd-Jonen der Lösung ein Gleichgewicht besteht:



Werden mithin die zunächst vorhandenen Kadmiumjonen durch Schwefelwasserstoff beseitigt, so dissoziiert zur Wiederherstellung des Gleichgewichts eine neue Menge der $[\text{Cd}(\text{CN})_4]^-$ -Jonen, bis schließlich alles Kadmium als Sulfid gefällt ist (vgl. S. 126). Man benutzt die Fällbarkeit des Kadmiums durch Schwefelwasserstoff aus kaliumcyanidhaltiger Lösung zu seiner Trennung vom Kupfer.

Die quantitative Bestimmung des Kadmiums geschieht in der Regel als Kadmiumoxyd oder als -sulfid.

Quecksilber, Hg.

Atomgewicht 200.

Das Quecksilber findet sich in der Natur in geringer Menge in gediegenem Zustande, viel häufiger in Verbindungen, namentlich als Zinnober oder Quecksilbersulfid, HgS. Die wichtigsten Fundorte sind Idria in Krain, Almaden in Spanien, Kalifornien und Peru, in Deutschland findet es sich an einigen Orten der Pfalz. Das gediegene Quecksilber findet sich in Tropfenform eingesprengt in Gesteinen, auch der Zinnober kommt häufig eingesprengt oder als Anflug auf andern Gesteinen vor.

Zur Gewinnung des Quecksilbers aus dem Zinnober wird das Erz entweder für sich an der Luft erhitzt:



oder man erhitzt es mit schwefelbindenden Zuschlägen, wie Eisen:



Der Prozeß wird in Schachtöfen ausgeführt, aus denen das sich verflüchtigende Quecksilber in Kondensationsvorrichtungen destilliert, in denen es sich verflüssigt und aus denen es abfließt. In Idria bestehen die Kondensationsvorrichtungen aus einer Reihe miteinander verbundenen Kammern, in Spanien aus sogenannten Aludeln, kurzen, tönernen, bauchig erweiterten, ineinandergesteckten Röhren.

Das so gewonnene Rohmetall enthält meistens mechanisch beigemengte Verunreinigungen, von denen es durch Pressen durch Leder oder Leinwand befreit wird, und andere Metalle, die auf chemischem Wege oder durch Destillation entfernt werden. Die Reinigung auf chemischem Wege besteht in der Behandlung mit Oxydationsmitteln, die das Quecksilber als edleres Metall weniger angreifen als unedle Metalle. Kleinere Mengen reinigt man zweckmäßig, indem man sie im Schütteltrichter mit verdünnter Salpetersäure oder mit Eisenchloridlösung kräftig durchschüttelt, dann mit Wasser wäscht und trocknet. Die Reinigung durch Destillation ist nur im Vakuum eine vollständige, da unter gewöhnlichem Druck auch Unreinigkeiten mechanisch mitgerissen werden. Unreines Quecksilber ist daran kenntlich, daß es beim Schütteln an der Glaswand eine Haut bildet, oder beim Fließen über Schreibpapier graue Spuren zurückläßt. Das Quecksilber kommt