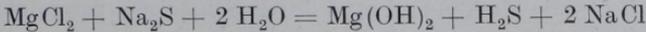


Eigenschaften der Magnesiumsalze. In Abwesenheit der Ammoniumsalze werden sie durch Ätznatron unter Bildung von $\text{Mg}(\text{OH})_2$ gefällt. Na_2CO_3 liefert ein basisches Karbonat, lösliche Sulfide fallen $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (vgl. H_2S)



Alle diese Eigenschaften sind in Gegenwart von Ammoniumsalzen nicht vorhanden.

Das wichtigste Reagens auf Magnesiumsalze ist $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, das Magnesiumsalze als MgNH_4PO_4 (vgl. H_3PO_4) als einen in Wasser unlöslichen, kristallinen Niederschlag ausfällt.

Die Magnesiumsalze sind nicht giftig, besitzen jedoch einen widerlich bitteren Geschmack (Meerwasser).

Man wiegt das Magnesium als Magnesiumpyrophosphat $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, das durch Glühen des Magnesiumammoniumphosphats entsteht. 100 Teile $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ entsprechen 21,868 Teilen Magnesium.

Zink Zn.

Atomgewicht 64,91.

546. Das Zink kommt hauptsächlich als Schwefelverbindung (Blende) und als Smithsonit ZnCO_3 , von den Bergleuten Galmei genannt, vor. Die wichtigsten Zinklager Europas finden sich in den Grenzgebieten Preußens und Belgiens (Provinz Lüttich) und in Schlesien. Die Blende ist das Hauptzinkmineral. Die Metallurgie des Zinkes beruht auf der Flüchtigkeit des Metalles. Man verwandelt das Mineral erst durch Rösten in Oxyd (vgl. H_2SO_4) und reduziert dann das Oxyd mit Kohle. Die Reduktion des Zinkoxyds ist schwierig; es entsteht nicht Kohlensäureanhydrid, sondern Kohlenoxyd. Die entweichenden Zinkdämpfe werden in Anlagen verdichtet, die in den verschiedenen Ländern verschieden sind. Bei dem belgischen Prozeß erhitzt man Zink mit Kohle in röhrenartigen Retorten aus feuerfestem Stein (Fig. 74). Diese Retorten haben ungefähr 1 m Länge und 15 cm inneren Durchmesser. Auf die Öffnung setzt man ein konisches Verlängerungsstück auf, das zur Kondensation der Zinkdämpfe dient, und an das sich eine zylindrisch-konische Vorlage anschließt, die durch einen Metallstab getragen wird. Die beschrifteten Retorten (30 kg Mineral, 12 kg Kohle) sind in übereinanderliegenden, horizontalen Reihen angeordnet und werden in einem Gasgeneratorofen erhitzt. Zu Beginn verdichten sich die Zinkdämpfe in der kalten Vorlage und gehen direkt aus dem gasförmigen in den festen Zustand über. Hierbei bilden sie ein graues Pulver, das zugleich die Metalle enthält, die flüchtiger als Zink sind, wie Cadmium und Arsen, soweit sie sich im Mineral finden, und die sich zuerst verflüchtigen. Dieser Zinkstaub enthält infolge der Oxydation der Dämpfe immer Oxyd. Er ist ein sehr kräftiges Reduktionsmittel

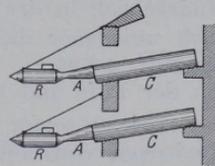


Fig. 74.

und wird häufig in den Laboratorien und in der Industrie verwendet (Indigoküpe).

Wenn sich der Kondensator erhitzt hat, so schlägt sich das Zink in flüssigem Zustand nieder und kann gegossen werden. Das rohe Zink enthält oft fremde Metalle und muß durch Schmelzen gereinigt werden. Eisen und Blei setzen sich zu Boden, das Zink wird abgegossen und dann mit Magnesiumchlorid geschmolzen. Arsenik geht in flüchtige Chlorverbindungen über.

Heutzutage wird das reine Zink durch Elektrolyse seines Chlorids hergestellt. Man kann sowohl das geschmolzene Salz wie auch eine konzentrierte Lösung, die aber neutral sein muß, elektrolysieren. Das zur industriellen Elektrolyse bestimmte Zinkchlorid stellt man entweder durch Auflösen des Oxyds oder Karbonats in Salzsäure oder durch Behandlung der Blende mit Chlor, das selbst der Elektrolyse des Chlorzinks entstammt, dar.

Die Weltproduktion an Zink beträgt 625000 t, woran Belgien mit 150000 t beteiligt ist. Die anderen hauptsächlichsten Produktionsstätten sind die Vereinigten Staaten (196000 t), Schlesien (135000 t) und Westfalen (65000 t). Die bedeutendsten Zinkhütten sind die von Vieille Montagne.

Das Zink ist ein bläulich weißes Metall von kristallinischem Gefüge und dem spezifischen Gewicht 6,9. Es ist hart, bei gewöhnlicher Temperatur spröde. Zwischen 100° und 150° wird es geschmeidig und läßt sich zu Drähten ausziehen, hämmern und zu Blättern walzen. Durch Härten steigt sein spezifisches Gewicht auf 7,2. Über 200° wird es von neuem spröde, bei 412° schmilzt es, bei 950° siedet es.

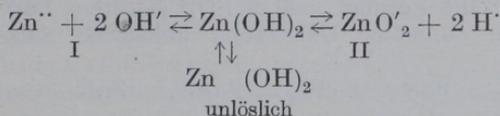
Das Zink ist das elektropositivste der gewöhnlichen Metalle und ersetzt den Wasserstoff in allen Säuren. Es wirkt auf die Alkalihydroxyde unter Ersatz des Hydroxylwasserstoffs (vgl. Wasserstoff) ein. Jedoch ändert sich in der Kälte das Zink nicht an der Luft, denn es bedeckt sich mit einer dichten Oxydschicht, die es vor einem tiefergehenden Angriff schützt. Bis zur Verflüchtigung erhitzt entzündet es sich an der Luft und brennt mit blauer, sehr glänzender Flamme.

Infolge seiner Unveränderlichkeit an der Luft dient das Zink zum Bedecken von Gebäuden. Man überzieht auch das Eisen damit, um es vor dem Rost zu schützen (galvanisiertes Eisen). Das Überziehen hat nichts mit Galvanik zu tun, es wird so vorgenommen, daß man die wohlgereinigten Eisenstücke in geschmolzenes Zink eintaucht. Außerdem dient das Zink zur Herstellung zahlreicher Legierungen.

547. Zinkoxyd ZnO entsteht durch Verbrennen des Zinks an der Luft. Es bildet dann sehr leichte Flocken, die als Zinkweiß bekannt sind. Man kann es auch durch Glühen des Karbonates herstellen. Das Zinkoxyd ist in der Kälte weiß, in der Hitze gelb. Zinkweiß dient als weiße Farbe, die gut deckt, und dem Bleiweiß gegenüber den Vorteil besitzt, sich durch Schwefelwasserstoff nicht zu schwärzen und viel weniger giftig zu sein.

Zinkhydroxyd Zn(OH)_2 entsteht als weißer, gelatinöser Niederschlag, wenn man ein Zinksalz mit Ätznatron unter Vermeidung eines Überschusses behandelt. Der Niederschlag ist in Säuren und in einem Überschuß des Alkalis löslich.

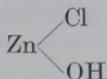
Die Löslichkeit im Alkali beruht darauf, daß das Zinkoxyd sich zugleich als Basis und als Säure ionisieren kann.



Da beide Typen der Ionisation nebeneinander bestehen, so sind die Konzentrationen der Ionen H' und OH' miteinander durch die Gleichgewichtsbedingung der Ionisation des Wassers verknüpft. Zusatz einer Base im Überschuß (OH' -Ionen) bringt die H' -Ionen zum Verschwinden und stört Gleichgewicht (II). Neue Zn(OH)_2 -Moleküle ionisieren sich nach dem Säuretypus, was die fortschreitende Auflösung des unlöslichen Zinkhydroxyds herbeiführt. Ist dieses vollständig verschwunden, so führt die ständige Störung des Gleichgewichtes (II) ein Verschwinden der gelösten Zn(OH)_2 Moleküle herbei und verursacht so ein fast vollständiges Rückschreiten der Ionisation nach Typus (I). Die Lösung enthält nunmehr nur einen sehr geringen Anteil von Zn'' -Ionen, da dieses Metall in das komplexe, negative Ion ZnO_2'' übergegangen ist. Jedoch ist die Konzentration der Zn'' -Ionen nicht so verringert, daß man sie nicht durch Zusatz eines Ions, das mit ihnen ein Produkt sehr schwacher Löslichkeit liefert, nachweisen könne. Das Ion S'' fällt Schwefelzink.

548. Die meisten Zinksalze stellt man durch Auflösen des Metalls in der entsprechenden Säure dar.

Zinkchlorid ZnCl_2 erhält man in wasserfreiem Zustande, wenn man Zink im Chlorstrom erhitzt. Es ist ein weißes, bei 130° schmelzendes, sehr lösliches und zerfließliches Salz. Verdunsten seiner konzentrierten Lösungen wandelt es teilweise in ein basisches Salz



um, das in konzentrierten Zinkchloridlösungen löslich ist und bei genügender Verdünnung ausfällt. Ein Brei aus Zinkoxyd und einer konzentrierten Zinkchloridlösung erhärtet rasch infolge Bildung von Oxychlorid. Dieser Brei wird als Kitt verwendet.

Die Chlorzinklösungen dienen zur Imprägnation von Holzstücken (Eisenbahnschwellen), um sie vor den Angriffen der Würmer zu schützen. Chlorzink dient auch therapeutisch als Ätzmittel.

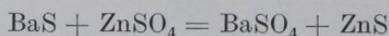
Schwefelsaures Zink $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, ist ein in der Medizin zur Verwendung gelangendes Salz.

Schwefelzink ZnS . Das natürliche Schwefelzink, die Blende, kristallisiert in durchsichtigen regulären Tetraedern, von diamant-

artigem Glanz, die fast immer gelb gefärbt sind. Der Schwefelzinkniederschlag ist weiß; er entsteht durch Einwirkung des Schwefelions auf das Zinkion (vgl. 216) und löst sich in starken Säuren auf, selbst wenn sie verdünnt sind. Da dieses Schwefelzink weiß ist, schwärzt Schwefelwasserstoff keine Malereien mit Zinkweiß.

Man kennt auch ein kolloidales Schwefelzink.

Setzt man eine Lösung von $ZnSO_4$ gelöstem Baryumsulfid zu, so entstehen in doppelter Umsetzung unlösliche Salze der beiden Metalle



Die Mischung von ZnS und $BaSO_4$ ist eine weiße Masse, die in der Malerei unter dem Namen Lithopone benutzt wird.

Das neutrale Zinkkarbonat $ZnCO_3$ ist ein wichtiges Mineral, das in dem Kalkspat isomorphen Rhomboedern kristallisiert. Durch Einwirkung löslicher Karbonate auf eine Zinksalzlösung erhält man einen Niederschlag von basischem Karbonat, der der Magnesia alba analog ist.

Eigenschaften der Zinksalze (des Ions Zn^{++}). Kali oder Natron fällen sie als Hydroxyde. Ein Überschuß des Alkalis löst sie auf (vgl. oben). Auch NH_4OH fällt sie, ein Überschuß des Reagens löst den Niederschlag auf. Es bildet sich ein substituiertes Ammoniumion, in dem ein Teil des Wasserstoffs des Radikals NH_4 durch Zink ersetzt ist. Dieses komplexe Ion bildet lösliche Salze.

Lösliche Karbonate geben weiße Zinksalzniederschläge (vgl. $ZnCO_3$).

Schwefelwasserstoff fällt Zink in sauren Lösungen nicht aus. In neutraler Lösung werden die Salze der starken Säuren nur sehr unvollständig ausgefällt. Lösliche Sulfide fällen vollständig weißes ZnS .

Man wiegt das Zink als Sulfid oder als Oxyd. In diesem Fall wird das Zink als Karbonat ausgefällt, das man dann glüht. 100 Teile ZnS entsprechen 67,1 Teilen Zn; 100 Teile ZnO , 80,34 Teilen Zn.

Das Zink war den Alten nicht bekannt; seine Metallurgie ist neuen Datums. Erst am Schluß des 18. Jahrhunderts gelang die Abscheidung aus seinen Mineralien.

Cadmium Cd.

Atomgewicht 111,55.

549. Dies ziemlich seltene Metall begleitet häufig das Zink in der Blende und in dem Galmei, vor allem in den belgischen Erzen. Scheidet man das Zink aus den cadmiumhaltigen Mineralien ab, so findet sich das Cadmium, das flüchtiger als Zink ist, in dem ersten Anteil des destillierten Minerals (Zinkstaub). Man trennt es von Zink durch fraktionierte Destillation.

Cadmium ist ein grauweißes Metall, das bei $321,7^{\circ}$ schmilzt und bei 778° siedet. Sein spezifisches Gewicht ist 8,64 bei 17° .