

## W o l f r a m.

(Chemisches Zeichen: W. — Atomgewicht: 184.)

Dieses Element steht dem Molybdän in mehrfacher Hinsicht nahe, es ist aber vor demselben ausgezeichnet durch sein hohes specif. Gewicht, welches auch die Mehrzahl der Wolframverbindungen besitzt. Durch Reduction der Wolframsäure bei starker Rothglühhitze im Wasserstoffstrome erhalten, bildet es kleine, graue, krystallinische Körner, welche beim Reiben Eisenglanz zeigen. Sein specif. Gewicht beträgt etwa 19, kommt also dem des Goldes sehr nahe. Es ist, zumal in grösseren Mengen, schwer zum Schmelzen zu bringen, spröde und so hart, dass es Glas ritzt. — Es hält sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft unverändert; als feines Pulver an der Luft erhitzt, verbrennt es zu Wolframsäure. Die gleiche Oxydation erfährt es durch heisse Salpetersäure.

Das Element Wolfram kommt als solches gar nicht, und in seinen Verbindungen auch nur sparsam im Mineralreiche vor. Die bekanntesten Wolframminerale sind das wolframsaure Eisenoxydul mit wolframsaurem Manganoxydul, von den Mineralogen „Wolfram“ genannt, und der wolframsaure Kalk, welcher die Namen „Tungstein oder Scheelit“ führt, ersteres von dunkel grauschwarzer Farbe, mit 7.5 specif. Gewicht, letzterer ein ebenfalls schweres, harte weisse Krystalle bildendes Mineral.

Von den Sauerstoffverbindungen des Wolframs stellt sich das Oxyd:  $WO_2$  als braunes, in Salpetersäure und Salzsäure unlösliches Pulver dar.

Die Wolframsäure:  $WO_3$ , bleibt als gelbes, in Wasser wie in Säuren unlösliches Pulver, nach Erhitzen des fein gepulverten Wolframminerals mit Salpetersäure zurück, während Eisen und Mangan in Lösung gehen, wie auch bei Behandlung des wolframsauren Kalks mit Salpetersäure oder Salzsäure. Diese gelbe Wolfram-

säure wird leicht von Alkalien und von Ammoniak gelöst, womit sie krystallisirende, farblose Salze liefert. — Verdünnte Säuren fällen aus diesen Salzlösungen in der Kälte weisses Wolframsäurehydrat:  $WOO_4H_4$ , welches durch Trocknen über Schwefelsäure unter Verlust von Wasser in das ebenfalls weisse Hydrat der zweibasischen Wolframsäure:  $WO_2O_2H_2$  übergeht, bei Siedhitze des Wassers noch mehr Wasser verliert und durch Glühen in wasserfreie, gelbe Wolframsäure sich verwandelt.

Wird aus der Lösung eines wolframsauren Salzes Wolframsäurehydrat durch Salzsäure gefällt, und dann gekörntes Zink hinzugefügt, so nimmt die saure Flüssigkeit eine prächtige, tief indigblaue Farbe an von gebildetem löslichen wolframsauren Wolframoxyd, welches sich an der Luft später wieder zu Wolframsäure oxydirt.

Die Wolframsäure tritt in ihren Salzen (von der Zusammensetzung  $WO_2O_2Me_2$ ) meist als zweibasische Säure auf, doch existirt daneben noch eine andere, die ebenfalls zweibasische Metawolframsäure, deren Nätronsalz nach der Formel:  $W_4O_{13}Na_2 + 10H_2O$  zusammengesetzt ist.

Der Phosphor-Molybdänsäure entspricht eine Phosphor-Wolframsäure von der Zusammensetzung  $12WO_3 + POO_3H_3 + 29H_2O$ . — Gleichfalls existirt eine Kiesel-Wolframsäure, deren Salze entstehen, wenn man die Lösungen saurer wolframsaurer Alkalisalze mit gallertartiger Kieselsäure kocht, und welche meist gut krystallisiren.

Wie das Molybdän, geht auch das Wolfram mehrere Verbindungen mit Chlor ein. Das der Wolframsäure entsprechende Chlorid:  $WCl_6$ , ist eine dunkelviolette, bei  $275^\circ$  zu einer rothen Flüssigkeit schmelzende Masse, die bei  $346^\circ$  siedet und mit Wasser sich in Salzsäure und Wolframsäure zersetzt. — Man gewinnt dieses Chlorid durch mässiges Erhitzen des Elements Wolfram in ganz reinem Chlor. Ausserdem existiren Chloride von der Zusammensetzung:  $WoCl_5$ ,  $WoCl_4$  und  $WoCl_2$ .

Den Molybdänoxychloriden correspondiren zwei Wolframoxychloride von der Zusammensetzung  $WOCl_4$  und  $WO_2Cl_2$ , beide krystallisirende, feste Verbindungen.

Das Wolfram hat die Eigenschaft, in kleinen Mengen dem schmelzenden Eisen zugefügt, dieses härter zu machen. Stahl,

welcher bis gegen 5 Procent Wolfram enthält, zeichnet sich durch besondere Härte aus. Die Legirung führt den Namen Wolframstahl.

---

### V a n a d i u m.

(Chemisches Zeichen: V. — Atomgewicht: 51.3.)

Das Vanadium gehört zu den selteneren Elementen, kommt jedoch in kleinen Mengen ziemlich verbreitet vor, besonders in Eisenerzen, woraus vorzugsweise die Vanadinsäure dargestellt wird. Das unter dem Namen Vanadinbleierz bekannte Mineral, vanadinsaures Blei, ist zu selten, um daraus Vanadinverbindungen zu gewinnen.

Das Element Vanadium, aus dem Chlorid durch Glühen im Wasserstoffgas dargestellt, ist ein graues Pulver von 5.5 specif. Gewicht, welches an der Luft sich unverändert erhält, bei Luftabschluss Rothglühhitze verträgt, ohne zu schmelzen, aber beim Erhitzen an der Luft unter Erglühen zu Vanadinsäure verbrennt. — Es ist unlöslich in Salzsäure, leicht mit blauer Farbe löslich in Salpetersäure. Mit Natronhydrat geschmolzen, oxydirt es sich unter Wasserstoff-Entwicklung, und erzeugt vanadinsaures Natron.

Von den Sauerstoffverbindungen die bekannteste und beständigste ist die

Vanadinsäure:  $V_2O_5$ , der Phosphorsäure analog zusammengesetzt und, wie diese, dreibasisch. Das Vanadinsäurehydrat selbst ist wenig gekannt, das Anhydrid ein rostgelbes bis braunes Pulver, in der Glühhitze schmelzbar und beim Erkalten krystallinisch erstarrend, in Wasser mit gelblicher Farbe wenig, in Säuren mit rother Farbe leicht löslich; ebenso wird es von Alkalien leicht gelöst unter Bildung krystallisirbarer vanadinsaurer Salze.

Metallisches Zink, zu der salzsauren Lösung der Vanadinsäure gebracht, erzeugt, wie mit der Wolframsäure, eine blaue, hernach grüne Färbung.