

dtinnter Schwefelsäure fällt das Cer grösstentheils als basisches Sulfat aus, und lässt sich so von Lanthan und den Didymen trennen.

Die Cersalze werden jetzt aus dem Monazit (s. d.), der für das Gasglühlicht verarbeitet wird, in sehr grossen Quantitäten abgeschieden.

Das mit Hilfe der Elektrolyse aus dem Chlorid gewonnene metallische Cerium ist eisengrau und höchst dehnbar; spec. Gew. 6.73. Dem Cerium wurde von Mendelejeff die ihm im periodischen System zukommende Stelle angewiesen, wonach sein Atomgewicht 140 ist und das Element als vierwerthig auftritt.

An der Luft verbrennt das schon durch oberflächliche mechanische Einwirkungen entzündliche Metall mit hellstem Glanze zu Cerdioxyd, CeO_2 , citronengelbes unlösliches Pulver, das man auch durch Einleiten eines Chlorstroms in das Gemisch der Oxyde erhält. Demselben entsprechen die gelbbraunen Cerverbindungen; u. a. das Cerisulfat, $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$, schwefelgelb krystallisirend, dem durch viel Wasser die Säure theilweise unter Bildung von basischen Sulfaten entzogen wird. Durch Flusssäure erhält man aus dem Dioxyd das Certetrafluorid, $\text{CeF}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

Ausserdem kennt man noch das Cersesquioxid, Ce_2O_3 , am leichtesten zugänglich durch Glühen des Carbonats oder Oxalats im Wasserstoffstrome, und die diesem entsprechenden, kaum gefärbten Ceroverbindungen, u. a. das Cerosulfat, $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$, weisses Salz mit wechselndem Krystallwassergehalt; Cerchlorid, Ce_2Cl_6 , aus dem Metall und Chlor, oder aus Oxyd, Kohle und Chlor entstehend; eine farblose, krystallinische hygroskopische und leicht schmelzbare Masse.

Das neuerdings im elektrischen Ofen aus CeO_2 und Kohle gewonnene Cercarbid, CeC_2 , gibt mit Wasser Acetylen (75 Proc.), Methan (21 Proc.) und Aethylen, sowie eine kleine Menge von flüssigen und festen Kohlenwasserstoffen.

58. Thorium.

Th = 232.5.

Die Thorerde, ThO_2 , welche mit der Zirconerde die grösste Aehnlichkeit hat, tritt nur sehr selten in Silicaten auf; zuerst wurde das Thorium 1828 von Berzelius im seltenen norwegischen „Thorit“, $\text{SiO}_4\text{Th} + 2 \text{H}_2\text{O}$, beobachtet, welcher etwa 60 Proc. Thorerde enthält. Neuerdings wird die Thorerde in bedeutenden Mengen aus Monazit (s. d.) fabrikmässig für die sog. Glühstrümpfe der Auerbrenner dargestellt. Brasilianischer und carolinischer Monazitsand tritt in grossen Mengen auf und enthält 3–4% Thoroxyd. Wenn man ein Gemenge der seltenen Erden des Monazits mit Lampenruss im Chlorstrom erhitzt, so verflüchtigt sich Thoriumtetrachlorid, während die schwer flüchtigen Chloride der Cergruppe zurückbleiben. Man isolirt das Metall durch Erhitzen des Kaliumdoppelchlorids mit Natrium oder Kalium in einem verschraubbaren schmiedeeisernen Cylinder, und bekommt so ein graues, glimmerndes Krystallpulver vom spec. Gew. 11. Der jedenfalls sehr hohe Schmelzpunkt des Thoriums wurde noch nicht beobachtet. An der Luft verändert sich das Metall beim Erhitzen auf 100–120° nicht, bei höherer Temperatur verbrennt es jedoch mit glänzender Feuererscheinung zu Thorodioxyd, ThO_2 , welches das spec. Gew. 10.2 hat und beim Zusammenschmelzen mit Borax in der Krystallform des Zinnsteins SnO_2 und Rutil TiO_2 erhalten wird. Das Thorodioxyd, sowie das Oxydhydrat ThO_2H_2 , bilden keine Salze mit Alkalien, wohl aber mit starken Säuren. Thoriumchlorid, ThCl_4 , zerfliesslich, sublimirt mit rectangulären Tafeln und hat bei 1060° die normale Dampfdichte; mit den Alkalichloriden gibt es leicht lösliche Doppelsalze. Thoriumnitrat, $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$, krystallisirt aus Wasser in quadratischen Pyramiden. Thoriumsulfat, $\text{Th}(\text{SO}_4)_2$, direct aus Thorit mit Schwefelsäure, scheidet sich aus wässriger Lösung bei verschiedenen Temperaturen mit wechselndem Krystallwassergehalt ab. Thoriumoxalat, $\text{Th}(\text{C}_2\text{O}_4)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$, ist unlöslich in

Wasser, kaum löslich in Oxalsäure und verdünnten Mineralsäuren; zur Darstellung reiner Thorerde ist es sehr geeignet.

Nächst dem Uran hat das Thorium unter den bisher bekannten Elementen das höchste Atomgewicht. Zwar ist die Maximalwerthigkeit des Urans, entsprechend dessen Stellung in der sechsten Gruppe, eine höhere, als diejenige des vierwerthigen Thoriums; dagegen ist für beide Elemente die Aehnlichkeit analog zusammengesetzter Verbindungen eine grosse, und tritt beispielsweise im Isomorphismus von Thordioxyd und Urandioxyd, von Thoriumsulfat und Uransulfat zu Tage.

Zirconium, Cerium und Thorium vereinigen sich nach Cl. Winkler im Augenblick ihres Freiwerdens, beim Erhitzen ihrer Oxyde mit Mg in einer Wasserstoffatmosphäre, sehr energisch mit Wasserstoff.

Zirconiumwasserstoff, Zr_4H_8 , entsteht als schwarze, mit Magnesia mechanisch verunreinigte Masse, aus Dioxyd mit Mg in Wasserstoff.

Cerwasserstoff, Ce_4H_8 , braunrothe mit Flamme brennende Masse, gemengt mit MgO , aus CeO_2 und Mg in Wasserstoffgas.

Thorwasserstoff, Th_4H_8 , grauschwarze Masse, Magnesia enthaltend. Verbrennt unter Flammenbildung und äusserst lebhaftem Erglühen.

Thoriumcarbid, ThC_2 , gleicht ganz dem Carbid.

Gruppe IIIa. Seltenerer Erdmetalle.

Die vier dreiverthigen Erdmetalle Scandium, Yttrium, Lanthan und Ytterbium, sowie deren Sesquioxyde M_2O_3 , stehen im ganzen Verhalten ihrem Vorderglied im System, dem Aluminium, resp. der Thonerde, Al_2O_3 , sehr nahe. In der Natur erscheinen diese Elemente äusserst selten, und finden sich fast ausschliesslich in einigen spärlich auftretenden, und dazu noch recht complicirt zusammengesetzten nordischen Mineralien: als Silicate im Cerit, Orthit, Gadolinit. Ihre Trennung, Isolirung und auch die Darstellung reiner Verbindungen gehören zu den schwierigeren, zum Theil noch nicht oder nur wenig vollkommen gelösten chemischen Aufgaben. Daher ist auch das an sie sich knüpfende Interesse ein wesentlich theoretisches, da sie im Uebrigen die ihnen zugewiesene Stelle im periodischen System ebenso gut ausfüllen, wie die wichtigeren Glieder anderer Gruppen. Nebenher haben indessen neuerdings Yttrium und Lanthan eine praktische Bedeutung erlangt durch die Verwendbarkeit ihrer Oxyde zu Beleuchtungszwecken (S. 442).

	Atomgewicht	Specif. Gew. des Oxyds
Scandium . .	44	3.86
Yttrium . . .	88.9	5.05
Lanthan . . .	138.3	6.48
Ytterbium . .	173	9.175

Die Namen Yttrium (S. 445.) und Ytterbium (S. 446), ferner Terbium und Erbium (S. 438) sind abgeleitet von Ytterby, dem Fundort des Gadolinit, in dem diese Elemente zuerst aufgefunden wurden.

Das **Terbium** ist im nordcarolinischen Samarskit in etwas reichlicherer Menge enthalten. Sein Oxyd bildet ein orangerothes Pulver, das sich in Salzsäure unter Chlor-

entwicklung löst; anscheinend ist es identisch mit den Oxyden des sog. „Philippiums“ und „Mosandrium“. Vorläufig ist es schwierig, dem Terbium eine Stelle im System einzuräumen.

Das letztere gilt auch von Decipium, das von Delafontaine ebenfalls im Samarskit entdeckt wurde und farblose Verbindungen gibt.

59. Scandium.

Sc = 44.

Das sehr seltene Scandium, welches 1879 von Nilson und von Cleve entdeckt wurde, beansprucht ein besonderes Interesse, weil es eines der Elemente ist, deren Existenz von Mendelejeff auf Grund des periodischen Systems mit allen ihren Eigenschaften vorausgesagt wurde. Es findet sich besonders im Euxenit und Gadolinit, wurde jedoch noch nicht in metallischem Zustande isolirt. Das Scandiumoxyd, Scandinerde, Sc_2O_3 , ist ein weisses, lockeres, unschmelzbares Pulver vom spec. Gew. 3.86 und in concentrirter Salz- oder Salpetersäure beim Kochen löslich; das Funkenspectrum des Chlorids ist sehr schön und zeigt eine grosse Zahl von hellen Linien. Aus den Lösungen wird Scandiumhydrat gefällt, im Ueberschuss kaustischer Alkalien unlöslich. Scandiumnitrat krystallisirt in kleinen Säulen. Scandiumsulfat, $\text{Sc}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$, kleine, kugelförmige Aggregate von Prismen, bildet ein Kaliumscandiumsulfat $\text{Sc}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{K}_2\text{SO}_4$, welches sich in Wasser nur schwierig, in überschüssiger Kaliumsulfatlösung gar nicht auflöst.

60. Yttrium.

Y = 88.9.

Dieses seltene Erdmetall ist im Gadolinit von Ytterby als Silicat (mit etwa 35 Proc. Y_2O_3) neben mehreren anderen Erden enthalten. Von anderen Oxyden lässt es sich durch die Löslichkeit seines Kaliumdoppelsulfats leicht trennen. Es wurde namentlich von Cleve untersucht, der auch sein Atomgewicht feststellte. Das Metall, ein graues, politurfähiges Pulver, verbrennt mit glänzendem Licht zu glutbeständigem weissen Yttriumoxyd, Y_2O_3 , spec. Gew. 5.05; von Säuren wird dasselbe unter Bildung gut krystallisirender Salze gelöst. Das gallertartige Oxydhydrat absorbirt CO_2 . Yttriumsulfat, $\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3 + 8\text{H}_2\text{O}$, durchsichtige monocline Krystalle. Yttriumchlorid, $\text{YCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$, lässt sich in langen Prismen krystallisirt erhalten.

Da das Yttriumoxyd (Yttererde) schon bei verhältnissmässig niedrigen Hitzegraden ein sehr intensives gelblichweisses Licht ausstrahlt (S. 442), ist das Yttrium ebenfalls von Bedeutung für das Gasglühlicht geworden.

Yttriumcarbid, YC_2 , zerfällt mit Wasser in ähnlicher Weise wie Cercarbid (S. 443) und Thoriumcarbid.

61. Lanthan.

La = 138.3.

Von Mosander wurde 1839 in der rohen Certerde neben dem Cer das bis dahin übersehene Lanthan (vom *λανθάνειν* verborgen sein) aufgefunden. Die Lanthanerde wird neuerdings für das Gasglühlicht fabrikmässig aus dem Monazit (s. d.), nach Abscheidung