

Mit wenig Aluminium gibt Gallium flüssige Legierungen, die auf Wasser mit der Energie des metallischen Natriums einwirken.

Die Verbindungen des Galliums haben bis jetzt nur unvollkommen untersucht werden können.

Galliumoxyd, Ga_2O_3 , erhält man durch Glühen des Nitrats als weisse, zerreibliche Masse, die im Wasserstoffstrome bei Rothglut sublimirt, wobei jedoch anscheinend ein dem niedrigeren Chlorür entsprechendes Oxydul Ga_2O_2 entsteht. Galliumoxydhydrat wird aus den Salzen durch Alkalien als weisser, flockiger, in Kalilauge sehr leicht löslicher Niederschlag abgeschieden.

Galliumdichlorid, GaCl_2 , beim Erhitzen des Trichlorids mit Metall. Weisse Krystalle; Schmp. 164° ; Sdp. ca. 535° . Zeigt sehr starke Ueberschmelzung.

Galliumtrichlorid, GaCl_3 . Aus Gallium und überschüssigem Chlor. Nach der Schmelzung oder Sublimation schöne, weisse, an der Luft rauchende, zerfliessliche Nadeln; Schmp. 75.5° ; Sdp. $215-220^\circ$. Die Dampfdichte entspricht bei 270° der Formel Ga_2Cl_6 (gef. 12.36; ber. 12.2), bei höheren Temperaturen derjenigen GaCl_3 . Das Chlorid scheint jedoch noch in einer sehr flüchtigen Modification zu existiren, welche schon durch die Handwärme von einer Seite des Gefässes auf die andere verflüchtigt wird, und beim raschen Erhitzen in die gewöhnliche Form übergeht.

Galliumnitrat, $\text{Ga}(\text{NO}_3)_3$, bildet eine weisse, sehr zerfliessliche Masse.

Galliumsulfat, $\text{Ga}_2(\text{SO}_4)_3$, ist äusserst löslich in Wasser, krystallisirt daraus jedoch in harten Blättchen. Die verdünnte wässrige Lösung scheidet beim Erhitzen ein basisches Salz ab, das sich jedoch beim Erkalten wieder löst. Mit Ammoniumsulfat bildet das Galliumsulfat einen Alaun, welcher in Bezug auf Zusammensetzung, Krystallform und Löslichkeit vollständig dem gewöhnlichen Ammoniakalaun gleicht.

Galliumsulfid, Ga_2S_3 , ist gegen Wasser schon etwas beständiger als Aluminiumsulfid. Es wird zwar aus reinen Galliumlösungen nicht durch H_2S oder $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ausgefällt, wohl aber fällt, wenn andere Metallsalze zugegen sind, mit deren Sulfiden vermengt auch das Galliumsulfid nieder.

Bei Aufsuchung und Nachweis des Galliums, ebenso des Indiums, Thalliums und zahlreicher anderer seltener Elemente entscheidet in Betreff der Individualität und Reinheit stets die Prüfung vermittelst des Spectroscops, die schon zur Entdeckung dieser nämlichen chemischen Grundstoffe geführt hat. Ueber die Spectralanalyse selbst findet man das Nähere weiter unten.

23. Indium.

In = 114.

Das Indium wurde 1863 durch Reich und Richter entdeckt, als dieselben mit dem Spectroscop in einer Freiburger Zinkblende nach dem kurz vorher aufgefundenen Thallium suchten. Dabei nahmen sie eine noch unbekannte, schön blaue Linie neben einer schwächeren violetten wahr, welche beiden Linien (vgl. d. Spectraltafel) auf die Spur eines neuen Metalls führten und demselben den Namen Indium geben liessen. Es findet sich in geringen Mengen noch in einigen anderen Blenden.

Zu seiner Darstellung benutzt man indiumhaltiges Zink (mit ca. 0.1 Proc. In), scheidet durch ein geeignetes Verfahren zuerst die Hauptmenge des Zinks und einiger anderer Beimengungen (Cadmium, Kupfer) ab und fällt das Indium als schwefeligsaureres Salz aus, welches beim

Glühen in Oxyd übergeht; letzteres, das übrigens noch mittelst anderer Verfahren gewonnen werden kann, wird entweder durch Glühen in Wasserstoffgas oder durch Zusammenschmelzen mit Natrium unter einer Kochsalzdecke zu Metall reducirt; bei wiederholtem Schmelzen des Metalls unter Soda erhält man es frei von Natrium.

Das Indium ist ein fast silberweisses Metall, weicher wie Blei, sehr dehnbar und politurfähig. Bei 17° hat es das specif. Gew. 7.4; der Schmelzpunkt liegt bei 176° . Es verflüchtigt sich erst bei Weissglut. Indium nimmt aus kochendem Wasser und an der Luft bei mittleren Temperaturen keinen Sauerstoff auf; erst beim Erhitzen an der Luft bis zu Rothglut entzündet es sich und verbrennt unter blauvioletter Flammenfärbung zu hellgelbem Oxyd. In verdünnter Salzsäure und Schwefelsäure löst es sich unter Wasserstoffentwicklung langsam auf, von Salpetersäure wird es energisch angegriffen. Die Indiumverbindungen sind durch Blaufärbung der Flamme und die entsprechende, obengenannte Spectrallinie ausgezeichnet.

Das Atomgewicht des Indiums, das man anfänglich wegen der Aehnlichkeit dieses Metalls mit dem Zink in Folge einer entsprechenden Formulirung aller Derivate um $\frac{2}{3}$ zu klein annahm, ergab sich aus der Bestimmung der specifischen Wärme zu 113.4. Hierdurch erst wurde das Element an die ihm wirklich zukommende Stelle des Systems verwiesen.

Indiumoxyd, In_2O_3 . Beim Verbrennen des Metalls oder Erhitzen des Oxydhydrats als hellgelbes Pulver entstehend; bei Weissglut noch unschmelzbar. Specif. Gew. 7.18.

Indiumoxydhydrat, $\text{In}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O} = \text{In}_2(\text{OH})_6$. Wird als ein dem Thonerdehydrat ähnlicher Niederschlag beim Fällen von Indiumsalzen durch Ammoniak erhalten. Frisch gefällt löst es sich in Alkalilaugen, scheidet sich jedoch aus dieser Lösung beim Stehen langsam, beim Kochen rasch wieder ab, indem es schwer und dicht wird.

Indiumtrichlorid, InCl_3 . Durch starkes Erhitzen des Metalls oder eines Gemenges von Oxyd und Kohle im Chlorstrome. Es sublimirt in weissen, glänzenden, sehr hygroskopischen Blättchen ohne vorherige Schmelzung bei etwa 500° . Das specif. Gew. des Dampfes bei Hellrothglut, mit 7.6, entspricht der Formel InCl_3 . Beim raschen Eindampfen der wässrigen Lösung entweicht Salzsäure.

Indiumdichlorid, InCl_2 . Wird durch Erhitzen des Metalls in einem Chlorwasserstoffstrome erhalten, als bernsteingelbe Flüssigkeit, die zu einer weissen Krystallmasse erstarrt. Zersetzt sich mit Wasser zu Trichlorid und zu metallischem Indium. Das Indiumdichlorid ist in der Wärme sehr beständig; die Dampfdichte entspricht bei 1200° mit 6.5 dem Moleculargewicht InCl_2 .

Indiummonochlorid, InCl . Durch theilweise Entchlorung des Dichlorids mit Metall. Das Monochlorid bildet in der Hitze eine blutrothe Flüssigkeit, die als röthliche, hämatitähnliche Masse erstarrt. Mit Wasser zersetzt es sich gleichfalls zu Trichlorid und Metall ($3\text{InCl} = \text{InCl}_3 + 2\text{In}$). Die Dampfdichte bei 1400° fand sich zu 5.3, während die Formel InCl 5.14 verlangt.

Wie man aus der Existenz von 1 Chlorid für das Aluminium, von 2 Chloriden für das Gallium und von 3 für das Indium sieht, steigert sich in der Aluminiumgruppe mit wachsendem Atomgewicht die Fähigkeit zur Bildung mehrerer Chlorverbindungen.

Kaliumindiumchlorid, $2\text{InCl}_3 \cdot 6\text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$, krystallisirt aus Wasser in quadratischen Prismen.

Indiumnitrat, $\text{In}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, zerfliessliche und in Alkohol lösliche Nadeln.

Indiumsulfid, $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O}$, krystallinisches Pulver, wenig in Wasser, leicht in SO_2 löslich.

Indiumsulfat, $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3 + 18 \text{H}_2\text{O}$, scharf getrocknet wasserfreies, amorphes, weisses, in Wasser leicht lösliches Pulver; bildet einen in regulären Oktaëdern krystallisirenden, schon in der Hälfte seines Gewichtes Wasser löslichen Ammoniumalaun $\text{In}_2(\text{SO}_4)_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 24 \text{H}_2\text{O}$.

Indiumsulfid, In_2S_3 , ist auf trockenem Wege als braune Masse, aus neutralen Lösungen als gelber Niederschlag erhalten worden. Das Indiumsulfid verbindet sich mit anderen Sulfiden zu salzartigen Verbindungen z. B. Kalium-Indiumsulfid $\text{In}_2\text{S}_3 \cdot \text{SK}_2$, hellrothen quadratischen Krystallblättchen, in Wasser nicht löslich, durch Säuren leicht zersetzlich.

24. Thallium.

$\text{Tl} = 204.2$.

Das Thallium ist weniger kostbar als die so seltenen Elemente Gallium und Indium, man trifft es vielmehr in der Natur an manchen Stellen; der Crookesit $(\text{Cu}, \text{Tl}, \text{Ag})_2\text{Se}$, enthält ca. 17.25 Proc. Thallium als Selenid. Es begleitet das Kalium im Sylvit und Carnallit und findet sich auch in einigen Mineralquellen. In kleiner Menge kommt das Thallium in manchen Schwefelkiesen und Kupferkiesen vor; beim Rosten derselben gelegentlich der Schwefelsäurebereitung setzt es sich im Flugstaub, sowie im Schlamm der Bleikammern ab, wo sich auch das Selen vorfindet. Mit Hilfe der Spectralanalyse wurde dieses durch sein chemisches Verhalten höchst interessante Element im Selenschlamm der Schwefelsäurefabrik zu Tilkerode am Harz 1861 von Crookes entdeckt und erhielt den Namen Thallium ($\theta\alpha\lambda\lambda\omicron\varsigma$ grüner Zweig), von seiner lichtstarken grünen Spectrallinie (vgl. die Spectraltafel) und der prächtigen Grünfärbung, welche es der nichtleuchtenden Flamme ertheilt. Die Feststellung seiner metallischen Natur und seine genauere Untersuchung verdankt man Lamy (1862).

Zur Darstellung des Thalliums fällt man den schwefelsauren Auszug des Flugstaubs mit Salzsäure als äusserst schwer lösliches Thalliumchlorür TlCl , führt dieses in reines Thalliumsulfat Tl_2SO_4 über, aus dessen Lösung man das reine Metall mit Hilfe von Zink oder durch Elektrolyse abscheidet. Die so erhaltene schwammige oder blättrige Krystallmasse presst man und schmilzt sie unter einer Cyankaliumdecke zusammen.

In Stangen gegossenes Thallium ist krystallinisch, zinnweiss und fast so weich wie Natrium, weshalb man es schneiden, aber kaum mit der Feile bearbeiten kann. Es hat das specif. Gew. 11.8–11.9 und schmilzt gegen 290° ; im Wasserstoffstrom lässt es sich bei Weissglut destilliren. An der Luft oxydirt sich Thallium oberflächlich und wird daher am besten unter Wasser in verschlossenen Gefässen aufbewahrt. In Salpetersäure und Schwefelsäure löst es sich leicht zu Salzen, aus denen es durch Zink abgeschieden wird, während es seinerseits Blei, Kupfer, Quecksilber und Silber aus ihren Lösungen ausfällt. Von Salzsäure wird das Thallium dagegen, wegen der Unlöslichkeit seines Chlorürs, nur wenig angegriffen.

Unter allen Elementen ist es das Silber, mit welchem das Thallium in chemischer Hinsicht die meiste Aehnlichkeit hat.