

Seine Dampfdichte hat die Bestimmung seiner Molekulargröße gestattet.  $\text{InCl}_2$  wird durch Wasser unter Bildung von metallischem Indium und Trichlorid zersetzt. Das Indiummonochlorid  $\text{InCl}$  aus  $\text{InCl}_2 + \text{In}$ , ist eine rote Flüssigkeit, die das Wasser zersetzt wie das Dichlorid. Das Indiumoxyd  $\text{In}_2\text{O}_3$  gleicht nicht der Tonerde, es ist flüchtig und viel weniger beständig und läßt sich durch Wasserstoff leicht reduzieren. Dahingegen ist das Hydroxyd  $\text{In}(\text{OH})_3$  sehr ähnlich  $\text{Al}(\text{OH})_3$  und besitzt wie dieses schwachsauren Charakter. Es ist eine schwache Base, deren Salze hydrolysiert sind.

Schwefelwasserstoff fällt in Gegenwart von Natriumacetat die Indiumsalze als gelbes Sulfid,  $\text{In}_2\text{S}_3$  (vgl. 216). In dieser Hinsicht nähert sich das Indium dem Zink und Cadmium. Man hatte sogar vor Mendelejeff das Indium als Analogon des Zinks angesprochen. Indiumsulfat kristallisiert mit 3  $\text{H}_2\text{O}$ , kann jedoch Alaune bilden. Das Indiumspektrum ist durch zwei prachtvolle Linien charakterisiert, eine blaue  $\lambda = 4511$ , die andere violett  $\lambda = 4102$ .

### Thallium Tl.

Atomgewicht 202,61.

572. Thallium ist viel verbreiteter als die beiden vorhergehenden Elemente, kommt jedoch nie in großen Mengen vor. Man trifft es vor allem in den Pyriten, in Schwefelkiesen und in Blenden. Beim Rösten der thalliumhaltigen Pyrite wird das flüchtige Oxyd hinweggeführt und setzt sich in den Staubkanälen ab, oder gelangt selbst in die Bleikammern. Dort wird es in Sulfat verwandelt und findet sich im Schlamm der Bleikammern, die richtige Minen seltener Elemente darstellen (vgl. Selenium).

Um das Thallium abzuscheiden, neutralisiert man diesen Schlamm mit Kalk, zieht mit Wasser aus und scheidet als schwerlösliches Thalliumchlorür ab. Dieses Chlorür führt man in das Sulfat über und fällt die Thalliumsulfatlösung mit Zink. Man kann die Lösung auch elektrolysieren.

Das Thallium ist ein silberweißes, sehr schweres Metall vom spezifischen Gewicht 11,85, das dem Blei ähnelt, aber noch weicher ist. Es schmilzt bei  $290^\circ$ . Das Metall zeichnet sich durch die Analogien aus, die es mit einer großen Anzahl anderer Elemente darbietet. Physikalisch ähnelt es sehr dem Blei, chemisch nähert es sich jedoch zugleich den richtigen Alkalimetallen, den Metallen der Kupfergruppe und ein wenig auch dem Aluminium.

Als Metall verhält es sich wie ein recht wirksames Element. In der Kälte verbindet es sich mit dem Sauerstoff, vor allem in Gegenwart von Wasser, und verwandelt sich dann in ein Oxydul  $\text{Tl}_2\text{O}$  oder in Thalliumhydroxydul  $\text{TlOH}$ . Die Säuren zersetzt es unter Wasserstoffentwicklung, in der elektrochemischen Reihe steht es neben dem Eisen. Mit den Halogenen verbindet es sich sehr heftig. Das Thallium bildet zwei Ionen, das einwertige Thalloion  $\text{Tl}'$  und das dreiwertige Thalliion  $\text{Tl}'''$ .

573. Das Thalloion ähnelt gleichzeitig den Alkali- und Kupronen und besitzt einen ausgesprochenen metallischen Charakter. Das Hydroxydul  $\text{TlOH}$  ist sehr stark ionisiert und in Wasser löslich. Es bildet gelbe Kristalle; seine Lösung ist ätzend, greift das Glas an und absorbiert energisch Kohlensäureanhydrid, um ein lösliches (5%) Carbonat zu bilden, dessen Lösung, wie die der Alkalikarbonate alkalisch reagiert. Die Halogensalze des Thalloions mit Ausnahme von  $\text{TlF}$  sind unlöslich.

Thalliumchlorür ist weiß wie  $\text{PbCl}_2$ ; in heißem Wasser ist es etwas löslich. Thalliumjodür  $\text{TlJ}$ , das unlöslichste der Thallosalze, ist gelb und kristallinisch wie  $\text{PbJ}_2$ .

Das Sulfat  $\text{Tl}_2\text{SO}_4$ , aus  $\text{Tl} + \text{H}_2\text{SO}_4$  ist mit Kaliumsulfat isomorph und durch Hitze nicht zersetzbar. In Wasser ist es mäßig löslich (4,8% bei 20°).

Das Nitrat  $\text{TlNO}_3$  isomorph mit  $\text{KNO}_3$  ist eines der löslichsten Thallosalze.

Das Thalloion wird als schwarze Schwefelverbindung durch die löslichen Sulfide oder durch Schwefelwasserstoff in schwachsaurer Lösung ausgefällt.

574. Im Gegensatz zum Thalloion ist das Thalliion sehr wenig metallisch. Alle seine Salze mit Ausnahme der Halogensalze sind derart hydrolysiert, daß Wasser sie fast vollständig in Thallihydroxyd  $\text{Tl}(\text{OH})_3$  zerlegt, und daß sie nur in stark saurer Lösung bestehen können; selbst die Halogensalze sind merkbar hydrolysiert. Das dreiwertige Thallium beteiligt sich auch leicht an komplexen Anionen (vgl. 554) namentlich durch Zusammentreffen mit den Halogenen. So bildet es zwei Ionen  $\text{TlCl}_4'$  und  $\text{TlCl}_6'''$ . Das Thalliion wird leicht zum Thalloion reduziert; umgekehrt geht dieses nur mit Hilfe starker oxydierender Mittel, wie Kaliumpermanganat oder Chlor, in die Oxydverbindung über.

Thallioxyd  $\text{Tl}_2\text{O}_3$  ist ein braunes Pulver, das bei dem Verbrennen des Thalliums an der Luft entsteht. Bei Rotglut zerfällt es in  $\text{Tl}_2\text{O} + \text{O}_2$ . Thallihydroxyd  $\text{Tl}(\text{OH})_3$  entsteht durch Einwirkung von Wasser auf Thallosalze. Behandelt man diese mit  $\text{NH}_4\text{OH}$ , so geben sie einen braunen Niederschlag eines unvollkommenen Anhydrids  $\text{O}=\text{Tl}-\text{OH}$ , das sich schon unter 100° in  $\text{Tl}_2\text{O}_3$  umwandelt. Dies Hydroxyd ähnelt durchaus nicht dem Aluminiumhydroxyd, mit dem es nur die Formel gemeinsam hat; in Basen ist es unlöslich.

Thallichlorid  $\text{TlCl}_3$  (aus  $\text{TlCl} + \text{Cl}_2$ ) bildet mehrere Hydrate und zerfällt leicht in Chlor und Thalliumchlorür. Thalliumchlorid verbindet sich mit drei Molekülen metallischen Chlorürs zur Bildung von Doppelsalzen, die sich vom Ion  $\text{TlCl}_6'''$  ableiten. Das eigentümlichste Ion ist die Doppelverbindung von Thallochlorür und -chlorid  $\text{Tl}_4\text{Cl}_6$  oder  $\text{Tl}_3(\text{TlCl}_6)$ . Das Salz, dessen Brutto Formel  $\text{Tl}_2\text{Cl}_3$  ist, entstammt nicht einem dreiwertigen Ion  $\text{Tl}_2'''$ . Nur eines der beiden Thalliumatome befindet sich darin als ein ionisierbares.

In der organischen Chemie findet man andere Salze, die dieselben Eigentümlichkeiten noch ausgesprochener zeigen (Berliner Blau).

Ein Thalliumalaun ist nicht bekannt.

Thallium kann als Thallosilikat die Alkalisilikate im Kristall ersetzen (vgl. 403). So erhält man Gläser von sehr hohem Brechungsvermögen ( $D = 1,96$ ), die vor allem zur Nachahmung von Diamanten dienen.

Alle Verbindungen des Thalliums sind sehr giftig.

Die Analogien des Thalliums mit dem Aluminium sind nur entfernte, wie schon bei dem Thalliumhydroxyd bemerkt; wenn man aber auch keinen Thalliumalaun isoliert hat, so kennt man doch Mischkristalle dieses Alauns mit  $(\text{NH}_4)\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . Daher hat man in Ermangelung eines besseren Platzes Thallium in die Gruppe des Aluminiums eingereiht.

Das Spektrum des Thalliums ist durch eine prachtvolle grüne Linie charakterisiert.