

148. L. M. Dennis und W. C. Geer: Das Atomgewicht
des Indiums.

[Vorläufige Mittheilung.]

(Eingegangen am 29. Februar 1904.)

Die vor kurzem von A. Thiel¹⁾ veröffentlichte vorläufige Mittheilung über das Atomgewicht und einige neue Derivate des Indiums veranlasst uns, im Folgenden die Resultate unserer schon vor einigen Monaten begonnenen, bisher aber noch nicht abgeschlossenen Versuche über den gleichen Gegenstand bekannt zu geben.

Zu unseren Versuchen wurde das käufliche metallische Indium des Handels benutzt. Die Reinigung des für die zur Zeit im Gange befindlichen Atomgewichtsbestimmungen erforderlichen Materials wurde auf verschiedenen Wegen versucht, wobei die folgenden Beobachtungen gemacht wurden.

Eisen kann von Indium getrennt werden durch Zufügen von Rhodankalium zu der schwach sauren Chloridlösung der beiden Metalle und Ausschütteln des Ferrisulfocyanids mit Aether. Das Eisen lässt sich auf diesem Wege vollständig entfernen, doch gehen gleichzeitig Spuren von Indium in den Aether über.

Wasserfreies Eisen- und Aluminium-Chlorid geben in alkoholischer Lösung mit Pyridin keinen Niederschlag, während wasserfreies Indiumchlorid unter den gleichen Bedingungen eine schwere, weisse Fällung entstehen lässt. Dieser Niederschlag wird nur von einem ziemlich erheblichen Ueberschuss von Pyridin wieder aufgenommen und ist auch in absolutem Alkohol, sowie in Aether schwer löslich. Von Wasser wird er in flockiges Indiumhydroxyd umgewandelt. Letztere Reaction lässt sich durch Erwärmen beschleunigen. Als käufliches Indium in Salzsäure gelöst, die Flüssigkeit auf dem Wasserbade eingedampft, der Rückstand in absolutem Alkohol aufgenommen und mit Pyridin gefällt wurde, entstand ein Niederschlag, der sich durch die Rhodankalium-Probe als frei von Eisen erwies, während die Lösung, aus welcher das Indium abgeschieden worden war, eine starke Eisenreaction erkennen liess.

Eine wässrige Lösung von Hydroxylamin fällt gelatinöses Indiumhydroxyd; bei Gegenwart von Hydroxylaminchlorhydrat entsteht jedoch kein Niederschlag.

Das gewöhnliche gelbe Indiumoxyd wird von trockenem Ammoniakgas bei Temperaturen zwischen 200^o und 300^o reducirt; gleichzeitig tritt jedoch, wie auch schon Thiel beobachtet hat, in gewissem Grade Verflüchtigung ein.

¹⁾ Diese Berichte 37, 175 [1904].

Wasserfreies Indiumchlorid liefert beim Verdampfen in einem Strom von trockenem Ammoniak ein weisses, krystallinisches, flüchtiges Additionsproduct.

Metallisches Indium lässt sich auf elektrolytischem Wege bei Gegenwart von Pyridin, Hydroxylamin oder Ameisensäure aus den Lösungen des Chlorids oder Nitrats leicht fällen; aus Lösungen, welche Oxalsäure oder oxalsaure Salze enthalten, ist diese Abscheidung jedoch keine zufriedenstellende. Die aus acetathaltigen Flüssigkeiten gewonnenen Niederschläge sind in der Farbe ziemlich grau und neigen dazu, schwammig auszufallen. Aus einer Pyridin enthaltenden Lösung seines Chlorids scheidet sich das metallische Indium auf der Kathode als glänzender, weisslicher, compacter Ueberzug ab. Dieser gab beim Lösen in Salzsäure keine Eisenreaction, selbst wenn Eisen in der ursprünglichen Lösung, die zur Elektrolyse benutzt wurde, vorhanden war. Aus Hydroxylamin und Hydroxylaminchlorhydrat in geringem Ueberschuss enthaltenden Indiumlösungen wurde ebenfalls eine glänzende, feste Abscheidung erzielt.

Die besten Resultate erhält man jedoch unter den folgenden Bedingungen:

Gelbes Indiumoxyd wird auf dem Wasserbade in 6-fach normaler Schwefelsäure gelöst, wobei man einen Ueberschuss der Säure sorgfältig vermeidet. Zu dieser Lösung giebt man 25 cem Ameisensäure der Dichte 1.20, sowie 5 cem Ammoniak vom spec. Gewicht 0.908 und verdünnt das Ganze auf 200 cem. Die Dichte des verwendeten Stromes variirte zwischen $N. D._{100} = 9 - 12$ Amp.; die Menge des ausgefällten Metalles schwankte bei den einzelnen Versuchen zwischen 0.2 und 1.5 g. Das Indium gelangte auf einer rotirenden Kathode, einer Classen'schen Schale oder auch auf kleinen Platinstreifen zur Abscheidung. Alle diese Verfahren gaben gleich gute Resultate. Unter Benutzung der oben erwähnten Lösung bildete sich kein Platinmohr, und auch die Kathoden erschienen nach dem Ablösen des Niederschlages völlig glänzend. Unter dem Mikroskop erwies sich die Abscheidung als glänzend, compact und mikrokrystallinisch. Die Luft ist augenscheinlich ohne Einwirkung auf sie. Die Platin-kathode wurde im Verlauf der Elektrolyse nicht angegriffen, sobald die Lösung Ameisensäure enthielt; fehlte diese Säure jedoch im Elektrolyten, so entstanden sehr kleine Mengen Platinschwarz, so oft eine Lösung des Chlorides elektrolysirt wurde.

Indiumnitrat krystallisirt aus seinen wässrigen Lösungen bei Gegenwart von Ammoniumnitrat aus, und zwar in Gestalt eines weissen, sehr schönen Ammonium-Indium-Doppelnitrats.

Cornell-University, Februar 1904.