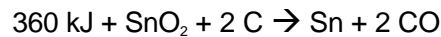


Praktikum Anorganische Chemie II

Elementdarstellung: Zinn

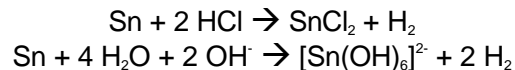
1. *Theorie:* Zinn kommt im gediegen Zustand nur selten vor, jedoch liegt es vorwiegend in Form von Oxiden oder Sulfiden vor. Als wichtigste Verbindung des Zinns gilt der Zinnstein SnO_2 oder auch Kasserit genannt. Aus ihm wird Zinn im großtechnischen Maßstab gewonnen. Zunächst wird das Erz durch Rösten von Verunreinigungen wie Arsen oder Antimon befreit, um es schließlich mit Koks zu reduzieren.



Dieses so gewonnene Rohzinn ist häufig noch mit Eisen verunreinigt und wird deshalb unter Luftkontakt ganz wenig über seinen Schmelzpunkt erhitzt. Dieses wird flüssig und kann ablaufen, wogegen das Eisen in Form von schwer schmelzbaren Eisenlegierungen oder Eisenoxid zurückbleibt.

Zinn ist ein silberweißes, glänzendes Metall. Es hat nur eine geringe Härte, zeichnet sich aber durch große Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit aus. Daher kann man es auch schon bei gewöhnlichen Temperaturen zu sehr dünnen Blättern z.B. Stanniol auswalzen.

Es ist sehr beständig gegenüber schwachen Säuren oder Laugen, wird aber von starken Säuren bzw. Laugen angegriffen:



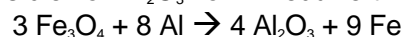
Zinn kommt in zwei Modifikationen auf: α -Zinn und β -Zinn. Unterhalb von $13,2^\circ\text{C}$ ist das α -Zinn stabil, welches eine halbmimetallische Modifikation in Form eines kubischen Diamantgitters darstellt, und oberhalb von $13,2^\circ\text{C}$ ist das β -Zinn stabil, welches in tetragonalen Kristallen aufgebaut ist. α -Zinn wird auch „graues Zinn“ und β -Zinn auch „weißes Zinn“ genannt. Das Zinn ist für sein eigentümliches „Zinngeschrei“ berühmt. Dieses entsteht beim Biegen des Metalls durch die Reibung der Kriställchen untereinander.

Verwendung findet Zinn wegen seiner Beständigkeit gegenüber schwachen Säuren und Laugen sowie gegen feuchte Luft als Material für Teller, Kannen und Becher als auch als Überzug über andere Metalle, die nicht so beständig sind. Eisenblech wird z.B. vor Rost geschützt indem man es mit Zinn überzieht, da Zinn unedler ist als Eisen. Ein solches Metall nennt man dann „Weißblech“.

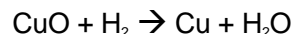
Häufiger als reines Zinn sind heute die Zinnlegierungen im Gebrauch wie z.B. die Bronzen (Cu, Sn - Legierungen).

2. *Theorie zur Metallgewinnung:* Es gibt verschiedene Arten, aus Metallverbindungen (hauptsächlich Oxide) reine Metalle zu gewinnen.

Zum einen gibt es das Thermitverfahren, bei dem ausgenutzt wird, daß alle Metalloxide, deren Bildungsenthalpie kleiner ist als die von Al_2O_3 von Al reduziert werden können.



Desweiteren können Metalloxide mit Wasserstoff unter Wasserbildung reduziert werden:

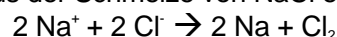


Auch Koks eignet sich wie oben schon erwähnt zur Reduzierung von Metalloxiden:

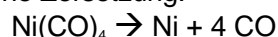


Dieses Verfahren kann jedoch nur bei Metallen angewendet werden, die keine Carbide bilden.

Bei einigen Metallen werden jedoch ihre Salze zur Metallgewinnung benutzt. So z.B. beim Natrium, das durch Elektrolyse aus der Schmelze von NaCl erhalten wird:

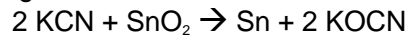


Eine letzte Methode ist die Thermische Zersetzung:

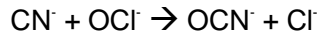


3. *Versuchsdurchführung:* Jeweils 4 g KCN und SnO_2 werden in einem Porzellantiegel gründlich vermischt und anschließend unter einem Gebläse eine halbe Stunde lang geschmolzen. Im geschmolzenen Zustand wird mehrmals umgerührt, damit das an der Oberfläche wieder zu SnO_2 oxidierte Zinn wieder reduziert wird. Das KCN dient daher außer als Reduktionsmittel auch noch als Schutzschmelze gegen Oxidation des Zinns. Nach der Reaktion wird der Schmelzkuchen mit

Wasser ausgewaschen, wobei restliches KCN bzw. KOCN gelöst und das Sn suspendiert wird. Schließlich wird filtriert und das so gewonnene filtrierte Sn gewaschen und im Ofen getrocknet. Bei der Reduktion des Sn tritt folgende Reaktion auf:



Da CN^- äußerst giftig ist, werden die Abfälle mit NaOCl behandelt, damit das CN^- vernichtet wird:



4. *Ausbeuteberechnung:* Eingesetzt wurde 4,0g SnO_2 . Mit einem Molgewicht von 150,71 g/mol sind das

0,0265 mol. Das entspricht einer theoretischen Ausbeute des Zinns von 3,146 g bei einem Molgewicht von 118,71 g/mol..

Die gefundene Menge Zinn beträgt 2,4 g. Das sind 0,02 mol und entspricht einer tatsächlichen Ausbeute von 76,29 %.

5. *Toxikologie:*

Zinn: Zinnverbindungen sind Lungenreinstoffe

KCN: KCN ist sehr giftig. Es darf nicht eingeatmet, verschluckt oder mit der Haut berührt werden. Es entwickelt unter Säureeinwirkung die ebenfalls hochgiftige Blausäure HCN. CN^- darf deswegen nicht in den Ausguß gelangen!

6. *Literatur:*

- Jander-Blasius Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie, Hirzel Verlag, 14. Auflage S.190
- Hollemann-Wiberg Lehrbuch der anorganischen Chemie, 101. Auflage S. 961 - 963