

Element Darstellung: Bor

Can-Carlo Dörtbudak

25. August 2004

1 Theorie

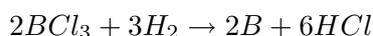
Element Darstellung ist ein wichtiges Gebiet der Chemie, um Elemente in Reinform darzustellen. Um die verschiedenen Elemente zu erhalten, haben sich mehrere Methoden entwickelt. Je nach Substanz die Erhalten werden soll muss ein geeigneter Weg gefunden werden. Es haben sich dabei folgende Methoden als gängig erwiesen:

- **Aluminothermische Verfahren:** Hierbei wird die große Affinität von Aluminium zum Sauerstoff genutzt, hat ein anderes Oxid eine niedrigere Affinität kann es mit Aluminium umgesetzt werden. Die Reaktion von $2Al + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow Al_2O_3$ hat eine Enthalpie von $\Delta H_B^0 = -1677kJmol^{-1}$. Allgemein wird in diesem Verfahren ein Element Oxid mit elementarem Aluminium in Form von Späne versetzt und das Thermitgemisch mit einem Magnesiumband gezündet. Es entstehen dabei Temperaturen von bis zu $2400^\circ C$. So kann z.B. Eisen hergestellt werden.
- **Schmelzflusselektrolyse:** Hierbei wird ein entsprechendes Salz bis zur Verflüssigung erhitzt und über elektrochemische Reduktion an der Kathode abgeschieden. Dieses Verfahren ist nur bei Salzen üblich, deren Schmelzpunkt nicht zu hoch ist. Als Beispiel ist hier die Natrium-Gewinnung durch NaCl zu erwähnen.
- **Röstreduktionsverfahren:** Das gebräulichste Verfahren um Eisen zu verhütten. Hierbei wird Eisenerz im Hochofen geröstet und mit Kohlenstoff wird das oxidische Erz reduziert, wobei CO entsteht. Analog werden sulfidische Erze erst zu oxidischen Erzen geröstet und werden nach selben Verfahren reduziert.

- **Lichtbogenverfahren:** Bei sehr hochschmelzenden Metallen wie Aluminium wird das Lichtbogenverfahren genutzt. Hierbei wird das Element durch einen extrem heißen Lichtbogen zum Element reduziert.

2 Versuch

Um elementares Bor herzustellen gibt es zwei gängige Methoden. Um sehr reines, metallisches Bor zu erhalten muss man ein Borhalogenid mit Wasserstoff bei ca. 1000°C-1400°C erhitzen.



Das hierbei entstehende metallische Bor bildet eine kubisch dichteste Packung im Kristallgitter aus.

Als weitere Methode um Bor zu erhalten, gibt es die Möglichkeit des Thermitverfahrens. Hierbei entsteht aber nur Bor von geringer Reinheit, außerdem entsteht bei dieser Reaktion amorphes Bor.

Im Labor wurde das Thermitverfahren gewählt, hierbei kam eine Mischung von 70g B_2O_3 , 72g S und 65g Mg zum Einsatz. Diese Edukte wurden in einem Tontopf gut vermischt um eine gleichmäßige Verteilung der Substanzen zu gewährleisten. Die Reaktion wurde im Abzug mit Explosionsschutz mit Hilfe eines Magnesiumbandes als Zünder in Gang gebracht. Der Schwefel in der Reaktion soll dabei die Gesamtreaktion verstärken um etwas reineres Bor zu gewinnen. Die ablaufende Reaktion dabei ist:



Diese Reaktion verlief sehr heftig, unter großer Hitzeentwicklung. Nach dem Abkühlen des Versuches sollte im Tontopf das Produkt als brauner Klumpen oder als braunes Pulver zu finden sein. Wegen der wahrscheinlich zu heftig ablaufenden Reaktion war fast kein Produkt im Topf verblieben. Das Produkt hat sich zum Großteil im gesamten Abzug festgesetzt, zusammen mit dem MgO. Somit läßt sich keine Ausbeute für das Produkt bestimmen. Die verbliebene Substanz wurde mit verdünnter HCl gekocht um den Schwefel zu vertreiben. Als Rückstand war ein braunes Pulver zu sehen, welches auf amorphes Bor deutet.

3 Toxizität

- B_2O_3 : -

- **Schwefel:** -
- **Mg:** F, leicht brennbar

4 Literatur

- Riedel, Anorganische Chemie, deGruyter Berlin, 5.Auflage, 2002, S.556ff.
- J. Huheey, Anorganische Chemie, deGruyter Berlin, 2.Auflage,S. 929 ff.