

Borane: Eigenschaften, Struktur, Darstellung

Borane sind Borhydride (Bor-Wasserstoff-Verbindungen). Alle Borane sind Elektronenmangelverbindungen, was dazu führt, dass sie sogenannte „3-Zentren-2-Elektronen-Bindungen“ („Bananenbindungen“) ausbilden.

Hierbei wird ein bindendes Elektronenpaar auf alle drei an der Bindung beteiligten Atome verteilt. Bei den Boranen handelt es sich bei diesen Dreizentrenbindungen entweder um B-B-B, oder B-H-B Bindungen.

Strukturen

Man unterscheidet generell zwischen verschiedenen Strukturtypen von Boranen:

- Closo-Borane: $B_nH_n^{2-}$ (Geschlossene „Käfigstrukturen“ / Closo griechisch für Käfig)
- Nido-Borane: B_nH_{n+4} (Offene Strukturen / Nido griechisch für Nest)
- Arachno-Borane: B_nH_{n+6} (Netzstrukturen / Arachno griechisch für Spinne)
- Hypho-Borane: B_nH_{n+8} (Netzstrukturen / Hypho griechisch für Netz)

Des Weiteren existieren auch noch die so genannten Conjuncto-Borane, bei denen es sich um Clusterverbindungen aus zwei oder mehr Einheiten der obigen Strukturen handelt.

Nomenklatur

Bei neutralen Boranen wird die Anzahl der Boratome durch ein griechisches Präfix angegeben, während die Anzahl an Wasserstoffatomen in Klammern hinter dem Namen angegeben wird (Bsp: B_2H_6 = Diboran (6)). Der Strukturtyp (z.B. arachno) kann zusätzlich noch vorangestellt werden.

Bei anionischen Boranen wird zuerst die Anzahl der Wasserstoffatome angegeben, dann die Anzahl der Boratome. Die Ladung wird in Klammern hinter dem Namen angegeben.

Eigenschaften

Alle Borane sind im festen Zustand diamagnetische, farblose Verbindungen. Sie sind generell sehr reaktiv und die meisten Vertreter sind pyrophor, verbrennen also an der Luft, da ihr Flammpunkt unterhalb der Raumtemperatur liegt. Darüber hinaus sind die meisten Borane hoch giftig.

Diese Eigenschaften dieser Verbindungsgruppe führten dazu dass für ihre Erforschung zu Beginn des 20. Jahrhunderts zuerst neue Apparaturen und Techniken entwickelt werden mussten, wie z.B. die **Stock'sche Hochvakuumapparatur** (entwickelt von Alfred Stock).

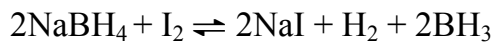
Darstellung

Die komplexeren Borane werden aus Diboran (B_2H_6) hergestellt, dem Dimer des Borans (BH_3). Dieses wiederum wird industriell durch die Hydrierung von Dibortrioxid (B_2O_3) in Gegenwart von Aluminium und Aluminiumchlorid hergestellt:



Diese Reaktion findet bei einer Temperatur $>150^\circ C$ und einem Wasserstoffdruck von 750 bar statt

Im Labor kann Boran aber z.B auch aus Natriumborant und elementarem Iod hergestellt werden:



Quellen

Riedel/Janiak 7. Auflage

Holleman/Wiberg 102. Auflage

www.wikipedia.de

www.wikipedia.org

ruby.chemie.uni-freiburg.de/Vorlesung/borane.html

Fragen

- 1) Was versteht man unter einer „Bananenbindung“
- 2) Nennen Sie einige Eigenschaften der Borane.
- 3) Welchen Namen verbinden Sie mit der Synthese von Boranen.