**BOR** (5B)

**Periodická soustava prvků**

* prvek 13. skupina PSP
* elektronická konfigurace: 1s2 2s2 2p1
* polokov, ale chemickým chováním se řadí mezi nekovy
* podobnost s uhlíkem => řetězení atomů, tvorba sloučenin s vodíkem

**Elektronegativita a vazebné možnosti**

* 2,0 (celkem velká)
* pro vznik kationtu B3+ je třeba odtrhnout tři elektrony, ale díky velké eletronegativitě je to nemožné
* stejně tak není možné přijetí pěti elektronů k dosažení konfigurace neonu
* tvoří kovalentní vazby
* hybridizace sp2 – BF3, BCl3
* trojvazný, obklopený sextetem elektronů
* hybridizace sp3 – [BH4]­­–, [BF4]–
* čtveřice vazeb σ, obklopený oktetem elektronů

**Chemické vlastnosti**

* krystalický nereaktivní
* za vyšších teplot reaktivita vzrůstá
* vysokou reaktivitu má amorfní bor
* bor je schopen vyredukovávat kovy z oxidů, sulfidů nebo halogenidů (při vysokých teplotách)
* jeho struktura je pevná polymerní mřížka, tvořená ikosaedry B12

oxidace boru horkou kyselinou dusičnou (nepůsobí na něj horká Hcl ani HF)

B + 3 HNO3 = H3BO3 + 3 NO2

rozpuštění boru v hydroxidech alkalických kovů (taveniny)

 2 B + 6 NaOH = 2 Na3BO3 + 3 H2

**Sloučeniny**

**Borany**

* sloučeniny s vodíkem
* nejzajímavější chemické sloučeniny
* výchozí látka pro vyšší borany – diboran
* nižší borany jsou plynné nebo kapalné, vyšší (10) tuhé látky
* reaktivní, samozápalné, bezbarvé diamagnetické součeniny
* toxické při vdechnutí, nebo po absorci na kůži

BH3 – nejjednodušíí, ale nestálý

*B2H6 - diboran*

* proto místo boranu je nejjednodušíí diboran
* čtveřice vazeb B – H, dvojice třístřeďových vazeb



Obrázek 1: elektronový strukturní vzorec diboranu

* příprava boranu reakcí tetrahydridoboritanu sodného s kyselinou sírovou

2 Na[BH4] + 2 H2SO4 → B2H6 + 2 H2O + 2 NaHSO4

* výroba

2 BF3 + 6 NaH → 2 B2H6 + 6 NaF

**Boridy**

* binární sloučeniny
* bor + elektropozitivnější prvek (většinu tvrdé, netěkavé látky, nereaktivní)
* příprava: syntéza, redukce oxidů kovů, redukce směsi oxidu kovu a oxidu boritého uhlíkem, elektrochemicky
* krystalová mřížka: polymerní kovalentní, nebo kovalentně kovový charakter
* zástupci:

*Mg3B2 – diborid trihořčíku*

*Mo2B – borid dimolybdenu*

*UB4 – tetraborid uranu*

**Halogenidy**

* BY3 (Y = F, Cl, Br, I)
* planární molekuly, tvar rovnostranný trojúhelník
* využítí v organické chemii jako katalyzátory (nejvíce BF3)
* existují i boridy B2Y4, B3Y5, B4Y4
* příprava BF3 (fluorid boritý) - plynný

B2O3 + 6 HF → 2 BF3 + 3 H2O

* příprava BCl3 (chlorid boritý) – kapalný, podobný způsob i u přípravy Bbr3
* redukční chlorace oxidu boritého při 500 °C

B2O3 + 3 C + 3 Cl2 → 2 BCl3 + 3 CO

* příprava smíšených halogenidů

BF3 + BCl3 → BclF2 + BCl2F

* hydrolýza halogenidů boritých vodou

BY3 + 3 H2O → H3BO3 + 3 HY

**Oxidy**

*B2O3****–*** *oxid boritý*

* málo těkavý, lze jej redukovat velmi silnými redukčními činidly
* roztavený rozpouští většinu oxidů kovů
* vzniká spalováním boru v kyslíku, nebo termickou dehydratací kyseliny borité

**Sloučeniny boru s dusíkem a uhlíkem**

*BN – nitrid boritý*

* vzniká přímou reakcí boru s dusíkem, reakcí chloridu boritého s amoniakem
* stejný struktura jako grafit, kubický nitrid boritý je tvrdší než diamant, také termicky a chemicky stálejší

*B4C – karbid tetraboru*

* odolná látka, velice pevná
* vzniká reakcí oxidu boritého a uhlíku v elektrické peci
* využívá se jako retardér neutronů v jaderné technice

**Kyslíkaté sloučeniny boru**

*H3BO3****–*** *kyselina trihydrogenboritá*

* lze ji vytěsnit ze soli pomocí kyseliny sírové, nebo chlorovodíkové
* slabá kyselina, bez oxidačních vlastností, vrstevnatá struktura
* rozpustná ve vodě, vzniká tetrahydroxoboritanový aniont

*H2BO2 – kyselina hydrogenboritá*

* vzniká zahříváním kyseliny trihydrogenborité, která odštěpuje vodu a vzniká kyselina hydrogenboritá

**Boritany**

* svým složením mohou odpovídat solím kyseliny hydrogenborité nebo trihydrogenborité
* vytvářejí pravidelné krystalické uspořádání, při větším počtu atomu boru mají látky amorfní charakter
* nemají zřetelné oxidačně-redukční vlastnosti
* pouze silná redukovadla je převedou na elementární bor nebo na boridy
* rozpouštějí většinu oxidů kovů, vytvářejí amorfní boritany (skla), které jsou zbarvené

*Na2B4O7.10 H2O - borax*

**Zdroje**

Prof. Dr. Inf. Jiří Klikorka, D. P. (1989). *Obecná a anorganická chemie.* Praha: Nakladatelství technické literatury Alfa.