

DUM č. 5 v sadě

24. Ch-2 Anorganická chemie

Autor: Aleš Mareček

Datum: 26.09.2014

Ročník: 2A

Anotace DUMu: Materiál je určen pro druhý ročník čtyřletého a šestý ročník víceletého studia jako doprovodná prezentace pro výuku a vlastní studium celku bor.

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Prvky 13. skupiny

konfigurace valenční vrstvy: ns^2np^1

s výjimkou boru jsou všechny prvky 13. skupiny kovy.

nejvyšší oxidační číslo je III

(Ga, In, Tl se mohou vyskytovat i v oxidačním čísle I – pro Tl je stálejší než III – soli thallité působí proto jako silná oxidační činidla.)

13

${}_5\text{B}$
${}_{13}\text{Al}$
${}_{31}\text{Ga}$
${}_{49}\text{In}$
${}_{81}\text{Tl}$

vlastnosti oxidů: oxid boritý – kyselinotvorný
oxid hlinitý – amfoterní
zásaditost ostatních roste s protonovým číslem prvku.

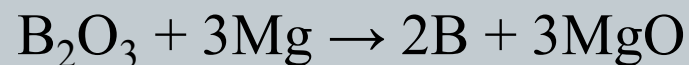
oxid thallný je silně zásadotvorný. Hydroxid thallný patří mezi silné hydroxidy.

BOR

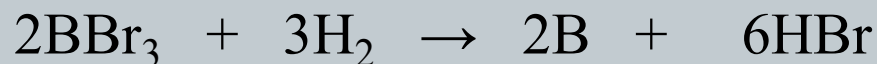
Výskyt: pouze ve sloučeninách – boritanech nebo borosilikátech
průmyslově významná ložiska se nacházejí v Turecku a Kalifornii.

Výroba: elektrolýza tavenin boritanů

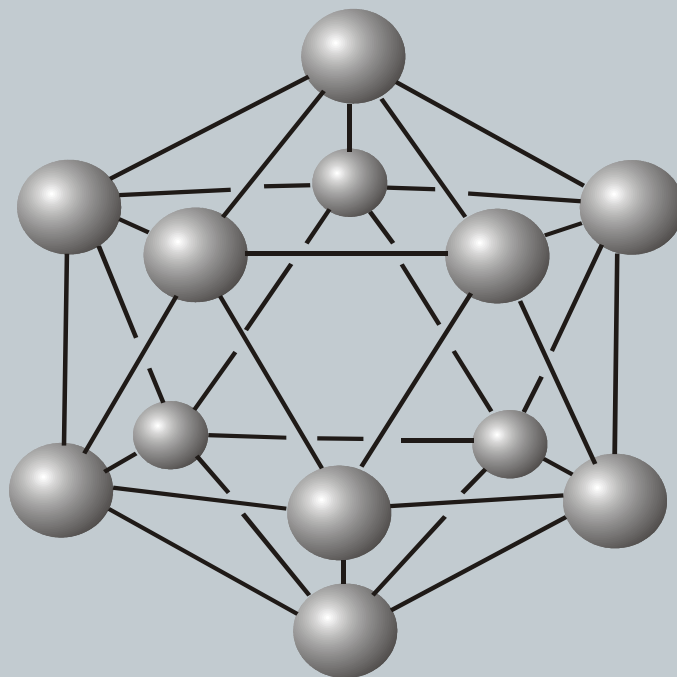
metalochemická redukce oxidu boritého



velmi čistý krystalický bor se získává redukcí bromidu boritého vodíkem při teplotě 1000 °C.



Vlastnosti: bor se vyskytuje v několika alotropických modifikacích. Jejich základní stavební jednotka je ikosaedr B_{12}



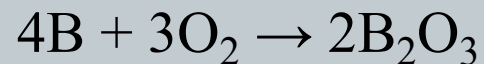
díky elektronové konfiguraci valenční vrstvy $2s^2 2p^1$ je bor většinou trojvazný.

vzhledem k dostupnosti čtyř orbitalů $2s$, $2p_x$, $2p_y$, $2p_z$ jsou mnohé sloučeniny boru Lewisovskými kyselinami.

Sloučeniiny

oxid boritý

Příprava: vzniká hořením boru v kyslíku



většinou se však oxid boritý připravuje žíháním kyseliny borité



oxid boritý se vyskytuje jak ve formě krystalické, tak i amorfní (sklovité)

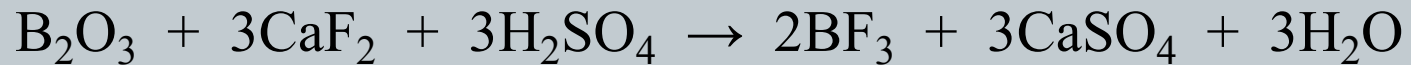
Využití: při výrobě odolných chemických skel

jako součást glazur na porcelánové a keramické výrobky

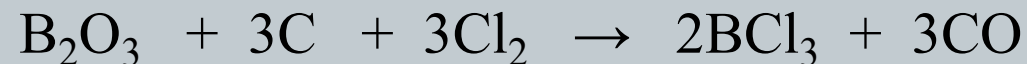
surovina pro výrobu boru

halogenidy borité

Příprava: fluorid boritý se připravuje reakcí oxidu boritého s fluoridem vápenatým v prostředí koncentrované kyseliny sírové



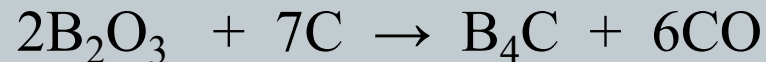
zahřívání oxidu boritého s uhlíkem a chlorem vede ke vzniku chloridu boritého



Využití: halogenidy borité slouží v řadě chemických reakcí jako katalyzátory

karbid čtyřboru

Příprava: zahříváním oxidu boritého s uhlím v elektrické peci se vyrábí karbid čtyřboru – B_4C



Využití: B_4C je velmi tvrdý a chemicky značně odolný
výroba neprůstřelných vest, ochranných štítů bojových letadel, brzdových obložení a také jako brusivo

kyselina trihydrogenboritá

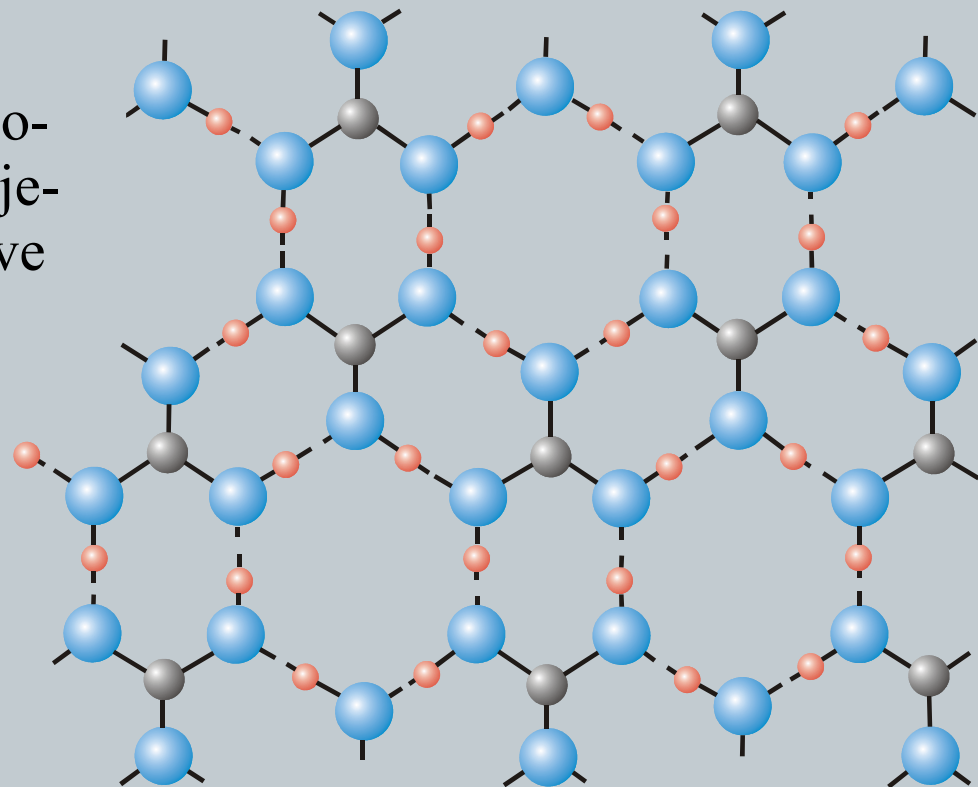
Příprava: reakce oxidu boritého s vodou



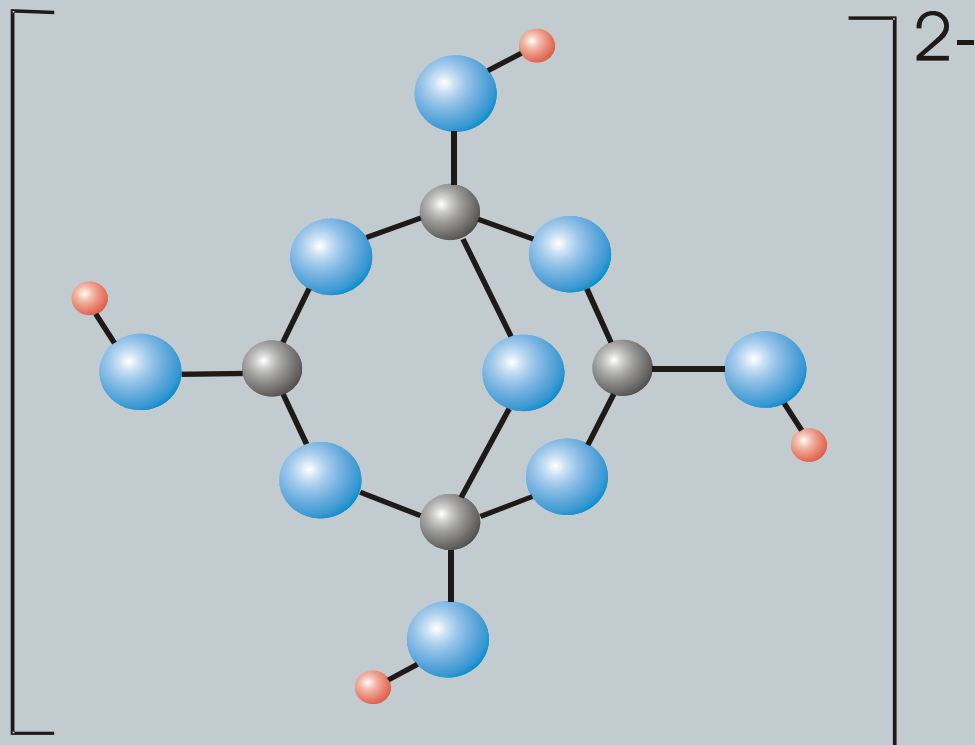
reakce boraxu (oktahydrát tetraboritanu disodného) s kyselinou chlorovodíkovou.



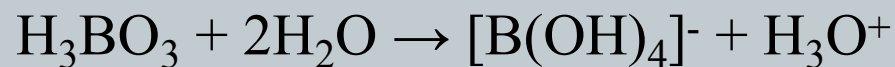
Vlastnosti: kyselina trihydrogenboritá tvoří bílé krystalky, v nichž jsou její planární molekuly vázány ve vrstvách pomocí vodíkových můstků



tetraboritanový anion



kyselina trihydrogenboritá je velmi slabá kyselina, která se při ionizaci chová jako kyselina jednosytná

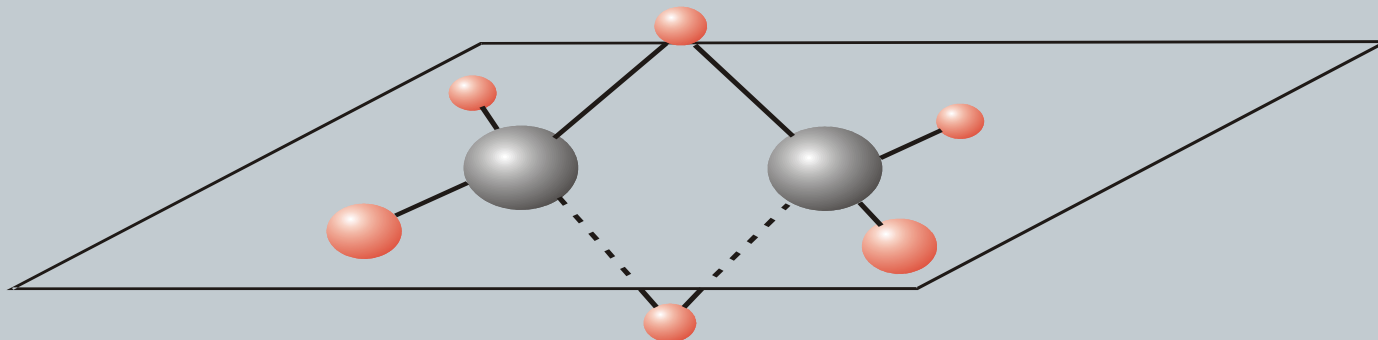


kyselina trihydrogenboritá tvoří s methanolem za účasti kyseliny sírové trimethylester, který hoří zeleným plamenem – kvalitativní důkaz boru



diboran

Vlastnosti: boran BH_3 je energeticky velmi nevýhodný
nejnižší z velké skupiny sloučenin boru s vodíkem je diboran B_2H_6
atomy boru jsou v diboranu poutány přes atomy vodíku třístředovou
elektronově deficitní vazbou



- zdroje:**
1. Greenwood N.N; Earnshaw A : Chemie prvků Informatorium 1993 Praha
 2. Mareček A.; Honza J.: Chemie pro čtyřletá gymnázia 1. díl Nakladatelství Olomouc 1998
 3. Veškeré fotografie a obrázky jsou vlastní