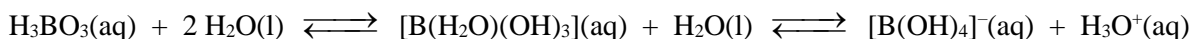
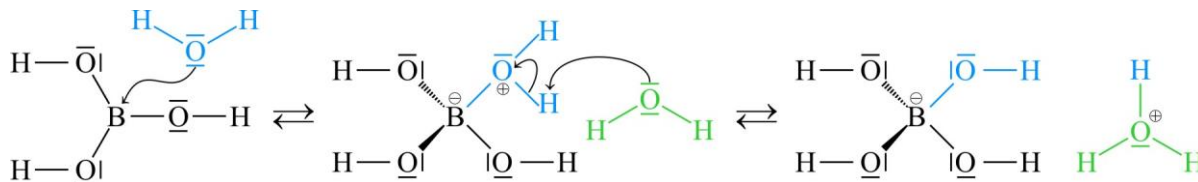
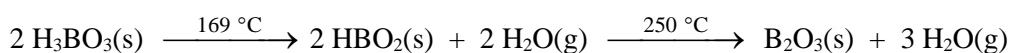


Príprava kyseliny trihydrogenboritej – Postup práce

Kyselina trihydrogenboritá, H_3BO_3 je v kryštalickej forme biela perleťovo lesklá šupinkovitá látka. Vo vode je pri laboratórnej teplote slabo rozpustná a jej rozpustnosť s teplotou výrazne stúpa. Rovinné molekuly H_3BO_3 sú v kryštalickej forme usporiadané do vrstiev (obr. 1), medzi ktorými sa prejavujú väzby vodíkovými mostíkmi. Kyselina trihydrogenboritá je slabou kyselinou ($K_a = 5,8 \cdot 10^{-10}$). Nie je Brønstedovou kyselinou (donorom protónu), ale Lewisovou kyselinou (akceptorom elektrónového páru). Oxóniový kation vzniká z protónu vody.



Zohrievaním sa kyselina trihydrogenboritá termicky rozkladá v dvoch stupňoch na kyselinu boritú alebo až na oxid boritý, ktoré sú hygroskopické.



Kyselinu trihydrogenboritú pripravíme protolytickou reakciou bórxu s kyselinou chlorovodíkovou



Úloha

Pripravte kyselinu trihydrogenboritú reakciou bórxu s kyselinou chlorovodíkovou.

Chemikálie

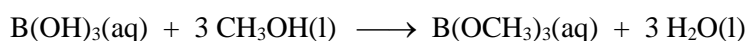
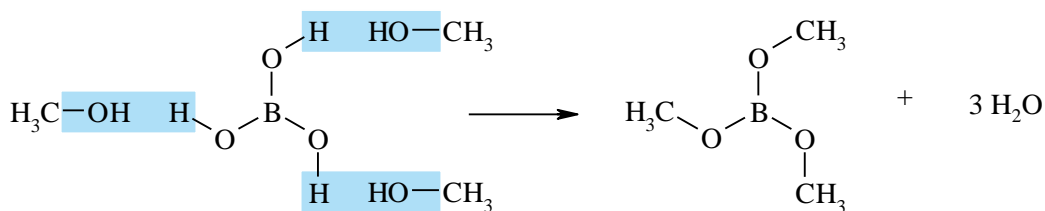
- oktahydrát tetrahydroxido-pentaoxidotetraboritanu disodného (bórax), $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4] \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$, biele kryšt.
- kyselina chlorovodíková, HCl, koncentrovaná, $w(\text{HCl}) = 0,36$

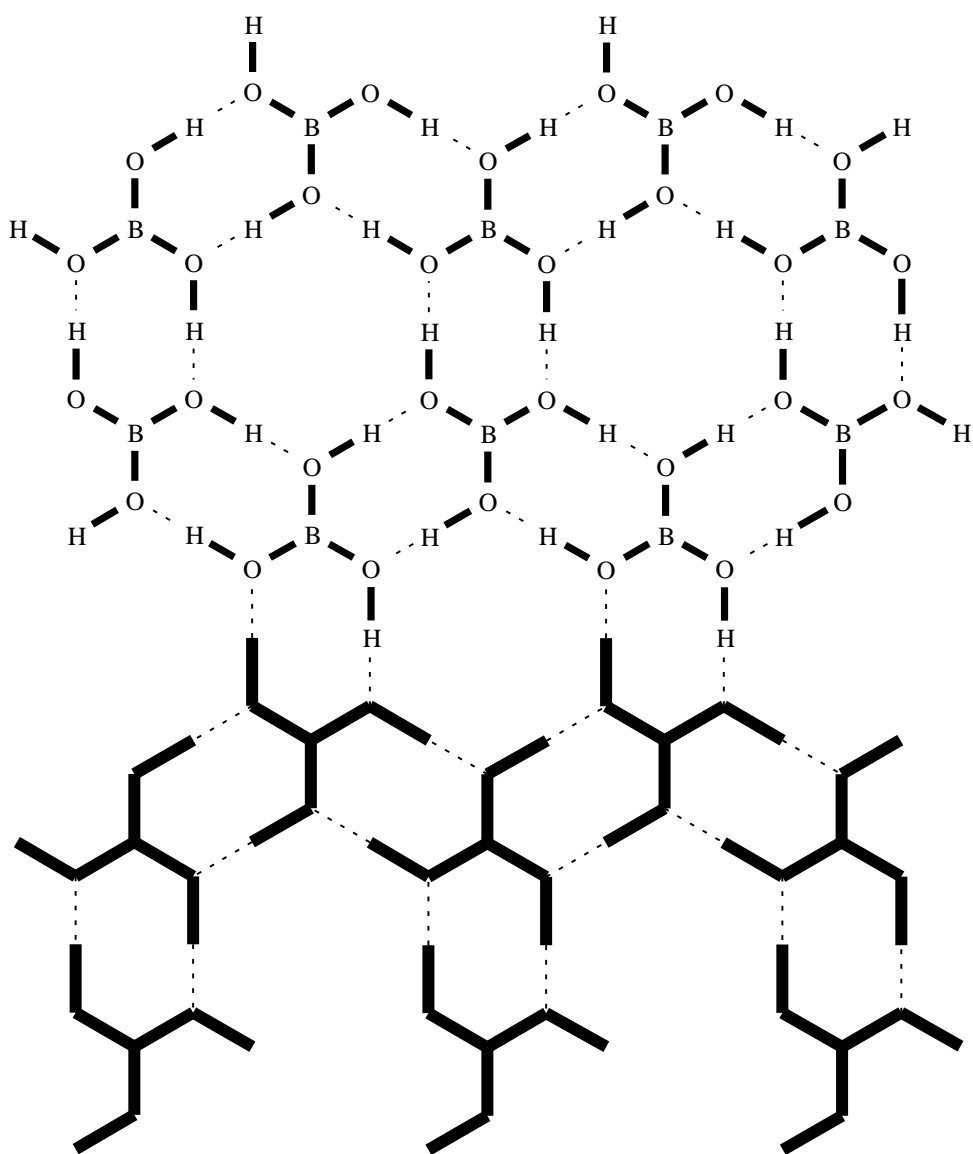
Postup

Vypočítané množstvo bórxu po malých dávkach rozpustíme v kadičke v takom objeme teplej destilovanej vody (pri nižšej teplote sa rozpúšťa pomaly a lepí sa dno kadičky), aby sa po pridaní potrebného objemu koncentrovanej kyseliny chlorovodíkovej získal priamo roztok kyseliny trihydrogenboritej nasýtený pri teplote $80 \text{ }^\circ\text{C}$. Kyselinu chlorovodíkovú pridávame do roztoku bórxu po tyčinke za stáleho miešania. Po pridaní celého množstva kyseliny chlorovodíkovej skontrolujeme indikátorovým papierikom pH roztoku. Ak roztok nie je dostatočne kyslý ($\text{pH} < 3$), pridáme ešte malé množstvo (pár kvapiek) kyseliny chlorovodíkovej, aby sa dosiahla potrebná kyslosť roztoku. Získaný roztok ochladíme, vykryštalizovanú kyselinu trihydrogenboritú odsajeme na Büchnerovom lieviku a premyjeme malým množstvom ľadovej destilovanej vody. Produkt vysušime medzi filtračnými papiermi a odvážime.

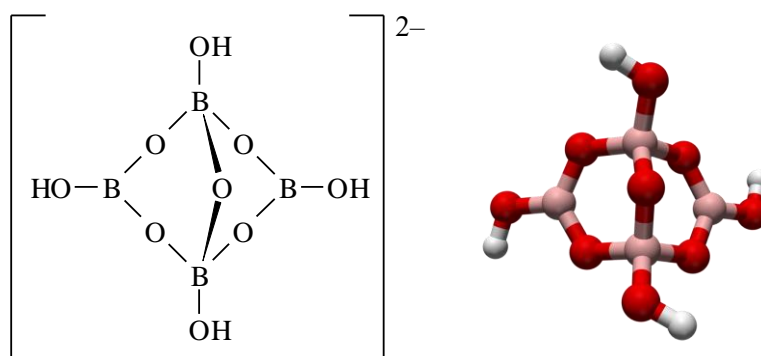
Príprava metylesteru kyseliny trihydrogenboritej

Výrazná schopnosť kyseliny trihydrogenboritej tvoriť reakciou s alkoholmi estery sa využíva na jej kvalitatívny dôkaz. Do porcelánového téglíka dáme malé množstvo pripravenej kyseliny trihydrogenboritej. Pridáme k nej pár kvapiek metanolu a zmes premiešame sklenenou tyčinkou. Zmes v téglíku opatrne zapálime dlhou drevenou trieskou, alebo zápalkou v pinzete. Pozorujeme zelenkavé sfarbenie horiacich pár prchavého metylesteru, spôsobené prítomnosťou bóru.





Obr. 1 Štruktúra kryštalickej kyseliny trihydrogenboritej.
 $\ell(\text{B}-\text{O}) = 1,36 \text{ \AA}$, $\ell(\text{O}-\text{H}-\text{O}) = 2,71 \text{ \AA}$, vzdialenosť medzi vrstvami $d = 3,18 \text{ \AA}$.



Obr. 2 Štruktúra tetrahydroxido-penta(μ -oxido)tetraboritanového aniónu.