

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO
reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 50
Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení
Cílová skupina: žáci 1. ročníku vyššího gymnázia

Téma: Příprava kyseliny trihydrogenborité

Cíl: Připravit kyselinu trihydrogenboritou reakcí boraxu s kyselinou chlorovodíkovou

Teorie: Dnešní práce je dalším příkladem klasické laboratorní syntézy dané látky. Skládá se z řady dílčích kroků, které je nutno provést úplně a správně. Samozřejmostí jsou dobře provedené výpočty množství reaktantů, výpočet teoretické hmotnosti a procentové výtěžnosti produktu.

Kyselina trihydrogenboritá H_3BO_3 je slabá neoxidující kyselina. Lze ji získat z boritanů vytěsněním silnou kyselinou. Vyznačuje se vrstevnatou strukturou, proto tvoří charakteristické lístkovité krystaly, bílé, průsvitné, perleťového lesku, na omak mastné. Je dobře rozpustná v horké vodě, ve studené vodě se téměř nerozpouští. Používá se ve sklářství, keramickém průmyslu, ve farmacii (1,5 – 2% roztok jsou oční kapky), potravinářství, zemědělství a metalurgickém průmyslu.

Úkol 1: Sestavte a upravte rovnici přípravy kyseliny trihydrogenborité.

(dekahydrát tetraboritanu sodného reaguje s kyselinou chlorovodíkovou za vzniku kyseliny trihydrogenborité, chloridu sodného a vody)

.....

Úkol 2: Vypočtete teoretický výtěžek kyseliny trihydrogenborité připravené z 5 g dekahydrátu tetraboritanu sodného.

Teoretický výtěžek kyseliny trihydrogenborité je g.

Úkol 3: Vypočtete objem kyseliny chlorovodíkové zředěné 1:1, kterou je třeba použít k přípravě kyseliny trihydrogenborité z 5g dekahydrátu tetraboritanu sodného ($\rho_{37\%HCl} = 1,19 \text{ g/cm}^3$).

Pro reakci použijeme ml HCl zředěné 1:1.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol 4: Syntéza kyseliny trihydrogenborité

Pomůcky: váhy, lžička, odměrný válec, kahan, kádinky, skleněná tyčinka, kuželová baňka, filtrační aparatura

Chemikálie: tetraboritan sodný dekahydrát (borax) 5 g, HCl 1:1, voda

Postup:

- Z odváženého množství boraxu připravíme v kuželové baňce jeho 25%ní roztok rozpuštěním v horké vodě. Je nutno, aby byl úplně rozpuštěn! Pokud se borax zcela nerozpustí, přidáme postupně 1- 2 ml horké vody.
- Po dokonalém rozpuštění přidáme vypočtené množství zředěné kyseliny chlorovodíkové 1 : 1.
- Po hodině chlazení vyloučené krystaly opatrným slitím zbavíme matečného louhu, odfiltrujeme a vysušíme na filtračním papíru. Pokud se ochlazením kyselina nevytvoří, velmi opatrně z roztoku odpaříme 5 – 10 ml vody, ochladíme a zfiltrujeme.
- Vysušený produkt zvážíme, vypočteme výtěžnost reakce a zdůvodníme ztráty.

Pozorování:

.....

Výpočet: teoretické množství H_3BO_3 získané množství H_3BO_3 výtěžnost reakce

Zdůvodnění ztrát:

.....

Závěr: