

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tematický celek

Kvantitativní analýza, gravimetrie, vážkové stanovení, srážecí reakce, vysrážený produkt, vážitelný produkt, součinnost, rozpustnosti, gravimetrický faktor

Cíl laboratorní práce

Cílem laboratorní práce je naučit žáky pomocí gravimetrie stanovit obsah iontů (chromanových) ve vzorku. Vzhledem k práci s toxickými látkami (chroman a olovnatá sůl) si žáci připomenou pravidla pro zacházení s látkami klasifikovanými jako toxické a vysoce toxické. Zvláště bude kladen důraz na vztah těchto látek na zdraví člověka a na životní prostředí. Žáci si zopakují bezpečné používání odměrného skla (pipeta, odměrný válec) a vážení na digitálních vahách. Provedou srážecí reakci, zopakují si filtraci (kvantitativní) a vysuší přefiltrovanou sraženinu v sušárně. Dále využijí exsikator pro vychladnutí vážitelného produktu. S použitím gravimetrického faktoru vypočítají obsah chromanových iontů v roztoku vzorku a přepočtou hodnotu na 1 litr roztoku. Žáci se zopakují pojem součinnost rozpustnosti.

Všechny produkty a zbylá činidla žáci odevzdají do označených lahví k dalšímu použití nebo k správné likvidaci. Látky označené piktogramem N nevhazují do odpadkových košů ani nevylévají do odpadu. Žáci jsou upozorněni na nutnost ochrany vod a životního prostředí vůbec

Konkrétní úkoly

1. Příprava vzorku pro gravimetrii.
2. Provedení srážecí reakce a získání vysráženého produktu.
3. Filtrace a promytí vysráženého produktu.
4. Vysušení vysráženého produktu na vážitelný produkt.
5. Chladnutí vážitelného produktu a jeho přesné zvážení na digitálních vahách.
6. Výpočet obsahu chromanových iontů ve vzorku s využitím gravimetrického faktoru.
7. Důraz na zásady bezpečnosti při práci s toxickou a vysoce toxickou látkou!

Časová náročnost:

90 minut

Pokud žáci nestihnou dosušit vysrážený produkt, je vhodné provést vážení později. Vzhledem ke stálosti produktu není problémem ani delší doba mezi vysušením a zvážením chromanu olovnatého.

Potřebné pomůcky:

Pro 1 skupinu:

- kádinka (250ml)
- stojan s příslušenstvím
- kahan
- hodinové sklo
- filtrační papír (bezpopelový)
- nůžky
- digitální váhy

Pro celou třídu:

- sušárna
- označená láhev na produkt chroman olovnatý

Chemikálie:

- vzorek obsahující chromanové anionty
- 2M CH_3COOH
- roztok srážedla $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$
- destilovaná voda

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Příprava a postup

Práce žáků ve dvoučlenných skupinách.

Pro gravimetrické stanovení chromanových aniontů si nejprve připravíme vzorek. Odpipetované zadané množství roztoku chromanu (pipetovací nástavec nebo balonek k pipetě!!) zředíme destilovanou vodou a okyselíme roztokem kyseliny octové. Takto připravený roztok vzorku opatrně zahřejeme k varu a vypneme kahan. Za horka přiléváme roztok srážedla (octan olovnatý) po tyčince a mícháme. Octan olovnatý přidáváme tak dlouho, dokud vzniká sraženina. Poté přikryjeme kádinku hodinovým sklem a krátce povaříme. Vychladlou směs přefiltrujeme. Filtraci můžeme provést dvojím způsobem:

- Užijeme bezpopelový filtr: Důkladně vyžiháme prázdný žihací kelímek a necháme jej v exsikátoru vychladnout. Po filtraci na bezpopelovém filtru promyjeme sraženinu studenou vodou a filtrační papír se sraženinou vložíme do žihacího kelímku. Usušíme v sušárně a zapálíme bezpopelový filtr. Žihací kelímek se sraženinou necháme vychladnout v exsikátoru a znovu zvážíme.
- K filtraci použijeme běžný filtrační papír: Před filtrací zvážíme filtrační papír. Po filtraci sraženinu promyjeme na filtru studenou vodou a vysušíme v sušárně. Určíme hmotnost vychladlé sraženiny i se zváženým filtračním papírem.

Hmotnost chromanu olovnatého využijeme pro výpočet obsahu chromanových aniontů ve vzorku.

Alternativní zpracování

Lze využít i jiné srážecí reakce. Je důležité si předem zjistit vhodné srážedlo a teplotu sušení (nebo žihání) vzniklé sraženiny. Použití bezpopelového filtru se neosvědčilo. Hmotnost produktu sice odpovídala předpokládané hodnotě, ale vzhled vzorku žáky vedl k závěru, že zbyl ve vzorku nespálený filtrační papír, případně že došlo k poškození zkoumané látky.

Použité zdroje

- [1] VOHLÍDAL, J. *Chemické tabulky*. Praha: SNTL, 1985.
- [2] J. VACÍK, J. a M. ANTALA. *Chemie pro I. ročník gymnázií*. Praha: SPN, 1984.
- [3] KOZÁKOVÁ, M., K. HOLADA a H. MALANÍKOVÁ. *Laboratorní technika pro 4.ročník gymnázií*. Praha: SNTL, 1988.
- [4] RABINOVIČ, V.A. *Stručná chemická příručka*. Praha: SNTL, 1985.
- [5] ChemSketch: program na psaní vzorců a kreslení chemických aparatur