

Názov: Príprava Mohrovej soli

Návod na prácu

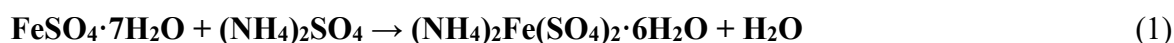
Zadanie: Pripravte Mohrovu soľ reakciou heptahydrátu síranu železnatého so síranom amónnym.

Teória

Heptahydrát síranu železnatého tvorí svetlo zelené – zelenomodré kryštály (monoklinická mriežka), kde je Fe^{2+} omnoho stálejší voči oxidácii vzdušným kyslíkom než Fe^{2+} v sírane železnom.

Práve pre svoju relatívnu stálosť sa Mohrova soľ používa ako štandard v manganometrii. Zahriatím nad $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ stráca kryštalovú vodu, pri $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ odštiepuje amoniak. Pri normálnej teplote je možné soľ prechovávať bez zmien.

Reakcia síranu amónneho s heptahydrátom síranu železnatého:



Pomôcky: kadičky, váhy, lyžička, filtračný lievnik, filtračný papier, stojan, sklenená tyčinka, kryštalizačná miska, Büchnerov lievnik, odsávací banka, vodná výveva, hodinové skličko

Chemikálie: síran železnatý heptahydrát, kyselina sírová (96 %), železný klinec, síran amónny

Postup

1. Do kadičky objemu 100 – 150 ml navážte 25 g heptahydrátu síranu železnatého a rozpustite v potrebnom množstve vody, okyslenej niekoľkými kvapkami kyseliny sírovej, aby vznikol roztok nasýtený pri $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Do roztoku potom vložte malý železný klinec. (Uvedené opatrenia sú nutné, aby nedošlo k hydrolyze a rýchlej oxidácii železitej soli.)
3. V druhej kadičke rozpustite vypočítané množstvo síranu amónneho tak, aby vznikol roztok nasýtený pri $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
4. Oba roztoky zahrejte na teplotu $50 - 60\text{ }^{\circ}\text{C}$, prefiltrujte a zmiešajte v kryštalizačnej miske. Časť preparátu sa môže vylúčiť už iba ochladením zmesi, väčšina produktu však vykryštalizuje voľným odparovaním rozpúšťadla.
5. Produkt odfiltrujte cez fritu alebo Büchnerov lievnik. Ochlaďte ľadovou vodou, odsajte a vysušte medzi filtračným papierom. Produkt dosušte voľne na vzduchu.

Nakladanie s chemickými látkami

Chemikália	Forma	H-vety	P-vety
$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Tuhá	H315, H319, H335	P261, P305 + P351 + P338
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Tuhá	H319, H335, H315	P280, P305 + P351 + P338
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Tuhá	H302, H315, H319	P280, P302 + P352, P305 + P351 + P338
H_2SO_4	Kvapalina, 96 %	H314	P280, P301 + P330 + P331, P305 + P351 + P338, P310

Zdroje rizík a vyhodnotenie závažnosti rizika

Síran železnatý a síran amónny sú pri požití dráždivé a predstavujú prijateľné riziko, ak sa látka nedostane do kontaktu s očami alebo sliznicami, t. j. ak sa používajú ochranné prostriedky. Práca s týmito látkami je bezpečná pri použití ochranných pomôcok a pod dohľadom učiteľa. Pokyny učiteľa by sa preto mali prísne dodržiavať.

Spôsob nakladania s odpadmi

Všetok produkt premiestnite do fľaše, ktorú pripravil učiteľ. Počas tejto práce by nemal vzniknúť žiadny iný odpad.

Opatrenia k obmedzeniu rizika

Noste tesne priliehajúce ochranné okuliare alebo štít na tvár, gumené rukavice, ochranný odev a obuv. Po manipulácii si dôkladne umyte ruky. Ak dôjde ku kontaktu s pokožkou, umyte ju veľkým množstvom teplej vody a mydlom. V prípade nehody alebo ak sa necítite dobre, okamžite informujte učiteľa. Počas práce nejedzte, nepite a nefajčite. Dodržiavajte bezpečnostné pokyny učiteľa. Ak dôjde k zasiahnutiu očí, niekoľko minút ich opatrne vyplachujte vodou. Vyberte si kontaktné šošovky, ak sú nasadené a ak sa dajú ľahko vybrať. Pokračujte v oplachovaní. Zabráňte uvoľneniu do životného prostredia.

Pracovný list

Výpočty

1. Na prípravu Mohrovej soli použijete 25 g heptahydrátu síranu železnatého. Vypočítajte:
 - a. objem vody potrebný na prípravu nasýteného roztoku síranu železnatého pri teplote 20°C
 - b. hmotnosť síranu amónneho
 - c. objem vody potrebný na prípravu nasýteného roztoku síranu amónneho pri teplote 20°C
 - d. hmotnosť Mohrovej soli



$M(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = \dots\dots\dots \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $M((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \dots\dots\dots \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,

$M((\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = \dots\dots\dots \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\rho(\text{H}_2\text{O}, 20^\circ\text{C}) = \dots\dots\dots \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

$s(\text{FeSO}_4, 20^\circ\text{C}) = \dots\dots\dots \text{ g látky}/100 \text{ g roztoku}$, $s((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = \dots\dots\dots \text{ g látky}/100 \text{ g roztoku}$

Objem vody potrebný na prípravu nasýteného roztoku síranu železnatého pri teplote 20°C

Hmotnosť síranu amónneho

Objem vody potrebný na prípravu nasýteného roztoku síranu amónneho pri teplote 20°C

Názov: Digitalizácia chemických experimentov pre zlepšenie kvality a
projektu: podporu výučby chémie na stredných školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



Hmotnosť Mohrovej soli (teoretický výťažok)

2. Vypočítajte praktický výťažok Mohrovej soli v %.

PV = g, TV = g

PV(%) = %

Pozorovanie

1. Popíšte vzhľad Mohrovej soli.
2. Vyhľadajte základné fyzikálnochemické vlastnosti Mohrovej soli.

Vlastnosť	Hodnota
Rozpustnosť vo vode	
Rozpustnosť v iných rozpúšťadlách	
Teplota topenia	

Výťažok

1. Zaznamenajte hmotnosť pripravenej Mohrovej soli.

$m((\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = \dots\dots\dots \text{ g}$

Názov projektu: Digitalizácia chemických experimentov pre zlepšenie kvality a podporu výučby chémie na stredných školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



Otázky

1. Napíšte rovnicu reakcie prípravy Mohrovej soli.
2. Vysvetlite, prečo sa heptahydrát síranu železnatého rozpúšťal vo vode okyslenej niekoľkými kvapkami kyseliny sírovej.
3. Vysvetlite, prečo filtrujete Mohrovu soľ cez Büchnerov lievik a nie cez filtračný lievik so skladaným filtračným papierom.
4. Uveďte, akým spôsobom ste kryštalizovali Mohrovu soľ, rušenou alebo voľnou kryštalizáciou.
5. Popíšte použitie Mohrovej soli.

Záver

Zhrňte stručne cieľ experimentu, hlavné výsledky a porovnajte ich s očakávanými hodnotami.

Vyhlásenie o vylúčení zodpovednosti

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a postoje sú názormi a vyhláseniami autora(-ov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory a stanoviská Európskej únie alebo Slovenskej akademickej asociácie pre medzinárodnú spoluprácu, Národnej agentúry programu Erasmus+ pre vzdelávanie a odbornú prípravu. Európska únia ani organizácia udeľujúca grant za neopreberajú žiadnu zodpovednosť.