

Názov: Príprava chloridu meďnatého

Návod na prácu

Zadanie: Reakciou 3 g medi s kyselinou chlorovodíkovou a dusičnou pripravte $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Teória

Chlorid meďnatý je druhou najrozšírenejšou zlúčeninou medi po CuSO_4 . Bezvodý je žltohnedý, pomalým pohlcovaním vlhkosti tvorí zelenkastý dihydrát.

Komerčne sa pripravuje chloráciou medi:



Možno ho tiež pripraviť z CuO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ alebo $\text{Cu}(\text{CO}_3)_2$ pôsobením kyseliny chlorovodíkovej.

Chlorid meďnatý sa používa napr. pri organických syntézach alebo na pyrotechnické efekty (farbí plameň na modrozeleno).

Pomôcky: odmerný valec, sklenená tyčinka, deliaci lievnik, filtračný lievnik, kahan, rebrovaný filtračný lievnik, Büchnerov lievnik, odsávací banka, filtračný papier, hodinové sklíčko, váhy, porcelánová miska

Chemikálie: kyselina chlorovodíková (36 %), kyselina dusičná (63 %), meď prášková

Postup

1. Odvážené množstvo Cu zalejte v digestóriu v porcelánovej miske vypočítaným množstvom (1,2 násobok oproti teórii) 24 % HCl.
2. Zmes prekryte obráteným lievnikom a cez stopku lievika pridávajte z deliaceho lievika opatrne po častiach vypočítané množstvo 33 % HNO_3 .
3. Keď ustane vývoj NO_x , zložte lievnik a zmes mierne zahrejte, pokým sa zmes nerozpustí. Lievnik opláchnite do misky.
4. Získaný roztok prefiltrujte do čistej misky a za stáleho miešania odparujte. Akonáhle sa na okraji vytvorí hnedý pruh bezvodého CuCl_2 , zotrite ho tyčinkou, aby sa teplom nerozložil. Keď roztok zhutne, nechajte ho stáť a vylúčené kryštály odsajte na Büchnerovom lieviku.

Nakladanie s chemickými látkami

Chemikália	Forma	H-vety	P-vety
HCl	Kvapalina, 36 %	H290, H314, H335	P280, P303 + P361 + P353, P304 + P340, P305 + P351 + P338, P312
HNO ₃	Kvapalina, 65 %	H290, H314	P260, P280, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338, P310
Cu	Tuhá, prášková	H228, H315, H319, H335	P210, P273, P370 + P378
CuCl ₂ ·2H ₂ O	Tuhá	H290, H302 + H312, H315, H318	P302 + P352, P305 + P351 + P338, P321, P390, P501

Zdroje rizík a vyhodnotenie závažnosti rizika

Kyseliny chlorovodíková a dusičná sú silné anorganické kyseliny, ktorých výpary dráždia dýchací systém. Pri reakciách, v ktorých kyselina dusičná pôsobí ako oxidačné činidlo, sa zároveň často uvoľňujú NO_x. Preto s nimi pracujte vždy v digestore alebo v dobre vetranom priestore. Chlorid meďnatý je toxický pre vodné organizmy, preto sa vyhnite jeho vylievaniu do umývadiel.

Spôsob nakladania s odpadmi

Po odvážení preložte produkt do pripravenej nádoby.

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. Pracujte v dobre vetraných priestoroch. Počas práce nejedzte, nepite a nefajčite. Dodržiavajte bezpečnostné pokyny učiteľa. Ak sú zasiahnuté oči, niekoľko minút ich jemne oplachujte vodou. Vyberte si kontaktné šošovky, ak sú nasadené a ak sa dajú ľahko vybrať. Pokračujte v oplachovaní.

Pracovný list

Výpočty

1. Reakciou 3 g medi s kyselinou chlorovodíkovou a dusičnou pripravte chlorid meďnatý.

Vypočítajte:

- teoretický výt'azok chloridu meďnatého
- objem 36% kyseliny chlorovodíkovej potrebnej na prípravu 24% roztoku
- objem 63% kyseliny dusičnej potrebnej na prípravu 33% roztoku

Reakcia: $3 \text{ Cu} + 6 \text{ HCl} + 2 \text{ HNO}_3 + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{ CuCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O} + 2 \text{ NO}$

$M(\text{Cu}) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{CuCl}_2) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{HCl}) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

$M(\text{HNO}_3) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

$\rho(\text{HCl}, 36\%) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, $\rho(\text{HCl}, 24\%) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

$\rho(\text{HNO}_3, 65\%) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, $\rho(\text{HNO}_3, 33\%) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

$\rho(\text{H}_2\text{O}, 20^\circ\text{C}) = \dots\dots\dots \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Hmotnosť chloridu meďnatého

Objem 36% kyseliny chlorovodíkovej

Objem vody potrebnej na prípravu 24% roztoku kyseliny chlorovodíkovej

Objem 65% kyseliny dusičnej

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



Objem vody potrebnej na prípravu 33% roztoku kyseliny dusičnej

2. Vypočítajte praktický výt'azok chloridu meďnatého v %.

PV = g, TV = g

PV(%) = %

Pozorovanie

1. Popíšte vzhľad bezvodého chloridu meďnatého a dihydrátu chloridu meďnatého.
2. Vyhľadajte základné fyzikálnochemické vlastnosti chloridu meďnatého.

Vlastnosť	Hodnota
Rozpustnosť vo vode	
Rozpustnosť v iných rozpúšťadlách	
Teplota topenia	

Výt'azok

1. Zaznamenajte hmotnosť pripraveného dihydrátu chloridu meďnatého.

$m(\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = \dots\dots\dots \text{g}$

Otázky

1. Napíšte rovnicu reakcie prípravy chloridu meďnatého z a) medi, b) oxidu meďnatého.
2. Vysvetlite, prečo je zmes pred pridávaním kyseliny dusičnej potrebné prekryť obráteným lievikom.
3. Ako rozlíšite vznikajúci oxid dusnatý od oxidu dusičitého?

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



4. Uved'te, ako farbí plameň chlorid meďnatý.

5. Popíšte použitie chloridu meďnatého.

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 ne nepreberajú žiadnu zodpovednosť.