

Název: Příprava chloridu měďnatého

Návod na práci

Zadání: Reakcí 3 g mědi s kyselinou chlorovodíkovou a dusičnou připravte $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Teorie

Chlorid měďnatý je druhou nejrozšířenější sloučeninou mědi po CuSO_4 . Bezvodý je žlutohnědý, pomalým pohlcováním vlhkosti tvoří nazelenalý dihydrát.

Komerčně se připravuje chlorací mědi:



Lze jej také připravit z CuO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ nebo $\text{Cu}(\text{CO}_3)_2$ působením kyseliny chlorovodíkové.

Chlorid měďnatý se používá například. při organických syntézách nebo na pyrotechnické efekty (barví plamen na modrozeleno).

Pomůcky: odměrný válec, skleněná tyčinka, dělicí nálevka, filtrační nálevka, kahan, žebrovaná filtrační nálevka, Büchnerova nálevka, odsávací baňka, filtrační papír, hodinové sklíčko, váhy, porcelánová miska

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

Postup

1. Odvážené množství Cu zalijte v digestoři v porcelánové misce vypočteným množstvím (1,2 násobek oproti teorii) 24 % HCl .
2. Směs překryjte obrácenou nálevkou a přes stopku nálevky přidávejte z dělicí nálevky opatrně po částech vypočtené množství 33 % HNO_3 .
3. Když ustane vývoj NO_x , sundejte nálevku a směs mírně zahřejte, dokud se směs nerozpustí. Trychtýř opláchněte do misky.
4. Získaný roztok přefiltrujte do čisté misky a za stálého míchání odpařujte. Jakmile se na okraji vytvoří hnědý pruh bezvodého CuCl_2 , setřete ho tyčinkou, aby se teplem nerozložil. Když roztok zhoustne, nechte jej stát a vyloučené krystaly odsajte na Büchnerově nálevce.

Nakládání s chemickými látkami

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

Zdroje rizik a vyhodnocení závažnosti rizika

Kyseliny chlorovodíková a dusičná jsou silné anorganické kyseliny, jejichž výpary dráždí dýchací systém. Při reakcích, ve kterých kyselina dusičná působí jako oxidační činidlo, se zároveň často uvolňují NOx. Proto s nimi pracujte vždy v digestoři nebo v dobře větraném prostoru. Chlorid měďnatý je toxický pro vodní organismy, proto se vyhněte jeho vylévání do umyvadel.

Způsob nakládání s odpady

Po odvážení přeložte produkt do připravené nádoby.

Opatření k omezení rizik

Noste těsně přiléhající ochranné brýle nebo obličejový štít, gumové rukavice, ochranný oděv a obuv. Po manipulaci si důkladně umyjte ruce. Dojde-li ke kontaktu s pokožkou, omyjte ji velkým množstvím teplé vody a mýdlem. V případě nehody nebo pokud se necítíte dobře, okamžitě informujte učitele. Pracujte v dobře větraných prostorách. Během práce nejezte, nepijte a nekuřte. Dodržujte bezpečnostní pokyny učitele. Pokud jsou zasaženy oči, několik minut je jemně oplachujte vodou. Vyjměte si kontaktní čočky, jsou-li nasazeny a lze je snadno vyjmout. Pokračujte v oplachování.

Pracovní list

Výpočty

Reakcí 3 g mědi s kyselinou chlorovodíkovou a dusičnou připravte chlorid měďnatý.

Vypočítejte:

- teoretický výtazek chloridu měďnatého
- objem 36% kyseliny chlorovodíkové potřebné pro přípravu 24% roztoku
- objem 63% kyseliny dusičné potřebné pro přípravu 33% roztoku

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

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

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

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

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

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

Hmotnost chloridu měďnatého

Objem 36% kyseliny chlorovodíkové

Objem vody potřebné pro přípravu 24% roztoku kyseliny chlorovodíkové

Objem 65% kyseliny dusičné

Název projektu: Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



Objem vody potřebné pro přípravu 33% roztoku kyseliny dusičné

2. Vypočítejte praktický výtěžek chloridu měďnatého v %.

PV = g, TV = g

PV(%) = %

Pozorování

1. Popište vzhled bezvodého chloridu měďnatého a dihydrátu chloridu měďnatého.
2. Vyhledejte základní fyzikálně-chemické vlastnosti chloridu měďnatého.

Vlastnost	Hodnota
Rozpustnost ve vodě	
Rozpustnost v jiných rozpouštědlech	
Teplota tání	

Výtěžek

1. Zaznamenejte hmotnost připraveného dihydrátu chloridu měďnatého.

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

Otázky

1. Napište rovnici reakce přípravy chloridu měďnatého z a) mědi, b) oxidu měďnatého.

Název projektu: Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



2. Vysvětlete, proč je směs před přidáváním kyseliny dusičné třeba překrýt obrácenou nálevkou.
3. Jak rozlišíte vznikající oxid dusnatý od oxidu dusičitého?
4. Uveďte, jak barví plamen chlorid měďnatý.
5. Popište použití chloridu měďnatého.

Závěr

Shrňte stručně cíl experimentu, hlavní výsledky a porovnejte je s očekávanými hodnotami.

Název projektu: Digitalizace chemických experimentů pro zlepšení kvality a podporu výuky chemie na středních školách
Akronym: ChemIQSoc
Číslo projektu: 2021-1-SK01-KA220-VET-000027995



Prohlášení o vyloučení odpovědnosti

Financováno Evropskou unií. Vyjádřené názory a postoje jsou názory a prohlášeními autora(ů) a nemusí nutně odrážet názory a stanoviska Evropské unie nebo Slovenské akademické asociace pro mezinárodní spolupráci, Národní agentury programu Erasmus+ pro vzdělávání a odbornou přípravu. Evropská unie ani organizace udělující grant za ně nepřebírají žádnou odpovědnost.