

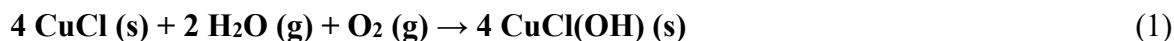
Název: Příprava chloridu měďného

Návod na práci

Zadání: Připravte chlorid měďný z 1,50 g mědi připravené cementací. Využití mědi je 90,0%.

Teorie

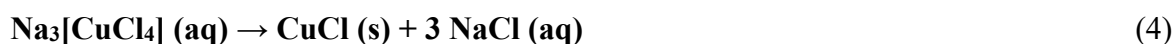
Chlorid měďný je bílý prášek se strukturou sfaleritu. Je málo rozpustný ve vodě a ve zředěné kyselině sírové. Na vlhkém vzduchu se oxiduje na žlutý a později na zelený hydroxid chlorid měďnatý.



Na světle se rozkládá disproporcionační reakcí a nabývá modročernou barvu.



Chlorid měďný se připravuje redoxní (synproporcionační) reakcí měďnaté soli s mědí za přítomnosti ve vodě rozpustného chloridu alkalického kovu nebo chloridu amonného. Vzniklý chlorid měďný je nerozpustný ve vodě a usazoval by se na povrchu kovové mědi, čímž by se zabránilo další reakci. Proto přidáváme do reakčního prostředí i dostatečné množství rozpustného chloridu, aby se vytvořil rozpustný komplex chloridu mědi. Změnou rovnovážného složení aniontů měďného komplexu zředěním roztoku vzniká chlorid měďný.



Pomůcky: Erlenmeyerova baňka se zátkou (250 ml), hodinové sklíčko, odměrný válec (25 ml), kádinky (2 × 150 ml, 400 ml), filtrační nálevka, Büchnerova nálevka, kuličkový chladič, lžička, filtrační papír, stojan, váhy

Chemikálie: měď (předem připravená cementací), síran měďnatý pentahydrát, chlorid sodný, kyselina sírová (96 %), ethanol

Postup

1. Přečtěte si rizikové věty a bezpečnostní upozornění pro práci s chemickými látkami. Nasaďte si ochranné brýle a rukavice!
2. Přečtěte si nejprve celý postup. Vizualizujte si postup: načrtněte si každou aparaturu a poznamenejte si množství látek, napište si kroky oddělené např. šipkami.

Příprava chloridu měďného

Upozornění: Všechny operace související s izolací chloridu měďného provádějte velmi rychle, aby preparát přišel co nejméně do styku s kyslíkem, vzdušnou vlhkostí a světlem.

1. Do Erlenmeyerovy baňky se zábrusem navažte 1,50 g čerstvé práškové mědi předem připravené cementací. Využití mědi v reakci je asi 90%, tedy skutečné množství zreagované mědi bude 1,35g.
2. Připravte 10% roztok síranu měďnatého navážením 5,30 g jeho pentahydrátu, který rozpustíte ve 28,7 ml vody a přidejte kapku koncentrované kyseliny sírové.
3. K mědi v Erlenmeyerově baňce přidejte pomocí nálevky okyselený roztok síranu měďnatého.
4. Nakonec přidejte 9,93 g chloridu sodného.
5. Na Erlenmeyerovu baňku, uchycenou na stojanu, nasadíte kuličkový chladič a obsah v baňce přiveďte k varu.
6. Ukončete var, pokud je roztok v baňce bezbarvý a čirý.
7. Připravte 3% roztok kyseliny sírové (17,3 ml koncentrované kyseliny sírové + 990 ml vody).
8. Ještě horký roztok přefiltrujte do 3 % roztoku kyseliny sírové s alespoň šestinásobným objemem než je objem filtrovaného roztoku.
9. Vzniklý roztok tetrachloridoměďnanu nesmí přijít do styku se vzduchem, proto stopka nálevky musí být ponořena do roztoku kyseliny v kádince.
10. Vznikající chlorid měďný musí být chráněn před světlem, proto kádinky obalte filtračním papírem, alobalem nebo černým sáčkem.
11. Vzniklý chlorid měďný pročistěte dekantací zbývajícím 3% roztokem kyseliny sírové.
12. Vlhký chlorid měďný rychle odfiltrujte na Büchnerově nálevce, promyjte bezvodým ethanolem a dosušte krátkým prosáváním vzduchu.
13. Produkt zvažte a vypočítejte výtěžek.

Nakládání s chemickými látkami

Chemikálie	Forma	H-věty	P-věty
Cu	Pevná, prášková	H228, H410	P210, P273, P370 + P378
CuSO ₄ ·5H ₂ O	Pevná	H302, H315, H319, H410	P273, P302 + P352, P305 + P351 + P338
NaCl	Pevná	---	---

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



Chemikálie	Forma	H-věty	P-věty
H ₂ SO ₄	Kapalina, 96 %	H290, H315, H319	P280, P302 + P352, P337 + P313, P305 + P351 + P338
C ₂ H ₅ OH	Kapalina, 96 %	H225, H319	P210, P233, P305 + P351 + P338

Zdroje rizik a vyhodnocení závažnosti rizika

Při dodržení všech zásad pro práci s chemikáliemi a použití osobních ochranných prostředků (rukavice, brýle, plášť), nehrozí žádné riziko.

Způsob nakládání s odpady

Chemikálie likvidujeme do sběrných nádob k tomu určených.

Opatření k omezení rizik

Použití osobních ochranných prostředků (brýle, rukavice, plášť).

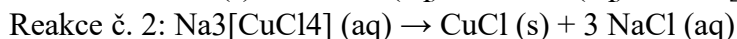
Literatura

1. Ondrejkočová, I. et al. *Praktikum z anorganické chémie*. 2. vyd. Bratislava: Nakladatel'stvo STU v Bratislave, 2016. 237 s. ISBN 978-80-227-4653-3.

Pracovní list

Výpočty

1. Vypočítejte teoretický výtěžek chloridu měďného, pokud na jeho přípravu použijeme 1,5 g práškové mědi.



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

2. Vypočítejte teoretický výtěžek chloridu měďného, pokud předpokládáme, že využití mědi je 90%

2. Vypočítejte praktický výtěžek chloridu měďného v %.

$$\text{PV} = \dots\dots\dots \text{ g, TV} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

$$\text{PV}(\%) = \dots\dots\dots \%$$

Pozorování

1. Popište vzhled chloridu měďného.
2. Vyhledejte základní fyzikálně-chemické vlastnosti chloridu měďného.

Vlastnost	Hodnota
Rozpustnost ve vodě	
Rozpustnost v jiných rozpouštědlech	
Teplota tání	

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



Výtěžek

1. Zaznamenejte hmotnost připraveného dihydrátu chloridu chloridu měďného.

$m(\text{CuCl}) = \dots\dots\dots \text{ g}$

Otázky

1. Na příkladu přípravy chloridu měďného vysvětlete, co je synproporcionace.
2. Vysvětlete, proč vzniklý roztok tetrachloridoměďnanu nesmí přijít do styku se vzduchem a musí být chráněn před slunečním zářením.
3. Vysvětlete význam dekantace chloridu měďnatého zředěnou kyselinou sírovou.
4. Objasněte, proč se chlorid měďný promývá na Büchnerově nálevce bezvodým ethanolem.
5. Popište použití chloridu měďného.

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



Závěr

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

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.