

Názov: Elektrolýza a pokovovanie

Návod na prácu

Zadanie:

1. Uskutočnite elektrolýzu NaCl, pozorujte tvorbu plynného vodíka, dokážte tvorbu plynného chlóru a tvorbu zásaditého NaOH.
2. Uskutočnite elektrolýzu CuCl₂, dokážte tvorbu plynného chlóru a pozorujte vylúčenie medi na katóde.

Teória

Elektrolýza je rozklad chemických látok – elektrolytov pôsobením jednosmerného elektrického prúdu. Elektrolyt je roztok alebo tavenina, ktorá obsahuje voľne pohyblivé elektricky nabité častice – ióny, ktoré sú schopné viesť elektrický prúd.

Elektrolýza prebieha v elektrolyzéri, ktorý pozostáva z nádoby na elektrolyt, záporne nabitej elektródy – katódy, kladne nabitej elektródy – anódy a zdroja jednosmerného elektrického prúdu.

Elektrolýzu možno využiť na pokovovanie predmetov, pričom pokovovaný predmet plní úlohu katódy.

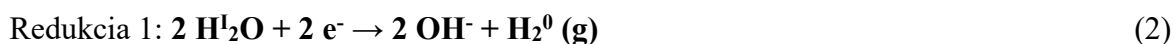
Elektrolýza chloridu sodného

Reakcie, ktoré prebiehajú na elektródach:

Anóda:



Katóda:



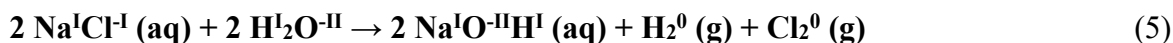
Súčasne na katóde prebieha:



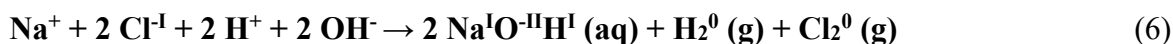
Sodík je veľmi reaktívny a okamžite zreaguje s prítomnou vodou:

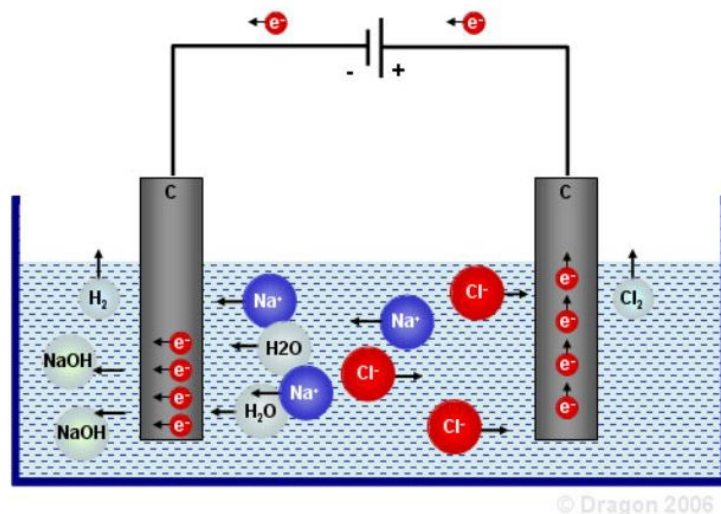


Sumárna reakcia elektrolýzy roztoku NaCl



Zapisujeme aj:





Dôkaz hydroxidu sodného fenolftaleínom

Na anóde sa tvoria bublinky chlóru, na katóde sa tvorí vodík. V blízkosti katódy sa tvorí aj hydroxid sodný, ktorý spôsobuje v okolí elektródy zmenu pH, a preto sa zásaditý roztok okolo katódy sfarbí v prítomnosti fenolftaleínu na ružovofialovo.

Dôkaz chlóru jodidoškrobovým papierikom

Vznikajúci žltozelený plynný chlór sa dokáže pomocou navlhčeného jodidoškrobového papierika (papierik napustený škrobom a jodidom draselným). Chlór z jodidu draselného KI vyredukuje jód a ten následne sfarbí škrob v papieriku na modro (niekedy modrofialovo a ak je väčšie množstvo jódu farba zostane z prítomného jódu tmavohnedá).

Zápis reakcie na dôkaz prítomnosti chlóru:



Pomôcky: elektrolytická vaňa, dve uhlíkové elektródy, zdroj jednosmerného elektrického prúdu, laboratórny zdvíhací stolček, stojany, káble, svorky

Chemikálie: chlorid sodný, fenolftaleín, jodidoškrobový papierik

Postup

1. Pripravte nasýtený roztok NaCl.
2. Nasýtený roztok NaCl nalejte do elektrolytickej vane.
3. Pridajte pár kvapiek fenolftaleínu, demineralizovanou vodou navlhčíte jodidoškrobový papierik a preložte ho cez anódu.
4. Elektródy pripojené k zdroju jednosmerného elektrického prúdu (katóda ku zápornému pólu a anóda ku kladnému pólu) ponorte do elektrolytu.

5. Zapnite zdroj jednosmerného elektrického prúdu a pozorujte dej prebiehajúci v elektrolytickej vani.

Elektrolýza chloridu meďnatého a pokovovanie meďou

Reakcie, ktoré prebiehajú na elektródach:

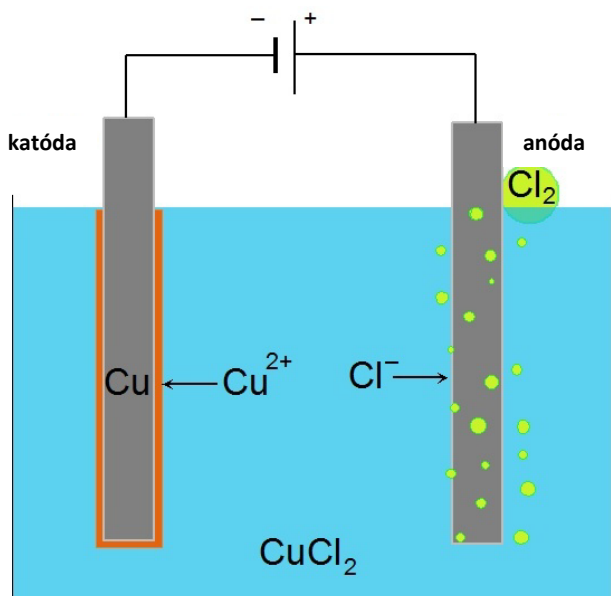
Katóda(y):



Anóda:



Sumárna reakcia elektrolýzy roztoku CuCl_2



Pomôcky: elektrolytická aparátúra (elektrolytická vaňa, dve uhlíkové elektródy, zdroj jednosmerného elektrického prúdu), laboratórny zdvíhací stolček, stojany, káble, svorky

Chemikálie: chlorid meďnatý, jodidoškrobový papierik

Postup

1. Pripravte nasýtený roztok CuCl_2 .
2. Nasýtený roztok CuCl_2 nalejte do elektrolytickej vane.
3. Elektródy pripojené k zdroju jednosmerného elektrického prúdu (katóda ku zápornému pólu a anóda ku kladnému pólu) ponorte do elektrolytu.
4. Demineralizovanou vodou navlhčíte jodidoškrobový papierik a preložte ho cez anódu.

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



5. Zapnite zdroj jednosmerného elektrického prúdu a pozorujeme dej prebiehajúci v elektrolytickej vani.
6. Po ukončení elektrolýzy môžete vidieť červenohnedú vrstvičku medi na katóde.

Nakladanie s chemickými látkami

| Chemikália | Forma | H-vety | P-vety |
|-------------------|-------|------------------------------|------------------------------|
| NaCl | Tuhá | --- | --- |
| CuCl ₂ | Tuhá | H302, H319, H335, H315, H410 | P261, P280, P305, P351, P338 |

Zdroje rizík a vyhodnotenie závažnosti rizika

Pri dodržaní všetkých zásad pre prácu s chemikáliami a použití osobných ochranných prostriedkov (rukavice, okuliare, plášť), nehrozí žiadne riziko.

Spôsob nakladania s odpadmi

Chemikálie likvidujeme do zberných nádob na to určených.

Opatrenia k obmedzeniu rizika

Použitie osobných ochranných prostriedkov (okuliare, rukavice, plášť). Pri práci s elektrickým zariadením je potrebná zvýšená opatrnosť, zariadenie musí skontrolovať, zapnúť a vypnúť vyučujúci.

Literatúra

1. Lišková, K.: *Chemické laboratorne cvičenia 1: pre 1. ročník SPŠCH*. 2. vyd. Bratislava: PRÍRODA, 2001. ISBN 8007006877.

Pracovný list

Výpočty

1. Vypočítajte množstvo chloridu sodného potrebné na prípravu 1 dm³ nasýteného roztoku pri teplote 20 °C.
s(NaCl, 20°C) = g látky/100 g roztoku

2. Vypočítajte množstvo chloridu meďnatého potrebné na prípravu 1 dm³ nasýteného roztoku pri teplote 20 °C.
s(CuCl₂, 20°C) = g látky/100 g roztoku

Pozorovanie

1. Opíšte deje, ktoré prebiehajú na katóde a anóde pri elektrolýze nasýteného roztoku chloridu meďnatého.
2. Opíšte vzhľad a zápach produktov elektrolýzy nasýteného roztoku chloridu meďnatého.
3. Vyhľadajte základné fyzikálnochemické vlastnosti produktov elektrolýzy nasýteného roztoku chloridu meďnatého.

| Vlastnosť | Meď | Chlór |
|-----------------------------------|-----|-------|
| Rozpustnosť vo vode | | |
| Rozpustnosť v iných rozpúšťadlách | | |
| Teplota topenia | | |

Otázky

1. Napíšte rovnice reakcií, ktoré prebiehajú pri elektrolýze nasýteného roztoku chloridu meďnatého na katóde a anóde.

Katóda:

Anóda:

2. Uveďte, na ktorej elektróde vzniká pri elektrolýze nasýteného roztoku chloridu meďnatého a chloridu sodného rovnaký produkt.
3. Uveďte, z akého materiálu môžu byť vyrobené elektródy na elektrolýzu roztoku chloridu meďnatého.
4. Popíšte, ako dokážete hydroxid sodný a chlór, ktoré vznikajú pri elektrolýze roztoku chloridu meďnatého.
5. Navrhnite, ako pripravíte jodidoškrobový papierik.
6. Vysvetlite, prečo pri elektrolýze nasýteného roztoku chloridu sodného nevzniká sodík.
7. Navrhnite, ako možno elektrolýzou chloridu sodného pripraviť sodík.
8. Popíšte využitie elektrolýzy v priemyselnom meradle.
9. Popíšte využitie medi a chlóru.

Záver

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

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



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.