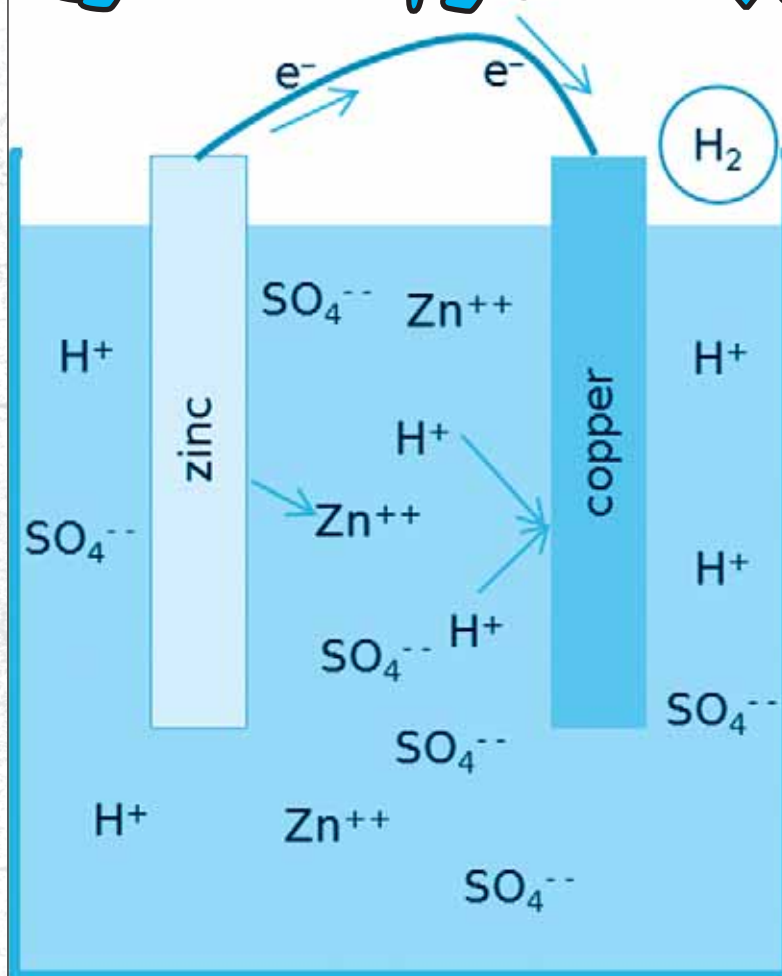




آزمایش چند مفهوم ساده الکتروشیمیایی



زهرامینی
دبیر شیمی ناحیه ۲ اهواز

چکیده

در این مقاله آزمایشی مربوط به فصل الکتروشیمی کتاب چهارم متوسطه مطرح می‌شود. در این آزمایش، دانش‌آموزان شاهد مهاجرت یون‌ها به سمت الکترودهای مخالف و تشکیل نقره کرومات سرخ‌رنگ و نامحلول خواهند بود.

کلیدواژه‌ها

الکترولیز، مهاجرت یون‌ها، الکترود

مهاجرت یونها

موضوع

الکترولیز (برقکافت)

شرح

دانش آموزان دو آزمایش انجام می دهند. در آغاز، شاهد مهاجرت یونهای منگنات (VII) به سمت الکتروود مثبت خواهند بود و در آزمایش دوم مهاجرت دو یون به سمت الکترودهای مخالف را مشاهده خواهند کرد.

مواد و وسایل مورد نیاز

دو کلیپ سوسوماری، اسلاید میکروسکوپی، دو عدد سیم جهت اتصال، کاغذ صافی، منبع DC (۲۰V)، انبرک، بلور کوچک پتاسیم پرمنگنات، محلول نقره نیترات ۰/۱ مولار، محلول پتاسیم کرومات (۵ درصد)

تئوری پیش نیاز

جریان مستقیم توسط یونها از محلول الکترولیت عبور می کند. انتقال الکترون به یونها یا از آنها، در سطح الکترودها انجام می شود. بنابراین فرایندهایی که در الکترودها رخ می دهند ناش از نیم واکنش های اکسایش و کاهش اند. در نتیجه، الکترولیز یک فرایند اکسایش - کاهش است.

نکته های ایمنی

- از عینک ایمنی استفاده شود.
- ولتاژ بیشتر از ۲۰V نباشد.

مقدمه

در یک آزمایش الکترولیز، یونها به سمت الکتروود با بار مخالف مهاجرت می کنند. در بخش نخست از این آزمایش مهاجرت یونهای پرمنگنات مشاهده می شود. در بخش دوم آزمایش، مهاجرت یونهای نقره و کرومات به سوی الکترودهای مخالف مشاهده می شود. نقره کرومات، یک ترکیب سرخ رنگ نامحلول تشکیل می دهد.

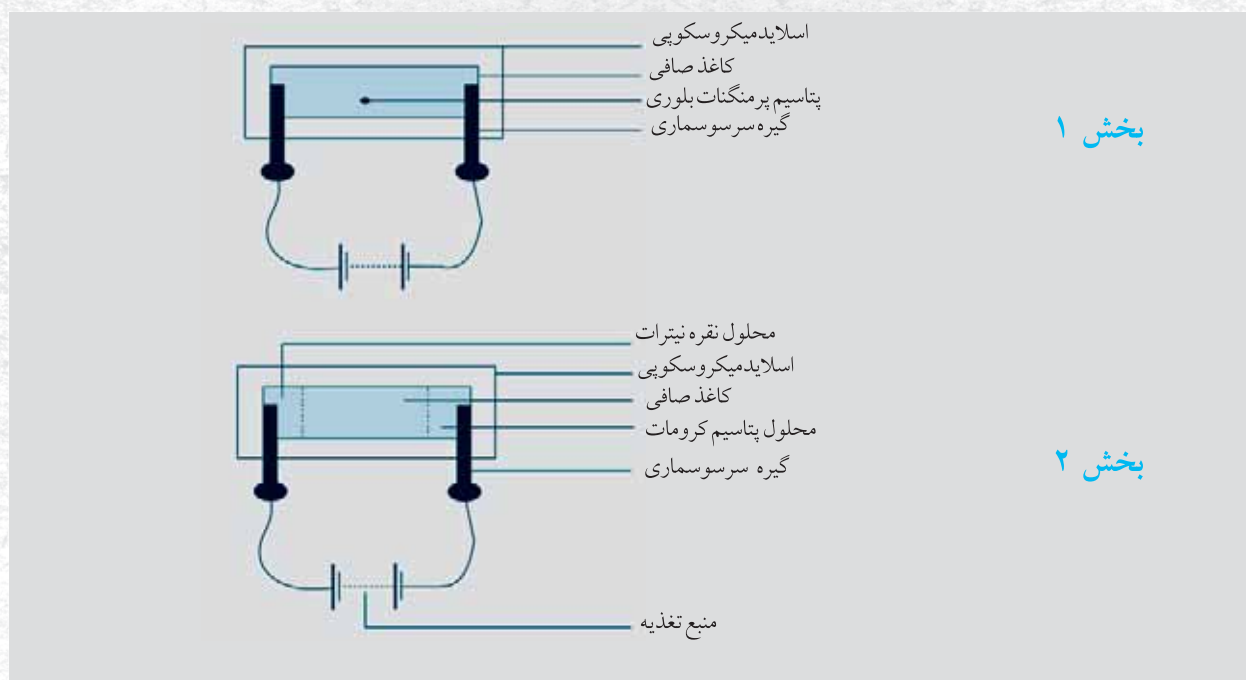
راهنمایی

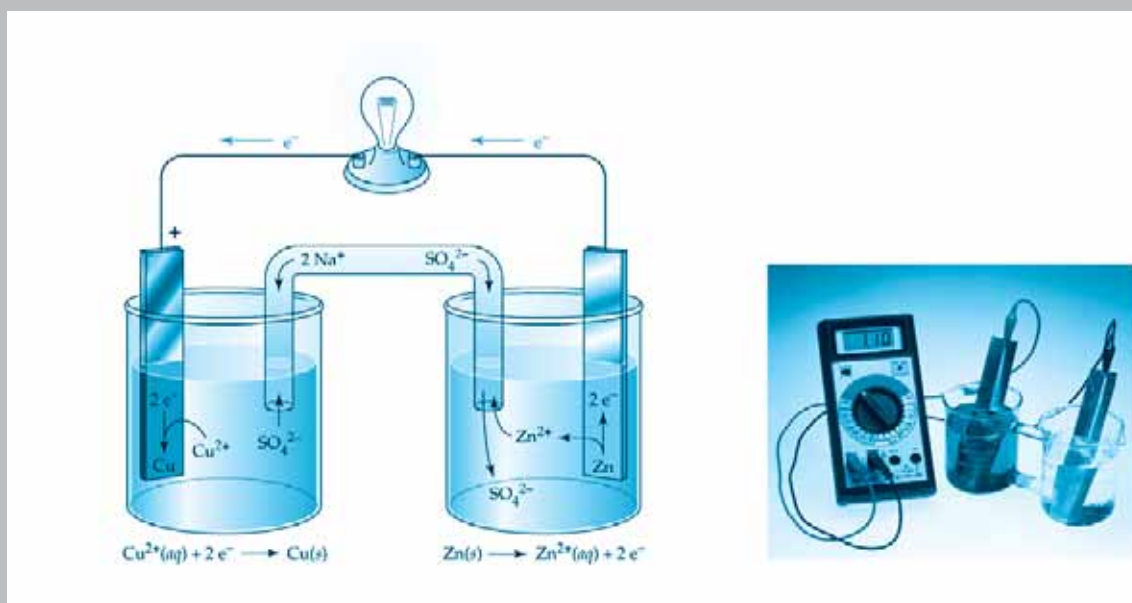
در دو طرف کاغذ صافی خط بکشید. انتهای کاغذ صافی را با توجه به قطب های منبع تغذیه با + و - علامت گذاری کنید.

مراحل انجام آزمایش

(۱)

- یک تکه کاغذ صافی کمی کوچک تر از اسلاید میکروسکوپی بپزید. با مداد یک خط کم رنگ وسط آن بکشید.
- کاغذ را با آب شهر مرطوب کنید. با کمک کلیپ های سوسوماری کاغذ را به اسلاید وصل کنید.





۳. با استفاده از پنس، یک بلور کوچک پتاسیم پرمنگنات را در مرکز کاغذ قرار دهید.
۴. کلیپ‌ها را به یک منبع تغذیه که ولتاژ آن بیشتر از ۲۰V نباشد، متصل کنید. منبع را روشن کنید و حدود ۱۰ دقیقه منتظر بمانید.
- یکی از این دو یون رنگی است. این یون کدام است؟
۲. با توجه به جهت حرکت یون پرمنگنات این یون چه باری دارد؟
۳. در آزمایش دوم چه روی می‌دهد؟
۴. فرمول شیمیایی نقره نیترات AgNO_3 ، و پتاسیم کرومات K_2CrO_4 است. معادله یونی واکنش را بنویسید.

(ب)

۱. یک تکه کاغذ صافی، کمی کوچک‌تر از اسلاید میکروسکوپی ببرید. با مداد یک خط کم‌رنگ وسط آن بکشید.
۲. کاغذ را با آب شهر مرطوب کنید. با کمک کلیپ‌های سروساماری کاغذ را به اسلاید وصل کنید.
۳. انتهای کاغذ، محل الکترود مثبت را با محلول نقره نیترات مرطوب کنید. (انگشت‌ها رنگی می‌شود.)
۴. انتهای دیگر کاغذ محل الکترود منفی را با محلول پتاسیم کرومات مرطوب کنید. (توجه: این محلول، سمی است.)
۵. کلیپ‌ها را به یک منبع تغذیه که ولتاژ آن بیشتر از ۲۰V نباشد، متصل کنید. منبع را روشن کنید و به مدت ۱۰ دقیقه یا تا زمانی که تغییری ببینید منتظر بمانید.
۱. یون‌های منگنات (VII) رنگی هستند.
۲. یون‌های منگنات (VII) بار منفی دارند.
۳. یون‌های نقره به سمت الکترود منفی، و یون‌های کرومات به سمت الکترود مثبت مهاجرت می‌کنند.
۴. $2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4$

شیمی و الکتریسته

موضوع: اسیدها، بازها، آبکافت محلول نمک

شرح

دانش‌آموزان محلولی از نمک، حاوی شناساگر، تهیه می‌کنند. با کامل شدن مدار الکتریکی، کاتیون‌ها و آنیون‌ها به الکترودهای کربنی جذب می‌شوند که در نتیجه آن، رنگ شناساگر تغییر می‌کند.

پرسش‌ها

۱. پتاسیم پرمنگنات شامل دو یون پتاسیم و پرمنگنات است.



مواد و وسایل مورد نیاز

پتری پلاستیکی، کاغذ صافی، باتری ۶ ولتی یا دستگاه تنظیم برق، رابط و گیره سوسماری، الکتروود کربنی، قطره چکان، سدیم کلرید، شناساگر جامع، متیل نارنجی

راهنمایی

از شناساگرهای دیگر مانند سبز بروموکرزول و تورنسل آبی (در نزدیکی الکتروود مثبت) و تورنسل سرخ (نزدیک الکتروود منفی) نیز می توان استفاده کرد. متیل نارنجی در نزدیکی هر دو الکتروود جواب می دهد اما فنول فتالین در این آزمایش خیلی خوب عمل نمی کند.

پیش نیاز

هنگامی که مداد به قطب منفی باتری وصل می شود یون های H^+ به سمت آن جذب می شوند. در نتیجه شناساگر در این محیط اسیدی تغییر رنگ می دهد. اگر مداد را به قطب مثبت وصل کنیم، این تغییر رنگ به طور وارونه دیده خواهد شد.

مقدمه

در این آزمایش، به کمک جریان الکتریکی و برخی شناساگرها

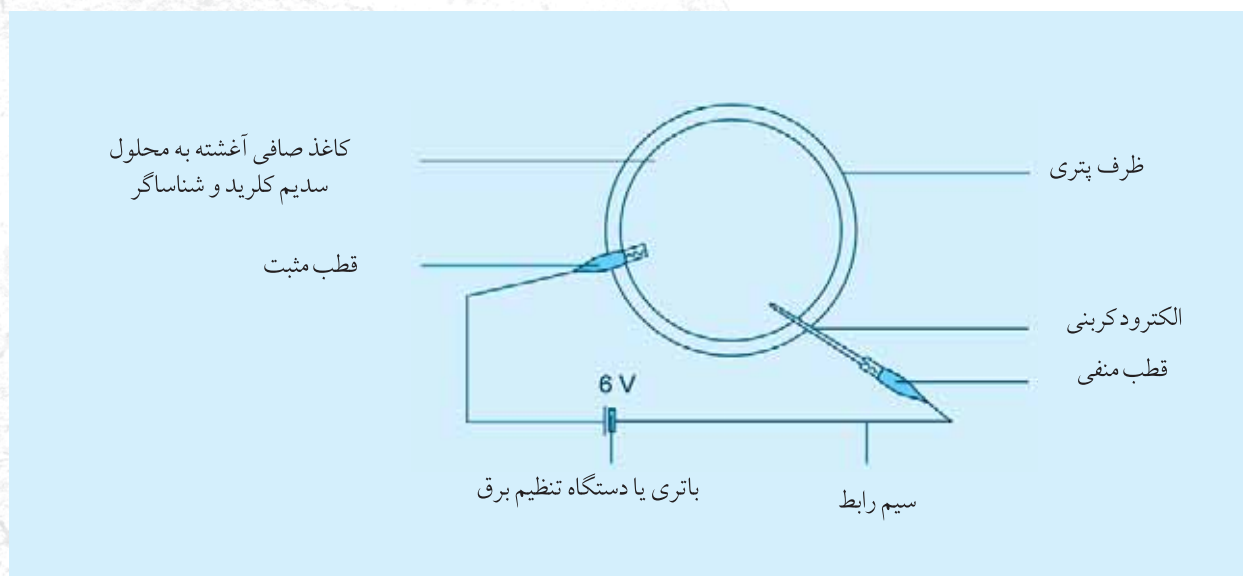
نوشتن با رنگ های مختلف انجام می گیرد.

روش کار

۱. به اندازه نوک قاشک، سدیم کلرید در ۳۲mL آب حل کنید و سه قطره شناساگر متیل نارنجی به آن بیفزایید.
۲. در ظرف پتری، یک کاغذ صافی بگذارید و با قطره چکان، از محلول تهیه شده، قطره قطره روی کاغذ بریزید تا کاغذ خیس شود و بیشتر از آن، در خود مایع نگه ندارد.
۳. قطب مثبت باتری ۶ ولتی را به گیره سوسماری وصل کنید.
۴. قطب منفی باتری را به الکتروود کربنی متصل کنید.
۵. اکنون می توانید با الکتروود کربنی روی کاغذ صافی مرطوب بنویسید. این نوشته، چه رنگی است؟
۶. آزمایش را با شناساگرهای دیگر تکرار کرده، تغییرات مشاهده شده را یادداشت کنید...

پرسش ها

۱. اگر الکتروود به قطب مثبت باتری وصل شود و از شناساگر جامع استفاده کنیم، چه رنگی مشاهده خواهد شد؟
۲. چه واکنشی در ایجاد این رنگ، روی داده است؟



پاسخ‌ها

مواد باید از بالا به پایین، به شدت گرما داده شوند. در جریان گرم شدن، مقدار هوای موجود در توده کاهش می‌یابد و لایه ذره‌های ریز کربن از بین می‌رود. ریختن مخلوط گرم در آب، از امکان اکسایش دوباره مس تشکیل شده می‌کاهد. این مرحله باید به احتیاط انجام گیرد.

پیش‌نیاز

دانش‌آموزان باید از رقابت میان عناصرها آگاهی داشته باشند.

نکته‌های ایمنی

از عینک ایمنی استفاده کنید و مواظب جرقه‌ها باشید. ترکیب‌های مس سمی‌اند.

مقدمه

در این آزمایش مس از سنگ معدن حاوی آن، مالاکیت، تهیه می‌شود. مالاکیت دارای مس (II) کربنات یعنی CuCO_3 است.

روش کار

۱. به اندازه سر قاشقک، مالاکیت خرد شده بردارید و روی تکه‌ای کاغذ، با دو برابر گرد زغال چوب مخلوط کنید.
۲. مخلوط را در یک بوتله به صورت توده درآورید و روی آن را با قطعه‌های کوچک زغال بپوشانید.
۳. بوتله را روی مثلث نسوز و سه‌پایه به شدت گرم کنید. مواظب جرقه‌ها باشید.

۱. هنگامی که قطب مثبت وصل شود، نوشته‌ها به رنگ بنفش است اما اگر به قطب منفی وصل شود، نوشته‌ها به رنگ سرخ خواهد بود.

۲. یون‌های H^+ به سمت الکترود منفی، و یون‌های OH^- به سمت الکترود مثبت می‌روند. رنگ شناساگر و در نتیجه، رنگ نوشته به قطبی بستگی دارد که الکترود مدادی به آن وصل شده است.

استخراج فلزها از رنگ معدن

موضوع

استخراج فلزها، مجموعه واکنش‌پذیری

شرح

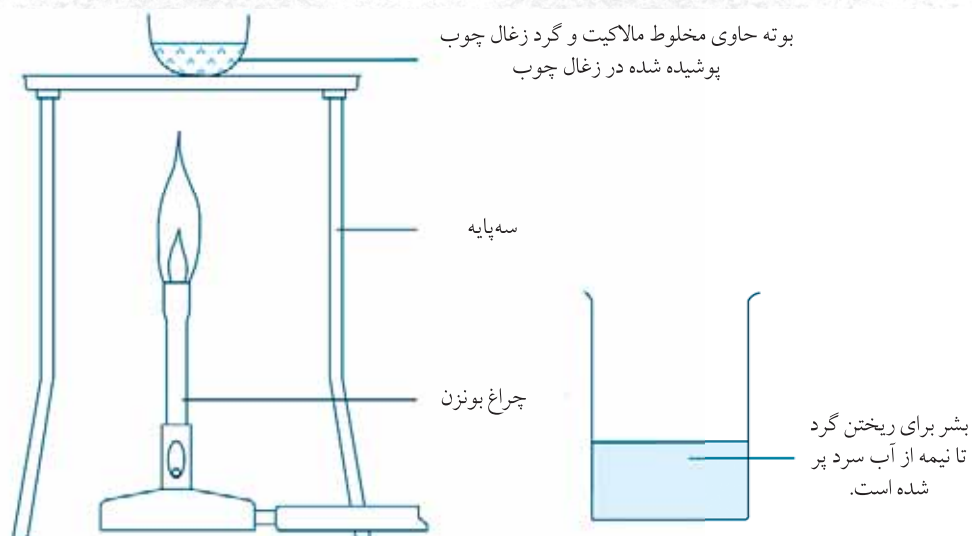
دانش‌آموزان مخلوطی شامل مس (II) کربنات و زغال چوب را در یک بوتله گرم می‌کنند. سپس مخلوط گرم درون آب ریخته می‌شود. فراورده با آب شسته می‌شود و فلز مس به دست می‌آید.

مواد و وسایل مورد نیاز

بوتله و مثلث نسوز، بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری، انبرک، گرد زغال چوب، سنگ مالاکیت یا گرد ریز مس (II) کربنات

راهنمایی

سنگ معدن مورد استفاده باید به خوبی خرد شود.



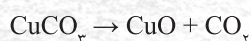
۴. بشر را تا نیمه از آب پر کنید و به کمک انبرک گرد را در آب بریزید.
۵. بشر را با حرکت‌های دورانی تکان دهید تا هرچه مس تشکیل شده است ته‌نشین شود. سپس آب و زغال چوب را دور بریزید.
۶. مقداری آب روی دیواره‌های درونی بشر بریزید تا همه ذره‌های فلزی ته‌نشین شود.

پرسش‌ها

۱. سنگ مالاکیت حاوی مس (II) کربنات است و با گرم کردن آن، کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود. معادله‌های نوشتاری و نمادی واکنش تجزیه مس (II) کربنات را بنویسید.
۲. در این آزمایش، کربن دی‌اکسید به مس کاهش می‌یابد و خود به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شود. معادله‌های نوشتاری و نمادی این واکنش را بنویسید.
۳. استخراج مس از مالاکیت را می‌توان به روش دیگر و با استفاده از سولفوریک اسید، از راه برق‌کافت انجام داد. این واکنش را بنویسید.

پاسخ‌ها

کربن دی‌اکسید + مس اکسید $\rightarrow$ مس (II) کربنات (۱)



کربن دی‌اکسید + مس $\rightarrow$ کربن + مس اکسید (۲)

