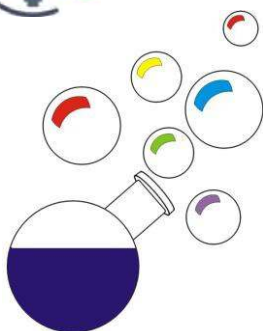


فصل ۳: فنون آموزشی

آزمایش های دستورالعملی



* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

وقتی دانش آموزان این آزمایش را به پایان رساندند احتمالاً در مورد مقدار واقعی مس موجود در سنگ معدن و چگونگی اندازه گیری آن سوال کنند.



برای پاسخ به سوال اول بهتر است به واقعی نبودن سنگ معدن اعتراف کنید و از فردی که سنگ معدن شبیه سازی شده را تهیه کرده میزان فلز موجود را سوال کنید. در صورت موجود بودن نمونه های از سنگ معدن واقعی مس مانند مالاکیست را به دانش آموزان نشان دهید.

برای پاسخ سوال دوم می توان گفت که غلظت مس حل شده در لوله آزمایش ۳ عبارتست از ...

$$\text{غلظت مس (به صورت } \text{Cu}^{2+} \text{)} = \frac{4}{10} \times 1M = 0.4M$$

از حل کردن ۵g کربنات و رساندن حجم محلول به ۱۰۰ ml غلظت یون مس برابر است با ... (جرم مولی $\text{CuCO}_3 = 124$) (۱۲۴)

$$\text{Cu} = \frac{5}{124} \times \frac{1000}{100} = 0.4M$$

باید غلظت دو محلول یکسان باشد با این حال با توجه به اینکه مس (II) کربنات حاوی مقداری هم آروزی از مس هیدروکسید و آب است غلظت به صورت تقریبی بدست می آید. باید تاکید کرد که سنگ معدن مس به ندرت شامل غلظتی مثل این است

پرسش



۱- از مقایسه لوله آزمایش مرحله ۷ با لوله آزمایش‌های مرحله ۶ چه نتیجه‌ای گرفتید؟

از مقایسه شدت رنگ لوله آزمایش مرحله ۷ با لوله‌های مرحله ۶ لوله آزمایش هم رنگ را بدست می‌آوریم که مطابق روش رنگ سنجی غلظت آن‌ها باید با هم برابر باشد.

۲- غلظت مولی لوله آزمایش هم‌رنگ با لوله آزمایش مرحله هفت را بدست آورید.

لوله آزمایش شماره ۴

۳- با استفاده از جدول و تعیین جرم ترکیب در نمونه، درصد خلوص فلز مس را در کانی محاسبه کنید.

شماره لوله آزمایش	۱	۲	۳	۴	۵
حجم محلول مس (II) سولفات (ml)	۸	۶	۴	۲	۰
حجم آب خالص (ml)	۲	۴	۶	۸	۱۰
جرم ترکیب در ۱۰ g کانی	۱۰	۷/۵	۵	۲/۵	۰

با توجه به جرم ترکیب در لوله آزمایش شماره ۴ برابر ۲/۵ گرم است پس داریم

$$\frac{2.5}{10} \times 100 = 25\%$$



* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

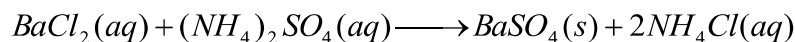
در این آزمایش دانش آموزان به خوبی استوکیومتری را آموزش می بینند و بویژه اینکه وقتی از دانش آموزان می خواهید که با اندازه گیری دقیق تر، آزمایش را تکرار کنید طوری که هیچ یون باریم یا سولفات اضافی در محلول زیر صافی باقی نماند، هر چه دقت وسیله اندازه گیری بیشتر باشد یعنی مقادیر کوچکتری را بتواند اندازه گیری کند دقت انجام آزمایش بالاتر رفته و خطای کمتری ایجاد می گردد. در عدد های اندازه گیری شده در رقم آخر آن به اندازه دقت وسیله اندازه گیری شک و تردید وجود دارد.

پرسش

۱- معادله نمادی زیر را کامل کرده و موازنه کنید.



واکنش کامل شده به صورت زیر خواهد بود



۲- با توجه به مقدار اولیه واکنش دهنده ها مقدار رسوب مورد انتظار را محاسبه کنید؟

مقدار رسوب مورد انتظار از رابطه

$$\frac{1}{100} BaCl_2 \times \frac{1 mol BaSO_4}{1 mol BaCl_2} \times \frac{233g}{1 mol BaSO_4} = 2.33g$$

۳- جرم رسوب بدست آمده را با جرم مورد انتظار مقایسه کنید چه نتیجه ای می گیرید؟

جرم رسوب بدست آمده کمتر از مقدار مورد انتظار است.

۴- به نظر شما چه دلایلی باعث شده که مقدار جرم محاسبه شده با جرم وزن شده یکسان نباشد؟

• عوامل مختلفی مثل خطا در اندازه گیری جرم واکنش دهنده ها

• صد در صد نبودن بازده واکنش

• خطا در رسوب گیری

• خطا در اندازه گیری جرم رسوب

•

۵- بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید.

$$\frac{1.85g}{2.33g} \times 100 = 79\% \text{ بازده واکنش برابر است با } \dots$$

۶- نتایج آزمایش خود را با نتایج بدست آمده توسط دانش آموزان دیگر مقایسه کنید.

دقت برخی از دانش آموزان بالاتر بوده و رسوب بیشتری بدست آوردند و برخی کمتر بود...

۱۴

انرژی در واکنش های شیمیایی

* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

پرسش

- ۱- انحلال کدام ماده گرماده و کدام گرماگیر است؟ چرا؟
با انحلال لیتیم کلرید در آب دما آن افزایش می یابد بنابراین گرماده بوده و انحلال پتاسیم نیترات گرماگیر است. چون با حل شدن در آب دمای آن کاهش می یابد.
- ۲- افزایش و کاهش دما محلول را چگونه توجیه می کنید؟
حل شدن لیتیم کلرید به محیط انرژی می دهد و این انرژی صرف افزایش جنبش مولکول ها شده و دما زیاد می شود و در حل شدن گرماگیر انرژی از مولکول های آب گرفته شده و جنبش مولکولی کاهش می یابد و در نتیجه دما کم می شود.

- ۳- با استفاده از رابطه $Q = mc\Delta T$ مقدار گرمای که از حل شدن ۲g لیتیم کلرید آزاد می شود و همچنین مقدار گرمایی که در اثر حل شدن ۲g پتاسیم نیترات جذب می شود، حساب کنید. (m را جرم آب و C را ظرفیت گرمایی ویژه آب در نظر بگیرید و از گرمای هدر رفته صرف نظر کنید)
برای مثال اگر دما در اثر حل شدن ۲ گرم لیتیم کلرید برابر ۵ درجه سلیسیوس باشد برابر است با

$$Q = -mc\Delta T = -2g \times 4.2J/g^{\circ}C \times 5^{\circ}C = -42J$$

$$Q = mc\Delta T = 28J/g$$

- ۴- مقدار گرمایی بدست آمده را بر جرم نمک ها تقسیم کنید تا گرمای واحد جرم هر نمک بدست آید. (گرمای واحد جرم پتاسیم نیترات را Z و گرمای واحد جرم لیتیم کلرید را W بنامید)

$$W = \frac{-42}{2} = -21J/g$$

و همچنین مطابق این محاسبات $Z = 14J/g$

- ۴- با استفاده از رابطه زیر مقدار هر یک از نمک ها را در مخلوط محاسبه کنید.

$$\begin{cases} X + Y = 2 \\ ZX + WY = mc\Delta T \end{cases}$$

با جاگذاری Z و W داریم

$$\begin{cases} X + Y = 2 \\ 14X - 21Y = -24.5 \end{cases} \Rightarrow X = 0.5 \dots Y = 1.5$$

- ۵- با بدست آوردن مقدار X و Y درصد جرمی هر یک از نمک را در مخلوط محاسبه کنید.
درصد پتاسیم نیترات برابر ..

$$\% = \frac{0.5}{2} 100 = 25\% \quad \text{در نتیجه درصد لیتیم کلرید برابر ۷۵\% خواهد بود}$$

فعالیت آنزیم در pH های گوناگون

* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

پرسش

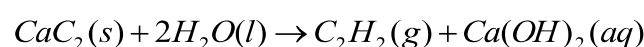
- ۱- بیشترین ارتفاع کف مربوط به کدام بشر است؟ چرا؟
بیشترین ارتفاع مربوط به محلول خنثی است زیرا آنزیم کاتالاز در محیط خنثی بیشترین فعالیت را دارد
- ۲- مشخص کنید افزایش یا کاهش pH چه تاثیری بر عملکرد آنزیم کاتالاز دارد؟
با تغییر محیط به اسیدی یا بازی ساختار آنزیم دچار تغییر شده و فعالیت آن کاهش می یابد.
- ۳- پیش بینی می کنید مناسب ترین pH برای فعالیت آنزیم های دستگاه گوارش چه قدر باشد؟
با توجه به این که محیط معده اسیدی است به نظر می رسد که باید محیط مناسب برای فعالیت این آنزیم ها مثل رنین محیط اسیدی باشد.
- ۴- به نظر شما آیا جمله " همه آنزیم ها در pH خنثی بهترین فعالیت را دارند" درست است؟ چرا؟
خیر، آنزیم ها مولکول های ویژه ای هستند و با توجه به نوع عمل انتخابی آن ها در محیط های مختلفی ممکن است فعال باشند.
- ۵- تحقیق کنید که چگونه برخی مواد نگه دارنده و یا دارویی باعث کاهش فعالیت آنزیم کاتالاز شده و زمینه را برای ایجاد بیماریها سرطانی مهیا می کنند.
آنزیم کاتالاز در تمام سلول ها وجود دارد مصرف برخی مواد دارویی و یا خوراکی حامل نگه دارنده وارد سلول شده و در pH سلول تغییر ایجاد می کند در نتیجه غلظت آنزیم کاتالاز رو به کاهش رفته و اثر آنتی اکسیدن سلول کاهش می یابد و احتمال ایجاد بیماری های سرطانی افزایش می یابد.

تهیه گاز جوشکاری

* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

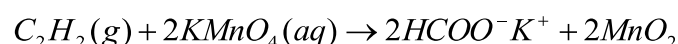
پرسش

- ۱- با توجه به این که فراورده های این واکنش گاز استیلن (اتین) و کلسیم هیدروکسید است، معادله نمادی واکنش شیمیایی انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.

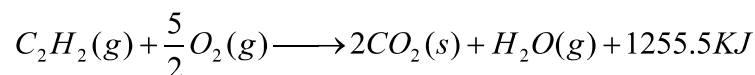


۲- با توجه به ساختار لوویس استیلن، واکنش پذیری آن را توجیه کنید.

با توجه به ساختار اتین وجود پیوند سه گانه سیر نشده باعث می شود که واکنش پذیری آن نسبت به اتان افزایش یابد. از جمله واکنش با پرمنگنات...



۳- معادله واکنش سوختن گاز استیلن به صورت زیر است.



با توجه به آن توضیح دهید چرا از این گاز برای جوشکاری قطعات فلزی استفاده می شود؟

با این که آنتالپی واکنش بالاست و گرمای لازم برای جوشکاری تامین می شود.

۴- چرا کلسیم کاربید را در آزمایشگاه باید در ظرف دربسته و به دور از رطوبت هوا نگه داری کرد؟
برای جلوگیری از واکنش کلسیم کاربید با بخار آب موجود در هوا

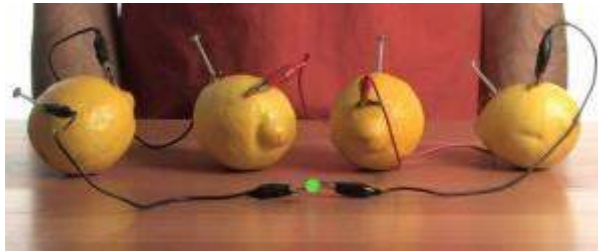
سردتر از یخ

* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

پرسش

- ۱- از مقایسه نقطه شروع انجماد هر یک از محلول ها نسبت به آب خالص چه نتیجه ای می گیرید؟
نقطه شروع انجماد محلول ها نسبت به آب کمتر است. ناخالصی باعث کاهش نقطه انجماد می شود
- ۲- چرا شروع نقطه انجماد دو محلول شکر (۲ و ۳) با یکدیگر متفاوت است؟
چون غلظت های متفاوتی دارند پس شروع نقطه انجماد آن ها نیز متفاوت است
- ۳- با وجود اینکه تعداد مول های حل شونده محلول (۲) و (۴) برابر است، چرا شروع نقطه انجماد آن ها متفاوت است.
شکر به صورت مولکولی حل می شود ولی نمک به صورت یونی حل شده و به ازای هر ذره دو ذره ایجاد می شود در نتیجه ذرات حل شده در آن بیشتر بوده و شروع انجماد کمتری دارد
- ۴- بررسی کنید یک دستگاه بستنی ساز دستی چگونه کار می کند
دستگاه بستنی ساز دو جداره بود و در لایه بیرونی آن یخ و نمک قرار می دهند که نمک باعث کاهش دما انجماد شده و در نتیجه دمای آن به زیر صفر نزول می کند.

چراغ افروز شیمیایی

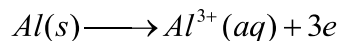


* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش



پرسش

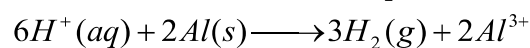
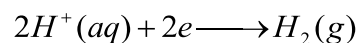
۱- اگر بدانیم در فویل آلومینومی تبدیل زیر اتفاق می افتد، معادله زیر را از نظر بار الکتریکی موازنه کنید.



این تیغه دارای چه باری خواهد بود؟ چرا؟ آن را قطب کاتد می نامید یا آنده؟

چون الکترون تولید شده بار منفی خواهد داشت و آن را قطب آند می نامیم

۲- اگر روی تیغه مس واکنش زیر انجام شود، معادله کلی واکنش باتری را بنویسید.



۳- چرا با گذشت زمان جرم تیغه های مسی تغییری نمی کند؟

تیغه مسی به عنوان هدایت کننده الکترونی عمل کرده و در واکنش شرکت نمی کنند

۴- آیا با گذشت زمان شدت نور و جریان تغییر می کند؟ چرا؟

بله با کاهش غلظت واکنش دهنده ها سرعت واکنش کمتر شده و شدت نور و جریان کاهش می یابد

لایه‌ای براق به رنگ طلا

* نکات ایمنی و تکنیک‌ها آزمایش

در این آزمایش، دانش آموزان به مشاهده، انجام و اندازه‌گیری فرآیند آبکاری می‌پردازند. طی فرایند یک لایه از فلزی مانند کروم، مس، یا طلا، بر روی فلز دیگری می‌نشیند، در فرایند تجاری از آبکاری برای بهبود ظاهر، مقاومت در برابر خوردگی و یا بهبود سختی سطوح فلزی استفاده می‌شود. این آزمایش توصیف یک روش آبکاری برای ایجاد پوشش مسی بر روی یک کلیدبرنجی یا دیگر اشیاء فلزی مناسب است.

سلول الکتروشیمیایی را با استفاده از یک الکتروود مسی به عنوان کاتد (قطب مثبت) و یک کلید برنج به عنوان الکتروود آند (قطب منفی) آماده می‌شود الکتروودها را در داخل محلول مس (II) سولفات اسیدی قرار داده و جریان برق را برقرار می‌گردد به طور موثری اتم‌های مس از آند به سطح کلید برنجی کاتد منتقل خواهند شد.

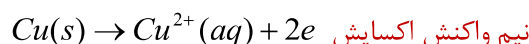
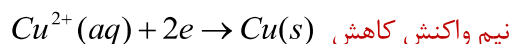
در این آزمایش از رابطه قانون فارادی به صورت معادله زیر استفاده می‌شود.

$$\text{Mass deposited at an electrode} = \frac{I \times t \times (MM)}{96500 \times n}$$

که در آن I جریان برق برحسب آمپر، t زمان برحسب ثانیه و MM مول اتم‌های منتقل شده، n تعداد مول الکترون‌های و ۹۶۵۰۰ ثابت فارادی است.

پرسش

۱- نیم واکنش اکسایش و کاهش را برای این آزمایش بنویسید.



۲- تعداد مول اتم‌های مس جابجا شده از الکتروود مس را بدست آورید.

برای مثال اگر ۰/۵ گرم از جرم الکتروود مس کاهش یافته باشد داریم

$$0.2g \times \frac{1mol}{64g} = 0.008mol$$

۳- تعداد مول اتم‌های مس اندود شده روی کلید چقدر است؟

برای مثال اگر ۰/۴ گرم به جرم کلید افزود شود داریم

$$0.4g \times \frac{1mol}{64g} = 0.006mol$$

۴- بازده درصدی مس اندود شدن را محاسبه کنید.

$$\frac{0.006}{0.008} \times 100 = 75\%$$

۵- در سال‌های اخیر توسط علم نانو تکنولوژی موادی با بلورهای بسیار ریز که اندازه آن‌ها معمولاً کمتر از ۱۰۰ میکرومتر است به روش الکتروشیمیایی تولید شده‌اند، در این زمینه اطاعات جمع آوری و در کلاس ارائه دهید.

به سایت سیستم جامع آموزش فناوری نانو <http://edu.nano.ir> مراجعه شود.

۶- با اینکه پلاستیک نارسانا است، امروزه صنعت آبکاری پلاستیک گسترش چشم‌گیری یافته است. به نظر شما چگونه آبکاری روی پلاستیک امکان‌پذیر است؟ در کدام صنایع از این نوع پلاستیک‌ها استفاده می‌شود؟

استفاده از لاک‌های هدایت‌کننده که از مخلوط رزین‌های آلکید و اپوکسی با ذرات میکرونی گرافیت یا نقره یا پودر فلزی تهیه میشوند، علیرغم گرانی بودن این لاک‌ها کاربرد این روش بیشتر بر روی قطعاتی است که به لحاظ شیمیایی قابلیت آبکاری را ندارند.

با ایجاد پوششی امروزه استفاده از پلاستیک‌های آبکاری شده در صنایع مختلف از جمله صنایع اتومبیل سازی، صنایع الکترونیک، صنایع تولید لوازم خانگی و ...، گسترش چشمگیری یافته است.