

فصل ۲: فنون آموزشی

آزمایش های مربی

استخراج آهن با کبریت

* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

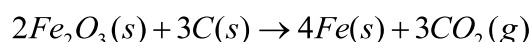
۱- در این آزمایش آهن (III) اکسید را با کربن موجود در سرچوب کبریت به فلز آهن کاهش می یابد و این مثالی از استخراج فلز در مقیاس کوچک است. این آزمایش برای نمایش سری فعالیت های عناصر مناسب است. این آزمایش حتی به صورت فردی توسط دانش آموزان قابل انجام است. آزمایش می تواند راحت و سریع انجام شود به شرط آن که وسایل و مواد شیمیایی در آزمایشگاه در دسترس باشد.

۲- با توجه به خواص مغناطیسی آهن شما به راحتی می توانید آهنربا را در زیر ظرف پلاستیکی حرکت دهید برخی از ذره ها کوچک به همراه آهنربا به یک سمت ظرف حرکت خواهند کرد. آهنربا را مستقیماً در داخل ذره ها قرار ندهید. مگر اینکه قبلاً دور آهنربا را با فیلم نازک بپوشانید چون جدا کردن ذرات از آهنربا دشوار خواهد بود.

۳- آزمایش با کبریت های "بی خطر" به خوبی انجام می شود که به کبریت ها با سر صورتی - قرمز می توان اشاره کرد

۴- مقدار کمی از هر یک از پودرها کافی است. برای مثال پودرها را در ظرف پتری یا شیشه ساعت بصورت مشترک می توان برای دانش آموزان قرار داد. مقدار کمی آب در بشر کوچک قرار دهید.

۵- معادله ساده برای واکنش به صورت

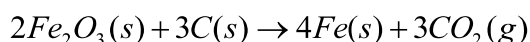


۶- کربن فعال تر از آهن است آهن (III) اکسید توسط کربن کاهش می یابد (اکسیژن را می گیرد تا آهن آزاد شود) سدیم کربنات موجب گداختن و ایجاد تماس نزدیک بین آهن (III) اکسید و کربن موجود در چوب کبریت می شود

۷- از آن جایی که دسترس به کربن آسان تر بوده و صرفه اقتصادی بیش تری دارد، در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود.

پرسش

۱- معادله واکنش انجام شده را کامل کنید.



۲- تمایل کدام عنصر (آهن یا کربن) برای واکنش با اکسیژن بیشتر است؟ **کربن**



۳- چه دلایلی باعث شده که در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده شود؟

در دسترس بودن و ارزان بودن کربن

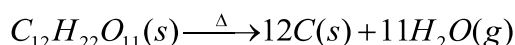
۴- از چه ویژگی فیزیکی آهن برای جداسازی آن استفاده کردید؟ از خواص مغناطیسی

جنگل سیاه

* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

۱- این آزمایش با مواد بسیار ساده و قابل دسترس در منزل قابل انجام است.

۲- هنگامی که شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) می سوزد به بخار آب و دی اکسید کربن تبدیل می شود. این نوع سوختن کامل نیاز به یک منبع خوب اکسیژن دارد. در اثر سوختن الکل در اطراف شکر دمای افزایش می یابد و در دمای بالا فرایندهای دیگری اتفاق می افتد، زیرا جریان اکسیژن به قسمت های داخلی ستون شکر نمی رسد و سوختن الکل مانع می شود. در نتیجه در این فرایند ساکاروز مطابق معادله زیر به کربن و بخار آب تجزیه می شود.

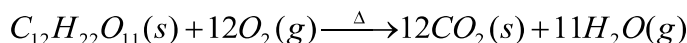


۳- سدیم هیدروژن کربنات از مواد پودر کیک است که در در اینجا نیز همان نقش افزایش حجم را ایفا می کند و در دمای بالای مطابق معادله زیر تجزیه می شود



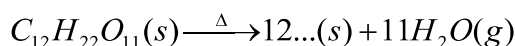
گازهای حاصل از این واکنش تجزیه موجب رشد کربن شده و آن را به صورت جنگل سیاه به ما نشان دهد.

۴- این واکنش برای نمایش واکنش تجزیه و آشنایی با ترکیب های آلی مناسب است که در صورت در دسترس بودن اکسیژن کافی و کاتالیزگر، فرآورده های سوختن ساکاروز آب و کربن دی اکسید است، معادله به صورت زیر است.



۱- عناصر سازنده ساکاروز را نام ببرید. کربن هیدروژن و اکسیژن

۲- با توجه به مشاهده شما از جنگل سیاه در جای خالی معادله زیر، نماد چه عنصری را می توان نوشت؟ کربن



۳- معادله واکنش زیر را کامل کرده و بگویید نقش گاز حاصل از آن در رشد جنگل سیاه چیست؟ گاز حاصل نقش افزایش حجم را

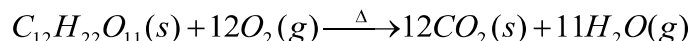
ایجاد کرده و موجب رشد جنگل سیاه می شود



۴- به این نوع واکنش های انجام شده در این آزمایش "واکنش تجزیه" می گویند علت این نامگذاری را شرح دهید. چون طی این

واکنش ها یک ترکیب به یک یا چند ماده سادتر تجزیه می شود.

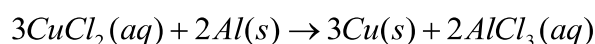
۵- در صورت در دسترس بودن اکسیژن کافی و کاتالیزگر، فراورده‌های سوختن ساکاروز آب و کربن دی اکسید است، معادله نمادی واکنش را بنویسید و موازنه کنید



زور آزمایشی با شیمی

* نکات ایمنی و تکنیک‌ها آزمایش

- به منظور انجام این آزمایش با یک سوهان سه گوش از قسمت باز شده قوطی به آرامی و با دقت سوهان کنید تا روکش پلاستیکی قوطی کنده شود.
معادله واکنش انجام شده به صورت ..



- به مس رسوب کرده روی سطح داخلی قوطی توجه کنید.
- یک روش جالب برای این آزمایش این است که از قوطی های مختلف استفاده کنید و از دانش آموزان بخواهید که آن ها را با چرخش به دو نیم جدا کنند.
- قوطی های آلومینیومی نوشابه از ۱۹۷۰ وارد بازار شده و برای ساخت قوطی مواد نوشیدنی امروز بیش از دو و نیم میلیون تن آلومینیوم در جهان مصرف می شود.
- آلومینیوم به دلایل زیر برای ساخت قوطی مواد نوشیدنی مناسب است . این فلز بدون بو و مزه بوده و سبک و غیر سمی است رسانایی گرمایی آلومینیوم خوب بوده و لذا می توان مواد داخل قوطی را به راحتی سرد کرد.
- لایه پلاستیکی و رنگ روی آن از اکسید شدن آلومینیوم جلوگیری می کند.
- تجزیه قوطی های آلومینیومی باعث ایجاد آلودگی محیط زیست شده است و سالانه بیش از چهار میلیون تن قوطی، صفحه و ظرف های آلومینیومی دور ریخته می شوند خوشبختانه قسمت اعظم آن بازیابی می شود.

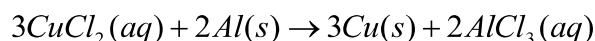
پرسش

۱- با توجه به جایگاه عنصرهای مس و آلومینیوم در جدول دوره‌ای، چه پیش بینی در مورد واکنش پذیری آن‌ها دارید؟

آلومینیوم جزو عناصر اصلی بوده و واکنش پذیر تر از مس است

آیا نتیجه آزمایش پیش بینی شما را تایید می کند؟ توضیح دهید. **بله چون آلومینیوم با خارج کردن مس از ترکیب های آن جانشین مس شد.**

۲- معادله واکنش زیر را کامل کنید.



۳- به چه دلایلی آلومینیوم برای ساخت قوطی نوشابه و ظروف مواد غذایی مناسب است؟
این فلز بدون بو و مزه بوده و سبک و غیر سمی است رسانایی گرمایی آلومینیوم خوب بوده و لذا می توان مواد داخل قوطی را به راحتی سرد کرد.

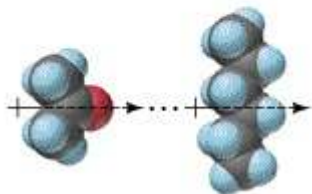
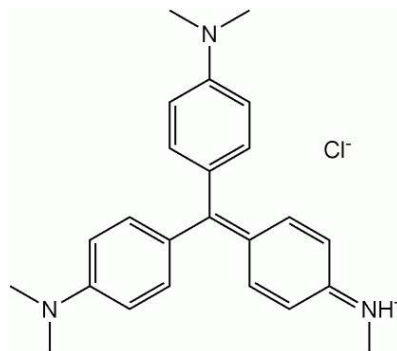
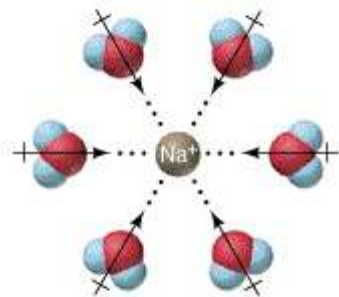
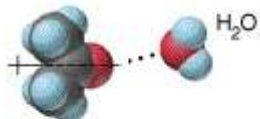
شبیه و شبیه تر

* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

- به نیروهای جاذبه یا دافعه‌ای بین ذراتی که در مجاورت یکدیگر قرار دارند، نیروهای بین مولکولی می‌گویند. این نیروها عامل خواص فیزیکی مانند حلالیت، نقطه‌ی جوش و ... می‌باشند. این نیروها بسیار ضعیف‌تر از نیروهای درون مولکولی یا بین اتمی می‌باشند. به طور کلی به نیروهای بین مولکول - مولکول یا یون - مولکول به افتخار فیزیک دان هلندی نیروهای واندروالسی می‌نامند.

- نیروهای بین مولکولی آب و استون از نوع دوقطبی - دوقطبی بوده به هم خاطر استون به راحتی در آب حل می‌شود.

- متیل بنفش به صورت نمک بوده در آب و استون حل می‌شود.



- همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید رنگ بنفش معرف بعلت کاتیون آن است. - با توجه به اینکه استون یک حلال آپروتیک است کاتیون را حلال پوشی کرده و در خود حل می‌کند.

- با توجه به قویی تر بودن نیروی بین مولکولی آب و نمک که از نوع یون - دوقطبی است نسبت به نیروی بین مولکولی آب و استون که دوقطبی - دوقطبی است، آب به راحتی نمک را در خود حل می‌کند و استون از آن جدا می‌شود که نیروی بین مولکولی آن ضعیف تر است. این آزمایش مفهوم نیروهای بین مولکولی و قدرت آن‌ها را به دانش آموزان آموزش می‌دهد.

پرسش

۱- چه عاملی باعث همگن شدن مخلوط آب و استون می‌شود؟ **شباهت نیروهای بین مولکولی آب و استون**

۲- نوع جاذبه بین مولکولی ترکیب‌های زیر را پیش بینی کرده و بگویید کدام یک قوی‌تر است؟

استون - آب **دوقطبی - دوقطبی** نمک خوراکی - آب یون **- دوقطبی**

۳- با توجه به مشاهده‌های خود از این آزمایش علت دو لایه شدن مخلوط پس از افزایش نمک خوراکی را توضیح دهید؟

آب حلال پروتون دار بودن و قطبی است و نمک به مقدار زیادی در آن حل می‌شود و باعث خارج شدن استون از آب شده در نتیجه محلول و لایه می‌شود.

۴- با توجه به مشاهده‌ها، علت نام‌گذاری این آزمایش به "شبهه و شبهه تر" را توضیح دهید. آب بعلت قطبی بودن زیاد تمایل دارد مولکول‌ها نمک را که قطبی شدید هستند در خود حل کند تا استون را که کمتر قطبی است (شبهه) بنابراین نیروی بین مولکولی آب به نمک شبهه تر است.

رنگ آمیزی با عنصر

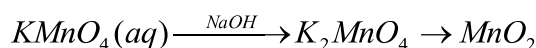
* نکات ایمنی و تکنیک‌ها آزمایش

فلز منگنز جزو عناصر واسطه از عنصرهای جدول دوره‌ای است و زیر لایه d آن در حال پر شدن است. به همین خاطر ترکیب‌های آن رنگی هستند.



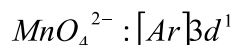
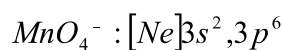
همانطور که در شکل بالا مشاهده می‌کنید. $KMnO_4$ ارغوانی است و K_2MnO_4 سبز رنگ است و MnO_2 جامد و قهوه‌ای رنگ و MnO رنگ صورتی بسیار روشن دارد.

- سلولز موجود در کاغذ صافی باعث کاهش Mn^{7+} قلیایی به Mn^{6+} می‌شود کاهش بیشتر Mn^{4+} تولید خواهد کرد.



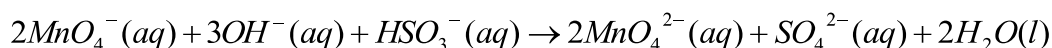
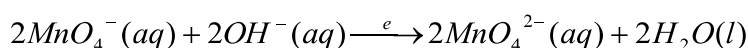
- منگنز حالت اکسایش دیگری نیز دارد که در اینجا نشان داده نشده است مانند Mn_2O_3

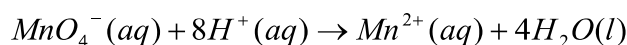
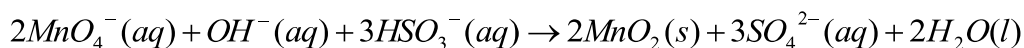
- بعضی از حالات اکسایش منگنز ساده تر از حالت‌های دیگری صورت می‌گیرید و پایدارتر است همانطور که در آرایش الکترونی آن‌ها مشاهده می‌کنید.



ترکیب $KMnO_4$ به علت داشتن آرایش الکترونی گاز نیجیب و اکتت بودن پایدارتر از ترکیب K_2MnO_4 می‌باشد.

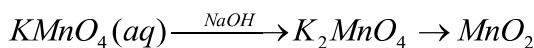
- برخی از واکنش‌های انجام شده به صورت زیر می‌باشد.



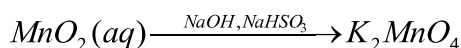


پرسش

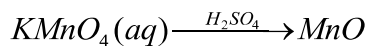
۱- اگر روند تغییر ترکیب‌ها منگنز در این آزمایش به ترتیب زیر باشد، با توجه به مشاهدات خود رنگ هر ترکیب را مشخص کنید.



قهوه ای سبز

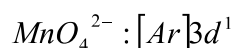


سبز



صورتی کم رنگ

۲- اگر بدانید آرایش منگنز در یون‌های زیر به صورت:



است، پیش بینی می‌کنید کدام یون پایدارتر است؟ چرا؟ آیا پیش بینی شما با نتیجه آزمایش مطابقت دارد؟ یون MnO_4^-

بله چون پس از گذشت مدتی کوتاه از تشکیل رنگ سبز به رنگ قهوه ای تبدیل می‌شد.

واکنش زمان سنجید

* نکات ایمنی و تکنیک‌ها آزمایش

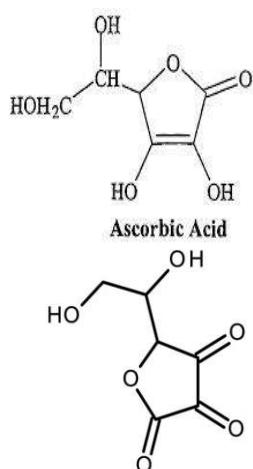
- این آزمایش به نحوه جالبی نشان می‌دهد که سرعت واکنش به دما و غلظت بستگی دارد.

تنتورید مخلوطی از عنصر ید (I_2) و الکل اتیلیک ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) است. ترکیب شیمیایی عنصر ید

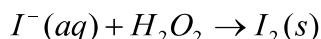
و ویتامین C (اسید اسکوربیک) را به ماده‌ای دیگر به نام دی‌هیدرو اسکوربیک اسید تبدیل

می‌کند. این ماده خاصیت ویتامین‌ها را ندارد. عنصر ید نیز به یک ذره باردار به نام یدید (I^-) تبدیل

می‌شود.



- در ادامه داریم ...



ید با نشاسته وارد واکنش شده و کمپلکس رنگی تولید می شود.



حال آنکه مخلوط کردن ید باردار با نشاسته باعث ایجاد رنگ آبی نمی شود. هنگامی که نشاسته، ویتامین C با عنصر ید با یکدیگر مخلوط می شوند، ید تمایل بیشتری دارد که جذب مولکولهای ویتامین C شود و تا زمانی که تمام ویتامین C با عنصر ید واکنش نکرده است، نشاسته همچنان بدون تغییر در محلول باقی می ماند و پس از آنکه آخرین مولکول ویتامین C با ید واکنش کرد، آنگاه، مولکولهای نشاسته با ید باقیمانده واکنش می کند و باعث ایجاد مولکولهای پیچیده با رنگ آبی تیره می شود.

پرسش

۱- نقش نشاسته در این فرایند چیست؟ به عنوان شناساگر ید که کمپلکس رنگی تولید می شود.

۲- کاهش غلظت محلول ها چه تاثیری در زمان وقوع واکنش دارد؟ باعث کاهش سرعت واکنش می شود

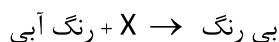
۳- با کاهش دمای محلول ها، سرعت واکنش چه تغییری می کند؟ سرعت واکنش کم می شود.

واکنش بطری آبی

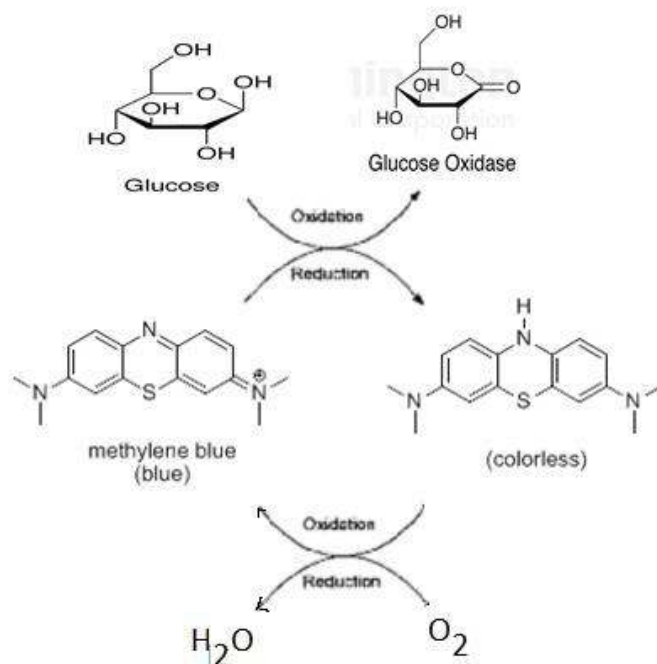
* نکات ایمنی و تکنیک ها آزمایش

- دانش آموزان باید نتیجه گیری کنند که واکنش به شکل زیر اتفاق می افتد
رنگ آبی → مایع + گاز

و بی رنگ شدن آن به صورت



واکنش شامل کاهش متیلن آبی بوسیله یک محلول قلیایی دگستروز است با تکان دادن محصول کاهش یافته دوباره اکسایش یافته و رنگ آبی ایجاد می کند مکانیسم این واکنش به صورت



این واکنش یک نمایش مفهومی برای واکنش برگشت پذیر است از دانش آموزان انتظار می رود که غیر از تشکیل گلکیوزید کل واکنش را درک کنند.
محل انجام واکنش مرز بین گاز و مایع است.

پرسش

۱- بر اساس چه مشاهده ای می توان دریافت که این آزمایش یک واکنش برگشت پذیر است؟ **واکنش تغییر رنگ داده و دوباره به حالت اول بر می گردد.**

۲- با توجه به شمای واکنش و مشاهده آزمایش، نتیجه تغییر ساختار متیلن آبی چیست؟ **تغییر ساختار موجب تغییر رنگ می شود.**

۳- با توجه به ساختار گلوکز اکسید گروه های عاملی این ترکیب را مشخص کنید؟ **الکلی و استری**

۴- در اثر اکسایش گلوکز چه تغییری در گروه عاملی آن ایجاد شده است؟ **گروه OH به گروه C=O تبدیل شده است**

۵- چرا برای تکرار آزمایش باید درپوش را متناوباً بردارید؟ **جهت ورود اکسیژن مورد نیاز برای اکسایش**

