

ایران توشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی

- دانلود گام به گام

- دانلود آزمون گاج و قلم چی و سنجش

- دانلود فیلم و مقاله انگلیزی

- کنکور و مشاوره

 IranTooshe.Ir

 @irantooshe

 IranTooshe



راهنمای آزمایش‌های شیمی کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم

معرفی

مطالب ارائه شده در این بخش شامل متن ساده شده‌ی آزمایش‌های شیمی کتاب آزمایشگاه علوم تجربی و نیز کتاب شیمی پایه دهم می‌باشد. این آزمایش‌ها شخصاً و با همکاری استاد ارجمند جناب آقای مدرس صادقی در آزمایشگاه شیمی مرکز تحقیقات معلمان استان اصفهان انجام شده است. در هر آزمایش، روش اجرای صحیح و ساده شده به همراه نکات ایمنی لازم جهت اجرای آزمایش همراه با تصاویر مربوطه و پاسخ پرسش‌ها آورده شده است. در برخی موارد آزمایشات تکمیلی نیز ارائه شده که می‌تواند جهت فهم بیشتر مطالب مورد استفاده قرار گیرد. امید است این مجموعه بتواند بخشی از مشکلات همکاران عزیز در اجرای آزمایش‌های کتاب آزمایشگاه علوم دهم در آزمایشگاه شیمی را برطرف نماید. منتظر دریافت نظرات، انتقادات و پیشنهادات سازنده همکاران عزیز جهت ارتقای کیفیت فعالیت‌های ارائه شده در این زمینه هستیم.

پریسا نکویی، دکترای شیمی تجزیه، سرپرست آزمایشگاه شیمی مرکز تحقیقات معلمان استان اصفهان

nekouei@isfedu.ir

<http://chemlab.blogsky.com>

parisanekooi@chem@gmail.com

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

طرح درس کلی آزمایش‌های شیمی کتاب آزمایشگاه علوم تجربی پایه دهم (به نقل از دبیرخانه کشوری آزمایشگاه علوم)

عنوان آزمایش	صفحات	زمان
فصل اول: کلیات	۱۰-۱۷	هفته اول مهر
زعفران اصل یا رنگ زرد تقلبی	۴۲	هفته سوم مهر
زیباسازی محیط زندگی با بلورهای دست‌ساز	۵۸	هفته سوم آبان
ید در نمک خوراکی	۸۵	هفته اول آذر
کیفیت روغن	۹۱	هفته اول آذر
رطوبت هوای بازدمی	۳۰	هفته دوم آذر
کربن دی اکسید در هوای بازدمی	۳۱	هفته دوم آذر
آیا کاتالیزگرهای زیستی می‌توانند نقص سم‌زدایی داشته باشند؟	۱۲۵	هفته سوم آذر
آزمون پایانی یک	-	هفته چهارم آذر
ابعاد یک مولکول	۹۸	هفته اول بهمن
نیروی بین ذرات	۸۳	هفته اول بهمن
چگونه آب سخت می‌شود؟	۱۲۷	هفته چهارم بهمن
ساخت گوی برفی شیشه‌ای	۹۳	هفته اول اسفند
هنگام انجام واکنش‌های شیمیایی چه اتفاقی می‌افتد؟	۱۳۲	هفته اول اسفند
عملکرد کاتالیزگرها چیست؟	۱۳۷	هفته اول اسفند
مسیرهای رنگی	۳۸	هفته اول اسفند
ویتامین C در میوه‌ها	۸۷	هفته دوم اسفند
خالص‌سازی نیترات‌ها	۹۶	هفته سوم اسفند
چگونه در روزهای خیلی سرد زمستان که سطح آب دریاچه‌ها یخ می‌زند، ماهی‌ها زنده می‌مانند؟	۱۴۲	هفته چهارم اسفند
چرا روی سطح خیابان‌ها و جاده‌های یخ‌زده نمک می‌پاشند؟	۱۴۱	هفته چهارم اسفند
حرکت آب با گرمای دست	۳۶	هفته چهارم فروردین
جوشاندن آب، بدون گرما	۳۵	هفته چهارم فروردین
رسوب شناور	۴۱	هفته اول اردیبهشت
چگونه یون‌ها را شناسایی کنیم؟	۱۳۳	هفته اول اردیبهشت
کلسیم کربنات در صدف	۱۰۰	هفته اول اردیبهشت
محلول‌های نمکی حساس	۳۹	هفته دوم اردیبهشت
محلول‌های رنگی	۴۰	هفته دوم اردیبهشت
چگونه می‌توان نمودار انحلال‌پذیری نمک را رسم کرد؟	۱۳۵	هفته دوم اردیبهشت
میزان گاز حل‌شده در یک نوشابه	۸۹	هفته سوم اردیبهشت
حل شدن گازها در آب	۹۴	هفته سوم اردیبهشت
بازی دما با انحلال‌پذیری	۳۷	هفته سوم اردیبهشت
آیا همه واکنش‌ها برگشت‌پذیرند؟	۱۳۰	هفته سوم اردیبهشت
آزمون پایانی دو	-	هفته چهارم اردیبهشت

اتخاذ رویه مشترک پیشنهادی برای تدریس درس آزمایشگاه علوم تجربی پایه دهم

(به نقل از دبیرخانه کشوری آزمایشگاه علوم)

- فصل اول کتاب تا پایان مهرماه به اتمام رسیده و ارزشیابی شود.
- استفاده از روپوش سفید، عینک و دستکش برای مدرس و دانش آموزان الزامی است.
- کلاس را در صورت آماده بودن شرایط دو گروه کنید و نکات ایمنی را رعایت کنید.
- دانش آموزان مدرسه، بیمه‌ی دانش آموزی داشته باشند و بیمه‌ی عمر برای معلم الزامی است.
- وضعیت تهویه، کپسول آتش نشانی و روش‌های سریع تخلیه‌ی دانش آموزان در مواقع خطر را برنامه‌ریزی کنید.
- از فیلم‌ها و کلیپ‌های جذاب در سایت‌های زیر استفاده کنید.

www.aparat.com

www.irAmooz.ir

- قبل از ورود دانش آموزان به آزمایشگاه، رضایت‌نامه‌ی زیر را از طریق مدیر به اطلاع والدین برسانید و بیماران به ویژه هموفیلی را در آزمایشگاه با مراقبت کامل تحت نظر داشته باشید.
- اینجانب ولی دانش آموز کلاس رضایت خود را برای انجام فعالیت‌های درس آزمایشگاه علوم تجربی (۱) زیر نظر سرپرست و دبیر مربوطه اعلام داشته و مسئولیت هرگونه حادثه و صدمه به خودش، وسایل و اطرافیان را که بر اثر شوخی و عدم رعایت مفاد آیین‌نامه‌ی درسی آزمایشگاه (فصل یک) ایجاد شود را بر عهده ایشان دانسته و ضامن هستم. فرزند شما به کدام یک از موارد زیر مبتلا است:

آلرژی، میگرن، صرع، غش، شیمی درمانی، بیماری قلبی، آگزما و خارش پوستی، و سایر موارد

پیشنهاد ارزشیابی درس آزمایشگاه: کار در آزمایشگاه و روش علمی (فصل اول) ۲ نمره، سوال از آزمایشهای مربی (۴ نمره)، انجام دقیق آزمایش دستورالعملی (۷ نمره)، داشتن دفتر یادداشت و آرایه‌ی گزارش کار (۴ نمره)، آرایه‌ی پروژه (۳ نمره)

قوانین آزمایشگاه شیمی

۱. همه همکاران و دانش آموزان موظفند در آزمایشگاه از روپوش و دستکش و در صورت لزوم از ماسک استفاده کنند و از تماس مواد شیمیایی با پوست و لباس نیز خودداری نمایند. منظم و مرتب بودن هنگام انجام آزمایش ضروری است و باعث کاهش حوادث احتمالی در آزمایشگاه می‌شود.
۲. در آزمایشگاه باید رفتار حرفه‌ای و جدی داشت. از شوخی کردن، خوردن و آشامیدن در آزمایشگاه بپرهیزید. کیف و متعلقات شخصی خود را روی میز کار قرار ندهید.
۳. بطری‌های حاوی مواد شیمیایی را پس از استفاده سر جای خود قرار دهید. قاشقک را از ظرف محتوی یک ماده به ظرف دیگر وارد نکنید. در ظرف را پس از باز کردن به طور معکوس روی میز کار قرار دهید تا آلوده نشود.
۴. اگر یک ماده شیمیایی در چشم شما پاشید چشم‌ها را بطور کامل باز کرده و به مدت ۱۵ دقیقه با آب زیاد آنها را شستشو دهید. در مورد اسیدها پس از شستشو با آب، چشم را با محلول یک درصد سدیم هیدروژن کربنات و در مورد بازها، چشم را با محلول یک درصد بوریک اسید شستشو دهید و سپس به مراکز پزشکی مراجعه کنید.
۵. هنگام رقیق کردن اسید و باز غلیظ (به خصوص سولفوریک اسید) به آهستگی و همراه با به هم زدن، اسید و یا باز را به آب اضافه کنید تا مانع از پاشیده شدن آن به اطراف شوید.
۶. هیچ ماده شیمیایی را مستقیماً بو نکنید و در صورت لزوم بخارهای آن را با دست به سمت بینی خود هدایت کنید و در هنگام استفاده از پیپت هرگز ماده را با دهان نکشید. مواد اضافی و یا باقیمانده را در ظرف اصلی وارد نکنید. روی هر ظرف را به دقت بخوانید تا احتمالاً کربنات با کرومات و یا سولفیت با سولفات اشتباه نشود.
۷. در کار با لوازم شیشه‌ای دقت کنید و از لوازم شکسته و لب‌پریده استفاده نکنید. دقت کنید قسمت خارجی لوله آزمایش و یا بشری را که حرارت می‌دهید کاملاً خشک باشد و سر لوله آزمایش نیز همیشه باید به جهتی گرفته شود که کسی مقابل آن نباشد. در موقع جوشاندن محلول‌ها برای جلوگیری از پاشیده شدن ناگهانی مواد، یک همزن شیشه‌ای داخل ظرف قرار دهید. هرگز چراغ گاز را روشن به حال خود رها نکنید.
۸. در آزمایشگاه‌های مدارس تا حد امکان از جیوه و دماسنج‌های جیوه‌ای استفاده نکنید. اگر جیوه در آزمایشگاه ریخته شد برای برداشتن آن از یک قطره‌چکان و بطری پلاستیکی استفاده کنید. برای تمیز کردن قطرات ریز جیوه از پودر فلز روی، محلول آهن (III) کلرید و یا مخلوط آبی گوگرد و کلسیم اکسید استفاده کنید سپس محیط آزمایشگاه را ترک کرده و در و پنجره‌ها را به مدت یک شبانه‌روز باز بگذارید.
۹. در صورت مسمومیت با گازها، فرد را به هوای آزاد انتقال دهید. غرغره کردن محلول رقیق سدیم هیدروژن کربنات، بوییدن نعناع و آشامیدن چای یا شیر از کمک‌های اولیه موثر است.
۱۰. پس از اتمام آزمایش، تمام وسایل را به خوبی شسته، تمیز کرده و سر جای خود قرار دهید. برای شستن ظروف آغشته به پتاسیم پرمنگنات از اگزالیک اسید و سولفوریک اسید استفاده کنید.

نکات ایمنی در آزمایشگاه شیمی

*** آشنایی با مواد شیمیایی سرطانزا:** تقریباً تمام مواد شیمیایی آلی سرطانزا هستند که از آن جمله می‌توان به آمینها، هیدرازینهای استخلاف شده، هیدروکربنهای هالوژندار، ترکیبات فسفر و گوگرددار، دی‌آزوبیک و نیتريت‌ها اشاره کرد.

*** آشنایی با مواد شیمیایی سمی:** هنگامی که با مواد سمی کار می‌کنید حتماً از دستکش استفاده کنید و از خوردن و آشامیدن در آزمایشگاه و تنفس بخار مواد سمی پرهیز کنید. استون و الکل سبب سستی و ضعف و در غلظت‌های کم سبب تحریک چشم‌ها و بینی می‌شوند. استفاده از ماسک و دستکش، این خطرات را کاهش می‌دهد. ترکیبات باریم بسیار سمی هستند و در صورت خوردن باعث دردهای شکمی و سرانجام مرگ می‌شوند. بنابراین معالجه مسمومیت آنها حالت اورژانس دارد. ترکیبات کروم بر روی پوست حالت خورندگی دارند و باعث ایجاد زخم‌های عمیق می‌شوند. این ترکیبات حتی پس از ۲۰ سال نیز می‌توانند باعث سرطان ریه شوند. سرب و ترکیبات آن باعث تخریب دستگاه‌های داخلی بدن شده و استفاده از آن در مدارس ممنوع است. جیوه: جیوه سبب اختلال در سیستم اعصاب می‌شود. جیوه در بدن مانند سم عمل کرده سبب از کارافتادگی کلیه‌ها، سیستم عصبی، شش‌ها، لرزش، آلزایمر و در مقادیر زیاد سبب مرگ می‌شود. از جمله ترکیبات سمی دیگر می‌توان به ترکیبات برلیم، کادمیم، ید، کلسیم اکسید، اگزالیک اسید، فسفر زرد، پتاسیم، نقره نیترات، سدیم هیدروکسید، کربن تتراکلرید، سولفوریک اسید، فرمیک اسید و گازهای گوگرددار اشاره کرد.

*** آشنایی با مواد شیمیایی قابل اشتعال:** این مواد را دور از شعله نگه داشته و از تماس بخار و خود این مواد با پوست و چشم خودداری کنید. برای خاموش کردن آتش ناشی از پودر فلزات از ماسه خشک استفاده کنید. از جمله این مواد می‌توان به اتر، استون، استیک اسید، گلاسیال، لیتیم، سدیم، پتاسیم، فسفر سفید و پودر فلزات اشاره کرد.

*** آشنایی با مواد شیمیایی محرک و سوزش آور:** این مواد بر پوست اثر گذاشته سبب قرمزی، سوزش، ضخیم شدن و یا حتی ایجاد توده‌های سرطانی می‌شوند. بنابراین از تماس با این مواد و یا تنفس بخار آنها جلوگیری کرده و در کار با این مواد از ماسک و دستکش استفاده کنید. از جمله این مواد می‌توان به کلر، برم، ید، آمونیاک، فرمالدهید، ترکیبات کروم و یا برلیم اشاره کرد.

*** آشنایی با مواد شیمیایی خورنده:** این مواد باعث تخریب بافت‌های زنده بدن و ایجاد تغییرات غیرقابل برگشت در آنها می‌شوند. از جمله مواد خورنده می‌توان به اسیدها، بازها و اکسیدکننده‌های قوی و آهن (III) کلرید اشاره کرد. هنگام کار با این مواد از دستکش و ماسک استفاده کرده و بخار این مواد را تنفس نکنید.

*** آشنایی با مواد شیمیایی اکسیدکننده:** این مواد سبب آتش سوزی می‌شوند و یا به گسترش آتش کمک می‌کنند. بنابراین آنها را دور از مواد آتشگیر مانند روی و فلزات قلیایی قرار داده و هرگز آنها را همراه مواد دیگر در هاون نسایید. از جمله این مواد می‌توان به دی کرومات‌ها، پراکسیدها، نیترات‌ها، کلرات‌ها، گوگرد، جیوه، فسفر سفید و قرمز، پرکلرات‌ها و پرمنگنات‌ها اشاره کرد.

*** آشنایی با مواد شیمیایی فوق العاده فعال:** هیدروکلریک اسید، خورنده و تحریک کننده است و باید زیر هود یا محلی با تهویه مناسب نگهداری شود. نیتریک اسید خورنده است و با مواد آلی به شدت واکنش می دهد. سولفوریک اسید به شدت با آب واکنش می دهد و هنگام رقیق کردن باید قطره قطره به آب اضافه شود. سدیم هیدروکسید، پتاسیم هیدروکسید و کلسیم اکسید با آب تولید گرما کرده و بر بافت آلی اثر می کنند. در کار با این مواد از دستکش استفاده کنید.

*** آشنایی با مواد شیمیایی واکنش پذیر با آب:** این مواد با آب واکنش داده سبب آتش شوزی و انفجار می شوند و مواد سمی تولید کرده و سبب سوختگی های وسیع می شوند. از جمله این مواد می توان به لیتیم، سدیم، پتاسیم و کلسیم اکسید اشاره کرد.

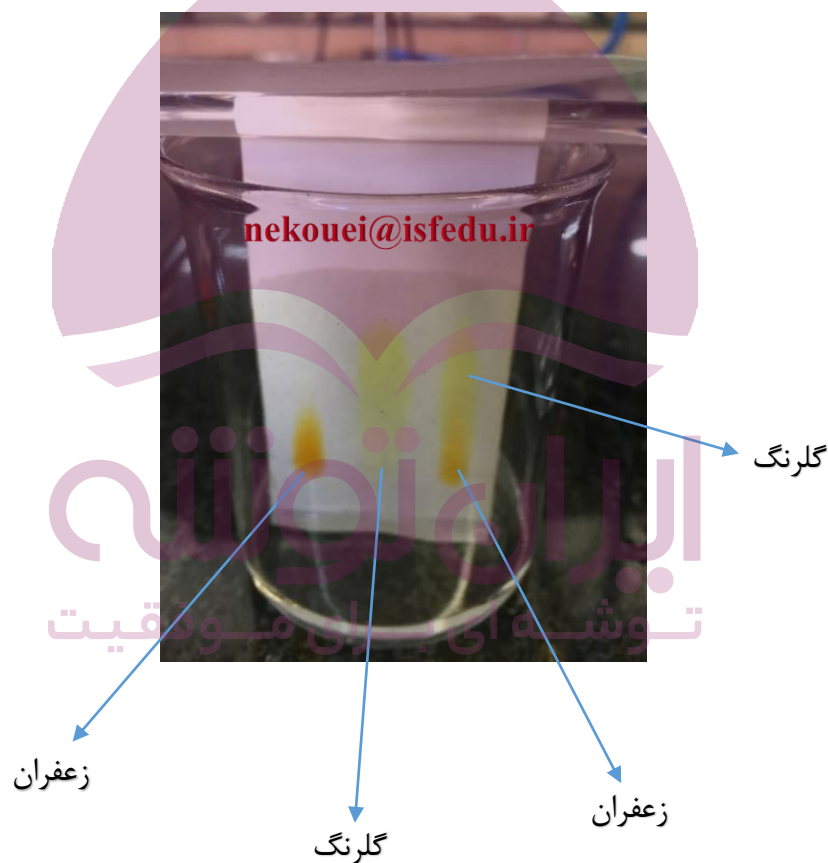
جدول علائم هشداردهنده

علامت	معنی فارسی
	قابل اشتعال در دمای بالا
	منفجرشونده
	سمی (زهرآگین)
	خورنده
	اکسیدکننده

آزمایش مربی شماره ۱۷ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: زعفران اصل یا رنگ زرد تقلبی (هفته سوم مهر)

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. بهتر است نقطه گذاری را سه بار تکرار کنید تا نقطه کوچک و غلیظ باشد. پس از هربار نقطه گذاری صبر کنید تا نقطه کاملاً خشک شود. در این آزمایش از استیک اسید برای قطبی کردن زعفران استفاده می‌شود.

نتایج نشان می‌دهد از آنجا که نیروی جاذبه‌ی بین زعفران با آب و استیک اسید از نیروی جاذبه‌ی رنگ غذا (گلرنگ) با آب و استیک اسید کمتر است لذا سرعت حرکت کمتری دارد و مسافت طی شده نیز کمتر است. در شکل زیر نقطه‌ی سمت چپ زعفران، نقطه‌ی وسط رنگ خوراکی (گلرنگ) و نقطه‌ی سمت راست مخلوطی از رنگ خوراکی و زعفران است. در این آزمایش نقطه سمت چپ و نقطه وسط به عنوان نمونه‌ی شاهد و نقطه‌ی سمت راست به عنوان نمونه ناشناخته (مجهول) عمل می‌کنند.



نقطه‌ها به ترتیب از راست به چپ، مخلوط گلرنگ و زعفران، گلرنگ و زعفران

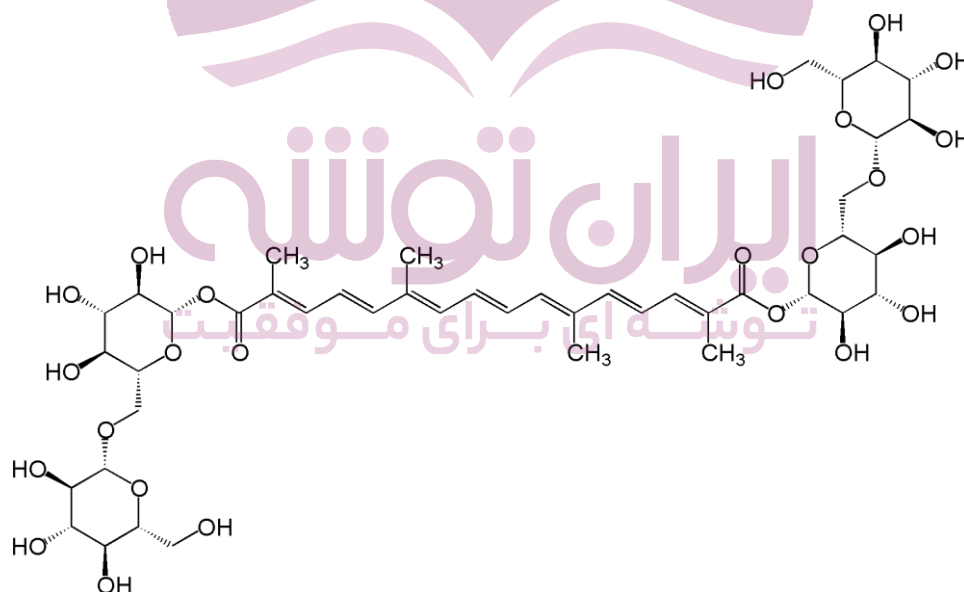
همین آزمایش دو بار با کاغذ صافی آزمایشگاهی (واتمن ۴۲) انجام شد که مطابق شکل زیر نتایج مطلوبی به دست نیامد.



انجام آزمایش کروماتوگرافی با کاغذ صافی واتمن و حصول نتیجه نامطلوب

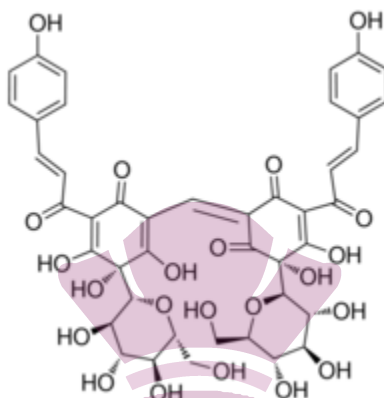
بیشتر بدانید

عامل ایجاد رنگ زرد در زعفران کروسین است. شکل زیر ساختار کروسین را نشان می‌دهد.



ساختار مولکولی کروسین (عامل ایجاد رنگ زرد در زعفران)

ماده زرد رنگی که در گیاه گلرنگ وجود دارد سفلاور یلو (safflower yellow) نام دارد. شکل زیر ساختار مولکولی این ترکیب را نشان می‌دهد.



ساختار مولکولی سفلاور یلو (عامل ایجاد رنگ زرد در گلرنگ)

مولکول‌های آب به دلیل خاصیت موئینگی به کاغذ می‌چسبند و بقیه مولکول‌ها نیز به مولکول‌های آب می‌چسبند و در صورتی که نیروی جاذبه قوی و در نتیجه انحلال‌پذیری خوبی در آب داشته باشند در طول کاغذ با آب حرکت می‌کنند. با مقایسه ساختار ماده زرد رنگ موجود در گیاه گلرنگ و ماده ی زرد رنگ موجود در زعفران می‌توان دریافت امکان برقراری پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های ماده زرد موجود در زعفران با آب، بیشتر از امکان برقراری پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های ماده زرد موجود در زعفران با آب است بنابراین ماده زرد رنگ موجود در گلرنگ مسیر بیشتری را در طول کاغذ طی می‌کند.

نتیجه: با انجام یک آزمایش ساده می‌توان زعفران را از رنگ زرد تقلبی (مثلاً گلرنگ) تشخیص داد. البته برای تشخیص دقیق وجود رنگ‌های تقلبی در زعفران از کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC) استفاده می‌شود.

پاسخ پرسش‌ها

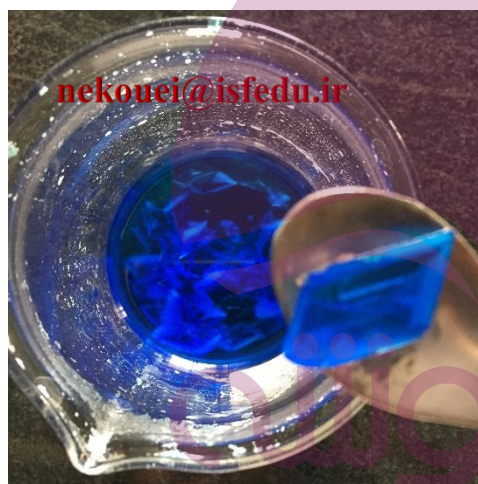
۱. چون حلالیت زعفران و رنگ خوراکی در حلال با هم متفاوت است، مسافت طی شده‌ی آنها در طول کاغذ نیز با هم متفاوت است.
۲. بله، هرچه جاذبه بین حلال و حل شونده بیشتر باشد سرعت حرکت ذرات در طول کاغذ نیز بیشتر است.

آزمایش دستورالعملی شماره ۲ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: زیباسازی محیط زندگی
با بلورهای دست ساز (هفته سوم آبان)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

الف. روش تهیه‌ی تک بلور مس (II) سولفات

۱. گرم کردن آب تا دمای نزدیک به جوش و تهیه‌ی محلول فراسیرشده از مس (II) سولفات
۲. صاف کردن محلول و قراردادن محلول زیر صافی در آزمایشگاه به مدت یک شبانه روز
۳. انتخاب یک تک بلور خالص از مس (II) سولفات پس از گذشت ۳ روز (تصویر سمت چپ)
۴. بستن تک بلور خالص با نخ و قرار دادن آن در محلول سیرشده از مس (II) سولفات
۵. رشد بلور و تشکیل بلور بزرگ مس (II) سولفات (تصویر سمت راست)



توشه‌ای برای موفقیت
تک بلور مس (II) سولفات

نتیجه: با قرار دادن تک بلور خالص به عنوان هسته مرکزی می‌توان یک تک بلور با اندازه مناسب تهیه نمود.

ب. بلورسازی با قالب (پوسته تخم مرغ و گردو)

مطابق دستورکار عمل کنید.

نکته ۱: از آنجا که پوسته گردو از آب سبکتر است روی آب شناور می‌شود. برای حل این مشکل کف آن را به یک سنگ و یا یک قطعه شیشه بچسبانید تا از آب سنگینتر شود و در آن فرو رود.

نکته ۲. پس از آغشته کردن قالبها با چسب چوب چند دقیقه صبر کنید تا چسب چوب کاملاً خشک شود در غیر این صورت با قرار گرفتن در آب داغ از قالب جدا می‌شود.

نکته ۳: با قرار دادن پوسته‌ی تخم مرغ در محلول زاج سفید یا آلومینیم پتاسیم سولفات $(AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O)$ حبابهای گاز کربن دی اکسید آزاد می‌شود که ناشی از واکنش محلول نمک اسیدی با پوسته‌ی تخم مرغ (کلسیم کربنات) است.

تصویر سمت راست بلورهای زاج سفید با رنگ خوراکی در قالب پوسته تخم‌مرغ و تصویر سمت چپ بلورهای مس (II) سولفات در قالب پوسته گردو را نشان می‌دهد.



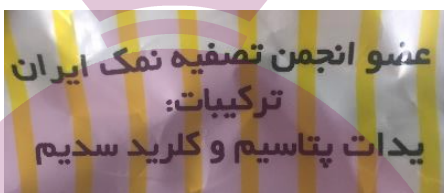
بلورسازی در پوسته تخم مرغ (سمت راست) و پوست گردو (سمت چپ)

نتیجه: رشد روبه داخل بلورهای مس (II) سولفات و زاج سفید بر روی قالب هایی نظیر پوسته گردو و پوسته تخم مرغ امکان پذیر است.

آزمایش دستورالعملی شماره ۱۷ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم

ایم‌نی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

ب) بررسی وجود یون یدات در نمک خوراکی دارای پتاسیم یدات (هفته اول آذر)
نمک‌های خوراکی در ایران پتاسیم یدید ندارند. بنابراین قسمت الف این آزمایش را انجام ندهید.
در قسمت (ب)، آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. برای انجام این آزمایش به جای جرم‌های دقیق داده شده می‌توانید از یک قاشق نمک خوراکی، یک نوک قاشق پتاسیم یدید، حدود ۳۰ میلی‌لیتر آب و چند قطره سرکه استفاده کنید.

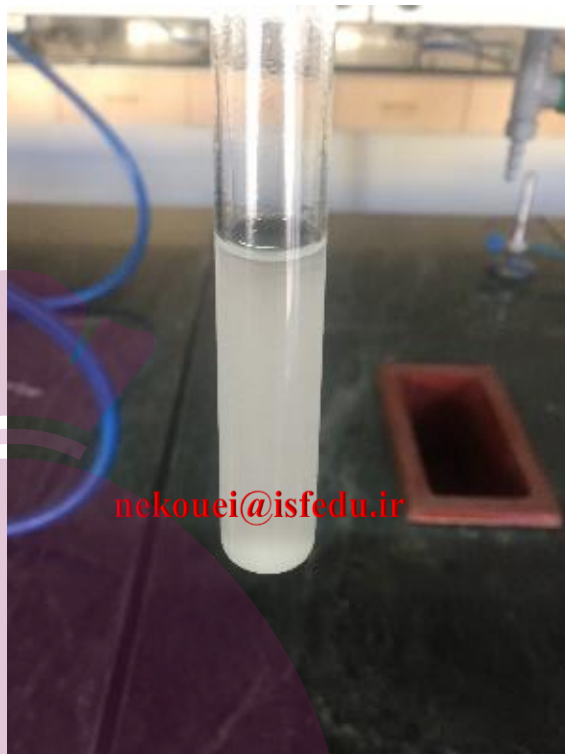
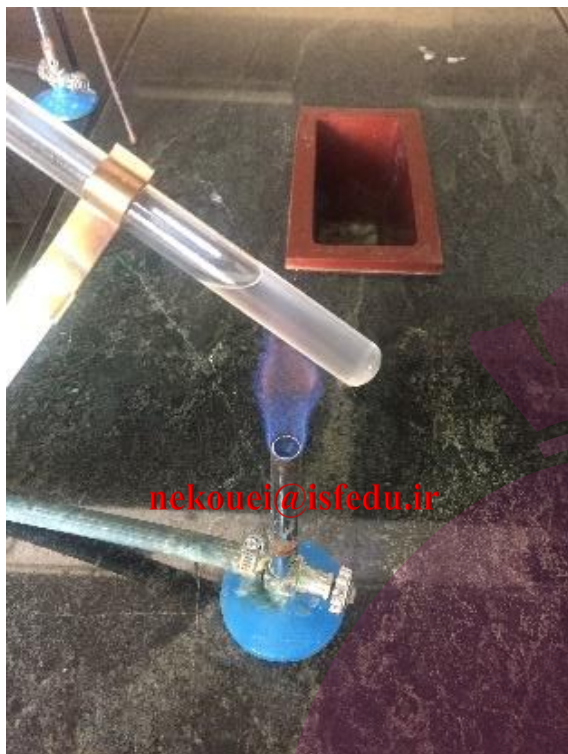
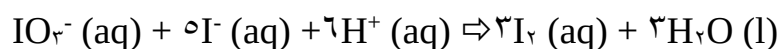


ترکیبات تشکیل دهنده نمک خوراکی (پتاسیم یدات و سدیم کلرید)



بشر حاوی نمک یددار، سرکه و پتاسیم یدید، رنگ زرد نشانگر آزاد شدن ید است.

مطابق واکنش زیر، رنگ زرد ناشی از تشکیل ید و حل شدن آن در محلول است.



تهیه چسب نشاسته، تصویر سمت راست نشاسته در آب، تصویر سمت چپ حرارت دادن نشاسته در آب تا شفاف شدن محلول

برای شناسایی بهتر ید از چسب نشاسته استفاده می شود. برای تهیه چسب نشاسته یک نوک قاشق نشاسته (مقدار بسیار کم) را در یک لوله آزمایش حاوی حدود ۳ سانتی متر آب بریزید (تصویر سمت راست) و آن را به آرامی تا قبل از جوشیدن حرارت دهید تا محلولی شفاف (تصویر سمت چپ) به دست آید. سپس چسب نشاسته را به محتویات بشر اول اضافه کنید. تشکیل رنگ آبی تیره نشانگر حضور ید است.



افزایش چسب نشاسته به بشر حاوی نمک یددار، سرکه و پتاسیم یدید، ایجاد رنگ آبی اثبات تشکیل ید

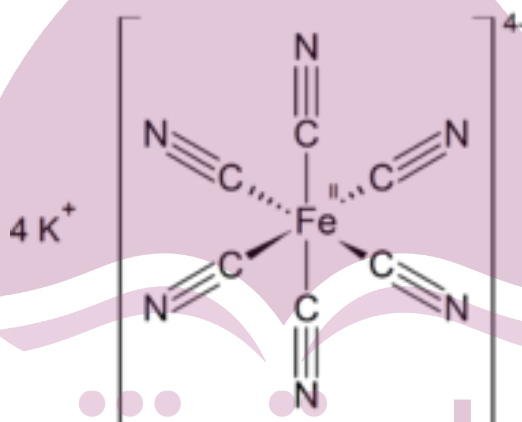
پ) آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. با افزایش چسب نشاسته به هر دو محلول تغییر رنگی مشاهده نمی شود. بنابراین پتاسیم یدات پایدارتر از آن است که در حضور نور و گرما تجزیه شود.

نتیجه: در نمک های خوراکی ید به صورت یدات (پتاسیم یدات) وجود دارد.

بیشتر بدانید

در ایران به دلیل وجود نور و گرمای زیاد، برای تامین ید مورد نیاز بدن از پتاسیم یدات استفاده می شود تا در مقابل شرایط آب و هوایی پایدارتر باشد، اما در کشورهای اروپایی که گرما و نور چندانی وجود ندارد برای تامین ید مورد نیاز بدن از پتاسیم یدید (و دکستروز به عنوان پایدارکننده) استفاده می شود زیرا پتاسیم یدید ارزان تر است اما پایداری چندانی در مقابل گرما و نور ندارد. در آزمایشگاه نیز برای اثبات ناپایداری پتاسیم یدید آزمایش (پ) با نمکی انجام شد که به آن پتاسیم یدید اضافه شده بود. پس از دو روز به نمک موجود در ظرف، چسب

نشاسته اضافه شد که ایجاد رنگ آبی نشاءان داد که پتاسیم یدید ناپایدار بوده و در مقابل گرما و نور تجزیه شده است. پتاسیم یدید دارای یون یدید است. این یون توسط تیروئید جذب شده و به ید عنصری تبدیل می‌شود و برای ساخت هورمون‌های تیروئید مورد استفاده قرار می‌گیرد. پتاسیم یدات نیز در بدن به وسیله آنزیم‌های کاهنده به یون یدید تبدیل شده و به وسیله تیروئید جذب می‌شود. از آنجا که پتاسیم یدید به طور مستقیم و بدون نیاز به عوامل کاهنده توسط غده تیروئید جذب می‌شود لذا کارایی بالاتری دارد. حدود ۹۳ درصد از هورمون‌های متابولیک فعالی که از غده تیروئید ترشح می‌شود، تیروکسین و حدود ۷ درصد آن تری یدو تیرونین است که هر دو از نظر عملکردی مهمند. برای ساخت مقادیر طبیعی هورمون‌های تیروئید حدود ۵۰ میلی گرم (هفته‌ای ۱ میلی-گرم) ید خوراکی به شکل یدید مورد نیاز است. لازم به ذکر است برای اینکه رطوبت سبب گلوله شدن نمک نشود به آن کلسیم سیلیکات، کلسیم فسفات، سدیم آلومینیم سیلیکات و یا در اغلب موارد مقدار بسیار کمی پتاسیم فروسیانید ($K_4[Fe(CN)_6]$) اضافه می‌کنند. شکل زیر ساختار مولکولی پتاسیم فروسیانید را نشان می‌دهد:



ساختار مولکولی پتاسیم فروسیانید (ضد گلوله شدن نمک)

پاسخ پرسش

هنگام پخت غذا، گرما سبب تجزیه ی پتاسیم یدات و آزاد شدن عنصر ید می‌شود.

آزمایش دستورالعملی شماره ۲۰ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: کیفیت روغن (هفته اول آذر)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

حدود ۲ میلی لیتر از روغن های مختلف (کرچک، کنجد، آفتابگردان، امگا سه و زیتون) را در پنج لوله آزمایش بریزید و به هریک دو قطره بتادین اضافه کرده و محلول را به هم بزنید. لوله های آزمایش را به مدت ۵ دقیقه در بشر حاوی آب داغ قرار دهید و هر یک دقیقه یک بار آنها را هم بزنید.



۵ لوله آزمایش حاوی روغن کرچک، روغن کنجد، روغن زیتون، روغن آفتابگردان و امگا ۳ در حمام آب داغ

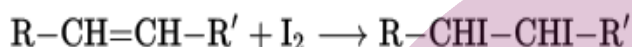


از بالا به پایین به ترتیب روغن کرچک، کنجد، آفتابگردان، امگا سه و زیتون پس از ۵ دقیقه در حمام آب

هرچه محلول کمرنگ تر باشد روغن مورد نظر دارای پیوندهای دوگانه ی بیشتری است (سیر نشده تر است) و از کیفیت بالاتری برخوردار است اما نسبت به شرایط محیطی حساس تر است. بنابراین در این آزمایش روغن زیتون از نظر سیرنشده گی بهترین و روغن کرچک بدترین روغن است.

نکته:

۱. بهتر است برای برداشتن حجم دقیق روغنها از سرنگهای پلاستیکی جداگانه استفاده کنید.
 ۲. ابتدا بشر را روی چراغ گاز قرار دهید تا آب به جوش آید. سپس چراغ گاز را خاموش کرده و لوله های حاوی روغن و بتادین را در آب داغ قرار دهید. لوله ها را به مدت ۵ دقیقه در بشر حاوی آب داغ قرار دهید و هر یک دقیقه یک بار محلول ها را به خوبی به هم بزنید.
 ۳. به جای تئورید (محلول ید در الکل) به دلیل سمیت ید، آتشگیری الکل و ناپایداری ید در الکل، از بتادین (پویدون یدید) استفاده کنید.
- ید با پیوند دوگانه موجود در روغن ها به شکل زیر واکنش می دهد:



نتیجه: با استفاده از یک آزمایش ساده یعنی اندازه گیری عدد یدی می توان کیفیت روغن های خوراکی را از نظر تعداد پیوندهای دوگانه با هم مقایسه کرد. هرچه عدد یدی روغن بیشتر باشد یعنی تعداد پیوندهای دوگانه آن بیشتر است و روغن از سلامت بالاتری برخوردار است.

پاسخ پرسش ها

۱. یکی از شاخص های روغن خوب، عدد اسیدی است. روغن ها و چربی های خوراکی دارای مقداری اسید چرب آزادند که در اثر فساد ممکن است این مقدار از حد مناسب خود تجاوز کند. بنابراین عدد اسیدی می تواند ملاک مناسبی برای تشخیص فساد روغن ها و چربی ها باشد. عدد اسیدی تعداد میلی گرم پتاس لازم برای خنثی کردن اسیدهای چرب آزاد موجود در یک گرم چربی و یا روغن را نشان می دهد. هرچه عدد اسیدی به صفر نزدیکتر باشد روغن سالم تر است. یکی دیگر از شاخص های شناسایی روغن عدد صابونی است. طبق تعریف عدد صابونی مقدار میلی گرم پتاسی است که برای صابونی کردن یک گرم چربی یا روغن لازم است در واقع مقیاسی است برای بازگو کردن میانگین وزن ملکولی اسیدهای چرب که در ساختمان چربی به کار رفته اند. هرچه مقدار پتاس مصرف شده بیشتر باشد، تعداد ملکول ها در هر گرم چربی بیشتر و در نتیجه بزرگی ملکول ها به طور متوسط به همان نسبت کمتر است. برای مثال عدد صابونی چربی کره که قسمت اعظم آن را اسیدهای چرب کوچک ملکول تشکیل می دهند، به طور نسبی از روغن ذرت که اصولاً فقط از اسیدهای چرب بزرگ ملکول ساخته شده است بیشتر است. عدد یدی که در این آزمایش اندازه گیری شد نیز ملاک دیگری برای شناسایی کیفیت روغن (میزان سیر

نشده بودن روغن) است. لازم به ذکر است که بو، طعم و شفافیت روغن نیز از شاخص‌های مهم در تعیین کیفیت روغن است.

۲. از روغن‌هایی می‌توان به منظور سرخ کردن استفاده کرد که دارای نقطه دود بالا باشند یعنی خواص فیزیکی و شیمیایی آنها در دمای بالا تغییر نکند. پس از یک بار سرخ کردن، مقداری از مواد غذایی در روغن باقی می‌ماند که حتی توسط صاف کردن نیز از روغن جدا نمی‌شود. این ذرات باعث کاهش نقطه دود روغن شده و سبب ایجاد تغییرات نامطلوب در ساختار روغن و ایجاد ترکیبات سرطان‌زا در آن می‌شوند. بنابراین برای سرخ کردن مواد غذایی از حرارت ملایم استفاده کنید و از هر روغن حتی‌المقدور تنها یک بار برای سرخ کردن مواد غذایی استفاده نمایید.

۳. برای بازیافت روغن های اضافی بهتر است آنها را با در یک بطری ریخته و به همان اندازه به آن محلول رقیق سود یا پتاس بیفزایید (می‌توانید از محلول لوله‌بازکن نیز استفاده کنید). سپس آن را به مدت یک هفته هر روز به هم بزنید و به کمک محلول غلیظ آب نمک، صابون را از مخلوط جدا کرده و برای شست‌وشو از آن استفاده کنید.



آزمایش مربی شماره ۵ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: رطوبت هوای بازدمی (هفته دوم آذر)

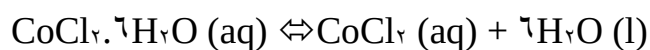
ایمنی: از تماس کاغذ کبالت (II) کلرید با دست و دهان خودداری کنید زیرا از یک طرف این ماده سمی و سرطان‌زا است و از طرف دیگر رطوبت دست و دهان باعث تغییر رنگ کاغذ می‌شود.

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید.



کاغذ سمت راست تغییر رنگ کاغذ کبالت (II) (کلرید خشک پس از دو دقیقه در مقابل هوای بازدمی و کاغذ سمت چپ کبالت (II) کلرید خشک).

این کاغذ در حالت خشک آبی رنگ و در حالت مرطوب صورتی رنگ است. علت تغییر رنگ کاغذ از آبی به صورتی تشکیل ترکیب کبالت (II) کلرید ۶ آبه است که نمکی آبدار به رنگ صورتی می‌باشد. واکنش آبداری-آبدهی کبالت (II) کلرید به صورت زیر است:





کاغذ سمت راست تغییر رنگ کاغذ کبالت (II) کلرید خشک پس از چند دقیقه تکان دادن در هوای آزاد و کاغذ سمت چپ کبالت (II) کلرید مرطوب.

همان گونه که مشاهده می کنید تغییر رنگ کاغذ کبالت (II) کلرید در هوای آزاد ناچیز است که نشانگر میزان اندک بخار آب در هوای آزاد است.

نتیجه: در هوای بازدم رطوبت وجود دارد.

پاسخ پرسش‌ها

۱. آبی
۲. از آبی به صورتی تغییر رنگ می دهند.
۳. رطوبت موجود در هوای بازدم و یا هوای محیط باعث تشکیل ترکیب کبالت (II) کلرید ۶ آبه‌ی صورتی رنگ می شود.
۴. رطوبت دست سبب تغییر رنگ کاغذ می شود.

آزمایش مربی شماره ۶ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: کربن دی اکسید در هوای بازدمی
(هفته دوم آذر)

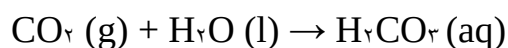
آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید.



از سمت راست، لوله ی اول محلول برم تیمول آبی، لوله ی دوم محلول برم تیمول آبی پس از دو دقیقه دمیدن با نی، لوله ی سوم محلول آب آهک صاف شده و لوله ی چهارم محلول آب آهک پس از دو دقیقه دمیدن.

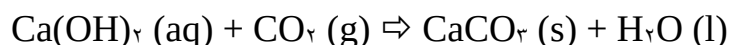
توضیحاتی برای موفقیت

رنگ برم تیمول آبی در حضور مقادیر مختلف کربن دی اکسید از آبی به سبز و سرانجام به زرد تبدیل می شود. واکنش در دو مرحله انجام می شود. ابتدا کربن دی اکسید با آب واکنش می دهد و کربنیک اسید تولید می شود. سپس این اسید با برم تیمول آبی ترکیب شده و سبب تغییر رنگ آن از آبی به سبز و سرانجام به زرد می شود. واکنش تشکیل کربنیک اسید به صورت زیر است:



درجه تغییر رنگ این معرف (سبز و یا زرد) و همچنین سرعت تغییر رنگ آن دلیل بر مقدار کربن دی اکسید در هوای بازدمی و در نتیجه سرعت تنفس می باشد.

واکنش آب آهک با کربن دی اکسید به صورت زیر است. تشکیل کلسیم کربنات نامحلول سبب شیری رنگ شدن محلول می شود.



نتیجه: در هوای بازدم کربن دی اکسید وجود دارد.

بیشتر بدانید

برم تیمول آبی یک شناساگر اسید و بازاست که برای تشخیص اسیدها و بازهای ضعیف مورد استفاده قرار می گیرد. برم تیمول آبی در محلول های خنثی سبز رنگ، در محلول های اسیدی زرد رنگ و در محلول های بازی آبی رنگ می شود. وقتی به برم تیمول آبی به مقدار کافی کربن دی اکسید اضافه شود زرد رنگ می شود. البته نمی توان گفت برم تیمول آبی معرف کربن دی اکسید است چون در تمام محلول های اسیدی زرد رنگ می شود اما چون واکنش کربن دی اکسید با آب سبب تولید اسید ضعیف کربنیک اسید می شود بنابراین باعث تغییر رنگ برم تیمول آبی می گردد. استفاده از آب آهک به عنوان معرف کربن دی اکسید بهتر و اختصاصی تر از برم تیمول آبی است. برم تیمول آبی به عنوان یک رنگ برای رنگ کردن بافت های گیاهی (دیواره سلولی و هسته ها) نیز مورد استفاده قرار می گیرد. از برم تیمول آبی در تانک های پرورش ماهی برای تعیین میزان کربنیک اسید آن استفاده می شود.

پاسخ پرسش ها

۱. محلول آب آهک شیری رنگ و محلول برم تیمول آبی، زرد رنگ می شود.
۲. بله، آب آهک ابتدا به دلیل تشکیل کلسیم کربنات شیری رنگ و با ادامه ی دمیدن به دلیل تشکیل کلسیم هیدروژن کربنات بیرنگ می شود. برم تیمول آبی با دمیدن ابتدا با ایجاد محیط خنثی سبز و در ادامه به دلیل ایجاد محیط اسیدی زرد رنگ می شود.
۳. بله، افزایش سوخت و ساز بدن پس از انجام فعالیت بدنی، میزان دم و بازدم را افزایش داده و در نتیجه میزان دفع کربن دی اکسید را افزایش می دهد.

آزمایش کاوشگری شماره ۵ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: آیا کاتالیزگرهای زیستی می توانند نقش سم زدایی داشته باشند؟ (هفته سوم آذر)

هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. برای له کردن جگر خام بهتر است از دست (با دستکش) استفاده کنید. دو تکه جگر را به مدت ۱۵ دقیقه در آب جوش بپزید.



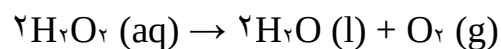
چهار قطعه جگر گوسفندی به صورت جگر خام له شده، جگر پخته له شده، جگر خام له نشده، جگر پخته له نشده

توشه ای برای موفقیت



چهار استوانه مدرج حاوی هیدروژن پراکسید و به ترتیب از راست به چپ جگر خام له شده، جگر خام له نشده، جگر پخته له شده و جگر پخته له نشده.

کاتالاز آنزیمی است که تقریباً در بدن همه موجودات زنده یافت می‌شود. این آنزیم آب اکسیژنه را به اکسیژن و آب تجزیه می‌کند و یکی از مهمترین آنزیمها در محافظت از سلول در مقابل اکسیداسیون به وسیله آب اکسیژنه به شمار می‌رود. کاتالاز دارای قدرت تجزیه بالایی است به طوری که یک مولکول آن قادر است در هر ثانیه میلیونها مولکول آب اکسیژنه را به آب و اکسیژن تجزیه کند. آب اکسیژنه یک اکسنده متداول و ترکیبی بسیار سمی است که به هر دلیلی ممکن است درون سلول تولید شود. کاتالاز برای خنثی کردن این ترکیب سمی وارد عمل شده و مطابق واکنش زیر آب اکسیژنه را به آب و اکسیژن تجزیه می‌کند.



در یاخته های جگر، اندامکی به نام پراکسیزوم وجود دارد که حاوی آنزیم کاتالاز است. آنزیم کاتالاز جنس پروتئینی دارد و هیدروژن پراکسیدی را که طی سوخت و ساز بدن به عنوان یک ماده‌ی دفعی سمی تولید می‌شود، به آب و اکسیژن تبدیل می‌کند. حرارت دادن قطعات جگر سبب تغییر ساختار سه بعدی آنزیم پروتئینی کاتالاز می‌شود.

در نتیجه‌ی این تغییر، عملکرد این آنزیم برای تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید متوقف شده و یا به شدت کاهش می‌یابد. با قرار دادن قطعات جگر در استوانه‌های مدرج حاوی آب اکسیژنه در صورت وجود کاتالاز کافی، واکنش انجام شده و آب و اکسیژن تولید می‌شود و ارتفاع سطح درون لوله‌ها افزایش می‌یابد. در قطعات جگر پخته شده، با تغییر ساختار سه بعدی آنزیم، عملکرد کاتالاز به شدت کاهش می‌یابد. اما در استوانه‌ی مدرج حاوی جگر خام، فعالیت بیشتری از این آنزیم مشاهده می‌شود زیرا به دلیل حرارت داده نشدن، ساختار آنزیم سالم است و می‌تواند تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید را با شدت انجام دهد. از طرف دیگر بیشترین شدت واکنش در استوانه‌ی مدرج حاوی جگر خام له شده دیده می‌شود زیرا له کردن به دلیل تخریب سلولها، سبب خروج سریعتر کاتالاز از آنها شده و واکنش سریعتر انجام می‌شود. بنابراین ترتیب انجام واکنش در قطعات جگر به صورت زیر است:

جگر پخته له نشده > جگر پخته له شده > جگر خام له نشده > جگر خام له شده

نتیجه: آنزیم کاتالاز موجود در کبد (جگر) یک کاتالیزگر زیستی است که می‌تواند با تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید (که یک ماده سمی دفعی است) و تبدیل آن به آب و اکسیژن نقش سم‌زدایی داشته باشد. افزایش دما می‌تواند سبب تغییر در ساختار این آنزیم و در نتیجه کاهش عملکرد آن در تجزیه هیدروژن پراکسید شود. از طرف دیگر له کردن کبد (جگر) سبب تخریب سلول ها و در نتیجه خروج سریعتر کاتالاز از آنها شده و سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را افزایش دهد.

توسعه و کاربرد

کبد بزرگترین غده بدن و پس از پوست بزرگترین عضو بدن است که در زیر پرده دیافراگم قرار گرفته است. کبد در بسیاری از اعمال متابولیکی بدن از جمله پروتئین سازی و سم زدایی شرکت دارد. کبد که از اندامهای مهم و حیاتی بدن است با حدود ۱۰۴۴ گرم وزن پشت دندها در قسمت فوقانی راست شکم قرار دارد. مهم‌ترین وظایف کبد شامل متابولیسم کربوهیدراتها، پروتئین‌ها و چربی‌ها، ذخیره و فعال کردن ویتامینها و مواد معدنی، تبدیل آمونیاک به اوره، متابولیسم استروئیدها و بالاخره عمل کردن به عنوان یک صافی برای حفاظت در برابر سیل مواد مضر است که به خون سرازیر می‌شوند. کبد یکی از اعضای بسیار مهم بدن است که خون را تصفیه و صفرا تولید می‌کند. نمکهای صفراوی برای هضم و جذب چربی و ویتامینهای محلول در چربی استفاده می‌شوند. مصرف بی رویه قندها و مکمل های گیاهی بدون نظر پزشک، وزن اضافی، مصرف نوشابه ها ، برخی داروها و الکل می‌تواند باعث اختلالات کبدی شود. از جمله مهم‌ترین اختلالات کبدی می‌توان به بیماری کبد چرب، سیروز کبد و هپاتیت حاد و ویروسی اشاره کرد.

کبد چرب: کبد چرب یک التهاب کبدی است که در اثر تجمع بیش از اندازه چربی در بافت کبد ایجاد می‌شود که گاه باعث اختلال در فعالیت طبیعی بافت کبد می‌گردد و می‌تواند سیر پیشرونده پیدا کند. اگرچه علت اصلی بیماری کبد چرب مشخص نیست، ولی به نظر می‌رسد این بیماری با برخی بیماری‌های متابولیک نظیر چاقی، افزایش کلسترول و تری‌گلیسرید خون و دیابت ارتباطی نزدیک دارد بنابراین کنترل این بیماری‌های زمینه‌ای در درمان کبد چرب، بسیار موثر است. از سوی دیگر مصرف زیاد انرژی سبب می‌شود که کبد نتواند فرایند سوخت و ساز طبیعی بدن را انجام دهد و در نتیجه انرژی اضافی به صورت چربی در کبد ذخیره می‌شود. بیماری کبد چرب اغلب افراد را در سنین میانسالی مبتلا می‌کند. اکثر بیماران از افزایش وزن و چاقی به ویژه چاقی شکمی رنج می‌برند، همچنین می‌توانند دچار افزایش چربی‌های خون بوده و یا از مبتلایان به دیابت باشند.

سیروز کبد: بیماران مبتلا به سیروز کبد ممکن است حالاتی مانند خستگی، ضعف، ناتوانی، بی‌اشتهایی، تهوع و یا کاهش وزن داشته باشند. با کاهش تدریجی عملکرد کبد، پروتئین کمتری در این عضو ساخته می‌شود؛ به عنوان مثال ساخت آلبومین که یکی از پروتئین‌های مهم خون است کاهش یافته و در نتیجه در اثر کمبود این ترکیب، آب در پاها تجمع می‌یابد و تورم ایجاد می‌شود که به آن ادم (خیز) می‌گویند. از طرفی کاهش پروتئین‌های انعقادی خون سبب ایجاد کبودی در پوست بدن و خونریزی از مخاط بدن می‌شود. کبد افراد مبتلا به سیروز کبد، توانایی خنثی‌سازی سمومی که در خون ساخته و حمل می‌شوند را ندارد.

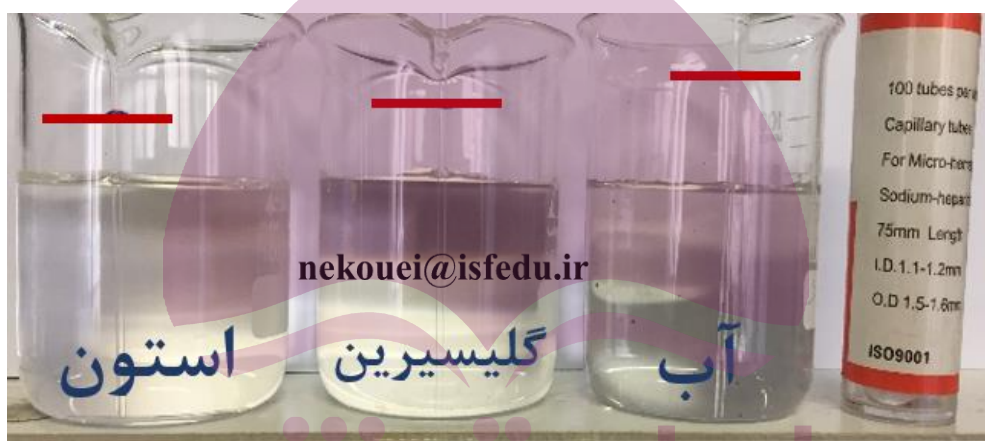
هپاتیت حاد ویروسی: این بیماری یک التهاب شایع کبدی است که به وسیله‌ی ویروس‌های هپاتیت ایجاد می‌گردد. هپاتیت A از طریق خوردن مواد آلوده مانند آب و غذای آلوده به فاضلاب انتقال می‌یابد. بی‌اشتهایی شایع‌ترین علامت آن است. سایر علائم آن شامل تهوع، استفراغ، درد در ناحیه بالای شکم، و ادرار تیره و زرد می‌باشند. هپاتیت B و C می‌توانند به صورت مزمن در آمده و افراد مبتلا می‌توانند ناقل بیماری شوند. این دو نوع بیماری از طریق خون، محصولات خونی و بزاق انتقال می‌یابند. هپاتیت مزمن فعال، می‌تواند به سیروز و نارسایی کبدی منجر شود.

توشه‌ای برای موفقیت

آزمایش دستورالعملی شماره ۱۶ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: نیروی بین ذرات (هفته اول بهمن)

ایمنی: استون یک ماده شیمیایی قابل اشتعال است و سبب تحریک چشم و بینی می شود. هنگام انجام این آزمایش شعله خاموش باشد و از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده شود. بهتر است برای جلوگیری از پخش شدن بخارات استون در آزمایشگاه، این آزمایش زیر هود انجام شود.

در انجام این آزمایش از لوله‌ی موئین با قطر داخلی ۱/۱-۱/۲ میلی‌متر (میکروهماتوکریت) استفاده شد. برای انجام این آزمایش سه لوله موئین را در سه بشر حاوی آب، گلیسرین و استون قرار داده به مدت ۲۰ دقیقه صبر کنید. خطوط سرخ رنگ در شکل، سطح سه مایع در لوله‌ها را نشان می‌دهد.



نمایش ارتفاع آب، گلیسرین و استون در لوله‌های موئین با خطوط سرخ رنگ

نتایج حاصل همراه با کشش سطحی، چگالی و نسبت کشش سطحی به چگالی سه مایع همراه با میانگین ارتفاع آنها در سه لوله موئین در جدول زیر آمده است. همان گونه که مشاهده می‌کنید میانگین ارتفاع سه مایع در لوله‌های موئین با نسبت کشش سطحی به چگالی آنها متناسب است.

مایع	کشش سطحی (mN/m)	چگالی (kg/m ^۳)	میانگین ارتفاع مایع (cm)	چگالی/کشش سطحی
آب	۷۲/۸	۱۰۰۰	۱/۸	۰/۰۷۲۸
گلیسرین	۶۴	۱۱۱۰	۱/۲	۰/۰۵۷۷
استون	۲۵/۲	۷۹۱	۱/۰	۰/۰۳۱۹

بیشتر بدانید

میزان بالا رفتن یک مایع از لوله موئین به عوامل مختلفی بستگی دارد. در سه مایع ذکر شده با تقریب، می توان گفت این میزان با نسبت کشش سطحی به چگالی آنها رابطه مستقیم دارد. از طرف دیگر با توجه به داده های جدول (بدون توجه به چگالی) می توان گفت میانگین ارتفاع سه مایع در لوله ی موئین با کشش سطحی آنها رابطه مستقیم دارد. نتایج به دست آمده برای ارتفاع مایع، با محاسبات انجام شده در یک راستا می باشد. با توجه به داده های مربوط به میانگین ارتفاع سه مایع در لوله موئین می توان گفت نیروی بین مولکول های آب و سیلیس موجود در شیشه از نیروی بین مولکول های گلیسیرین و سیلیس و در نهایت استون و سیلیس قوی تر است. از طرف دیگر کشش سطحی آب از گلیسیرین و کشش سطحی گلیسیرین از استون بیشتر است.

نتیجه: میزان بالا رفتن یک مایع در لوله موئین با نسبت کشش سطحی به چگالی آن رابطه مستقیم دارد.

پاسخ پرسش ها

۱. نیروی بین مولکول های آب و سیلیس از نیروی بین مولکول های استون و سیلیس بیشتر است.
۲. کشش سطحی آب از گلیسیرین بیشتر و کشش سطحی گلیسیرین از استون بیشتر است.
۳. استفاده از لوله های موئین با قطر نابرابر، استفاده از حجم های نامساوی از سه مایع و زمان نابرابر برای انجام آزمایش می تواند سبب ایجاد خطا در ین آزمایش شود.

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

آزمایش تکمیلی آزمایش دستورالعملی شماره ۱۶ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: نیروی بین ذرات (هفته اول بهمن)

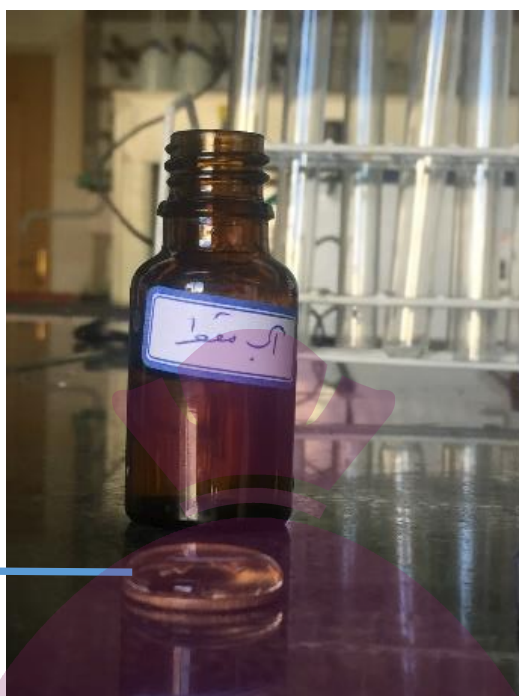
ایمنی: استون یک ماده شیمیایی قابل اشتعال است و سبب تحریک چشم و بینی می شود. هنگام انجام این آزمایش شعله خاموش باشد و از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده شود.

یک سکه بردارید و آن را با مایع ظرفشویی به خوبی بشویید. یک کاغذ سفید در یک ظرف پتری قرار داده و سکه را روی آن قرار دهید. با استفاده از قطره چکان تا زمانی که قطرات مایع روی سکه باقی بمانند قطره قطره آب به سکه اضافه کنید. جدولی رسم کنید و تعداد قطرات آبی که به سکه اضافه کردید و روی آن قرار گرفتند را یادداشت کنید. این آزمایش را سه بار تکرار کنید و از داده های خود میانگین بگیرید. این آزمایش را با استون و گلیسرین تکرار کنید.

نکته: قبل از افزودن هر قطره به خصوص در مورد گلیسرین، بدنه ی قطره چکان را با دستمال کاغذی خشک کنید تا خطا کاهش یابد.



مواد و وسایل مورد نیاز برای انجام این آزمایش



قطرات آب روی سکه ←

نمایش قطرات آب روی سکه و ایجاد یک سطح برآمده

نتایج حاصل از این آزمایش در جدول زیر آمده است:

تعداد قطرات استون	تعداد قطرات گلیسرین	تعداد قطرات آب	
۲۶	۳۷	۴۱	آزمایش ۱
۳۶	۴۰	۴۵	آزمایش ۲
۳۴	۴۱	۴۵	آزمایش ۳
۳۲	۳۹	۴۴	میانگین

توشه ای برای موفقیت

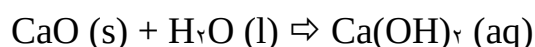
همان گونه که مشاهده می شود تعداد قطرات آب از گلیسرین و تعداد قطرات گلیسرین از استون بیشتر است. بنابراین کشش سطحی آب از گلیسرین و کشش سطحی گلیسرین از استون بیشتر است. کشش سطحی آب ۷۲/۸، گلیسرین ۶۴ و استون ۲۵/۲ میلی نیوتون بر متر است که با مقایسه نتایج آنها با داده های تجربی مطابقت دارد.

نتیجه: کشش سطحی آب از گلیسرین و کشش سطحی گلیسرین از استون بیشتر است.

آزمایش کاوشگری شماره ۷ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: چگونه آب سخت می‌شود؟
(هفته چهارم بهمن)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید با این تفاوت که در یک بشر حدود ۱ گرم آهک و ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر بریزید. مخلوط حاصل شیرآهک نام دارد. وقتی این مخلوط را صاف کنید محلول شفافى به دست می‌آید که آب آهک نام دارد.



وقتی با نی در محلول بدمید مطابق واکنش زیر کلسیم کربنات تشکیل شده و محلول کدر می‌شود:

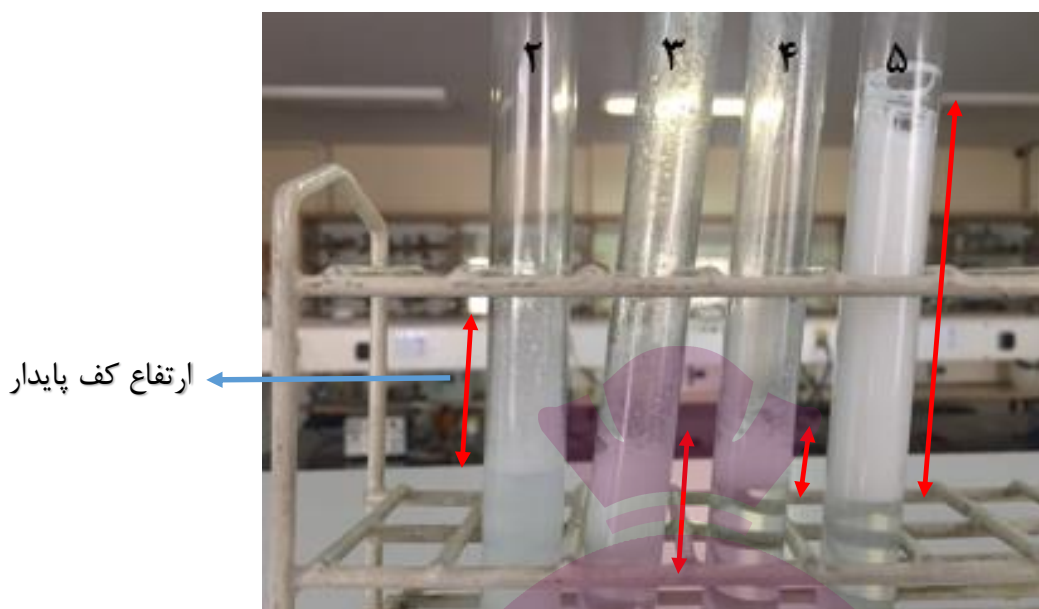


اگر به دمیدن ادامه دهید محلول نسبتاً شفاف می‌شود. در این مرحله در آب کلسیم هیدروژن کربنات (عامل سختی موقت آب) تشکیل شده است.



برای مقایسه سختی آب، به هرلوله حدود ۲ میلی‌لیتر آب صابون اضافه کرده و به مدت ۱۵ ثانیه آن را هم بزنید.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت



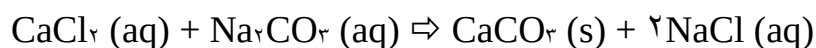
تصویر فوق از چپ به راست لوله‌ی حاوی آب دارای سختی موقت (شماره ۲)، آب دارای سختی دائم (شماره ۳)، آب دارای مخلوط سختی موقت و سختی دائم (شماره ۴) و آب مقطر (شماره ۵) را نشان می‌دهد.

همان گونه که مشاهده می‌کنید ارتفاع کف پایدار در لوله‌ها به صورت زیر است:
شماره ۵ > شماره ۲ و ۳ > شماره ۴

سختی موقت با حرارت دادن و سختی دائم با افزایش سدیم کربنات و سپس صاف کردن از بین می‌رود. در اثر حرارت مطابق واکنش زیر کلسیم هیدروژن کربنات به کلسیم کربنات تبدیل شده و رسوب می‌کند. سختی موقت آب، بخشی از سختی آب است که از وجود بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم و آهن در آن ناشی می‌شود و تنها با عمل جوشاندن می‌توان آن را برطرف کرد.



برای اطمینان از، از بین رفتن سختی آب به لوله‌ها سدیم کربنات اضافه کنید. عدم مشاهده رسوب نشانگر از بین رفتن سختی آب (دائم و موقت) است.



سختی دائم آب به وجود نمک هایی غیر از بی کربنات فلزهای موجود در آب مربوط است و با عمل جوشاندن آب از بین نمی رود، بلکه برای از بین بردن آن باید از مواد شیمیایی مناسب استفاده کرد. مجموع سختی موقت و سختی دائم را، سختی کل آب می گویند.

نتیجه: کلسیم هیدروژن کربنات عامل ایجاد سختی موقت آب است که با حرارت دادن از بین می رود. لاین آزمایش کلسیم کلرید و یا منیزیم کلرید عامل ایجاد سختی دائم آب هستند که با سدیم کربنات می توان آنها را از بین برد.

توسعه و کاربرد

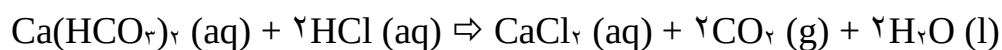
روش اول: به حجم معینی از آب سدیم کربنات اضافه کنید تا کدر شده و با اضافه کردن مقدار بیشتر سدیم کربنات دیگر کدر نشود. مقدار سدیم کربنات اضافه شده را از روی اختلاف جرم نمونه به دست آورید. این مقدار مربوط به سختی دائم و موقت آب است. حال همین حجم از آب را برداشته و بجوشانید. در این صورت سختی موقت آب برطرف می شود. پس از سرد شدن تا ایجاد کدري در محلول به آن جرم مشخصی از سدیم کربنات اضافه کنید. مقدار سدیم کربنات اضافه شده در این مرحله نشانگر سختی دائم آب و به دلیل عدم وجود سختی موقت در آب، کمتر از میزان اضافه شده در مرحله ی قبل است.

روش دوم: ابتدا ۲۰ میلی لیتر آب شهر در بشر ریخته به آن چند قطره شناساگر متیل نارنجی (هلیانتین) اضافه کنید. حال به محتویات بشر قطره قطره محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه کنید. پس از افزایش چند قطره از محلول اسید، مطابق شکل زیر محلول نارنجی رنگ، سرخ می شود.

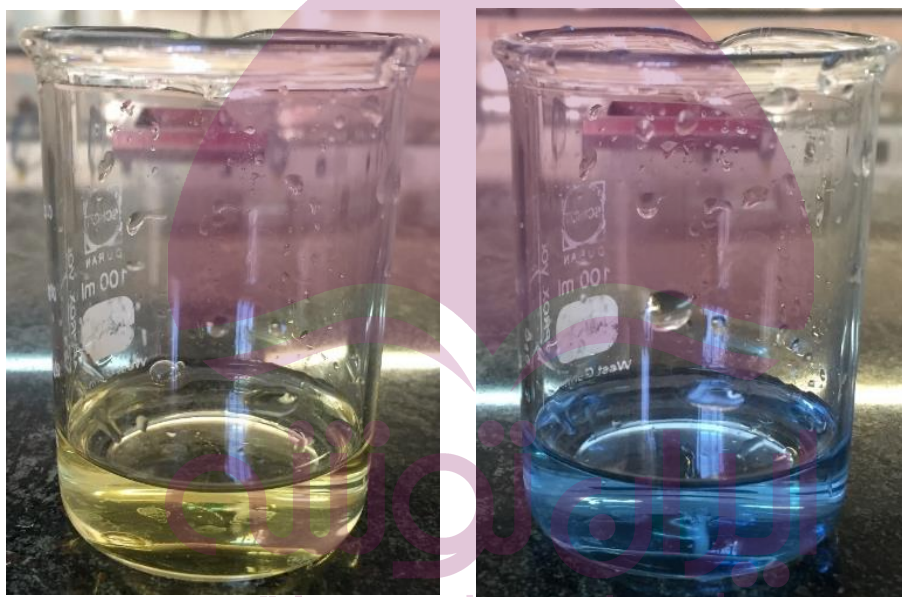


تصویر سمت راست بشر حاوی آب و متیل نارنجی و تصویر سمت چپ همان بشر پس از افزایش چند قطره محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید.

حال اگر به ۲۰ میلی لیتر آب مقطر نیز قطره قطره متیل نارنجی اضافه کنید با اضافه کردن تعداد قطرات کمتری از متیل نارنجی، محلول سرخ رنگ می شود. از آنجا که آب شهر دارای سختی موقت است مطابق واکنش زیر، اسید ابتدا با کلسیم هیدروژن کربنات (عامل سختی موقت آب) واکنش می دهد و سپس محلول اسیدی می شود.



برای بررسی وجود عامل سختی موقت در آب ابتدا ۲۰ میلی لیتر آب شهر را بجوشانید تا سختی موقت آن از بین برود سپس به آب سدیم کربنات اضافه کنید. ایجاد رسوب شیری رنگ نشانگر وجود سختی دائم در آب است. به جای متیل نارنجی می توانید از برم تیمول آبی نیز استفاده کنید. این محلول آبی رنگ با افزایش اسید مطابق شکل زیر زرد رنگ می شود.



تصویر سمت راست بشر حاوی آب و برم تیمول آبی و تصویر سمت چپ همان بشر پس از افزایش چند قطره محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید.

آزمایش دستورالعملی شماره ۲۱ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: ساخت گوی برفی شیشه-
ای (هفته اول اسفند)

ایمنی: از آنجا که بنزوئیک اسید محرک پوست و چشم است و بخارهای آن به سیستم عصبی آسیب می‌رسانند، در صورتی که می‌خواهید این آزمایش را انجام دهید حتماً از ماسک، عینک ایمنی و دستکش استفاده کنید و بنزوئیک اسید را زیر هود حرارت دهید.

این آزمایش را می‌توانید مطابق دستور کتاب انجام دهید. در این آزمایش با سرد کردن محلول سیرشده، انحلال-پذیری بنزوئیک اسید در آب کاهش یافته و با اضافه کردن آب، ماده حل شده‌ی اضافی به شکل بلوری (کریستالی) از محلول خارج می‌شود.



ظرف حاوی کریستال‌های برفی شکل بنزوئیک اسید

نکته: برای جمع آوری پسماند این آزمایش، محلول حاوی رسوبات سوزنی شکل را صاف کرده و پس از خشک شدن جمع‌آوری کنید.

نتیجه: با تهیه یک محلول فراسیر شده از بنزوئیک اسید می‌توان یک ظرف حاوی برف مصنوعی تهیه کرد.

پاسخ به پرسش‌ها

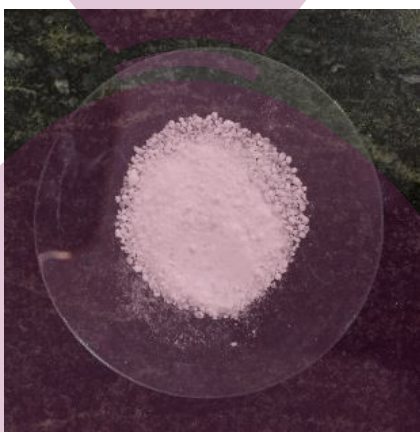
۱. با سرد کردن محلول سیر شده بنزوئیک اسید، انحلال پذیری آن کاهش یافته و محلولی فراسیر شده به دست می‌آید که بنزوئیک اسید اضافی آن در اثر شوک یا ضربه از حالت محلول خارج شده به شکل بلورهای (کریستال-های) برفی رسوب می‌کند.
۲. در اثر سرد کردن ناگهانی محلول فراسیر شده، رسوبات به شکل دانه‌های ریز و غیر بلورین و یا بی‌شکل (غیر کریستالین) از محلول خارج می‌شوند.



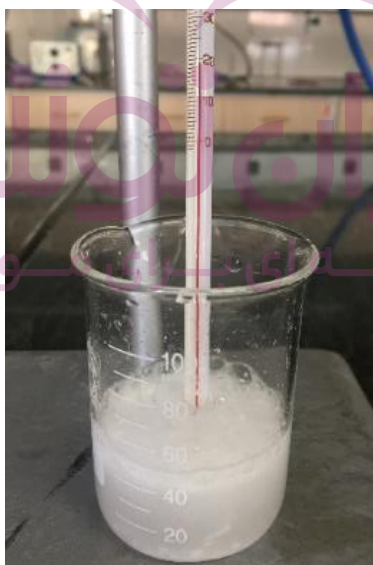
آزمایش کاوشگری شماره ۱۰ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: هنگام انجام واکنش‌های شیمیایی چه اتفاقی می‌افتد؟ (هفته اول اسفند)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

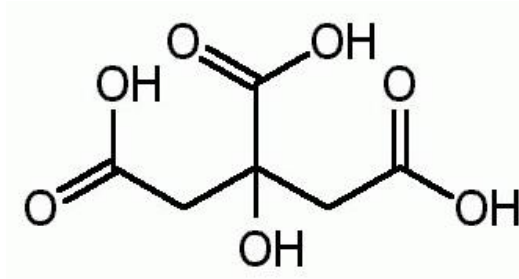
آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. پودرها به صورت جامد با هم واکنش نمی‌دهند. اما به محض اضافه کردن آب به آنها، گاز کربن دی اکسید آزاد شده و دمای محلول کاهش می‌یابد (از ۱۹ به ۱۷ درجه سانتی‌گراد) که نشانه‌ی انجام یک واکنش گرماگیر است.



پودر سیتریک/اسید و جوش شیرین در حالت خشک

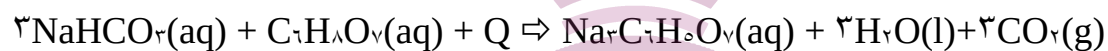


واکنش سیتریک/اسید و جوش شیرین در آب به همراه انجام واکنش و کاهش دما



ساختار سیتریک اسید

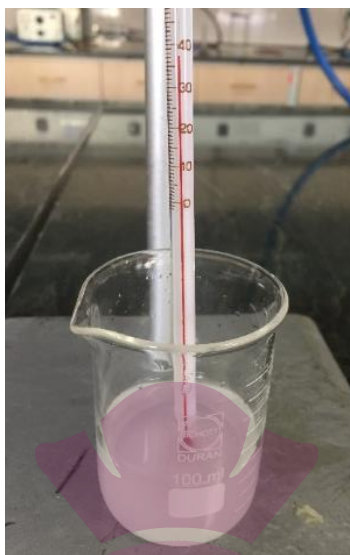
واکنش سیتریک اسید و جوش شیرین به صورت زیر است:



در قسمت دوم آزمایش، پودرهای جامد سیتریک اسید و پتاسیم هیدروکسید با هم واکنش نمی دهند اما به محض اضافه کردن آب به آنها، دمای محلول افزایش می یابد (از ۲۰ به ۳۸ درجه سانتی گراد) که نشانه ای انجام یک واکنش گرماده است.



پودر سیتریک اسید و پتاسیم هیدروکسید در حالت خشک



واکنش سیتریک اسید و پتاسیم هیدروکسید در آب به همراه انجام واکنش و افزایش دما

واکنش سیتریک اسید و پتاسیم هیدروکسید به صورت زیر است:



نتیجه: برخی از واکنش‌های شیمیایی گرماگیر و برخی از آنها گرماده هستند.

توسعه و کاربرد

بسته‌های گرمازا و سرمازا بر اساس گرمای آزاد شده یا گرفته شده در طی پدیده‌ی انحلال نمک‌ها استوارند. نمک‌های مورد استفاده در بسته‌های سرمازا و گرمازا نیز یونی هستند. اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت سرد یا گرم می‌شوند. طرز کار این بسته‌ها که از جمله وسایل کمک‌های اولیه هستند، بر پایه‌ی مفهوم گرمای انحلال استوار است. این بسته‌ها از یک کیسه‌ی پلاستیکی تشکیل شده‌اند که درون آن، یک بسته‌ی کوچک آب و یک ماده‌ی شیمیایی به صورت گرد وجود دارد. ضربه زدن به کیسه‌ی پلاستیکی موجب می‌شود که بسته‌ی کوچک آب پاره شده، ماده‌ی شیمیایی در آن حل شود. اگر انحلال ماده‌ی شیمیایی در آب گرماده باشد، دمای بسته افزایش و اگر این انحلال گرماگیر باشد، دمای بسته کاهش می‌یابد. معمولاً در بسته‌های تولید کننده‌ی گرما از سدیم استات، کلسیم کلرید یا منیزیم سولفات و در بسته‌های تولید کننده‌ی سرما از آمونیوم نیترات استفاده می‌کنند.

آزمایش کاوشگری شماره ۱۳ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: عملکرد کاتالیزگرها چیست؟ (هفته اول اسفند)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

الف) آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. برای دستیابی به نتیجه بهتر به جای استفاده از تکه‌های سیب زمینی از سیب زمینی رنده شده استفاده شد. همان گونه که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید در بشر حاوی سیب زمینی رنده شده به دلیل حضور آنزیم کاتالاز واکنش تجزیه آب اکسیژنه با سرعت انجام شده و اکسیژن با شدت خارج می‌شود که با تولید کف همراه است. کاتالیزگرها با کاهش انرژی فعالسازی سبب افزایش سرعت واکنش می‌شوند.



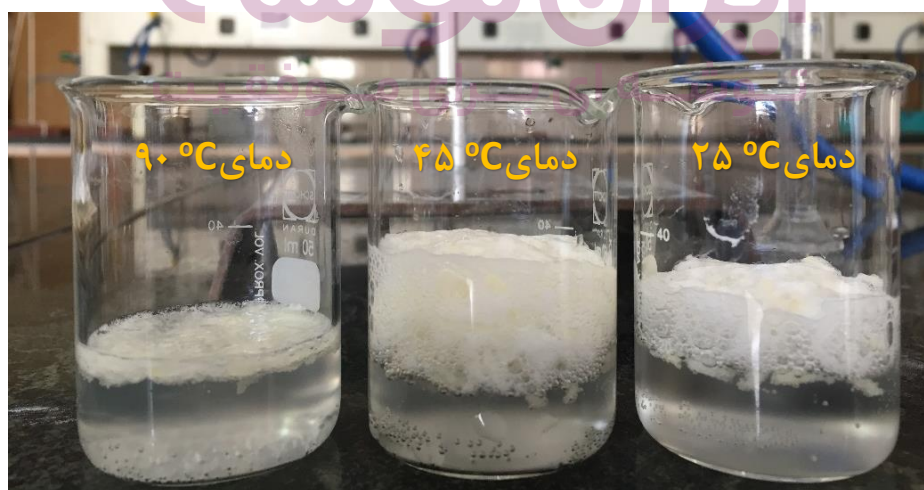
تصویر سمت راست: سیب زمینی رنده شده، تصویر سمت چپ: بشر سمت راست، افزایش سیب زمینی رنده شده به هیدروژن پراکسید و بشر سمت چپ هیدروژن پراکسید.

همین آزمایش بار دیگر تکرار شد. این بار به جای سیب زمینی رنده شده، جگر گوسفندی به هیدروژن پراکسید اضافه شد. همان گونه که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید این بار نیز در بشر حاوی جگر گوسفندی به دلیل حضور آنزیم کاتالاز، واکنش تجزیه آب اکسیژنه با سرعت انجام شده و اکسیژن با شدت خارج می‌شود که مشابه آزمایش قبل با تولید کف همراه است.



تصویر سمت راست: جگر گوسفندی، تصویر سمت چپ: بشر سمت چپ، افزایش چند تکه جگر به هیدروژن پراکسید و بشر سمت راست هیدروژن پراکسید

ب) آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. همان گونه که در تصاویر مشاهده می کنید، نتایج واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید در حضور جگر با سیب زمینی یکسان است. از آنجا که آنزیم موجود در هر دو ماده یکسان است بنابراین دامنه‌ی فعالیت این آنزیم در یک محدوده‌ی دمایی به دلیل تعداد برخوردهای بیشتر افزایش یافته و سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود. در اینجا آنزیم در دمای 45°C دارای بیشترین فعالیت و در نتیجه بیشترین تاثیر بر سرعت واکنش است. اما افزایش دما تا 90°C سبب تخریب ساختار آنزیم می‌شود به گونه‌ای که آنزیم کارایی خود را از دست می‌دهد و سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد.



افزایش سیب زمینی رنده شده به هیدروژن پراکسید به ترتیب از راست به چپ در دمای آزمایشگاه، 45°C و 90°C .



افزایش چند تکه جگر به هیدروژن پراکسید به ترتیب از راست به چپ در دمای آزمایشگاه، 45°C و 90°C .

پ) آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. با افزایش هیدروژن پراکسید دما به یکباره بالا رفته (70°C درجه سانتی گراد) بشر داغ می شود و گازهای تولید شده به سرعت به صورت کف از بشر خارج می شوند. در این واکنش به دلیل حضور مخمر، گاز کربن دی اکسید و از تجزیه هیدروژن پراکسید گاز اکسیژن تولید می شود.



بشر و استوانه مدرج حاوی گلیسرین، خمیرمایه، مس (II) سولفات، مایع ظرفشویی و آب اکسیژنه.

مس (II) سولفات نقش کاتالیزگر را دارد. در صورتی که در این واکنش از مس (II) سولفات استفاده نشود گاز آزاد شده به آرامی به صورت کف از بشر خارج می‌شود و بشر تا دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد گرم می‌شود.



بشر حاوی گلیسرین، خمیرمایه، مایع ظرفشویی و آب اکسیژنه.

نتیجه: کاتالیزگرها با کاهش انرژی فعالسازی واکنش‌ها سبب افزایش سرعت آنها می‌شوند. کاتالاز یک کاتالیزگزیستی است که در سیب زمینی و جگر وجود دارد و سبب تجزیه هیدروژن پراکسید و تبدیل آن به آب و اکسیژن می‌شود. مس (II) سولفات نیز می‌تواند به عنوان کاتالیزگر سبب افزایش سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و اکسیژن شود.

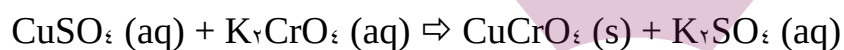
توسعه و کاربرد: آشنایی مختصر با عملکرد مبدل‌های کاتالیزگری موجود در خودروها

هرچند با تنظیم موتور می‌توان تا حدود زیادی از سوختن ناقص سوخت جلوگیری کرد اما با این حال همیشه مقداری از ترکیبات نامطلوب نظیر هیدروکربن‌های نسوخته، کربن منوکسید و اکسیدهای نیتروژن نیز تولید می‌شوند که آلودگی هوا را در پی دارند. به منظور کاهش این آلاینده‌ها در گازهای خروجی از اگزوز خودروها، مبدل‌های کاتالیزگری تا حد زیادی کارگشا بوده‌اند. در این مبدل‌ها صفحه‌های سرامیکی پوشیده شده از فلزهایی مانند پلاتین، پالادیم یا رودیم وجود دارد که مجاورت گازهای خروجی اگزوز با این سطوح فعال سبب تبدیل آلاینده‌ها به ترکیباتی نظیر کربن دی‌اکسید و نیتروژن می‌شود. البته لازم به ذکر است که وجود سرب در بنزین سبب غیرفعال شدن کاتالیزگرهای موجود در این مبدل‌ها می‌شود.

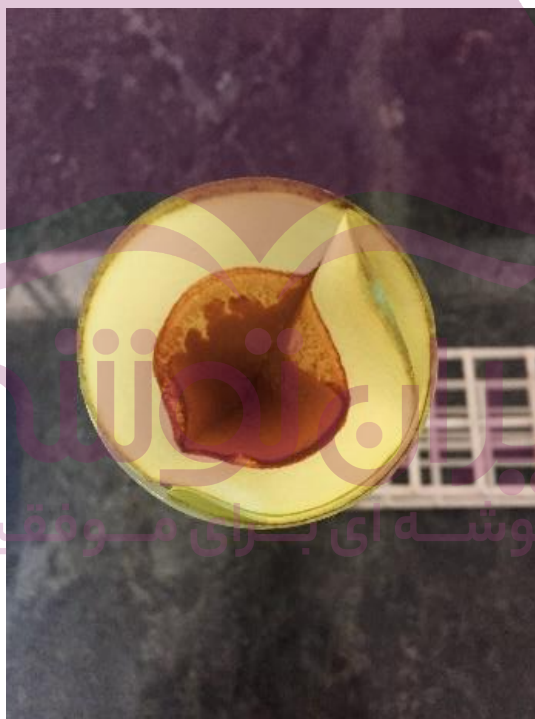
آزمایش مربی شماره ۱۳ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱ پایه دهم: مسیرهای رنگی (هفته اول اسفند)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

یک نوک قاشقک پتاسیم کرومات را با یک قاشقک مس (II) سولفات در یک بشر همراه با حدود ۲۰ میلی لیتر آب مقطر ریخته، پس از هم زدن صاف کنید. رسوب قهوه‌ای رنگ، مس (II) کرومات است که مطابق واکنش زیر تشکیل شده و می‌توانید آن را پس از خشک شدن جمع‌آوری نمایید. در آزمایش‌های بعدی می‌توانید مقداری از این ماده‌ی جامد را در آب حل کرده و از آن استفاده کنید.



به کمک قطره‌چکان محلول سبز رنگ زیر صافی را به صورت یک نوار عمودی در مرکز کاغذ صافی (که در محلول غلیظ آب نمک خیس شده است) قرار دهید.



رسوب قهوه‌ای رنگ مس (II) کرومات در کاغذ صافی از نمای بالا



محلول سبز رنگ حاوی مس (II) سولفات اضافی و مس (II) کرومات محلول در آب

از منبع تغذیه ۱۲ ولت با جریان مستقیم استفاده کنید. پس از ۵ دقیقه اطراف قطب مثبت به دلیل مهاجرت یون‌های منفی کرومات نارنجی تیره و اطراف قطب منفی به دلیل مهاجرت یون‌های مس، آبی رنگ می‌شود.

توشه ای برای موفقیت



مهاجرت یون‌های مس آبی رنگ و کرومات نارنجی رنگ روی کاغذ صافی

در انجام این آزمایش به نکات زیر توجه فرمایید:

۱. هنگام کار حتماً از دستکش استفاده کنید و از تماس دست با پتاسیم کرومات و محلول سبزرنگ نهایی جداً خودداری کنید.

۲. در صورتی که از نسبت های استوکیومتری برابر از مس (II) سولفات و پتاسیم کرومات استفاده کنید رسوب قهوه ای رنگ مس (II) کرومات (با انحلال پذیری ۰/۰۳۴ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب) تشکیل می شود. پس از صاف کردن این رسوب محلول زرد رنگی به دست می آید که مس (II) کرومات است که به میزان اندکی در آب حل شده است. در صورتی که این محلول زرد رنگ را در وسط کاغذ آغشته به محلول سیرشده سدیم کلرید قرار دهید پس از برقراری جریان، اطراف قطب مثبت به دلیل مهاجرت یون های منفی کرومات، نارنجی تیره و اطراف قطب منفی به دلیل مهاجرت یون های مس آبی رنگ می شود (مشابه آزمایش قبل)

۳. در این آزمایش بهتر است (مطابق دستور کار) از نسبت های استوکیومتری نابرابر از مس (II) سولفات و پتاسیم کرومات استفاده کنید. در این حالت مس (II) کرومات به میزان اندکی در آب حل می شود و با اضافی مس (II) سولفات حل شده در محلول، رنگ سبزی ایجاد می شود که پس از برقراری جریان، مهاجرت یون های مس و کرومات مشاهده می شود. از آنجا که رنگ سبز به دو رنگ نارنجی و آبی تفکیک می شود بهتر است در این آزمایش از نسبت های نابرابر مس (II) سولفات و پتاسیم کرومات (مس (II) سولفات بیشتر) استفاده کنید.

۴. سدیم کلرید به منظور افزایش رسانایی و کمک به مهاجرت یون‌های مس و کرومات به کار می‌رود.

۵. در صورتی که در شروع آزمایش تعلل کنید محلول سدیم کلرید خشک می‌شود و عمل مهاجرت به خوبی انجام نمی‌شود. بنابراین بهتر است ابتدا سیستم را آماده کرده و در نهایت کاغذ صافی را در محلول آب نمک خیسانده و آزمایش را انجام دهید.

۶. فاصله‌ی بین الکترودها باید حداکثر ۲ سانتی متر باشد. در صورتی که این فاصله بیش از این مقدار باشد عمل مهاجرت یون‌ها و تفکیک رنگ به خوبی انجام نمی‌شود.

۷. در صورتی که پتاسیم کرومات مورد استفاده در این آزمایش ناخالص باشد (پس از افزایش مس (II) سولفات به هر نسبتی بدون تشکیل رسوب قهوه‌ای رنگ) محلول سبز رنگی حاصل می‌شود که از آن محلول نیز می‌توانید برای انجام آزمایش استفاده کنید.

نتیجه: یون‌های مثبت و منفی تشکیل‌دهنده‌ی یک نمک می‌توانند با برقرای جریان الکتریسته به سمت قطب‌های مخالف حرکت کنند.

پاسخ پرسش‌ها

۱. با برقراری جریان الکتریسته یون‌های مثبت آبی رنگ مس به سمت قطب منفی و یون‌های منفی زرد رنگ کرومات به سمت قطب مثبت حرکت می‌کنند.
۲. حل شدن ید در الکل مولکولی است. بنابراین یونی تشکیل نمی‌شود که به سمت الکترودها حرکت کند.

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

آزمایش دستورالعملی شماره ۱۸ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: ویتامین C در میوه‌ها و سبزی‌ها (هفته دوم اسفند)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

توجه: پسماند این آزمایش حاوی ید می باشد بنابراین آن را جمع آوری و به آن سدیم تیوسولفات اضافه کنید. با این کار عنصر سمی ید به یون یدید تبدیل شده که نه تنها بی ضرر بلکه مفید است.

این آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. بهتر است به جای تنتورید (محلول ید در الکل) به دلیل سمیت ید، آتشگیری الکل و ناپایداری محلول ید در الکل، از بتادین استفاده کنید.



لوله آزمایش سمت راست آب پرتقال و لوله آزمایش سمت چپ آب پرتقال حاوی بتادین (تغییر رنگ داده)

محلول مورد آزمایش	تعداد قطره‌های بتادین
آب پرتقال تازه	۱۸
آب پرتقال مانده	۸
آب پرتقال جوشیده	۶

تصویر سمت راست یک نمونه آب پرتقال تازه را قبل از افزایش بتادین و تصویر سمت چپ همان نمونه را پس از افزایش ۱۸ قطره بتادین نشان می‌دهد. در این آزمایش ید موجود در بتادین، ویتامین C را اکسید کرده و خودش به یون یدید کاهیده شده و بیرنگ می‌شود. پس عمل بیرنگ شدن بتادین تا زمانی ادامه می‌یابد که در محلول ویتامین C وجود دارد. بنابراین هرچه ویتامین C موجود در نمونه باشد تعداد قطرات بیرنگ شده بتادین نیز بیشتر خواهد بود.

نکته:

۱. به حجم نمونه آب پرتقالی که می‌خواهید به عنوان آب پرتقال مانده استفاده کنید خوب دقت کنید. حجم این نمونه پس از یک هفته ماندن در اثر بخار شدن آب موجود در آن کاهش می‌یابد. بنابراین لازم است به این نمونه آب اضافه کنید تا حجم آن با مقدار اولیه برابر شود.

۲. آب پرتقال را به مدت ۵ دقیقه بجوشانید. سپس صبر کنید تا کاملاً سرد شود و به آن بتادین اضافه کنید.

۳. برای انجام دقیقتر آزمایش در کنار هر نمونه، شاهد مربوط به آن نمونه را قرار دهید تا برای مقایسه‌ی شدت رنگ‌ها، خطای کمتری ایجاد شود.

۴. در این آزمایش می‌توانید از آب پرتقال تازه، مانده، آب پرتقال‌های پاکتی و آبلیموهای موجود در بازار نیز استفاده کرده و ویتامین C موجود در آنها را با هم مقایسه کنید.
نتیجه: حرارت و نیز ماندن، سبب از بین رفتن ویتامین C می‌شود.

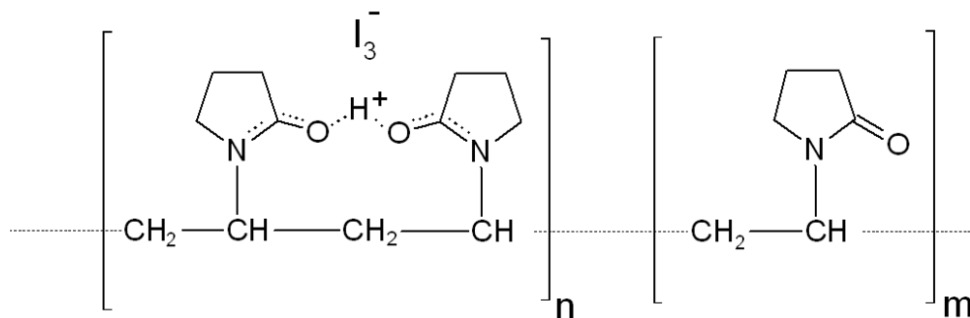
نتیجه: با استفاده از بتادین می‌توان میزان ویتامین C موجود در نمونه‌های مختلف را با هم مقایسه نمود و تاثیر حرارت یا زمان ماندگی را بر مقدار ویتامین C موجود در نمونه‌های مختلف حاوی ویتامین C بررسی کرد.

ایران توشه

توشه ای برای موفقیت

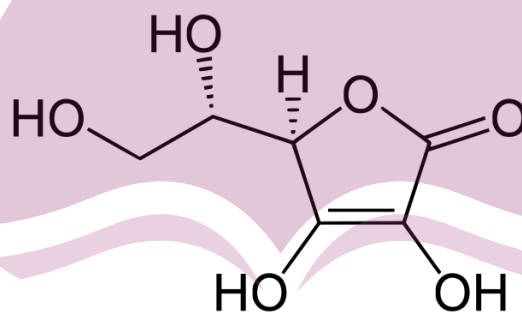
بیشتر بدانید

بتادین پوویدون یدید است. شکل زیر ساختار مولکولی بتادین را نشان می‌دهد.

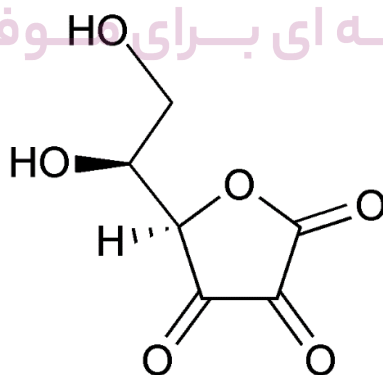


ساختار مولکولی بتادین

یون تری یدید از بتادین مطابق واکنش زیر با آسکوربیک اسید (ویتامین C) واکنش می دهد و در یک واکنش اکسایش-کاهش، یون تری یدید ویتامین C را به دهیدروآسکوربیک اسید اکسید می کند.



ساختار مولکولی ویتامین C ($C_7H_8O_7$)



ساختار مولکولی دهیدروآسکوربیک اسید ($C_7H_6O_7$)

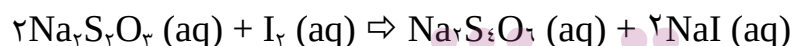
در صورتی که به جای بتادین از تنتورید استفاده شود واکنش به صورت زیر است:



پاسخ پرسش‌ها

۱. مرکباتی مانند لیمو ترش حاوی مقدار قابل توجهی ویتامین C می باشند. از آنجا که این ویتامین الکترون-دهنده‌ی خوبی است لذا از مهم‌ترین آنتی اکسیدان‌ها به‌شمار می‌رود و به منظور درمان و پیشگیری از بسیاری از بیماری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. آب لیمو ترش موجود در فروشگاه‌های مواد غذایی به شرط تقلبی نبودن مانده و ویتامین C خود را به میزان قابل توجهی از دست داده است.

۲. تعیین مقدار ویتامین C به کمک تیتراسیون با ید، پتاسیم یدید و پتاسیم یدات در حضور چسب نشاسته به وسیله تعدادی از محققین گزارش شده است. انجام تیتراسیون با استفاده از محلول سدیم تیوسولفات در محیط اسیدی و در حضور چسب نشاسته انجام می‌شود. نقطه‌ی پایان تیتراسیون با بیرنگ شدن (از رنگ آبی تیره) مشخص می‌شود. محاسبه میزان ویتامین C با در دست داشتن مول ید تیترا شده با محلول سدیم تیوسولفات انجام می‌گیرد. ابتدا از حجم تیوسولفات مصرفی تعداد مول آن را محاسبه کرده و از این طریق میزان ید وارد واکنش شده با سدیم تیوسولفات در حلال محاسبه می‌شود. مقدار ید وارد واکنش شده با ویتامین C از تفاوت میزان ید تیترا شده با محلول سدیم تیوسولفات و کل ید آزاد شده در روند واکنش که خود بر اساس حجم مصرفی سدیم تیوسولفات و غلظت مولی آن قابل محاسبه است به دست می‌آید. از تعداد مول‌های ید تعداد مول‌های ویتامین C تعیین می‌شود.



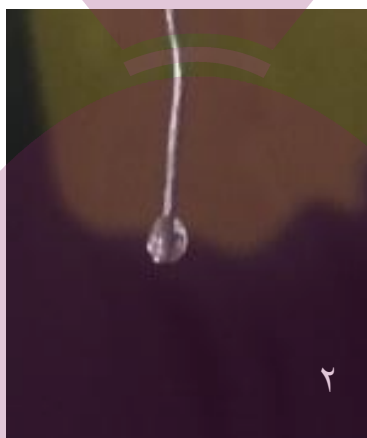
ویتامین C یکی از مواد مهمی است که بدن به آن نیاز دارد و مصرف ناکافی آن می‌تواند منجر به ضعف و بیماری‌های گوناگون از جمله خونریزی لثه‌ها شود. بدن ما به طور متوسط روزانه به ۴۰ میلی گرم از این ویتامین نیاز دارد. بنابراین اندازه‌گیری میزان ویتامین C موجود در مواد غذایی می‌تواند مفید باشد. ماده موثری که جهت اندازه‌گیری ویتامین C مورد استفاده قرار گیرد ید است. ید نوعی اکسید کننده قوی و ویتامین C یک آنتی اکسیدان قوی است و به همین دلیل این دو می‌توانند به سرعت با یکدیگر واکنش دهند. هنگامی که ویتامین C را با نشاسته مخلوط کنید و سپس مقداری ید به آن اضافه کنید، ید ابتدا بدون توجه به نشاسته با ویتامین C واکنش می‌دهد. هنگامی که ویتامین C کامل از بین رفت، باقی مانده ید در بین رشته‌های آمیلوز نشاسته قرار می‌گیرد که حاصل آن ترکیبی به رنگ آبی تیره خواهد بود. در این جا نشاسته به عنوان شناسگری است که نشان می‌دهد تمامی ویتامین C با ید واکنش داده است. به این ترتیب با بدست آوردن مقدار دقیقی از ید که برای واکنش با ویتامین C نیاز است، می‌توان میزان ویتامین C موجود در مخلوط را محاسبه نمود. به این روش

تیتراسیون ویتامین C با ید به کمک شناسگر نشاسته گفته می شود. در این روش برای محاسبه میزان ویتامین C موجود در ترکیبات مختلف ابتدا باید بدانید چند قطره ید با چه میزان ویتامین C به طور کامل واکنش می دهد. به همین دلیل محلول ویتامین C با غلظت ۱ میلی گرم بر میلی لیتر را تهیه کنید. برای این منظور میزان ۲۰۰ میلی گرم پودر قرص ویتامین C را در ۲۰۰ میلی لیتر آب به خوبی حل کنید. مقدار ۵ میلی لیتر از این محلول را برداشته و در نصف لیوان آب حل کنید. این لیوان آب حاوی ۵ میلی گرم ویتامین C است. سپس یک قاشقک چسب نشاسته را در ظرف حاوی ویتامین C بریزید. حال به کمک قطره چکان قطره قطره و در حال به هم زدن با شمارش قطره ها به مخلوط ویتامین C و چسب نشاسته بتادین اضافه کنید. به محض آن که ید با تمامی ویتامین C مخلوط واکنش داد، به سراغ نشاسته می رود و محلول شروع به آبی شدن می کند. با دقت تعداد قطرات یدی که تا تغییر رنگ محلول استفاده کرده اید را ثبت کنید. مخلوط را به هم بزنید و از پایداری رنگ آن مطمئن شوید. تعداد قطرات ید ثبت شده در این آزمایش خیلی مهمند و به شرط استفاده از همین محلول بتادین و قطره چکان، معیار مناسبی برای تعیین میزان ویتامین C خواهند بود. بنابراین بهتر است این آزمایش را سه بار تکرار کرده و از نتایج خود میانگین بگیرید. حال می توانید با این اطلاعات به بررسی میزان ویتامین C موجود در نمونه های مختلف پردازید یکی از نکات مهم در این کار استفاده از محلول بتادین و قطره چکان قبلی است. برای سادگی محاسبات بهتر است همان حجم ۵ میلی لیتر از محلول ویتامین C را تهیه نمایید و در مقداری آب ریخته و مانند آزمایش قبل به آن چسب نشاسته اضافه کنید. روش تیتراسیون مانند آزمایش قبل است. اگر حجم نمونه شما همان ۵ میلی لیتر باشد فرمول محاسبه میزان ویتامین C در یک میلی لیتر از محلول بسیار ساده می شود. برای این کار تعداد قطرات ید در ۵ میلی لیتر از نمونه را به تعداد قطرات ید در محلول اولیه تقسیم کنید. با این کار غلظت ویتامین C موجود در نمونه بر حسب میلی گرم بر میلی لیتر به دست می آید. به این ترتیب شما یک روش کاملاً علمی برای محاسبه ویتامین C موجود در نمونه های مختلف در اختیار دارید. با استفاده از این روش می توانید آزمایش های بسیاری مانند تاثیر حرارت و یا فریز کردن بر ویتامین C مواد و یا مقایسه میزان ویتامین C موجود در میوه و آبمیوه و یا آزمایش های دیگر را انجام دهید.

ایران نوشه
نوشه ای برای موفقیت

آزمایش دستورالعملی شماره ۲۴ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: ابعاد مولکول (هفته اول بهمن)

۱. برای انجام این آزمایش از روغن کرچک (با جرم مولی ۹۳۲ گرم بر مول و چگالی ۰/۹۵۵ گرم بر سانتیمتر مکعب) استفاده شد.
۲. با استفاده از سیم نازک نیکل-کروم (با قطر کمتر از ۰/۱ میلی‌متر) یک قطره روغن کرچک برداشته و با استفاده از خط کش مجهز به ذره‌بین قطر قطره اندازه‌گیری شد.



تصویر ۱، سیم نازک نیکل-کروم، تصویر ۲ یک قطره روغن کرچک و تصویر ۳ خط کش مجهز به ذره‌بین برای اندازه‌گیری قطر قطره را نشان می‌دهد.

ایران توننده
توشه‌ای برای موفقیت

۳. سپس در یک تشتک بزرگ تا یک سوم آب ریخته و با استفاده از یک دستمال تنظیف، پودر بچه روی سطح آب پخش شد (تصاویر ۴ و ۵).



تصویر ۴، دستمال تنظیف و پودر بچه‌ی مورد استفاده در این آزمایش و تصویر شماره ۵ پودر پخش شده روی سطح آب موجود در سینی بزرگ را نشان می‌دهد.

۴. قطره‌ی روغن در وسط تشتک قرار داده شده و قطر دایره‌ی ایجاد شده (تصویر شماره ۶) با خط‌کش اندازه‌گیری شد. با فرض این‌که ضخامت لایه روغن پخش شده به اندازه‌ی قطر یک مولکول است، می‌توان قطر یک مولکول روغن، حجم آن و عدد آووگادرو را به دست آورد.



دایره‌ی ایجاد شده در اثر پخش شدن یک قطره روغن روی سطح آب

قطر قطره = 0.5 میلی متر

شعاع قطره = 0.25 سانتیمتر

(حجم قطره) سانتیمتر مکعب $= 6.5 \times 10^{-5} = \frac{4}{3} \times (0.25)^3 \times 3.14$

17.5 سانتیمتر = شعاع دایره، قطر دایره = 35 سانتیمتر

سانتیمتر مکعب 6.5×10^{-5} = حجم دایره‌ی پخش شده = ارتفاع $\times 961/6 \times 3.14 \times (17.5)^2 \times$ ارتفاع

سانتیمتر $10^{-8} \times 6/8 = \frac{6.5 \times 10^{-5}}{961/6}$ = ارتفاع = قطر مولکول

سانتیمتر $10^{-8} \times 3/4$ = شعاع مولکول

سانتیمتر مکعب (حجم مولکول) $164/5 \times 10^{-24} = \frac{4}{3} \times (3/4 \times 10^{-8})^3 \times 3.14$

(حجم مولی روغن) $\frac{932}{955}$ = عدد آووگادرو $\times 164/5 \times 10^{-24}$

$10^{23} \times 59/3$ = عدد آووگادرو

نتیجه: با استفاده از یک قطره روغن می توان به سادگی مقدار تقریبی عدد آووگادرو را محاسبه نمود.



آزمایش دستورالعملی شماره ۲۳ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: خالص سازی نیترات ها
(هفته سوم اسفند)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

این آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید.



تصویر سمت راست سیستم مورد استفاده برای صاف کردن با خلا و تصویر سمت چپ پتاسیم نیترات خالص سازی شده

چند نکته:

۱. قبل از انجام این آزمایش دانش آموزان را با مفهوم محلول سیرنشده، سیرشده و فراسیرشده و نیز نمودار انحلال پذیری آشنا کنید.
۲. برای جلوگیری از تشکیل رسوب مس (II) هیدروکسید میزان اسیدی بودن محیط را بررسی کنید.
۳. اجازه دهید محلول داخل بشر به مدت ۵ دقیقه بجوشد و مقداری از آب آن بخار شود.
۴. اگر رنگ رسوب پتاسیم نیترات آبی رنگ بود آن را یک مرتبه و به سرعت با آب مقطر شسته و با خلا صاف کنید.
۵. صاف کردن با استفاده از قیف بوخنر و در نتیجه ایجاد خلا باعث افزایش سرعت صاف کردن می شود اما در صورتی که رسوب های کلویدی تشکیل شوند ممکن است از کاغذ صافی عبور کنند.

نتیجه: با استفاده از تفاوت انحلال پذیری می توان اجزای یک مخلوط را جداسازی نمود.

پاسخ پرسش ها

۱. استفاده از استیک اسید
۲. ایجاد خلا باعث افزایش سرعت صاف کردن می شود.



آزمایش کاوشگری شماره ۱۸ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: چگونه در روزهای خیلی سرد زمستان، که سطح آب دریاچه‌ها یخ می‌زند، ماهی‌ها زنده می‌مانند؟ (هفته چهارم اسفند)

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. دو دماسنج برای اندازه‌گیری دمای سطح آب و نیز دمای کف بشر در بشر قرار دهید. پس از گذشت ۵ دقیقه دما را یادداشت کنید. نتایج در جدول آمده است.

نوع مخلوط	دمای سطح بشر (°C)	دمای کف بشر (°C)
آب و یخ	۰	۴
آب جوش	۸۰	۷۰

در مخلوط آب و یخ، آب دارای دمای ۴ درجه سانتیگراد دارای کمترین حجم و بیشترین چگالی است بنابراین کف بشر قرار می‌گیرد. این ویژگی خاص آب است و نقش بسزایی در زنده ماندن آبزیان در روزهای سرد زمستان دارد. در بشر حاوی آب جوش، وقتی آب داغ شود سبک شده و بالا می‌رود و آب سرد و سنگین جای آن را می‌گیرد. این ویژگی در همه مایعات دیده می‌شود.



تصویر سمت راست مخلوط آب و یخ و تصویر سمت چپ آب جوش.

نتیجه: رفتار آب در محدوده دمایی ۰ تا ۴ درجه سانتی‌گراد غیرعادی است. یعنی در این بازه دمایی، با افزایش دما حجم آب کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد و آب دارای دمای ۴ درجه سلسیوس کمترین حجم و بیشترین چگالی را دارد.

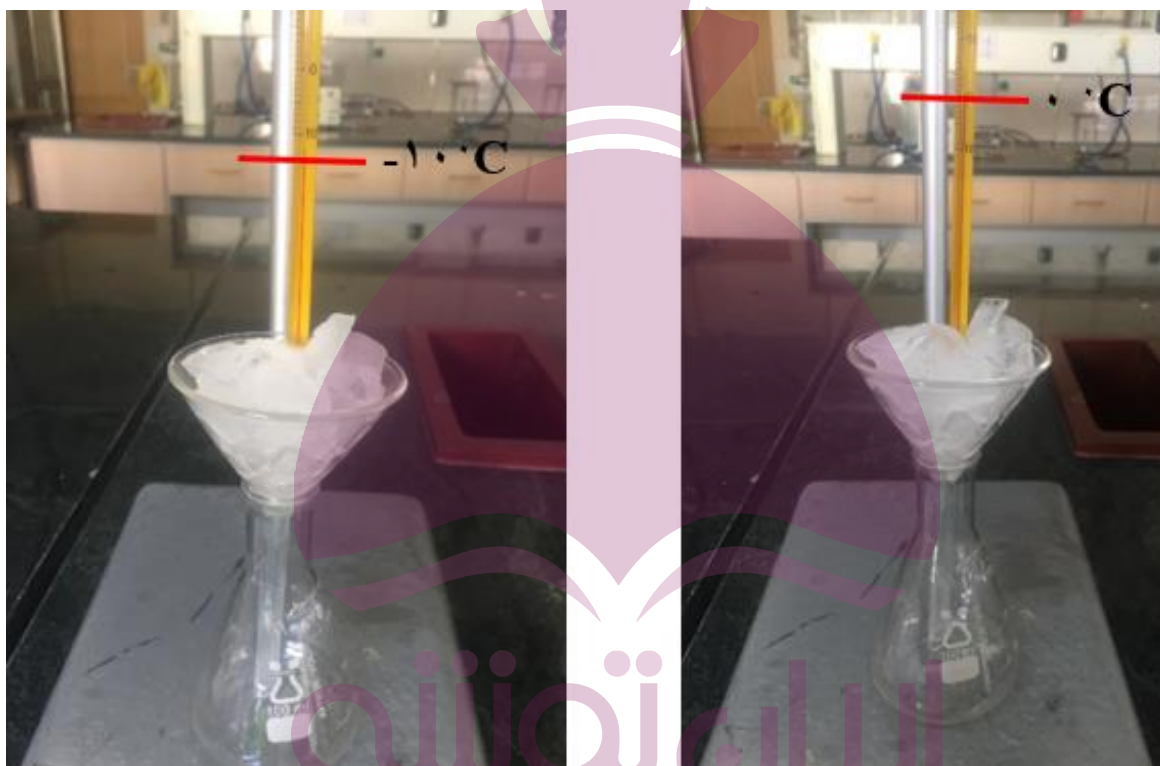
توسعه و کاربرد

تغییر حجم غیرعادی آب سبب می‌شود دریاچه‌ها از بالا یخ بزنند و درحالی که سطح آب دریاچه‌ها در زمستان یخ زده است، آب زیرین هنوز مایع است و دمایی بیش از صفر درجه دارد و شرایط مساعدی برای ادامه حیات گیاهان و جانوران ساکن در اعماق دریاچه فراهم می‌شود. اگر آب دریاچه‌ها از پایین به بالا یخ می‌زد زندگی گیاهان و جانوران ساکن در کف دریاچه‌ها از بین می‌رفت.



آزمایش کاوشگری شماره ۱۷ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: چرا روی سطح خیابان‌ها و جاده‌های یخ‌زده، نمک می‌پاشند؟ (هفته چهارم اسفند)

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. یخ را با چکش در یک دستمال کاملاً خرد کنید. پس از قرار دادن دماسنج داخل یخ، ۵ دقیقه صبر کنید. دماسنج دما را صفر درجه سانتی‌گراد (تصویر سمت راست) نشان می‌دهد و قطرات آب با سرعت یک قطره در ۱۰ ثانیه از قیف خارج می‌شوند.



تصویر سمت راست: خردده‌های یخ در قیف و تصویر سمت چپ: خردده‌های یخ و نمک در قیف

توشه‌ای برای موفقیت

با ریختن نمک بر روی خردده‌های یخ دمای ذوب مخلوط به کمتر از ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد زیر صفر می‌رسد (تصویر سمت چپ) و قطرات آب با سرعت ۱ قطره در هر ثانیه از قیف خارج می‌شوند. از آنجا که با ریختن نمک اختلاف دمای مخلوط با دمای محیط افزایش می‌یابد لذا یخ‌ها زودتر ذوب می‌شوند.

نتیجه: با افزایش نمک به جاده‌های یخ‌زده دمای ذوب مخلوط کاهش و سرعت ذوب شدن یخ‌ها افزایش می‌یابد.

توجه: از به کاربردن عبارت نادرست " با افزایش نمک دمای ذوب یخ کاهش می‌یابد " خودداری کنید زیرا دمای ذوب یخ صفر درجه است و این دمای ذوب مخلوط است که کاهش می‌یابد نه دمای ذوب یخ.

توسعه و کاربرد

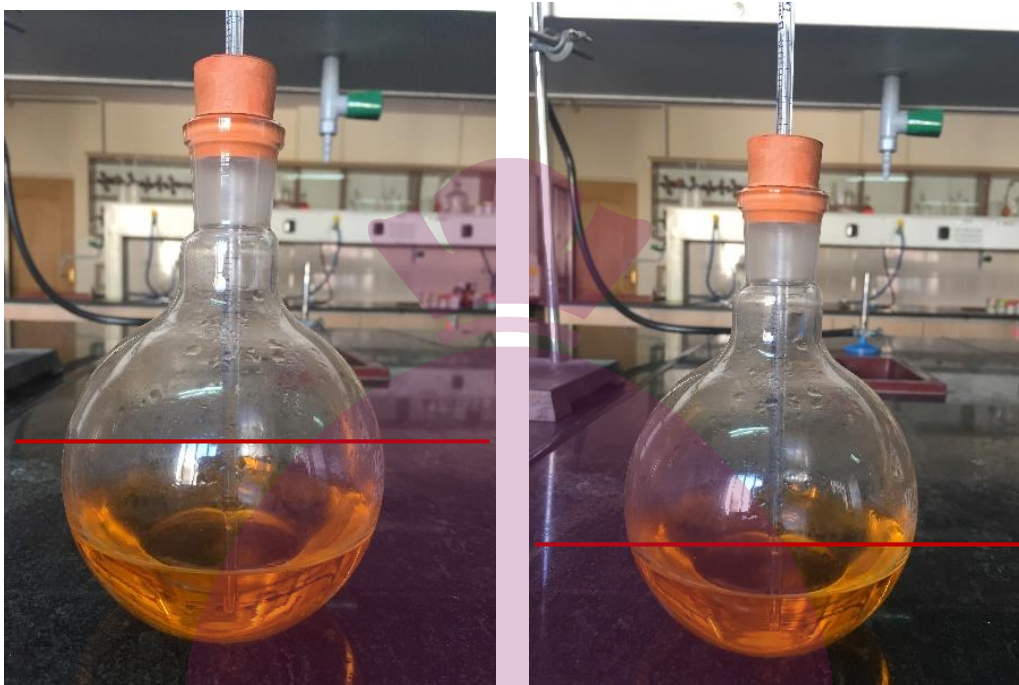
معمولاً برای رسیدن به دمای کمتر از صفر از یخ خشک استفاده می‌شود. یخ خشک که با فشرده کردن گاز کربن دی اکسید در فشار و سرما تولید می‌شود، کاربردهای گسترده‌ای در صنعت و پزشکی دارد که از آن جمله می‌توان به استفاده برای سردسازی بدون یخچال در پزشکی و موارد خاص، جلومهای ویژه با ایجاد مه و بخار، آزمایشگاه‌ها، ذخیره مواد غذایی (منجمد کردن سریع)، تهیه نوشابه، منجمد کردن زگیل‌ها و برداشتن آنها و بارور کردن ابرها اشاره کرد.

نیتروژن مایع نیز برای رسیدن به دمای کمتر از صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد. نیتروژن مایع از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید و برای برداشتن زخم‌های بد خیم پوست، ذخیره‌سازی سلول‌ها در دمای پایین، انجماد و انتقال مواد غذایی، نگهداری سرمایشی خون، سلول‌های تولید مثلی و سایر نمونه‌های بیولوژیکی برای مطالعات آینده، برای منجمد کردن لوله‌های آب و نفت به منظور کار کردن در شرایطی که شیری برای مسدود کردن جریان سیال در ناحیه کاری نباشد و نیز برای نگهداری سرمایشی به امید احیا در آینده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

آزمایش مربی شماره ۱۱ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: حرکت آب با گرمای دست (هفته چهارم فروردین)

نکته: بهتر است در این آزمایش به جای پتاسیم پرمنگنات از رنگ‌های خوراکی استفاده کنید.



تصویر سمت راست ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول رنگ خوراکی در بالن ۵۰۰ میلی‌لیتری و تصویر سمت چپ همان محلول پس از قرار دادن دو دست در قسمت بالای بالن. (خط قرمز رنگ، سطح محلول را در لوله‌ی باریک نشان می‌دهد).

با قرار دادن دو دست در قسمت بالای بالن، هوای داخل بالن گرم می‌شود لذا انرژی جنبشی مولکول‌ها افزایش می‌یابد و بر سطح مایع فشار وارد می‌کنند در نتیجه مایع رنگی از لوله‌ی باریک بالا می‌رود.

نکته: می‌توانید برای به دست آوردن نتیجه بهتر یک بشر حاوی آب سرد و یک بشر دیگر حاوی آب گرم را کنار دست خود قرار دهید و با استفاده از آنها دست خود را گرم و یا سرد کنید.

نتیجه: بین دما و فشار گازها رابطه‌ی مستقیم وجود دارد.

پاسخ پرسش‌ها

۱. اگر دست گرم باشد مایع بالا و اگر سرد باشد پایین می‌آید.

۲. حرکت مایع به ترتیب بالاتر و یا پایین‌تر می‌بود.

۳. مستقیم

آزمایش مربی شماره ۱۰ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: جوشاندن آب بدون گرما (هفته چهارم فروردین)

قبل از شروع آزمایش در سرنگ را با انگشت گرفته و پیستون را بکشید، سپس آن را رها کنید. در این حالت به افزایش حجم هوای داخل سرنگ و در نتیجه کاهش فشار آن اشاره کنید. "فشار بیرونی از فشار درون سرنگ بیشتر است و به همین دلیل است که پیستون سر جای خود برمی گردد." در این آزمایش از ۵ میلی لیتر آب ۵۰ درجه‌ی سانتی گراد همراه با یک میلی لیتر هوا در سرنگ پلاستیکی ۶۰ میلی لیتری استفاده کنید.

* سوال: چرا یک میلی لیتر هوا؟ اگر هوا در سرنگ نباشد با کشیدن پیستون گازهای محلول در آب، در خلأ ایجاد شده از آن خارج می شوند. بنابر این باید مقداری هوا در سرنگ وجود داشته باشد تا با کشیدن پیستون (درحالی که در سرنگ بسته است) بتوانید به افزایش حجم هوا اشاره کنید. با کشیدن پیستون فشار هوای درون سرنگ از فشار هوای بیرون کمتر است زیرا با رها کردن، پیستون به جای اولیه‌ی خود بازمی گردد.



تصویر سمت راست: ۵ میلی لیتر آب ۵۰ درجه‌ی سانتی گراد همراه با یک میلی لیتر هوا در سرنگ ۶۰ میلی لیتری و تصویر سمت چپ جوشیدن آب در سرنگ در بسته در اثر کشیدن پیستون (به حباب‌های ایجاد شده دقت کنید)

اگر همین آزمایش را با محلول سیرشده‌ی نمک انجام دهید برای جوشیدن محلول آب نمک، باید پیستون را بیشتر به پایین بکشید. زیرا با افزایش نمک، فشار بخار آب کاهش می‌یابد و باید پیستون پایین‌تر کشیده شود تا با کاهش حجم بیشتر، فشار هوا کمتر شود و آب نمک بجوشد.

نتیجه: دمای جوش یک مایع با فشار هوا رابطه‌ی مستقیم دارد و با کاهش فشار هوا می‌توان یک مایع را در دمای کمتری به جوش آورد. از طرف دیگر افزایش حل‌شونده‌ی غیر فرار مانند نمک به آب باعث کاهش فشار بخار آن می‌شود بنابراین برای جوشاندن محلول آب نمک غلیظ باید پیستون پایین‌تر کشیده شود تا با کاهش حجم بیشتر، فشار هوا کمتر شده و آب نمک بجوشد.

پاسخ پرسش‌ها

۱. خیر، با وجود جوشیدن آب دما تغییری نمی‌کند.
۲. فشار هوای درون سرنگ کمتر است زیرا با رها کردن، پیستون به جای اولیه‌ی خود بازمی‌گردد.
۳. با کاهش فشار هوای سطح مایع، در دمایی کمتر، فشار هوای روی سطح مایع با فشار بخار آن برابر شده و آب به جوش می‌آید.
۴. با افزایش نمک، فشار بخار آب کاهش می‌یابد و باید پیستون را پایین‌تر بکشید تا با کاهش حجم بیشتر فشار هوا کمتر شود و آب نمک بجوشد.

ایران تونل
توشه‌ای برای موفقیت

آزمایش مربی شماره ۱۶ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: رسوب شناور (هفته اول اردیبهشت)

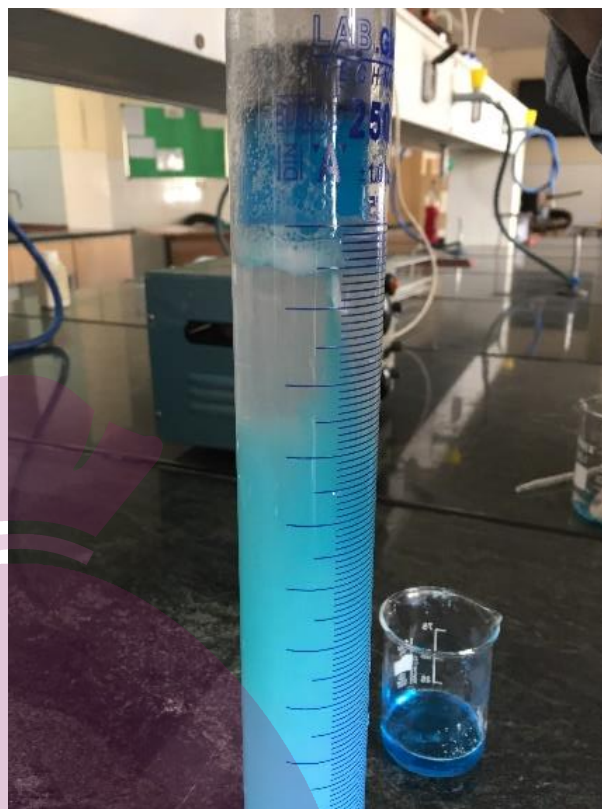
ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. قبل از شروع آزمایش مواد تشکیل دهنده می پودر لباسشویی را با تاکید بر سدیم کربنات به عنوان یکی از مواد تشکیل دهنده، به دانش آموزان نشان دهید.



مواد تشکیل دهنده می پودر لباسشویی دستی

در این آزمایش هم می‌توانید از سرنگ و هم از پیپت برای ریختن مس (II) سولفات استفاده کنید. فقط در صورت استفاده از پیپت، محلول را به یکباره اضافه کنید تا رسوب مس (II) کربنات (مطابق تصویر سمت چپ) داخل پیپت تشکیل نشود.



تشکیل رسوب آبی رنگ مس (II) کربنات هنگام استفاده از سرنگ (تصویر سمت راست) و پیپت (تصویر سمت چپ).

چگالی مس (II) کربنات برابر ۴ گرم بر سانتیمتر مکعب و از یک بیشتر است اما کف حاصل از مواد شوینده مطابق شکل زیر سبب اسفنجی و در نتیجه شناور شدن رسوب مس (II) کربنات می شود.

توشه ای برای موفقیت



نمایش شناور شدن رسوب مس (II) کربنات

نتیجه: با انجام یک واکنش شیمیایی جابه‌جایی دوگانه می‌توان حضور سدیم کربنات در پودر لباسشویی را نشان داد.

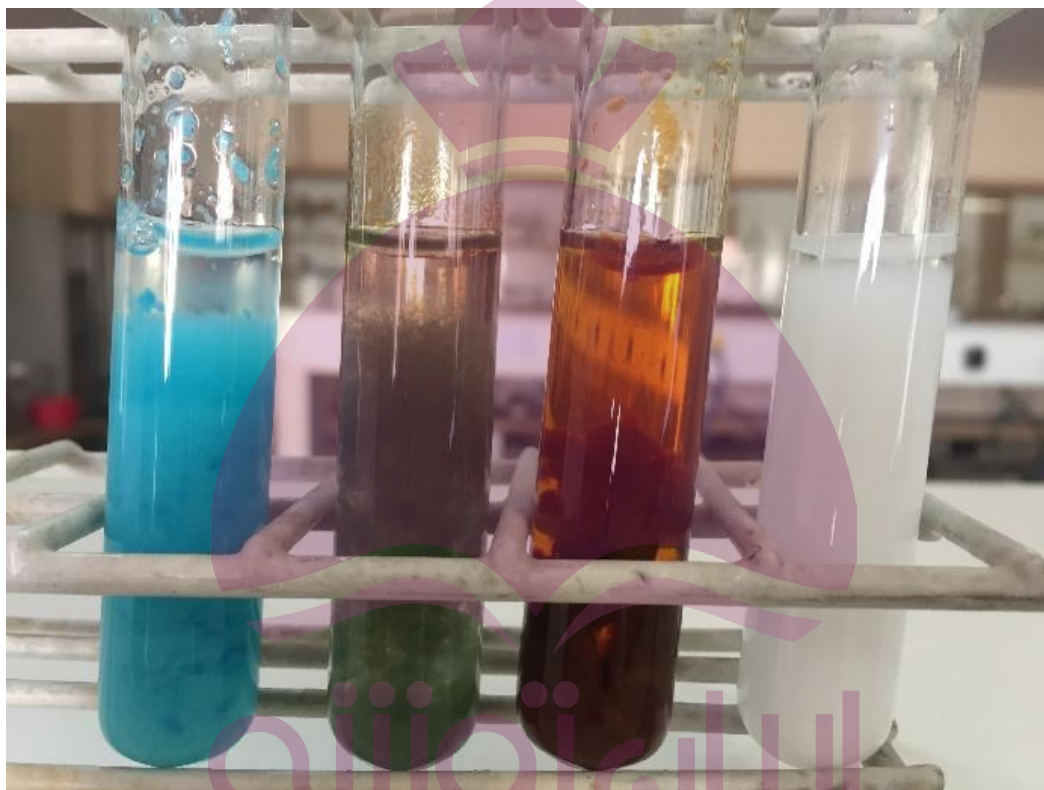
پاسخ پرسش:



آزمایش کاوشگری شماره ۱۱ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: چگونه یون ها را در محلول شناسایی کنیم؟ (هفته اول اردیبهشت)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. تصاویر زیر مراحل مختلف انجام آزمایش را نشان می دهند.



از سمت راست تصویر اول رسوب سفید کلسیم/گازات، تصویر دوم رسوب قرمز قهوه ای آهن (III) هیدروکسید، تصویر سوم رسوب سبز رنگ آهن (II) هیدروکسید و تصویر چهارم رسوب آبی رنگ مس (II) هیدروکسید.

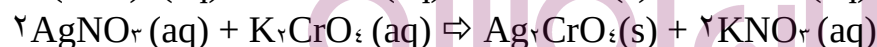
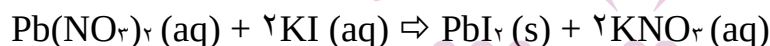
* در این آزمایش می توانید به جای سدیم گازات از گازلیک اسید و به جای آهن (II) کلرید از آهن (II) سولفات استفاده کنید معادله ی واکنش ها به ترتیب به صورت زیر است:

۱. $\text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2(\text{aq}) \Rightarrow \text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq})$
۲. $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \Rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$
۳. $\text{FeSO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \Rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
۴. $\text{CuSO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \Rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$

قسمت دوم آزمایش را مطابق دستور کتاب به منظور تولید حداقل پسماندهای سمی به روش میکرو انجام دهید.
در جدول زیر سرب (II) یدید زرد رنگ، سرب (II) کرومات زرد رنگ، نقره کرومات قرمز قهوه‌ای و کبالت (II) هیدروکسید آبی رنگ دیده می‌شوند.

NaOH	K ₂ CrO ₄	KI	نمک‌ها
			Pb(NO ₃) ₂
			AgNO ₃
			CoCl ₂

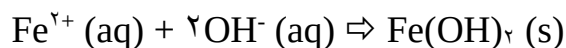
معادله‌ی واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



نتیجه: با استفاده از شناساگرهای مناسب می‌توان برخی از یون‌ها را در محلول شناسایی کرد.

توسعه و کاربرد

برای اثبات وجود یون Fe^{2+} در آب به آن سدیم هیدروکسید اضافه کنید. ایجاد رنگ سبز آهن (II) هیدروکسید نشانگر وجود این یون در آب است.



آزمایش دستورالعملی شماره ۲۵ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: کلسیم کربنات در صدف
(هفته اول اردیبهشت)

هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید.



وسایل لازم برای انجام آزمایش

۱. برای انجام این آزمایش بهتر است از نصف قرص کلسیم (در این آزمایش با جرم 0.78 گرم) و استوانه مدرج 250 میلی‌لیتری استفاده کنید.
۲. برای تهیه محلول 3 مولار هیدروکلریک اسید، $25/5$ میلی لیتر از محلول اسید غلیظ اصلی ($35-37\%$) را در بالن حجمی 100 میلی‌لیتری به حجم برسانید. روش محاسبه به صورت زیر است:
ویژگی‌های محلول اصلی:

محلول اصلی هیدروکلریک اسید دارای درصد خلوص (a) ۳۷٪ - ۳۵٪ می باشد که به طور میانگین درصد خلوص را برابر ۳۶٪ در نظر بگیرید. جرم مولی هیدروکلریک اسید (M) برابر ۳۶/۴۶ گرم بر مول و چگالی آن (d) برابر ۱/۱۹ کیلوگرم بر لیتر می باشد. بنابراین غلظت محلول اصلی هیدروکلریک اسید از رابطه ی زیر به دست می آید:

$$M \text{ (mol/L)} = \frac{10 \cdot ad}{M}$$

$$M \text{ (mol/L)} = \frac{10 \times 36 \times 1/19}{36/46} = 11/75 \text{ (mol/L)}$$

بنابراین غلظت محلول اصلی هیدروکلریک اسید ۱۱/۷۵ مول بر لیتر می باشد. برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۳ مول بر لیتر از رابطه زیر استفاده کنید:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$11/75 \times V_1 = 3 \times 100 \Rightarrow V_1 = 25/5 \text{ mL}$$

۲۵/۵ میلی لیتر از محلول غلیظ اصلی را در بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری به حجم برسانید.

۳. در داخل تشتک خوب بدمید تا با کربن دی اکسید سیر شود و گاز حاصل از واکنش کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید، در آب تشتک حل نشود. از آب موجود در تشتک سیر شده با گاز کربن دی اکسید برای پرکردن استوانه مدرج استفاده کنید. معادله ی واکنش شیمیایی در این آزمایش به صورت زیر است:



$$V_1 = 163 \text{ mL}, \theta = 21^\circ \text{C}, P(\text{H}_2\text{O}) = 18/6 \text{ mmHg}, P(\text{air}) = 615 \text{ mmHg}$$

$$P(\text{CO}_2) = 615 - 18/6 = 596/4 \text{ mmHg}$$

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

$$\frac{596/4 \times 163}{294} = \frac{76 \times V_2}{298}$$

$$V_2 = 129/7 \text{ mL}$$

$$\frac{129/7}{22400} = 0/0058 \text{ mol CO}_2 = \text{mol CaCO}_3, m(\text{CaCO}_3) = 0/0058 (\text{mol}) \times 100 \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$$

$$= 0/58 \text{ g}$$

$$\frac{0/58}{0/78} \times 100 = 74/36\% \text{ کلسیم کربنات در قرص کلسیم}$$

بر روی جعبه قرص نوشته شده هر قرص حاوی ۵۰۰ میلی گرم کلسیم است. از آنجا که در این آزمایش از نصف قرص کلسیم (۲۵۰ میلی گرم) استفاده شده پس طبق داده‌های این آزمایش می‌توان گفت:

$$n\text{CaCO}_3 = n\text{Ca}^{2+} = 0.0058 \text{ mol}$$

$$g\text{Ca}^{2+} = 0.0058 \text{ mol} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.232 \text{ (g)}$$

$$\frac{(250 - 232) \times 100}{250} = 7.2\% \text{ خطای آزمایش}$$

نتیجه: با اندازه‌گیری حجم گاز کربن دی اکسید تولید شده هنگام افزایش هیدروکلریک اسید به نمونه-های حاوی کلسیم کربنات مانند صدف، پوسته تخم مرغ و یا قرص کلسیم، می‌توان میزان کلسیم کربنات موجود در این نمونه‌ها را محاسبه نمود.

پرسش و فعالیت تکمیلی

کلسیم کربنات یکی از پرکاربردترین مواد شناخته شده برای بشر است. این ماده می‌تواند به صورت مصنوعی تولید شود. کلسیم کربنات در پوسته تخم مرغ و غشای جانورانی مانند حلزون و خرچنگ نیز موجود است. جنس مروارید نیز از کلسیم کربنات است.

کلسیم کربنات برای استفاده در صنعت، از معدن استخراج می‌شود. کلسیم کربنات خالص را می‌توان از سنگ مرمر و یا عبور کربن دی اکسید از درون محلول کلسیم هیدروکسید تهیه کرد.

کلسیم کربنات در اثر حرارت با از دست دادن کربن دی اکسید به آهک تبدیل می‌شود که از آن در ساختمان‌سازی، صنعت استخراج آهن و تولید فولاد به عنوان کمک ذوب و برای تهیه کلسیم کاربید استفاده می‌شود.

از کلسیم کربنات در صنایع کاشی و سرامیک مخصوصاً صنعت لعاب‌سازی نیز استفاده می‌شود. کلسیم کربنات یکی از پرکاربردترین مواد معدنی است که در صنایع کاغذ، پلاستیک‌ها، رنگ‌ها و پوشش‌ها، هم به عنوان پرکننده و هم پوشش رنگی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کلسیم کربنات خاصیت آنتی اسیدی دارد و در نواقص کلیوی و درمان استئوپروزیس به کار رفته و مکمل کلسیم است. کلسیم کربنات در بیماران مبتلا به هایپر فسفات همراه با نقص کلیوی نیز توصیه می‌شود.

آزمایش مربی شماره ۱۴ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: محلول نمکی حساس (هفته دوم اردیبهشت)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

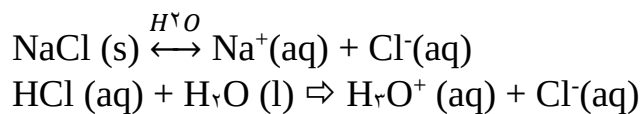
مقدار ۱۵ میلی لیتر آب در بشر ریخته و به آن ۲/۵ گرم نمک اضافه کنید. بالون حجمی ۵۰ میلی لیتری را توزین کرده و سپس محلول را به آن منتقل کنید و تا خط نشانه به بالون آب اضافه کرده و محلول را خوب به هم بزنید تا همگن شود. حال جرم نهایی با لون حاوی محلول را به دست آورید. از اختلاف این جرم با جرم بالون خالی می‌توانید جرم محلول را به دست آورید. ۵ میلی لیتر آب نمک را به لوله آزمایش منتقل کرده و کم کم به آن نمک خوراکی اضافه کنید و آن را هم بزنید. نمک در آب حل می‌شود. با اضافه کردن نمک به جایی می‌رسید که دیگر نمک در آب حل نمی‌شود زیرا محلول به حالت سیرشده درمی‌آید. محلول شفاف رویی را به لوله آزمایش جدید منتقل کنید (تصویر شماره ۱) و در زیر هود چند قطره محلول غلیظ هیدروکلریک اسید به آن اضافه کنید. بخشی از نمک حل شده در محلول رسوب می‌کند (تصویر شماره ۲). از آنجا که انحلال نمک در آب برگشت پذیر است با افزایش اسید غلظت یون کلرید افزایش یافته تعادل انحلال نمک در جهت برگشت جابه‌جا شده و بخشی از نمک رسوب می‌کند. در ادامه، با افزایش آب، مجدداً نمک رسوب کرده حل می‌شود (تصویر شماره ۳).



تصویر شماره ۱ محلول سیر شده از نمک خوراکی، تصویر شماره ۲ ایجاد رسوب سدیم کلرید در اثر افزایش محلول غلیظ هیدروکلریک اسید، تصویر شماره ۳ افزایش آب و شفاف شدن مجدد محلول.

نتیجه: برخی از واکنش ها برگشت پذیرند. با افزایش و کاهش غلظت گونه های شرکت کننده در یک واکنش تعادلی می توان تعادل را در جهت رفت یا برگشت جابه جا کرد.

پاسخ پرسش ها:

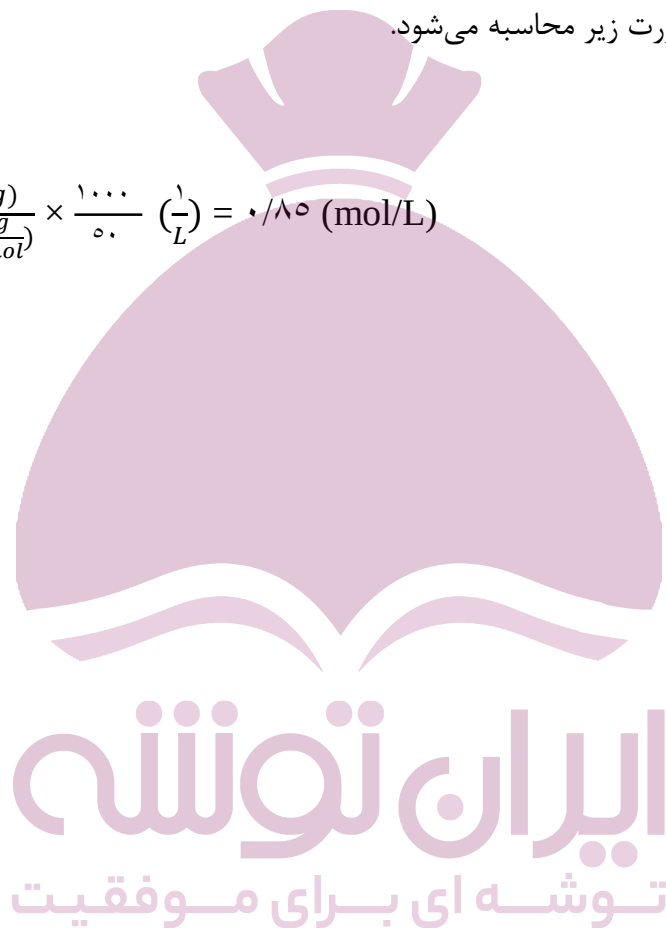


درصد جرمی محلول به صورت زیر محاسبه می شود.

$$\frac{2/5}{50} \times 100 = 4\%$$

مولاریته نمک برابر است با:

$$M (\text{mol/L}) = \frac{2/5 (\text{g})}{58/5 (\frac{\text{g}}{\text{mol}})} \times \frac{1000}{50} (\frac{1}{\text{L}}) = 0/85 (\text{mol/L})$$

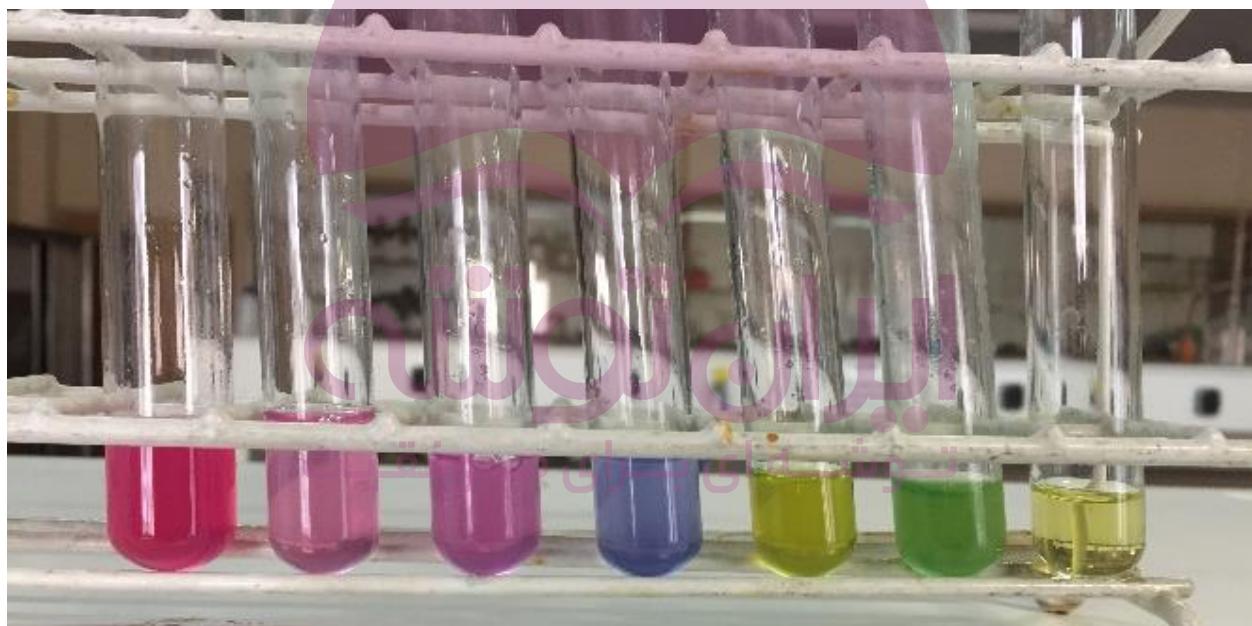


آزمایش مربی شماره ۱۵ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: محلول‌های رنگی (هفته دوم اردیبهشت)

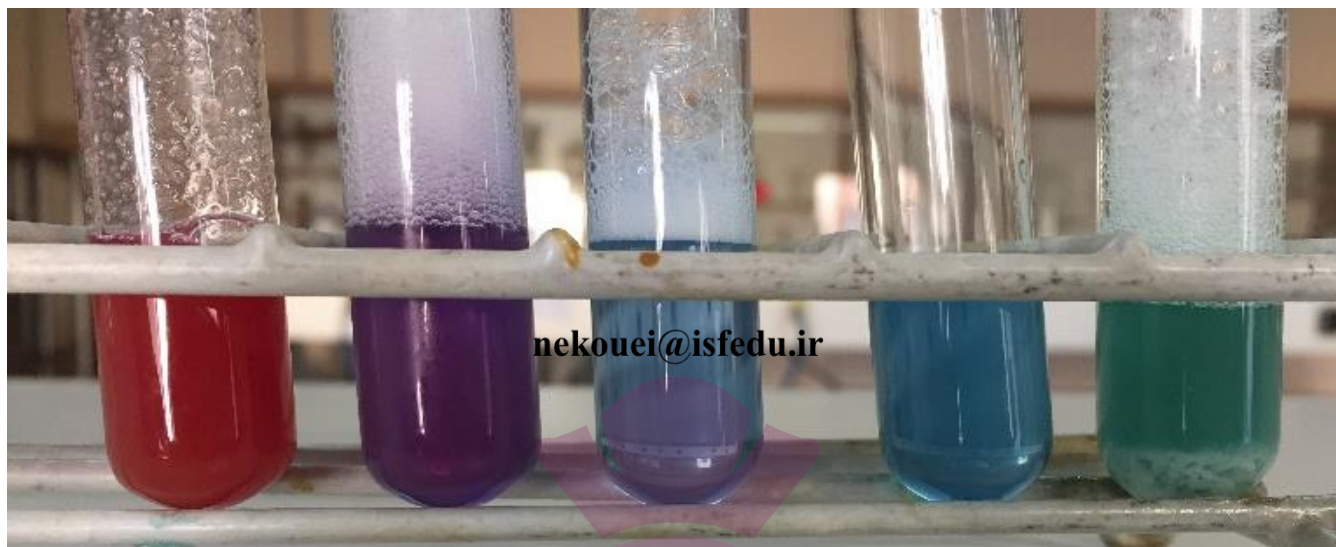
آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. تصاویر زیر مراحل انجام آزمایش را نشان می‌دهند که شامل تهیه عصاره‌ی برگ کلم قرمز و سپس افزایش عصاره به محلول‌های اول تا هفتم مطابق دستور کتاب می‌باشد.



مراحل آماده‌سازی آب کلم قرمز



تغییر رنگ عصاره کلم قرمز در محلول‌های شماره یک تا هفت (از راست به چپ از محلول بازی به سمت محلول اسیدی)



تغییر رنگ عصاره کلم قرمز از سمت راست به ترتیب در صابون، جوش شیرین، شیشه پاک کن، شامپو، گوجه فرنگی.

کلم سرخ محتوی رنگدانهای محلول در آب به نام فلاوین (یک نوع آنتوسیانین) است. آنتوسیانین ها در محلول های اسیدی به رنگ سرخ و در محلول های بازی به رنگ زرد مایل به سبز تغییر رنگ می دهند. در این آزمایش مشاهده میکنید که با خرد کردن و آسیاب کردن کلم سرخ و رقیق کردن آن با مقداری آب به راحتی می توان یک شناساگر اسید-باز تهیه کرد. در جدول زیر به طور تقریبی رنگ های مختلف محلول شناساگر کلم سرخ در محدوده ی pH های مختلف آورده شده است. بنابراین با انجام این آزمایش و مشاهده ی رنگ هایی که شناساگر پس از اضافه کردن مواد مختلف نشان می دهد می توانید pH تقریبی محلول های آبی را حدس بزنید.

محدوده ی pH	۲	۴	۶	۸	۱۰	۱۲
رنگ شناساگر کلم سرخ	سرخ	زرشکی	بنفش	آبی	آبی-سبز	زرد مایل به بنفش

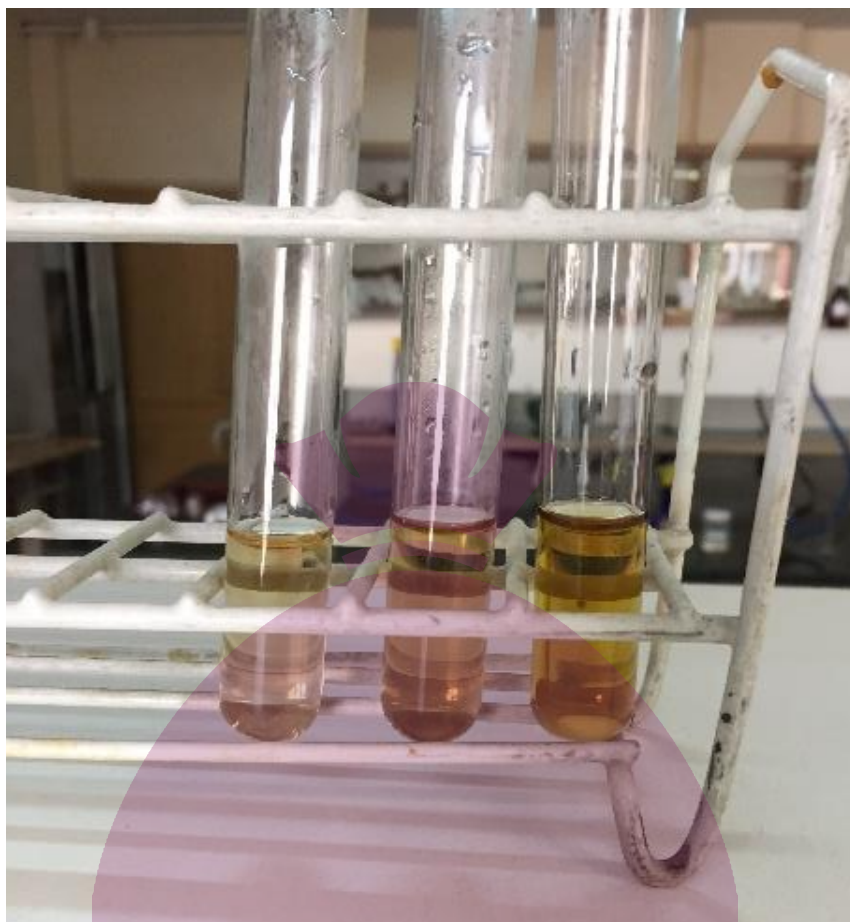
ایران تونل

توشه ای برای موفقیت



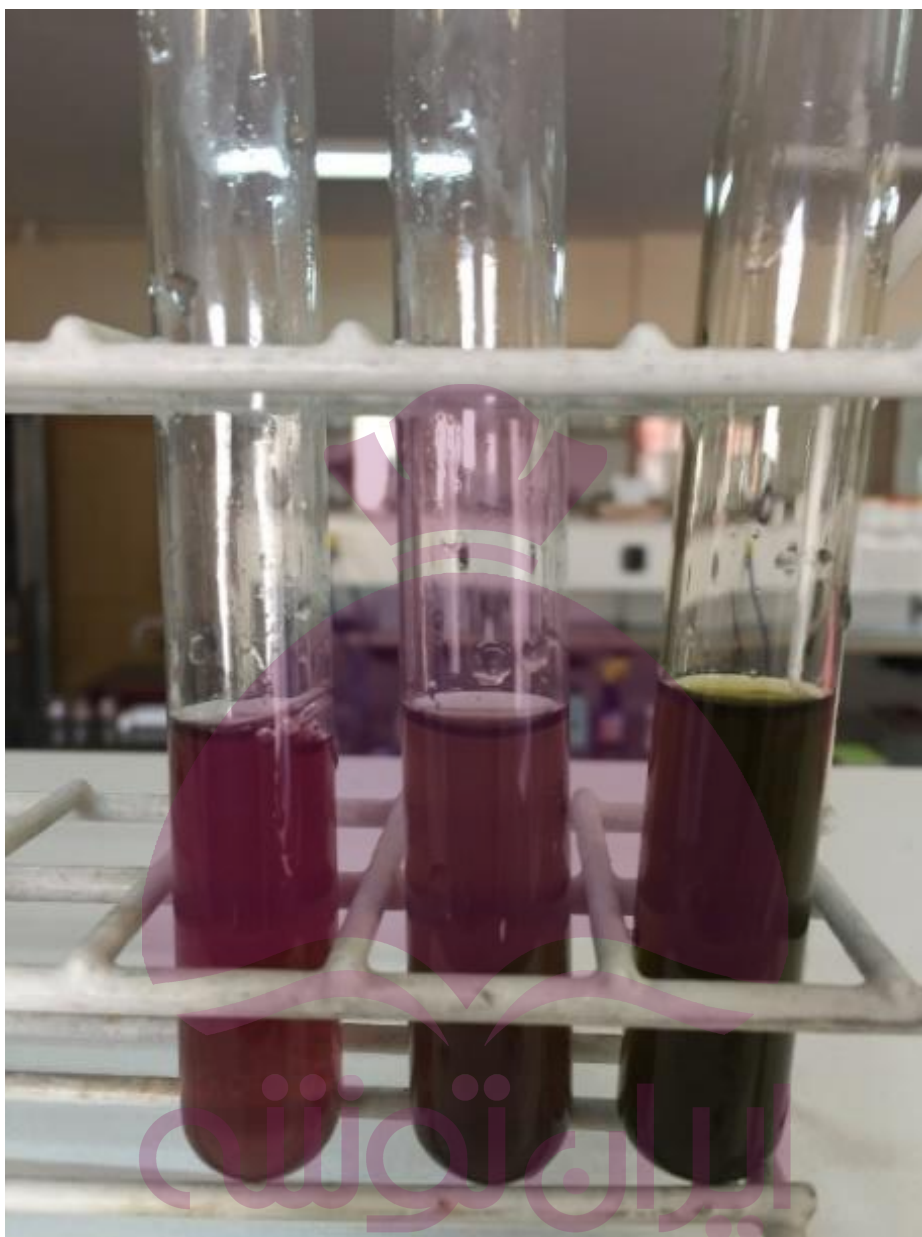
pH ۱ - ۳ - ۵ - ۷ - ۸ - ۹ - ۱۰ - ۱۱ - ۱۳

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت



تغییر رنگ پوست بادمجان از راست به چپ در مقابل باز، آب مقطر و اسید.

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت



توشه ای برای موفقیت

تغییر رنگ گل گاوزبان از راست به چپ در مقابل باز (سبز)، آب مقطر (قهوه‌ای) و اسید (سرخ).



از راست به چپ تغییر رنگ پوست تخمه آفتابگردان در مقابل باز، آب مقطر و اسید.

نتیجه: برخی از مواد طبیعی رنگی نظیر کلم قرمز، پوست بادمجان، پوست تخمه آفتابگردان و گل گاوزبان شناساگرند یعنی با تغییر pH محیط تغییر رنگ می‌دهند.

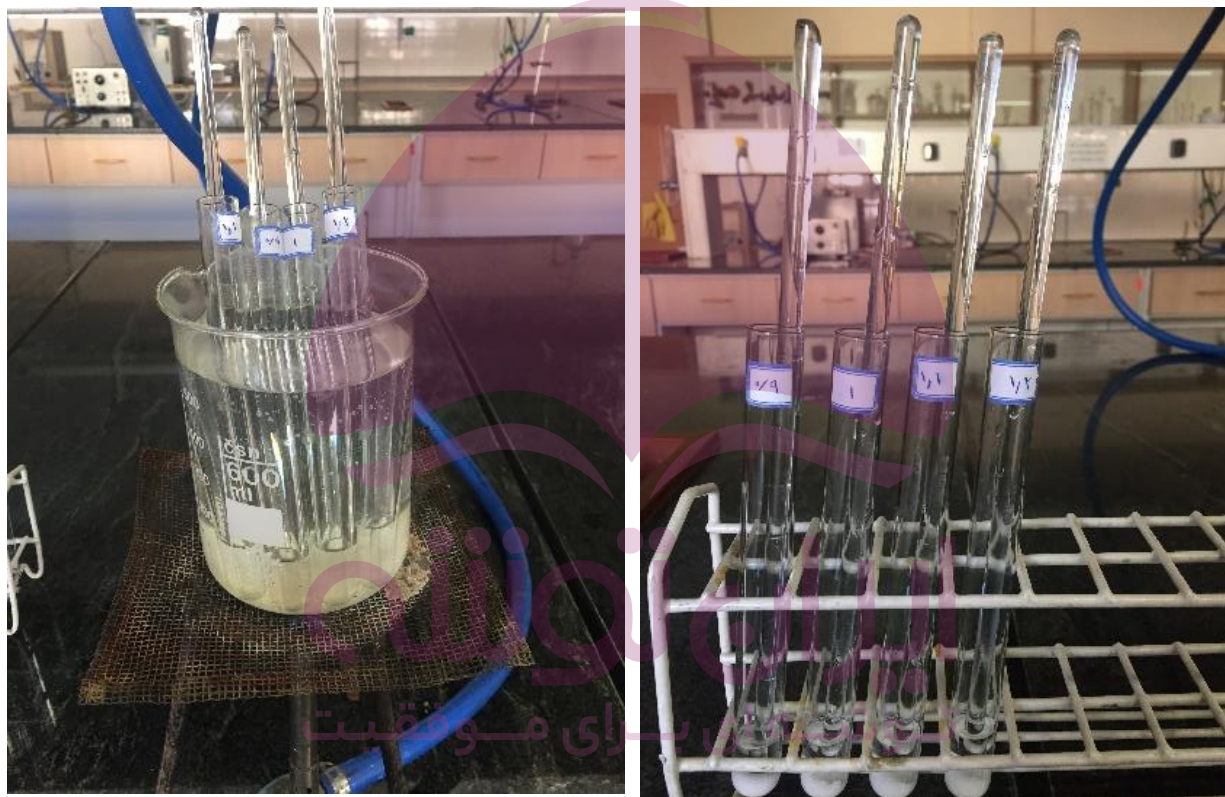
پاسخ پرسش:

کلم قرمز یک شناساگر اسید و باز است و در محیط‌هایی با PH متفاوت تغییر رنگ می‌دهد.

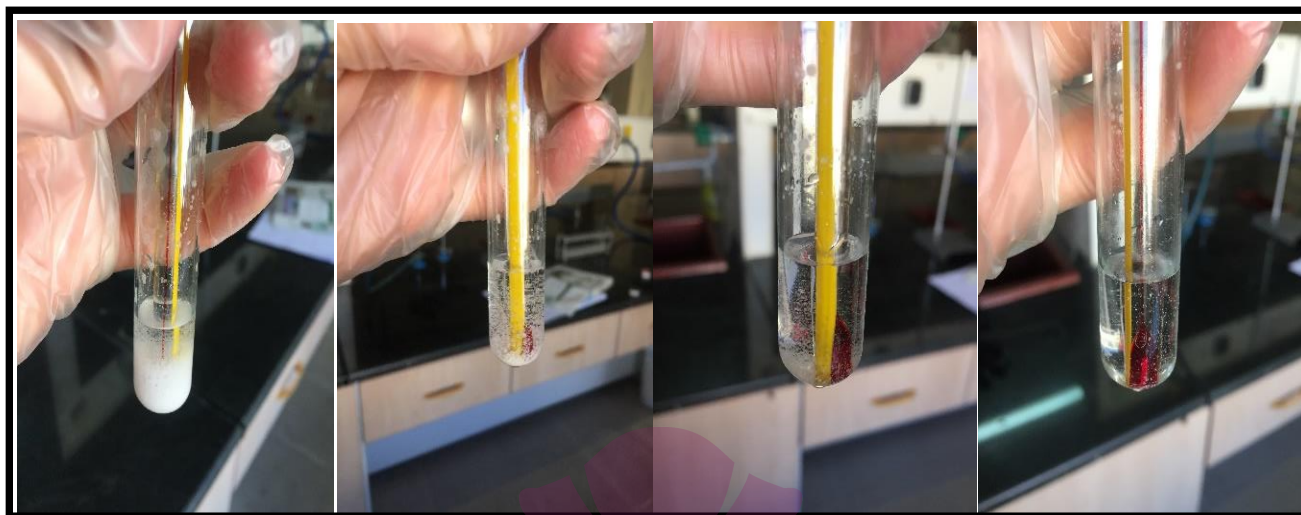
آزمایش کاوشگری شماره ۱۲ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: چگونه می توان نمودار انحلال پذیری نمک را رسم کرد؟ (هفته دوم اردیبهشت)

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. می توانید برای صرفه جویی در زمان هر چهار لوله را در حمام آب گرم قرار دهید و در هر کدام یک هم زن بگذارید. لازم به ذکر است محلول ها را به آرامی با هم زن هم بزنید تا نمک به بدنه لوله نچسبد.



چهار لوله آزمایش حاوی مقادیر مختلف نمک مطابق دستور کتاب



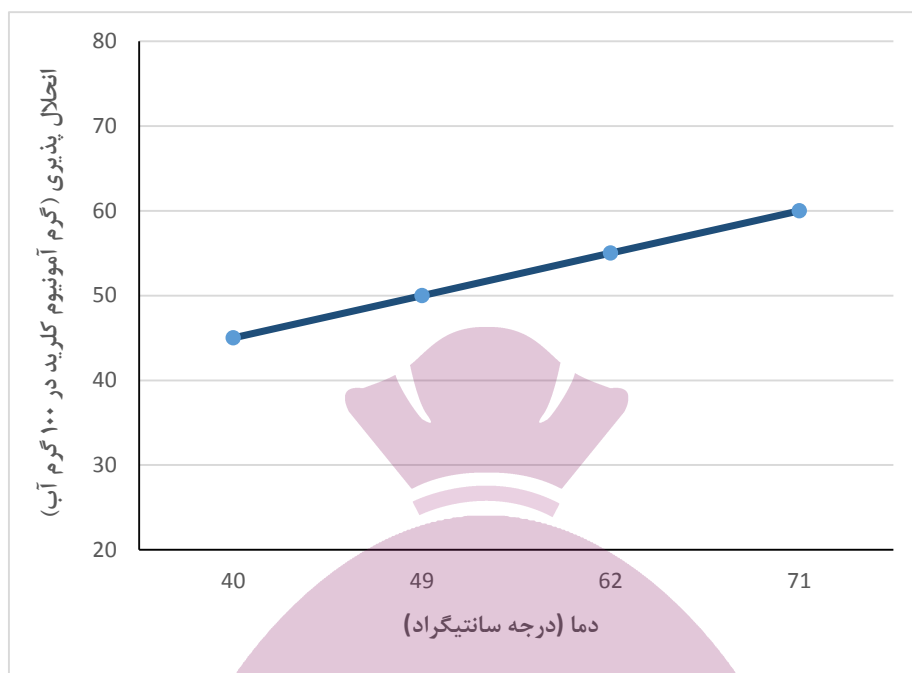
مراحل مشاهده شده هنگام خارج کردن لوله آزمایش حاوی نمک از بشر حمام آب گرم از راست به چپ

دمای محلول هنگام مشاهده اولین تصویر از سمت راست خوانده و یادداشت می شود.

نتیجه: انحلال آمونیوم نیترات گرماگیر و نمودار انحلال پذیری آن صعودی است.

نتایج حاصل از انجام این آزمایش به صورت زیر است:

جرم آمونیوم کلرید (g)	گرم آمونیوم کلرید در ۱۰۰ گرم آب	میانگین دمای شروع تشکیل بلور ($^{\circ}\text{C}$)
۰/۹	۴۵	۴۰
۱	۵۰	۴۹
۱/۱	۵۵	۶۲
۱/۲	۶۰	۷۱



نمودار انحلال پذیری آمونیوم کلرید

داده‌های انحلال‌پذیری و نیز نمودار بالا رونده (صعودی) انحلال‌پذیری نشان می‌دهد انحلال آمونیوم کلرید با افزایش دما افزایش می‌باشد.

توسعه و کاربرد:

با افزایش دما انحلال‌پذیری کلسیم استات در آب کاهش می‌یابد. بنابراین تاثیر دما بر انحلال‌پذیری نمک‌های مختلف متفاوت است.

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

نتیجه: انحلال پذیری برخی نمک‌ها مانند آمونیوم کلرید با افزایش دما افزایش و برخی دیگر مانند کلسیم استات با افزایش دما کاهش می‌یابد.

آزمایش دستورالعملی شماره ۱۹ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: میزان گاز حل شده در یک نوشابه (هفته سوم اردیبهشت)

توجه: از آنجا که بیشینه جرمی که ترازوی آزمایشگاهی قادر به محاسبه آن بود از جرم یک بطری نوشابه کمتر بود لذا این آزمایش در بشر و با حجم کمتری از نوشابه انجام شد.

m_1 (g)	۱۱۷/۷۱
m_2 (g)	۴۴/۷۹
m_3 (g)	۱۶۲/۵۰
m_4 (g)	۱۶۲/۲۰
m_0 (g)	۰/۳۰

حدود ۶۰ میلی‌لیتر نوشابه را به آرامی در بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری بریزید و جرم آن را به دست آورید (m_1). حدود ۴ قاشقک نمک در شیشه ساعت ریخته جرم آن را به دست آورید (m_2). مجموع این دو جرم را حساب کنید. ($m_3 = m_1 + m_2$). حال با قاشقک به آرامی در بشر نمک بریزید و آن را با همزن هم بزنید. افزایش نمک را تا جایی ادامه دهید که دیگر نمک در نوشابه حل نشود. شیشه ساعت حاوی نمک را روی بشر گذاشته جرم مجموعه را به دست آورید. (m_4). اختلاف

جرم m_3 و m_4 (m_0) جرم گاز کربن دی اکسید حل شده در ۶۰ میلی‌لیتر نوشابه است.



مراحل انجام آزمایش

$$m(\text{CO}_2) = 0/30 \text{ (g)}$$

$$V(\text{CO}_2) = 0/30 \text{ (g)} \times \frac{22400 \text{ mL}}{44 \text{ g}} = 152/73 \text{ (mL)}$$

$$\frac{152/73}{60} = 2/55$$

نتیجه: با استفاده از نمک خوراکی می توان میزان کربن دی اکسید موجود در یک بطری نوشابه را به طور تقریبی به دست آورد. به عنوان مثال در این آزمایش به طور تقریبی (به دلیل عوامل ایجاد کننده خطا مانند فرض شرایط استاندارد و خروج گاز هنگام ظرف به ظرف کردن) حجم گاز کربن دی اکسید حل شده در یک بطری نوشابه ۲/۵ برابر حجم آن است.

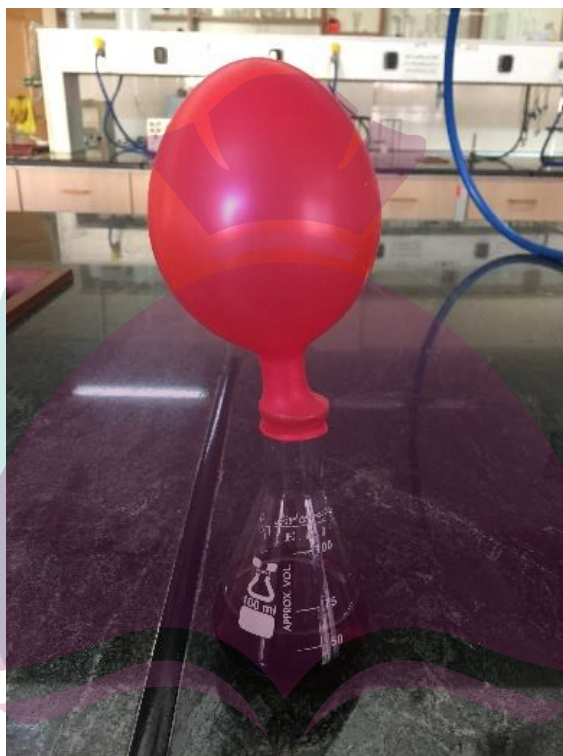
پاسخ پرسش‌ها

۱. در این نوشابه ۲/۵ برابر حجمش گاز کربن دی اکسید حل شده است اما حجم واقعی گاز نوشابه معمولاً ۳ تا ۵ برابر حجم بطری است.



فعالیت تکمیلی آزمایش دستورالعملی شماره ۱۹ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: میزان گاز حل شده در یک نوشابه (هفته سوم اردیبهشت)

در یک ارلن ۶۰ میلی لیتر نوشابه و در یک بادکنک حدود ۳ قاشق نمک خوراکی بریزید. دهانه‌ی بادکنک را در دهانه‌ی ارلن قرار دهید. بادکنک را به آرامی بالا برده نمک را در نوشابه بریزید. بادکنک باد می‌شود و کره‌ای با قطر تقریبی ۶ سانتی‌متر تشکیل می‌شود.



بادکنک باد شده با گاز کربن دی‌اکسید

با محاسبه‌ی حجم کره، حجم تقریبی گاز کربن دی‌اکسید به دست می‌آید.

$$V = \frac{4}{3} \times 3.14 \times (3)^3 = 113.04 \text{ (cm}^3\text{)}$$

عدد به دست آمده با نتیجه آزمایش قبل قابل مقایسه است زیرا هنگام ظرف به ظرف کردن مقداری از گاز موجود در نوشابه خارج می‌شود.

نتیجه: با استفاده از مقداری نمک و یک بادکنک می‌توان مقدار گاز موجود در یک بطری نوشابه را به طور تقریبی به دست آورد.

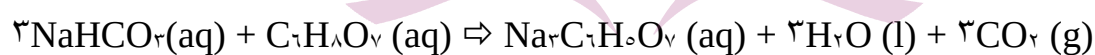
آزمایش دستورالعملی شماره ۲۲ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: حل شدن گازها در آب (هفته سوم اردیبهشت)

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید.



مراحل انجام آزمایش

واکنش شیمیایی انجام شده در این آزمایش به صورت زیر است:



نکته:

۱. در این آزمایش به جای آب ۱۰ و ۷۰ درجه سانتی گراد می‌توانید از آب معمولی و آب جوش نیز استفاده کنید زیرا نتایج مشابهی به دست می‌آورید. نتایج نشان می‌دهد انحلال گاز در آب سردتر بیشتر است.
۲. مطابق قانون پایستگی جرم انتظار بر این است که جرم مواد، قبل و بعد از واکنش یکسان باشد اما کاهش جرم مشاهده شده (علاوه بر خطای احتمالی حاصل از خروج گاز) ناشی از نیروی ارشمیدس است. از آنجا که حجم بادکنک افزایش می‌یابد نیروی روبه بالای ارشمیدس بر آن وارد شده و سبب سبکتر شدن آن می‌شود.
۳. برای برداشتن حجم معین آب، در هر مرحله استوانه مدرج را با آب مورد نظر (سرد و گرم) پر و خالی کنید تا خط کاهش یابد.

۷۰	۱۰	دمای واکنش (°C)
۷۴/۸۲	۷۵/۲۶	جرم اولیه
۷۴/۵۷	۷۵/۰۰	جرم بعد از واکنش
۷۴/۴۲	۷۴/۹۰	جرم پس از جدا کردن بادیکنک
۰/۱۵	۰/۱۰	جرم گاز حل نشده

نتیجه: بین دما و انحلال پذیری گازها رابطه‌ی عکس وجود دارد.

پاسخ پرسش‌ها:

۱. قانون پایستگی جرم
۲. هرچه دما کمتر باشد گاز بیشتری در آب حل می‌شود.
۳. بین دما و انحلال پذیری گازها رابطه‌ی عکس وجود دارد.
۴. احتمال مرگ ماهی قزل‌آلا با افزایش دما در تابستان و کم شدن گاز اکسیژن محلول در آب افزایش می‌یابد. در صنعت نوشابه‌سازی نیز با کاهش دما انحلال پذیری کربن دی اکسید افزایش می‌یابد.

ایران توننه
توشه‌ای برای موفقیت

آزمایش مربی شماره ۱۲ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: بازی دما با انحلال پذیری (هفته سوم اردیبهشت)

الف: تهیه‌ی محلول سیرشده از هر دو نمک

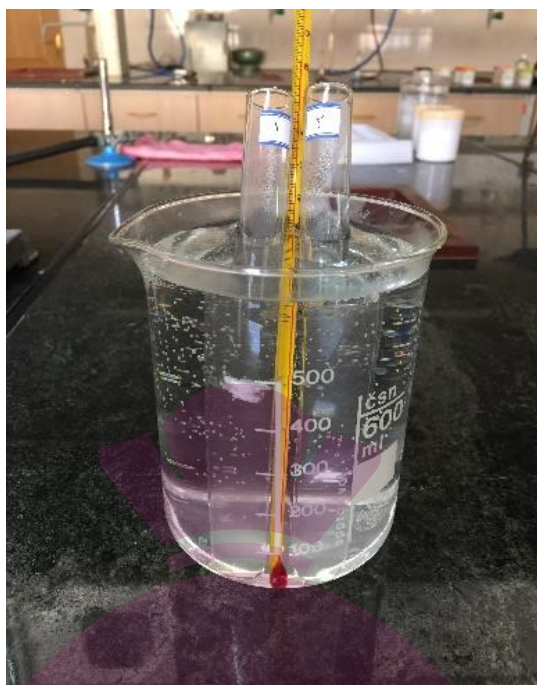
ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

ابتدا داده‌های انحلال پذیری کلسیم استات و پتاسیم نیترات در سه دمای ۰، ۶۰ و ۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد از جدول انحلال پذیری استخراج می‌شود. این مقدار در ۱۰۰ گرم آب است، پس داده‌های مربوطه برای ۲۰ گرم آب محاسبه می‌شود که نشانگر میزان گرم حل شونده در ۲۰ گرم آب و به شرح زیر است:

نام نمک	۰ °C	۶۰ °C	۹۰ °C
کلسیم استات	۷/۴۸	۶/۵۴	۶/۲۲
پتاسیم نیترات	۴/۴۸	۲۰/۶۸	۲۶/۶

با توجه به مقادیر فوق، مقدار نمکی بیش از این مقادیر را (حدود ۹ قاشق پتاسیم نیترات و ۶ قاشق کلسیم استات) در ۲۰ گرم آب ۶۰ درجه‌ی سانتی‌گراد (در لوله آزمایش بزرگ) حل کرده، آن را به خوبی هم زده و به سرعت صاف کنید تا محلول سیرشده از هر دو نمک به دست آید.

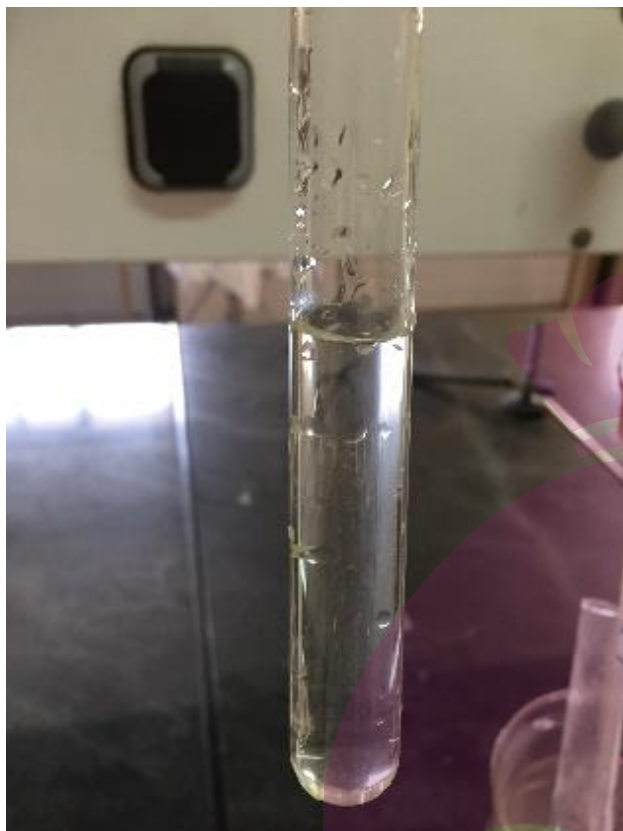
ایران نوننه
توشه‌ای برای موفقیت



تهیه‌ی محلول سیر شده از دو نمک در حمام آب ۶۰ درجه سانتی‌گراد

در ادامه محلول سیر شده‌ی کلسیم استات و محلول سیر شده‌ی پتاسیم نیترات در حمام آب ۹۰ درجه‌ی سانتی -
گراد قرار داده می‌شود . کلسیم استات رسوب کرده و در محلول به صورت پراکنده مشاهده می‌شود. چون میزان
اختلاف انحلال پذیری کلسیم استات در دو دما (۶۰ و ۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد) اندک است میزان رسوب مشاهده
شده نیز کم است.

ایران توننه
توشه‌ای برای موفقیت



تصویر سمت راست محلول سیر شده‌ی کلسیم استات و تصویر سمت چپ محلول سیر شده‌ی پتاسیم نیترات پس از قرار گرفتن در حمام آب ۹۰ درجه‌ی سانتی‌گراد.

در ادامه محلول سیر شده‌ی کلسیم استات و محلول سیر شده‌ی پتاسیم نیترات در مخلوط آب و یخ ۰ درجه‌ی سانتی‌گراد قرار داده می‌شود. پتاسیم نیترات به سرعت در محلول رسوب می‌کند. چون میزان اختلاف انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دو دما (۶۰ و ۰ درجه‌ی سانتی‌گراد) زیاد است میزان رسوب مشاهده شده نیز زیاد است.



لوله‌ی سمت راست محلول سیر شده‌ی پتاسیم نیترات و لوله‌ی سمت چپ محلول سیر شده‌ی کلسیم استات پس از قرار گرفتن در مخلوط آب و یخ ۰ درجه‌ی سانتی‌گراد.

نتیجه: دما تاثیر یکسانی بر انحلال پذیری نمک‌ها ندارد.

ایران نوننه

پاسخ به پرسش‌ها

۱. خیر، دما تاثیر یکسانی بر انحلال پذیری نمک‌ها ندارد.
۲. با افزایش دما انحلال پذیری پتاسیم نیترات افزایش و انحلال پذیری کلسیم استات کاهش می‌یابد.

آزمایش کاوشگری شماره ۹ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: آیا همه‌ی واکنش‌ها برگشت پذیرند؟

ایمنی: هنگام کار از ماسک، دستکش و عینک ایمنی استفاده کنید.

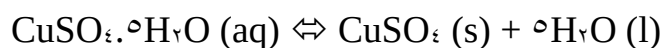
(الف)

مقدار کمی مس (II) سولفات را ابتدا در هاون ساییده و سپس در بوته چینی بریزید و آن را به آرامی حرارت داده و به هم بزنید. پس از گذشت حدود ۵ دقیقه، نمک بیرنگ می‌شود.



مراحل انجام آزمایش

بوته را از روی حرارت برداشته صبر کنید سرد شود. حال حدود ۱ میلی لیتر آب مقطر به نمک درون بوته اضافه کنید. نمک آبی رنگ می‌شود. حال با استفاده از هم‌زن شیشه‌ای نمک را خرد کرده و مجدداً آن را در حال به هم زدن به آرامی حرارت دهید. نمک دوباره بیرنگ می‌شود. واکنش آبدهی و آبگیری نمک مس (II) سولفات برگشت پذیر و به صورت زیر است:





افزایش مجدد آب به نمک خشک و سپس حرار دادن مجدد نمک آبدار

نتیجه: آب دهی و آبدگیری نمک مس (II) سولفات فرایندی برگشت پذیر است.

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

(ب)

در سه لوله آزمایش به مقدار یکسان محلول چای بریزید. به لوله سمت راست محلول رقیق هیدروکلریک اسید، به لوله وسط آب مقطر و به لوله سمت چپ باز اضافه کنید.



تغییر رنگ چای از راست به چپ در مقابل اسید، آب مقطر و باز.
توشه ای برای موفقیت

همان گونه که مشاهده می کنید با افزایش اسید چای کمرنگ تر و با افزایش باز، چای پررنگ تر می شود.

سپس مطابق شکل زیر به لوله سمت راست باز، به لوله وسط آب و به لوله سمت چپ اسید اضافه می شود. تغییر رنگ مشاهده شده نشانگر برگشت پذیری فرایند تغییر رنگ چای در مقابل اسید و باز است. همان گونه که مشاهده می کنید با افزایش باز چای پررنگ تر و با افزایش اسید، چای کمرنگ تر می شود.

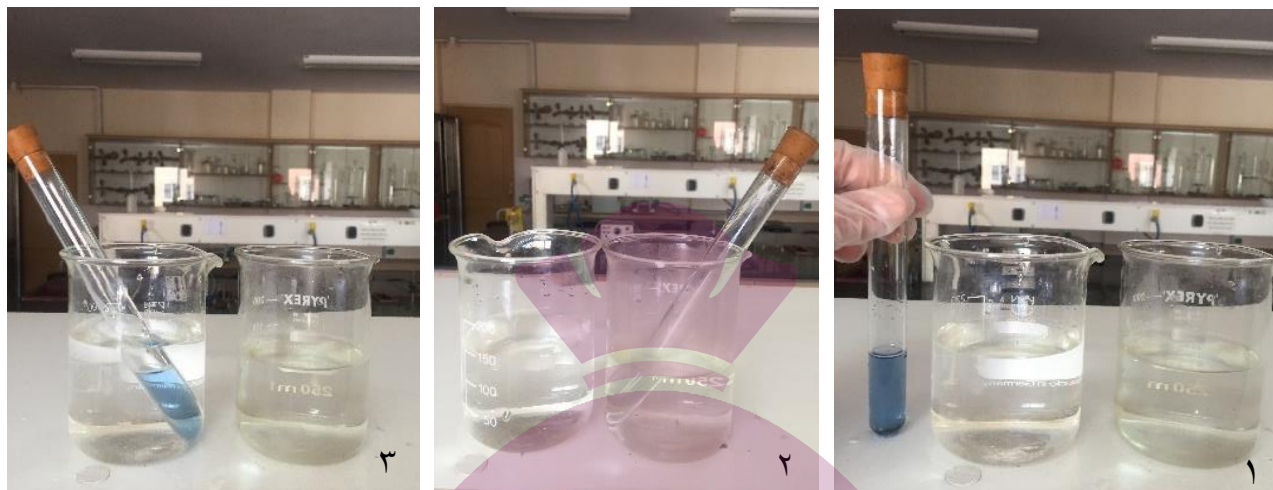


افزایش باز به لوله سمت راست، افزایش آب به لوله وسط و افزایش اسید به لوله سمت چپ.

توشه ای برای موفقیت

نتیجه: چای شناساگر اسید و باز است که فرم اسیدی و فرم بازی آن رنگ‌های متفاوتی دارند. طبق اصل لوشاتلیه با تغییر غلظت یونهای هیدرونیوم و هیدروکسید تعادل جابجا شده و رنگ فرم اسیدی و یا بازی ظاهر می‌شود. باز سبب پررنگ شدن و اسید سبب کمرنگ شدن چای می‌گردد.

پ) توجه: این آزمایش را در لوله آزمایش با در بسته انجام دهید تا ید از محلول خارج نشود و بتوان آزمایش را بارها تکرار کرد.



تصویر شماره ۱: لوله حاوی بتادین در چسب نشاسته، تصویر شماره ۲: لوله حاوی بتادین و چسب نشاسته در آب داغ، تصویر شماره ۳: لوله حاوی بتادین و چسب نشاسته در آب سرد.

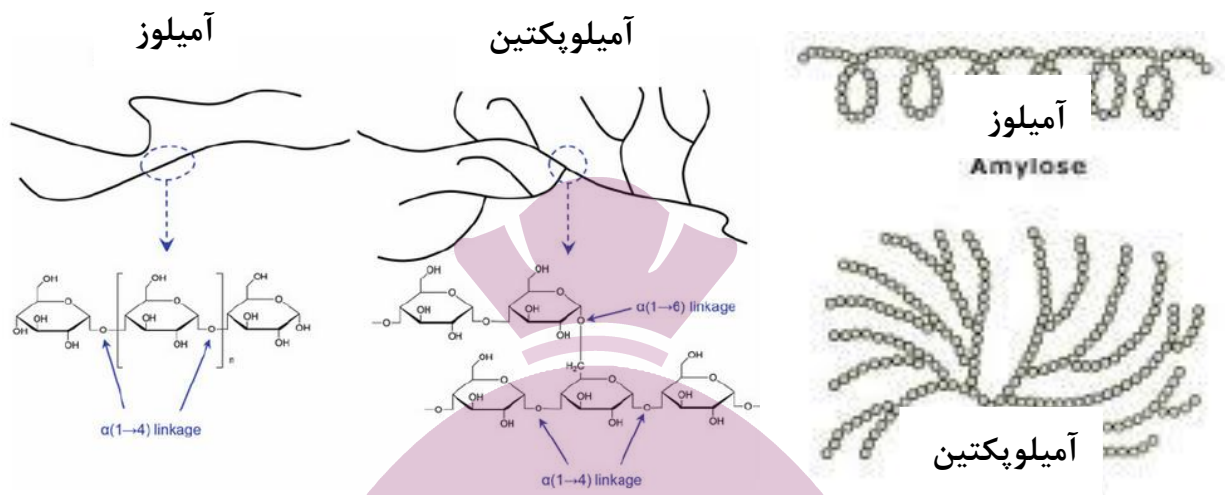
در یک لوله آزمایش مقداری چسب نشاسته بریزید. یک قطره بتادین به آن اضافه کنید. محلول را رقیق کنید تا به رنگ آبی روشن باشد (تصویر شماره ۱). لوله را در آب داغ قرار دهید. محلول به سرعت بیرنگ می شود (تصویر شماره ۲). لوله را در آب سرد قرار دهید مجدداً آبی رنگ می شود. این آزمایش را می توانید بارها تکرار کنید و شاهد تغییر رنگ از آبی به بیرنگ و برعکس باشید.

نتیجه: تغییر رنگ محلول بتادین در حضور چسب نشاسته در آب سرد و آب گرم فرایندی برگشت پذیر است.

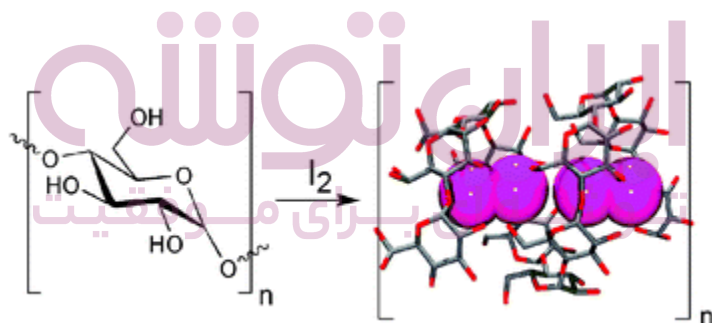
ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

بیشتر بدانید

نشاسته از رشته‌های آمیلوز و آمیلوپکتین تشکیل شده است. شکل زیر ساختار آمیلوز و آمیلوپکتین را نشان می‌دهد:



آمیلوز دارای ساختار مارپیچ و آمیلوپکتین شاخه‌دار است. وقتی مولکول ید در ساختار مارپیچی آمیلوز قرار می‌گیرد مطابق واکنش زیر کمپلکس (ترکیب پیچیده) آبی رنگ تشکیل می‌شود. وقتی لوله در آب گرم قرار می‌گیرد رشته‌های آمیلوز باز شده مولکول یداز بین آنها خارج شده و رنگ آبی از بین می‌رود (عکس واکنش زیر). اما وقتی لوله در آب سرد قرار می‌گیرد دوباره مولکول ید در بین رشته‌های مارپیچی قرار گرفته و کمپلکس (ترکیب پیچیده) آبی رنگ تشکیل می‌شود.



قرار گرفتن ید بین رشته‌های آمیلوز نشاسته و تشکیل ترکیب پیچیده آبی رنگ

آزمایش کاوشگری شماره ۹ کتاب آزمایشگاه علوم تجربی (۱) پایه دهم: توسعه و کاربرد

بررسی واکنش برگشت پذیر آبیگری و آبدهی نمک کبالت (II) کلرید



کاغذ خشک آغشته به کبالت (II) کلرید آبی رنگ است (تصویر ۱) که در اثر رطوبت بازدمی به دلیل تشکیل کمپلکس کبالت (II) کلرید ۶آبه به رنگ صورتی (تصویر ۲) درمی آید. حال وقتی کاغذ صورتی رنگ را در فاصله ۱۰ سانتیمتری شعله قرار دهید مجدداً آبی رنگ می شود (تصویر ۳).

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

آزمایش‌های موجود در کتاب شیمی دهم

آزمایش کتاب درسی، درخشش خیارشور، صفحه ۴۲ کتاب شیمی (۱) پایه‌ی دهم
برای این آزمایش از جریان الکتریکی متناوب ۱۱۰ ولت استفاده کنید و آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید.

توجه: از انجام این آزمایش بیرون از آزمایشگاه و در نبود معلم اکیداً خودداری کنید.

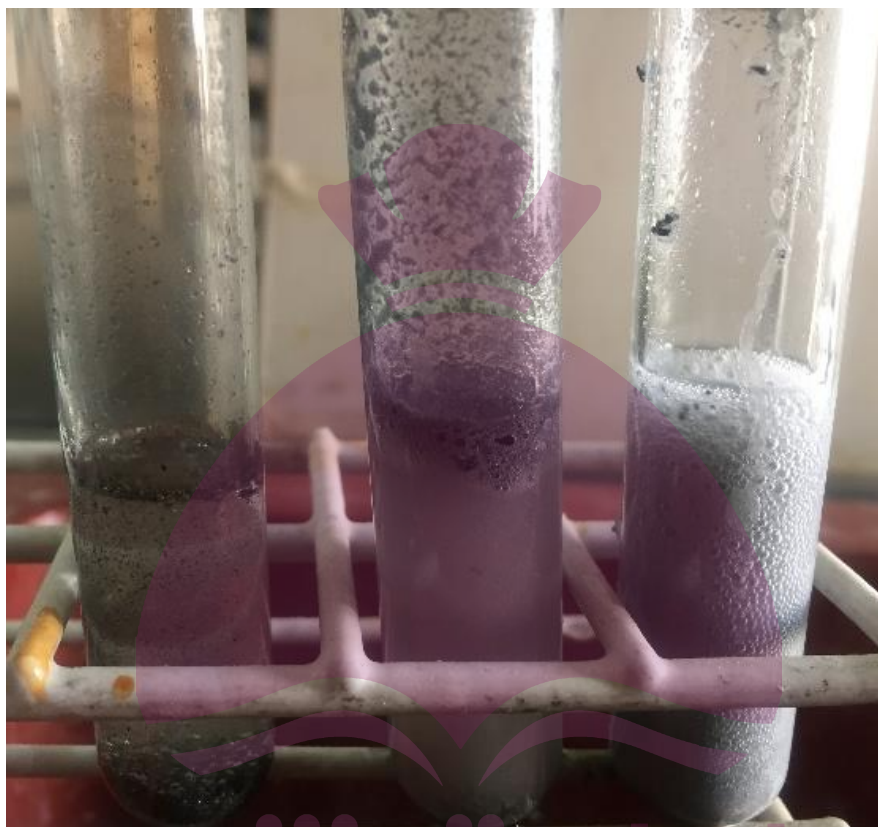


درخشش خیار شور با اعمال جریان الکتریکی متناوب

رنگ زرد درخشان همان رنگ نشر شده از عنصر سدیم (مربوط به سدیم کلرید موجود در خیارشور) است. این رنگ فقط باریکه‌ی بسیار کوتاهی از گستره‌ی طیف مرئی را دربرمی‌گیرد.

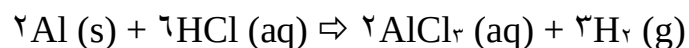
خود را بیازمایید صفحه ۶۱ کتاب شیمی (۱) پایه دهم

این شکل از راست به چپ واکنش سه فلز آلومینیوم، روی و آهن را در شرایط یکسان با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید نشان می‌دهد. همان گونه که مشاهده می‌کنید واکنش پذیری آلومینیوم از روی و واکنش پذیری روی از آهن بیشتر است.

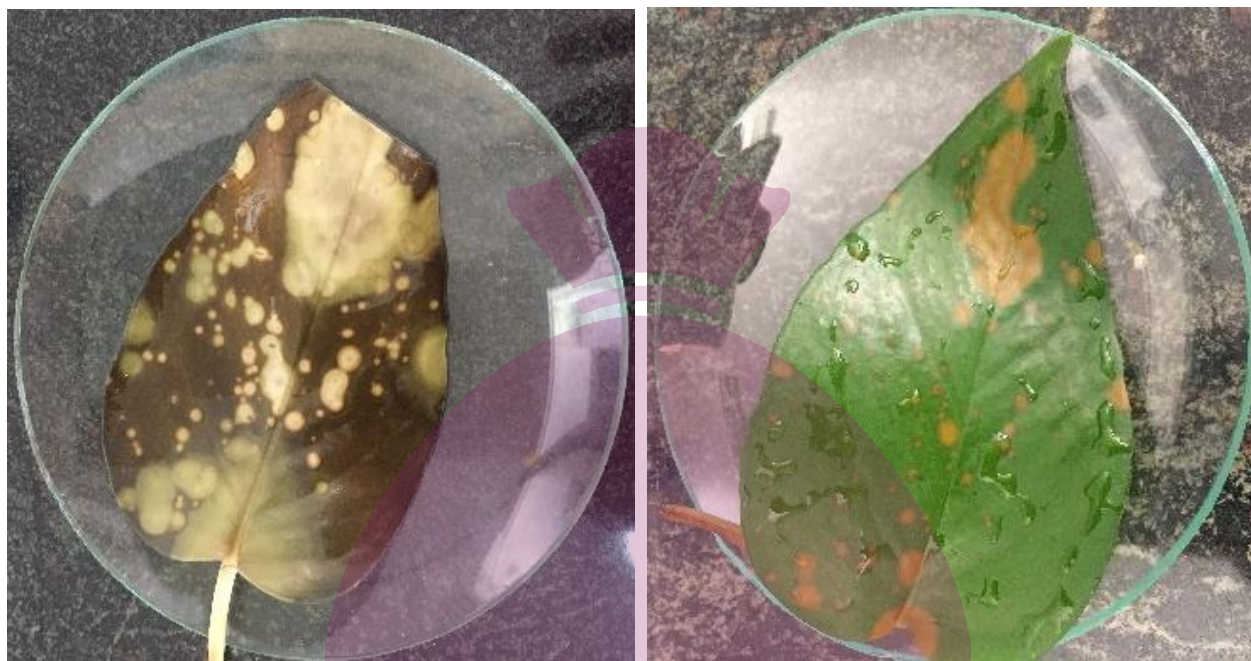


مقایسه واکنش پذیری آلومینیوم، روی و آهن با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید.

نکته: در انجام این آزمایش از پودر سه فلز آلومینیوم، روی و آهن استفاده شد. از آنجا که روی سطح فلز آلومینیوم، اکسید محافظ تشکیل می‌شود لذا برای شروع واکنش باید چند ثانیه صبر کنید. پس از پاک شدن سطح فلز آلومینیوم، واکنش با شدت آغاز می‌شود. واکنش فلز M با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:

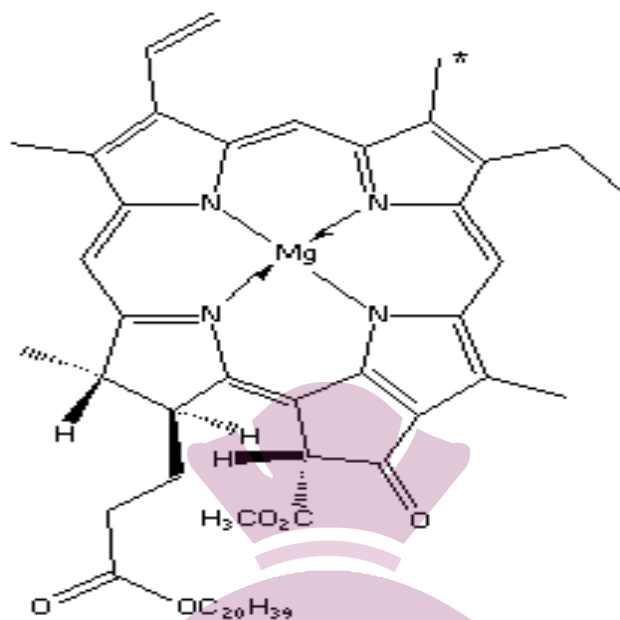


آزمایش کتاب درسی، اثر هیدروکلریک اسید بر روی برگ گیاه، صفحه ۶۶ کتاب شیمی (۱) پایه ی دهم
 شکل زیر تصویر یک برگ سبز را در محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید (سمت راست پس از گذشت ۲ ساعت،
 سمت چپ پس از گذشت ۳ روز) نشان می دهد. همان گونه که مشاهده می کنید برگ سبز به رنگ قهوه ای درآمده
 است.



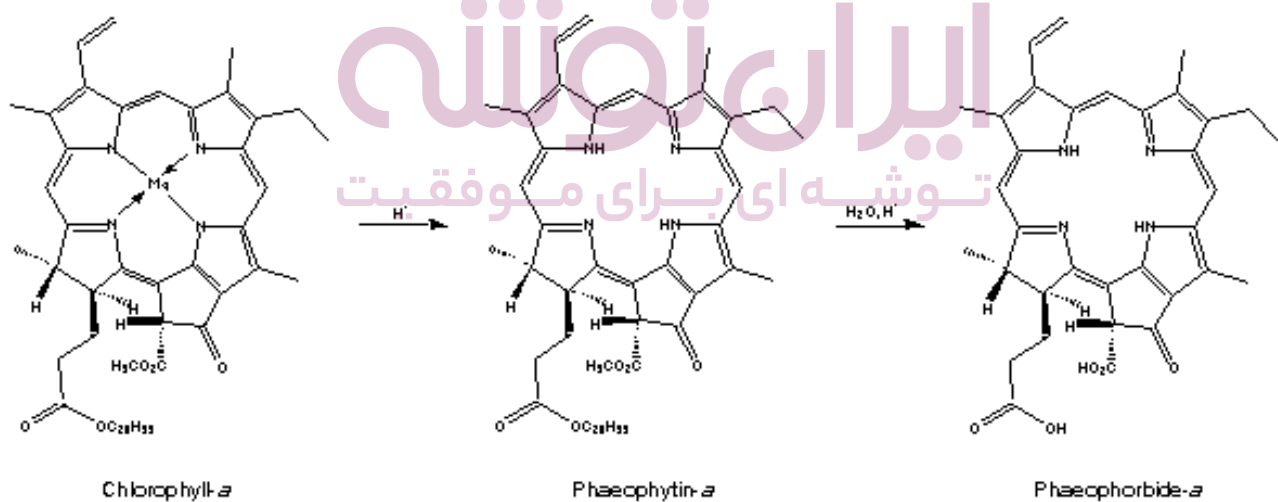
تصویر سمت راست یک برگ سبز در محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید پس از گذشت ۲ ساعت، تصویر سمت
 چپ همان برگ پس از گذشت ۳ روز.

کلروفیل ماده ی سبز رنگی است که در برگ و قسمت های سبز گیاهان یافت می شود. کلروفیل از به طور عمده از
 دو جزء کلروفیل-a ($C_{55}H_{72}MgN_4O_6$) و کلروفیل-b ($C_{55}H_{70}MgN_4O_6$) تشکیل شده است که در مجموع
 باعث ایجاد رنگ سبز می شوند. شکل زیر ساختار کلروفیل-a را نشان می دهد.



ساختار کلروفیل-a

در کلروفیل-b گروه متیل که با ستاره مشخص شده است با یک گروه آلدهید جایگزین می‌شود. شکل زیر واکنش اسید با کلروفیل-a را نشان می‌دهد. در اثر واکنش کلروفیل-a با اسید، یون منیزیم در ساختار کلروفیل با دو اتم هیدروژن جایگزین شده و جامد قهوه‌ای رنگی بر جای می‌گذارد. این ترکیب نیز هیدرولیز شده و به ترکیب دیگری تبدیل می‌شود. شکل زیر واکنش کلروفیل-a با اسید را نشان می‌دهد. کلروفیل-b نیز ترکیبات مشابهی تولید می‌کند.



واکنش کلروفیل-a با محلول اسیدی

کاوش کنید کتاب درسی، اثر آب آهک و آب گازدار بر کاغذ pH، صفحه ۶۶ کتاب شیمی (۱) پایه ی

دهم

تصویر زیر تاثیر آب آهک (سمت راست) و آب گازدار (سمت چپ) را بر کاغذ pH نشان می دهد. همان گونه که مشاهده می کنید آب آهک خاصیت بازی و آب گازدار خاصیت اسیدی دارد.



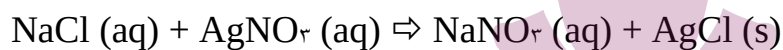
بشر سمت راست حاوی آب آهک و بشر سمت چپ حاوی آب گازدار

توشه ای برای موفقیت

کاوش کنید کتاب درسی، شناسایی یون‌ها، صفحه ۹۶ کتاب شیمی (۱) پایه‌ی دهم

آزمایش ۱-آ)

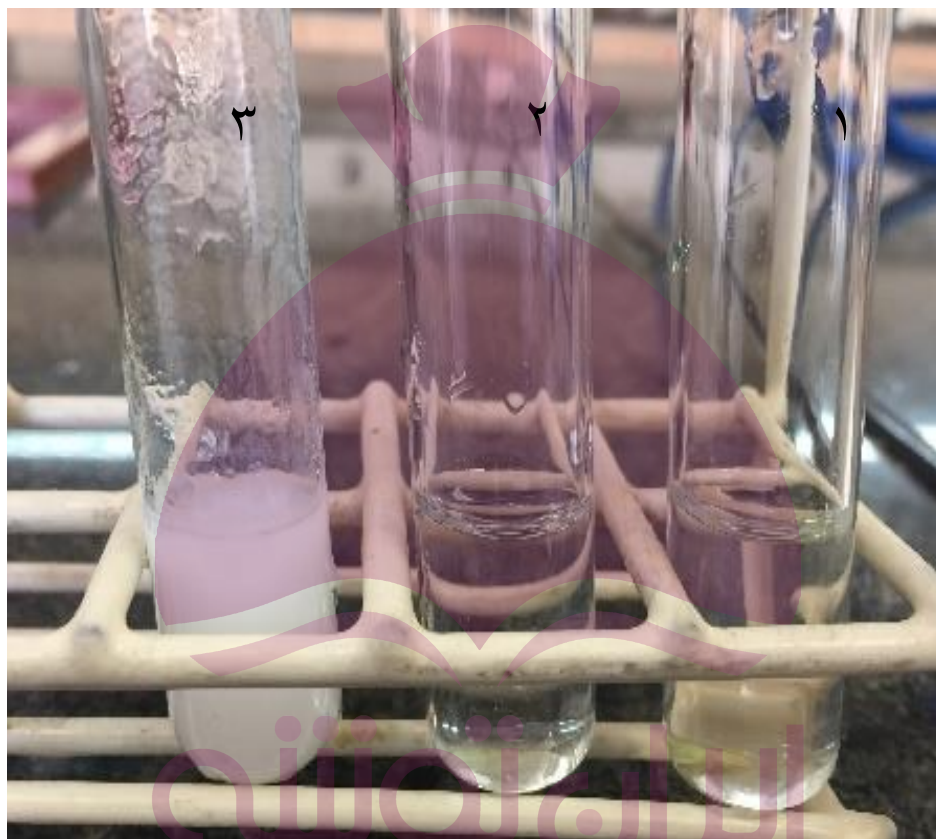
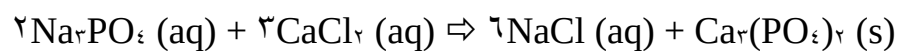
آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. ابتدا سدیم کلرید در آب حل شده محلولی شفاف (شماره ۱) به‌دست می‌آید. ب) نقره نیترات نیز در آب حل شده محلولی شفاف (شماره ۲) به‌دست می‌آید. پ) با افزایش محلول نقره نیترات به محلول سدیم کلرید مطابق واکنش زیر رسوب سفید رنگ نقره کلرید (شماره ۳) تولید می‌شود.



لوله آزمایش شماره ۱ حاوی محلول سدیم کلرید، لوله آزمایش شماره ۲ حاوی محلول نقره نیترات و لوله آزمایش شماره ۳ حاوی رسوب نقره کلرید.

آزمایش ۲-آ

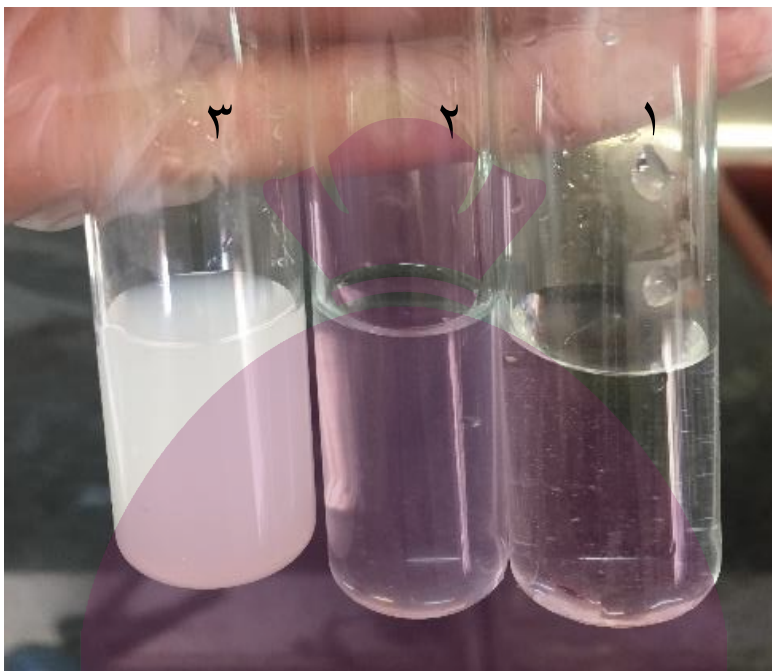
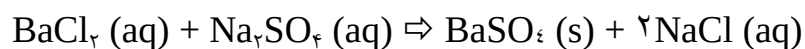
با افزایش محلول شفاف سدیم فسفات (شماره ۱) به کلسیم کلرید (شماره ۲) مطابق واکنش زیر رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات تشکیل می‌شود.



لوله آزمایش شماره ۱ حاوی محلول سدیم فسفات، لوله آزمایش شماره ۲ حاوی محلول کلسیم کلرید و لوله آزمایش شماره ۳ حاوی رسوب کلسیم فسفات.

آزمایش ۳

با افزایش محلول سدیم سولفات (شماره ۱) به محلول باریم کلرید (شماره ۲) مطابق واکنش زیر رسوب سفید رنگ باریم سولفات (شماره ۳) تشکیل می‌شود.

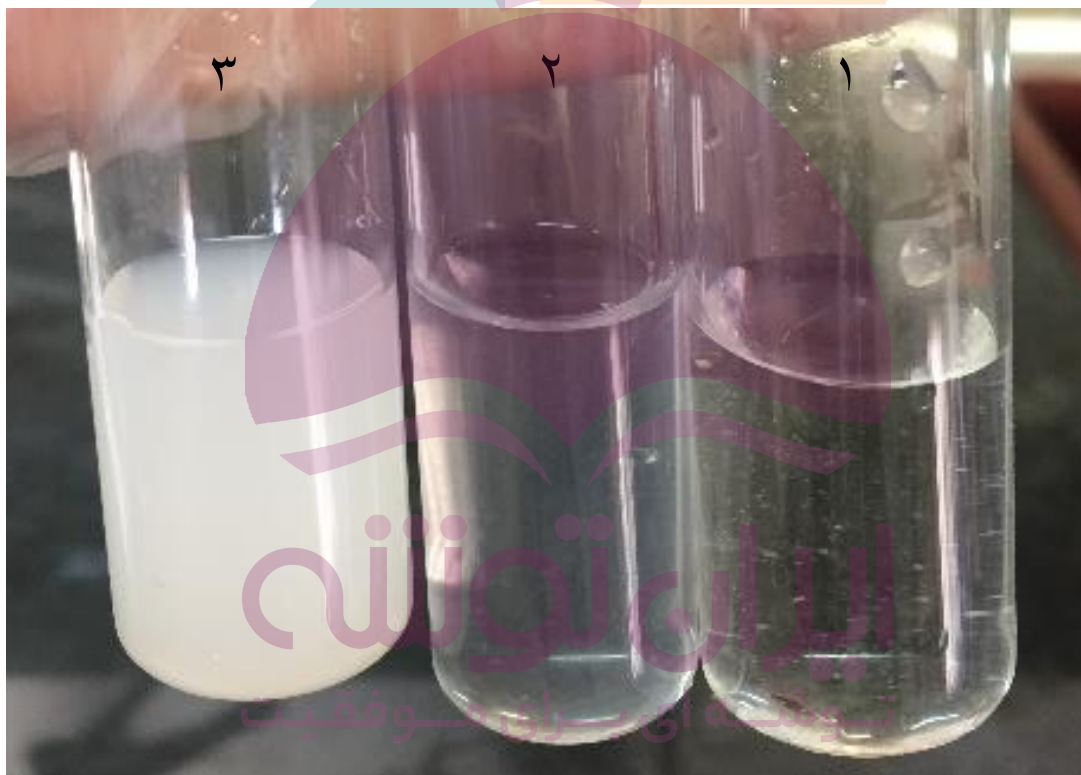
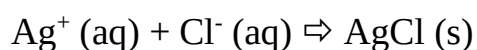
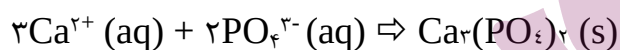


لوله آزمایش شماره ۱ حاوی محلول سدیم سولفات، لوله آزمایش شماره ۲ حاوی محلول باریم کلرید و لوله آزمایش شماره ۳ حاوی رسوب باریم سولفات.

ایران توننه
توشه ای برای موفقیت

آزمایش ۴

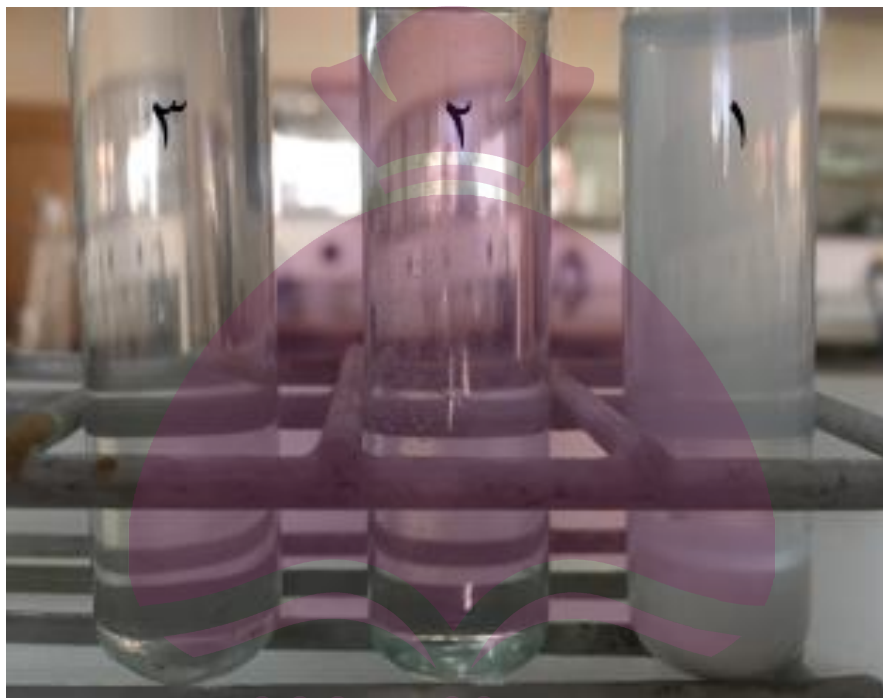
یک نمونه آب شهر را در سه لوله آزمایش می‌ریزیم. لوله آزمایش شماره ۱ یک نمونه آب شهر، لوله آزمایش شماره ۲، آب شهر و محلول سدیم فسفات و لوله آزمایش شماره ۳ آب شهر و محلول نقره نیترات را نشان می‌دهد. کدر شدن محلول‌های موجود در لوله شماره ۲ و ۳ به ترتیب نشانگر وجود یون کلسیم و کلرید در آب شهر است. واکنش‌های انجام شده در لوله آزمایش شماره ۲ و ۳ به ترتیب به صورت زیر است:



لوله آزمایش شماره ۱ حاوی آب شیر، لوله آزمایش شماره ۲ حاوی آب شیر و محلول سدیم فسفات و لوله آزمایش شماره ۳ آب شیر و محلول نقره نیترات.

کاوش کنید کتاب درسی، صفحه ۱۰۹ کتاب شیمی (۱) پایه ی دهم

در سه لوله آزمایش جداگانه ۲ گرم باریم سولفات (شماره ۱) ، پتاسیم نیترات (شماره ۲) و پتاسیم کلرید (شماره ۳) بریزید و به هریک ۱۰ گرم آب اضافه کنید. مطابق تصاویر زیر باریم سولفات رسوب کرده، پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید حل می شوند.



لوله آزمایش شماره ۱ حاوی باریم سولفات، لوله آزمایش شماره ۲ حاوی پتاسیم نیترات و لوله آزمایش شماره ۳ حاوی پتاسیم کلرید.

ایران نونشه
تونشه ای برای موفقیت

حال هر سه لوله را در حمام آب و یخ قرار دهید. پتاسیم نیترات رسوب کرده، پتاسیم کلرید و باریم سولفات تغییری نمی‌کنند.



لوله آزمایش شماره ۱ حاوی باریم سولفات، لوله آزمایش شماره ۲ حاوی پتاسیم نیترات و لوله آزمایش شماره ۳ حاوی پتاسیم کلرید در حمام آب و یخ.

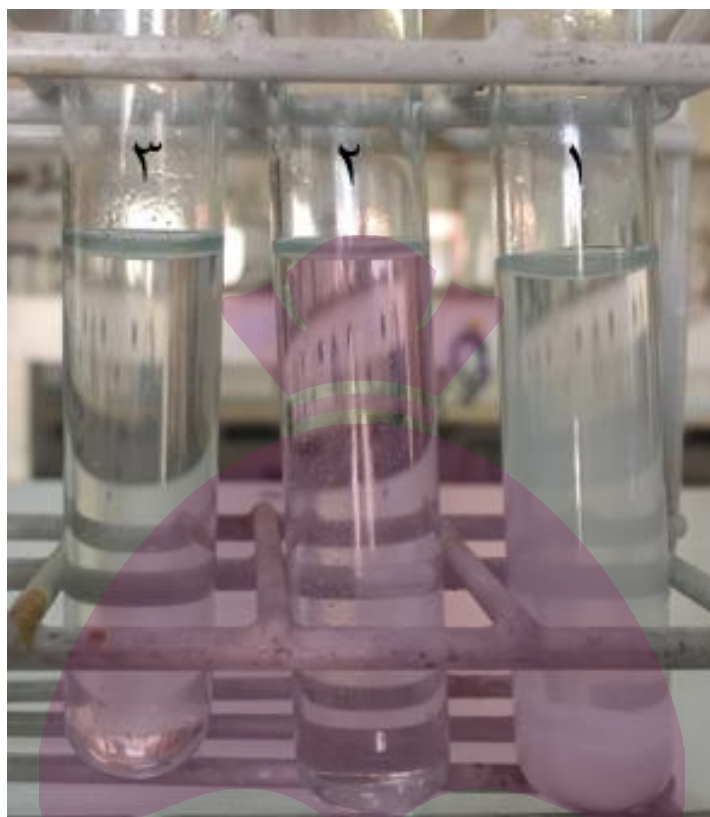
حال هر سه لوله را در حمام آب 15°C قرار دهید. پتاسیم نیترات حل شده، پتاسیم کلرید و باریم سولفات بدون تغییر باقی می‌مانند.



لوله آزمایش شماره ۱ حاوی باریم سولفات، لوله آزمایش شماره ۲ حاوی پتاسیم نیترات و لوله آزمایش شماره ۳ حاوی پتاسیم کلرید در حمام آب 15°C .

ایران توشه
توشه ای برای موفقیت

حال هر سه لوله را در حمام آب 25°C قرار دهید. تغییری مشاهده نمی‌شود.

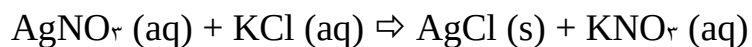


لوله آزمایش شماره ۱ حاوی باریم سولفات، لوله آزمایش شماره ۲ حاوی پتاسیم نیترات و لوله آزمایش شماره ۳ حاوی پتاسیم کلرید در حمام آب 25°C .

ایران تونش
توشه ای برای موفقیت

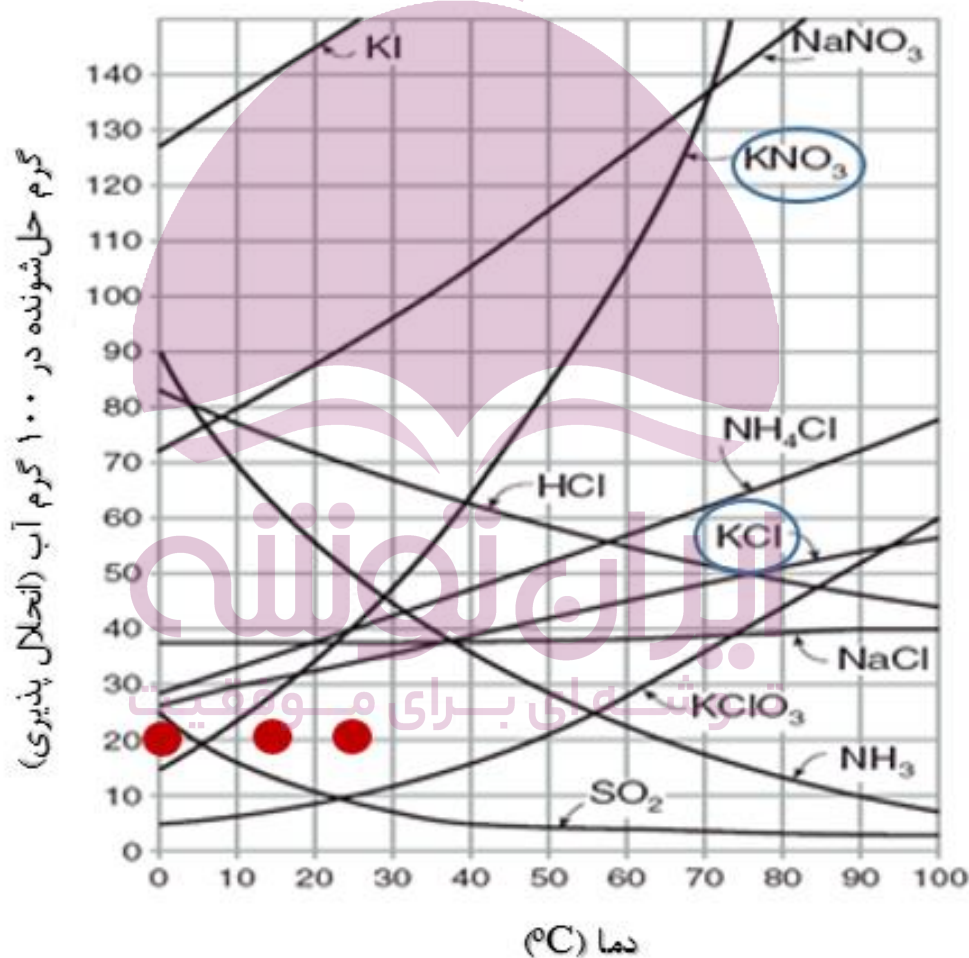
(۱) باریم سولفات نمکی است که در سه دما بدون تغییر باقی می ماند.

(۲) با افزایش نقره نیترات به پتاسیم کلرید در لوله آزمایش شماره ۳، مطابق واکنش زیر رسوب سفید رنگ نقره کلرید تشکیل می شود. اما محلول حاوی پتاسیم نیترات (لوله آزمایش شماره ۲) با افزایش نقره نیترات بدون تغییر باقی می ماند.



لوله آزمایش شماره ۲ حاوی محلول پتاسیم نیترات و لوله آزمایش شماره ۳ حاوی رسوب نقره کلرید.

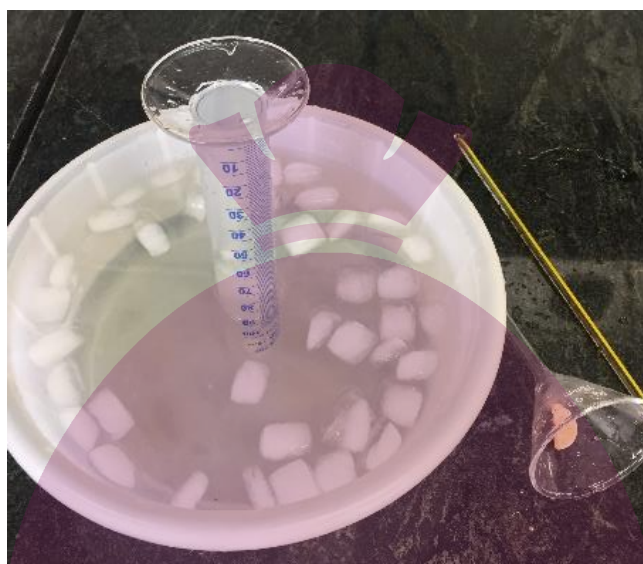
شکل زیر نمودار انحلال پذیری چند نمک را نشان می‌دهد. نمونه‌های تهیه شده در این آزمایش حاوی ۲۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم محلول در سه دمای ۰، ۱۵ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشند که در نمودار زیر با دایره‌های سرخ رنگ نشان داده شده‌اند. نتایج حاصل را می‌توان با توجه به این نمودار توضیح داد. در مورد پتاسیم کلرید در هر سه دما محلول‌های تهیه شده در قسمت پایین نمودار انحلال‌پذیری قرار دارند و محلولی سیر نشده تهیه می‌شود. اما در مورد پتاسیم نیترات، محلولی که در دمای صفر درجه‌ی سانتی‌گراد تهیه شده بالاتر از نمودار انحلال‌پذیری قرار دارد و اضافی آن رسوب می‌کند اما دو محلول دیگر سیر نشده‌اند و در قسمت پایین نمودار انحلال‌پذیری قرار دارند.



نمودار انحلال‌پذیری برخی از نمک‌ها

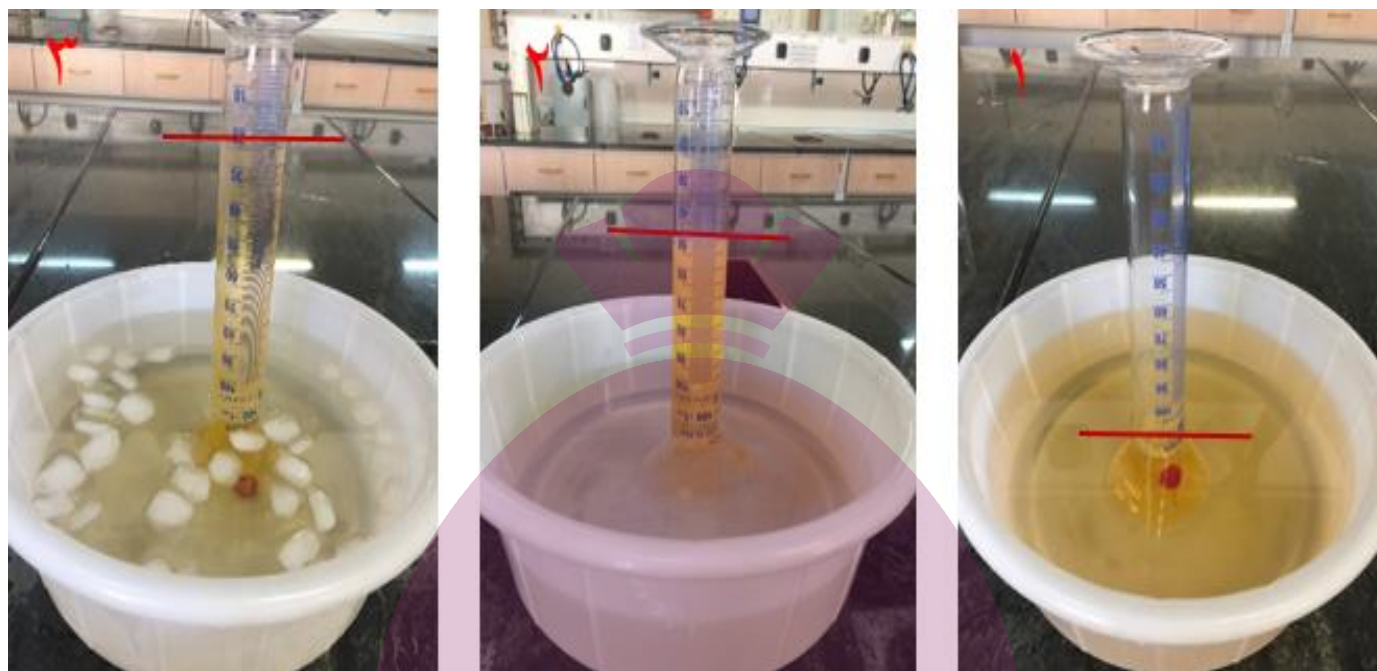
کاوش کنید کتاب درسی، صفحه ۱۲۲ کتاب شیمی (۱) پایه ی دهم

آزمایش را مطابق دستور کتاب انجام دهید. فقط به این نکته توجه کنید که هر بار، استوانه مدرج را با آب موجود در تشتک پر کنید. تصاویر زیر وسایل لازم برای انجام این آزمایش را نشان می دهند. بهتر است برای انجام این آزمایش از نصف قرص جوشان و استوانه مدرج ۱۰۰ میلی لیتری استفاده کنید.



وسایل و مواد لازم برای انجام آزمایش

تصاویر زیر میزان گاز کربن دی اکسید جمع آوری شده در آب داغ (۱)، آب گرم (۲) و آب و یخ (۳) را نشان می دهد.



گاز کربن دی اکسید جمع آوری شده در آب داغ (۱)، آب گرم (۲) و آب و یخ (۳)

نتایج حاصل از انجام این آزمایش در جدول زیر آمده است.

۷۰	۳۰	۵	دمای آب (°C)
۱۰۰	۵۰	۲۴	حجم گاز جمع شده در استوانه مدرج (mL)

مشاهده می شود بین دمای آب و حجم گاز کربن دی اکسید جمع آوری شده در استوانه مدرج رابطه مستقیم وجود دارد. بنابراین بین دمای آب و میزان انحلال پذیری گاز در آب رابطه عکس وجود دارد.

آزمایش تکمیلی کاوش کنید کتاب درسی، صفحه ۱۲۲ کتاب شیمی (۱) پایه ی دهم

برای بررسی رابطه ی دما با میزان انحلال پذیری گازها می توانید این آزمایش را انجام دهید. ارلن را از آب و یخ پر کنید. نصف قرص جوشان را چند تکه کرده در یک بادکنک که قبلا از سالم بودن آن مطمئن شده اید بیندازید. بادکنک را در دهانه ارلن قرار دهید (شکل ۱). سپس آن را به صورت عمودی بگیرید تا تکه های قرص جوشان وارد آب و یخ شوند و بادکنک باد شود (شکل ۲). پس از پایان آزمایش قطر بادکنک باد شده را با خط کش اندازه بگیرید. همین آزمایش را با آب گرم و آب جوش نیز تکرار کرده نتایج را مقایسه کنید.



مراحل انجام آزمایش، قرص جوشان در بادکنک، شکل ۲ قرص جوشان در آب

نتایج حاصل در جدول زیر آمده است:

۷۰	۳۰	۵	دمای آب (°C)
۴/۶	۴/۰	۳/۷	قطر بادکنک (cm)

مشاهده می شود بین دمای آب و حجم گاز کربن دی اکسید جمع آوری شده در بادکنک رابطه مستقیم و در نتیجه بین دمای آب و میزان انحلال پذیری گاز رابطه عکس وجود دارد.

ایران تونل
توشه ای برای موفقیت

سوالات چهار گزینه‌ای از آزمایش‌های شیمی کتاب آزمایشگاه علوم تجربی پایه دهم

۱. در آزمایش "شناسایی زعفران از رنگ زرد تقلبی" طول مسیر طی شده توسط ماده‌ی رنگی مورد استفاده در آزمایش کروماتوگرافی به ترتیب چه ارتباطی با نیروی جاذبه و نیز حلالیت ماده‌ی رنگی در حلال مورد استفاده در کروماتوگرافی دارد؟

(آ) مستقیم، مستقیم (ب) مستقیم، عکس (ج) عکس، مستقیم (د) عکس، عکس

۲. در آزمایش "بلورسازی (زیباسازی محیط زندگی با بلورهای دست‌ساز)"، به ترتیب در ابتدا و انتهای آزمایش کدام یک از محلول‌های زیر در بشر وجود دارد؟

(آ) سیرشده، سیرنشده (ب) فراسیرشده، سیرشده (ج) فراسیرشده، سیرنشده (د) سیرشده، سیرنشده

۳. در آزمایش "شناسایی نمک یددار" محلول موجود در بشر حاوی نمک یددار، سرکه و پتاسیم یدید، چه رنگی دارد؟

(آ) بی‌رنگ (ب) آبی تیره (ج) زرد (د) سیاه

۴. در آزمایش "شناسایی نمک یددار" کدام یک از یون‌های زیر در واکنش شناسایی شرکت نمی‌کند؟

(آ) H^+ (ب) Na^+ (ج) IO_3^- (د) I^-

۵. در آزمایش "شناسایی یدات در نمک خوراکی دارای پتاسیم یدات"، مجموع ضرایب عددی گونه‌های دارای عنصر ید در واکنش چقدر است؟

(آ) ۶ (ب) ۷ (ج) ۸ (د) ۹

۶. در آزمایش " شناسایی یدات در نمک خوراکی دارای پتاسی یدات " با افزایش چسب نشاسته به بشر حاوی نمک یددار، سرکه و پتاسیم یدید، چه رنگی مشاهده می‌شود؟ چرا؟

(آ) رنگ زرد، به دلیل تشکیل ید مولکولی

(ب) رنگ زرد، به دلیل تشکیل یون یدید

(ج) رنگ آبی تیره، به دلیل قرار گرفتن مولکول ید در بین رشته‌های آمیلوز نشاسته

(د) رنگ آبی تیره، به دلیل قرار گرفتن یون یدید در بین رشته‌های آمیلوز نشاسته

۷. علت استفاده از پتاسیم یدات به جای پتاسیم یدید در نمک‌های خوراکی در ایران چیست؟

(آ) پایداری بیشتر (ب) قیمت کمتر (ج) کیفیت بالاتر (د) جذب مستقیم توسط غده‌ی تیروئید

۸. علت افزودن پتاسیم فروسیانید به برخی از نمک‌های خوراکی چیست؟

(آ) جلوگیری از گلوله شدن نمک (ب) افزایش پایداری نمک

(ج) بیرنگ کردن نمک (د) جلوگیری از فساد نمک

۹. در نمک‌های خوراکی در ایران، ید به کدام یک از فرم‌های زیر در نمک خوراکی وجود دارد؟

(آ) یدید (ب) ید (ج) یدات (د) پری‌یدات

۱۰. علت افزایش پتاسیم یدید به نمک‌های خوراکی در اروپا چیست؟

(آ) پایداری بیشتر و قیمت کمتر

(ب) قیمت کمتر و جذب مستقیم توسط غده‌ی تیروئید

(ج) پایداری بیشتر و جذب مستقیم توسط غده‌ی تیروئید

(د) قیمت کمتر، پایداری بیشتر و جذب مستقیم توسط غده‌ی تیروئید

۱۱. در آزمایش "کیفیت روغن" کدام نتیجه‌گیری در پایان آزمایش درست است؟

(آ) هرچه روغن موردنظر کم‌رنگ‌تر باشد یعنی در مقابل عوامل فساد پایداری بیشتر است.

(ب) هرچه روغن مورد نظر پررنگ‌تر باشد یعنی تعداد پیوندهای دوگانه‌ی آن کمتر و سیرشده‌تر است.

(ج) هرچه روغن موردنظر پررنگ‌تر باشد یعنی تعداد اسیدهای چرب بزرگ مولکول در این روغن بیشتر است.

(د) هرچه روغن مورد نظر کم‌رنگ‌تر باشد یعنی ریسک ابتلا به بیماری های قلبی در استفاده از این روغن بیشتر است.

۱۲. هرچه عدد یدی روغن بیشتر باشد،

(ب) در مقابل حرارت مقاوم‌تر است

(آ) تعداد پیوندهای یگانه آن بیشتر است

(د) از سلامت بالاتری برخوردار است

(ج) در مقابل عوامل فساد پایداری بیشتر است

۱۳. کاغذ کبالت (II) کلرید خشک پس از دو دقیقه در مقابل هوای بازدمی از به تغییر رنگ می‌دهد.

(د) بیرنگ، صورتی

(ج) بیرنگ، آبی

(ب) صورتی، آبی

(آ) آبی، صورتی

۱۴. دلیل تغییر رنگ کاغذ کبالت (II) کلرید خشک در مقابل هوای بازدمی، انجام یک واکنش

(آ) فیزیکی برگشت پذیر (ب) فیزیکی برگشت ناپذیر (ج) شیمیایی برگشت پذیر (د) شیمیایی برگشت ناپذیر

۱۵. رنگ محلول برم تیمول آبی در مقابل کربن دی اکسید از به و سرانجام به تبدیل می‌شود.

(د) زرد، آبی، سبز

(ج) سبز، زرد، آبی

(ب) آبی، زرد، سبز

(آ) آبی، سبز، زرد

۱۶. رنگ محلول آب آهک در مقابل کربن دی اکسید از به و سرانجام به تبدیل می‌شود.

(آ) شفاف، شیری، شفاف (ب) شیری، شیری، تیره (ج) شیری، شفاف، تیره (د) شفاف، تیره، شیری

۱۷. علت تغییر رنگ محلول آب آهک در مقابل کربن دی اکسید تشکیل می‌باشد.

(آ) کلسیم هیدروژن کربنات (ب) کلسیم هیدروکسید (ج) کلسیم اکسید (د) کلسیم کربنات

۱۸. کرام یک از موارد زیر برای شناسایی کربن دی اکسید اختصاصی تر عمل می‌کند؟

(آ) برم تیمول آبی (ب) آب آهک (ج) کاغذ pH (د) متیل نارنجی

۱۹. در آزمایش " آیا کاتالیزگرهای زیستی می‌توانند نقش سم زدایی داشته باشند؟ " در استوانه‌ی مدرج حاوی هیدروژن پراکسید و واکنش با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

(آ) جگر خام له شده (ب) جگر خام له نشده (ج) جگر پخته له شده (د) جگر پخته له نشده

۲۰. کدام گزینه، مقایسه‌ی نیروهای بین مولکولی آب، گلیسرین و استون را به درست‌ترین نشان می‌دهد؟

(آ) آب < گلیسرین < استون (ب) گلیسرین < آب < استون

(ج) استون < گلیسرین < آب (د) آب < استون < گلیسرین

۲۱. میزان بالا رفتن یک مایع در لوله موئین با کشش سطحی آن رابطه‌ی و با چگالی آن رابطه‌ی دارد.

(آ) مستقیم، مستقیم (ب) عکس، عکس (ج) عکس، مستقیم (د) مستقیم، عکس

۲۲. اگر ارتفاع مایع A در یک لوله‌ی موئین از ارتفاع مایع B در لوله‌ای مشابه بیشتر باشد می‌توان گفت:

آ) چگالی A از B کمتر است.

ب) کشش سطحی B از A بیشتر است.

ج) نیروی جاذبه‌ی بین سیلیس با A از B کمتر است.

د) نسبت کشش سطحی به چگالی A از B بیشتر است.

۲۳. یکای کشش سطحی است.

۱) نیوتون بر متر ۲) نیوتون بر مترمربع ۳) کیلوگرم بر متر ۴) کیلوگرم بر مترمربع

۲۴. در اثر افزایش کلسیم اکسید به آب محلولی به نام به دست می‌آید.

آ) شیری رنگ، شیرآهک ب) شفاف، آب آهک ج) شفاف، شیرآهک د) شیری رنگ، آب آهک

۲۵. وقتی با نی در محلول آب آهک بدمید، به دلیل تشکیل محلول می‌شود. با ادامه‌ی دمیدن به دلیل تشکیل محلول شفاف می‌شود.

آ) کلسیم هیدروکسید، تیره رنگ، کلسیم کربنات

ب) کلسیم هیدروژن کربنات، شیری رنگ، کلسیم کربنات

ج) کلسیم کربنات، شیری رنگ، کلسیم هیدروژن کربنات

د) کلسیم هیدروکسید، تیره رنگ، کلسیم هیدروژن کربنات

۲۶. عامل سختی موقت در آب است که با از بین می‌رود و عامل سختی دائم است که با از بین می‌رود.

آ) کلسیم هیدروژن کربنات، حرارت دادن، کلسیم کلرید، افزایش سدیم کربنات

ب) کلسیم هیدروژن کربنات، افزایش سدیم کربنات، کلسیم کلرید، حرارت دادن

ج) کلسیم کلرید، حرارت دادن، کلسیم هیدروژن کربنات، افزایش سدیم کربنات

د) کلسیم کلرید، افزایش سدیم کربنات، کلسیم هیدروژن کربنات، حرارت دادن

۲۷. اگر در لوله‌ی A که حاوی آب آهک است به اندازه‌ای بدمید که کاملاً شفاف شود و سپس آن را حرارت دهید و به لوله‌ی B مقدار کمی کلسیم کلرید اضافه کرده و پس از حل شدن آن را حرارت دهید کدام گزینه صحیح است؟

آ) لوله‌ی A بدون سختی و لوله‌ی B حاوی سختی دائم است.

ب) لوله‌ی A حاوی سختی موقت و لوله‌ی B بدون سختی است.

ج) لوله‌ی A حاوی سختی دائم و لوله‌ی B بدون سختی است.

د) لوله‌ی A بدون سختی و لوله‌ی B حاوی سختی موقت است.

۲۸. در آزمایش تبدیل کلسیم هیدروژن کربنات به کلسیم کربنات در اثر حرارت چند فاز در واکنش شرکت می‌کنند؟

۴ (د)

۳ (ج)

۲ (ب)

۱ (آ)

۲۹. برای اطمینان از عدم وجود سختی در آب می‌توان از استفاده کرد.

د) دمیدن

ج) سدیم کربنات

ب) حرارت دادن

آ) کاغذ pH

ایران توشه

توشه‌ای برای موفقیت

۳۰. در آزمایش "گوی برفی شیشه‌ای" با تبدیل محلول به بنزوئیک اسید اضافی به شکل بلور از محلول خارج می‌شود.

د) سیرشده، سیرنشده

ج) فراسیرشده، سیرشده

ب) سیرشده، فراسیرشده

آ) سیرنشده، سیرشده

۳۱. در آزمایش "گوی برفی شیشه‌ای" اگر محلول پس از گرم کردن بلافاصله در آب یخ قرار داده شود، چه تغییری به وجود می‌آید؟

(آ) رسوبات حل می‌شوند.

(ب) رسوبات درشت و بلوری تشکیل می‌شود.

(ج) رسوبات ریز و غیربلوری تشکیل می‌شود.

(د) ابتدا رسوبات تشکیل شده و سپس حل می‌شوند.

۳۲. اگر انحلال پذیری بنزوئیک اسید در دمای 0°C ۸۰ برابر $2/5$ گرم در 100 گرم آب باشد، برای تهیه 200 گرم محلول سیرشده‌ی بنزوئیک اسید در این دما به چند گرم بنزوئیک اسید نیاز است؟

(آ) $4/75$ (ب) $4/88$ (ج) $4/95$ (د) ۵

۳۳. کدام گزینه در مورد بنزوئیک اسید نادرست است؟

(آ) محرک پوست و چشم است. (ب) جامدی به رنگ زرد روشن است.

(ج) انحلال‌پذیری آن با دما رابطه‌ی مستقیم دارد. (د) بخارات آن به سیستم عصبی آسیب می‌رساند.

۳۴. نمودار انحلال‌پذیری بنزوئیک اسید چه شکلی دارد؟

(آ) صعودی (ب) نزولی (ج) صعودی-نزولی (د) نزولی-صعودی

۳۵. در اثر افزایش 3 مول جوش شیرین به 1 مول سیتریک اسید، مول گاز تولید شده و دمای محلول می‌یابد.

(آ) ۳، کاهش (ب) ۴، کاهش (ج) ۳، افزایش (د) ۴، افزایش

۳۶. در اثر افزایش ۳ مول پتاس به ۱ مول سیتریک اسید، مول گاز تولید شده و دمای محلول می‌یابد.

(آ) ۳، کاهش (ب) ۰، کاهش (ج) ۳، افزایش (د) ۰، افزایش

۳۷. در ساختار گسترده مولکول سیتریک اسید، اتم هیدروژن متصل به اکسیژن و پیوند دوگانه وجود دارد.

(آ) ۴، ۳ (ب) ۴، ۳ (ج) ۲، ۳ (د) ۳، ۲

۳۸. در سال ۱۹۸۵، محققان برای گرم کردن بدون شعله از ۲۰ گرم پودر شامل استفاده می‌کردند.

(آ) منیزیم، آهن، نمک خوراکی (ب) کلسیم، آهن، نمک خوراکی

(ج) منیزیم، مس، نمک خوراکی (د) کلسیم، مس، نمک خوراکی

۳۹. کدام گزینه، کاتالیزگر تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید نیست؟

(آ) سیب زمینی خام (ب) جگر گوسفندی (ج) مس (II) سولفات (د) گلیسرین

۴۰. عملکرد آنزیم‌های سیب زمینی و جگر در تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید در دمای 45°C از دمای محیط و در دمای 90°C از دمای محیط است.

(آ) بیشتر، کمتر (ب) کمتر، بیشتر (ج) بیشتر، کمتر (د) کمتر، بیشتر

۴۱. در آزمایش مسیرهای رنگی، اطراف قطب منفی، رنگ و اطراف قطب مثبت، رنگ می‌شود.

(آ) آبی، زرد (ب) زرد، آبی (ج) سبز، زرد (د) زرد، سبز

۴۲. در آزمایش مسیرهای رنگی از محلول و از منبع تغذیه با جریان استفاده می‌شود.

(آ) مس (II) کرومات، متناوب (ب) مس (II) کرومات، مستقیم

ج) پتاسیم کرومات، متناوب

د) پتاسیم کرومات، مستقیم

۴۳. اگر در آزمایش مسیرهای رنگی از محلول ید در الکل استفاده شود

آ) اتفاقی نملفتد

ب) اطراف قطب مثبت زرد رنگ می شود

ج) اطراف قطب منفی زرد رنگ می شود

د) اطراف هر دو قطب زرد رنگ می شود

۴۴. در آزمایش مسیرهای رنگی، دلیل خیس کردن کاغذ صافی با محلول نمک خوراکی چیست؟

آ) افزایش رسانایی و کمک به مهاجرت یونها

ب) وضوح بیشتر رنگها اطراف دو قطب

ج) تفکیک رنگهای حاصل از مهاجرت یونها

د) افزایش انحلال پذیری مادهی رنگی اولیه

۴۵. در آزمایش مسیرهای رنگی برای تهیهی محلول سبز رنگ حاوی مس (II) کرومات از استفاده می شود.

آ) مس (II) سولفات و پتاسیم کرومات با هر نسبت مولی

ب) نسبت های مولی برابر از مس (II) سولفات و پتاسیم کرومات

ج) نسبت های مولی نابرابر از مس (II) سولفات و پتاسیم کرومات با پتاسیم کرومات بیشتر

د) نسبت های مولی نابرابر از مس (II) سولفات و پتاسیم کرومات با مس (II) سولفات بیشتر

توشه ای برای موفقیت

۴۶. کدام یک از محلول های حاوی ید زیر آتشگیر است؟

آ) تنتورید

ب) لگول

ج) بتادین

د) محلول ید در آب

۴۷. کدام گزینه در مورد ویتامین C نادرست است؟

آ) در برابر حرارت و مواد اسیدی از بین می رود.

د) موجب ساخت کلاژن شده به جذب آهن در روده کمک می کند.

ب) حمل کننده ی الکترون و یکی از مهم-ترین آنتی اکسیدان ها است.

ج) از پوست در مقابل اشعه ی ماوراء بنفش خورشید محافظت می کند.

۴۸. در آزمایش تعیین ویتامین C در میوه ها و سبزی ها با افزایش بتادین به آب پرتقال

آ) محلول بیرنگ تر می شود. (ب) غلظت یون یدید کاهش می یابد.

ج) غلظت یون تری یدید افزایش می یابد. (د) غلظت دهیدروآسکوربیک اسید افزایش می یابد.

۴۹. در اثر افزایش بتادین به محلول حاوی ویتامین C

آ) تعداد اتم های اکسیژن در ساختار ویتامین C تغییر می کند.

ب) از تعداد پیوندهای دو گانه در ساختار ویتامین C کاسته می شود.

ج) دو گروه الکلی در ساختار ویتامین C به دو گروه کتونی تبدیل می شود.

د) دو گروه کتونی در ساختار ویتامین C به دو گروه اسیدی تبدیل می شود.

۵۰. در آزمایش تعیین ویتامین C در میوه ها و سبزی ها کدام گزینه درست است؟

آ) به آب پرتقال حرارت داده شده بلافاصله بتادین اضافه کنید.

ب) به آب پرتقال قطره قطره و به سرعت بتادین اضافه کنید تا نمونه بیرنگ شود.

ج) حجم آب پرتقال اولیه جهت مقایسه ی ویتامین C لازم نیست با دقت برداشته شود.

د) قبل از انجام آزمایش به آب پرتقال مانده آب اضافه کنید تا حجم آن با مقدار اولیه برابر شود.

۵۱. بهترین راه برای دفع پسماند حاصل از آزمایش ویتامین C در میوه ها و سبزی ها چیست؟

(آ) حرارت دادن نمونه‌ها برای خارج کردن ید

(ب) افزایش سدیم تیوسولفات برای تبدیل ید به یدید

(ج) افزایش سرکه و پتاسیم یدات جهت تبدیل یدید به ید

(د) افزایش چسب نشاسته برای تشکیل کمپلکس ید-آمیروز

۵۲. در آزمایش ویتامین C در میوه‌ها و سبزی‌ها با افزایش تنتورید به آب پرتقال

(آ) یون H^+ تولید می‌شود.

(ب) غلظت یون یدید افزایش می‌یابد.

(ج) حالت فیزیکی اجزای شرکت کننده در واکنش تغییر می‌کند.

(د) تعداد مول فراورده‌ها از تعداد مول واکنش دهنده‌ها بیشتر می‌شود.

۵۳. اگر در آزمایش تعیین ابعاد مولکول قطر قطره‌ی روغن 0.2 میلی‌متر و قطر دایره‌ی پخش شده‌ی حاصل از این قطره بر روی تشتک آب 30 سانتی‌متر باشد قطر یک مولکول از این روغن چند سانتی‌متر است؟

(د) 44

(ج) $4/4$

(ب) 0.44

(آ) 0.44

۵۴. در آزمایش فوق حجم یک مولکول روغن در این آزمایش چند سانتی‌متر مکعب است؟

(د) $4/46 \times 10^{-19}$

(ج) $4/46 \times 10^{-20}$

(ب) $4/46 \times 10^{-21}$

(آ) $4/46 \times 10^{-22}$

۵۵. در آزمایش فوق چنان چه چگالی روغن مورد استفاده 0.955 گرم بر سانتیمتر مکعب و جرم مولی آن 932 گرم بر مول باشد عدد آووگادرو محاسبه شده در این آزمایش چقدر است؟

(د) 220×10^{23}

(ج) $2/2 \times 10^{23}$

(ب) 22×10^{23}

(آ) 0.22×10^{23}

۵۶. در آزمایش خالص سازی نیترات‌ها علت بررسی میزان اسیدی بودن محیط چیست؟

- (آ) افزایش اندازه‌ی رسوبات پتاسیم نیترات
(ب) جلوگیری از تشکیل پتاسیم هیدروکسید
(ج) افزایش سرعت رسوب گذاری پتاسیم نیترات
(د) جلوگیری از تشکیل رسوب مس (II) هیدروکسید

۵۷. در آزمایش خالص سازی نیترات‌ها عاملی که به خالص سازی پتاسیم نیترات کمک می‌کند است.

- (آ) اختلاف انحلال پذیری
(ب) اختلاف رنگ
(ج) اختلاف اندازه
(د) اختلاف اسیدیته

۵۸. کدام یک از وسایل زیر برای صاف کردن با خلا مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

- (آ) قیف بوخنر
(ب) ارلن تخلیه
(ج) قیف جداکننده
(د) شیلنگ لاستیکی

۵۹. یک بر حاوی آب و یخ و یک بشر حاوی آب جوش موجود است. کدام گزینه در مورد این بشرها درست است؟

(آ) دمای سطح بشر حاوی آب و یخ از دمای کف آن کمتر است.

(ب) در هر دو بشر دمای سطح بشر از دمای کف آنها بیشتر است.

(ج) در هر دو بشر دمای کف بشر از دمای سطح آنها بیشتر است.

(د) دمای کف بشر حاوی آب جوش از دمای سطح آن بیشتر است.

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۶۰. آب دارای دمای 4°C دارای حجم و چگالی است.

- (آ) کمترین-بیشترین
(ب) بیشترین-کمترین
(ج) کمترین-کمترین
(د) بیشترین-بیشترین

۶۱. در بازه‌ی دمایی بین 0°C تا 4°C ، با افزایش دما حجم آب و چگالی آن می‌یابد.

- (آ) کاهش، کاهش
(ب) افزایش، افزایش
(ج) افزایش، کاهش
(د) کاهش، افزایش

۶۲. با ریختن نمک بر روی خرده‌های یخ، دمای ذوب مخلوط و سرعت ذوب یخ می‌یابد.

(آ) کاهش، کاهش (ب) افزایش، افزایش (ج) افزایش، کاهش (د) کاهش، افزایش

۶۳. کدام گزینه درست است؟

(۱) دمای ذوب مخلوط یخ و نمک از دمای ذوب یخ کمتر است.

(۲) با ریختن نمک بر روی خرده‌های یخ، دمای ذوب یخ کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش اختلاف بین دمای ذوب مخلوط یخ و نمک با دمای محیط سبب افزایش سرعت ذوب شدن آن می‌شود.

(آ) ۱ و ۲ (ب) ۲ و ۳ (ج) ۱ و ۳ (د) ۱ و ۲ و ۳

۶۴. در آزمایش حرکت آب با گرمای دست، کدام گزینه درست است؟

(۱) انبساط آب در اثر گرمای دست سبب بالا رفتن مایع رنگی از لوله‌ی باریک می‌شود.

(۲) افزایش فشار هوای داخل بالون سبب بالا رفتن مایع رنگی از لوله‌ی باریک می‌شود.

(۳) انبساط هوای داخل بالون در اثر گرمای دست سبب بالا رفتن مایع رنگی از لوله‌ی باریک می‌شود.

(آ) ۱ و ۲ (ب) ۲ و ۳ (ج) ۱ و ۳ (د) ۱ و ۲ و ۳

۶۵. در آزمایش جوشاندن آب بدون گرما، در صورتی که به جای آب از آب نمک استفاده شود

(آ) با کاهش حجم کمتر سرنگ و افزایش بیشتر فشار هوا نسبت به آب، آب نمک به جوش می‌آید.

(ب) با افزایش حجم بیشتر سرنگ و کاهش بیشتر فشار هوا نسبت به آب، آب نمک به جوش می‌آید.

- (ج) با افزایش حجم کمترِ سرنگ و کاهشِ بیشترِ فشار هوا نسبت به آب، آب نمک به جوش می‌آید.
- (د) با کاهشِ حجمِ بیشترِ سرنگ و افزایشِ بیشترِ فشار هوا نسبت به آب، آب نمک به جوش می‌آید.

۶۶. کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) دمای جوش یک مایع تنها با فشار هوا رابطه‌ی مستقیم دارد.
- (۲) افزایش حل‌شونده‌ی غیر فرار فشار بخار حلال را کاهش می‌دهد.
- (۳) با کاهشِ فشار هوا می‌توان یک مایع را در دمای کمتری به جوش آورد.

(آ) ۱ و ۲ (ب) ۱ و ۳ (ج) ۲ و ۳ (د) ۱ و ۲ و ۳

۶۷ در آزمایش رسوب شناور، با اضافه کردن محلول مس (II) سولفات به استوانه‌ی مدرج حاوی پودر لباس‌شویی

- (۱) رسوب آبی رنگ مس (II) کربنات تشکیل شده و به دلیل وجود کف شناور می‌شود.
- (۳) رسوب آبی رنگ مس (II) کربنات تشکیل شده و به دلیل وجود کف شناور می‌شود.
- (۲) رسوب آبی رنگ مس (II) هیدروکسید تشکیل شده و به دلیل چگالی کم شناور می‌شود.
- (۴) رسوب آبی رنگ مس (II) هیدروکسید تشکیل شده و به دلیل چگالی کم شناور می‌شود.

ایران‌توشه

توشه‌ای برای موفقیت

۶۸. در آزمایش رسوب شناور با تشکیل رسوب آبی رنگ هنگام اضافه کردن مس (II) سولفات به مایع لباس‌شویی می‌توان به وجود در آن پی برد.

(۱) سدیم اکریلات (۲) سدیم کربنات (۳) سدیم سولفات (۴) سدیم سیلیکات

۶۹. هریک از مواد شیمیایی کلسیم اگزالات، آهن (III) هیدروکسید، آهن (II) هیدروکسید و مس (II) هیدروکسید به ترتیب به چه رنگی دیده می‌شوند؟

(۲) سفید، سبز، قرمز قهوه‌ای، آبی

(۱) سفید، قرمز قهوه‌ای، سبز، آبی

(۴) آبی، سبز، قرمز قهوه‌ای، سفید

(۳) آبی، قرمز قهوه‌ای، سبز، سفید

۷۰. کدام یک از رسوبات زیر از نظر اثرات زیست محیطی با بقیه متفاوت است؟

(۱) سرب (II) یدید (۲) نقره کرومات (۳) کبالت (II) هیدروکسید (۴) کلسیم اگزالات

۷۱. هریک از مواد شیمیایی سرب (II) یدید، سرب (II) کرومات، نقره کرومات و کبالت (II) هیدروکسید به ترتیب به چه رنگی دیده می‌شوند؟

(۱) زرد، زرد، قرمز قهوه‌ای، آبی (۲) زرد، نارنجی، سفید، صورتی
(۳) زرد، نارنجی، سفید، صورتی (۴) زرد، سفید، سفید، صورتی

۷۲. کدام کدام جفت از مواد شیمیایی زیر هم‌رنگ نیستند؟

(آ) کلسیم اگزالات و نقره کلرید (ب) نقره کرومات و آهن (III) هیدروکسید
(ج) سرب (II) یدید و سرب (II) کرومات (د) کبالت (II) کلرید و آهن (II) کلرید

۷۳. با افزایش محلول سدیم هیدروکسید به یک نمونه آب چاه، رنگ سبز لجنی مشاهده شد. این نمونه آب دارای یون است.

(آ) Fe^{2+} (ب) Fe^{3+} (ج) Co^{2+} (د) Cu^{2+}

۷۴. برای تهیه‌ی ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۳ مولار هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر از محلول اسید غلیظ اصلی (۳۶٪ و چگالی $\frac{Kg}{L}$ ۱/۱۹) نیاز است؟

(آ) ۱۱/۷۵ (ب) ۲۵/۵ (ج) ۷۴/۵ (د) ۱۰۰

۷۵. در آزمایش کلسیم کربنات در صدف، چرا باید در تشتک آب خوب بدمید؟

(آ) گونه‌های مزاحم موجود در آب به کربنات تبدیل شده و رسوب می‌کنند.

(ب) با حل شدن گاز کربن دی اکسید آب اسیدی شده و واکنش بهتر انجام می‌شود.

(ج) فشار گاز کربن دی کسید در آب افزایش یافته و تعداد مول آن با دقت محاسبه می‌شود.

(د) آب از کربن دی اکسید سیر شده و کربن دی اکسید حاصل از واکنش در آب حل نمی‌شود.

۷۶. در آزمایش کلسیم کربنات در صدف اگر ۲۰۰ میلی لیتر گاز کربن دی اکسید در استوانه مدرج جمع‌آوری شده باشد و دمای آزمایشگاه 21°C و فشار آب و هوا به ترتیب ۱۸/۶ و ۶۱۵ میلی‌متر جیوه باشد، مقدار کلسیم کربنات موجود در نمونه‌ی اول چند گرم است؟

(آ) ۰/۵ (ب) ۰/۶ (ج) ۰/۷ (د) ۰/۸

۷۷. مقدار کلسیم کربنات موجود در یک قرص کلسیم در آزمایش کلسیم کربنات در صدف ۰/۶ گرم به دست آمد. اگر بر روی جعبه ی قرص نوشته شده باشد که هر قرص حاوی ۵۰۰ میلی گرم کلسیم است، درصد خطای این آزمایش چقدر است؟

(آ) ۳۲٪ (ب) ۴۲٪ (ج) ۵۲٪ (د) ۶۲٪

ایران تونش
توشه ای برای موفقیت

۷۸. کدام گزینه حاوی کلسیم کربنات نیست؟

(آ) صدف و سنگ مرمر (ب) سنگ گچ و سنگ آهک

(ج) پوسته‌ی تخم مرغ و مروارید (د) قرص کلسیم و سنگ آهک

۷۹. با افزایش محلول غلیظ هیدروکلریک اسید به محلول سیر شده‌ی نمک خوراکی چه روی می‌دهد؟

(آ) به دلیل انجام واکنش گرماده، محلول گرم می‌شود.

(ب) به دلیل انجام واکنش گرماگیر محلول سرد می‌شود.

(ج) به دلیل افزایش غلظت یون کلرید، نمک رسوب می‌کند.

(د) به دلیل افزایش غلظت یون کلرید، گاز کلر تولید می‌شود.

۸۰. اگر ۲۵ گرم نمک خوراکی به ۱۰۰ گرم آب اضافه شود درصد جرمی محلول چقدر است؟

(آ) ۲۰٪ (ب) ۲۵٪ (ج) ۱۲٪ (د) ۰/۲۵٪

۸۱. افزایش کدام یک از محلول‌های زیر به محلول غلیظ سدیم کلرید سبب ایجاد رسوب سفید رنگ نمی‌شود؟

(آ) نقره نیترات (ب) هیدروکلریک اسید (ج) باریم نیترات (د) سرب (II) نیترات

۸۲. آب کلم قرمز در pH‌های تقریبی ۲، ۸ و ۱۲ به ترتیب به چه رنگی درمی‌آید؟

(آ) سرخ، سبز، آبی (ب) سرخ، آبی، زرد (ج) سبز، آبی، سرخ (د) زرد، سرخ، آبی

۸۳. محلول دم کرده ی گل گاو زبان در مقابل اسید و باز به ترتیب به چه رنگی درمی‌آید؟

(آ) سرخ، قهوه‌ای (ب) سبز، سرخ (ج) قهوه‌ای، سبز (د) سرخ، سبز

۸۴. اگر ۳ گرم محلول سیر شده‌ی آمونیوم کلرید حاوی ۰/۹ گرم از این نمک باشد، انحلال پذیری آن در این دما چقدر است؟

(آ) ۴۲/۸ (ب) ۴۹/۳ (ج) ۶۲/۲ (د) ۷۱/۴

۸۵. اگر انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دمای 90°C برابر ۵۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، برای تهیه ۲۰۰ گرم از محلول سیرشده‌ی پتاسیم کلرید در این دما چند گرم نمک نیاز است؟

آ) ۶۰ (ب) ۷۱ (ج) ۸۵ (د) ۱۱۰

۸۶. انحلال پذیری آمونیوم کلرید و کلسیم استات با افزایش دما به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

آ) افزایش، کاهش (ب) افزایش، افزایش (ج) کاهش، افزایش (د) کاهش، کاهش

۸۷. اگر جرم گاز موجود در یک بطری نوشابه‌ی ۱/۵ لیتری ۹ گرم باشد به فرض برقراری شرایط استاندارد حجم گاز موجود در این بطری تقریباً چند برابر حجم نوشابه است؟

آ) ۰/۵ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

۸۸. مجموع جرم یک بشر حاوی نمک و یک بطری نوشابه‌ی ۱۰۰ میلی‌لیتری ۱۶۰ گرم است. اگر پس از افزایش همه‌ی نمک‌ها به بطری نوشابه جرم مجموعه ۱۵۹/۵ گرم باشد، با فرض برقراری شرایط استاندارد حجم گاز موجود در این بطری نوشابه چند برابر حجم آن است؟

آ) ۰/۵ (ب) ۱/۵ (ج) ۲ (د) ۲/۵

۸۹. در یک آزمایش برای محاسبه‌ی تقریبی حجم گاز موجود در یک بطری نوشابه، حدود ۴ قاشقک نمک در بادکنک ریخته و دهانه‌ی آن را به دهانه‌ی ارلن حاوی ۱۰۰ میلی لیتر نوشابه قرار داده و به آرامی بادکنک را بالا می‌بریم. نمک در نوشابه حل شده و بادکنک باد می‌شود و کره‌ای با قطر تقریبی ۸ سانتی متر تشکیل می‌شود. حجم گاز موجود در این بطری تقریباً چند برابر حجم نوشابه است؟

آ) ۰/۵ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

۹۰. کاهش دما سبب گاز اکسیژن محلول در آب و نیز pH آب دریاچه‌ها می‌شود.

(آ) افزایش، کاهش (ب) کاهش، افزایش (ج) کاهش، کاهش (د) افزایش، افزایش

۹۱. در اثر واکنش ۳ مول جوش شیرین با یک مول سیتریک اسید مول گاز کربن دی اکسید و مول سدیم سیترات تولید می شود.

(آ) ۱، ۳ (ب) ۳، ۱ (ج) ۳، ۳ (د) ۱، ۱

۹۲. انحلال گازها در آب به ترتیب با کاهش دما و افزایش فشار چه تغییری می کند؟

(آ) افزایش، افزایش (ب) افزایش، کاهش (ج) کاهش، افزایش (د) کاهش، کاهش

۹۳. در آزمایش حل شدن گازها در آب با افزایش سدیم هیدروژن کربنات به سیتریک اسید، با افزایش دما از $^{\circ}\text{C}$ ۱۰ به $^{\circ}\text{C}$ ۷۰ جرم گاز حل نشده در آب و pH آب می یابد.

(آ) افزایش، افزایش (ب) افزایش، کاهش (ج) کاهش، افزایش (د) کاهش، کاهش

۹۴. با قرار دادن دو لوله آزمایش حاوی محلول سیرشده ی کلسیم استات و پتاسیم نیترات در حمام آب $^{\circ}\text{C}$ ۹۰

(آ) پتاسیم نیترات به مقدار زیاد رسوب کرده و کلسیم استات محلول باقی می ماند.

(ب) کلسیم استات به مقدار زیاد رسوب کرده و پتاسیم نیترات محلول باقی می ماند.

(ج) کلسیم استات به مقدار اندک رسوب کرده و پتاسیم نیترات محلول باقی می ماند.

(د) پتاسیم نیترات به مقدار اندک رسوب کرده و کلسیم استات محلول باقی می ماند.

۹۵. با قرار دادن دو لوله آرایش حاوی محلول سیرشده‌ی پتاسیم نیترات و کلسیم استات در مخلوط آب و یخ

(آ) پتاسیم نیترات به مقدار زیاد رسوب کرده و کلسیم استات محلول باقی می‌ماند.

(ج) کلسیم استات به مقدار زیاد رسوب کرده و پتاسیم نیترات محلول باقی می‌ماند.

(د) کلسیم استات به مقدار اندک رسوب کرده و پتاسیم نیترات محلول باقی می‌ماند.

(ب) پتاسیم نیترات به مقدار اندک رسوب کرده و کلسیم استات محلول باقی می‌ماند.

۹۶. مقایسه‌ی میزان رسوب مشاهده شده در محلول‌های سیرشده از دو نمک کلسیم استات و پتاسیم نیترات نشان می‌دهد اختلاف انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دو دمای ۰ و ۶۰ درجه‌ی سانتی گراد از اختلاف انحلال پذیری کلسیم استات در دو همین دو دما و اختلاف انحلال پذیری کلسیم استات در دو دمای ۶۰ و ۹۰ درجه‌ی سانتی گراد از اختلاف انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دو همین دو دما است.

(آ) بیشتر، بیشتر (ب) بیشتر، کمتر (ج) کمتر، کمتر (د) کمتر، بیشتر

۹۷. با حرارت دادن بوته‌ی چینی حاوی مس (II) سولفات کدام تغییر مشاهده نمی‌شود؟

(آ) کاهش جرم (ب) افزایش حجم (ج) تغییر در ساختار بلورین (د) تغییر رنگ از آبی به سفید

۹۸. با افزایش هیدروکلریک اسید به محلول چای رنگ آن و با افزایش محلول سدیم هیدروکسید به محلول چای رنگ آن می‌شود. با قرار دادن لوله آزمایش حاوی تنتورید و چسب نشاسته در آب گرم رنگ آن و در آب یخ رنگ آن می‌شود.

(آ) روشن، تیره - تیره، روشن (ب) روشن، تیره - روشن، تیره

(ج) تیره، روشن - تیره، روشن (د) تیره، روشن - روشن، تیره

۹۹. وقتی لوله آزمایش حاوی تنتورید و چسب نشاسته را در آب گرم قرار دهید

- آ) ید از بین رشته‌های آمیلوز نشاسته خارج شده و رنگ آبی از بین می‌رود.
- ب) ید بین رشته‌های آمیلوز نشاسته قرار می‌گیرد و محلول آبی رنگ می‌شود.
- ج) ید از بین رشته‌های آمیلوپکتین نشاسته خارج شده و رنگ آبی از بین می‌رود.
- د) ید بین رشته‌های آمیلوپکتین نشاسته قرار می‌گیرد و محلول آبی رنگ می‌شود.

۱۰۰. کدام واکنش برگشت پذیر نیست؟

- آ) تغییر رنگ چای در مقابل اسید و باز
- ب) تغییر رنگ ویتامین C در مقابل افزایش بتادین
- ج) تغییر رنگ کاغذ کبالت (II) کلرید در مقابل رطوبت
- د) تغییر رنگ محلول حاوی ید و چسب نشاسته در مقابل دما



پاسخ پرسش‌ها

سوال	آ	ب	ج	د	سوال	آ	ب	ج	د	سوال	آ	ب	ج	د	سوال	آ	ب	ج	د
۱	✓				۲۶	✓				۵۱	✓				۷۶			✓	د
۲		✓			۲۷	✓				۵۲					۷۷		✓		ج
۳			✓		۲۸			✓		۵۳	✓				۷۸		✓		ب
۴			✓		۲۹			✓		۵۴		✓			۷۹		✓		ج
۵				✓	۳۰	✓				۵۵	✓				۸۰			✓	آ
۶			✓		۳۱		✓			۵۶	✓				۸۱	✓			د
۷		✓			۳۲			✓		۵۷		✓			۸۲			✓	ب
۸		✓			۳۳			✓		۵۸		✓			۸۳		✓		ج
۹			✓		۳۴		✓			۵۹			✓		۸۴			✓	آ
۱۰			✓		۳۵			✓		۶۰			✓		۸۵			✓	ب
۱۱			✓		۳۶			✓		۶۱	✓				۸۶	✓		✓	آ
۱۲				✓	۳۷	✓				۶۲			✓		۸۷	✓			د
۱۳		✓			۳۸			✓		۶۳			✓		۸۸		✓		ب
۱۴			✓		۳۹		✓			۶۴	✓				۸۹		✓		ج
۱۵			✓		۴۰				✓	۶۵		✓			۹۰			✓	آ
۱۶			✓		۴۱				✓	۶۶				✓	۹۱		✓		ب
۱۷				✓	۴۲	✓				۶۷			✓		۹۲			✓	آ
۱۸			✓		۴۳			✓		۶۸			✓		۹۳			✓	ب
۱۹		✓			۴۴			✓		۶۹			✓		۹۴			✓	ج
۲۰		✓			۴۵					۷۰	✓				۹۵		✓		آ
۲۱				✓	۴۶	✓				۷۱			✓		۹۶			✓	ب
۲۲				✓	۴۷	✓				۷۲			✓		۹۷	✓			د
۲۳				✓	۴۸					۷۳	✓				۹۸			✓	آ
۲۴		✓			۴۹			✓		۷۴			✓		۹۹			✓	ب
۲۵			✓		۵۰				✓	۷۵	✓				۱۰۰	✓			د

ایران توشه

- رانلور نمونه سوالات امتحانی

- رانلور گام به گام

- رانلور آزمون گاج و قلم چی و سنجش

- رانلور فیلم و مقاله انگلیزی

- رانلور و مشاوره



IranTooshe.Ir



@irantooshe



IranTooshe

