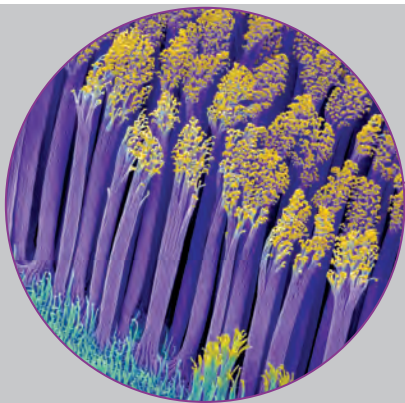


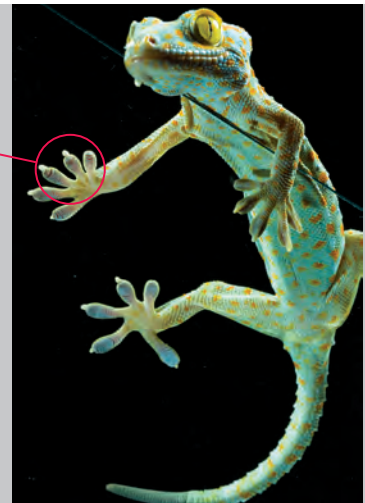
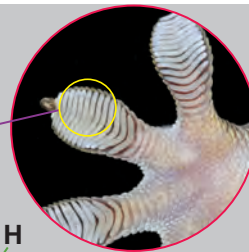
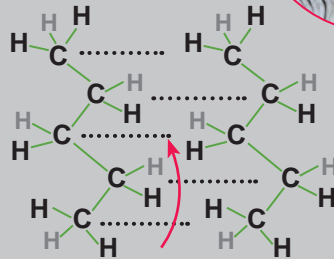
نیروی بین ذرات



طراح و سازنده موجودات، قدرتی بیکران دارد که هیچ کس نمی‌تواند آن را انکار کند. فقط کافی است کمی دقیق‌تر به اطراف خود نگاه کنید. شما، بارها حرکت مارمولک را روی دیوار دیده‌اید. به نظر شما اندام‌های حرکتی این جانور چگونه طراحی شده است که به راحتی می‌تواند به سطوح مختلف بچسبد؟ نیرویی که مارمولک‌ها را به سطوح می‌چسباند، نیروی واندروالسی و خاصیت موینگی بین رشته‌های ظریف پای مارمولک است. اندازه این رشته‌ها در حدود 200 نانومتر است. دست و پاهای مارمولک از هزاران موی نازک نانومتری پوشیده شده‌اند که به‌طور نامنظمی روی سطح آن قرار گرفته است. فاصله اندک این موها با سطح، سبب می‌گردد که نیروی جاذبه قوی میان آنها برقرار گردد. قدرت این نیرو به حدی است که حیوان می‌تواند به‌آسانی روی دیوار حرکت کند. در این آزمایش شما با توجه به ویژگی موینگی (بالا یا پایین رفتن مایع در داخل لوله موین)، نیروی بین مولکولی حلال‌های داده شده را با هم مقایسه می‌کنید.



نیروی بین مولکولی



مقایسه نیروی بین مولکولی مواد

هدف

۱- لوله موین ۲- در بطری ۳- آب ۴- استون ۵- گلیسرین ۶- ماژیک ضدآب

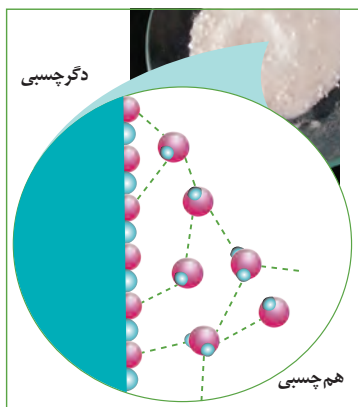
ابزار و مواد

بخار استون به راحتی شعله ور می‌شود. قبل از آزمایش مطمئن شوید شعله گاز خاموش باشد. از مقدار بسیار کم مواد استفاده کنید.

ایمنی و هشدار

دستور کار

- ۱- در یک گروه سه نفره، هریک از اعضا، یک در بطری تمیز و یک لوله موئین انتخاب کند.
- ۲- داخل هر در بطری با ارتفاع یکسان، به ترتیب یکی از ترکیب‌های: گلیسرین، آب و استون بریزید.
- ۳- همه اعضای گروه، لوله موئین خود را به طور عمودی داخل در بطری‌ها قرار دهند.
- ۴- بعد از ۵ دقیقه، ارتفاع مایع‌ها را در لوله موئین با مائیک ضد آب، نشانه گذاری کنید.
- ۵- با یک خط کش به دقت، ارتفاع را اندازه‌گیری و یادداشت کنید.
- ۶- مرحله ۳ تا ۵ را دو بار تکرار و داده‌های خود را در جدول زیر یادداشت کنید:



| مایع | ارتفاع مایع در لوله موئین (cm) | ارتفاع مایع در لوله موئین (تکرار) (cm) | میانگین ارتفاع مایع در لوله موئین (cm) |
|---------|--------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| گلیسرین | | | |
| آب | | | |
| استون | | | |

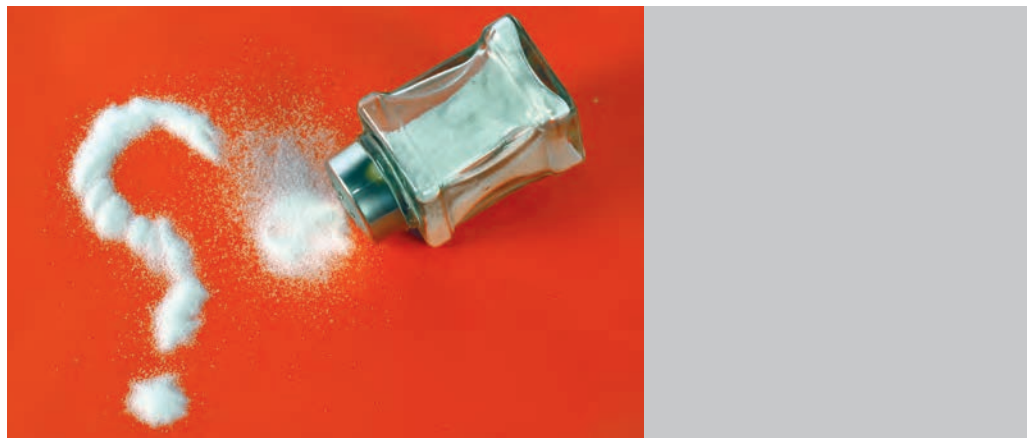
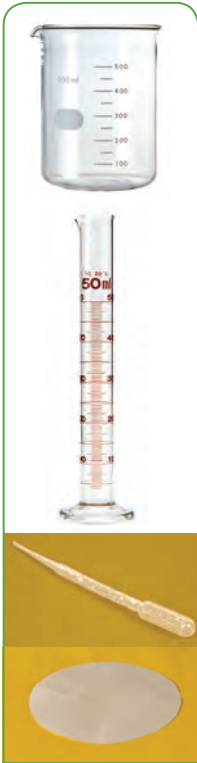
پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- نیروی بین مولکول‌های آب و سیلیس (SiO_2) موجود در شیشه قوی‌تر است یا نیروی بین مولکول‌های استون و سیلیس؟
- ۲- میزان بالا رفتن مایع در لوله موئین، با کشش سطحی مایع رابطه مستقیم دارد. کشش سطحی آب، گلیسرین و استون را مقایسه کنید.
- ۳- میزان بالا رفتن در لوله موئین آب (گلیسرین) استون است. ترتیب میزان بالا رفتن در لوله موئین به صورت آب < گلیسرین < استون است. با توجه به این، چه عواملی بر کشش سطحی مایع اثر داشته و باعث ایجاد خطا در نتیجه این آزمایش می‌شود؟

ید در نمک خوراکی

شاید بارها از خود پرسیده‌اید: «اگر ید، ماده‌ای سمی است، چرا مصرف نمک یددار توصیه می‌شود؟» مقدار مجاز غلظت بخار ید در هوا ppm ۱/۰ تعیین شده است؛ بنابراین قرار گرفتن طولانی مدت در معرض ید باعث بی‌خوابی، التهاب مخاط بینی، برونشیت، افزایش ضربان قلب و حتی در مقدار زیاد، ورم ریه‌ها می‌شود. اما این ماده در نمک خوراکی به طور معمول به صورت پتاسیم یدید یا پتاسیم یدات اضافه می‌شود (البته در ایران به اغلب نمک‌ها، پتاسیم یدات اضافه می‌کنند).

همان‌طور که می‌دانید آب دارای یک اتم اکسیژن است (H_2O)؛ اما نمی‌توان بیش از چند دقیقه در زیر آب دوام آورد، زیرا اکسیژن آب، ویژگی عنصر اکسیژن را ندارد و مانع خفگی نمی‌شود. تا زمانی که ید در نمک به صورت یون یدید (I^-) است، بی‌رنگ، و در نمک دیده نمی‌شود و به عنوان یک عنصر ضروری در بدن به مقدار $150-100$ میکروگرم لازم است. یون یدید از طریق غده تیروئید جذب می‌شود و در ساختن هورمون‌های این غده، نقش اساسی دارد. این هورمون‌ها در پدیده‌های مهمی مثل رشد و تکامل جسمی و عصبی، سوخت و ساز مواد غذایی، حفظ دمای بدن و عملکرد طبیعی مغز و یاخته‌های عصبی نقش اساسی دارند.



توجه به سمی بودن عنصر ید و غیرسمی بودن یون یدید در نمک خوراکی

هدف

۱- بشر ۲۵۰ میلی لیتری ۲- استوانه مدرج ۳- محلول هیدروژن پراکسید تازه ۴- استتیک اسید ۵- نشاسته
۶- پتاسیم یدید ۷- نمک خوراکی یددار ۸- قطره چکان

ابزار و مواد

استفاده از دستکش و عینک ایمنی در این آزمایش ضروری است. در استفاده از هیدروژن پراکسید احتیاط کنید. از ریختن پسماند این آزمایش در ظرف شویی خودداری کنید. پسماند را جمع‌آوری کنید و به مربی تحویل دهید.

ایمنی و هشدار

الف) بررسی وجود یون یدید در نمک خوراکی دارای پتاسیم یدید

- ۱- ۲ g نمک خوراکی یددار و ۱۰ mL آب را داخل بشر بریزید.
- ۲- ۱۰ mL هیدروژن پراکسید و ۵ mL استیک اسید به آن بیفزایید و محلول را هم بزنید. چه مشاهده می کنید؟
- ۳- ۱۰ mL از محلول بالا را در بشر بریزید و به آن چسب نشاسته (سرد شده) اضافه کنید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.

یک قاشق نشاسته را در مقدار کمی آب حل کنید و به آن ۵۰ ml آب جوش بیفزایید. محلول شفاف سرد شده، چسب نشاسته است.

ب) بررسی وجود یون یدید در نمک خوراکی دارای پتاسیم یدات

- ۱- ۲ g نمک خوراکی یددار و ۱۰ mL آب را به داخل بشر بریزید.
- ۲- ۲ mL محلول ۱۰ درصد پتاسیم یدید و ۱ mL محلول استیک اسید به آن اضافه کنید. و چند قطره چسب نشاسته به محلول اضافه کنید. چه مشاهده می کنید؟

پ) بررسی میزان ید موجود در نمک های نگه داری شده در وضعیت های مختلف

- ۱- ۲ g نمک خوراکی یددار را در ظرف در بسته شیشه ای شفاف در مدت یک هفته، در مقابل نور خورشید و در محیط گرم آزمایشگاه قرار دهید و سپس در آب حل کنید.
- ۲- در بشر دوم ۲ g نمک خوراکی یددار را که در محیط تاریک دور از رطوبت و گرما نگه داری شده است، در آب حل کنید.
- ۳- به هر دو بشر، چند قطره چسب نشاسته بیفزایید. چه مشاهده می کنید؟

پرسش و فعالیت های تکمیلی

توصیه می شود نمک یددار باید دور از نور و رطوبت و در ظرف های در بسته پلاستیکی، چوبی، سفالی و یا شیشه ای تیره رنگ نگه داری شود. همچنین هنگام پخت غذا، بهتر است نمک در انتهای پخت اضافه شود. با توجه به آزمایش، علت را توضیح دهید.

ویتامین C در میوه‌ها و سبزی‌ها



ویتامین C یا آسکوربیک اسید، یکی از ویتامین‌های محلول در آب است که در برابر گرما و مواد قلیایی از بین می‌رود. این ویتامین در واکنش‌های شیمیایی بدن، حمل‌کننده الکترون است و از مهم‌ترین آنتی‌اکسیدان‌ها به‌شمار می‌رود؛ همچنین ویتامین C موجب:

- محافظت پوست در مقابل آثار مخرب پرتوی فرابنفش نور خورشید
- افزایش قدرت ایمنی بدن و کمک به استحکام لثه‌ها و دندان‌ها
- ساخت کلاژن (قوی‌ترین بخش بافت پیوندی که تمام اعضای بدن را در کنار هم نگه می‌دارد).
- پیشگیری از افزایش کلسترول خون و جلوگیری از ایجاد لخته‌های خونی در رگ‌ها
- کمک به جذب آهن در روده.



جستجوی ویتامین C در میوه‌ها

هدف

۱- لوله آزمایش ۲- پیپت یا قطره چکان ۳- محلول بتادین ۴- آب پرتقال

ابزار و مواد

۱- استفاده از دستکش و عینک ایمنی الزامی است.

ایمنی
و هشدار

دستور کار

- ۱- مقدار ۲ mL آب پرتقال تازه در یک لوله آزمایش بریزید.
- ۲- مقدار ۲ mL آب پرتقال که از روز قبل تهیه شده است را به لوله آزمایش دیگر اضافه کنید.
- ۳- به هر دو لوله آزمایش قطره قطره محلول بتادین اضافه کنید و هم بزنید.
- ۴- افزودن محلول بتادین را تا جایی ادامه دهید که آخرین قطره توسط آب پرتقال بی رنگ نشود.
- ۵- تعداد قطره‌های بتادین بی رنگ شده در هر لوله آزمایش را یادداشت و مقایسه کنید.
- ۶- مقدار ۲ mL آب پرتقال تازه را در یک لوله آزمایش بریزید و محلول را به آرامی چند دقیقه گرما دهید.
- ۷- پس از سرد شدن محلول، قطره قطره به آن محلول بتادین اضافه کنید (تا جایی که قطره آخر بی رنگ نشود).
- ۸- تعداد قطره‌ها را یادداشت کنید.



تعداد قطره‌های
محلول بتادین مصرفی

محلول مورد آزمایش

آب پرتقال تازه

آب پرتقال از قبل مانده

آب پرتقال حرارت داده شده

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- به چه علت مصرف مرکبات مانند لیمو ترش، به منظور درمان و پیشگیری از بسیاری بیماری‌ها توصیه می‌شود؟ به نظر شما آب لیمو ترش موجود در فروشگاه‌های مواد غذایی این ویژگی را دارد؟ با انجام آزمایش این امر را اثبات کنید.
- ۲- اندازه گیری دقیق ویتامین C موجود در مواد غذایی و داروها به روش‌های مختلفی انجام می‌شود. در این مورد پژوهش کنید و نتیجه تحقیق خود را به کلاس گزارش دهید.

میزان گاز حل شده در یک نوشابه



نوشابه ها، افزون بر مقدار زیادی قند، که باعث افزایش وزن و فشار خون می شود، شامل ترکیبات فسفات دار هستند. در واقع فسفریک اسید موجود در نوشابه باعث حل شدن کلسیم استخوان ها می شود. از سوی دیگر برای جذب کلسیم موجود در غذاها از طریق دستگاه گوارش نیز به برقراری نوعی تعادل میان میزان کلسیم و فسفر نیاز است. این تعادل بر اثر نوشیدن نوشابه گازدار به هم می خورد. جذب کلسیم از دستگاه گوارش نیز دچار اختلال می شود. بنابراین بدن از یک سو از کلسیم ذخیره شده در استخوان استفاده می کند و از سوی دیگر به راحتی نمی تواند کلسیم جذب کند؛ در نتیجه دچار نوعی فقر کلسیم و کاهش تراکم استخوانی و در نهایت پوکی بافت استخوانی خواهد شد. نوشابه های گازدار به دلیل وجود گاز CO_2 و تبدیل آن به کربنیک اسید، ویژگی اسیدی دارد و مینای دندان را به تدریج حل می کند.

اندازه گیری جرم و حجم گاز موجود در نوشابه

هدف

۱- شیشه ساعت ۲- ترازوی دیجیتالی ۳- قاشقک (اسپاتول) ۴- سدیم کلرید ۵- نوشابه گازدار ۲۵۰ میلی لیتری

ابزار و مواد

دستور کار

- ۱- جرم یک بطری در بسته (حاوی) نوشابه گازدار را دقیق اندازه گیری و در جدول داده‌ها یادداشت کنید.
- ۲- جرم شیشه ساعت را اندازه گیری و یادداشت کنید.
- ۳- 100 g نمک سدیم کلرید را به طور دقیق روی شیشه ساعت اندازه گیری کنید.
- ۴- در نوشابه را باز کنید و نمک سدیم کلرید را به آرامی با قاشقک به نوشابه اضافه کنید (افزودن نمک را به آرامی انجام دهید تا نوشابه بیرون نریزد).
- ۵- پس از هر بار افزودن، شیشه نوشابه را کاملاً هم بزنید تا نمک در آن حل شود.
- ۶- افزودن نمک را تا جایی ادامه دهید که دیگر نمک در نوشابه حل نشود.
- ۷- در نوشابه را ببندید و جرم دقیق آن را اندازه گیری کنید.
- ۸- جرم نمک باقیمانده در شیشه ساعت را نیز به طور دقیق اندازه گیری و یادداشت کنید.
- ۹- با کمک داده‌های جدول، جرم گاز نوشابه را محاسبه کنید.

داده‌های ثبت شده

کمیت‌های
اندازه گیری شده

| | |
|--|--------------------------|
| | جرم نوشابه گازدار |
| | جرم شیشه ساعت |
| | جرم نمک سدیم کلرید اولیه |
| | جرم نوشابه و نمک |
| | جرم نمک و شیشه ساعت |
| | جرم نمک باقیمانده |
| | جرم گاز نوشابه |

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- حجم گاز نوشابه را به طور تقریبی حدس بزنید. اگر شرایط آزمایش را شرایط استاندارد فرض کنیم، با استفاده از جرم به دست آمده، حجم گاز نوشابه را حساب کنید. حجم واقعی گاز نوشابه با حدس شما چه میزان اختلاف داشت؟
- ۲- با استفاده از یک بادکنک و مقداری نمک، حجم تقریبی گاز نوشابه را اندازه گیری کنید.

کیفیت روغن

چربی‌ها و روغن‌ها، از اصلی‌ترین اجزای تشکیل دهنده غذای انسان به شمار می‌روند. وجود چربی‌ها به‌عنوان مهم‌ترین منبع انرژی، حلال ویتامین‌های محلول در چربی، تنظیم‌کننده گرمای بدن، پیش‌ساز هورمون‌ها و نمک‌های صفراوی به اندازه کافی در رژیم غذایی هر فرد، لازم و ضروری است؛ اما نکته قابل توجه انتخاب روغن مناسب است؛ به عبارتی، شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی، کیفیت هر روغن را تعیین می‌کند. یکی از مهم‌ترین شاخص‌های شیمیایی، تعیین عدد یدی است.

عدد یدی: این ویژگی نشان دهنده تعداد پیوندهای دوگانه موجود در نمونه چربی بوده، که برابر با مقدار بد جذب‌شده (برحسب گرم) توسط 100° گرم از نمونه روغن یا چربی است. روغن‌هایی که اندیس یدی آنها زیاد است، مستعد فساد می‌باشد و به همین علت برای جلوگیری از فساد این روغن‌ها آنها را هیدروژنه می‌کنند. از طرفی روغن‌های سیر شده باعث ایجاد رسوب در دیواره رگ‌ها می‌شود و ناراحتی‌های قلبی و عروقی به وجود می‌آورد. امگا-۳، یکی از مهم‌ترین چربی‌های سیر نشده است که در بدن ساخته نمی‌شود. روغن دانه آفتاب‌گردان دارای ۸۵ درصد اسیدهای چرب سیر نشده (اولئیک و لینولئیک) و ۱۵ درصد اسیدهای چرب سیر شده (پالمیتیک و استاریک) است. در اینجا روش ساده‌ای به منظور مقایسه میزان سیر نشده بودن روغن‌های مختلف پیشنهاد می‌شود.



هدف

بررسی پیوند دوگانه در روغن به عنوان یکی از عوامل بررسی کیفیت روغن

ابزار و مواد

۱- قطره چکان ۲- گرم کن برقی* (هیتر) ۳- لوله آزمایش ۴- بشر ۵- هم زن شیشه‌ای ۶- محلول بتادین ۷- چند نمونه روغن خوراکی

ایمنی و هشدار

استفاده از دستکش الزامی است.

دستور کار

- ۱- ۱۰ mL از روغن‌های مختلف مانند سبوس برنج، کنجد، روغن بادام و روغن امگا-۳ خالص را به ترتیب درون ۴ لوله آزمایش بریزید.
- ۲- ۱۰ قطره محلول بتادین به لوله آزمایش‌ها اضافه کنید و محلول را به هم بزنید.
- ۳- لوله‌های آزمایش‌ها را ۵ دقیقه در حمام آب گرم نگه دارید.
- ۴- با توجه به تغییرات رنگ محلول‌ها، میزان پیوند دوگانه بودن روغن‌ها را با هم مقایسه کنید.

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- در مورد شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی روغن خوب تحقیق کنید.
- ۲- از چه روغن‌هایی به منظور سرخ کردن می‌توان استفاده کرد؟ چرا توصیه می‌شود پس از یک بار سرخ کردن، روغن اضافی را باید دور ریخت؟
- ۳- چگونه روغن‌های اضافی حاصل از پخت و پز را باید باز یافت کرد؟

ساخت گوی برفی شیشه‌ای



به طور معمول با سرد کردن آرام محلول سیر شده یک جامد در آب (گرماگیر)، محلول فراسیر شده تولید می‌شود که در آن غلظت حل شونده بیشتر از انحلال پذیری است. این محلول، حالتی نیمه پایدار دارد. اگر به محلول ضربه وارد شود و یا مقدار بسیار کمی از ماده حل شونده خالص به آن اضافه شود، حل شونده اضافی رسوب می‌کند.

مشاهده تبدیل محلول فراسیر شده به سیر شده

هدف

۱- شیشه مربا ۲- گرم کن برقی (چراغ بونزن - سه پایه و توری نسوز) ۳- بشر ۴- استوانه مدرج ۵- ترازو
۶- مجسمه کوچک پلاستیکی ۷- چسب ۸- هم زن شیشه‌ای ۹- بنزوئیک اسید

ابزار و مواد

استفاده از ماسک و دستکش الزامی است.

ایمنی
و هشدار

دستور کار



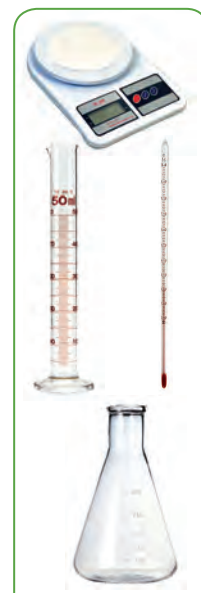
- ۱- مجسمه کوچک پلاستیکی را به در شیشه مربا ی کوچک بچسبانید.
- ۲- ۱۰۰ mL آب داخل بشر بریزید و روی حرارت قرار دهید.
- ۳- ۱/۵ g بنزوئیک اسید به آب گرم داخل بشر اضافه کنید و هم بزنید تا حل شود.
- ۴- بعد از حل شدن کامل بنزوئیک اسید، بشر را به آرامی و با احتیاط از روی حرارت بردارید، مدتی صبر کنید تا سرد شود. چه چیزی مشاهده می‌کنید؟
- ۵- محلول را هم بزنید و سریع به شیشه مربا منتقل کنید.
- ۶- به آرامی آب به شیشه اضافه کنید تا پر شود.
- ۷- در شیشه با مجسمه چسبیده به آن را روی شیشه قرار دهید و محکم ببندید.
- ۸- شیشه را برگردانید؛ چه چیزی مشاهده می‌کنید؟

پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- با سرد کردن محلول سیر شده بنزوئیک اسید چه محلولی به دست می‌آید؟ (سیر شده یا فراسیر شده)
- ۲- اگر محلول بعد از گرم کردن بلافاصله در آب یخ قرار داده شود، چه تغییری به وجود خواهد آمد؟

حل شدن گازها در آب

تغییرات دما به شکل‌های مختلفی بر انحلال گازها و pH آب مؤثر است؛ برای نمونه، افزایش دما باعث افزایش رشد گیاهان و انجام بیشتر فرایند فتوسنتز می‌شود. با زیاد شدن فتوسنتز، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود و در نتیجه pH افزایش می‌یابد. همچنین دمای محیط در انحلال گازها و در نتیجه pH آب مؤثر است، به گونه‌ای که pH آب دریاچه‌ها، در فصل‌های سرد سال، اسیدی‌تر از فصل‌های گرم است. نمونه‌برداری از آب دریاچه سد کرخه، طی ۱۲ ماه (از زمستان ۸۸ تا زمستان ۸۹) نشان می‌دهد pH آب از ۸/۵ در بهار به ۸/۰ در زمستان تغییر یافته است.



بررسی اثر دما بر انحلال گازها در آب

هدف

۱- ترازوی رقمی با دقت ۰/۱ گرم ۲- ارلن ۳- دماسنج ۴- بادکنک ۵- استوانه مدرج ۶- سیتریک اسید ۷- سدیم هیدروژن کربنات

ابزار و مواد

دستور کار

- ۱- ۲۰ mL آب 10°C به داخل ارلن بریزید و ۱g سیتریک اسید به آن اضافه کنید.
- ۲- ۸g سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) به داخل بادکنک بریزید.
- ۳- بادکنک دارای جوش شیرین را به دهانه ارلن متصل کنید. (مطمئن شوید بادکنک دهانه را کامل بسته است.)
- ۴- جرم مجموعه بادکنک دارای مواد را اندازه‌گیری کنید.
- ۵- بادکنک را بالا بپريد تا جوش شیرین به داخل ارلن اضافه شود.
- ۶- بعد از پایان واکنش، ارلن را خوب تکان دهید تا گاز تولید شده تا حد امکان در آب حل شود.
- ۷- دوباره جرم مجموعه را اندازه‌گیری کنید.



- ۸- بادکنک را از دهانه ارلن باز کنید و ارلن را تکان دهید.
- ۹- جرم ارلن به همراه محلول داخل آن و بادکنک را دوباره اندازه گیری کنید.
- ۱۰- اعداد را در جدول داده‌ها یادداشت کنید.
- ۱۱- تمامی مراحل آزمایش را با آب 7°C تکرار کنید.

جدول داده‌ها

| 7°C | 10°C | دمای واکنش |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| A' | A | جرم اولیه ارلن + سیتریک اسید + بادکنک حاوی جوش شیرین |
| A' | A | جرم بعد از واکنش (به همراه بادکنک محکم شده در دهانه ارلن) |
| B' | B | جرم بعد از هم زدن و جدا کردن بادکنک |
| A' - B' | A - B | جرم گاز حل نشده در آب |

در بسیاری از مواقع، کمبود اکسیژن محلول در آب باعث مرگ ماهی‌ها می‌شود.



پرسش و فعالیت‌های تکمیلی

- ۱- برابر بودن جرم اولیه و جرم بعد از واکنش در هر دو آزمایش، نشان دهنده کدام قانون است؟
- ۲- با توجه به داده‌ها، انحلال گاز در آب در کدام دما بیشتر است؟
- ۳- بین دما و انحلال پذیری گاز در آب چه رابطه‌ای وجود دارد؟
- ۴- اثر دما بر انحلال پذیری گازها را در صنعت نوشابه سازی و پرورش ماهی قزل آلا بررسی کنید.