فصل ۳

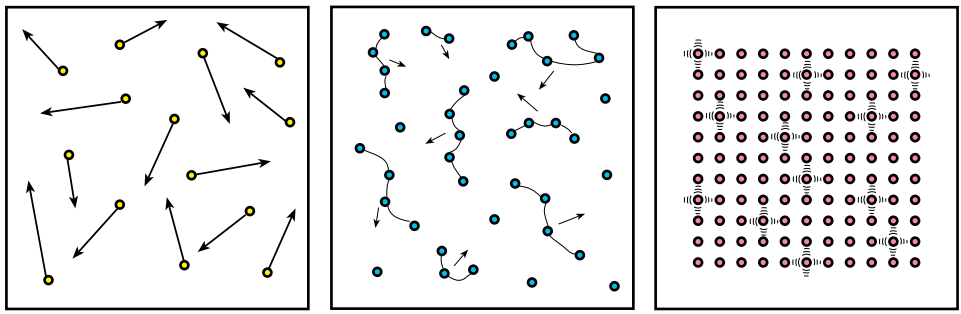
اثر گرما بر حالت مواد

چرا آب در زمستان یخ می‌زند؟ چرا لباس‌های خیس در تابستان زودتر خشک می‌شوند؟ آب در طبیعت به چه حالت‌هایی وجود دارد؟

آیا هوا را می‌توان مایع کرد؟

آیا تا به حال فکر کرده‌اید که تغییر حالت‌های ماده چه تأثیری در وضعیت زندگی ما و طبیعت اطراف ما دارد؟

در سال‌های قبل آموختید که مواد در دمای اتاق (یعنی ۲۵ C) در سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارند. در شکل زیر وضعیت مولکول‌های مواد در هر یک از حالت‌ها را توصیف کنید :



جامد　　مایع　　گاز

ذوب

اگر یک جسم جامد را در ظرفی گرم کنیم جنبش مولکول‌های آن تندتر می‌شود، درنتیجه مولکول‌ها با یکدیگر شدیدتر برخورد می‌کنند و از هم فاصله‌ی بیش‌تری پیدا می‌کنند. زیاد شدن فاصله‌ی مولکول‌ها از هم سبب می‌شود که ربایش بین آن‌ها کم‌تر شود. حال اگر گرم‌کردن جسم را ادامه دهیم، فاصله‌ی مولکول‌ها از هم بیش‌تر و بیش‌تر و ربایش بین آن‌ها کم‌تر

و کم‌تر می‌شود تا جایی که مولکول‌ها می‌توانند آزادانه در ظرف به حرکت درآیند و بدین‌ترتیب جامد به مایع تبدیل می‌شود. در این حالت می‌گوییم جسم جامد ذوب شده است.

به دمایی که ماده‌ی جامد در آن دما ذوب می‌شود **نقطه‌ی ذوب** می‌گویند. در جدول مقابل نقطه‌ی ذوب بعضی از مواد آمده است.

نام ماده	نقطه‌ی ذوب (C)
آهن	۱۵۳۵
مس	۱۰۸۳
تنگستن	۳۴۱۰
جیوه	-۳۹
الکل	-۱۱۷
.....	.....

اندازه‌گیری کنید

مقداری یخ را خرد کنید و در یک لیوان بریزید. مخزن یک دماسنج را داخل خرده یخ‌ها قرار دهید. وقتی یخ شروع به آب شدن کرد دما را بخوانید. نقطه‌ی ذوب یخ را در جدول بالا بنویسید.

انجماد

وقتی یک مایع را به اندازه‌ی کافی سرد کنیم، به جامد تبدیل می‌شود. تبدیل شدن مایع به جامد را **انجماد** می‌گویند. دمایی که در آن ماده‌ی مایع به جامد تبدیل می‌شود **نقطه‌ی انجماد** نامیده می‌شود.

بعضی از مواد، مثل یخ، در یک دمای معین از حالت جامد به حالت مایع درمی‌آیند و قبل از ذوب شدن نرم نمی‌شوند. اگر این‌گونه مواد را سرد کنیم، در همان دمایی که ذوب شده‌اند، به‌حالت جامد درمی‌آیند. موادی مانند یخ، قلع و سرب از این دسته موادند. این مواد دارای نقطه‌ی ذوب معین هستند. یعنی دقیقاً می‌توانیم بگوییم که این مواد در چه دمایی ذوب (یا منجمد) می‌شوند. در این گروه از مواد نقطه‌ی ذوب با نقطه‌ی انجماد برابر است.

گروهی دیگر از مواد در هنگام تبدیل از حالت جامد به مایع، کم‌کم نرم می‌شوند، مثلاً قیر، شیشه و کره وقتی گرم شوند ابتدا نرم می‌شوند و از حالت جامد خارج می‌گردند، سپس در اثر گرم شدن بیش‌تر، کم‌کم به‌طور کامل به حالت مایع درمی‌آیند، این‌گونه مواد نقطه‌ی ذوب معینی ندارند و اصطلاحاً گفته می‌شود که این مواد ذوب خمیری دارند. مثلاً شیشه از دمای حدود ۳۰۰ C به‌تدریج از حالت جامد خارج و نرم می‌شود و اگر آن را باز هم گرم کنیم، سرانجام به‌طور کامل مایع و روان می‌شود.

موادی که دارای نقطه‌ی ذوب معین هستند، در نقطه‌ی انجماد می‌توانند به حالت جامد یا مایع یا به هر دو حالت وجود داشته باشند. مثلاً در یک ظرف آب و یخ، دما همیشه برابر $0\ ^\circ C$ (صفر) است ؛ حال اگر از آن گرما بگیریم به جامد تبدیل می‌شود و اگر به آن گرما بدهیم، تمامی یخ ذوب می‌شود و به مایع تبدیل می‌گردد.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

در بسیاری از کارگاه‌ها و کارخانه‌ها، برای تغییر شکل دادن موادی مانند شیشه، پلاستیک یا فلز از روش‌های گوناگونی همچون قالب‌گیری، خم کردن، دمیدن هوا و... استفاده می‌شود. ممکن است یک نفر از دانش‌آموزان بتواند از یکی از این کارگاه‌ها بازدید نماید و گزارشی از چگونگی انجام کار تهیه کند. همچنین ممکن است بعضی از دانش‌آموزان فیلمی را درباره‌ی این نوع کارها دیده باشند. اگر در کلاس چنین کسانی وجود دارند از آن‌ها بخواهید که مشاهدات خود را برای دوستان خود بازگو کنند.

اثر ناخالصی بر نقطه‌ی ذوب و انجماد مواد

آیا آب خالص زودتر یخ می‌زند یا آبی که مقداری ناخالصی در آن حل شده است؟ آیا وجود ناخالصی روی نقطه‌ی ذوب و انجماد مواد تأثیر دارد؟ فعالیت‌های صفحه‌ی بعد به شما کمک می‌کند که به‌تأثیر ناخالصی در نقطه‌ی ذوب و انجماد مواد پی ببرید.

آزمایش کنید

آزمایشی طراحی و اجرا کنید که نشان دهد وجود یک ناخالصی مانند نمک یا الکل در آب برروی نقطه‌ی انجماد آن چه تأثیری دارد؟ آزمایش را با مقادیر مختلف ناخالصی تکرار کنید.

در زمستان‌ها برای جلوگیری از یخ‌زدن آبی که در دستگاه خنک‌کننده‌ی موتور خودرو وجود دارد، نوعی ماده‌ی شبیه الکل را با آب مخلوط می‌کنند. به این ماده «**ضدیخ**» می‌گویند.

بپرسید و برای هم‌کلاسی‌های خود بگویید

ـ چرا از نمک نباید به‌عنوان ضدیخ استفاده کرد؟

ـ بعضی از مردم برای اطمینان یافتن از استاندارد بودن ضدیخ، مقداری از آن را در یک لیوان می‌ریزند و در یخ‌ساز می‌گذارند، اگر پس از مدتی یخ نزد، آن را به‌عنوان ضدیخ استاندارد می‌پذیرند. آیا این آزمایش برای اطمینان یافتن از کیفیت ضدیخ و استاندارد بودن آن کافی است؟ چرا؟

بیش‌تر بدانید

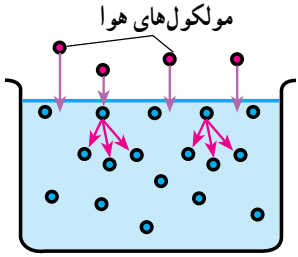
در حدود ۸۰ سال پیش و قبل از آن، ضدیخ‌ها را با استفاده از موادی مثل الکل چوب، الکل معمولی، گلیسیرین و حتی محلول شکر یا عسل در آب می‌ساختند. در حدود یک دهه‌ی بعد ضدیخ‌های جدیدی به بازار عرضه شد که به ضدیخ دایمی مشهور شدند. این ضدیخ‌ها برخلاف الکل چوب و الکل معمولی که نسبت به آب زودتر به‌جوش می‌آیند و تبخیر می‌شوند، نسبت به آب در دمایی بالاتر به جوش می‌آمدند و تبخیر می‌شدند. بنابراین در اثر گرما فقط آب تبخیر می‌شد و ضدیخ برجای می‌ماند و تنها کافی بود گاهی مقداری آب به آن اضافه شود. از حدود ۴۰ سال پیش علاوه بر خاصیت ضدانجمادی، خواص ضدزنگ، ضدخوردگی و ضدجوش محلول خنک‌کننده‌ی موتور نیز مورد توجه قرار گرفت و از این‌رو امروزه توصیه می‌شود که ضدیخ در تمام طول سال در رادیاتور خودروها باشد.

تبخیر

در دوره‌ی ابتدایی آموختید که به تبدیل مایع به گاز، **تبخیر** می‌گویند. اکنون می‌خواهیم بدانیم که مایعات چگونه تبخیر می‌شوند.

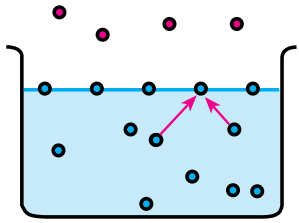
در مواد مایع، مولکول‌هایی که بر روی سطح قرار دارند، به سبب وجود ربایش مولکولی، به‌وسیله‌ی مولکول‌هایی که در زیر آن‌ها قرار دارد جذب می‌شوند، به همین دلیل نمی‌توانند به‌آسانی و

آزادانه از سطح مایع جدا شوند و به هوا بگریزند. همچنین مولکول‌هایی که بخواهند از سطح مایع جدا شوند و به هوا بروند، در هنگام ورود به هوا با مولکول‌های هوا برخورد می‌کنند. به‌عبارت دیگر مولکول‌های هوا سعی می‌کنند که از ورود آن‌ها به‌هوا جلوگیری کنند. هرچه تراکم مولکول‌های هوا (فشار هوا) بیش‌تر باشد، این مقاومت بیش‌تر است.

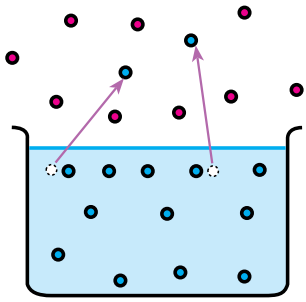


هر مولکول روی سطح مایع به‌وسیله‌ی مولکول‌های پایین‌تر جذب می‌شود.

در همین حالت، چون مولکول‌های مایع پیوسته در حال جنبش هستند، گاهی مولکول‌های زیرین به مولکول‌های روی سطح مایع برخورد می‌کنند و به آن‌ها نیرویی به سمت بالا وارد می‌کنند.


مولکول‌های زیرین به مولکول‌های روی سطح مایع ضربه می‌زند.

اگر مقدار نیروی ناشی از ضربه‌ی مولکول‌های زیرین به نیروی ربایشی که بر یک مولکول روی سطح مایع توسط مولکول‌های اطراف آن وارد می‌شود، غلبه کند، این مولکول از سطح مایع جدا می‌شود و به هوا پرتاب می‌گردد. بدین‌ترتیب مایع بخار می‌شود. تبخیر مایعات در همه‌ی دماها انجام می‌شود.


تعدادی از مولکول‌های آب به هوا پرتاپ می‌شوند.

تحقیق کنید

یکی از فعالیت‌های زیر را انتخاب کنید و در کلاس علوم انجام دهید. بقیه‌ی فعالیت‌ها را در خانه انجام دهید و گزارش آن را در دفتر علوم بنویسید و به کلاس بیاورید.

آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به این پرسش‌ها پاسخ دهد.

۱ــ آیا گرم کردن یک مایع بر روی سرعت تبخیر آن مؤثر است؟

۲ــ آیا مساحت سطح مایع بر روی سرعت تبخیر آن مؤثر است؟

۳ــ آیا سرعت تبخیر مایعات مختلف با هم مساوی است؟

۴ــ آیا قرار دادن یک مایع در مقابل باد در سرعت تبخیر آن مؤثر است؟

فکر کنید

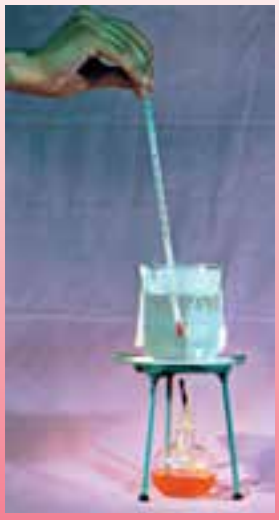
عوامل مؤثر بر سرعت تبخیر را برشمارید و علت تأثیر هر عامل را با توجه به طبیعت ذره‌ای ماده و ویژگی‌های آن (نظریه‌ی مولکولی) توضیح دهید.

جوشیدن

همان‌طور که آزمایش به شما نشان داد، سرعت تبخیر آب و دیگر مایعات در اثر گرم شدن، بیش‌تر می‌شود. اگر گرم کردن یک مایع را ادامه دهیم، دمای آن بالا و بالاتر می‌رود تا هنگامی که مایع به جوش آید. در هنگام جوشیدن، مولکول‌های مایع، دیگر فقط از سطح مایع تبخیر نمی‌شوند بلکه در وسط مایع و در کف ظرف نیز حباب‌هایی از بخار پدید می‌آید که به سمت بالا حرکت می‌کنند و در هوا پراکنده می‌شوند.

اندازه‌گیری کنید

مقداری آب را در یک ظرف شیشه‌ای نشکن یا ظرف فلزی بریزید و آن را روی شعله بگذارید. یک دماسنج در آب قرار دهید. مراقب باشید که مخزن دماسنج در تماس با کف ظرف قرار نگیرد. دمای آب را هر ۳۰ ثانیه یک بار اندازه بگیرید و در جدولی بنویسید.

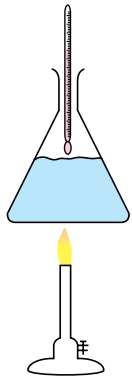


نقطه‌ی جوش آب چه‌قدر است؟ آیا دمای آب‌جوش با بیش‌تر کردن شعله افزایش می‌یابد؟ برای دانش‌آموزان کلاس اول راهنمایی شهرهای دیگر (شهرهای کوهستانی و ساحلی) نامه بنویسید و نتیجه‌ی اندازه‌گیری‌های خود را برای آن‌ها بفرستید. از آن‌ها نیز بخواهید نتیجه‌ی اندازه‌گیری‌های خود را برای شما بفرستند. دمای جوش آب در شهرهای مختلف را با هم مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

نقطه‌ی جوش بعضی از مایعات

مایع	نقطه‌ی جوش (C)
الکل	۷۸
اَستِون	۵۶

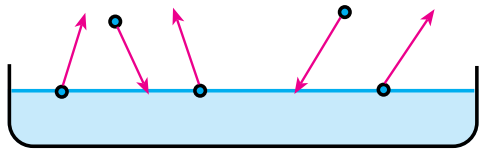
بیش‌تر بدانید



معمولاً برای اندازه‌گیری دقیق نقطه‌ی جوش آب از یک ظرف شیشه‌ای دهان باریک (اِرلِن مایِر) استفاده می‌شود. در این حالت دماسنج به‌جای آن‌که درون آب قرار گیرد در بخار آب بالای آب‌جوش قرار می‌گیرد و دمای واقعی جوش آب را نشان می‌دهد. این دما از دمایی که شما اندازه گرفتید حدود ۲ تا ۳ درجه بیش‌تر است.

میعان

تبدیل بخار به مایع را **میعان**، یعنی مایع شدن، می‌نامند. وقتی یک ظرف آب را در اتاق می‌گذارید، همان‌طور که تعدادی از مولکول‌های آب پیوسته بخار می‌شوند و به هوا می‌روند، تعدادی از مولکول‌های بخار آب موجود در هوا نیز که پیوسته به هر سو درحال حرکت‌اند، ممکن است به‌طور اتفاقی و تصادفی به سطح آب برخورد کنند و در اثر ربایش مولکول‌های سطح آب، به آب بازگردند. در این حالت میعان رخ داده است.



همیشه تعدادی مولکول از سطح آب جدا می‌شوند و به هوا می‌روند و تعدادی از مولکول‌ها با سطح آب برخورد می‌کنند و به آن باز می‌گردند.

روشن است که هرچه مقدار بخار آب موجود در هوا بیش‌تر باشد، احتمال برخورد مولکول‌های بخار آب با سطح مایع و بازگشت آن‌ها به مایع بیش‌تر است.

آزمایش کنید

در دو لیوان شیشه‌ای به اندازه‌ی $\frac{۱}{۵}$ حجم لیوان آب بریزید، دهانه‌ی یکی از لیوان‌ها را با یک تکه نایلون کاملاً ببندید، ولی دهانه‌ی لیوان دیگر را باز بگذارید. پس از دو روز آن‌ها را مشاهده کنید. مشاهده‌های خود را در دفتر علوم بنویسید و نتیجه‌ی آزمایش را به کلاس ارایه دهید.

وقتی در هوای یک اتاق آن‌قدر بخار آب وجود داشته باشد که اگر ظرف آبی در آن اتاق قراردهیم، تعداد مولکول‌هایی که از سطح مایع جدا می‌شوند با تعداد مولکول‌هایی که به مایع باز می‌گردند مساوی باشد، می‌گوییم هوای اتاق از بخار آب اشباع یا سیر شده است. در چنین حالتی دیگر آب ظرف در اثر تبخیر کاهش نمی‌یابد.

فکر کنید

چرا در محیط‌های مرطوب مثل حمام، لباس‌های خیس دیرتر خشک می‌شوند؟ آیا می‌توانید پاسخ این پرسش را به‌طورکلی به‌عنوان یکی دیگر از عوامل مؤثر بر سرعت تبخیر بیان کنید؟

در بعضی از مناطق کشور ما، در فصل تابستان، گاهی هوا از بخار آب سیر می‌شود. در این حالت می‌گویند هوا شرجی شده است.

در هوای شرجی، گرچه بدن انسان عرق می‌کند، امّا به‌دلیل کند بودن سرعت تبخیر، عرق روی پوست بدن خیلی دیر بخار می‌شود و چندان کمکی به خنک شدن بدن نمی‌کند.

البته میعان همیشه بر روی سطح مایع صورت نمی‌گیرد، بلکه هر وقت بخار یک ماده سرد شود ــ در هر نقطه‌ای و بر روی هر سطحی ــ ممکن است میعان صورت گیرد. مثلاً در زمستان‌ها روی شیشه‌ی پنجره قطره‌های آب مشاهده می‌شود. یعنی چون در هوای اتاق مولکول‌های بخار آب وجود دارد، این مولکول‌ها با شیشه‌ی سرد برخورد می‌کنند و به مایع تبدیل می‌شوند.

فکر کنید

ــ بارش باران چه ارتباطی با میعان بخار آب دارد؟

میعان بخار آب را می‌توان به شکل‌های مختلف و به‌راحتی مشاهده کرد.

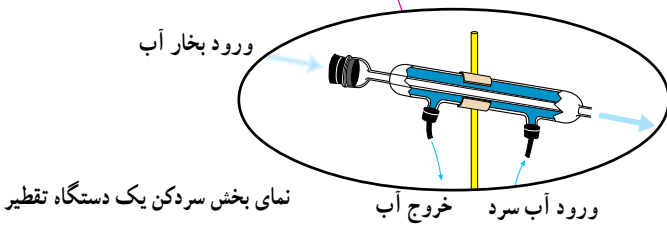
آزمایش کنید

۱ــ یک ظرف آب را روی شعله‌ی آتش بگذارید تا به جوش بیاید. سپس یک کاسه‌ی فلزی بزرگ پر از یخ یا یک بشقاب فلزی سرد را بالای ظرف بگیرید (برای جلوگیری از سوختن

دستتان می‌توانید از دستگیره استفاده نمایید). قطره‌های آبی را که روی بدنه‌ی کاسه‌ی فلزی تشکیل می‌شود جمع‌آوری نمایید.

۲ــ این آزمایش را یک بار هم با آب‌نمک انجام دهید. آیا آبی که جمع‌آوری می‌شود شور است؟

به عمل تبخیر و میعان متوالی آب **تقطیر** می‌گویند. در بعضی از مناطق کشور ما و کشورهای دیگر مردم مجبورند آب شیرین خود را از آب شور تهیه کنند. دستگاه تقطیر وسیله‌ای است که به کمک آن می‌توان از آب شور آب شیرین تهیه کرد. به‌آبی که از طریق تقطیر به‌دست می‌آید آب مقطر گفته می‌شود.



نمای بخش سردکن یک دستگاه تقطیر

اطلاعات جمع‌آوری کنید

نوشیدن مداوم آب‌مقطّر ــ یعنی آبی که هیچ‌گونه مواد معدنی ندارد ــ برای سلامتی زیان‌آور است. چرا؟

تصعید و چگالش

بعضی از مواد می‌توانند مستقیماً از حالت جامد به حالت بخار درآیند. مثلاً اگر چند قرص نفتالِن را مدتی در یک ظرف درباز بگذارید مشاهده می‌کنید که قرص‌ها روز به روز کوچک‌تر می‌شوند. نفتالِن بدون ذوب شدن، مستقیماً به بخار تبدیل می‌شود. به تبدیل مستقیم جامد به بخار **تصعید** یا **فرازش** می‌گویند (از تنفس در فضایی که بخار نفتالِن وجود دارد خودداری کنید).

قرص‌های نفتالِن. از این ماده‌ی شیمیایی به‌عنوان ضدبید در نگهداری فرش و لباس استفاده می‌شود.

تصعید در مورد بعضی مواد دیگر هم اتفاق می‌افتد. مثلاً یخ، گرچه معمولاً اول از حالت جامد به مایع و بعد از حالت مایع به بخار تبدیل می‌شود، امّا مستقیماً هم می‌تواند به بخار تبدیل شود. مثلاً اگر در یک روز بسیار سرد زمستانی لباس‌های شسته و خیس را روی بند رخت آویزان کنیم، ابتدا آب موجود در لباس‌ها یخ می‌زند و سپس به آرامی تصعید می‌گردد، به‌طوری که اگر پس از چند ساعت لباس‌ها را به درون اتاق بیاوریم می‌بینیم که لباس‌ها تا حد زیادی خشک شده‌اند.

عکس عمل تصعید، یعنی تبدیل مستقیم گاز به جامد **چگالش** نامیده می‌شود. برفکی که در یخ‌ساز یخچال مشاهده می‌شود، حاصل چگالش بخار آب یعنی تبدیل شدن مستقیم بخار آب به یخ است.

فکر کنید

اگر در یک ظرف شیشه‌ای دربسته تعدادی قرص نفتالِن بیندازیم، پس از مدتی چند بلور بسیار ریز نفتالِن روی دیواره‌ی ظرف و اطراف درِ آن مشاهده می‌شود. علت چیست؟

تغییرات گرماگیر و تغییرات گرماده

در بعضی از تغییرها، ماده باید از محیط پیرامون خود گرما بگیرد. به این‌گونه تغییرها، **تغییرهای گرماگیر** گفته می‌شود. مثلاً ذوب، یک تغییر گرماگیر است. یعنی یک ماده‌ی جامد برای این‌که به مایع تبدیل شود، باید گرما دریافت کند. اگر مقداری یخ ذوب شود، برای ذوب شدن از چیزهای اطراف خود گرما می‌گیرد و درنتیجه آن چیزها را سرد می‌کند. به همین دلیل است که از یخ برای سرد کردن آب و چیزهای دیگر استفاده می‌شود. علاوه بر ذوب، تبخیر و تصعید نیز تغییرهایی گرماگیر هستند.

فکر کنید

۱ــ چرا وقتی از استخر بیرون می‌آیید بدن شما احساس سرما می‌کند؟

۲ــ در قدیم برای خنک نگه‌داشتن آب از کوزه استفاده می‌شده است. کوزه چه نقشی در خنک‌ــ کردن آب دارد؟ آزمایشی طراحی کنید که تفاوت دمای آب در یک ظرف شیشه‌ای و یک ظرف سفالی را نشان دهد.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

در بسیاری از مناطق ایران، برای خنک کردن هوا از کولر آبی استفاده می‌شود. درباره‌ی طرز کار کولر آبی اطلاعاتی جمع‌آوری کنید. در صورت امکان یک کولر آبی را از نزدیک مورد مشاهده قرار دهید و نتیجه‌ی مشاهده‌ی خود را به‌صورت یک گزارش در دفتر علوم بنویسید. به‌نظر شما کولر آبی چگونه هوا را خنک می‌کند؟

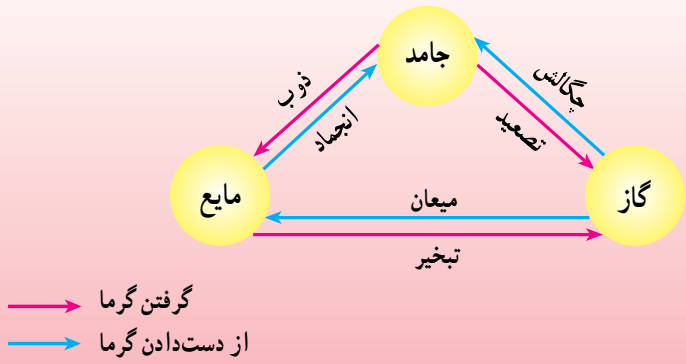
می‌دانید کربن دی‌اکسید گازی بی‌رنگ و بی‌بو است. اگر این گاز را متراکم و سرد کنیم تبدیل به ماده‌ی جامد تقریباً سفیدرنگی می‌شود. این ماده‌ی جامد می‌تواند از محیط اطراف خود گرما جذب کند و مستقیماً به بخار تبدیل (تصعید) شود. چون تصعید کربن دی‌اکسید جامد (یخ خشک) گرماگیر است، از این‌رو سبب می‌شود که محیط پیرامون سرد شود.

به کربن دی‌اکسید جامد «یخ خشک» می‌گویند. به‌نظر شما علت این نامگذاری چیست؟ فکر می‌کنید از یخ‌خشک چه استفاده‌هایی می‌توان کرد؟

بعضی دیگر از تغییرات **گرماده** هستند. مثلاً آب در هنگام انجماد یا یخ زدن مقداری گرما به‌محیط اطراف خود می‌دهد و سپس به یخ تبدیل می‌شود. به همین دلیل است که آب را برای یخ زدن در جای سرد می‌گذارند. یعنی وقتی آب در یک محیط سرد قرار بگیرد، آن‌قدر از گرمای خود به آن محیط می‌دهد تا منجمد شود.

فکر کنید

با توجه به نمودار زیر دو تغییر حالت گرماده و دو تغییر حالت گرماگیر را نام ببرید.



فصل ۴

دسته‌بندی مواد

به اطراف خود نگاه کنید. چه چیزهایی می‌بینید؟ هریک از این چیزها از چه موادی ساخته شده است؟ تنها از یک ماده یا مخلوطی از دو یا چند ماده؟ ماده‌ی سازنده‌ی آن عنصر است یا ترکیب؟ فلز است یا نافلز؟ آیا دانستن این چیزها اهمیتی هم دارد؟ پاسخ شما چیست؟

ما از مواد گوناگونی در زندگی خود استفاده می‌کنیم. پس لازم است آن‌ها را بشناسیم تا بتوانیم بهتر و درست‌تر از آن‌ها استفاده کنیم یا از آسیب‌هایی که ممکن است به ما برسانند دوری جوییم. شناختن مواد یعنی این‌که با ویژگی‌های آن‌ها آشنا شویم و با دسته‌بندی کردن آن‌ها، کاربردهایشان را بهتر درک کنیم.

مخلوط

اگر به مقداری خاک گلدان یا باغچه با ذره‌بین نگاه کنید، خواهید دید که خاک از چندین جزء تشکیل شده است و هر جزء آن با جزء دیگر تفاوت‌هایی دارد. حال اگر مقداری از این خاک را در یک لیوان آب بریزید، نخستین تفاوت میان اجزای سازنده‌ی خاک آشکار خواهد شد. آیا می‌توانید این تفاوت را شرح دهید؟ به چیزهایی مانند خاک که از چند ماده‌ی مختلف تشکیل شده است **مخلوط** می‌گویند.

نمایی از خاک باغچه

در یک مخلوط، هر جزء ویژگی‌های خود را حفظ می‌کند. به‌عبارت دیگر مخلوط‌شدن یک ماده با مواد دیگر بر ویژگی‌های آن ماده تأثیری ندارد. برای نمونه نمک چه به تنهایی و چه به‌صورت مخلوط با ماسه مزه‌ای شور دارد و در آب حل می‌شود.

آزمایش کنید

در یک لیوان به اندازه‌ی یک قاشق چای‌خوری براده‌ی آهن، خاک ارّه و ماسه بریزید و آن‌ها را هم بزنید. حال آزمایش‌های زیر را روی این مخلوط انجام دهید.

۱ــ مقداری از مخلوط را بردارید و از نزدیک به آن نگاه کنید. آیا اجزای سازنده‌ی آن را به‌راحتی می‌بینید؟

۲ــ با یک آهن‌ربا مخلوط یاد شده را به‌هم بزنید. چه روی می‌دهد؟ چرا؟

۳ــ مقداری آب روی مخلوط بریزید. چه روی می‌دهد؟ چرا؟

از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ مشاهده‌ها و نتیجه‌گیری خود را در دفتر علوم یادداشت کنید.

انواع مخلوط

مخلوط‌ها دو نوع‌اند : **ناهمگن** و **همگن**.

مخلوط ناهمگن به مخلوطی می‌گویند که اجزای سازنده‌ی آن به‌طور یک‌نواخت در همه‌جا پخش نشده‌اند و در بیش‌تر موارد نیز می‌توان همه یا شماری از اجزای مخلوط را به‌آسانی از یک‌دیگر تشخیص داد. تصویر روبه‌رو دو ویژگی مهم مخلوط‌های ناهمگن یعنی **قابل تشخیص‌بودن اجزا** و **پخش غیر یک‌نواخت هر جزء** در مخلوط را به‌خوبی نشان می‌دهد.

مشاهده کنید

با دقت به تصویر بالا نگاه کنید.

۱ــ اجزای این مخلوط را نام ببرید.

۲ــ اگر با رسم دو خط عمود بر هم این تصویر را به چهار بخش مساوی تقسیم کنید، آیا در همه‌ی این بخش‌ها تعداد هر جزء با هم برابر است؟

۳ــ آیا این مخلوط را می‌توان ناهمگن نامید؟ توضیح دهید.

۴ــ آیا می‌توانید چند مخلوط ناهمگن دیگر را نام ببرید که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار دارید؟ نام و اجزای سازنده‌ی هریک از آن‌ها را در دفتر علوم خود یادداشت کنید.

مخلوط‌های همگن نوع دیگری از مخلوط‌ها هستند که در آن‌ها اجزای سازنده به‌طور یک نواخت در همه‌جا پخش شده‌اند و نمی‌توان هر جزء را به آسانی از یک‌دیگر تشخیص داد. به این علت آب نمک را می‌توان یک مخلوط همگن نامید، زیرا پس از مخلوط شدن آب و مقداری نمک تنها یک مایع شفاف و به ظاهر شبیه آب به‌دست می‌آید که مقداری نمک در آن حل شده است، اما دیگر نمی‌توان دانه‌های نمک را در آن دید. چون به نظر می‌رسد که این مخلوط تنها از یک جزء تشکیل شده است، از این‌رو به مخلوط‌هایی از این نوع مخلوط همگن می‌گویند. به مخلوط‌های همگن **محلول** هم می‌گویند.

تهیه‌ی محلولِ نمک خوراکی در آب

شما در زندگی با محلول‌های بسیاری سروکار دارید. آیا می‌توانید به‌جز آب نمک چند محلول دیگر را نام ببرید؟ نام و اجزای سازنده‌ی هر محلول را کنار نام آن و در دفتر علوم خود یادداشت کنید.

فکر کنید

هوای پاک و تمیز به‌طور عمده مخلوطی از گازهای اکسیژن، نیتروژن، کربن دی‌اکسید، آرگون و مقداری بخار آب است.

۱ــ این هوا چه نوع مخلوطی است، همگن یا ناهمگن؟ چرا؟

۲ــ چگونه می‌توان با انجام آزمایشی ساده به‌وجود بخار آب در این مخلوط پی‌برد؟

ماده‌ی خالص

همه‌ی مواد شناخته شده یا موجود در طبیعت مخلوط نیستند. نوع دیگری از ماده نیز وجود دارد که تنها از یک جزء ساخته شده است. به چنین موادی **ماده‌ی خالص** می‌گویند. مثلاً آب مقطر یک ماده‌ی خالص است، زیرا تنها از مولکول‌های سه اتمی آب (H_2O) تشکیل شده است. گاز اکسیژن نیز یک ماده‌ی خالص است، زیرا درون آن تنها مولکول‌های دو اتمی اکسیژن (O_2) یافت می‌شوند.

جیوه هم از انباشته شدن اتم‌های جیوه ساخته شده است، بنابراین می‌توان آن را نیز یک ماده‌ی خالص درنظر گرفت.

آب مقطر، اکسیژن و جیوه هریک ماده‌ای خالص هستند.

همان‌گونه که در شکل بالا می‌بینید ذره‌های سازنده‌ی مواد خالص، اتم (مانند جیوه) یا مولکول (مانند اکسیژن و آب) هستند. در ضمن مولکول‌های سازنده‌ی مواد خالص یا از اتصال اتم‌های یکسان ساخته شده‌اند (مانند اکسیژن) یا از متصل‌شدن اتم‌های متفاوت به‌وجود آمده‌اند (مانند آب). از این مثال می‌توان نتیجه گرفت که عنصر ماده‌ی خالصی است که ذره‌های سازنده‌ی آن اتم یا مولکول‌هایی هستند که از اتم‌های یکسان ساخته شده‌اند. بنابراین جیوه واکسیژن هر دو عنصر به‌شمار می‌آیند.

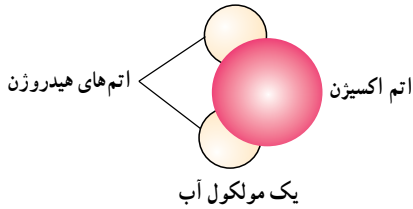
بیش‌تر بدانید

دانشمندان تاکنون توانسته‌اند بیش از ۱۰۹ عنصر را شناسایی کنند، ولی از این میان تنها ۹۱ عنصر در طبیعت یافت می‌شود و بقیه‌ی عنصرها در آزمایشگاه ساخته شده‌اند.

پلوتونیم عنصری است که به عنوان سوخت برای تولید انرژی در نیروگاه‌های اتمی کاربرد دارد. این عنصر که از جمله عنصرهای ساختگی است برای نخستین بار در سال ۱۹۴۰ میلادی توسط گِلن سیبورگ فیزیک‌دان آمریکایی از اورانیم ساخته شد.

پلوتونیم نه‌تنها سمی‌ترین عنصر بلکه یکی از سمی‌ترین مواد شناخته‌شده است. به‌شدت سرطان‌زاست و باید در محفظه‌ای کاملاً پوشیده و به‌صورت کنترل از راه دور حمل و نقل شود. از پلوتونیم برای تولید سلاح‌های اتمی نیز استفاده می‌شود.

ترکیب نیز ماده‌ی خالصی است که ذره‌های سازنده‌ی آن از اتصال دو یا چند اتم متفاوت ساخته شده‌اند. بنابراین آب مقطر یک ترکیب به‌شمار می‌آید. در ساختار مولکول‌های آب دو نوع اتم به‌چشم می‌خورد. از آن‌جا که اکسیژن و هیدروژن هر دو عنصر هستند، می‌توان نتیجه گرفت که ترکیب‌ها از به‌هم پیوستن اتمِ عنصرها به‌وجود می‌آیند.



در زندگی روزانه با ترکیب‌های بسیاری سروکار داریم، برای نمونه می‌توان به شکر (ترکیبی از کربن، اکسیژن و هیدروژن) نمک خوراکی (ترکیبی از سدیم و کلر)، کربن مونواکسید (ترکیبی از کربن و اکسیژن)، متان (جزء اصلی گاز شهری ــ ترکیبی از کربن و هیدروژن)، گچ (ترکیبی از کلسیم، گوگرد و اکسیژن) و ... اشاره کرد.

فکر کنید

تاکنون ۱۰۹ عنصر شناخته شده است، درحالی که تعداد ترکیب‌های شناخته‌شده بی‌شمار است. چرا؟

فلزها و نافلزها

به‌طورکلی عنصرها را به دو دسته‌ی **فلز** و **نافلز** تقسیم می‌کنند. مس، آهن، آلومینیم، اورانیم و طلا نمونه‌های آشنایی از فلزها هستند. آیا می‌توانید چند فلز آشنای دیگر را نام ببرید؟ فلزها سطح براق و درخشانی دارند. چکش‌خوارند یعنی به‌راحتی می‌توان آن‌ها را با ضربه شکل داد و به‌صورت میله (مفتول)، ورقه یا هر شکل دیگری درآورد. همه‌ی فلزها جریان برق و گرما را به‌خوبی از خود عبور می‌دهند، به همین دلیل آن‌ها را **رسانا** می‌نامند. در میان ۱۰۹ عنصر شناخته شده ۸۴ فلز وجود دارد.

طلا فلزی زیبا، گران‌بها و بسیار شکل‌پذیر است.

نافلزها برخلاف فلزها رسانای خوبی برای جریان برق و گرما نیستند. به این علت آن‌ها را **نارسانا** یـا **عایق** می‌گویند. اغلب نافلزها در حالت جامد شکننده‌اند و براثر ضربه به آسانی خُرد می‌شوند. هم‌چنین بیش‌تر آن‌ها ظاهری غیرشفاف دارند. گوگرد، کربن و یُد ازجمله سرشناس‌ترین نافلزها هستند.

برخی عنصرهای نافلزی

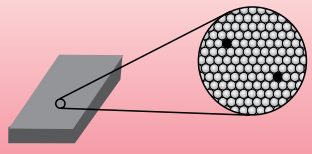
برخی عنصرهای فلزی

ناخالصی

بیش‌تر مواد موجود در طبیعت به‌صورت مخلوط هستند. به‌طوری که شاید به ندرت بتوان یک ماده‌ی خالص مطابق تعریف علمی آن یافت. خالص‌ترین ماده نیز همواره مقادیر بسیار ناچیزی از برخی مواد دیگر به همراه دارد. به این مواد همراه **ناخالصی** می‌گویند. ناخالصی‌های موجود در یک ماده‌ی خالص از **خلوص** یا میزان خالص بودن آن ماده می‌کاهند. هرچه ناخالصی‌های یک ماده کم‌تر باشد آن ماده را خالص‌تر می‌گویند. تاکنون انسان توانسته‌است با روش‌های پیچیده و هزینه بر ناخالصی‌ها را جدا کند و خلوص بسیاری از مواد را تا حدود زیادی افزایش دهد.

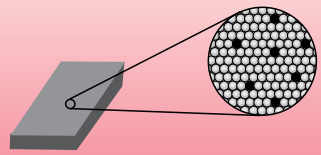
فکر کنید

با دقت به دو شکل زیر نگاه کنید. به‌نظر شما خلوص کدام شمش آهن بیش‌تر است؟ چرا؟ تفاوت قیمت این دو شمش را چگونه توجیه می‌کنید؟



هرکیلو ۱۵۰ تومان

○ اتم آهن
• اتم منگنز



هرکیلو ۸۵ تومان

وجود ناخالصی در برخی فلزها سبب بهبود ویژگی‌های آن‌ها می‌شود. برای نمونه طلا به حالت عنصری فلزی نرم و بسیار شکل‌پذیر است. به این علت استحکام لازم برای ساخت بسیاری از زینت‌آلات را ندارد. افزایش مقداری نقره و مس، به طلا استحکام می‌بخشند. به این‌گونه مواد که از مخلوط کردن دو یا چند فلز به‌دست می‌آیند **آلیاژ** یا **همجوشه** می‌گویند. زینت‌آلاتی که در طلافروشی‌ها دیده می‌شوند همگی آلیاژی از طلا، نقره و مس هستند.

اطلاعات جمع‌آوری کنید

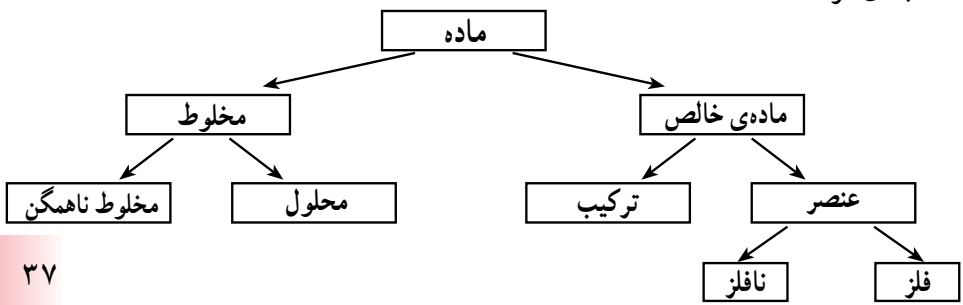
با کمک یک طلاساز یا طلافروش پاسخ پرسش‌های زیر را پیدا کنید.

۱ــ آلیاژ طلا را چگونه تهیه می‌کنند؟

۲ــ منظور از طلای ۲۴ یا ۱۸ عیار چیست؟ کدام‌یک گران‌تر است؟ چرا؟

۳ــ چگونه طلای واقعی را از طلای بدلی تشخیص می‌دهند؟

با توجه به آنچه تا به‌حال گفته شده است، می‌توان مواد موجود در طبیعت را به صورت زیر دسته‌بندی کرد :



محلول‌ها

اگر مقداری شکر در آب درون یک لیوان بریزید و آن‌را به هم بزنید، خواهید دید که بلورهای شکر کم‌کم ناپدید می‌شود و آب درون لیوان تقریباً شفاف باقی می‌ماند. به‌این مایع شفاف محلول شکردرآب می‌گویند.

محلول یک مخلوط همگن است و مانند هر مخلوط دیگری حداقل از دو جزء تشکیل می‌شود. **حلّال** و **حل‌شونده**. در محلول شکر در آب، آب حلّال و شکر حل‌شونده است. حلّال مایعی است که حل شونده را در خود حل می‌کند.

آب مهم‌ترین حلّالی است که تا به‌حال شناخته شده است. زیرا به فراوانی یافت می‌شود و مواد بسیاری را در خود حل می‌کند.

ماده‌ی حل شونده می‌تواند جامد، مایع یا گاز باشد. در جدول زیر با برخی از انواع محلول‌ها آشنا می‌شوید.

نوع محلول	نمونه	حل‌شونده	حلّال
مایع در مایع	محلول الکل در آب	مایع (الکل)	آب
جامد در مایع	آب‌نمک	جامد (نمک)	آب
گاز در مایع	نوشابه‌ی گازدار	گاز (کربن دی‌اکسید)	آب

در محلول‌های مایع در مایع، مانند محلول آب و الکل، هر دو جزء می‌توانند به هر مقداری با هم مخلوط شوند.

آب تنها حلّال شناخته‌شده نیست. حلال‌های دیگری هم شناخته‌شده‌اند که نام، ویژگی‌ها و برخی کاربردهای آن‌ها را در جدول زیر می‌بینید.

نام، ویژگی‌ها وبرخی کاربردهای چند حلّال

نام	ویژگی‌ها	کاربرد
اَستون	مایعی بی‌رنگ، آتش‌گیر و کمی سمی که به هر مقدار با آب مخلوط می‌شود.	پاک‌کردن لاک
اتر نفت (تینر)	مایعی بی‌رنگ و آتش‌گیر که از نفت به‌دست می‌آید و با آب مخلوط نمی‌شود.	رقیق کردن و پاک‌کردن رنگ‌های روغنی
تتراکلرواتان	مایعی بی‌رنگ، سمی با بویی ویژه که آتش نمی‌گیرد و به‌مقدار ناچیزی در آب حل می‌شود.	لکه‌بری در خشک‌شویی

انحلال‌پذیری

اگر هنگام تهیه‌ی محلول شکر در آب، افزودن شکر را ادامه دهید، پس از مدتی خواهید دید که دیگر شکر در آب حل نمی‌شود و مقداری از آن در ته لیوان باقی می‌ماند. به چنین مخلوطی، **محلول سیرشده** می‌گویند.

در یک دمای معین، همواره فقط مقدار ثابتی از یک حل‌شونده می‌تواند در حجم معینی آب حل شود تا محلول سیرشده‌ای به‌دست آید. به این خاصیت حل‌شونده **انحلال‌پذیری** یا **قابلیت حل‌شدن** در آب می‌گویند. مثلاً وقتی گفته می‌شود که در دمای ۲۰ C انحلال‌پذیری نمک خوراکی ۳۸۰ گرم بر لیتر است، یعنی در این دما ۳۸۰ گرم نمک خوراکی در یک لیتر آب حل می‌شود.

مواد بسیاری وجود دارند که به مقدار بسیار ناچیزی در آب حل می‌شوند. در واقع این مقدار آن‌چنان ناچیز است که می‌توان این مواد را در آب **نامحلول** درنظر گرفت. مثلاً گچ در آب نامحلول است.

جدول زیر انحلال‌پذیری برخی مواد را در آب در ۲۰ C نشان می‌دهد.

انحلال‌پذیری برخی مواد در ۲۰ C

نام ماده‌ی حل شونده	انحلال‌پذیری (گرم ماده‌ی حل‌شده در ۱۰۰ میلی‌لیتر[1] آب)
شکر	۲۰۵[2]
نمک	۳۸
گچ	۰/۲۶
آهک	۰/۰۰۱۳

۱ــ هر لیتر ۱۰۰۰ میلی‌لیتر است. میلی‌لیتر همان سانتی متر مکعب یا سی‌سی است.

۲ــ برای تهیه‌ی محلول سیرشده‌ی شکر در این دما باید ۲۰۵ گرم شکر را در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب حل کرد.

فکر کنید

با توجه به جدول بالا :

۱ــ کدام حل‌شونده بیش‌تر در آب حل می‌شود، آهک یا گچ؟

۲ــ یک لیتر محلول سیرشده‌ی کدام ماده سنگین‌تر است، شکر یا نمک؟

اثر دما بر انحلال‌پذیری

تجربه نشان می‌دهد که به هنگام حل‌کردن شکر در آب، هرچه آب گرم‌تر باشد مقدار بیش‌تری شکر در آن حل می‌شود. به‌عبارت دیگر برای تهیه‌ی یک محلول سیرشده‌ی شکر در آب گرم،

به‌مقدار بیش‌تری شکر نیاز است. درواقع می‌توان نتیجه گرفت که انحلال‌پذیری شکر بر اثر افزایش دما زیاد شده است. حال تصور کنید که محلول سیرشده‌ای از شکر در آب داغ تهیه کرده‌اید. شکل روبه‌رو را نگاه کنید. به‌نظر شما اگر این محلول را به‌آرامی سرد کنید چه روی می‌دهد؟ چرا؟

سرد شدن محلول داغ شکر در آب.

تجربه نشان می‌دهد که با سرد شدن تدریجی این محلول، شکر اضافی آهسته‌آهسته به‌صورت بلور از محلول جدا می‌شود به این پدیده **تبلور** می‌گویند. از این خاصیت برای تولید بسیاری از مواد بلوری استفاده می‌شود.

آزمایش کنید

۱ــ با همکاری بزرگ‌ترِ خود به‌اندازه‌ی یک لیوان آب در یک ظرف فلزی (شیرجوش یا قابلمه‌ی کوچک) بریزید و آن را روی شعله‌ی گاز قرار دهید تا به‌جوش آید.

۲ــ مقداری شکر را به‌آرامی در آب بریزید و مخلوط را با قاشق هم بزنید. این کار را تا زمانی ادامه دهید که احساس کنید شکر دیگر در آب حل نمی‌شود. در این‌حالت محلول سیرشده‌ای به‌دست آمده است.

۳ــ محلول سیرشده را در یک لیوان بلند یا شیشه‌ی مربّای کاملاً تمیز بریزید.

۴ــ تکه‌ای نخ تهیه کنید و یک سر آن را به وسط یک مداد یا خودکار گره بزنید و به سر دیگر آن تکه‌ی کوچکی نبات ببندید.

۵ــ مطابق شکل نبات متصل به نخ را وارد محلول کنید و لیوان را به‌مدت چند ساعت به حال خود بگذارید.

۶ــ دیواره‌ی بیرونی لیوان را با پارچه بپوشانید و آن را در جایی قرار دهید که به‌آرامی سرد شود.

۷ــ پس از این مدت نبات را از لیوان بیرون بیاورید و مشاهده‌های خود را در دفتر علوم یادداشت کنید.

از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

اطلاعات جمع‌آوری کنید

در طبیعت مواد بلوری بسیاری یافت می‌شود. تصویر برخی از آن‌ها را در زیر می‌بینید.

در یک فعالیت گروهی درباره‌ی چگونگی تشکیل بلورها در طبیعت تحقیق کنید. هم‌چنین درباره‌ی نام چند بلور مهم و کاربرد هر یک در زندگی اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و در کلاس ارایه دهید.

حل شدن گازها در آب

گازها نیز مانند برخی جامدها و مایع‌ها در آب حل می‌شوند. هوا که مخلوطی از چند گاز است تا حدودی در آب حل می‌شود. ماهی‌ها از هوای حل‌شده در آب برای تنفس استفاده می‌کنند. در نوشابه‌های گازدار نیز گاز کربن دی‌اکسید در آب سازنده‌ی نوشابه حل شده است.

بیش‌تر بدانید

کربن دی‌اکسید گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است و به مقدار جزیی در آب حل می‌شود. محلول کربن‌دی‌اکسید در آب را آب‌کربنات‌دار می‌گویند. در نوشابه‌سازی‌ها با وارد کردن آب کربنات‌دار به درون بطری‌ها، نوشابه‌ی گازدار تولید می‌شود. گازکربن‌دی‌اکسید به نوشابه مزه‌ای تند و گزنده می‌دهد و از رشد باکتری‌ها و کپک در آن جلوگیری می‌کند. نوشابه‌سازی‌ها گازکربن‌دی‌اکسید موردنیاز خود را از سوزاندن گازوییل با هوا به‌دست می‌آورند!

عوامل متعددی بر حل شدن گازها در آب اثر می‌گذارد. در آزمایش صفحه‌ی بعد با برخی از این عوامل و چگونگی تأثیر آن‌ها آشنا می‌شوید.

آزمایش کنید

سه لیوان را تا نیمه از یک نوشابه‌ی گازدار پر کنید و آزمایش‌های زیر را با آن‌ها انجام دهید.

۱ــ لیوان شماره‌ی یک را در دست بگیرید و تکان دهید. چه روی می‌دهد؟ چرا؟

۲ــ لیوان شماره‌ی دو را برای چند لحظه درون یک لیوان آب‌داغ فرو ببرید. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟

۳ــ در لیوان شماره‌ی سه، کم‌تر از یک قاشق‌چای‌خوری نمک بریزید. چه می‌بینید؟ چرا؟

در هر مورد مشاهده‌ها و پاسخ پرسش‌های مطرح شده را در دفتر علوم خود بنویسید.

فکر کنید

ماهی‌ها در آب‌های سرد اکسیژن بیش‌تری در اختیار دارند یا در آب‌های گرم؟ چرا؟

جداسازی اجزای یک مخلوط

پیش‌ازاین آموختید که بیش‌تر مواد موجود در طبیعت مخلوط هستند. هم‌چنین فهمیدید که مواد خالص موجود در طبیعت حتی در بهترین حالت نیز همواره با مقادیر ناچیزی ناخالصی همراه‌اند. اما اکنون با این پرسش روبه‌رو می‌شویم که آیا می‌توان مواد خالص سازنده‌ی یک مخلوط را از یک‌دیگر جدا کرد؟ یا مواد خالص با خلوص بسیار بالا تهیه کرد؟ چگونه؟

همان‌طور که می‌دانید در اثر مخلوط شدن دو یا چند ماده تغییری در خواص آن‌ها به‌وجود نمی‌آید. از این ویژگی مهم مخلوط می‌توان برای جداکردن اجزای سازنده‌ی آن استفاده کرد.

فکر کنید

با توجه به جدول زیر آیا می‌توانید دو راه برای جدا کردن براده‌ی آهن و خاک ارّه از مخلوط آن‌ها با یک‌دیگر پیشنهاد کنید؟ توضیح دهید.

برخی از خواص آهن	جذب آهن ربا می‌شود	سنگین‌تر از آب است	جریان برق را از خود عبور می‌دهد
برخی از خواص چوب	جذب آهن ربا نمی‌شود	سبک‌تر از آب است	جریان برق را ازخود عبور نمی‌دهد

جداسازی اجزای یک مخلوط هنگامی امکان پذیر است که اجزای سازنده‌ی مخلوط حداقل در یک ویژگی با هم تفاوت زیادی داشته باشند.

هنگامی که شما برای خریدن خیار به میوه‌فروشی می‌روید، دوست دارید تا خیارهایی سبز، باریک، کشیده و سالم بخرید. اگر میوه‌فروشی به شما اجازه دهد که خیارهای مورد نظر خود را از درون جعبه سوا کنید، در این‌صورت هرگز خیارهای پلاسیده، لهیده، خمیده و بسیار درشت را برنخواهید داشت. درواقع اگر جعبه را مخلوطی از خیارهای ریز و درشت، سالم و لهیده و ... درنظر بگیریم، در این‌صورت شما به انتخاب خود خیارهایی با ویژگی‌های مشخص را از بقیه جدا کرده‌اید. به‌عبارت دیگر شما با این کار اجزای یک مخلوط را از هم جدا کرده‌اید.

کاربرد روش‌های جداسازی اجزای یک مخلوط در هنگام خریدن میوه!

حتماً در زندگی روزانه با جداسازی‌های دیگری نیز روبه‌رو شده‌اید. پاک‌کردن عدس، آبکش‌کردن برنج، شستن خاکشیر، صاف کردن چای و ... .

اطلاعات جمع‌آوری کنید

فهرستی از کارهایی تهیه کنید که مانند موارد بالا در خانه انجام می‌شود و طی آن‌ها اجزای یک مخلوط را از هم جدا می‌کنیم. در هر مورد اجزای جدا شده را مشخص کنید.

روش‌های جداسازی

اجزای یک مخلوط را به شیوه‌های گوناگونی می‌توان از هم جدا کرد. صاف کردن، سرریز کردن، تبلور و تقطیر از جمله مهم‌ترین روش‌های جداسازی هستند.

صاف کردن

کارگری در حال غربال کردن شن

حتماً تا به‌حال کارگری را درحال غربال کردن شن دیده‌اید. او با کمک یک غربال دانه‌ی ریز شن را از دانه‌های درشت آن جدا می‌کند. به این نوع جداسازی **صاف‌کردن** می‌گویند. در این روش همواره از وسیله‌ای برای صاف‌کردن استفاده می‌شود. به این وسیله **صافی** می‌گویند. در جداسازی دانه‌های ریز و درشت شن از یک‌دیگر غربال نقش یک صافی را دارد.

صاف کردن چای با چای‌صاف‌کن و آبکش‌کردن برنج با آبکش نیز نوعی صاف‌کردن هستند. آیا می‌توانید در هر مورد اجزای سازنده‌ی مخلوط اولیه را نام ببرید؟

فکر کنید

«آ» «ب»

با دقت به تصویر روبه‌رو نگاه کنید. در ظرف «آ» مقداری از مخلوط دو ماده‌ی جامد زرد و آبی رنگ را درون آب ریخته و خوب هم‌زده شده است.

۱ــ با توجه به تصویر «آ»، کدام ماده در آب حل نشده است؟

۲ــ مخلوط ظرف «آ» همگن است یا ناهمگن؟

۳ــ با توجه به تصویر «ب» برای جداکردن این مخلوط از کدام روش استفاده شده است؟

سرریز کردن

یک بار به هنگام شستن برنج کنار مادر خود بایستید و کار او را از نزدیک نگاه کنید. او پس از مخلوط‌کردن آب و برنج چگونه برنج را جدا می‌کند؟ به این روش جداسازی **سرریز کردن** می‌گویند.

برای مثال، اگر در یک مخلوط دوتایی (مخلوطی که از دو جزء تشکیل شده است) یک جزء سنگین‌تر از جزء دیگر باشد، جزء سنگین‌تر در زیر جزء سبک‌تر قرار می‌گیرد. در مخلوط آب و برنج کدام جزء سنگین‌تر است؟ در چنین حالت‌هایی به کمک روش سرریز کردن می‌توان اجزای مخلوط را از یک‌دیگر جدا کرد. آیا می‌توانید چند نمونه‌ی دیگر از کاربرد این روش در زندگی را نام ببرید؟

فکر کنید

اگر مقداری روغن مایع را درون یک لیوان آب بریزید، پس از مدتی روغن از آب جدا می‌شود و در روی آب قرار می‌گیرد. چرا؟ در این حالت برای جداکردن روغن از آب چه روشی پیشنهاد می‌کنید.

مخلوط آب و روغن

تبلور

شما قبلاً با تبلور آشنا شده‌اید. تبلور یکی از روش‌های جداسازی مخلوط‌هاست. در یک بشقاب مقدار کمی آب‌نمک بریزید و آن را چند ساعت در جای گرمی قرار دهید، پس از این مدت چه روی می‌دهد؟ با دقت به کف بشقاب نگاه کنید. چه می‌بینید؟ به‌نظر شما چرا این روش را تبلور نامیده‌اند؟ از این روش برای جداکردن جزء جامد سازنده‌ی یک محلول (محلول جامد در مایع) استفاده می‌کنند. تولید نمک در کنار دریاچه‌های نمک به این شیوه انجام می‌شود.

کارگری در حال پهن کردن نمک در برابر آفتاب. این کار چه کمکی به جداسازی نمک از آب می‌کند؟

تقطیر

پیش از این با تقطیر آشنا شدید، اجزای سازنده‌ی مخلوطی از دو یا چند مایع را می‌توان به روش تقطیر از یک‌دیگر جدا کرد. همان‌طور که می‌دانید، محلول الکل در آب یک محلول مایع در مایع است برای جداکردن الکل از آب از روش تقطیر استفاده می‌شود. چون نقطه‌ی جوش الکل کم‌تر از آب است، بنابراین براثر گرم‌کردن محلول آب و الکل ابتدا الکل می‌جوشد و بخارهای حاصل از تبخیر آن پس از سرد شدن به‌صورت قطره‌قطره جمع‌آوری می‌شود. از روش تقطیر در پالایشگاه‌ها برای جدا کردن اجزای سازنده‌ی نفت استفاده می‌شود. نفت خام مخلوطی پیچیده از ده‌ها ماده‌ی جامد و مایع است.