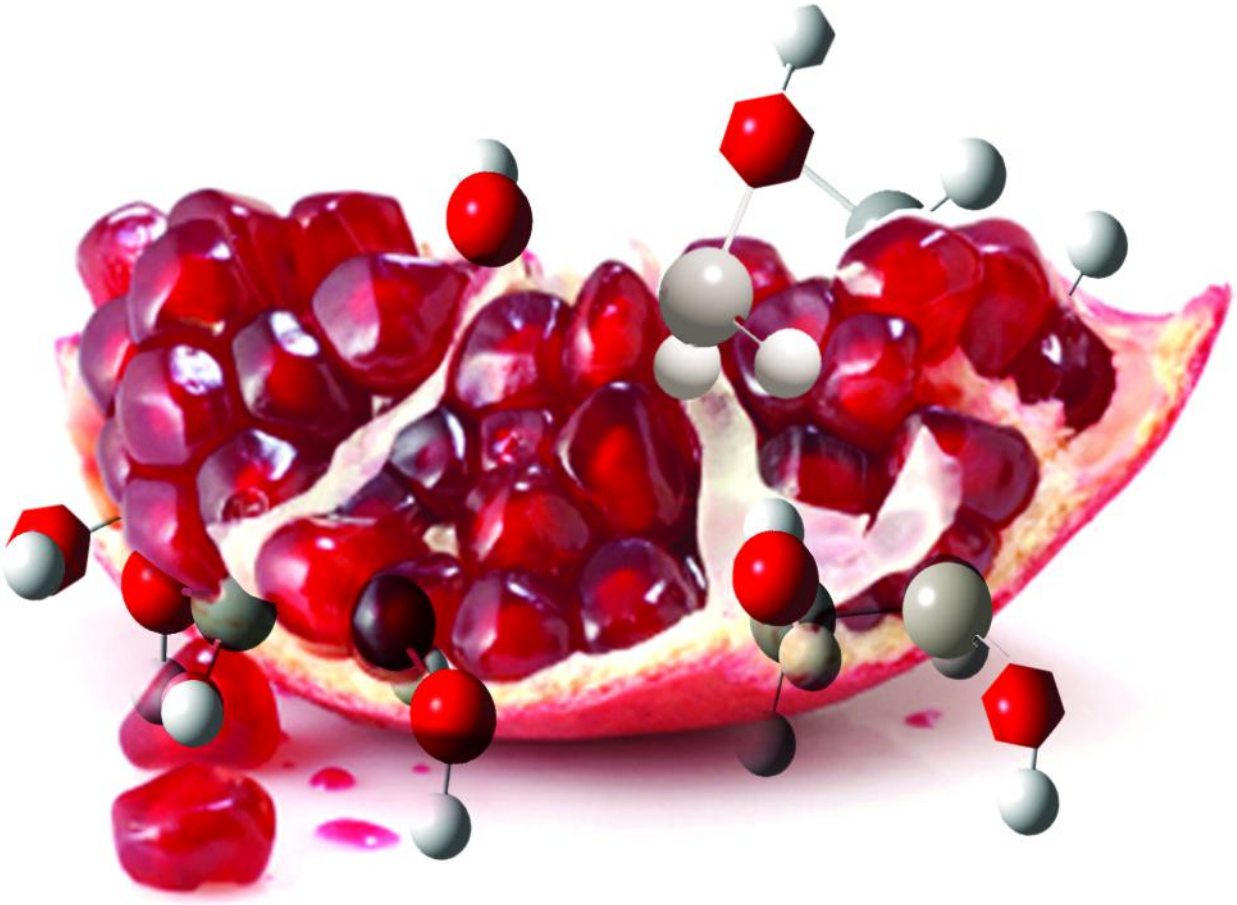
مجموعه کتاب‌های
علامه حلی

شیمی هشتم



• علیرضا منسوب‌بصیری • زینب اژه‌ای • محمدرضا پورجاوید • مریم رضازاده • امیرحسین اخوین

مجموعه کتاب‌های علامه حلی

شیمی هشتم

- علیرضا منسوب بصیری
- مریم رضازاده
- محمدرضا پورجاوید
- زینب اژه‌ای
- امیرحسین اخوین

شناسنامه کتاب

عنوان و نام پدیدآور : شیمی هشتم
مشخصات نشر : تهران: انتشارات حلی، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری : ۱۰۰ص.: مصور(رنگی)، جدول(رنگی)، نمودار (رنگی)؛ ۲۰ × ۲۷ س‌م.
فروست : مجموعه کتاب علامه حلی
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۴۹۶-۱۴۸- ۶
وضعیت فهرست نویسی : فیپای مختصر
یادداشت : فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: *http://opac.nlai.ir* قابل دسترسی است.
یادداشت : پدیدآوران علیرضا منسوب‌بصیری، محمدرضا پورجاوید، زینب اژه‌ای، منصور پورزمانی، امیرحسین اخوین.
شناسه افزوده : منسوب‌بصیری، علیرضا، ۱۳۵۹-
شماره کتابشناسی ملی : ۵۸۸۱۹۵۲

علامه حلی

عنوان کتاب	شیمی هشتم
ناشر	انتشارات حلی
مؤلفین	علیرضا منسوب بصیری، محمدرضا پورجاوید، زینب اژه‌ای، مریم رضازاده ، امیرحسین اخوین
صفحه‌آرا	عاطفه قلیچ‌خانی
طراح جلد	الهه شرفی
مدیر تولید	سمیه سادات فاطمی
تصویرساز	محمدحسن فاضلی، محمدحسین صفدریان
ویراستار علمی	وحید افشار
سال چاپ	۱۴۰۲
نوبت چاپ	پنجم
شمارگان	۲۰۰۰ جلد
قیمت	۱۱۶۰۰۰تومان
شماره شابک	۹۷۸-۶۰۰-۴۹۶-۱۴۸- ۶

تهران، خیابان انقلاب، میدان فردوسی، ابتدای کوچه براتی، پلاک ۱۶ واحد ۱۴
تلفن دفتر مرکزی: ۹-۶۶۷۴۴۳۸۴

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق برداشت تمام یا قسمتی از اثر را به صورت چاپ، فتوکپی، جزوه و مجازی ندارد.

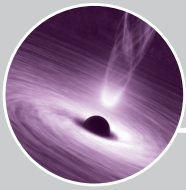
متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از ناشران تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

جالب است براتی

فهرست مطالب

فصل ۱ مخلوط و جداسازی مواد
درسنامه ۶
تمرین ۲۰
پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۲۳

فصل ۲ تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی
درسنامه ۳۴
تمرین ۴۷
پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۵۰



فصل ۳ از درون اتم چه خبر
درسنامه ۵۸
تمرین ۷۵
پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۷۸
پاسخ ها ۸۸

قبل از شروع به مطالعهٔ کتاب این قسمت را بخوانید:

وقتی شروع به خواندن این کتاب کنید با بخش‌های مختلفی مواجه می‌شوید که غالباً یک لاک‌پشت متفاوت برای هرکدام وجود دارد که در هریک از این بخش‌ها از شما انتظار داریم کار متفاوتی انجام دهید. این قسمت‌ها براساس تئوری‌های نوین آموزش و تجارب موفق تدریس برای آموزش دانش‌آموزان مستعد طراحی شده است. این بخش‌ها شامل:

درخت دانش: در صفحه اول هر فصل، نموداری رسم شده تا به شما کمک کند در کمترین حجم، مطالب علمی فصل و چگونگی تقسیم‌بندی و ارتباط آن‌ها را با هم درک کنید. درواقع این بخش نقشه‌ای است برای گم نشدن در موضوعات علمی.

اهداف رفتاری: بعد از درخت دانش، چند جمله نوشته شده که از اول کار معلوم کند این فصل را می‌خوانیم که چه بشود. خوب است در آخر فصل هم برگردیم و ببینیم، آیا می‌توانیم کارهایی را که در این بخش گفته انجام دهیم یا نه!

ببینش: درباره برخی از قسمت‌ها لازم است که چیزهایی غیر از نوشته ببینیم. اگر به قسمت این کتاب در سایت سر بزنید برای هر بینش فیلم، نرم افزار یا ... هست که خوب است ببینیدش!

پاسخگو باش: در این قسمت باید پاسخگوی مطالبی که تا اینجا خوانده‌اید باشید. پاسخگوی سؤالاتی که انتظار می‌رود بعد از خواندن درس تا آن قسمت، بتوانید باکمی فکرکردن به آن‌ها جواب دهید.

فسفر بسوزان: شاید لازم باشد مقدار بیشتری از مغز خودمان استفاده کنیم و قدری فسفر ذخیره شده را بسوزانیم. البته اگر نتوانستید به سوالات این بخش جواب دهید افسرده نشوید؛ برخی از فسفر بسوزانیدها را خود مولفان هم بلد نیستند جواب دهند!

کنکاش کن: همه یادگیری در زمان کلاس اتفاق نمی‌افتد. گاهی لازم است راجع‌به یک موضوع خارج از فضای کلاس تحقیق کنیم و نتیجه آن را در کلاس ارائه دهیم. کتابخانه، خانواده، دوستان، اینترنت و ... منابعی هستند که برای این کار میتوانیم استفاده کنیم.

دست‌به‌کارشو: در موضوعات علمی مخصوصاً علوم تجربی، یادگیری باکیفیت بدون انجام آزمایش، مشاهده و ساخت وسایل علمی امکان‌پذیر نیست. در قسمت دست‌به‌کارشو نحوه انجام آزمایش، دستورالعمل ساخت وسیله و یا نوع مشاهده توضیح داده می‌شود.

تاریخ علم: در این بخش شخصیتی در متن درس معرفی می‌شود و درکنار صفحه، عکس و مختصری از زندگی وی می‌بینید. حق مسلم ما است که حداقل قیافه این دانشمندان دوست داشتنی را ببینیم، شاید در کتاب‌های آینده عکس شما هم اینجا قرار بگیرد!

جالب است بدانی: برای افرادی که دوست دارند بیشتر از سطح استاندارد با موضوعات آشنا شوند این قسمت توصیه می‌شود. در این قسمت مطالبی آورده شده که خواندن و یادگرفتن آن الزامی نیست ولی آن‌قدر جذاب است که نشود به‌راحتی بی‌خیال خواندن آن شد.

نوبت بازی: خیلی وقت‌ها موضوعات درسی اساس یک بازی هستند و یا می‌شود برای یادگرفتن آن‌ها از یک بازی استفاده کرد. در نوبت بازی درواقع هم درس می‌خوانیم و هم بازی می‌کنیم.

جمع‌بندی کن: در انتهای فصل برای یک جمع‌بندی سریع می‌توان از این قسمت کمک گرفت. در این قسمت با هم فصل را جمع می‌کنیم و نکات و مطالب مهم را برای خود تکمیل می‌کنیم.

شهرفرنگ: از آنجایی که همه ما ساعت‌هایی از روز را در اینترنت سِیر می‌کنیم، می‌شود علاوه‌بر سایر کارها، به سایت‌های علمی و جذاب هم سر زد. در بخش شهرفرنگ سایتی مربوط به موضوع فصل معرفی می‌شود که توصیه مؤلفان بازدید از آن سایت است.

پیشنهاد بازدید: جاها و مکان‌های بسیاری وجود دارد که می‌شود دید و یاد گرفت. در فصل‌هایی که به‌نظر مؤلفان مکانی مناسب و مرتبط با موضوع فصل وجود داشته در بخش پیشنهاد بازدید معرفی شده است.

تصحیح کن: یک بار هم خودمان را جای معلم‌ها بگذاریم و برگه تصحیح کنیم. این قسمت یک برگه امتحانی با جواب است که برخی از جواب‌ها دارای غلط و اشتباه است. برگه را تصحیح کنید و نمره دهید.

لغت‌نامه: ما دانش‌آموزان مستعد و متفاوت (!) دوست داریم بتوانیم علاوه بر مطالب درسی، جستجویی هم بکنیم و ببینیم در دنیا درباره موضع درسی ما چه چیزی وجود دارد. برای همین در پایان هر فصل لغات مهم با معادل انگلیسی آن آورده شده است.

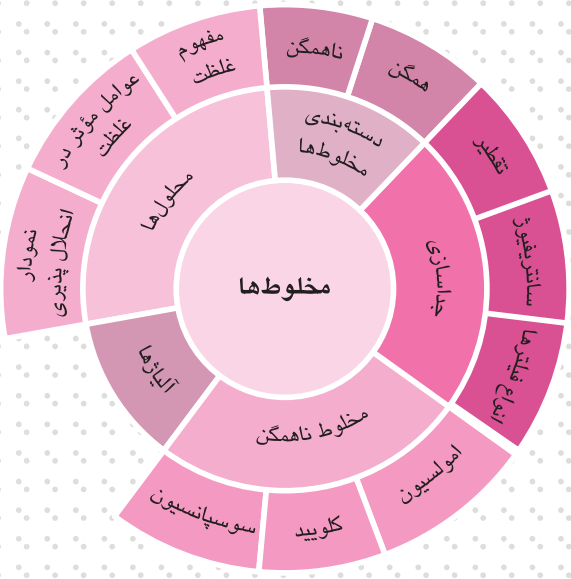
تمرین‌ها: در آخر هر فصل تمرین‌های مرتبط با آن آورده شده است. تعداد تمرین‌ها، وقت لازم برای انجام آن‌ها، تعداد سؤالات سخت و آسان و نوع سؤالات کاملاً محاسبه شده، پس خیالتان راحت که همه را می‌توانید انجام دهید. سوالات سخت با ستاره مشخص شده، اگر این سوالات را نتوانستید حل کنید خیلی به خودتان آسیب نزنید!

پرسش‌های چهارگزینه‌ای: سؤالات چهارگزینه‌ای یا همان تست هم در آخر هر فصل طراحی شده است. سؤالات چهارگزینه‌ای با این پیش فرض طراحی شده است که اگر نکات مربوط به سؤال را بلد باشید حداکثر در ۲ دقیقه بتوانید به آن جواب دهید.

پاسخ‌ها: پاسخ تشریحی تمرین و سؤالات چهارگزینه‌ای همه فصل‌ها به‌طور کامل در انتهای کتاب آماده است.

استالاکتیت‌ها زمانی تشکیل می‌شوند که ترکیبات کربناتی حین تبخیر آب، از محلول به جا می‌مانند. زمانی که طبیعت جداسازی می‌کند...

فصل اول مخلوط و جداسازی مواد



اگر این فصل را به خوبی مطالعه کنی و کارهای خواسته‌شده را به دقت انجام دهی؛

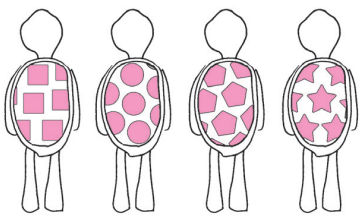
- با مفهوم مخلوط و نوع تغییرات ماده در یک مخلوط آشنا می‌شوی.
- انواع مخلوط‌ها را می‌شناسی.
- می‌توانی روش‌های جداسازی هر نوع مخلوط را توضیح دهی.
- ابزارهای جداسازی مورد نیاز برای هر نوع مخلوط را می‌توانی تشخیص دهی.
- با مفهوم غلظت آشنا می‌شوی.
- می‌توانی مفهوم میزان انحلال‌پذیری را، توضیح دهی.

لهراف رفتاری

در کتاب شیمی هفتم با مفاهیم پایهٔ علم شیمی آشنا شدیم. فهمیدیم که اگر تمام اجزای سازندهٔ یک ماده از یک نوع اتم باشد به آن ماده، عنصر می‌گوییم و اگر از دو یا چند نوع اتم باشد به آن ماده، ترکیب می‌گوییم. همچنین فهمیدیم که عنصرها خود به سه دستهٔ فلز، نافلز و شبه‌فلز تقسیم می‌شوند که در کتاب شیمی هفتم با خواص آن‌ها آشنا شدیم.
اما در ابتدای فصل اول شیمی هشتم می‌خواهیم از شما سؤالی بپرسیم. به نظرتان فرق بین آب و هوا در چیست؟ آیا فقط در حالت ماده با هم فرق دارند؟
فرق آب و آب‌نمک در چیست؟ فرق آب و ظرفی از آب و خاک در چیست؟
به‌نظر می‌رسد که باید فرق اساسی بین موادی که در بالا اشاره کردیم باشد. طبق مفاهیمی که از سال قبل آموختیم می‌دانیم که آب یک ترکیب است. زیرا از هر دو نوع اتم H و O ساخته شده است. اما آب‌نمک ماده‌ای است که خود از دو مادهٔ جدا از هم تشکیل شده است.
بگذارید تعریف جدیدی برایتان ارائه کنیم. دسته‌بندی مواد به دو شیوهٔ کلی انجام می‌شود:
۱) مادهٔ خالص، ماده‌ای که تمام اجزای سازندهٔ آن از یک نوع مولکول و یا یک نوع اتم ساخته شده است. برای مثال آب یک مادهٔ خالص است؛ زیرا تمام اجزای سازندهٔ آن از مولکول‌هایی که حاوی اتم‌های H و O هستند، تشکیل شده است. مثال دیگری از این دسته آهن است، زیرا تمام اجزای آن از اتم‌های Fe تشکیل شده‌اند.
با توجه به تعریف، می‌شود این موضوع را نتیجه‌گیری کرد که تمام عنصرها و ترکیب‌ها جزء مواد خالص هستند.
۲) مادهٔ ناخالص، ماده‌ای است که اجزای سازندهٔ آن از مولکول‌ها و یا اتم‌های مختلف تشکیل شده است. برای مثال خاک از آنجایی که از مولکول‌های مختلف تشکیل شده است، جزء مواد ناخالص است. با استدلالی مشابه آب‌نمک نیز همین‌طور است.
به مواد ناخالص، مخلوط می‌گوییم. در این فصل میخواهیم به طور مفصل در مورد مخلوط‌ها صحبت کنیم.

مولکول‌ها در مخلوط چه لباسی می‌پوشند؟

تصور کنید در مراسم جشن فارغ‌التحصیلی خودتان شرکت کردید. همه لباس‌های یک‌رنگ و متحدالشکل پوشیده‌اید و کلاه مخصوص فارغ‌التحصیلان را روی سرتان گذاشته‌اید. اگر کسی از دور به شما نگاه کند، نمی‌تواند تشخیص دهد که آدم‌های متفاوتی در این مراسم شرکت کرده‌اند و همهٔ شما را یک جور می‌بیند. حالا مهمانی‌ای را تصور کنید که هر کس با لباس متفاوتی در میهمانی شرکت کرده است. یک جشن رنگ و وارنگ! در این مهمانی، شما به راحتی از فاصلهٔ خیلی دور هم می‌توانید دوستانی را پیدا کنید.
مخلوط‌ها هم از نظر یک‌دست بودن مواد سازنده یا پراکنده بودن مولکول‌های مواد در آن، دو حالت کلی متفاوت دارند. اولین حالت مربوط به مخلوط‌هایی است که «همگن» هستند.



در این مخلوط‌ها اجزای سازنده به‌طور یکنواخت در کل مخلوط پخش شده‌اند. از هر جایی از این مخلوط اگر نمونه‌ای بردارید، این نمونه‌ها شبیه هم هستند و فرقی ندارد که از زیر مخلوط نمونه‌برداری کنید، یا از وسط یا از روی آن. نوع دیگر مخلوط را «ناهمگن» می‌گویند. اجزای سازندهٔ این مخلوط‌ها در سرتاسر مخلوط یکسان پخش نشده‌اند.

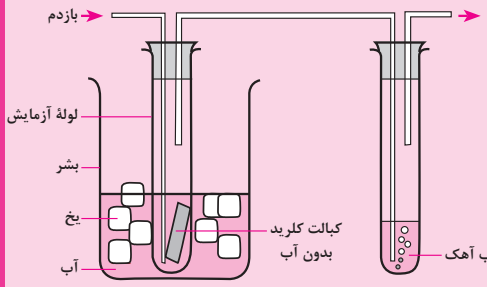
مثال: برادهٔ آهن و شکر را در نظر بگیرید، شکر با لباس سفید و برادهٔ آهن با لباس تیره. شکر را که در آب مخلوط می‌کنیم، بعد از کمی هم زدن کاملاً در آب مخلوط می‌شود و دیگر اثری از این پودر سفید رنگ دیده نمی‌شود. برادهٔ آهن را وقتی در آب مخلوط می‌کنیم و هم می‌زنیم، چند ثانیه بعد، از مولکول‌های آب جدا می‌شود و به ته ظرف می‌رود. انگار تمایلی به همراه شدن با مولکول‌های آب ندارد. همین شکر و برادهٔ آهن را با هم مخلوط می‌کنیم و حسابی هم می‌زنیم و از دور نگاهشان می‌کنیم؛ انگار یک مادهٔ سیاه و سفید هستند (میهمانی‌ای که در آن همه لباس چهارخانه پوشیده‌اند). از نزدیک که بررسی کنیم، تصور می‌کنیم ذرات شکر و آهن با هم کنار آمده‌اند و دوست دارند بیشتر در کنار هم باشند. فقط کافی است مخلوط را در آب بریزیم. ذرات شکر سراغ ذرات آب می‌روند و آهن دوباره در ته ظرف تنها می‌شود. اگر همان مخلوط را قبل از اینکه در آب بریزیم کنار یک آهن‌ربا ببریم، آهن‌ها میهمانی را ترک می‌کنند و از شکر جدا می‌شوند.

دسته‌بندی مخلوط‌ها

مخلوط‌ها را بر حسب اینکه حالت فیزیکی اجزای آن چگونه باشد نیز طبقه‌بندی می‌کنند. یک مخلوط می‌تواند جامد در جامد، جامد در مایع یا مایع در مایع باشد. مخلوط‌هایی که بخشی از آن به صورت گاز باشد نیز وجود دارند. نوشابهٔ نمونهٔ یک مخلوط است که علاوه‌بر شکر که حالت جامد دارد و اسید که حالت مایع دارد، مقداری گاز کربن

دی‌اکسید را هم در خود دارد.

در خیلی از مخلوط‌ها، یک ماده مقدار بیشتری نسبت به سایر مواد دارد. این ماده که **مادهٔ زمینه** نام دارد، از اهمیت بیشتری هم برخوردار است. در مخلوط‌هایی که یکی از اجزا مایع است، معمولاً مایع، مادهٔ زمینه است. برای همین است که مخلوط مایع در جامد خیلی کم داریم و کمتر از عبارت مخلوط مایع در جامد استفاده می‌شود.



آزمایش الف: اجزای بازدم ما!

بازدم ما مخلوطی از چند گاز است. برای اثبات حضور حداقل دو جزء آن، سیستمی را مطابق شکل زیر تهیه کن.

در لولهٔ سمت چپ نشان داده شده در دستگاه بدم. تغییرات را به دقت مشاهده کن.

به نظرت تغییر رنگ کبالت کلرید و همچنین کدر شدن آب آهک، هرکدام بیان‌گر وجود کدام گازها در بازدم است؟

آزمایش ب: آیا آب هم مخلوط است؟

مواد و وسایل مورد نیاز: آب، بشر، شیشه ساعت، شعله

شرح آزمایش:

بشر را از آب لوله‌کشی پر کن و مقداری از آن را در یک شیشه ساعت بریز. بشر را روی شعله و شیشه ساعت را روی آن قرار بده. پس از تبخیر کامل آب موجود در شیشه ساعت، آیا چیزی باقی می‌ماند؟ این امر نشانهٔ چیست؟ آزمایش را با نمونه‌های مختلفی از آب (آب معدنی، آب دریا و ...) تکرار کن. نتایج را مقایسه کن. آیا نتایج حاصل، با پیش‌بینی‌هایت مطابقت دارد؟

مواد در مخلوط همگن

مخلوط‌های همگن یا همان محلول‌ها در شیمی از اهمیت زیادی برخوردارند و حالت مایع آن‌ها خیلی پر کاربرد است. محلول‌ها از دو جزء عمده تشکیل شده‌اند. حلال و حل‌شونده. حلال به ماده‌ای می‌گویند که معمولاً مقدار آن بیشتر است و حالت فیزیکی آن در محلول تغییری نمی‌کند. در حالی که حل‌شونده معمولاً مقدار کمتری دارد و گاهی اوقات نیز حالت فیزیکی آن در محلول دچار تغییر می‌شود. همان شکر در مثال‌های قبل را در نظر بگیرید. وقتی در آب حل می‌شود، دیگر حالت جامد ندارد. البته اگر حل‌شونده نیز مانند حلال، مایع باشد، تغییر حالت فیزیکی برای حل‌شونده اتفاق نمی‌افتد.

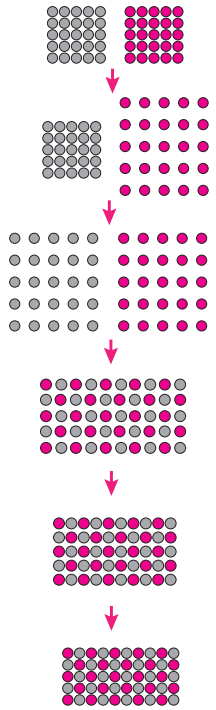
بیشتر اوقات حلال یک مایع است، در حالی که حل‌شونده می‌تواند مایع، جامد یا گاز باشد. نوشیدنی‌های گازدار که قبل‌تر هم به آن اشاره شد، مثالی از محلول‌های گاز در مایع است.

انواع مخلوط‌ها:

مادهٔ زمینه	پخش شده	نوع مخلوط	نمونه‌ها	محلول
گاز	گاز	گاز در گاز	هوا، گاز سوختنی	✓
	مایع	مایع در گاز	مه	×
	جامد	جامد در گاز	دود	×
مایع	گاز	گاز در مایع	نوشابهٔ گازدار	✓
	مایع	مایع در مایع	آب و الکل	✓
	جامد	جامد در مایع	نمک در آب	✓
جامد	گاز	گاز در جامد	حباب های داخل صابون	×
	مایع	مایع در جامد	جیوه در سرب و نقره (آمالگام: مادهٔ پر کنندهٔ دندان)	✓
	جامد	جامد در جامد	برنز (آلیاژ مس و قلع)، برنج (آلیاژ مس و روی)	✓

مولکول‌ها در محلول

دربارهٔ ویژگی‌های یک مخلوط همگن (محلول)، گفته شد که اگر از هر قسمت این مخلوط نمونه‌ای برداشته شود، آن نمونه‌ها یکسان و مشابه هم هستند. یعنی نوع ذرات و نسبت تعداد آن‌ها با هم برابر است. برای مثال اگر یک محلول آب و شکر داشته باشیم که در آن به‌ازای هر ۱۰۰ مولکول آب، ۲۰ مولکول شکر موجود باشد، این نسبت



در هر نمونه‌ای که از هرجای محلول برداشته شود، ۱۰۰ به ۲۰ خواهد بود. این موضوع از دیدگاه مولکولی چگونه قابل توضیح است؟

درحالت جامد و مایع، مولکول‌ها به یکدیگر چسبیده‌اند. هنگامی که یک مادهٔ جامد یا مایع در حلال وارد می‌شود، مولکول‌های مادهٔ حل‌شونده کاملاً از هم جدا می‌شوند. در همین حین مولکول‌های حلال نیز آن‌قدر جابه‌جا می‌شوند تا فضای کافی و مناسب را برای قرار گرفتن حل‌شونده بین خود باز کنند. حرکت ذرات حل‌شونده، به پخش‌شدن ذرات حل‌شونده در لابه‌لای ذرات و مولکول‌های حلال کمک می‌کند. آن‌قدر این جنب‌وجوش‌ها ادامه پیدا می‌کند تا مقدار مادهٔ حل‌شونده در سرتاسر محلول به‌طور یکسان و یکنواخت درآید و یک مخلوط همگن به وجود آید. (شکل‌های حاشیهٔ صفحه)

محلول غلیظ، محلول رقیق

نسبت مقدار مادهٔ حل‌شونده در یک محلول را غلظت می‌گویند. محلولی که غلیظ است، مقدار مادهٔ حل‌شوندهٔ بیشتری در مقایسه با یک محلول رقیق دارد. برای اینکه یک محلول غلیظ، رقیق شود، راحت‌ترین کار اضافه کردن حلال به محلول است. برای غلیظ کردن یک محلول دو روش مرسوم است. نخستین روش، اضافه کردن مادهٔ حل‌شونده به محلول است و دومین راه خارج کردن حلال از محلول می‌باشد. اگر محلول جامد در مایع باشد، این کار به سادگی انجام می‌شود. اما زمانی که محلول مایع در مایع باشد کار کمی مشکل می‌شود. به علت آن فکر کنید.

رقیق‌سازی محلول

یک بشر را با ۹۵ گرم (۹۵ میلی‌لیتر= ۹۵ سی سی) آب پُر کن. اگر بخواهی یک محلول ٪۵ شکر بسازی، چه مقدار شکر باید به آب اضافه شود؟

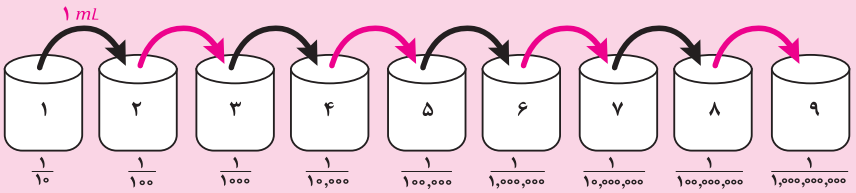
«۵ گرم شکر + ۹۵ گرم آب = ۱۰۰ گرم محلول». « $\frac{\text{۵ گرم شکر}}{\text{۱۰۰ گرم محلول}}$ = ٪۵»

وسایل و مواد مورد نیاز: قطره‌چکان ۱ میلی‌لیتری، رنگ غذا، ۲۰۰ میلی‌لیتر آب، ۹ عدد لولهٔ آزمایش

مراحل فعالیت: لوله‌های آزمایش را از ۱ تا ۹ شماره‌گذاری کن.

داخل لولهٔ شماره۱، محلول ٪۱۰ رنگ غذا و آب بساز (اگر به ۹۰ قسمت آب، ۱۰ قسمت رنگ غذا افزوده شود، محلول ٪۱۰ خواهیم داشت. برای این‌کار می‌توانی ۹ بار قطره‌چکان را از آب پر کرده و درون لوله بریزی؛ یک بار هم قطره چکان را از رنگ غذا پر کن و اضافه نمایی). سپس یک میلی‌لیتر از محلول اول برداشته و در لولهٔ دوم بریز، و همانند مرحلهٔ قبل به آن ۹ سی‌سی آب اضافه کن. سپس، از لولهٔ دوم یک سی‌سی برداشته و در لولهٔ سوم بریز. به آن ۹ سی‌سی آب اضافه کن. این کار را تا لولهٔ آزمایش نهم ادامه بده.

تغییرات رنگ از لولهٔ ۱ تا ۹ به چه صورت است؟



با توجه به فعالیت بالا، به سؤال‌های زیر پاسخ بده.

۱. غلظت محلول‌های ۲ تا ۹ را به دست بیاور.

۲. در چه غلظتی (کدام بشر) محلول بی‌رنگ خواهد شد؟ چرا؟

هرچه محلول‌ها را از ۱ به ۹ رقیق‌تر می‌کنیم، مشاهدهٔ رنگ سخت‌تر می‌شود (محلول بی‌رنگ‌تر می‌شود)، اگر چه رنگ همچنان در محلول حضور دارد. اما نمی‌توانیم مواد را در این مقیاس کم ببینیم، با اینکه آن‌ها هنوز وجود دارند. اگر چیزی را نمی‌توانیم ببینیم، به این معنی نیست که آن چیز وجود ندارد، یا اینکه کوچکتر از آن است که بخواهد اثر و فایده‌ای داشته باشد.

مثال: در دو ظرف به‌ترتیب ۱۰ و ۲۰ گرم نمک خوراکی ریخته‌ایم. به هر دو ظرف ۵۰ سی‌سی آب اضافه می‌کنیم. غلظت این دو محلول را با یکدیگر مقایسه کنید.

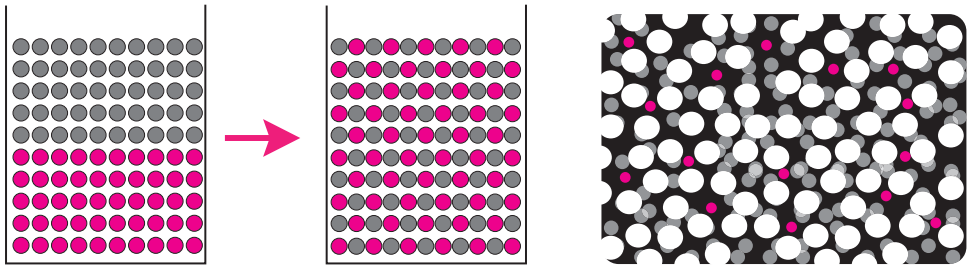
در این محلول آب حلال است و نمک مادهٔ حل‌شونده. هر دو محلول به یک میزان حلال دارند، اما مقدار مادهٔ حل‌شونده در ظرف دوم بیشتر است. در نتیجه محلول دوم غلیظ‌تر است و می‌توان گفت که غلظت محلول دوم دو برابر غلظت محلول اول است، زیرا محلول دوم دو برابر محلول اول مادهٔ حل‌شونده دارد.

مثال: ۱۰ گرم نمک خوراکی را در دو ظرف به‌طور مساوی ریخته‌ایم. به یکی از ظرف‌ها ۵۰ سی‌سی آب اضافه می‌کنیم و به ظرف دیگر ۱۰۰ سی‌سی. غلظت این دو محلول را با هم مقایسه کنید.

همان‌طور که مشخص است، مقدار مادهٔ حل‌شونده در هر دو ظرف یکسان است (هر کدام ۵ گرم)، اما محلولی که در آن حلال کمتری ریخته شده است، یعنی ظرف اول، غلظت بیشتری دارد. زیرا نسبت مادهٔ حل‌شونده به حلال در آن ظرف بیشتر است.

$$\text{غلظت} = \frac{\text{مقدار حل‌شونده}}{\text{مقدار حلال}} = \frac{\text{۵ گرم}}{\text{۱۰۰ سی‌سی}} = \text{۰/۰۵}$$

$$\text{غلظت} = \frac{\text{مقدار حل‌شونده}}{\text{مقدار حلال}} = \frac{\text{۵ گرم}}{\text{۵۰ سی‌سی}} = \text{۰/۱}$$



« زمانی که دو ماده در هم حل می‌شوند؛ مولکول‌های‌شان تقریباً به‌طور یکنواخت در لابه‌لای هم قرار می‌گیرند.»

وقتی حلال سیر می‌شود

هر حلال توان حل‌کردن مقدار مشخصی از یک نوع مادهٔ حل‌شونده را دارد. برخی اوقات با تغییر دما، این قابلیت نیز تغییر می‌کند. شاید تجربه کرده باشید که هر چه آب گرم‌تر شود، میزان انحلال‌پذیری شکر در آن بیشتر می‌شود؛ یا در نوشابهٔ سرد گاز بیشتری حل می‌شود. انحلال‌پذیری یا میزان قابلیت حل شدن، بیانگر توانایی مقدار مشخصی از یک حلال (مانند آب) در حل‌کردن یک حل‌شونده (مانند شکر)، در یک دمای مشخص (مثلاً ۷۰ درجهٔ سانتی‌گراد) است.

برای آنکه بتوان از تعریف انحلال‌پذیری در علم شیمی دقیق‌تر و بهتر استفاده کرد، مقدار حلال را عدد ثابت ۱۰۰ گرم در نظر می‌گیرند و بیشترین مقدار ممکن از یک ماده را که می‌شود در ۱۰۰ گرم حلال، در دمای مشخصی حل کرد؛ تعیین می‌کنند. به‌عنوان مثال، وقتی گفته می‌شود انحلال‌پذیری شکر در آب در دمای $20^{\circ}C$ برابر با ۲۰۵ گرم است، یعنی در دمای $20^{\circ}C$ می‌توان در ۱۰۰ گرم آب، ۲۰۵ گرم شکر را حل کرد. در جدول زیر، انحلال پذیری چند ماده، در آب با دمای $20^{\circ}C$ نشان داده شده است:

ماده	انحلال‌پذیری *
نمک خوراکی	۳۸ گرم
شکر	۲۰۵ گرم
الکل	بدون محدودیت
گچ	۰/۲۶ گرم
آهک	۰/۰۰۱۲ گرم

* مقدار مادهٔ حل‌شونده در ۱۰۰ گرم آب

وقتی یک محلول را گرم می‌کنیم، در اکثر مواقع مقدار بیشتری حل شونده باید در آن حل کنیم تا به حد سیر شدگی برسد. به طور مثال اگر در دمای ۲۰ درجه ۳۰ گرم مادهٔ X در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود تا به حد سیر شدگی برسد، با افزیش دمای محلول تا ۴۰ درجه، میزان سیر شدگی محلول به ۴۰ گرم مادهٔ X در ۱۰۰ گرم آب می‌رسد.
لحظه‌ای به این پدیده فکر کنید. به نظرتان دلیلش چیست؟ با افزایش دمای محلول، فضای خالی بین ذرات موجود در محلول بیشتر می‌شود. پس مقدار بیشتری حل شونده نیاز است تا محلول به حد سیر شدگی خود برسد.

فسفر بسوزان

در بعضی مواقع با افزایش دما، میزان انحلال‌پذیری و رسیدن به حد سیر شدگی در محلول به جای افزایش، کاهش می‌یابد. به نظرت دلیل این اتفاق چیست؟

مثال: انحلال‌پذیری شکر در آب در دمای $۲۰^{\circ}C$، برابر ۲۰۵ گرم است. حداقل چند گرم شکر باید در ۲۰ گرم آب (در دمای $۲۰^{\circ}C$) حل کنیم تا محلول سیر شده به دست آید؟
انحلال‌پذیری، بیشترین مقدار مادهٔ حل‌شونده‌ای است که در یک دمای معین، می‌تواند در ۱۰۰ گرم حلال حل شود؛ پس داریم:

مقدار حل‌شونده	مقدار حلال
۲۰۵ گرم	۱۰۰ گرم
x	۲۰ گرم

$$x = ۴۱\ g$$

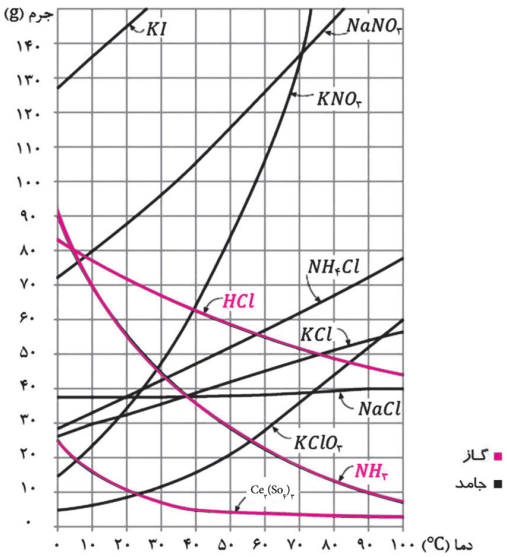
با اضافه کردن ۴۱ گرم شکر، محلول سیر شده درست می‌شود.

انحلال پذیری روی نمودار

همان‌طور که گفته شد، میزان انحلال‌پذیری یک ماده در یک حلال مشخص، به نوع مادهٔ حل‌شونده و دمای حلال بستگی دارد. در علوم معمولاً برای نشان دادن رابطه‌ها از نمودار استفاده می‌شود. نمودار به ما کمک می‌کند به جای آنکه حجم زیادی از اطلاعات و اعداد را در جدول‌های مختلف بنویسیم، آن‌ها را با خطوط نشان دهیم. نمودارها روند تغییرات را نیز نشان می‌دهند. اگر بخواهیم انحلال‌پذیری دو ماده را با هم مقایسه کنیم، بدون استفاده از نمودار، باید تک تک اعداد را مقابل هم قرار بدهیم و بررسی کنیم. اما نمودار کار را راحت‌تر می‌کند. به مثال زیر توجه کنید:

نمودار بخوانیم!

یکی از کارهایی که باید در مبحث انحلال‌پذیری یاد بگیرید، نحوهٔ صحیح خواندن نمودار است. فرض کنید می‌خواهیم میزان انحلال‌پذیری KCl را در دمای $۱۰^{\circ}C$ مشخص کنیم. ابتدا از روی محوری که دما بر روی آن مشخص شده (محور افقی)، دمای ۱۰ درجه را پیدا می‌کنیم. در راستای همان دما بالا می‌رویم تا به نمودار KCl برسیم. هر نقطه‌ای که بود، از روی محور عمودی (میزان انحلال‌پذیری)، مقدار حل‌شدگی را مشاهده می‌کنیم. برای مثال این مقدار برای KCl، ۳۰ گرم است.
یا برای مثال دیگر در دمای ۵۰ درجه تقریباً ۲۰ گرم $KClO_3$ در ۱۰۰ گرم آب حل شده است.



مثال: نمودار صفحهٔ قبل، انحلال‌پذیری مواد مختلف، در ۱۰۰ گرم آب در دماهای مختلف را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، به دو سؤال زیر پاسخ دهید:

در چه دمایی HCl و KNO_3 انحلال‌پذیری یکسانی دارند؟

محل تقاطع خطوط HCl و KNO_3 جایی است که انحلال‌پذیری این دو ماده یکسان است. با دقت در نمودار، مشخص است که این نقطه در دمای $40^\circ C$ است.

با توجه به نمودار، اگر در دمای $10^\circ C$، ۵۰ گرم $NaNO_3$ را در ۸۰ گرم آب حل کنیم، آیا باز هم می‌توان $NaNO_3$ در آب حل کرد، یا محلول سیرشده است؟

از روی نمودار مشخص است که در دمای $10^\circ C$، انحلال‌پذیری این ماده، ۸۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

مقدار حل‌شونده	مقدار حلال
۸۰ گرم	۱۰۰ گرم
$X = 64g$	۸۰ گرم

با یک تناسب ساده می‌توان فهمید که در ۸۰ گرم آب تا ۶۴ گرم $NaNO_3$ حل می‌شود. از آن‌جایی که فقط ۵۰ گرم ماده در آب حل شده است، پس محلول هنوز سیر نشده است و گنجایش ۱۴ گرم مادهٔ حل‌شوندهٔ دیگر را هم دارد.

حلال‌های معروف

معروف‌ترین و پرکاربردترین حلال در سراسر دنیا «**آب**» است. بسیاری از محلول‌های مفید و مؤثر در زندگی ما در آب ساخته می‌شوند. خیلی از مواد شیمیایی مورد نیاز بدن ما از طریق حل شدن در آب، به بدن می‌رسند و یا درون بدن جابه‌جا می‌شوند. آب محیط مناسبی برای انجام خیلی از واکنش‌های شیمیایی است.

«اتانول» که معمولاً ما آن را با عنوان عمومی الکل می‌شناسیم، از حلال‌های معروفی است که در زندگی روزمره بیشترین کاربرد را بعد از آب دارد. اتانول مایعی احتراق‌پذیر (قابل سوختن) و بی‌رنگ است. دمای جوش آن کم است و بسیار راحت تبخیر می‌شود. در صنایع عطرسازی و آرایشی و بهداشتی، کاربرد زیادی دارد و دارای خاصیت ضدعفونی هم هست.

«استون» از دیگر حلال‌هایی است که برای رنگ‌بری و پاک کردن لکه‌های رنگی کاربرد دارد. اما گاهی اوقات علاوه‌بر لکه، سایر مواد پلاستیکی را هم در خود حل می‌کند.

«هگزان» یک ترکیب شیمیایی است که از نفت خام جدا می‌شود، بوی نامطبوعی دارد و بسیار اشتعال‌پذیر است. از این ماده برای استخراج روغن گیاهان استفاده می‌شود. شاید در زندگی روزمره از هگزان استفاده نشود، اما در صنایع شیمیایی، دارویی، غذایی و آرایشی و بهداشتی بسیار کاربرد دارد.

«بنزن» -که شبیه بنزین نوشته می‌شود، اما تفاوت زیادی با آن دارد- از حلال‌های قدیمی است که زمانی خیلی کاربرد داشته است. امروزه با مشخص‌شدن اثرات بد زیست محیطی و هم‌چنین سمی بودن آن، مدت‌ها است که جایگزین‌های دیگری برای آن پیدا شده است. این ماده در صنعت به‌عنوان مادهٔ خام کاربرد دارد؛ اما به‌عنوان افزودنی سال‌ها است که استفاده‌ای ندارد و استفاده از آن در خیلی از کشورها ممنوع است.

اتم‌های فلز در محلول جامد

مخلوط جامد در جامدی را در نظر بگیرید که اجزای آن فلز باشند. تبدیل آن به یک مخلوط همگن کار دشواری است. شاید به نظر امکان‌پذیر نرسد. اما اگر این فلزات ذوب شوند و تبدیل به فلز مایع شوند، به‌راحتی می‌توانند درهم آمیخته شوند و مخلوط همگن به وجود آورند که به آلیاژ (هم‌جوشه) معروف است. آلیاژها به دلیل داشتن خواص فیزیکی بهتر نسبت به فلزاتِ خالص، کاربرد بیشتری دارند.

آلیاژ «برنج» از دو فلز مس (Cu) و روی (Zn) ساخته می‌شود. با فلزات روی و قلع (Sn)، آلیاژ برنز تولید می‌شود. همیشه برای تولید یک آلیاژ لازم نیست که تمام اجزای محلول فلز باشند. فولاد از پرکاربردترین آلیاژهای فلز آهن است که از حل‌شدن کربن در آهن ساخته شده است. فولاد برخلاف آهن، سخت و محکم است و اگر کمی فلز کروم

(Cr) و نیکل (Ni) هم به این آلیاژ اضافه شود، در برابر مواد شیمیایی و اکسیژن هوا مقاومت بیشتری پیدا می‌کند. طلا که فلزی گرانبها است و جنبهٔ زینتی دارد، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد. از این رو مقاومت بالایی در مقابل مواد شیمیایی دارد. اما مقاومت فیزیکی آن کم است و به خاطر نرم‌بودن، سازندگان جواهرآلات را دچار مشکل می‌کند. برای فایق آمدن بر این مشکل از آلیاژ طلا در ساخت جواهرآلات استفاده می‌شود. طلای هجده یا هجده عیار، پرکاربردترین طلایی است که استفاده می‌شود و معنی آن این است که ۱۸ قسمت از ۲۴ قسمت آن طلای خالص است و ۶ قسمت دیگر فلزات مختلفی از جمله مس و کروم هستند. شاید حالا که این موضوع را یاد گرفتید، بد نباشد که ریاضیات خود را هم محک بزنید و حساب کنید که اگر طلاسازی یک شمش صدگرمی طلای بیست‌وچهار عیار داشته باشد، چند گرم انگشتر با طلای هجده عیار می‌تواند بسازد!

سس مایونز

همان‌طور که می‌دانی سس مایونز یک امولسیون است. سعی کن در منزل، سس مایونز درست کنی! نترس ! کار سختی نیست. به‌راحتی می‌توانی این کار را انجام دهی.

از آلیاژها در ترمیم دندان‌های پوسیده استفاده می‌شود. مخلوط همگن جیوه و نقره به همراه کمی مس، روی و قلع که به «آمالگام» معروف است، آلیاژی است که از آن برای پرکردن دندان‌ها استفاده می‌شود. جیوه تنها فلز مایع است که وقتی پودر نقره به آن اضافه می‌شود، آهسته آهسته شروع به سفت شدن می‌کند. آمالگام را وقتی آماده می‌کنند، نرم است. وقتی آن را داخل دندان می‌گذارند، شروع به سفت شدن می‌کند و بعد از مدتی سخت و محکم درون دندان جا خوش می‌کند!

مخلوط‌های ناهمگن

تا این‌جا گفته شد که همهٔ مخلوط‌ها به دو دستهٔ همگن (محلول‌ها) و ناهمگن تقسیم می‌شوند. مخلوط‌های ناهمگن برخلاف محلول‌ها از تنوع بیشتری برخوردارند که باعث شده آن‌ها را به‌طور جداگانه نیز دسته‌بندی کنند. مبنای دسته‌بندی این گروه از مخلوط‌های ناهمگن، اندازهٔ ذرات و چگونگی درهم آمیخته‌شدنشان است. سوسپانسیون، کلوییدِ و امولسیون از انواع مخلوط‌های ناهمگن هستند که در ادامه، هر کدام مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

«سوسپانسیون» مخلوط جامد در مایع یا جامد در گاز است. بخش جامد مخلوط، ذرات بسیار ریز و کوچکی است که در داخل مایع پخش شده است. یک سوسپانسیون، اگر برای مدتی به‌طور ثابت و بدون حرکت باقی بماند، ذره‌های جامدش دور هم جمع شده و ته‌نشین می‌شوند. در مقایسه با محلول، ذره‌های جامد موجود در سوسپانسیون بسیار بزرگتر هستند. ذره‌های حل شده در محلول با میکروسکوپ قابل مشاهده نیستند، اما ذرات سوسپانسیون با چشم غیر مسلح نیز قابل مشاهده هستند. بهترین مثال از سوسپانسیون آب گل آلود است.

«کلوییدِ» نوعی مخلوط ناهمگن است که اندازهٔ ذرات آن از محلول بزرگتر است، اما از سوسپانسیون کوچکتر است و چنان با مادهٔ زمینه (ماده‌ای که بیشتر است) آمیخته شده است که به‌راحتی ته‌نشین نمی‌شود. ذره‌های موجود در کلوییدِ می‌تواند جامد، مایع یا گاز باشد و مادهٔ زمینه (ماده‌ای که ذرات در آن پخش می‌شوند) هم می‌تواند هر سه حالت فیزیکی را داشته باشد. البته کلوییدِ گاز در گاز نداریم (چرا؟).

کلوییدها از نظر ظاهری ممکن است شباهت‌هایی با محلول داشته باشند؛ اما یک راه ساده برای تمایز آن‌ها از هم وجود دارد و آن مقایسهٔ عبور نور از داخل کلوییدِ و محلول است. نور وقتی از درون محلول عبور می‌کند مسیر آن دیده نمی‌شود (مانند وقتی که چراغ قوه را در خانه روشن می‌کنید، مسیر نور دیده نمی‌شود، بلکه فقط نوری که روی دیوار یا وسایل منزل افتاده است معلوم است). اگر نور را به کلوییدِ بتابانید، ذرات کلوییدِ نور را پخش می‌کنند و مسیر نور مشخص می‌شود (مانند زمانی که در هوای مه‌آلود چراغ ماشین را روشن می‌کنید).

«امولسیون» نوع دیگر مخلوط ناهمگن است که از جهاتی به کلوییدِ شباهت دارد و مهم‌ترین تفاوت آن با کلوییدِ این است که در کلوییدها دو ماده به‌راحتی در هم مخلوط می‌شوند اما در امولسیون دو ماده با هم به‌راحتی آمیخته نمی‌شوند به زحمت و معمولاً توسط یک مادهٔ دیگر در کنار هم نگه داشته شده‌اند.

برای مثال آب و روغن؛ این دو «امتزاج‌ناپذیر» هستند یعنی در هم حل نمی‌شوند. چنان‌چه آب و روغن را مخلوط کنید و هم بزنید، سپس ظرف را ثابت نگه دارید، پس از زمان کوتاهی آب و روغن از هم جدا می‌شوند. اما اگر آب و روغن را با زردهٔ تخم مرغ حسابی هم بزنید، این دو در کنار هم باقی می‌مانند و یک امولسیون می‌سازند.
در این‌جا آب و روغن اجزای امولسیون هستند و به زردهٔ تخم مرغ عامل امولسیون‌کننده (امولسی‌فایر) می‌گویند.
امولسی‌فایر اجزای یک امولسیون را به‌طور ثابت در کنار هم نگه می‌دارد.
شاید بتوان امولسیون را نوعی کلویید مایع در مـایع به حساب آورد.

بررسی انواع مخلوط‌ها

مواد و وسایل لازم: شکر، شن، آب، روغن، سرکه، چند عدد لیوان
بیشترین تعداد مخلوط‌های دوتایی که می‌توان با مواد فوق تهیه نمود را به دست بیاور.
مخلوط‌های تهیه شده را در دو دستهٔ همگن و ناهمگن، دسته بندی کن.
کدام مخلوط‌ها سوسپانسیون و کدام امولسیون است؟

امولسیون کننده چگونه کار می‌کند؟

سؤالی که احتمالاً باید ذهنتان را اکنون درگیر کرده باشد این است که چرا امولسیون کننده باعث امتزاج‌پذیر شدن دو مایع غیر قابل امتزاج می‌شود؟ جواب به این سؤال با اندکی دقت به دست می‌آید. در واقع نقش امولسی‌فایر ایجاد رابطهٔ دوستی بین دو مایعی است که دلیلی برای دوستی با هم نمی‌بینند! بگذارید بیشتر توضیح دهیم. مولکول امولسی‌فایر یک طرفِ آب‌دوست و یک طرفِ آب‌گریز (روغن دوست!) دارد. وقتی که مثلاً آب و روغن را می‌خواهیم با هم مخلوط کنیم، ابتدا لسیتین را به‌عنوان امولسی‌فایر به این ظرف اضافه می‌کنیم. لسیتین یک سر آب‌دوست دارد که باعث می‌شود به آب بچسبد و یک سر آب‌گریز هم دارد که به روغن می‌چسبد؛ بنابراین در واقع پلی، مابین آب و روغن به وجود آمده است.

سس مایونز

همان‌طور که می‌دانی سس مایونز یک امولسیون است. سعی کن در منزل، سس مایونز درست کنی! نترس! کار سختی نیست. به‌راحتی می‌توانی این کار را انجام دهی.

نخود نخود، هر که رَوَد خانهٔ خود!

همیشه تلاش برای ساختن یک مخلوط نیست. خیلی از اوقات باید اجزای یک مخلوط را از هم جدا کرد. طبیعت بیشتر مواد را به‌صورت مخلوط در دل خود جای داده است و بیشتر مواقع لازم است که برای استفاده از مواد، آن‌ها را از مخلوط جدا کنیم. تصور کنید که از شیر، آب گل‌آلود خارج شود. آیا این آب قابل استفاده است؟ نه فقط آب، بلکه خیلی از مواد مورد نیاز ما در طبیعت به‌صورت مخلوط پیدا می‌شوند. همین بنزینی که در باک ماشین‌ها پر می‌شود نیز باید از نفت خام جدا شود. به جدا کردن اجزای یک مخلوط، خالص‌سازی یا جداسازی هم می‌گویند و از آن‌جایی که مخلوط‌ها انواع مختلفی دارند، روش‌های خالص‌سازی یا جداسازی نیز متنوع است.

جمع‌بندی کن

۱. (فلزها/ نافلزها) اولین دسته از عناصری بودند که کشف شدند و مورد استفاده بشر قرار گرفتند

۲. (فلزها/ نافلزها) بیشترین عناصر شناخته شده در طبیعت هستند

۳. فلزها بیشتر از نظر خواص (فیزیکی / شیمیایی) شبیه هم هستند

۴. در سری واکنش‌پذیر فلزات، عنصری که جایگاه (پایین‌تر / بالاتر) دارد واکنش پذیری بیشتری با اکسیژن دارد.

۵. فلزاتی که در سری واکنش‌پذیری از کربن (پایین‌تر / بالاتر) باشد می‌شود با استفاده از زغال کک خالص و استخراج کرد.

۶. شباهت فلزات به خاطر شباهت (تعداد پروتون‌ها / آرایش الکترون‌ها) است

۷. بین (آرایش الکترون‌ها / وزن اتم‌ها) یک عنصر و جایگاهش در جدول تناوبی امروزی رابطه وجود دارد

۸. تعداد عناصر (فلزها/ نافلزها) در طبیعت بیشتر است

۹. مقدار(وزن) عناصر (فلزها/ نافلزها) در کره زمین بیشتر است

۱۰. به ساختن مواد شیمیایی جدید (ترکیب / سنتز) می‌گویند.

۱۱. فلزها تا زمانی که با ..... اکسیژن هوا ..... ترکیب نشده اند و براق و درخشنده هستند ..... جلای فلزی ..... دارند.

۱۲. ..... کربن ..... یکی از عناصر نافلزی است که رسانای جریان برق است

۱۳. تفاوت واکنش فلزات با ..... اسیدها و اکسیژن ..... باعث به وجود آمدن جدول ..... سری واکنش پذیری فلزها ..... شده است

۱۴. ..... کربن ..... تنها عنصر غیر فلزی است که در سری واکنش‌پذیری فلزات قرار دارد و از آن برای ..... خالص‌سازی ..... برخی فلزات از اکسیدشان استفاده می‌شود

۱۵. مندلیف عناصر را بر اساس ..... خواص شیمیایی ..... و ..... وزن اتمی ..... در جدول تناوبی عناصر طبقه بندی کرد

۱۶. ..... نیتروژن ..... یکی از فراوان‌ترین نافلزها در هواکره است

۱۷. رفتارهای عناصر مختلف در یک گروه را ..... روند ..... می‌گویند.

۱۸. حاصل واکنش فلز و نافلز ترکیبی معروف به ..... نمک ..... می‌شود.

دسته‌بندی مخلوط‌ها

۱۹. مخلوط‌ها چند دسته هستند؟ هر دسته را شرح دهید.

۲۰. مخلوط چیست؟

محلول‌ها ـ آلیاژها

۲۱. تفاوت حل‌شونده و حلال را بگویید.

۲۲. چه تفاوتی میان محلول سیرشده و سیرنشده وجود دارد؟

۲۳. منظور از قابلیت حل شدن چیست؟

۲۴. حلالیت را تعریف کنید و بگویید که به چه عواملی بستگی دارد؟

۲۵. آلیاژ چیست و در چه مواردی استفاده می‌شود؟

مخلوط ناهمگن

۲۶. سوسپانسیون را تعریف کنید.

جداسازی

۲۷. روش‌های جداسازی مخلوط‌ها را فقط نام ببرید. (۴ مورد)

تمرین‌ها

دسته‌بندی مخلوط‌ها

۱. گزاره درست و نادرست را درباره مواد خالص مشخص کنید.

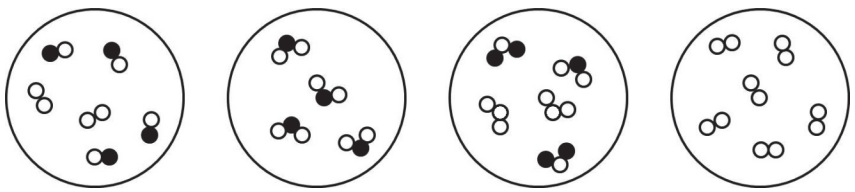
الف) مواد خالص تجزیه نمی‌شوند.

ب) مواد خالص از اتم‌های یکسان درست شده‌اند.

پ) اجزای تشکیل دهنده یک ماده خالص، یکسان است.

ت) اجزای تشکیل دهنده مواد خالص متفاوت با یکدیگر فرق می کنند.

۲. هر کدام از شکل‌های زیر نشان دهنده کدام دسته از مواد است؟



۳. با توجه به موارد زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

کربن‌دی‌اکسید ـ خاک ـ هوا ـ اکسیژن ـ نمک ـ آب مقطر ـ طلا ـ شیر

آ) کدام مواد تنها از یک نوع اتم ساخته شده‌اند؟

ب) کدام مواد ترکیب هستند؟

پ) کدام مواد مخلوط هستند؟

ت) اجزای کدام‌یک از مخلوط‌های بالا قابل تشخیص هستند؟

محلول‌ها ـ آلیاژها

۴. گزاره‌های درست و نادرست را مشخص کنید.

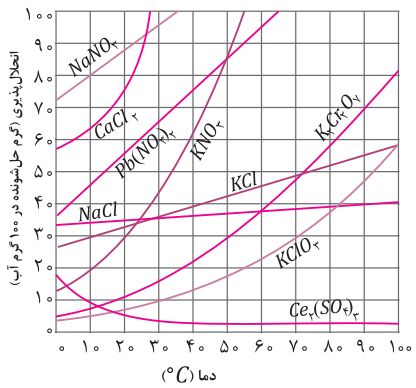
آ) برای تهیه محلول می‌توان نسبت‌های مختلفی از حل شونده و حلال را با هم مخلوط کرد.

ب) تمام مخلوط‌ها، محلول هستند.

پ) انحلال‌پذیری اکسیژن در آب با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

ت) هوای پاک یک ماده خالص است.

** با توجه .به نمودار، به پرسش‌های ۱۸-۵ پاسخ دهید.



۵. بیشترین مقدار KCl که در $50^\circ C$ در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود چند گرم است؟

۶. در چه دمایی ۶۰ گرم KNO_3 در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود؟

۷. کدام ماده در $0^\circ C$ کمترین انحلال پذیری را دارد؟

۸. در دمای $40^\circ C$، ۵۵ گرم KNO_3 را در ۱۰۰ گرم آب حل کرده‌ایم. محلول سیر شده است یا سیر نشده؟

۹. در کدام دما انحلال پذیری KCl و KNO_3 با هم برابر است؟

۱۰. یک محلول سیر شده $KClO_3$ را که حاوی ۱۰۰ گرم آب است و در دمای $70^\circ C$ قرار دارد تا دمای $30^\circ C$ سرد می‌کنیم. در این صورت چند گرم رسوب از محلول جدا می‌شود؟

۱۱. حداکثر چند گرم $NaNO_3$ را می توان در ۱۰۰ گرم آب در $10^\circ C$ حل کرد؟

۱۲. محلول سیر شده KCl در $10^\circ C$ حاوی چند گرم KCl در ۵۰ گرم آب است؟

۱۳. در دمای $80^\circ C$، ۵۷ گرم $K_2Cr_2O_7$ را در ۱۰۰ گرم آب حل کرده‌ایم. محلول سیر شده است یا سیر نشده؟

پرسش‌های چهارگزینه‌ای

دسته‌بندی مخلوط‌ها

۱. مواد را می‌توان به دو دسته ..... و ..... تقسیم کرد که ماده ..... ماده‌ای است که اجزای سازنده آن از مولکول‌ها و یا اتم‌های ..... تشکیل شده است.

۱) خالص ـ ناخالص ـ خالص ـ متفاوت
۲) مخلوط ـ محلول ـ محلول ـ یکسان
۳) خالص ـ ناخالص ـ ناخالص ـ متفاوت
۴) محلول ـ مخلوط ـ مخلوط ـ یکسان

۲. به‌ترتیب مخلوط‌های زیر از چه نوعی هستند؟
گاز آشپزخانه ـ سرکه ـ فولاد

۱) گاز در مایع ـ مایع در مایع ـ مایع در جامد
۲) گاز در گاز ـ گاز در مایع ـ جامد در جامد
۳) گاز در مایع ـ گاز در مایع ـ مایع در جامد
۴) گاز در گاز ـ مایع در مایع ـ جامد در جامد

محلول‌ها ـ آلیاژها

۳. مقدار ۷۵ گرم از محلول ماده فرضی A در آب داریم. این محلول حاوی بیشترین مقدار ممکن از A است. با کاهش دما از ۳۰ درجه سانتی‌گراد به ۱۰ درجه سانتی‌گراد، ۱۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود. $\frac{۱}{۶}$ جرم محلول باقی‌مانده نیز به A مربوط است. انحلال پذیری A در آب در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد چه‌قدر است؟

۱) ۲۵ گرم
۲) ۵۰ گرم
۳) ۱۰ گرم
۴) ۲۰ گرم

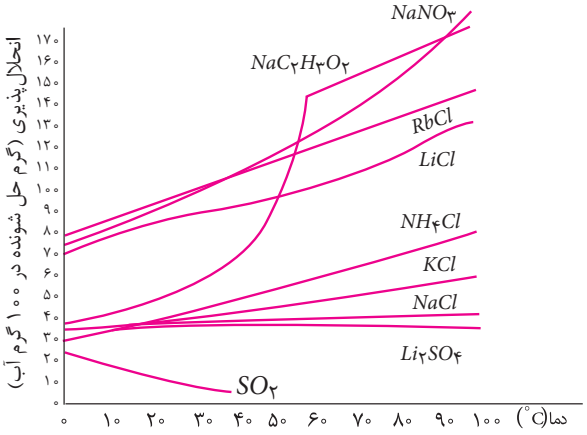
۴. از ترکیب کردن کدام دو ماده با یکدیگر، مخلوطی همگن تشکیل می‌دهند؟

۱) آب و روغن
۲) آب و اتانول
۳) آب و نشاسته
۴) آب و نفت

۵. فرض کنید در یک محلول جامد، جرم آهن ۴/۵ برابر جرم حل‌شونده باشد. میزان غلظت درصد محلول برابر کدام گزینه است؟

۱) ٪۲۲/۲۲
۲) ٪۸۴/۶۱
۳) ٪۱۸/۱۸
۴) ٪۸۱/۸۱

۶. با توجه به نمودار و جدول زیر کدام گزینه درست می‌باشد؟



نام حل شونده \ انحلال‌پذیری	۲۰°C	۵۰°C	۶۰°C
NH_4Cl	A	B	C
$NaNO_3$	D	E	F
$NaC_2H_3O_2$	G	H	I

۱) $G > D$
۲) $I < F$
۳) $C > G$
۴) $E > I$

۷. انحلال‌پذیری گاز SO_2 در دمای ۲۰درجه برابر با ۱۰گرم است. در صورتی‌که ۷ گرم از این گاز را در ۶۵ گرم آب حل کنیم، کدام گزینه در مورد محلول به‌دست آمده صحیح می‌باشد؟

۱) محلول سیرشده است.
۲) محلول سیرنشده است و می‌توان ۰/۵ گرم دیگر در آن حل کرد.
۳) محلول فراسیرشده است و ۰/۵ گرم بیشتر از ظرفیت عادی در آن حل شده است.
۴) با افزایش دما میزان انحلال‌پذیری گاز در آب افزایش یافته است.

۸. انحلال‌پذیری نمکی در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد برابر ۲۳ گرم است. ۵۵/۲ گرم از این نمک در چقدر حلال حل شود تا یک محلول سیرشده تهیه شود؟

۱) ۲۴۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۶۰
۴) ۲۸۰

تصحیح کن. آزمون زیر را تصحیح کن و نمره بده!!

پایه: هشتم
تاریخ آزمون:
نام و نام‌خانوادگی: عاطفه زمانی

بسمه تعالی
مبحث آزمون: درون اتم
نام دبیر: خانم صفایی

مدت آزمون: ۳۰ دقیقه
بارم آزمون: ۱۵ نمره

بارم

۱ نمره

۱. جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

آ) ..... مخلوط ..... ماده خالصی است که حداقل از دو نوع ..... ماده ..... مختلف تشکیل شده است.

ب) شربت آنتی بیوتیک نمونه‌ای از مخلوط‌های ..... همگن ..... است که به آن ..... سوسپانسیون ..... می‌گویند.

۱ نمره

۲. گزینه صحیح را مشخص کنید.

آ) کدام مخلوط زیر پایدارتر است؟

۱) آبلیمو ۲) سرکه ۳) دوغ ۴) شیر

ب) کدام گزینه زیر، روش مناسبی برای جداسازی اجزای یک سوسپانسیون نیست؟

۱) سانتریفوژ ۲) سرریز کردن ۳) قیف جداکننده ۴) کاغذ صافی

پ) اجزای کدام مورد، پس از مخلوط شدن، تغییر حالت داده‌اند؟

۱) سرکه ۲) هوا ۳) آب قند ۴) فولاد

ت) انحلال‌پذیری کافئین در آب با افزایش دما، زیاد می شود. دانش آموزی برای استخراج کافئین چای، مقداری آب جوش به آن اضافه کرده و پس از گذشت چند دقیقه، مخلوط را با کاغذ صافی جداسازی نمود. محلول داغ جمع شده در زیر کاغذ صافی را در حمام یخ قرار داد تا رسوب کافئین تشکیل شود. محلول به جای مانده در حمام یخ ..... .

۱) سیر نشده است ۲) سیر شده است
۳) فراسیر شده است ۴) نمی توان بدون آزمایش نظر داد

۲ نمره

۳. گزاره درست و نادرست را مشخص کنید. (گزاره‌های نادرست را اصلاح کنید)

آ) برای تهیه محلول می‌توان نسبت‌های مختلفی از حل شونده و حلال را با هم مخلوط کرد. درست

ب) تمام مخلوط‌ها، محلول هستند. نادرست: تمام محلول ها، مخلوط هستند.

پ) انحلالپذیری اکسیژن در آب با افزایش دما، کاهش می‌یابد. نادرست: انحلال پذیری افزایش می یابد

ت) هوای پاک یک ماده خالص است. درست

۲ نمره

۴. هر یک از گزاره‌های ستون الف را به پاسخ مناسب در ستون ب وصل کنید. (یک مورد در ستون ب اضافی است)

آ	ب
ماده خالص	شیر گاو
مخلوط همگن	سرکه
سوسپانسیون	هوای آلوده
امولسیون	چوب
	نمک

۲/۵ نمره

۵. با توجه به موارد زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

کربن‌دی‌اکسید ـ خاک ـ هوا ـ اکسیژن ـ نمک ـ آب مقطر ـ طلا ـ شیر

آ) کدام مواد تنها از یک نوع اتم ساخته شده‌اند؟ اکسیژن ـ نمک

ب) کدام مواد ترکیب هستند؟ کربن دی اکسید ـ هوا

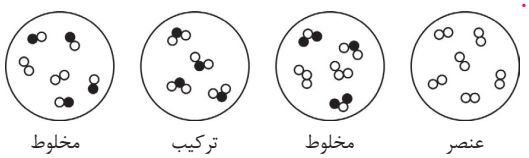
پ) کدام مواد مخلوط هستند؟ خاک ـ شیر

ت) اجزای کدامیک ار مخلوط‌های بالا قابل تشخیص هستند؟ خاک – شیر

پاسخ تمرین‌های فصل اول

۱. الف) نادرست: عنصرها تجزیه نمی شوند.
ب) نادرست: ترکیب‌ها از اتم‌های متفاوتی درست شده اند.
پ) درست
ت) درست

۲.



عنصر — مخلوط — ترکیب — مخلوط

۳. کربن دی اکسید – خاک – هوا – اکسیژن – نمک – آب مقطر – طلا – شیر
آ) یعنی مواد عنصری: اکسیژن – طلا
ب) کربن دی اکسید– نمک – آب مقطر
پ) خاک – هوا –شیر
ت) یعنی مخلوط‌های ناهمگن: خاک – شیر

۴. آ) نادرست: برای تهیه محلول میتوان نسبتهای مشخصی از حل شونده و حلال را با هم مخلوط کرد.
ب) نادرست: مخلوط‌های همگن، محلول هستند.
پ) نادرست: با افزایش دما، کاهش مییابد.
ت) نادرست : یک مخلوط همگن است.

۵. این مقدار برابر انحلال پذیری KCl یعنی تقریبا ۴۲ گرم است.

۶. تقریبا ۳۸ درجه سانتیگراد

۷. $KClO_3$

۸. در دمای $40\ ^\circ C$، حداکثر ۶۳ گرم $KNO3$ در ۱۰۰ گرم آب حل می شود. پس محلول حاصل از انحلال ۵۵ گرم از این ماده سیر نشده است.

۹. تقریبا ۲۳ درجه سانتیگراد

۱۰. در دمای $70\ ^\circ C$، حداکثر ۳۰ گرم از این ماده در ۱۰۰ گرم آب حل می شود و ۱۳۰ گرم محلول سیر شده به دست می آید. اگر این محلول را تا دمای $30\ ^\circ C$ سرد کنیم، ۲۰ گرم از ماده حل شدنی رسوب می کند (انحلال پذیری در این دما ۱۰ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است).

۱۱. ۸۰ گرم

۱۲. انحلال پذیری در این دما برابر ۳۰ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است. بنابراین محلول سیر شده ای که حاوی ۵۰ گرم آب باشد حد اکثر ۱۵ گرم KCl حل شده دارد.

۱۳. در دمای $80\ ^\circ C$، حداکثر ۵۸ گرم $K_2Cr_2O_7$ در ۱۰۰ گرم آب حل می شود. پس محلول حاصل از انحلال ۷۵ گرم از این ماده فرا سیر شده است.

۱۴. باید حداکثر ماده ای که در این دما در ۱۰۰ گرم آب حل می شود را حساب کنیم:

$$\frac{۷۳}{۸۰}=\frac{x}{۱۰۰}\rightarrow x=۹۱.۲۵g$$

۱۵. در این دما حداکثر ۶۳ گرم KNO_3 در ۱۰۰ گرم آب حل می شود و ۱۶۳ گرم محلول سیر شده به دست می آید پس مقدار KNO_3 مورد نیاز برای تهیه ۳۰۰ گرم محلول برابر است با:

$$\frac{۶۳}{۱۶۳}=\frac{x}{۳۰۰}\rightarrow x=۱۱۶g$$

۱۶. برای تهیه این محلول باید ۱۱۶ گرم از ماده را در ۱۸۴ = ۱۱۶ – ۳۰۰ گرم آب حل کنیم.

$$\frac{۱۵۰}{۵۰۰}=\frac{x}{۱۰۰}\rightarrow x=۳۰g$$

۱۷.

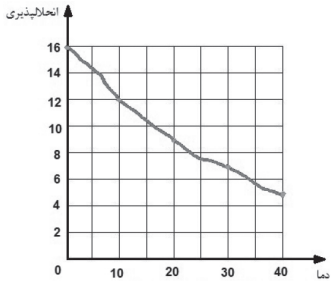
۱۸. حداکثر مقدار نمکی که در این دما در ۳۰۰ گرم آب حل می شود برابر است با:

$$\frac{۳۵}{۱۰۰}=\frac{x}{۳۰۰}\rightarrow x=۱۰۵g$$

پس جرم نهایی محلول برابر ۴۰۵ = ۱۰۵ + ۳۰۰ خواهد بود.

۱۹. انحلال پذیری با افزایش دما کم می شود.

دما ($^\circ C$)	گرم ماده حل شدنی در ۵۰ گرم آب	انحلالپذیری
۰	۸	۱۶
۱۰	۶	۱۲
۲۰	۵/۴	۹
۳۰	۵/۳	۷
۴۰	۵/۲	۵

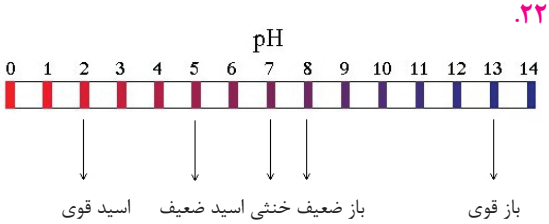


۲۰. محلول مخلوطی همگن و یکنواخت است و به جز محلول‌های جامد، بقیه آنها شفاف هستند.
طلای زینتی – آب دریا– هوا – برنز

۲۱.

حالت فیزیکی محلول	حالت فیزیکی اجزاء تشکیل دهنده محلول	مثال	حلال	حل شونده
مایع	جامد در مایع	آب قند	آب	قند
مایع	مایع در مایع	سرکه	آب	استیک اسید
مایع	گاز در مایع	سودا	آب	کربن دی اکسید
جامد	جامد در جامد	آلیاژی حاوی ۴۰٪ نقره و ۶۰٪ مس	مس	نقره

۲۲.



۲۳. الف) صافی
ب) حل کردن در آب – صاف کردن - تبخیر
پ) تقطیر
ت) تبخیر

۲۴.

مخلوط	روش جداسازی اجزا	اساس جداسازی
آب گل آلود	صافی	اختلاف اندازه
آب و روغن	قیف جداکننده	اختلاف چگالی
نفت خام	تقطیر جزء به جزء	اختلاف نقطه جوش
اجزای خون	سانتریفوژ	اختلاف جرم

۲۵. ترکیب B در آب حل نمی شود. پس با استفاده از صافی می توان این دو ماده را از هم جدا کرد.

پاسخ سؤالات چهارگزینه‌ای

فصل ۱: مخلوط و جداسازی مواد

شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ
۱	۳	۷	۳	۱۳	۱	۱۹	۲	۲۵	۳	۳۱	۲	۳۷	۴	۴۳	۲	۴۹	۱	۵۵	۲	۶۱	۱
۲	۴	۸	۱	۱۴	۲	۲۰	۲	۲۶	۴	۳۲	۳	۳۸	۲	۴۴	۲	۵۰	۳	۵۶	۳		
۳	۲	۹	۲	۱۵	۳	۲۱	۴	۲۷	۱	۳۳	۳	۳۹	۲	۴۵	۲	۵۱	۲	۵۷	۲		
۴	۲	۱۰	۲	۱۶	۴	۲۲	۳	۲۸	۱	۳۴	۴	۴۰	۲	۴۶	۱	۵۲	۳	۵۸	۱		
۵	۳	۱۱	۳	۱۷	۲	۲۳	۲	۲۹	۳	۳۵	۳	۴۱	۴	۴۷	۴	۵۳	۴	۵۹	۲		
۶	۳	۱۲	۲	۱۸	۳	۲۴	۳	۳۰	۲	۳۶	۲	۴۲	۴	۴۸	۲	۵۴	۳	۶۰	۴		

فصل ۲: تغییرهای شیمیایی در خدمت زندگی

شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ
۱	۴	۵	۱	۹	۱	۱۳	۳	۱۷	۳	۲۱	۴	۲۵	۳	۲۹	۴	۳۳	۴	۳۷	۱	۴۱	۴
۲	۴	۶	۳	۱۰	۲	۱۴	۴	۱۸	۳	۲۲	۳	۲۶	۲	۳۰	۳	۳۴	۴	۳۸	۴	۴۲	۳
۳	۳	۷	۴	۱۱	۴	۱۵	۲	۱۹	۳	۲۳	۳	۲۷	۱	۳۱	۳	۳۵	۳	۳۹	۳		
۴	۳	۸	۲	۱۲	۳	۱۶	۲	۲۰	۱	۲۴	۳	۲۸	۲	۳۲	۳	۳۶	۳	۴۰	۱		

فصل ۳: از درون اتم چه‌خبر

شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ	شماره سؤال	پاسخ
۱	۴	۷	۴	۱۳	۲	۱۹	۳	۲۵	۱	۳۱	۳	۳۷	۲	۴۳	۴	۴۹	۳	۵۵	۴		
۲	۱	۸	۴	۱۴	۱	۲۰	۲	۲۶	۲	۳۲	۲	۳۸	۱	۴۴	۴	۵۰	۲	۵۶	۴		
۳	۲	۹	۲	۱۵	۲	۲۱	۱	۲۷	۱	۳۳	۱	۳۹	۲	۴۵	۲	۵۱	۲	۵۷	۳		
۴	۱	۱۰	۱	۱۶	۳	۲۲	۲	۲۸	۳	۳۴	۲	۴۰	۴	۴۶	۴	۵۲	۴	۵۸	۱		
۵	۱	۱۱	۱	۱۷	۴	۲۳	۴	۲۹	۲	۳۵	۲	۴۱	۴	۴۷	۳	۵۳	۱				
۶	۱	۱۲	۱	۱۸	۳	۲۴	۳	۳۰	۴	۳۶	۲	۴۲	۳	۴۸	۳	۵۴	۳				