

**مخلوط و جداسازی مواد**

مواد گوناگون و متنوعی که در اطراف ما قرار دارند، به شکل‌های مختلف در زندگی روزانه‌ی ما به کار می‌روند. ساختمان هر یک از این مواد دارای ویژگی‌های خاصی است و براساس همین ویژگی‌ها در ظاهر و کاربرد باهم تفاوت دارند. برخی از آن‌ها فقط شامل یک نوع ماده هستند و برخی دیگر از مخلوط کردن دو یا چند نوع ماده به وجود آمده‌اند. تعداد زیادی از مواد مورد استفاده‌ی ما انسان‌ها در گروه دوم قرار دارند.

برخی از مواد، خالص و برخی مخلوط هستند.

مواد موجود در اطراف ما به صورت کلی شامل دو دسته هستند.

- (۱) **مواد خالص:** موادی هستند که فقط از یک نوع ماده ساخته شده‌اند، مانند آب مقطر و گاز اکسیژن
- (۲) **مواد ناخالص (مخلوط):** موادی هستند که از کنارهم قرار گرفتن دو یا چند ماده به وجود آمده‌اند، مانند مخلوط آب و نمک

نکته:

به مواد ناخالص، مخلوط می‌گویند، زیرا هر کدام از آن مواد دارای چند نوع (بیش از یک نوع) ماده‌ی تشکیل دهنده هستند.

مثال:

کدام یک از مواد زیر خالص و کدام یک ناخالص (مخلوط) است؟

الف) نمک ب) آهن ج) آجیل د) خاک باغچه

پاسخ: نمک و آهن هر دو ماده‌ی خالص هستند. آجیل و خاک باغچه هر کدام یک مخلوط هستند.

مواد مخلوط دارای حالت‌های مختلف هستند.

مخلوط‌ها به هر سه حالت جامد (مانند مخلوط براده‌ی آهن و گوگرد)، مایع (آب‌لیمو) و گاز (هوای اطراف سیاره‌کره‌ی زمین) وجود دارند.

ویژگی مهم مخلوط‌ها

مهم‌ترین ویژگی مخلوط‌ها این است که خواص مواد سازنده‌ی آن‌ها قبل و بعد از تشکیل شدن مخلوط، بدون تغییر باقی می‌ماند. به عنوان مثال، در مورد مخلوط آب و نمک، می‌توان گفت که نمک قبل از مخلوط شدن با آب شور است و هنگامی که در آب حل می‌شود نیز این خاصیت را حفظ می‌کند. آب نیز چه قبل از حل شدن نمک در آن و چه بعد از این عمل، به راحتی از ظرفی به ظرف دیگر ریخته شده و بر روی زمین جریان می‌یابد.

نکته: تعداد زیادی از نوشیدنی‌ها و مواد خوراکی که از آن‌ها استفاده می‌کنیم، به صورت مخلوط وجود دارند. مانند دوغ، انواع آب‌میوه، انواع کیک، شیرینی و ...

مخلوط ممکن است همگن یا ناهمگن باشد.

مخلوط‌ها در دو گروه **همگن** (یکنواخت) و **ناهمگن** (غیر یکنواخت) قرار دارند.

- ۱) **مخلوط همگن:** مخلوطی است که اجزای سازنده‌ی آن به صورت **یکنواخت** در همه‌ی قسمت‌های آن **پخش شده‌اند** و امکان تشخیص آن‌ها از یک‌دیگر وجود ندارد. مانند مخلوط آب و نمک.
- ۲) **مخلوط ناهمگن:** مخلوطی است که اجزای سازنده‌ی آن به صورت **یکنواخت** در همه‌ی قسمت‌های آن **پخش نشده‌اند** و امکان تشخیص آن‌ها از یک‌دیگر در بیش‌تر مواقع وجود دارد. مانند آجیل و مخلوط آب و نشاسته.

نکته:

به مخلوط همگن، محلول نیز گفته می‌شود.

مثال:

در بین مخلوط‌های زیر، مخلوط‌های همگن و ناهمگن را مشخص کنید.
 الف) آب و قند ب) مخلوط هوا ج) سرکه در آب د) نفت در آب
 پاسخ: مخلوط آب و قند، مخلوط هوا و مخلوط سرکه در آب از انواع مخلوط‌های همگن و مخلوط نفت در آب یک مخلوط ناهمگن است.

انواع مخلوط ناهمگن

مخلوط‌های ناهمگن به دلیل این‌که اجزای سازنده‌ی آن‌ها به صورت یکنواخت در همه‌ی قسمت‌های آن پخش نشده‌اند، دارای اجزای جدا از هم می‌باشند و بر همین اساس به آن‌ها **مخلوط معلق** نیز گفته می‌شود.

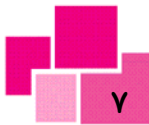
مخلوط‌های ناهمگن براساس حالت **ماده‌ای** که به صورت **غیر یکنواخت (معلق)** در آن‌ها وجود دارد، به **دو گروه** تقسیم می‌شوند.

- ۱) **مخلوط معلق جامد در مایع یا سوسپانسیون:** نوعی مخلوط ناهمگن است که در آن ذرات یک ماده‌ی جامد به صورت معلق در آب پراکنده شده‌اند. مانند شربت خاکشیر، دوغ، انواع شربت آنتی‌بیوتیک و شربت معده.
- ۲) **مخلوط معلق مایع در مایع یا امولسیون:** نوعی مخلوط ناهمگن است که در آن ذرات یک ماده‌ی مایع به صورت معلق در آب پراکنده شده‌اند. مانند نفت در آب و روغن در آب.

اجزای تشکیل دهنده‌ی یک محلول

همان‌طور که می‌دانید، **محلول** نام دیگر **مخلوط همگن** است. بنابراین اجزای سازنده‌ی آن به صورت **یکنواخت** در همه‌ی قسمت‌های آن پراکنده شده‌اند.

هر **محلول** از دو بخش شامل **حلال** (ماده‌ای است که معمولاً بخش بیشتری از یک محلول را تشکیل می‌دهد و ماده‌ی دیگر (حل شونده) را در خود حل می‌کند) و **حل شونده** (ماده‌ای که در حلال حل می‌شود) تشکیل شده‌است.
 به عنوان مثال؛ در محلول آب و نمک، **آب** به عنوان **حلال** و **نمک** به عنوان **ماده‌ی حل شونده** است.



نکته: حالت فیزیکی محلول‌ها می‌توانند با هم متفاوت باشند.

◀◀ محلول‌ها دارای حالت‌های فیزیکی مختلف هستند.

- (۱) **محلول جامد در جامد:** که هر دو جزء آن دارای حالت جامد هستند. مانند انواع آلیاژ فلزات
- (۲) **محلول مایع در مایع:** که هر دو جزء آن دارای حالت مایع هستند. مانند آب و الکل
- (۳) **محلول گاز در گاز:** که هر دو جزء آن دارای حالت گاز هستند. مانند هوا
- (۴) **محلول جامد در مایع:** که در آن حلال دارای حالت مایع و حل شونده دارای حالت جامد است. مانند آب و نمک
- (۵) **محلول گاز در مایع:** که در آن حلال دارای حالت مایع و حل شونده دارای حالت گاز است. مانند نوشابه‌ی گازدار

◀◀ چه مقدار حل شونده را می‌توان در آب حل کرد؟

میزان حل شدن یک ماده‌ی حل شونده در مقدار معینی از آب (حلال) (به‌عنوان مثال ۱۰۰ گرم آب) به **نوع ماده، دما و فشار** (برای گازها) بستگی دارد.

اغلب، هر قدر میزان **دما افزایش** یابد، مقدار ماده‌ای که می‌تواند در آب (حلال) حل شود نیز بیش‌تر می‌شود. به‌عنوان مثال؛ در ۱۰۰ گرم آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد (سلسیوس)، در حدود ۳۸ گرم نمک حل می‌شود و در صورتی که بعد از آن دوباره به محلول، نمک اضافه کنیم در ته ظرف باقی‌ماند. این مقدار نمک حل شده در آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، نشان‌دهنده‌ی میزان **انحلال‌پذیری** نمک در آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد است. در صورتی که در شرایط بالا، دمای محلول آب و نمک را تا ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد افزایش دهیم، نمک‌های موجود در ته ظرف نیز حل می‌شوند.

نکته:

میزان حل شدن برخی از مواد مانند پتاسیم نیترات (KNO_3) با افزایش دما، زیاد می‌شود. در صورتی که میزان حل شدن برخی از گازها مانند گاز اکسیژن با افزایش دما، کم می‌شود و میزان حل شدن گازها با افزایش فشار بیشتر می‌شود. در مثال بالا، بعد از حل شدن ۳۸ گرم نمک در آب با دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، هنگامی که دیگر نمک در آن حل نمی‌شود و در ته ظرف ته نشین می‌شود، یک **محلول سیر شده** به‌وجود می‌آید، در صورتی که محلول به‌وجود آمده را دوباره حرارت بدهیم و دمای آن را به ۴۰ درجه‌ی سانتی‌گراد برسانیم، نمک‌های ته‌نشین شده در ته ظرف در آن حل می‌شوند، اما بعد از مدت زمان معینی در صورت اضافه کردن نمک به آن، امکان حل شدن نمک‌ها وجود ندارد و در ته ظرف ته نشین می‌شوند. در این حالت محلول تولید شده یک **محلول فوق سیر شده** است.

نکته:

به محلول سیر شده، محلول اشباع و به محلول فوق سیر شده، محلول فوق اشباع گفته می‌شود.

◀◀ مخلوط‌ها در زندگی

مواد مختلفی که ما از آن‌ها استفاده می‌کنیم، بیشتر به صورت مخلوط هستند. مانند انواع مواد شوینده، انواع مواد غذایی، روغن زیتون، قهوه و ...

نکته: گلاب یک نوع مخلوط است.

مخلوط‌های گوناگونی که در طول یک شبانه‌روز مورد استفاده قرار می‌دهیم، دارای خواص مختلف یعنی اسید، باز و خنثی هستند. با استفاده از شناساگر کاغذ PH (پی اچ) می‌توانیم، خواص هر یک از این مخلوط‌ها را مشخص کنیم.



بر اساس نمودار بالا موادی که PH آن‌ها از ۷ کم‌تر است، خاصیت اسیدی و موادی که PH آن‌ها از ۷ بیش‌تر است، خاصیت بازی دارند. موادی که PH آن‌ها در حدود ۷ است، خنثی هستند.

اسیده‌ها، موادی ترش‌مزه هستند، در حالی که بازها دارای مزه‌ی گس (تلخ) می‌باشند. در بین مخلوط‌های مختلف، که از آن‌ها استفاده می‌کنیم، آبلیمو و شیر خاصیت اسیدی دارند، مایع دستشویی و شامپو دارای خاصیت بازی هستند و مخلوط آب و نمک یا آب و شکر خنثی می‌باشند.

جداسازی اجزای مخلوط

جداسازی اجزای یک مخلوط، زمانی امکان‌پذیر است که اجزای سازنده‌ی آن حداقل در یک ویژگی تفاوت زیادی باهم داشته باشند.

روش‌های جدا سازی اجزای یک مخلوط شامل موارد زیر هستند.

- (۱) **صاف کردن:** مانند غربال کردن شن، صاف کردن چای، آب‌کش کردن برنج، جدا کردن نشاسته از آب، صاف کردن آب گل‌آلود و ... در همه‌ی مثال‌های بالا از وسیله‌ای به نام **صافی** استفاده می‌شود و اجزای مخلوط براساس اندازه‌ای که دارند، با عبور از صافی از هم جدا می‌شوند.
- (۲) **سر ریز کردن:** مانند جدا کردن آب و برنج از یک‌دیگر در هنگام شستن برنج، در این روش، اجزای مخلوط (یک مخلوط دوتایی) براساس **سنگینی و سبکی** از هم جدا می‌شوند. بنابراین در روش جدا کردن برنج از آب، جزء سنگین‌تر یعنی برنج در ته ظرف قرار می‌گیرد و جزء سبک‌تر یعنی آب از آن جدا می‌شود.
- (۳) **تبلور:** مانند جدا کردن بلورهای نمک از آب دریاچه‌های نمک، در این روش که مخصوص محلول‌های جامد در مایع است، اجزای مخلوط بر اساس جداسازی جزء جامد سازنده‌ی آن محلول از بخش مایع جدا می‌شوند.
- (۴) **تقطیر:** مانند جدا کردن الکل از آب، در این روش اجزای مخلوط (محلول مایع در مایع) بر اساس تفاوت نقطه‌ی جوش از یکدیگر جدا می‌شوند. به‌عنوان مثال؛ در زمان جدا کردن الکل از آب، چون نقطه‌ی جوش الکل نسبت به آب کم‌تر است، ابتدا الکل می‌جوشد و بخارهای حاصل از آن بعد از سرد شدن در روش **تقطیر** به‌صورت قطره قطره جمع می‌شوند و در نهایت آنچه که باقی می‌ماند آب است. این روش همچنین برای جدا کردن اجزای سازنده‌ی نفت در پالایشگاه و در داخل برج تقطیر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نکته:

برای جدا سازی اجزای یک مخلوط، گاهی از روش‌های ساده و گاهی از روش‌های پیچیده استفاده می‌شود.

برخی دیگر از روش‌های جداسازی اجزای مخلوط‌ها به شرح زیر است.

- (۱) **استفاده از آهن‌ربا:** مانند جدا کردن براده‌های آهن از گوگرد
- (۲) **استفاده از قیف جدا کننده:** مانند جدا کردن آب از نفت
- (۳) **استفاده از دستگاه سانتریفیوژ:** مانند جدا کردن چربی از شیر

نکته: بعضی از دستگاه‌ها مانند دستگاه تصفیه‌ی آب و دستگاه دیالیز نیز، به‌ترتیب عمل تصفیه‌ی آب و خون را انجام می‌دهند.

درست یا نادرست

۱- درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با یکی از علامت‌های یا مشخص کنید.

- ۱) مخلوط آب و نشاسته یک مخلوط معلق جامد در مایع است.
- ۲) برای جدا کردن اجزای مخلوط آب و نمک از عمل تقطیر استفاده می‌شود.
- ۳) نوشابه‌ی گازدار یک مخلوط ناهمگن است.
- ۴) برای جدا کردن ذرات چربی از شیر، از دستگاه سانتریفیوژ استفاده می‌شود.
- ۵) قاشق و چنگال استیل، نوعی محلول جامد در جامد هستند.
- ۶) دوغ یک مخلوط همگن است.

۲- جمله‌های زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱) آب مقطر یک ماده‌ی است، زیرا فقط از یک نوع ماده ساخته شده‌است.
- ۲) یکی از ویژگی‌های این است که اجزای تشکیل دهنده‌ی آن، خواص اولیه‌ی خود را حفظ می‌کنند.
- ۳) شربت معده نمونه‌ای از یک مخلوط ناهمگن است که به آن گفته می‌شود.
- ۴) در محلول آب و شکر، آب به‌عنوان است.
- ۵) الکل طبی در آب، یک محلول با حالت است.
- ۶) برای جدا کردن آب از نفت، از وسیله‌ای به نام استفاده می‌شود.

سؤال‌های چهار گزینه‌ای

۳- کدام یک از موارد زیر، یک نوع مخلوط از نوع سوسپانسیون است؟

- ۱) شربت آلبالو
- ۲) روغن در آب
- ۳) شربت خاکشیر
- ۴) آب و الکل

۴- خون در کدام یک از گروه‌های مواد قرار دارد؟

- ۱) محلول
- ۲) مخلوط ناهمگن
- ۳) ماده‌ی خالص
- ۴) مخلوط همگن

۵- کدام یک از مواد زیر، خالص است؟

- ۱) شیر
- ۲) هوا
- ۳) آهن
- ۴) آب آشامیدنی

۶- ماده‌ی A و ماده‌ی B را که هر دو دارای حالت مایع هستند، به‌صورت جداگانه در داخل دو ظرف حرارت می‌دهیم، بعد از گذشت ۳۰ دقیقه، ماده‌ی A به صورت کامل از بین می‌رود و ذرات سفید رنگی از ماده‌ی B در ظرف باقی می‌ماند.

کدام یک از گزینه‌های زیر نشان‌دهنده‌ی خصوصیات این دو ماده است؟

- ۱) ماده‌ی A مخلوط و ماده‌ی B خالص است.
- ۲) ماده‌ی A و ماده‌ی B هر دو مخلوط هستند.
- ۳) ماده‌ی A خالص و ماده‌ی B مخلوط است.
- ۴) ماده‌ی A و ماده‌ی B هر دو خالص هستند.



۷- حالت فیزیکی کدام یک از محلول‌های زیر با بقیه متفاوت است؟

(۱) چای (۲) نوشابه‌ی گازدار (۳) شربت آلبالو (۴) سرکه

۸- آب گل‌آلود یک مخلوط ناهمگن است. برای جداکردن اجزای سازنده‌ی آن، از کدام یک از روش‌های زیر استفاده می‌شود؟

(۱) عبور آن از کاغذ صافی (۲) استفاده از قیف جدا کننده
(۳) استفاده از دستگاه تقطیر (۴) استفاده از دستگاه تصفیه‌ی آب

سؤال‌های با پاسخ تشریحی

۹- مفاهیم و اصطلاحات علمی زیر را تعریف کنید.

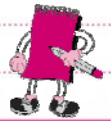
۹- ماده‌ی خالص:

Handwriting practice lines for the definition of 'pure substance'.



۱۰- مخلوط:

Handwriting practice lines for the definition of 'mixture'.



۱۱- مخلوط همگن:

Handwriting practice lines for the definition of 'homogeneous mixture'.



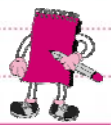
۱۲- مخلوط ناهمگن:

Handwriting practice lines for the definition of 'heterogeneous mixture'.



۱۳- مخلوط سوسپانسیون:

Handwriting practice lines for the definition of 'suspension'.





۱۴- حلال:



۱۵- حل شونده:



۱۶- انحلال پذیری:



سؤال‌های با پاسخ کوتاه

«» به سؤالات زیر پاسخ کوتاه بدهید.

۱۷- موادی که PH آن‌ها از ۷ کم تر است، چه خاصیتی دارند؟

۱۸- مخلوط هوا دارای کدام یک از حالت‌های ماده است؟

۱۹- نام دیگر مخلوط همگن چیست؟

۲۰- برای تصفیه‌ی خون از کدام دستگاه استفاده می‌شود؟

۲۱- مخلوط روغن و آب، از کدام نوع مخلوط است؟

«» به سؤالات زیر پاسخ کامل بدهید.

۲۲- مسعود در آزمایشگاه مدرسه چند ماده‌ی مختلف را بر روی میز قرار داده بود و می‌خواست آن‌ها را به دو گروه مواد

خالص و مخلوط تقسیم کند. به نظر شما او باید کدام مواد را به‌عنوان ماده‌ی خالص و کدام مواد را به‌عنوان ماده‌ی مخلوط

در نظر بگیرد؟

(۱) سیم‌مسی بدون روکش پلاستیکی:

(۲) نفت:

(۳) فولاد:

(۴) گچ:

(۵) نمک طعام:

۲۳- برای هر یک از مخلوط‌های زیر، یک روش جداسازی مناسب بنویسید.

(۱) آب و روغن:

(۲) براده‌ی آهن و گوگرد:

(۳) آب و شکر:

(۴) آب و الکل:

۲۴- جمله‌ی زیر را تفسیر کنید.

«مقدار انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب با دمای ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، بیش‌تر از آب با دمای ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد است.»



۲۵- جدول زیر را که مربوط به محلول‌ها است، تکمیل کنید.

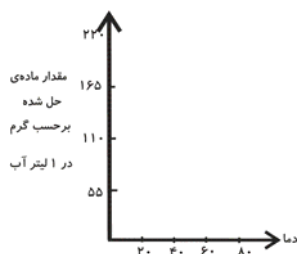
نام محلول	حلال	ماده‌ی حل شونده	نوع محلول
شکر در چای			
طلای زینتی			
هوای پاک و تمیز			
نوشابه‌ی گازدار			

۲۶- عوامل مؤثر در حل شدن مقدار معینی از یک ماده‌ی حل شونده در مقدار مشخص از یک حلال مانند آب را بنویسید.

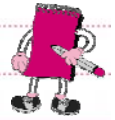


۲۷- جدول زیر، مقدار شکر حل شده در ۱ لیتر آب را در دماهای مختلف نشان می‌دهد. با توجه به اعداد موجود در جدول، نمودار مربوط به آن را رسم کنید و درباره‌ی نتایج به‌دست آمده توضیح دهید.

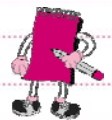
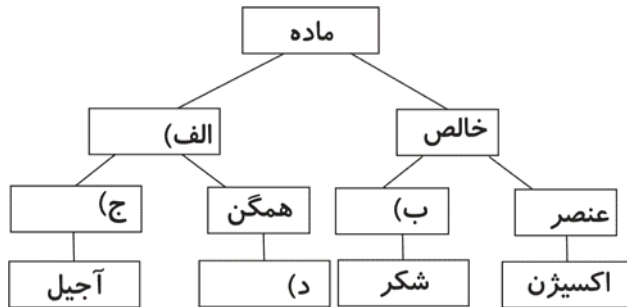
دمای آب	بیش‌ترین مقدار شکر حل شده بر حسب گرم در ۱ لیتر آب
۲۰ °C	۵۵ گرم
۴۰ °C	۱۱۰ گرم
۶۰ °C	۱۶۵ گرم
۸۰ °C	۲۲۰ گرم



۲۸- دو تفاوت مربوط به مخلوط‌های همگن و ناهمگن را بنویسید.



۲۹- نمودار مفهومی زیر را کامل کنید.



۳۰- مریم در خانه مشغول انجام یک پژوهش در مورد مخلوط‌های همگن و ناهمگن بود. او تعدادی از مواد مختلف را روی

میز قرار داده بود تا با انجام آزمایش‌ها و بررسی‌های لازم بتواند، همگن یا ناهمگن بودن آن‌ها را مشخص نماید. آیا شما

می‌توانید در انجام این کار به او کمک کنید؟

الف) سالاد:

ب) برگ درختان و خاک:

ج) یک ظرف با میوه‌های گوناگون:

د) شیره‌ی خرما:

ه) شربت آنتی‌بیوتیک:

و) آب و آبغوره: