



# مخلوط و جداسازی مواد



**مواد اطراف ما بیشتر خالص اند یا مخلوط؟ مخلوط**  
 اگر به محیط اطراف خود به دقت نگاه کنید، مواد گوناگون و متنوعی را می‌توانید ببینید. برخی از این مواد فقط از یک نوع ماده تشکیل شده‌اند؛ اما بعضی دیگر از دو یا چند ماده به دست آمده‌اند. بیشتر موادی که ما در زندگی با آنها سرو کار داریم از دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند. این مواد، مخلوط نامیده می‌شوند. در این فصل با مخلوط‌ها و برخی روش‌های جداسازی آنها آشنا می‌شوید.

## « برخی از مواد خالص و بعضی مخلوط‌اند.

هر روز که از خواب بیدار می‌شویم و به فعالیت‌های روزمره زندگی می‌پردازیم با اجسام و مواد مختلفی روبه‌رو می‌شویم. شکل ۱ برخی از این مواد را نشان می‌دهد.

## مخلوط همگن



شربت آب لیمو

خالص مولکولی

آب مقطر

مخلوط ناهمگن

آجیل

خالص ترکیب

نمک خوراکی

شکل ۱- برخی مواد در زندگی روزمره

الف) موادی که از یک نوع ماده تشکیل شده باشند، مواد خالص نامیده می‌شوند. مواد خالص را در شکل بالا مشخص کنید.

به چه موادی خالص می‌گوییم؟

ب) موادی را که از دو یا چند ماده تشکیل شده باشند، مواد ناخالص یا مخلوط می‌نامند. در شکل بالا مخلوط‌ها را مشخص کنید.

به چه موادی مخلوط می‌گویند؟

## خود را بیازمایید

مواد زیر را به دو دسته خالص و مخلوط دسته بندی کنید.



دوغ ناخالص

شکر خالص

سکه ناخالص

مس خالص

## « مخلوط‌ها متنوع‌اند.

چگونه میتوان مخلوط‌هایی با حالت‌های متفاوت ساخت؟

شما می‌توانید با آمیختن مواد مختلف با هم، انواع گوناگونی از مخلوط‌ها را به حالت جامد، مایع و گاز درست کنید.

تصویرهای زیر چند نمونه مخلوط را نشان می‌دهند.



آب لیمو مایع همگن

بادکنک پر از هوا گاز همگن

آجیل جامد ناهمگن

آب لیمو از آب، شکر، آب لیمو

شکل ۲- مخلوط‌هایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت آجیل از کشمش، پسته، نخود بادام

حالت فیزیکی هر یک را مشخص کنید.

هوا از نیتروژن، اکسیژن، کربن دی‌اکسید و ...

هر کدام این مخلوط‌ها از چه اجزایی تشکیل شده‌اند؟

یکی از ویژگی‌های مخلوط این است که اجزای تشکیل‌دهنده آن، خواص اولیه خود را حفظ

ویژگی مهم یک مخلوط چیست؟ مثالی بیان کنید

می‌کنند؛ به عبارت دیگر خواص مواد قبل از آمیخته شدن با یکدیگر و بعد از آن تغییر نمی‌کند؛ برای نمونه آب نمک مخلوطی از دو ماده آب و نمک است. هنگامی که این مخلوط را می‌چشیم، مزه آن شور است. خاصیت شوری مربوط به نمک است؛ یعنی نمک خاصیت شوری خود را در مخلوط نیز حفظ کرده است. از طرف دیگر اگر مقداری آب نمک را روی زمین بریزیم، جاری می‌شود. جاری شدن از ویژگی‌های آب است. مخلوط‌ها در زندگی ما نقش مهمی دارند. بسیاری از نوشیدنی‌ها و مواد خوراکی مخلوط‌اند (شکل ۳).



دوغ **ناهمگن**



لقمه **ناهمگن**



سیب **ناهمگن**

شکل ۳- چند نمونه از مخلوط‌های خوراکی

## «مخلوط ممکن است همگن یا ناهمگن باشد.»



- دو بشر انتخاب، و آنها را شماره‌گذاری کنید و در هر دو به مقدار یکسان

آب بریزید.

- در بشر شماره ۱، یک قاشق خاک و در بشر شماره ۲، یک قاشق نمک بریزید. محتویات بشرها را کاملاً هم بزنید. مشاهدات خود را بنویسید.

### مشاهدات

آب و نمک

الف) محتویات کدام بشر پس از هم زدن شفاف است؟ کدام کدر است؟ ← **آب و خاک**  
**ویژگی مخلوط همگن چیست؟**  
 ب) در برخی از مخلوط‌ها ذره‌های مواد تشکیل‌دهنده مخلوط به‌طور یکنواخت در هم

پراکنده‌اند. این نوع مخلوط‌ها را مخلوط همگن یا محلول می‌نامند. **آب و نمک همگن و آب و خاک ناهمگن**

کدام یک از مخلوط‌هایی که تهیه کرده‌اید، محلول و کدام مخلوط ناهمگن است؟ چرا؟  
**اگر اجزای مخلوط به‌طور یکنواخت پراکنده شده باشد و اجزای مخلوط از هم قابل تشخیص نباشد همگن و برعکس ناهمگن**



شکل ۴- شربت معده

آیا تا به حال به دستور پزشک از شربت پادزیست (آنتی‌بیوتیک<sup>۱</sup>) یا شربت‌های دیگر مانند شربت معده استفاده کرده‌اید؟ این شربت‌ها نمونه‌ای از مخلوط‌های ناهمگن‌اند و به آنها تعلیقه (سوسپانسیون<sup>۲</sup>) می‌گویند (شکل ۴). **منظور از تعلیقه یا سوسپانسیون چیست؟**

تعلیقه مخلوطی ناهمگن است که در آن ذرات جامد به‌صورت معلق در مایع (آب) پراکنده‌اند. دوغ،

آب لیمو و شربت خاکشیر، نمونه‌های دیگری از مخلوط‌های تعلیقه‌اند. شما چه موارد دیگری را می‌شناسید؟

آب گل آلود

۱- Antibiotic

۲- Suspension



شکل زیر کدام ویژگی تعلیقه را نشان می‌دهد؟



منظور از حلال چیست؟ مثال بزنید

« اجزای تشکیل دهنده محلول را نام ببرید»

هر محلول حداقل از دو جزء حل شونده و حلال تشکیل شده است. حلال ماده‌ای است که معمولاً جزء بیشتری از محلول را تشکیل می‌دهد و حل شونده را در خود حل می‌کند؛ برای نمونه در محلول آب نمک، نمک حل شونده و آب حلال است. برای تهیه محلول می‌توان نسبت‌های مختلفی از حل شونده و حلال را با هم مخلوط کرد.

### فعالیت



پنج بشر را شماره‌گذاری کنید و در هر یک از آنها ۱۰۰ میلی لیتر آب بریزید.

در هر بشر به ترتیب ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ گرم کات کبود بریزید و محتویات آن را به هم بزنید. چرا رنگ

محلول‌ها با یکدیگر متفاوت است؟

زیرا مقدار حل شونده در آنها متفاوت است لیوان ۱ حل شونده ی کم تر و لیوان ۵ حل شونده ی بیشتری در خود حل کرده است



(۵)



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

« حالت فیزیکی محلول‌ها می‌تواند متفاوت باشد.»

محلول می‌تواند : جامد، مایع و یا گاز باشد مانند مثال‌های زیر

شاید تصور شما از محلول، حل شدن ماده جامدی مثل نمک در مایعی مانند آب است. در حالی که

هنگام افزودن گلاب به آب، مایع را با آب مخلوط کرده‌اید، یا وقتی در نوشابه گازدار را باز می‌کنید، گاز از

آن خارج می‌شود. که نشان می‌دهد هنگام تهیه نوشابه، مقداری گاز در آن حل کرده‌اند.

در سال قبل با آلیاژ آشنا شدید. آلیاژها محلول‌هایی جامد در جامدند. هوای پاک محلولی از گازهای

نیتروژن، اکسیژن و گازهای دیگر است. بنابراین محلول‌ها می‌توانند به حالت جامد، مایع یا گاز باشند.

## خود را بیازمایید

- حالت فیزیکی هر یک از محلول‌های زیر را مشخص کنید.  
- حلال و حل شونده‌های هر یک را مشخص کنید و حالت آنها را بنویسید.



گاز

استوانک (کپسول) هوا



چای شیرین مایع



نوشابه مایع



سکه طلا جامد

بستگی به مقدار آب، دمای آب و نوع حل شونده دارد

### « چه مقدار حل شونده را می‌توان در آب حل کرد؟ »

۱۰۰ میلی لیتر آب را در یک لیوان بریزید و مقدار ۲۰ گرم نمک خوراکی را در آن حل کنید. آیا تا به حال از خود پرسیده‌اید، چه مقدار دیگر از این نمک را باید در آب بریزید و حل کنید تا دیگر نمک در آن حل نشود و در ته لیوان ته‌نشین شود؟ **انحلال پذیری نمک در آب در شرایط استاندارد چقدر است؟**  
اگر آزمایش را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس انجام دهید، **حدود ۳۸ گرم نمک در ۱۰۰ میلی لیتر آب** حل می‌شود. پس از آن اگر نمکی را به محلول بیفزایید در ته لیوان باقی می‌ماند.

### آزمایش کنید



الف) در ۱۰۰ میلی لیتر آب در دمای ۳۰°C چه مقدار نمک خوراکی (سدیم کلرید) حل می‌شود؟ با انجام دادن آزمایش، درستی یا نادرستی پیش‌بینی خود را بررسی کنید. **بیشتر از 38 گرم**  
ب) در ۱۰۰ میلی لیتر آب در دمای ۳۰°C به جای نمک سدیم کلرید، نمک پتاسیم نترات بریزید. مقدار نمک حل شده را پیش‌بینی و آزمایش کنید. از آزمایش‌های بالا چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟  
**میزان انحلال پذیری جامدات در آب یکسان نیست**

### « آیا دما بر میزان حل شدن مواد تأثیر دارد؟ بله »

الف) چند بشر کوچک بردارید و در هر یک ۱۰۰ میلی لیتر آب بریزید و

### فعالیت



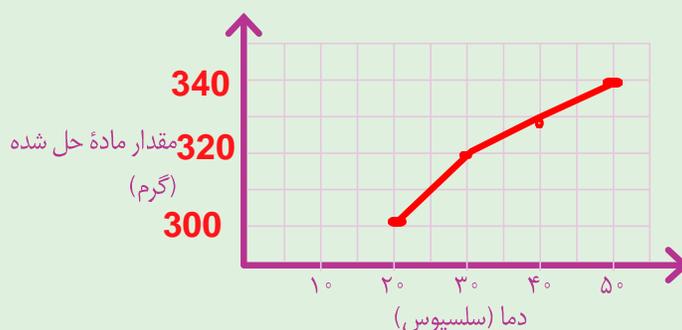
دمای آنها را به دمای داده شده در جدول برسانید.

**نکته ی مهم:** انحلال پذیری همه ی جامدات با افزایش دما به یک نسبت زیاد نمی شود  
مثلا افزایش دما بر انحلال پذیری نمک در آب تاثیر زیادی ندارد ولی بر انحلال پذیری شکر  
تاثیر زیادی دارد

ب) در هر بشر آنقدر نمک پتاسیم نیترات حل کنید تا دیگر حل نشود. مقدار نمک حل شده را در هر مورد در جدول زیر بنویسید.

دما (سلسیوس)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
بیشترین مقدار ماده حل شده (گرم)	306	320	329	338

پ) دما را روی محور افقی و مقدار ماده حل شده را روی محور عمودی در نظر بگیرید و نمودار را رسم کنید.



ت) از این نمودار چه نتیجه ای می گیرید؟ با افزایش دما انحلال پذیری پتاسیم نیترات بیشتر می شود

ث) در دمای  $45^{\circ}\text{C}$  چند گرم نمک در آب حل می شود؟ روی نمودار نشان دهید. **حدود 330 گرم انحلال پذیری چه ماده ای در آب با افزایش دما زیاد و چه ماده ای کم می شود؟**

مقدار حل شدن برخی مواد، مانند نمک پتاسیم نیترات در آب با افزایش دما بیشتر می شود در حالی که مقدار حل شدن برخی مواد در آب، مانند گاز اکسیژن با افزایش دما کاهش می یابد.

## « مخلوط ها در زندگی چند مخلوط که در زندگی از آنها استفاده می کنیم نام ببرید

هر روز در زندگی از مخلوط های گوناگونی استفاده می کنیم. شکل زیر برخی از این مخلوط ها را نشان می دهد.



شکل ۵- کاربرد برخی مخلوط ها در زندگی

روغن مایع بر خلاف روغن جامد در دیواره ی رگها رسوب نمی کند

## اطلاعات جمع آوری کنید



با مراجعه به منابع معتبر و اینترنت درباره مواد سازنده هریک از مخلوط های نشان داده شده در شکل ۵، اطلاعاتی جمع آوری، و نتایج را به صورت پرده نگار (پاورپوینت) به کلاس گزارش کنید. روغن های مایع مانند روغن زیتون چه مزیتی نسبت به روغن های جامد دارند؟

## آیا می دانید؟

گلاب، نوعی مخلوط است. هر سال خانه کعبه را با گلاب ناب قمصر

کاشان شست و شو می دهند. **پی اچ چیست؟ مقیاسی برای سنجش اسیدها و بازها**

در علوم ششم با کاغذ پی اچ (pH) آشنا شدید و آن را برای شناسایی اسیدها به کار گرفتید. با کاغذ پی اچ می توان علاوه بر شناسایی اسیدها، میزان اسیدی بودن آنها را نیز مشخص کرد.

## فعالیت



الف) تکه ای از کاغذ پی اچ (pH) را به هر یک از مواد زیر آغشته کنید.

ph<7



آب پرتقال اسید

ph>7



باز شیر

ph>7



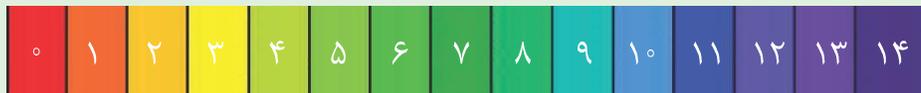
باز مایع ظرفشویی

ph<7



اسید لیمو

ب) رنگ به دست آمده روی کاغذ پی اچ (pH) را با الگوی زیر مقایسه و آن را به عدد تبدیل کنید.



پ) موادی که پی اچ آنها از هفت کمتر است، اسیدی اند. آنها را مشخص کنید. **مزه ی اسیدها و بازها چگونه است؟**  
ت) موادی که پی اچ آنها از هفت بیشتر است، خاصیت بازی دارند. مواد بازی بر خلاف اسیدها که ترش مزه اند، مزه تلخ دارند. مواد بازی را بین نمونه های بالا مشخص کنید.

## « جداسازی اجزای مخلوط چه اهمیتی دارد



شکل ۶- داروهای مخلوط

در زندگی روزمره گاهی از مواد به صورت مخلوط استفاده

می کنیم. در برخی موارد لازم است، مواد تشکیل دهنده مخلوط

را از یکدیگر جدا کنیم. برای جداسازی اجزای مخلوط گاهی از

روش های ساده و گاهی از روش های پیچیده تر استفاده می شود.

نکته ←

## گفت و گو کنید

در هر یک از تصویرهای زیر مشخص کنید هر وسیله چه اجزایی را از هم جدا می کند.



کاغذ صافی



قیف جداکننده آب از روغن

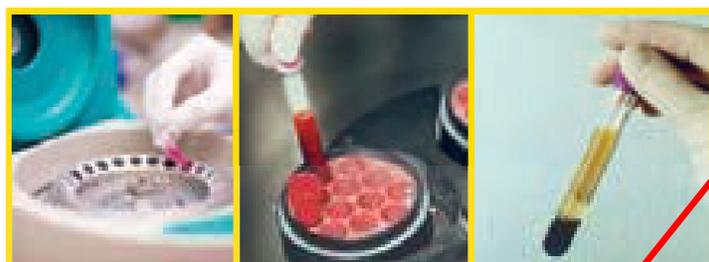


کمابین دانه از گاه

ذرات جامد معلق در مایع

مخلوطهای معلق مایع در مایع

شیر مخلوطی از چربی و آب است. در صنعت برای جداسازی چربی از شیر از دستگاه گریزان (سانتریفیوژ<sup>۱</sup>)



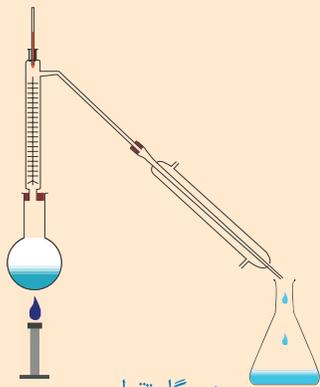
استفاده می شود. جداسازی یاخته های خون از خوناب (پلاسما<sup>۲</sup>) نیز با همین دستگاه انجام می شود.

شکل ۷- جداسازی اجزای خون با گریزان

چربی شیر و یاخته های خون را از پلاسما چگونه جدا می کنند

## گفت و گو کنید

در شکل های زیر برخی از دستگاه هایی که از آنها برای جداسازی استفاده می شود، نشان داده شده است. درباره کاربردهای آنها در کلاس گفت و گو کنید.



دستگاه تقطیر



دستگاه تصفیه آب



دستگاه دیالیز

جدا کردن دو مایع با نقطه جوش متفاوت

تصفیه آب از یونها یا گل و لای

تصفیه خون از اوره و مواد اضافه

## فکر کنید

مخلوطی از ماسه و نمک در اختیار دارید. آزمایشی برای جداسازی آنها از یکدیگر پیشنهاد کنید و آن را انجام دهید. مخلوط را در آب میریزیم تا نمک در آب حل شود. سپس از صافی عبور می دهیم تا ماسه جدا شود. سپس با روش تبلور نمک و آب را از هم جدا می کنیم

۱- Centrifuge

۲- Plasma



## فصل اول

### مخلوط و جداسازی مواد

دانش آموزان عزیز اگر یادتان باشد ما در کتاب کار هفتم ( کتاب کار علوم تجربی اندیشه پویا) بر روی مفهوم ذره تاکید زیادی کردیم. دلیل تاکید ما بر روی مفهوم ذره این بود که اگر شما مفهوم ذره را به خوبی درک نکنید بسیاری از مفاهیم علوم را نمی توانید درک کنید. مثلا در همین فصل اگر شما مفهوم ذره را ندانید نمی توانید مخلوط همگن و ناهمگن را تشخیص دهید. برای این که خیالمان راحت تر باشد یک بار دیگر مفهوم ذره را برای شما دانش آموزان عزیز یاد آوری می کنیم.

### منظور از ذره چیست؟

به کوچکترین جزء یک ماده که می تواند به صورت مستقل وجود داشته باشد ذره می گوئیم. خوب این جمله یعنی چه؟

آب را در نظر بگیرید. می دانید که آب یک ماده خالص است که از مولکول های سه اتمی آب درست شده است. یعنی هر مولکول آب دارای ۲ اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن است. حالا سوال اینجاست که آیا اتمهای اکسیژن و هیدروژن ذرات تشکیل دهنده آب هستند؟ پاسخ خیر است. چرا؟ چون در داخل آب ما اتم اکسیژن و اتم هیدروژن به صورت مستقل نداریم بلکه مولکول آب داریم که می تواند به صورت مستقل وجود داشته باشد. پس می گوئیم کوچکترین ذره آب مولکول آب است نه اتمهای اکسیژن و هیدروژن.

**یک مثال دیگر:** مولکول شکر از چندین اتم کربن، هیدروژن و اکسیژن درست شده است ولی این اتمها به صورت جداگانه و مستقل نیستند بلکه با هم ترکیب شده اند و مولکول شکر را تشکیل داده اند به همین دلیل می گوئیم کوچکترین ذره شکر مولکول شکر است.

**نکته:** در برخی مواد ما اتم مستقل داریم مثلا در فلزات. به همین دلیل کوچکترین جزء فلزات اتم ها هستند.

**نکته:** در تمام ترکیبات کوچکترین ذره ماده **مولکول** آن ترکیب است.

خوب حالا که مفهوم ذره را فهمیدید به سراغ مطالب این فصل می رویم.

**ماده خالص:** مواد خالص موادی هستند که از یک جزء تشکیل شده اند. مثلا آهن ماده خالص است چون فقط از اتمهای آهن تشکیل شده و غیر از اتم آهن چیز دیگری داخل آن نیست. آب هم ماده خالص است چون در یک ظرف آب به غیر از مولکول آب چیز دیگری وجود ندارد.

**نکته:** همه ی عناصر و ترکیب ها ماده خالص و مخلوط ها ماده ناخالص هستند.

**ماده مخلوط:** مخلوط ها موادی هستند که از دو یا چند جزء مختلف تشکیل شده اند مانند: خاک، آب شور، آلیاژها و ...

**انواع مخلوط:** مخلوط ها دو دسته هستند: ۱- **مخلوط های همگن** ۲- **مخلوط های ناهمگن**

( همگن یعنی یکنواخت و ناهمگن یعنی غیر یکنواخت)

**مخلوط های ناهمگن:** برای این که مخلوط ناهمگن را خوب درک کنید به مثال زیر توجه کنید.

مقداری شکر و نمک را داخل یک هاون ریخته و خوب می کوبیم تا نمک و شکر به صورت پودر بسیار نرم در آید.

**آیا مخلوط پودر شکر و پودر نمک یک مخلوط یکنواخت است؟**

**پاسخ:** خیر این مخلوط ناهمگن است چون هر چقدر ما نمک و شکر را پودر کنیم باز هم نمی توانیم شکر و نمک را به صورت مولکول در آوریم به همین دلیل در پودر شکر و نمک مولکولها به صورت یکنواخت داخل هم پخش نمی شوند پس این مخلوط ناهمگن است.

**سوال: اگر مخلوط پودر شکر و پودر نمک را داخل آب بریزیم آیا مخلوط همگن می شود؟**

**پاسخ:** بله چون زمانی که ما نمک و شکر را داخل آب می ریزیم ذرات سازنده نمک و شکر یعنی مولکولهای نمک و شکر یکی یکی جدا شده و داخل آب پخش می شوند و چون مولکولها از هم جدا شده و داخل هم پخش شده اند به مخلوط آب و نمک و شکر مخلوط همگن می گوئیم.

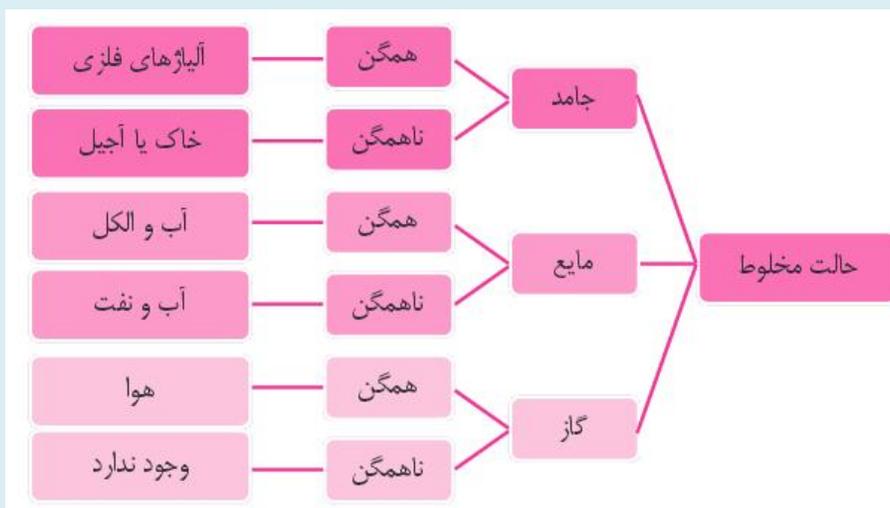
حالا که مثال بالا را درک کردید خودتان می توانید حدس بزنید که مخلوط هایی مانند بتن، آس رشه، خون و .... همگن محسوب نمی شوند

**مخلوط های همگن:** مخلوط های همگن یا یکنواخت مخلوط هایی هستند که مواد تشکیل دهنده آنها ذره به ذره داخل یکدیگر پخش شده اند. مثلا آب قند یک مخلوط همگن است چون زمانی که قند وارد آب می شود مولکول های قند یکی یکی جدا شده و بین مولکول های آب به صورت یکنواخت پخش می شوند.

**نکته مهم:** به مخلوط های همگن محلول هم گفته می شود.

### حالت های مختلف مخلوط ها:

مخلوط ها حالت های مختلفی دارند. نمودار زیر حالت های مختلف مخلوط را با ذکر مثال برای هر یک نشان می دهد.



**نکته:** اجزاء مخلوط ها هم می توانند حالت های مختلف داشته باشند مثلا جامد در مایع مانند نمک در آب (همگن) یا خاک در آب (ناهمگن) یا گاز در مایع مانند نوشابه و ....

**نکته مهم:** مواد وقتی با هم مخلوط می شوند خواص و ویژگی های اولیه خود را حفظ می کنند فقط ممکن است برخی خواص فیزیکی مانند شکل آنها تغییر کند. به همین دلیل اجزاء مخلوط را با روش های مختلف می توان دوباره از هم جدا کرد.

**نکته:** ما در این فصل فقط مخلوط هایی را بررسی می کنیم که در هنگام مخلوط شدن با هم واکنش شیمیایی انجام نمی دهند چون اگر دو ماده هنگام مخلوط شدن واکنش شیمیایی انجام دهند مواد جدیدی به جود می آید.

**سوسپانسیون:** سوسپانسون ها مخلوط های ناهمگن جامد در مایع هستند مانند مخلوط خاک و آب. دقت کنید که این مخلوط ها را با مخلوط های همگن جامد در مایع اشتباه نگیرید.

**نکته مهم:** مهمترین ویژگی سوسپانسون ها این است که جزء جامد بعد از مدتی ته نشین می شود یعنی اجزای مخلوط بعد از مدتی از هم جدا می شوند. پس یادتان باشد رسوب کردن از ویژگی های مخلوط های سوسپانسیون است.

**مخلوط ها:** همان گونه که قبلا ذکر شد به مخلوط های همگن محلول می گویند.

### اجزای یک محلول:

هر محلول از دو جزء تشکیل شده است: ۱- **حلال** ۲- **حل شونده**. به جزئی از مخلوط که مقدار کمتری دارد و ذرات سازنده آن در داخل ذرات جزء دیگر پخش می شود حل شونده می گویند. مثلا در محلول آب نمک، ذرات نمک بین مولکول های آب پراکنده می شوند به همین دلیل آب حلال و نمک حل شونده است.

**نکته:** در محلول های مایع در مایع چون به هر نسبتی در هم حل می شوند جزء کمتر را حل شونده و جزء بیشتر را حلال می گوئیم. مثلا الکل ۷۰ درصد چون ۷۰ درصد الکل و ۳۰ درصد آب دارد الکل حلال و آب حل شونده است ولی در الکل ۴۰ درصد آب حلال و الکل حل شونده است.

**نکته:** چون بیشتر حجم هوا را نیتروژن تشکیل می دهد در هوای پاک نیتروژن حلال و بقیه گاز ها همگی حل شونده هستند.

**نکته:** هوای آلوده مخلوط همگن نیست چون در داخل آن اجزای جامد مانند گرد و غبار یا ذرات سرب و ... وجود دارد.

**انحلال پذیری:** به حد اکثر مقدار حل شونده ای که می تواند در داخل یک حلال حل شود انحلال پذیری می گویند.

**نکته:** در مخلوط های جامد در مایع معمولا انحلال پذیری با دما نسبت مستقیم دارد یعنی هر چه دمای حلال بیشتر باشد مقدار بیشتری حل شونده را در خود حل می کند.

**نکته مهم:** در مخلوط های گاز در مایع انحلال پذیری با دما نسبت عکس دارد یعنی هر چه دمای حلال بالاتر باشد مقدار گاز کمتری را در خود حل می کند مثلا نوشابه سرد گاز بیشتری را در خود حل می کند. به همین دلیل وقتی در یک نوشابه گرم را باز می کنیم گاز نوشابه با فشار به صورت کف از داخل نوشابه خارج می شود.

**محلول اشباع (سیر شده):** محلول اشباع یا سیر شده به محلولی می گویند که دیگر حل شونده را در خود جای ندهد مثلا در یک لیتر آب در دمای ۲۰ درجه فقط می توان ۳۸۰ گرم نمک حل کرد و بیشتر از ۳۸۰ گرم نمک حل نمی شود. محلول ۳۸۰ گرم نمک در یک لیتر آب را محلول اشباع یا سیر شده نمک می گوئیم.

**نکته مهم:** در مخلوط های همگن مایع در مایع یا گاز در گاز وقتی مقدار حل شونده از حلال بیشتر شود جای حلال و حل شونده عوض می شود به همین دلیل در این مخلوط ها هیچ وقت عمل اشباع اتفاق نمی افتد.

**جدا سازی اجزاء مخلوط:** برای آن که اجزاء یک مخلوط را بتوانیم جدا کنیم این اجزاء باید حداقل در یک ویژگی تفاوت داشته باشند. پس یادتان باشد جدا سازی اجزای یک مخلوط بر اساس یک ویژگی متفاوت در اجزای مخلوط انجام می شود.

معمولا بر اساس تفاوت های زیر اجزاء مخلوط ها را جدا می کنیم:

۱- تفاوت در اندازه ۲- تفاوت در وزن یا چگالی ۳- تفاوت در نقطه جوش ۴- تفاوت در خاصیت بلور شدن

در زیر هر کدام از موارد بالا را مفصل توضیح می دهیم

**۱- تفاوت در اندازه:** اجزای بسیاری از مخلوطها اندازه های یکسانی ندارند یعنی کوچک و بزرگ (ریز یا درشت) هستند مانند مخلوط اجزای خاک یا مخلوط آب و برنج. برای جدا سازی این مخلوط ها فقط کافی است از وسیله ای استفاده کنیم که سوراخهای آن وسیله به اجزای ریز مخلوط اجازه عبور بدهد ولی به اجزای درشت اجازه عبور ندهد. مثلا چای صاف کن یکی از این وسیله ها است. ذرات آب (چای) چون ریز هستند از سوراخ های چای صاف کن عبور می کنند ولی اجزای تفاله چای چون درشت هستند داخل چای صاف کن گیر می کنند.

**نکته مهم:** روش صاف کردن روشی است که اجزای مخلوط را بر اساس اختلاف اندازه جدا می کند.

**نکته:** وسایلی مانند آبکش، الک، دستگاه دیالیز، کاغذ صافی و ... همگی بر اساس اختلاف اندازه، اجزای مخلوط را از هم جدا می کنند.

**۲- تفاوت در وزن یا چگالی:** اجزای برخی از مخلوط ها از نظر وزن یا چگالی با هم فرق دارند یعنی سبک و سنگین هستند مانند مخلوط گندم و کاه یا اجزاء خون. برای جدا سازی اجزاء این مخلوط ها از وسایلی و روشهای مختلفی استفاده می کنیم از جمله:

**الف- روشها:** ریختن داخل اب یا قرار دادن در مسیر باد از روشهایی هستند که اجزای یک مخلوط سبک و سنگین را از هم جدا می کنند. مثلا مخلوط کاه و گندم را در مسیر باد قرار می دهیم.

**ب- وسایل:** برخی از وسایلی اجزای مخلوط را بر اساس سبک و سنگینی از هم جدا می کنند مانند: قیف جدا کنند یا دستگاه سانتریفیوژ.

**نکته:** از قیف جدا کننده برای جدا کردن مخلوط های مایع در مایع ناهمگن استفاده می کنیم مانند مخلوط آب و روغن.

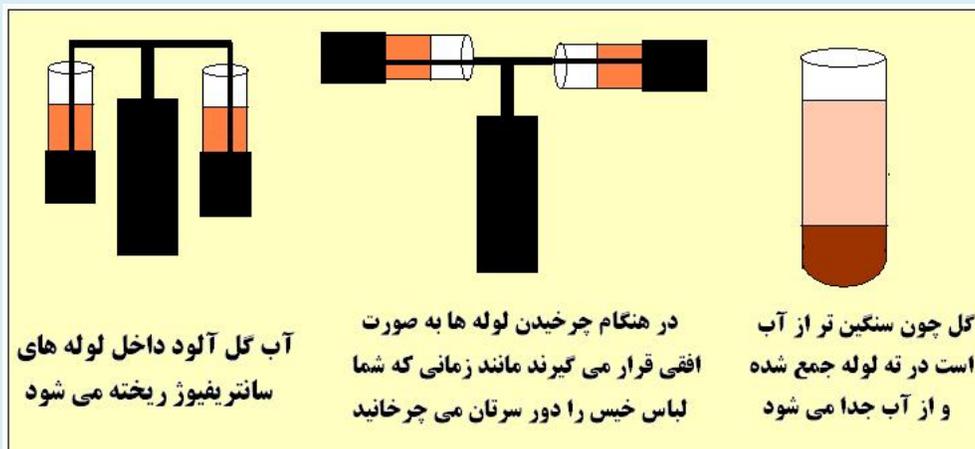
**نکته:** از سانتریفیوژ برای جدا کردن مخلوط های سوسپانسیون استفاده می کنیم یعنی مخلوط های جامد در مایع ناهمگن.

**سوال: سانتریفیوژ چگونه کار می کند؟** برای این که طرز کار سانتریفیوژ را خوب درک کنید به مثال زیر توجه کنید.

فرض کنید برای تفریح به خارج شهر رفته اید و هنگام بازی لباستان کثیف شده است. شما لباستان را می شوئید ولی فرصت کافی برای خشک شدن لباس ندارید. احتمالا برایتان اتفاق افتاده که در این گونه مواقع لباس خیس را به سرعت دور سرتان می چرخانید تا زود تر خشک شود. چرخاندن لباس با سرعت زیاد باعث می شود که قطرات آب به سمت پایین لباس حرکت کرده و از انتهای

لباس به سمت بیرون پرت شوند. دستگاه سانتریفیوژ دقیقا بر همین اساس کار می کند. سانتریفیوژ دستگاهی است که معمولا از چند لوله تشکیل شده که این لوله ها روی یک موتور الکتریکی نصب شده اند و موتور الکتریکی لوله ها را با سرعت بسیار زیادی می چرخاند.

اگر شما مقداری آب گل آلود را داخل لوله های سانتریفیوژ بریزید و آن را روشن کنید در هنگام چرخش لوله ها جزء جامد یعنی گل و لای چون سنگین تر از آب هستند به ته لوله حرکت می کنند و در ته لوله رسوب می کنند و ذرات آب چون سبک تر هستند در قسمت بالایی لوله قرار می گیرند. تصویر زیر را ببینید.



**نکته:** از سانتریفیوژ برای جدا کردن اجزای خون، غنی سازی اورانیوم، جدا کردن خامه از شیر و ... استفاده می شود.

**نکته:** در کتاب درسی دیدید که اگر یک مخلوط سوسپانسون مانند دوغ را کناری بگذاریم بعد از مدتی قسمت جامد دوغ رسوب می کند. بد نیست بدانید سانتریفیوژ دستگاهی است که عمل رسوب گیری را در زمان بسیار کوتاه انجام می دهد. پس یادتان باشد سانتریفیوژ اجزای مخلوط را بر اثر اختلاف وزن یا اختلاف چگالی از هم جدا می کند.

**۳- تفاوت در نقطه جوش:** برخی از مخلوطهای همگن مایع در مایع وجود دارند که برای جدا کردن آنها فقط می توانیم از اختلاف نقطه جوش آنها استفاده کنیم مانند مخلوط آب و الکل یا اجزاء نفت خام.

**عمل تقطیر:** تقطیر روشی است که اجزای یک مخلوط را بر اساس تفاوت نقطه جوش از هم جدا می کند. مثلا نفت خام یک مخلوط است که از اجزای مختلفی مانند نفت سفید، بنزین، گازئیل، قیر و ... تشکیل شده است. این مواد نقطه جوش یکسانی ندارند یعنی بعضی در دمای کم و بعضی در دمای بالا به جوش می آیند. ما از همین خاصیت استفاده می کنیم و اجزای این نوع مخلوط ها را از هم جدا می کنیم. یعنی این مخلوط ها را گرم می کنیم ابتدا جزیی که نقطه جوش پایینی دارد بخار شده و از مخلوط جدا می شود. وقتی مخلوط را گرمتر کنیم جزء بعدی جدا می شود الی آخر. مخلوط آب و الکل را هم به همین روش می توان جدا کرد.

**۴- تبخیر و تبلور:** این روش جدا کردن جزء جامد از یک مخلوط جامد در مایع همگن استفاده می شود. مانند مخلوط همگن شکر در آب. (تبلور یعنی تولید بلور)

**نکته:** آب مهمترین حلال موجود در طبیعت است چون اولاً مواد زیادی در آب حل می شوند دوماً بسیاری از واکنش های شیمیایی به آب احتیاج دارند.

دانش آموزان عزیز بقیه مطالب این فصل مانند خاصیت اسید و باز و نحوه تشخیص آنها با کاغذ پی اچ را بهتر است از کتاب درسیتان مطالعه کنید.

با ارزی موفقیت برای شما آینده سازان این مرز و بوم

محمد احتشام

دبیر علوم تجربی ناحیه ۵ مشهد

مولف کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا

## چند نمونه سوال جهت آشنایی شما با سوالات فصل اول علوم هشتم

دانش آموزان عزیز دقت کنید سوالاتی که در پایان هر جزوه گنجانده شده فقط برای این نیست که شما خودتان را محک بزیند بلکه بسیاری از این سوالات دارای نکات آموزشی هستند. یعنی پاسخ به این سوالات به شما کمک می کند که مطالب فصل را بهتر یاد بگیرید

<b>۱</b>	<p><b>عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید.</b></p> <p>الف- تشکیل رسوب در مخلوط های جامد در مایع همگن اتفاق می افتد                      ب- افزایش دما انحلال پذیری مواد حل شده در نوشابه را کاهش می دهد                      ج- سانتریفیوژ اجزای مخلوط را بر اساس اختلاف چگالی آنها جدا می کند.</p> <p style="text-align: right;"> <span style="color: red;">درست</span>    <span style="color: red;">نادرست</span>  <span style="color: red;">درست</span>    <span style="color: red;">نادرست</span>  <span style="color: red;">درست</span>    <span style="color: red;">نادرست</span> </p>												
<b>۲</b>	<p><b>کلمه یا کلمات درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.</b></p> <p>الف- سوسپانسیون یک مخلوط ( همگن / ناهمگن ) است.                      ب- جدا سازی مخلوطها بر اساس ویژگیهای (مشابه / متفاوت ) اجزای تشکیل دهنده آنها انجام می شود.                      ج- مخلوط های مایع در مایع ناهمگن را با کمک (قیف جدا کننده / عمل تقطیر ) از هم جدا می کنیم.</p>												
<b>۳</b>	<p><b>نوع کدامیک از مخلوطهای زیر با بقیه متفاوت است؟</b></p> <p>الف- خون                      ب- آب گل آلود                      ج- نوشابه                      د- شیر</p>												
<b>۴</b>	<p><b>در جدول زیر چگالی آب و ۴ ماده دیگر نشان داده شده است.</b></p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #008000; color: white;"> <th>ماده</th> <th>آب</th> <th>ماده A</th> <th>ماده B</th> <th>ماده C</th> <th>ماده D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr style="background-color: #ffa500;"> <td>چگالی</td> <td>۱</td> <td>۱/۱</td> <td>۰/۹</td> <td>۳/۲</td> <td>۵/۴</td> </tr> </tbody> </table> <p>با توجه به اعداد جدول کدام مخلوط زیر را با روش ریختن در آب نمی توانیم جدا کنیم؟</p> <p>الف- مخلوط ماده B و D                      ب- مخلوط ماده A و D                      ج- مخلوط ماده B و C                      د- مخلوط ماده A و B</p>	ماده	آب	ماده A	ماده B	ماده C	ماده D	چگالی	۱	۱/۱	۰/۹	۳/۲	۵/۴
ماده	آب	ماده A	ماده B	ماده C	ماده D								
چگالی	۱	۱/۱	۰/۹	۳/۲	۵/۴								
<b>۵</b>	<p><b>اساس جداسازی کدامیک از روشهای زیر با بقیه متفاوت است؟</b></p> <p>الف- قرار دادن در مسیر باد                      ب- ریختن داخل آب                      ج- سانتریفیوژ                      د- الک کردن</p>												

جدول زیر انحلال پذیری شکر در دو دمای مختلف آب را نشان می دهد(اعداد فرضی هستند).

دمای آب	۹۰ درجه سانتی گراد	۲۰ درجه سانتی گراد
انحلال پذیری شکر	۹۵ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر	۳۰ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر

۶

فرض کنید یک لیتر محلول اشباع شده از آب و شکر در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد تهیه کرده ایم. اگر این محلول را تا دمای ۲۰ درجه سانتی گراد سرد کنیم چند گرم شکر در ته ظرف رسوب می کند؟

نیما یک لیوان آب سرد را کنار پنجره گذاشت و بعد از ۲ ساعت مشاهده کرد در سطح داخلی لیوان حبابهای هوا تشکیل شده است. به نظر شما علت این پدیده چیست؟

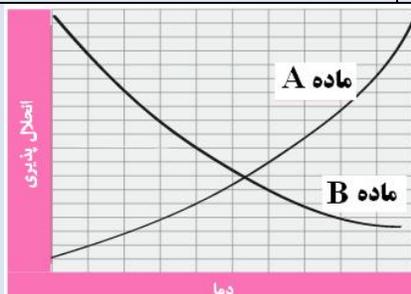
۷

در هر یک از بطری های مقابل حلال و حل شونده را مشخص کنید. با ذکر دلیل.



۸

نمودار مقابل انحلال پذیری دو ماده مختلف را نشان می دهد با توجه به نمودار توضیح دهید کدام ماده جامد و کدام ماده گاز است



۹

تقطیر یکی از روشه های جداسازی است که برای جدا کردن اجزاء مخلوط هایی مانند آب و الکل یا اجزاء نفت خام استفاده می شود. با توجه به این توضیحات به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- تقطیر برای جدا کردن چه محلول هایی مناسب است؟ نوع محلول را بنویسید.

ب- اجزای مخلوط هایی که با تقطیر از هم جدا می شوند در کدام ویژگی با هم تفاوت دارند؟

ج- در تقطیر ابتدا کدام اجزاء جدا می شوند؟

د- فرض کنید مخلوطی از آب و الکل را با کمک تقطیر جدا کرده ایم. به نظر شما آب به دست آمده خالص تر است یا الکل به دست آمده؟ چرا؟ راهنمایی: آب در هر دمایی بخار می شود.

۱۰