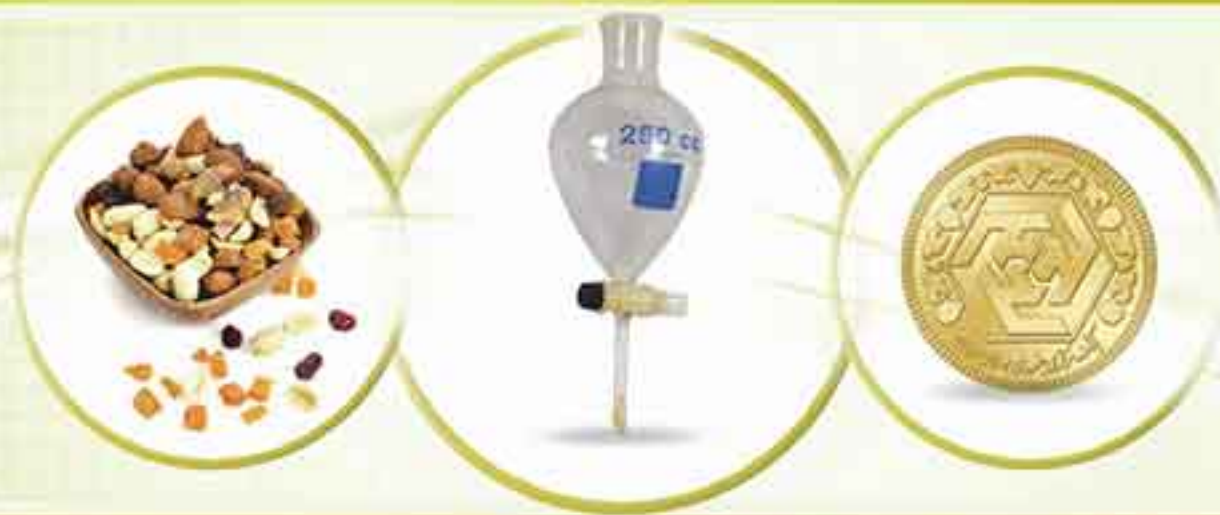


## فصل اول

## مخلوط و جداسازی مواد

1



معروف ترین دسته بندی مواد را در بالا مشاهده می کنید.

**ماده خالص:** ماده ای است که از یک نوع ماده تشکیل شده است. این ماده ممکن است **عنصر** باشد یعنی تنها از یک نوع اتم تشکیل شده باشد یا **ترکیب** باشد یعنی از دو یا چند نوع اتم تشکیل شده باشد.

**ماده ناخالص (مخلوط):** ماده ای است که از دو یا چند نوع ماده تشکیل شده است که ممکن است همگن (محلول) یا ناهمگن باشد. **مخلوط همگن (محلول):** مخلوطی است که ذره های تشکیل دهنده آن به طور یکنواخت در یکدیگر پخش شده اند و از هم قابل تشخیص نیستند. به عنوان نمونه در محلول آب نمک، شما نمی توانید ذره های آب را از نمک تشخیص دهید. مخلوط های همگن معمولاً شفاف هستند.

**مخلوط ناهمگن:** مخلوطی است که ذره های تشکیل دهنده آن به طور یکنواخت در یکدیگر پخش نشده اند، به طوری که می توان آن ها را از هم تشخیص داد یا با دستگاه های جداسازی از هم جدا نمود. مانند مخلوط براده آهن و نمک که با استفاده از آهنربا می توان آن ها را از هم جدا نمود. یا مخلوط آب و روغن که روغن روی آب باقی می ماند و از هم قابل تشخیص هستند. مخلوط های ناهمگن معمولاً کدر هستند.

**توجه:** بیش تر موادی که ما در زندگی با آن ها سروکار داریم آمیخته ای از دو یا چند ماده (مخلوط) هستند.

**نکته:** هر مملولی مخلوط است اما هر مخلوطی مملول نیست. (بعضی مخلوط ها، مملول هستند.)

**نکته:** در مخلوط همگن به علت پخش یکسان مواد، فواص مخلوط در تمام نقاط یکسان است. مثلاً در آب نمک میزان شوری آن در همه جا یکسان است. اما در مخلوط ناهمگن به علت پخش غیر یکنواخت مواد، فواص مخلوط در تمام نقاط آن یکسان نیست. مثلاً در یک ظرف آجیل در بعضی نقاط میزان پسته بیشتر از نقاط دیگر است و ...

## حالت فیزیکی مخلوط ها

مخلوط ها (چه همگن و چه ناهمگن) با توجه به حالت فیزیکی به سه دسته تقسیم می شوند:



**توجه:** برای تهیه آلیاژها ابتدا فلزهای مورد نظر را مذاب کرده و سپس آن ها را با هم مخلوط می کنند. چون فلزها در حالت مذاب هستند، به راحتی در هم حل می شوند و مخلوطی همگن (محلول) به دست می آید. به عنوان مثال از مخلوط آهن، کروم و نیکل، ماده ای به نام فولاد زنگ نزن به دست می آید.



## ویژگی مخلوطها

یکی از ویژگی‌های مخلوط آن است که اجزای تشکیل‌دهنده آن خواص اولیه خود را حفظ می‌کنند. به عبارت دیگر خواص مواد قبل از آمیخته شدن با یکدیگر و بعد از آن تغییر نمی‌کند. به عنوان نمونه آب نمک مخلوطی از دو ماده آب و نمک است که این دو ماده خواص خود را در مخلوط حفظ می‌کنند. مزه شور آب نمک مربوط به نمک است، یعنی نمک خاصیت شوری خود را در مخلوط حفظ کرده است. از طرفی اگر آب نمک را روی زمین بریزیم جاری می‌شود، جاری شدن از ویژگی‌های آب است.

**توجه** این ویژگی مخلوطها که اجزای تشکیل‌دهنده آن خواص اولیه خود را حفظ می‌کنند، در مقابل ترکیبها است که عناصر تشکیل‌دهنده آن، پس از تشکیل ترکیب، خواص قبلی خود را از دست داده و ماده‌ای با خاصیت جدید ایجاد می‌کنند. به عنوان مثال آب ( $H_2O$ ) از عنصرهای هیدروژن (H) و اکسیژن (O) تشکیل شده است. هیدروژن و اکسیژن گازی شکل هستند در حالی که آب به صورت مایع با خواص متفاوت است.

**سوسپانسیون**، مخلوط ناهمگنی است که در آن ذرات یک جامد به صورت معلق در مایع (آب) پراکنده‌اند.

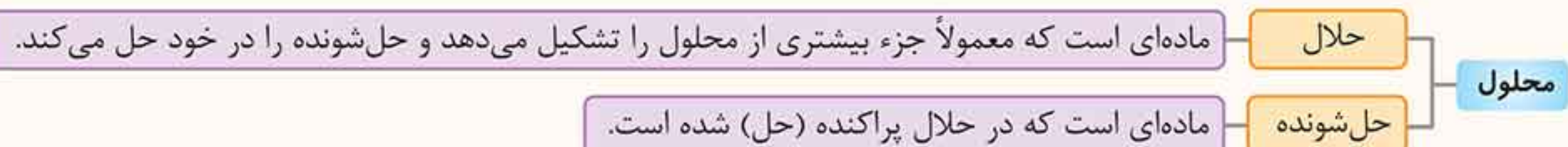
مانند: دوغ، شیر، آب‌لیمو (دارای پالپ)، شربت خاک‌شیر، شربت معده، مخلوط آب و خاک و ...

دقت کنید که در دوغ و شیر، ذرات جامد همان ذرات چربی هستند که در مخلوط پراکنده شده‌اند. در آب‌لیمو و شربت خاک‌شیر به ترتیب، پالپ لیمو و ذرات خاک‌شیر ذرات جامد معلق هستند.

**ویژگی سوسپانسیون**، سوسپانسیون‌ها ناپایدار هستند و بعد از مدتی ذرات جامد در آن‌ها ته‌نشین می‌شوند. بنابراین برای داشتن سوسپانسیون یکنواخت بایستی هم‌زده شوند. به همین دلیل است که روی شربت معده یا شربت آنتی‌بیوتیک نوشته شده است که قبل از مصرف تکان دهید زیرا آن‌ها سوسپانسیون هستند.

## اجزای تشکیل‌دهنده محلول

هر محلول حداقل از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده است.



به عنوان نمونه در محلول آب نمک، آب حلال و نمک حل‌شونده است.

**نکته** در محلولی که از دو جزء مایع و جامد تشکیل شده است، همواره جزء مایع حلال و جزء جامد حل‌شونده است.

**مثال** در هر یک از موارد زیر حلال و حل‌شونده را مشخص کنید.

آ) الکل ۳۰٪

ب) الکل ۷۰٪

پ) ۱۰۰ گرم آب و ۲۰ گرم از یک نمک معین

ت) ۱۰۰ گرم آب و ۱۲۰ گرم از یک نمک معین

**پاسخ:** آ) محلول الکل ۳۰٪ یعنی ۳۰ قسمت الکل در ۱۰۰ قسمت محلول. چون بقیه محلول آب است، می‌شود ۳۰ قسمت الکل و ۷۰ قسمت آب. در نتیجه آب حلال و الکل حل‌شونده است. (زیرا مقدار آب بیش‌تر است.)

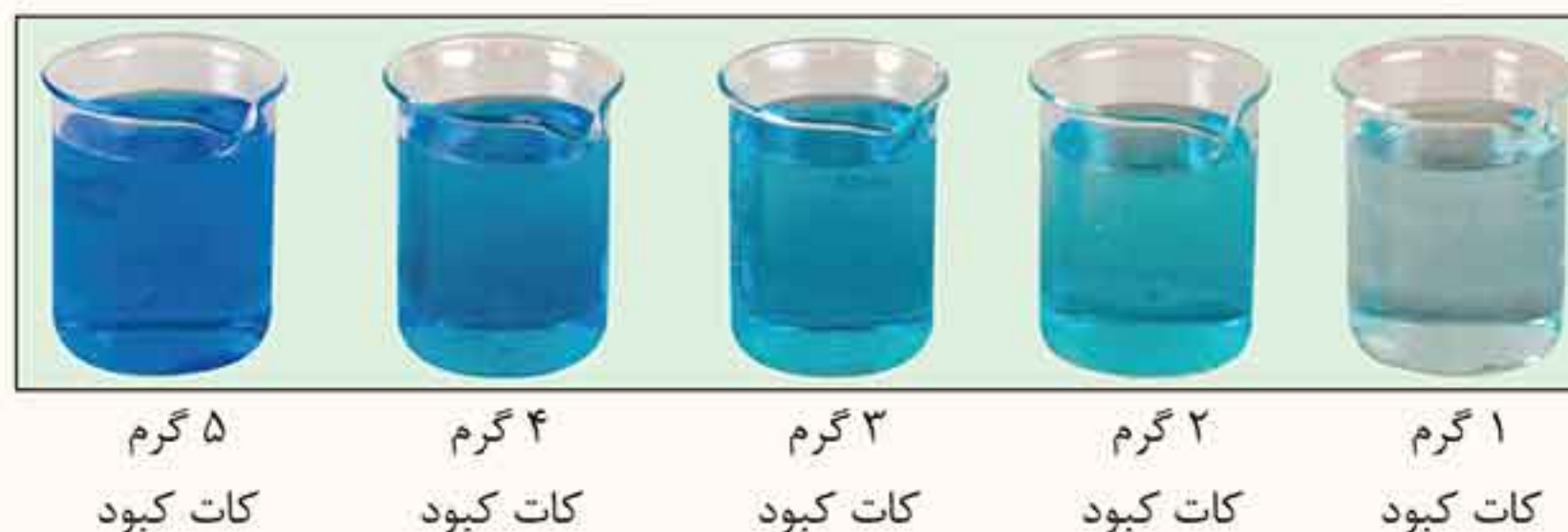
ب) محلول الکل ۷۰٪ یعنی ۷۰ قسمت الکل و ۳۰ قسمت آب. بنابراین الکل حلال و آب حل‌شونده است. (زیرا مقدار الکل بیش‌تر است.)

پ) آب حلال و نمک حل‌شونده است.

ت) آب حلال و نمک حل‌شونده است. اگرچه مقدار نمک بیش‌تر است ولی می‌دانیم این نمک است که در آب حل شده است.



**توجه** خواص محلول‌ها بستگی به مقدار حلال و حل‌شونده دارد. به عنوان مثال اگر نمک را در آب حل کنیم با توجه به این‌که خاصیت شوری مربوط به نمک است، هر چه مقدار بیش‌تری نمک بریزیم محلول شورتر می‌شود. یا مثلاً اگر یک حل‌شونده رنگی به یک حلال بی‌رنگ اضافه کنیم هر چه حل‌شونده بیش‌تر باشد شدت رنگ محلول بیش‌تر خواهد بود. به عنوان مثال در اثر افزودن کات کبود به آب رنگ محلول آبی می‌شود. هر چه مقدار کات کبود بیش‌تر باشد محلول پررنگ‌تر خواهد بود.



### حالت فیزیکی محلول‌ها

مواد حل‌شونده و حلال می‌توانند در سه حالت جامد، مایع و گاز وجود داشته باشند. به همین ترتیب محلول‌ها نیز به سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارند.

حالت فیزیکی محلول	حالت فیزیکی اجزای تشکیل‌دهنده	مثال
مایع	جامد در مایع	نمک در آب
	مایع در مایع	الکل در آب
	گاز در مایع	نوشابه گازدار: که شامل آب (حلال) و گاز کربن دی‌اکسید (حل‌شونده) است.
جامد	جامد در جامد	سکه (آلیاژ) طلا: که شامل طلا (حلال) و مس (حل‌شونده) است. <sup>۱</sup>
گاز	گاز در گاز	هوا: که شامل گاز نیتروژن (حلال) و گاز اکسیژن به همراه سایر گازها (حل‌شونده) است.

**نکته** در محلول گازها، گازی که مقدار بیش‌تری دارد به عنوان حلال محسوب می‌شود. به عنوان مثال مدود ۷۸٪ حجم هوا را گاز نیتروژن تشکیل می‌دهد و ۲۱٪ آن را گاز اکسیژن و هم‌چنین ۱٪ آن را مقادیر ناچیزی از سایر گازها تشکیل می‌دهد. بنابراین گاز نیتروژن حلال محسوب می‌شود.

**توجه** در نوشابه علاوه بر گاز کربن دی‌اکسید، شکر و مواد دیگری نیز حل شده است. بنابراین نوشابه گازدار هم محلول گاز در مایع و هم محلول جامد در مایع محسوب می‌شود.

دانش‌آموزان عزیز! هم‌اکنون می‌توانید به سوالات با کادر پاسخ دهید. سوالات با کادر مربوط به ادامه درس می‌باشند.

۱- در سکه طلا مقادیر کمی مس به عنوان ناخالصی وجود دارد. بنابراین سکه طلا یک آلیاژ است.



## حداکثر مقدار حل شدن نمک در آب

مقدار حل شدن نمک‌های مختلف در آب متفاوت است. حداکثر مقدار حل شدن هر نمک در مقدار معینی آب به دو عامل بستگی دارد:

۱- **جنس نمک**: یعنی هر نمک به میزان معینی در آب حل می‌شود.

۲- **دما**: یعنی هر نمک در هر دمایی به مقدار مشخصی در آب حل می‌شود.

**تعیین حداکثر مقدار حل شدن یک نمک در مقدار معینی آب**: کافی است ۱۰۰ میلی‌لیتر آب در دمای معین را برداشته و آنقدر نمک به آن اضافه کنیم که دیگر حل نشود. برای این کار، ابتدا مقدار کمی نمک ریخته و آن را هم می‌زنیم تا حل شود. دوباره مقدار کمی نمک اضافه می‌کنیم و دوباره هم می‌زنیم تا نمک حل شود. این کار را آنقدر ادامه می‌دهیم که دیگر نمک حل نشود. به این ترتیب می‌توان فهمید که چه قدر نمک در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب حل شده است.<sup>۱</sup>

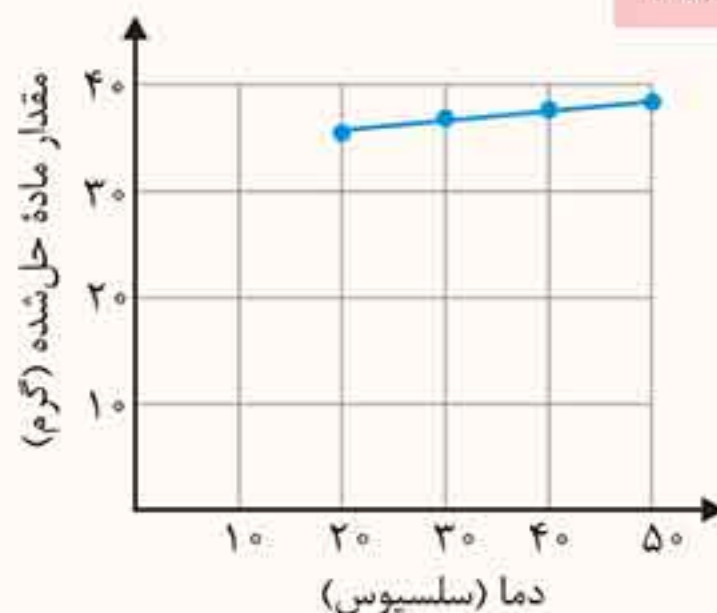
**توجه** هر چه مقدار آب بیش‌تر باشد مقدار نمک بیش‌تری هم در آن حل می‌شود. به همین دلیل مقدار معینی (مثلاً ۱۰۰ میلی‌لیتر) از حلال را انتخاب می‌کنیم.

۱- **تأثیر جنس نمک بر میزان حل شدن**: در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  حداکثر مقدار  $36/5$  گرم نمک خوراکی (سدیم کلرید) در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌شود. اما در این دما مقدار ۴۳ گرم نمک پتاسیم نیترات در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌شود. بنابراین جنس ماده در مقدار حل شدن آن در آب تأثیرگذار است.

۲- **تأثیر دما بر میزان حل شدن نمک**: به روشی که قبلاً ذکر شد میزان حل شدن نمک را در دماهای مختلف مشخص می‌کنیم. مشاهده می‌شود که در هر دمایی مقدار مشخصی نمک حل می‌شود.

برای نمک خوراکی حداکثر مقدار نمک حل شده در دماهای مختلف به صورت جدول زیر است.

دما (سلسیوس)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
بیش‌ترین مقدار ماده حل شده (گرم)	۳۶	۳۶/۵	۳۷	۳۷/۵



اگر دما را روی محور افقی و مقدار ماده حل شده را روی محور عمودی در نظر بگیریم نمودار مقابل رسم می‌شود. اگر نقاط نمودار را به هم وصل کنیم یک خط یا منحنی حاصل می‌شود.

## نکات و نتایج

- ۱- با افزایش دما مقدار حل شدن نمک خوراکی در آب افزایش می‌یابد. (البته این افزایش برای نمک خوراکی ناچیز است).
- ۲- با وصل کردن نقاط به هم می‌توان میزان حل شدن نمک را در بین دماهای داده شده به‌طور حدودی به‌دست آورد. مثلاً در دمای  $45^{\circ}\text{C}$  مقدار  $37/25$  گرم نمک خوراکی در آب حل می‌شود.
- ۳- می‌توان نمودار را از سمت چپ و راست ادامه داد و در دماهای دیگر میزان حل شدن نمک را تخمین زد. مثلاً میزان حل شدن نمک خوراکی در دمای  $0^{\circ}\text{C}$  با ادامه نمودار از سمت چپ حدوداً برابر ۳۵ گرم نمک در آب است.

**نکته** مقدار حل شدن اغلب مواد در آب با افزایش دما افزایش و برفی کاهش می‌یابد. مقدار حل شدن برفی از مواد هم با افزایش یا کاهش دما تغییر پندانی نمی‌کند. به عنوان نمونه مقدار حل شدن شکر و پتاسیم نیترات با افزایش دما افزایش می‌یابد.

## تأثیر دما و فشار بر میزان حل شدن گازها

- ۱- مقدار حل شدن گازها در آب با افزایش دما کاهش می‌یابد. پس هر چه دما کاهش یابد، به مقدار حل شدن گاز در آب افزایش می‌یابد. به همین دلیل نوشابه گازدار را در یخچال نگهداری می‌کنند تا گاز آن خارج نشود.
- ۲- مقدار حل شدن گازها در آب با افزایش فشار، افزایش می‌یابد. به همین دلیل با باز کردن در نوشابه و کاهش فشار مقداری از گاز درون آن از حالت حل شده خارج می‌شود.

**نکته** مقدار حل شدن نمک‌ها در مقدار معینی آب به فشار بستگی ندارد.

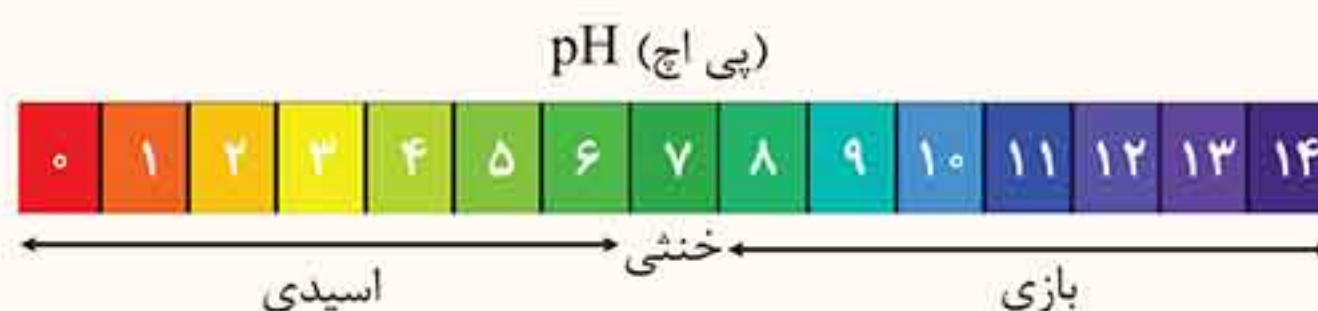
۱- به مقدار نمک حل شده در ۱۰۰ گرم آب، انحلال‌پذیری یا حلالیت آن نمک در آب گفته می‌شود. ۱۰۰ میلی‌لیتر آب در دمای اتاق حدوداً برابر ۱۰۰ گرم است.



### مخلوطها در زندگی

مخلوطهای متنوعی وجود دارند که ممکن است اسیدی، بازی یا خنثی باشند.

**یادآوری** با استفاده از کاغذ پی اچ (pH) می‌توان میزان اسیدی یا بازی بودن مواد را مشخص کرد.



### نکته

موادی که پی اچ کمتر از ۷ دارند، اسیدی هستند. اسیدها ترش مزه هستند.  
 موادی که پی اچ بیش‌تر از ۷ دارند، بازی هستند. بازها مزه گس و تلخ دارند.  
 مواد فنثی دارای پی اچ مدود ۷ هستند.

### توجه

کاغذ پی اچ در محیط اسیدی قوی به رنگ قرمز، در محیط بازی قوی به رنگ بنفش و در محیط خنثی به رنگ سبز درمی‌آید.

مواد اسیدی: آب‌لیمو - آب پرتقال - شیر - اسید باتری - سرکه - نوشابه گازدار ...

مواد بازی: مایع ظرف‌شویی - صابون - شامپو - شربت معده (شیر منیزی) - مایع سفیدکننده ...

### توجه

شیر به مقدار ناچیزی اسیدی است.

### جداسازی اجزای مخلوط

در برخی مواقع لازم است که اجزای مخلوط را از یکدیگر جدا کنیم. برای جداسازی اجزای مخلوط از وسایل مختلفی استفاده می‌شود.

**۱- کاغذ صافی:** برای جدا کردن ذرات معلق جامد از یک مایع از کاغذ صافی استفاده می‌کنیم. در این حالت با ریختن مایع روی کاغذ صافی که روی ظرف قرار دارد ذرات جامد روی کاغذ صافی، باقی‌مانده و حلال داخل ظرف می‌ریزد. علت باقی‌ماندن ذرات جامد روی کاغذ صافی این است که اندازه آن‌ها از اندازه حفره‌های موجود در کاغذ بزرگ‌تر است.



مثال: جدا کردن خاک‌شیر از شربت خاک‌شیر یا جدا کردن خاک از مخلوط آب و خاک

**۲- قیف جداکننده:** برای جدا کردن دو مایع که در یکدیگر حل نمی‌شوند از قیف جداکننده استفاده می‌شود. در این حالت مایعی که چگالی بیش‌تری دارد در پایین قرار گرفته و با باز کردن شیر قیف جداکننده به ظرف دیگری ریخته می‌شود. با اتمام ریختن این مایع، شیر قیف بسته می‌شود. مثال: جدا کردن آب و روغن (آب در پایین و روغن در بالا قرار می‌گیرد).

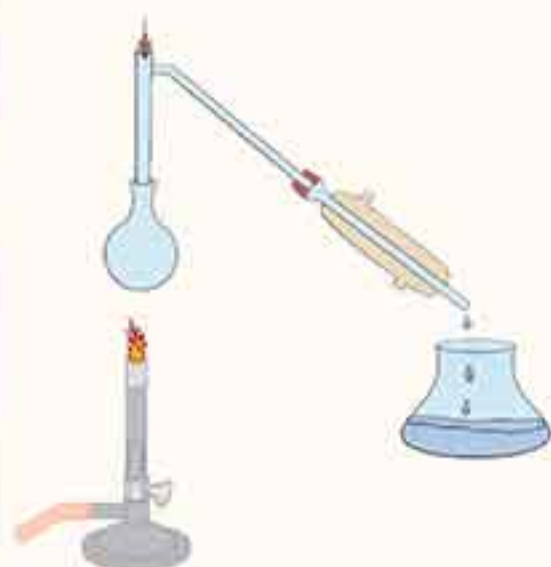


**۳- دستگاه تقطیر:** برای جدا کردن دو مایع که در یکدیگر حل می‌شوند از دستگاه تقطیر استفاده می‌شود. اساس این روش بر تفاوت نقطه جوش دو مایع است. مایعی که نقطه جوش کم‌تری دارد زودتر به جوش می‌آید و بخار آن پس از میعان (مایع شدن) در ظرف دیگری جمع‌آوری می‌شود و مایع دیگر در ظرف باقی می‌ماند.

مثال ۱: در محلول آب و استون با استفاده از دستگاه تقطیر ابتدا استون به جوش می‌آید و در ظرف دیگری جمع‌آوری می‌شود.

مثال ۲: در محلول آب و الکل ابتدا الکل به جوش می‌آید و در ظرف دیگری جمع‌آوری می‌شود.

**توجه** در دستگاه تقطیر ابتدا مایع به جوش می‌آید به عبارت دیگر تبخیر می‌شود، سپس بخار حاصل در اثر میعان به مایع تبدیل می‌شود. پس دو عمل تبخیر و میعان انجام می‌شود.





**۴- دستگاه سانتریفیوژ:** برای جداسازی دو ماده‌ای که یکی چگالی بیش‌تری از دیگری دارد ولی با استفاده از قیف جداکننده قابل جداسازی نیست استفاده می‌شود. این دستگاه براساس نیروی گریز از مرکز کار می‌کند. سانتریفیوژ با سرعت خیلی بالایی حول محور خود می‌چرخد. با این عمل مواد سنگین‌تر در یک سمت جمع می‌شوند. به این ترتیب می‌توان آن‌ها را جدا نمود. در صنعت برای جداسازی چربی از شیر و پلاسما از سلول‌های خونی از دستگاه سانتریفیوژ استفاده می‌شود.



#### چند دستگاه دیگر

##### ۱- دستگاه تصفیه آب:

برای جداسازی ناخالصی‌های آب استفاده می‌شود. این دستگاه‌ها به‌طور عمده دو دسته‌اند: یک دسته فقط ذرات ناخالص را جدا می‌کنند. دسته دیگر میزان یون‌های موجود در آب را تنظیم می‌کنند. (یعنی یون‌ها را نیز جداسازی می‌کنند).



##### ۲- دستگاه دیالیز:

از این دستگاه برای تصفیه خون افراد مبتلا به نارسایی کلیه استفاده می‌شود. دیالیز در واقع نوعی عمل صاف کردن، یعنی جدا کردن یون‌ها و مولکول‌های کوچک از ذره‌های درشت مخلوط است. در بدن انسان کلیه‌ها نقش دیالیز را برعهده دارند و مواد زائد خون مانند اوره و نمک ... را که مقدار اضافی آن‌ها موجب بروز بیماری و حتی مرگ است از مولکول‌های بزرگ تشکیل‌دهنده پلاسمای خون جدا می‌کنند.<sup>۱</sup>



##### ۳- کمباین یا خرمن‌کوب:

از این دستگاه برای جدا کردن دانه از ساقه استفاده می‌شود. این دستگاه با کوبیدن خوشه‌های گندم دانه‌ها را جدا می‌کند.



#### چند نمونه دیگر برای جداسازی مخلوط‌ها

۱- جدا کردن نمک از آب، با جوشاندن محلول آب نمک، آب تبخیر می‌شود و نمک باقی می‌ماند.

۲- مخلوط خاک و براده آهن، با استفاده از آهن‌ربا می‌توان براده آهن را از خاک جدا نمود.

۳- مخلوط ماسه و نمک، اگر ذرات ماسه درشت و ذرات نمک ریز باشد می‌توان با استفاده از یک الک ریز آن‌ها را جدا نمود. زیرا نمک از منفذ الک می‌گذرد اما ماسه پشت آن باقی می‌ماند.

روش دیگر: ریختن مخلوط ماسه و نمک در آب است. در این صورت نمک در آب حل می‌شود و با استفاده از کاغذ صافی ماسه را می‌توان جدا کرد. سپس با تبخیر آب، نمک در ته ظرف باقی می‌ماند.

۴- مخلوط خاک شیر در آب، از آن‌جا که خاک شیر سنگین‌تر از آب است بعد از مدتی ته‌نشین می‌شود. سپس ظرف حاوی مخلوط را کج می‌کنیم تا آب خارج شود.

۱- عمل دیالیز با استفاده از غشاهای نفوذپذیر انجام می‌شود. غشاها صفحات دارای سوراخ ریز هستند که به بعضی مواد اجازه عبور از خود می‌دهند و به بعضی اجازه عبور نمی‌دهند.



## سوالات فصل ۱

کامل کنید (.....)

- ۱ بیشتر موادی که ما در زندگی با آن‌ها سروکار داریم ..... هستند.
- ۲ موادی که از یک نوع ماده تشکیل شده‌اند ..... نامیده می‌شوند.
- ۳ در مخلوط، خواص مواد بعد از آمیخته شدن تغییر ..... .
- ۴ در روی یک شربت نوشته شده است «قبل از مصرف تکان دهید.» از این نوشته می‌توان فهمید که شربت مورد نظر یک ..... است.
- ۵ هر محلول حداقل از ..... جزء تشکیل یافته است.
- ۶ آلیاژها محلول‌های ..... در ..... هستند.
- ۷ مقدار حل شدن گازها در آب با افزایش دما ..... می‌یابد.
- ۸ پی‌اچ مواد خنثی حدود ..... است.
- ۹ هر چه ماده‌ای اسیدی‌تر باشد پی‌اچ آن ..... می‌یابد.
- ۱۰ کاغذ پی‌اچ در محیط اسیدی به رنگ ..... ، در محیط بازی به رنگ ..... و در محیط خنثی به رنگ ..... درمی‌آید.
- ۱۱ هر چه پی‌اچ یک ماده به ..... نزدیک شود باز قوی‌تر خواهد شد.
- ۱۲ برای جداسازی پلاسما از سلول‌های خونی از دستگاه ..... استفاده می‌شود.
- ۱۳ در بیمارستان برای تصفیه خون از دستگاه ..... استفاده می‌شود.
- ۱۴ دستگاه سانتریفیوژ براساس ..... کار می‌کند.

صحيح يا غلط (ص) (غ)

- ۱۵ مواد به دو دسته عنصر و مخلوط طبقه‌بندی می‌شوند. (ص) (غ)
- ۱۶ با ریختن یک قاشق خاک در آب و خوب هم‌زدن آن یک محلول به‌دست می‌آید. (ص) (غ)
- ۱۷ سوسپانسیون مخلوط همگنی است که در آن ذرات یک جامد به‌صورت معلق در آب پراکنده‌اند. (ص) (غ)
- ۱۸ نوشابه گازدار یک محلول مایع در گاز است. (ص) (غ)
- ۱۹ هوای پاک یک محلول است. (ص) (غ)
- ۲۰ مخلوط دو مایع همواره تشکیل یک محلول را می‌دهد. (ص) (غ)
- ۲۱ مولکول‌ها همگی ترکیب هستند. (ص) (غ)
- ۲۲ دما بر میزان حل شدن مواد در آب تأثیر دارد. (ص) (غ)
- ۲۳ تمام نمک‌ها در دمای یکسان به مقدار یکسان در آب حل می‌شوند. (ص) (غ)
- ۲۴ مقدار حل شدن نمک‌ها در آب با افزایش دما همواره افزایش می‌یابد. (ص) (غ)
- ۲۵ پی‌اچ اسیدهای قوی ۱۴ و پی‌اچ بازهای قوی صفر است. (ص) (غ)
- ۲۶ ماده‌ای با پی‌اچ ۱ از ماده‌ای با پی‌اچ ۳ اسیدی‌تر است. (ص) (غ)



## تعریف کنید

۲۸ مخلوط  
۳۰ سوسپانسیون

۲۷ ماده خالص

۲۹ حلال

۳۱ آلیاژ

## پاسخ دهید

۳۲ مواد زیر را در دسته‌بندی داده شده قرار دهید.

مس، سکه، شکر، دوغ، آجیل، نمک، آب مقطر، هوای پاک، آب لیمو (پالپ‌دار)، شربت معده، نوشابه، الکل طبی، نیتروژن



۳۳ در هر شکل مشخص کنید که ماده، خالص یا ناخالص است؟



(پ)



(ب)



(آ)

۳۴ (آ) بیش تر موادی که امروزه با آن‌ها سروکار داریم چه نامیده می‌شوند؟

(ب) این مواد به چند دسته تقسیم می‌شوند. برای هر یک مثالی بیاورید.

۳۵ مخلوط‌ها از نظر حالت فیزیکی به چند دسته تقسیم می‌شوند. مثال بزنید.

۳۶ یکی از ویژگی مخلوط‌ها (که آن‌ها را از ترکیب‌ها متمایز می‌کند) چیست؟ با یک مثال توضیح دهید.

۳۷ شباهت و تفاوت مخلوط‌های همگن و ناهمگن را بنویسید.

۳۸ شکل مقابل کدام ویژگی سوسپانسیون را نشان می‌دهد؟



۳۹ اجزاء تشکیل‌دهنده محلول را با ذکر یک مثال نام ببرید.

۴۰ برای محلول‌های زیر یک مثال بیاورید.

(پ) گاز در مایع

(ب) مایع در مایع

(آ) جامد در مایع

(ث) گاز در گاز

(ت) جامد در جامد

۴۱ جدول زیر را کامل کنید. در حلال و حل‌شونده حالت آن را بنویسید.

ماده	نوشابه	هوا	فولاد زنگ‌زن
حالت فیزیکی			
حلال			
حل‌شونده			

۴۲ در هر یک از محلول‌های زیر حلال و حل‌شونده را مشخص کنید.

(پ) ۳۰ گرم استون و ۱۰۰ گرم آب

(ب) الکل ۶۰٪

(آ) الکل ۴۰٪

(ث) ۳ لیتر اکسیژن و ۲ لیتر نیتروژن

(ت) ۱۰۰ گرم آب و ۱۱۰ گرم از یک نمک مشخص

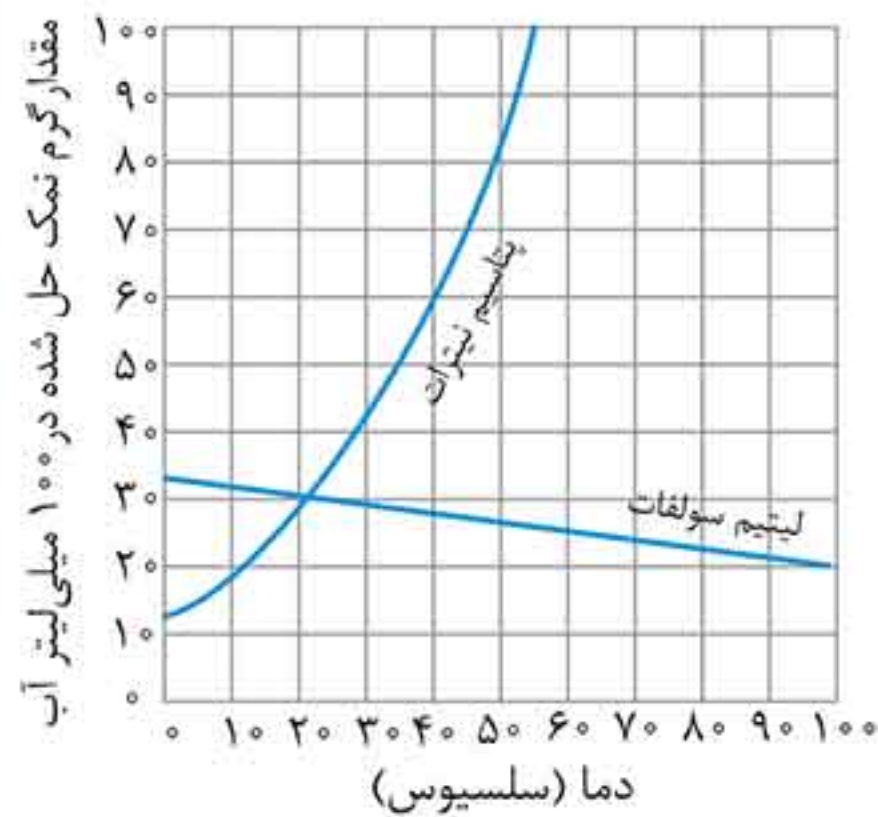


۴۳ مواد زیر را در دو دسته اسید و باز طبقه‌بندی کنید.

صابون - سرکه - آب پرتقال - مایع ظرفشویی - آب لیمو - شیر - شامپو

۴۴ با توجه به اطلاعات جدول زیر، نمودار مقدار نمک پتاسیم کلرید حل شده در ۱۰۰ میلی لیتر آب را رسم کنید.

دما (درجه سلسیوس)	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
بیشترین مقدار نمک پتاسیم کلرید حل شده (گرم)	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰	۴۴



۴۵ نمودار بیشترین مقدار پتاسیم نیترات و لیتیم سولفات حل شده در ۱۰۰ میلی لیتر

آب در دماهای مختلف به صورت مقابل است. به سؤالات مطرح شده پاسخ دهید.

(۱) چه مقدار از هر نمک در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  و  $50^{\circ}\text{C}$  در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل می شود؟

(۲) در دمای  $35^{\circ}\text{C}$  حداکثر چه مقدار نمک در آب حل می شود؟

(۳) با افزایش دما بیشترین مقدار نمک حل شده افزایش می یابد یا کاهش؟

۴۶ برای جداسازی اجزای هر یک از مخلوط‌های زیر از چه وسیله‌ای استفاده می شود؟

(۱) ذرات خاک شیر از شربت آن (۲) چربی از شیر (۳) الکل و آب

(۵) دانه جو از خوشه (۶) ناخالصی‌ها از آب (۷) اوره از خون

(۴) روغن و آب

۴۷ موارد زیر بر چه اساسی جداسازی را انجام می دهند؟

(۱) کاغذ صافی (۲) قیف جداکننده

(۳) دستگاه تقطیر

(۴) دستگاه سانتریفیوژ

☒ انتخاب کنید

۴۸ کدام یک از مواد زیر خالص است؟

(۱) شیر (۲) سکه طلا (۳) هوای پاک (۴) آب مقطر

۴۹ در بین مواد زیر چند مخلوط وجود دارد؟

طلا - نمک - هوا - آب لیمو - دوغ - شربت معده - چای شیرین - الکل ۷۰٪

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۵۰ در بین مواد داده شده در سؤال قبل چند مخلوط ناهمگن وجود دارد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۱ کدام عبارت نادرست است؟

(۱) ماده‌ای که از اتم‌های یکسان تشکیل شده خالص است. (۲) ماده خالص از اتم‌های یکسان تشکیل شده است.

(۳) همه محلول‌ها مخلوط هستند. (۴) بعضی مخلوط‌ها محلول هستند.

۵۲ کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) مخلوط‌ها به هر سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارند.

(۲) بیش‌تر موادی که ما در زندگی با آن‌ها سر و کار داریم معمولاً به صورت مخلوط وجود دارند.

(۳) تنها در مخلوط‌های همگن مواد تشکیل دهنده مخلوط به طور یکنواخت در هم پراکنده‌اند.

(۴) محلول‌ها به مرور زمان ته‌نشین می شوند.

۵۳ کدام گزینه عبارت زیر را به یک جمله درست تبدیل می کند؟

سوسپانسیون مخلوطی ..... است که در آن ذرات یک ..... به صورت معلق در مایع (آب) پراکنده‌اند.

(۱) همگن - جامد (۲) ناهمگن - جامد (۳) همگن - مایع (۴) ناهمگن - مایع

۵۴ کدام گزینه یک سوسپانسیون نیست؟

(۱) خاک شیر (۲) آب گل آلود (۳) آب و روغن (۴) دوغ



۵۵ نام حل‌شونده در کدام مورد اشتباه است؟

- ☐ (۱) الکل ۷۰٪ آب  
☐ (۲) نوشابه: گاز کربن دی‌اکسید  
☐ (۳) سکه طلا: مس  
☐ (۴) هوا: نیتروژن

۵۶ حالت فیزیکی حل‌شونده در کدام محلول نادرست است؟

- ☐ (۱) آب نمک: مایع  
☐ (۲) هوا: گاز  
☐ (۳) آلیاژ: جامد  
☐ (۴) نوشابه: گاز

۵۷ نوع محلول در کدام مورد نادرست است؟

- ☐ (۱) هوا: محلول گاز در گاز  
☐ (۲) آب نمک: محلول مایع در جامد  
☐ (۳) آلیاژ: محلول جامد در جامد  
☐ (۴) استون در الکل: محلول مایع در مایع

۵۸ در کدام حالت مقدار بیش‌تری نمک خوراکی حل می‌شود؟

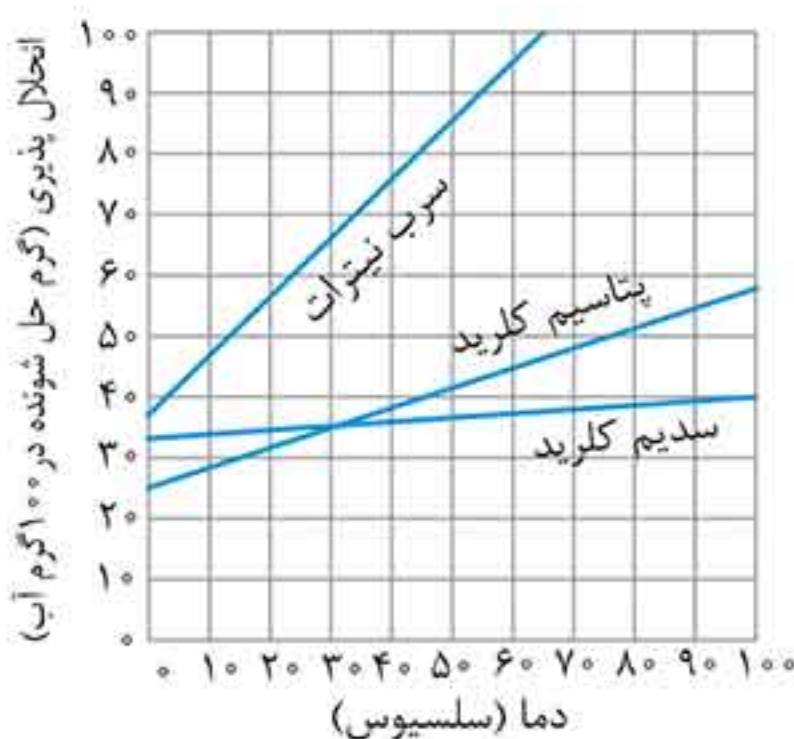
- ☐ (۱) ۱۰۰ میلی‌لیتر آب  $20^{\circ}\text{C}$   
☐ (۲) ۱۰۰ میلی‌لیتر آب  $40^{\circ}\text{C}$   
☐ (۳) ۲۰۰ میلی‌لیتر آب  $20^{\circ}\text{C}$   
☐ (۴) ۲۰۰ میلی‌لیتر آب  $40^{\circ}\text{C}$

۵۹ کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- ☐ (۱) مقدار نمک حل شده در آب با مقدار نمک افزوده شده به آب رابطه مستقیم دارد.  
☐ (۲) مقدار نمک حل شده در آب به مقدار آب بستگی ندارد.  
☐ (۳) با افزایش دما مقدار حل شده نمک‌های مختلف در آب افزایش می‌یابد.  
☐ (۴) عمل دستگاه دیالیز مشابه عمل کلیه است.

۶۰ تأثیر افزایش دما بر میزان حل شدن کدام ماده در آب با بقیه متفاوت است؟

- ☐ (۱) نمک خوراکی  
☐ (۲) نمک پتاسیم نیترات  
☐ (۳) شکر  
☐ (۴) گاز اکسیژن



۶۱ با توجه به نمودار داده شده کدام گزینه نادرست است؟

- ☐ (۱) در دمای یکسان همواره مقدار بیش‌تری سرب نیترات در آب حل می‌شود.  
☐ (۲) بیش‌ترین مقدار پتاسیم کلرید حل شده با افزایش دما افزایش می‌یابد.  
☐ (۳) بیش‌ترین مقدار پتاسیم کلرید و سدیم کلرید حل شده در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  برابر است.  
☐ (۴) پتاسیم کلرید بیش‌تر از سدیم کلرید در آب حل می‌شود.

۶۲ در نمودار سؤال قبل اگر در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  مقدار  $40$  گرم سرب نیترات و  $40$  گرم پتاسیم کلرید در  $100$  میلی‌لیتر آب بریزیم و خوب هم بزنیم چه اتفاقی می‌افتد؟

- ☐ (۱) تمام سرب نیترات در آب حل می‌شود اما مقداری از پتاسیم کلرید در ته ظرف باقی می‌ماند.  
☐ (۲) تمام پتاسیم کلرید در آب حل می‌شود اما مقداری از سرب نیترات در ته ظرف باقی می‌ماند.  
☐ (۳) هر دو نمک به‌طور کامل در آب حل می‌شوند.  
☐ (۴) از هر دو نمک مقداری در ته ظرف باقی می‌ماند.

۶۳ آب لیمو و صابون به ترتیب ..... و ..... هستند.

- ☐ (۱) اسیدی - اسیدی  
☐ (۲) اسیدی - بازی  
☐ (۳) بازی - اسیدی  
☐ (۴) بازی - بازی

۶۴ ماده‌ای با پی‌اچ ۱ نسبت به ماده‌ای با پی‌اچ ۵ اسید ..... و ماده‌ای با پی‌اچ ۹ نسبت به ماده‌ای با پی‌اچ ۱۳ بازی ..... است.

- ☐ (۱) ضعیف‌تر - ضعیف‌تر  
☐ (۲) ضعیف‌تر - قوی‌تر  
☐ (۳) قوی‌تر - ضعیف‌تر  
☐ (۴) قوی‌تر - قوی‌تر

۶۵ برای جدا کردن مخلوط آب و روغن از ..... و برای جدا کردن مخلوط آب و الکل از ..... استفاده می‌شود.

- ☐ (۱) کاغذ صافی - دستگاه تقطیر  
☐ (۲) دستگاه تقطیر - قیف جدا کننده  
☐ (۳) قیف جدا کننده - دستگاه تقطیر  
☐ (۴) قیف جدا کننده - قیف جدا کننده

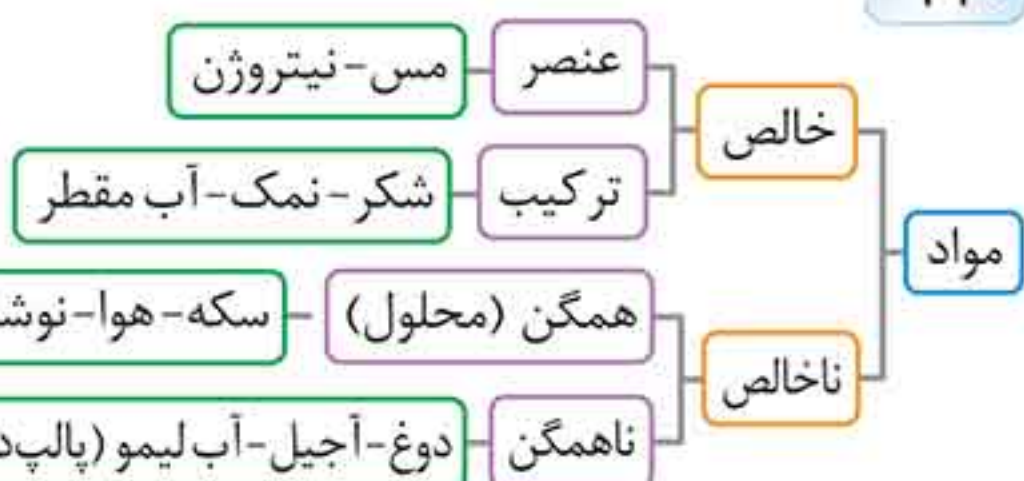
۶۶ اساس جداسازی قیف جداکننده و دستگاه تقطیر به ترتیب ..... و ..... است.

- ☐ (۱) تفاوت نقطه جوش - تفاوت چگالی  
☐ (۲) تفاوت اندازه ذرات - تفاوت چگالی  
☐ (۳) تفاوت اندازه ذرات - تفاوت نقطه جوش  
☐ (۴) تفاوت چگالی - تفاوت نقطه جوش



## پنج سوالات فصل ۱

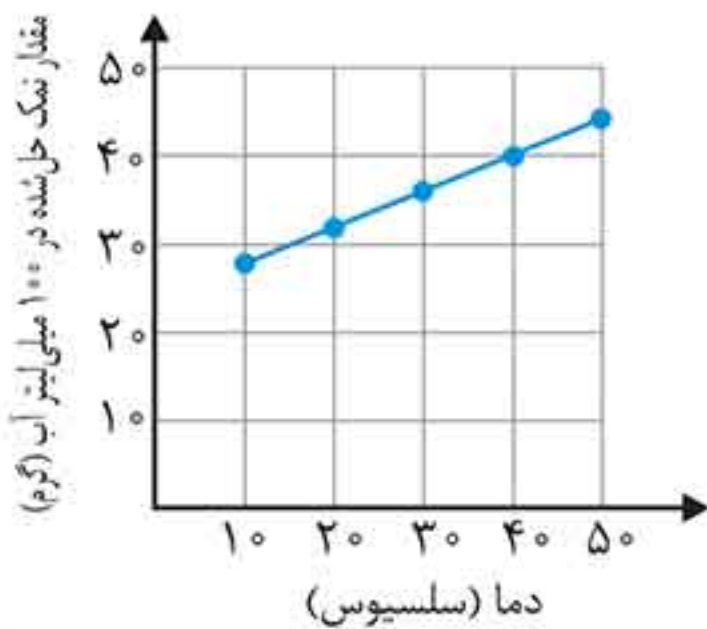
- ۲۳ نادرست. میزان حل شدن نمک‌ها در آب با یکدیگر متفاوت است.
- ۲۴ نادرست. مقدار حل شدن نمک‌ها در آب با افزایش دما ممکن است افزایش یا کاهش یابد.
- ۲۵ نادرست. پی‌اچ اسیدهای قوی حدود صفر و پی‌اچ بازهای قوی حدود ۱۴ است.
- ۲۶ درست
- ۲۷ ماده خالص ماده‌ای است که تنها از یک نوع ماده تشکیل شده است.
- ۲۸ مخلوط ماده‌ای است که از دو یا چند نوع ماده تشکیل شده است.
- ۲۹ حلال ماده‌ای است که معمولاً جزء بیش‌تری از محلول را تشکیل می‌دهد و حل‌شونده را در خود حل می‌کند.
- ۳۰ سوسپانسیون مخلوط ناهمگنی است که در آن ذرات یک جامد به‌صورت معلق در مایع (آب) پراکنده‌اند.
- ۳۱ آلیاژ محلول جامد در جامد را گویند که معمولاً شامل دو یا چند فلز است.



- ۳۳ (آ) و (ب) خالص هستند زیرا از یک نوع ماده تشکیل شده‌اند که (آ) عنصر و (ب) ترکیب است. اما (پ) ناخالص است زیرا از دو نوع ماده تشکیل شده است.
- ۳۴ (آ) مخلوط  
(ب) مخلوط‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:  
۱- مخلوط همگن (محلول): مانند آب نمک، الکل طبی  
۲- مخلوط ناهمگن: مانند آجیل، دوغ
- ۳۵ مخلوط‌ها از نظر حالت فیزیکی به سه دسته تقسیم می‌شوند:  
۱- جامد: مانند سکه طلا  
۲- مایع: مانند آب نمک  
۳- گاز: مانند هوا

- ۱ مخلوط
- ۲ مواد خالص
- ۳ نمی‌کند
- ۴ سوسپانسیون
- ۵ دو
- ۶ جامد - جامد
- ۷ کاهش
- ۸ ۷
- ۹ کاهش
- ۱۰ قرمز - بنفش - سبز
- ۱۱ ۱۴
- ۱۲ سانتیفریوژ
- ۱۳ دیالیز
- ۱۴ نیروی گریز از مرکز
- ۱۵ نادرست. مواد به دو دسته خالص و ناخالص (مخلوط) طبقه‌بندی می‌شوند.
- ۱۶ نادرست. خاک در آب حل نمی‌شود. بنابراین یک مخلوط ناهمگن به‌دست می‌آید.
- ۱۷ نادرست. سوسپانسیون مخلوط ناهمگنی است که در آن ذرات یک جامد به‌صورت معلق در مایع (آب) پراکنده‌اند.
- ۱۸ نادرست. نوشابه گازدار یک محلول گاز در مایع است. (زیرا گاز کربن دی‌اکسید در آب حل شده است)
- ۱۹ درست
- ۲۰ نادرست. اگر دو مایع در یکدیگر حل شوند تشکیل محلول می‌دهند. در غیر این‌صورت تشکیل مخلوط ناهمگن می‌دهند، مانند آب و روغن که روغن در سطح آب جدا باقی می‌ماند.
- ۲۱ نادرست. مولکول‌ها می‌توانند عنصر باشند (مانند  $O_2$ ) و می‌توانند ترکیب باشند (مانند  $CO_2$ ).
- ۲۲ درست





۴۴ (۱) در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  و  $50^{\circ}\text{C}$  به ترتیب حداکثر ۲۸ و ۸۲ گرم نمک پتاسیم نیترات در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل می شود.

در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  و  $50^{\circ}\text{C}$  به ترتیب حداکثر ۳۰ و ۲۷ گرم نمک لیتیم سولفات در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل می شود.

۴۵ (۲) در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  حداکثر ۵ گرم نمک پتاسیم نیترات و ۲۸/۵ گرم لیتیم سولفات در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل می شود.

(۳) با افزایش دما مقدار پتاسیم نیترات حل شده افزایش می یابد، اما مقدار لیتیم سولفات حل شده کاهش می یابد.

- ۴۶ (۱) کاغذ صافی (۲) دستگاه سانتریفیوژ  
(۳) دستگاه تقطیر (۴) قیف جداکننده  
(۵) خرمن کوب (۶) دستگاه تصفیه آب  
(۷) دستگاه دیالیز

۴۷ (۱) باقی ماندن ذرات معلق روی کاغذ صافی و رد شدن مایع از کاغذ صافی  
(۲) اختلاف چگالی (در دو مایع غیرقابل حل)  
(۳) اختلاف نقطه جوش (در دو مایع قابل حل)  
(۴) نیروی گریز از مرکز

۴۸ گزینه (۴) - شیر و هوا مخلوط هستند. از طرفی سکه طلا نیز دارای کمی ناخالصی (مس) است پس مخلوط است. پس فقط آب مقطر خالص است.

توجه سکه طلا یک آلیاژ است (که هر چه عیار طلا بیشتر باشد مقدار طلای آن بیشتر است و کمی هم ناخالصی مس دارد). اما اگر فقط کلمه طلا ذکر شده بود در آن صورت منظور عنصر طلا است و خالص محسوب می شود.

۴۹ گزینه (۴) - در بین مواد داده شده طلا و نمک، ماده خالص و هوا، آب لیمو، دوغ، شربت معده، چای شیرین و الکل ۷۰٪ مخلوط هستند.

۵۰ گزینه (۲) - مخلوط همگن: هوا، چای شیرین، الکل ۷۰٪ مخلوط ناهمگن: آب لیمو، دوغ، شربت معده

۳۶ یکی از ویژگی مخلوطها آن است که اجزای تشکیل دهنده آن خواص اولیه خود را حفظ می کنند. مثلاً در آب نمک، شوری مربوط به نمک است و جاری شدن مربوط به آب است.

۳۷ شباهت: هر دو حداقل از دو جزء تشکیل شده اند. تفاوت: ۱- در مخلوط همگن ذرات به صورت یکنواخت درهم پراکنده شده اند، اما در مخلوط ناهمگن ذرات به صورت غیریکنواخت درهم پراکنده شده اند. ۲- مخلوط همگن شفاف و مخلوط ناهمگن کدر است.

۳۸ ناپایداری و ته نشین شدن سوسپانسیون را نشان می دهد.

۳۹ محلولها حداقل از دو جزء تشکیل شده اند:

- ۱- حلال: مانند آب در آب نمک  
۲- حل شونده: مانند نمک در آب نمک

۴۰ (آ) محلول جامد در مایع مانند محلول شکر در آب  
(ب) محلول مایع در مایع مانند محلول استون در الکل  
(پ) محلول گاز در مایع مانند محلول گاز کربن دی اکسید در آب (نوشابه)  
(ت) محلول جامد در جامد مانند سکه (آلیاژ)  
(ث) محلول گاز در گاز مانند هوا

ماده	نوشابه	هوا	فولاد زنگ نزن
حالت فیزیکی	مایع	گاز	جامد
حلال	آب (مایع)	گاز نیتروژن (گاز)	آهن (جامد)
حل شونده	گاز کربن دی اکسید (گاز)	گاز اکسیژن و ... (گاز)	نیکل و کروم (جامد)

۴۲ (آ) الکل ۴۰٪ شامل ۴۰ قسمت الکل و ۶۰ قسمت آب است. بنابراین آب حلال است (زیرا مقدار بیش تری دارد). و الکل حل شونده است.

(ب) الکل ۶۰٪ شامل ۶۰ قسمت الکل و ۴۰ قسمت آب است. بنابراین الکل حلال و آب حل شونده است.

(پ) استون حل شونده و آب حلال است.

(ت) نمک حل شونده و آب حلال است. (با وجود این که مقدار نمک بیشتر از آب است اما چون در آب حل شده است حل شونده محسوب می شود).

(ث) اکسیژن حلال و نیتروژن حل شونده است.

۴۳ اسید: سرکه - آب پرتقال - آب لیمو - شیر  
باز: صابون - مایع ظرف شویی - شامپو



۵۱

گزینه (۲) - ماده خالص از اتم‌های یکسان یا ترکیب‌های یکسان تشکیل شده است. بنابراین این که فقط بگوییم ماده خالص از اتم‌های یکسان تشکیل شده است تعریف ناقصی است.

از طرفی می‌دانیم که مخلوط‌ها به دو دسته محلول و مخلوط ناهمگن تقسیم می‌شوند. پس همه محلول‌ها جزو مخلوط‌ها هستند ولی بعضی مخلوط‌ها محلول هستند.

۵۲

گزینه (۴) - محلول‌ها پایدار بوده و هیچ‌گاه ته‌نشین نمی‌شوند. اما سوسپانسیون‌ها که یک نوع مخلوط هستند ناپایدار بوده و به مرور زمان ته‌نشین می‌شوند.

۵۳

گزینه (۲) - سوسپانسیون مخلوطی ناهمگن است که در آن ذرات یک جامد به صورت معلق در آب پراکنده‌اند.

۵۴

گزینه (۳) - آب و روغن مخلوط ناهمگن است اما سوسپانسیون نیست.

**یادآوری** سوسپانسیون مخلوط ناهمگنی است که در آن ذرات یک جامد به صورت معلق در مایع (آب) پراکنده‌اند. در نتیجه چون آب و روغن ذره جامد ندارد نمی‌تواند تشکیل سوسپانسیون دهد.

۵۵

گزینه (۴) - نام حلال و حل‌شونده در هر ماده به صورت زیر است.

(۱) الکل ۷۰٪: حلال: الکل، حل‌شونده: آب

(۲) نوشابه: حلال: آب - حل‌شونده: گاز کربن دی‌اکسید

(۳) سکه طلا: حلال: طلا - حل‌شونده: مس

(۴) هوا: حلال: نیتروژن - حل‌شونده: اکسیژن

۵۶

گزینه (۱) - در آب نمک، حل‌شونده نمک است که حالت فیزیکی آن جامد است. بقیه موارد درست است. در هوا حل‌شونده اکسیژن است که گازی شکل است. در آلیاژ حل‌شونده معمولاً یک فلز است که جامد است. در نوشابه هم حل‌شونده گاز کربن دی‌اکسید است.

۵۷

گزینه (۲) - آب نمک یک محلول جامد در مایع است زیرا نمک (جامد) در آب (مایع) حل شده است. بقیه موارد درست است.

۵۸

گزینه (۴) - می‌دانیم که مقدار نمک خوراکی حل شده در آب با افزایش دما اندکی افزایش می‌یابد. بنابراین در آب  $40^{\circ}\text{C}$  نسبت به آب  $20^{\circ}\text{C}$  مقدار نمک بیشتری حل می‌شود. اما هر چه قدر مقدار آب افزایش یابد مقدار نمک بیشتری نیز حل می‌شود. بنابراین در  $200$  میلی‌لیتر آب  $40^{\circ}\text{C}$  مقدار بیشتری نمک خوراکی حل می‌شود.

۵۹

گزینه (۴) - بررسی گزینه (۱): مقدار نمک حل شده در آب برای هر نمک مقدار مشخصی است و به مقدار نمک افزوده شده به آب بستگی ندارد.

بررسی گزینه (۲): مقدار نمک حل شده در آب به مقدار آب بستگی دارد. به همین دلیل مقدار مشخصی مثلاً  $100$  میلی‌لیتر آب را در نظر می‌گیرند.

بررسی گزینه (۳): اغلب نمک‌ها با افزایش دما مقدار بیشتری حل می‌شوند و بعضی از نمک‌ها مقدار کمتری حل می‌شوند.

۶۰

گزینه (۴) - با افزایش دما میزان حل شدن گاز اکسیژن در آب کاهش می‌یابد. اما بقیه موارد افزایش می‌یابد.

۶۱

گزینه (۴) - با توجه به نمودار در دماهای پایین‌تر از  $30^{\circ}\text{C}$  سدیم کلرید بیش‌تر از پتاسیم کلرید حل می‌شود و در دماهای بالاتر از  $30^{\circ}\text{C}$  پتاسیم کلرید بیش‌تر از سدیم کلرید در آب حل می‌شود.

۶۲

گزینه (۱) - در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  حدود  $56$  گرم سرب نیترات در آب حل می‌شود و چون کم‌تر از این مقدار در آب ریخته‌ایم پس به‌طور کامل حل می‌شود.

در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  حدود  $35$  گرم پتاسیم کلرید در آب حل می‌شود و چون بیش‌تر از این مقدار در آب ریخته‌ایم پس به‌طور کامل حل نمی‌شود و مقداری از آن باقی می‌ماند (رسوب می‌کند).

$5\text{g} = 40 - 35$  مقدار پتاسیم کلرید حل نشده

۶۳

گزینه (۲)

۶۴

گزینه (۳) - هر چه پی‌اچ کم‌تر باشد اسید قوی‌تر و هر چه پی‌اچ بیش‌تر باشد باز قوی‌تر است.



۶۵

گزینه (۳)

۶۶

گزینه (۴)