

## حمیدی - دبیر علوم تجربی

### مخلوط و جداسازی مواد

فصل

۱



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.

از یک نوع ماده      از دو یا چند نوع ماده

« 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.



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. **نمک خوراکی - آب مقطر**

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

### خود را بیازمایید

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



### « مخلوط‌ها متنوع اند.

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.

### حالت فیزیکی مخلوط‌ها می‌تواند جامد - مایع یا گاز باشد



شکل ۲- مخلوط‌هایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت

حالت فیزیکی هر یک را مشخص کنید. ↑  
 هر کدام این مخلوط‌ها از چه اجزایی تشکیل شده‌اند؟ ↑  
یکی از ویژگی‌های مخلوط این است که اجزای تشکیل دهنده آن، خواص اولیه خود را حفظ

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



لقمه



سیب

اجزا حل می‌شوند و بخش یکنواخت دارند مثل نمک در آب - الکل و آب - هوای تمیز - آب دریا - نوشابه

شکل ۳- چند نمونه از مخلوط‌های خوراکی

اجزا در هم حل نمی‌شوند قابل تشخیص هستند و بخش یکنواخت ندارند مثل: آجیل - تخمه شربتی - آب و خاک - دوغ - آبلیمو و ...

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

نام دیگرش: محلول

### فعالیت

- 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

طرف دارای آب نمک

الف) محتویات کدام بشر پس از هم زدن شفاف است؟ کدام کدر است؟ **طرف دارای آب و خاک**

ب) در برخی از مخلوط‌ها ذره‌های مواد تشکیل دهنده مخلوط به طور **یکنواخت** در هم پراکنده‌اند. این نوع مخلوط‌ها را **مخلوط همگن یا محلول** می‌نامند.

کدام یک از مخلوط‌هایی که تهیه کرده‌اید، محلول و کدام مخلوط ناهمگن است؟ چرا؟

نمک در آب محلول (مخلوط همگن) است زیرا ذرات نمک در آب به طور یکنواخت بخش شده‌اند  
مخلوط آب و خاک ناهمگن است زیرا ذرات خاک در آب به طور غیر یکنواخت بخش شده‌اند



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).

**تعلیقه مخلوطی ناهمگن است که در آن ذرات جامد به صورت معلق در مایع (آب) پراکنده‌اند. دوغ، آب‌لیمو و شربت خاکشیر، نمونه‌های دیگری از مخلوط‌های تعلیقه‌اند. شما چه موارد دیگری را می‌شناسید؟**

تخمه شربتی  
خاک و آب  
برخی داروها

۱- Antibiotic

۲- Suspension

نرآم مفلوط با بقیه متفاوت است ؟ ..... چرا ؟  
 هوای پاک مفلوط همگن و بقیه ناهمگن هستند  
 « سالاد - شربت معره - هوای پاک - آب و روغن »

## فکر کنید

شکل زیر کدام ویژگی تعلیقه را نشان می دهد؟ **ته نشین شدن ذرات جامد معلق و غیر یکنواخت بودن مخلوط**



## اجزای تشکیل دهنده محلول

هر محلول حداقل از دو جزء **حل شونده** و **حلال** تشکیل شده است. حلال ماده ای است که معمولاً جزء بیشتری از محلول را تشکیل می دهد و حل شونده را در خود حل می کند؛ برای نمونه در محلول آب نمک، نمک حل شونده و آب حلال است. برای تهیه محلول می توان نسبت های مختلفی از حل شونده و حلال را با هم مخلوط کرد.

**فعالیت**  
 پنج بشر را شماره گذاری 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 محلول ها با یکدیگر متفاوت است؟ **چون میزان کات کبود حل شده در آب یکسان نیست هر چه مقدار حل شونده ( کات کبود ) بیشتر باشد آب بر رنگ تر می شود**



## حالت فیزیکی محلول ها می تواند متفاوت باشد.

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 کرده اید، یا وقتی در نوشابه گازدار را باز می کنید، گاز از آن خارج می شود. که نشان می دهد هنگام تهیه نوشابه، مقداری گاز در آن حل کرده اند.  
 در سال قبل با **آلیاژ** آشنا شدید. آلیاژها محلول هایی جامد در جامدند. **هوای پاک** محلولی از گازهای نیتروژن، اکسیژن و گازهای دیگر است. بنابراین محلول ها می توانند به حالت جامد، مایع یا گاز باشند.

سوال : اگر ۲۰ سی سی الکل را با ۴۰ سی سی آب مخلوط کنیم :  
 الف ( مخلوط حاصل همگن است یا ناهمگن ؟ ) همگن زیرا در هم حل شده و پخش یکنواخت دارند  
 ب ( لال و حل شونده را مشخص کنید ) لال ( آب - چون جزء بیشتر است ) - حل شونده ( الکل )  
 پ ( پرا پنین مخلوطی تعلیق نیست ؟ زیرا تعلیق مخلوط ناهمگنی است که جامد در مایع معلق است )

## 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  
 حلال : گاز بیروزی ( جزء بیشتر )  
 حل شونده : اکسیژن و بقیه گازها

استوانک (کپسول) هوا



مایع

چای شیرین  
 حلال : آب ( مایع )  
 حل شونده : شکر و ماد رنگی ( جامد )

چای شیرین  
 حلال : آب ( مایع )  
 حل شونده : شکر و ماد رنگی ( جامد )



مایع

نوشابه  
 حلال : آب ( مایع )  
 حل شونده : گاز کربن دی اکسید - شکر



جامد

سکه طلا  
 حلال : طلا ( جامد )  
 حل شونده : مس - نقره

## « چه مقدار حل شونده را می توان 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 ته نشین شود؟

اگر آزمایش را در دمای ۲۰ درجه سلسیوس انجام دهید، حدود ۳۸ گرم نمک در ۱۰۰ میلی لیتر آب

حل می شود. پس از آن اگر نمکی را به محلول بیفزایید در ته لیوان باقی می ماند. زیرا محلول - سیر شده - است

## آزمایش کنید



الف) در ۱۰۰ میلی لیتر آب در دمای ۳۰°C چه مقدار نمک خوراکی (سدیم کلرید) حل می شود؟ با انجام دادن آزمایش، درستی یا نادرستی پیش بینی خود را بررسی کنید.

ب) در ۱۰۰ میلی لیتر آب در دمای ۳۰°C به جای نمک سدیم کلرید، نمک پتاسیم نترات بریزید. مقدار نمک حل شده را پیش بینی و آزمایش کنید. از آزمایش های بالا چه نتیجه ای می گیرید؟ **میزان حل شدن نمک های مختلف در مقدار معینی آب متفاوت است**

## « 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.

۱- Capsule

۵

- 1- میزان حل شدن برخی مواد جامد در آب با گرم شدن آب ( افزایش دما ) زیاد می شود مثلا شکر در جای داغ بیشتر حل می شود تا جای سرد
- 2- میزان حل شدن گازها در آب با گرم شدن آب - کمتر می شود مثلا با گرم شدن نوشابه گاز آن کمتر می شود

در دو ظرف زیر به مقدار مساوی آب ریخته ایم. در کدامیک شکر بیشتری حل می شود؟  
 طرف ب: زیرا با افزایش دما، حل شدن شکر در آب بیشتر می شود

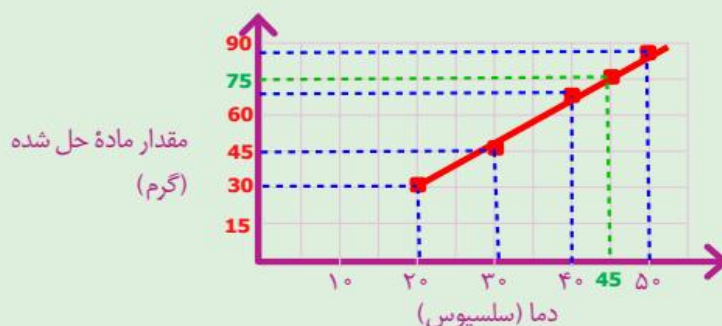
ظرف الف  
 دما: ۵۰

ظرف الف  
 دما: ۲۰ درجه  
 سانتی گراد

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) | 30 | 45 | 65 | 85 |

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 میزان حل شدن پتاسیم نیترات در آب افزایش می یابد.**  
 ث) در دمای  $45^{\circ}\text{C}$  چند گرم نمک در آب حل می شود؟ روی نمودار نشان دهید. **گرم 75**

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

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

## اطلاعات جمع آوری کنید

با مراجعه به منابع معتبر و اینترنت دربارهٔ مواد سازندهٔ هریک از مخلوط‌های نشان داده شده در شکل ۵، اطلاعاتی جمع آوری، و نتایج را به صورت پرده‌نگار (پاورپوینت) به کلاس گزارش کنید. روغن‌های مایع مانند روغن زیتون چه مزیتی نسبت به روغن‌های جامد دارند؟

**روغن مایع مانند زیتون چون گیاهی است گوارش آنها آسان است و در رگ‌ها رسوب نمی‌کند (خطر سکنه قلبی کمتر است)**

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

## آیا می‌دانید؟

کاشان شست‌وشو می‌دهند.

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

## فعالیت

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



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، اسیدی‌اند. آنها را مشخص کنید.

ت) موادی که پی اچ آنها از هفت بیشتر است، خاصیت بازی دارند. مواد بازی بر خلاف اسیدها

که ترش مزه‌اند، مزه تلخ دارند. مواد بازی را بین نمونه‌های بالا مشخص کنید.

## « جداسازی اجزای مخلوط



شکل ۶- داروهای مخلوط

در زندگی روزمره گاهی از مواد به صورت مخلوط استفاده می‌کنیم. در برخی موارد لازم است، مواد تشکیل دهندهٔ مخلوط را از یکدیگر جدا کنیم. برای جداسازی اجزای مخلوط گاهی از روش‌های ساده و گاهی از روش‌های پیچیده‌تر استفاده می‌شود.

۱- Power point

برای جداسازی دو مایع مخلوط نشرنی مثل ..... می توان از دستگاه ..... استفاده کرد ؟  
 الف ( آب و روغن - تقطیر )  
 ب ( الکل و آب - قیف جدا کننده )  
 ج ( آب و روغن - قیف جدا کننده ) ✓  
 د ( الکل و آب - کاغذ صافی )

## گفت و گو کنید

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



کاغذ صافی

مخلوط ناهمگن جامد از مایع مثل آب و گوگرد  
 جداسازی بر اساس اندازه ذرات (ریز و درشت)

مخلوط دو مایع ناهمگن مثل آب و روغن  
 جداسازی با اختلاف چگالی



قیف جداکننده



جدا سازی پوست گندم از گندم  
 اساس جدا سازی : سبکی و سنگینی ذرات (جرم)  
 کمباین

شیر مخلوطی از چربی و آب است. در صنعت برای جداسازی چربی از شیر از دستگاه گریزانه (سانتریفیوژ) استفاده می شود.

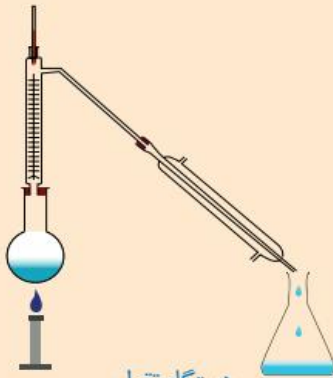


جدا سازی یاخته های  
 خون از خوناب (پلاسما) نیز با همین  
 دستگاه انجام می شود.

شکل ۷- جداسازی اجزای خون با گریزانه

## 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

برای جداسازی محلول چند مایع  
 که نقطه ی جوش متفاوتی  
 دارند مثل آب و الکل و یا اجزای نفت خام



دستگاه تصفیه آب

برای جداسازی ناخالصی های آب  
 مثل ذرات گل و لای و ...



دستگاه دیالیز

جدا سازی مواد سمی و اضافی از خون  
 در افرادی که نارسایی کلیه دارند

## فکر کنید

مخلوطی از ماسه و نمک در اختیار دارید. آزمایشی برای جداسازی آنها از یکدیگر پیشنهاد کنید

و آن را انجام دهید.

ابتدا مخلوط را در آب ریخته و هم می زنیم نمک در آب حل می شود. سپس با کاغذ صافی ماسه را از آب نمک جدا می کنیم حال محلول آب نمک را حرارت داده تا آب بخار شده و نمک به صورت جامد در ظرف باقی بماند.

۱- Centrifuge

۲- Plasma

نکته : در آزمایش بالا از دو روش جداسازی استفاده شد :  
 ۱- استفاده از کاغذ صافی ( صاف کردن )  
 ۲- تبخیر محلول در اثر حرارت ( تبلور )