

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فصل اول علوم تجربی پایه هشتم

مخلوط و جداسازی مواد



## تعریف ماده

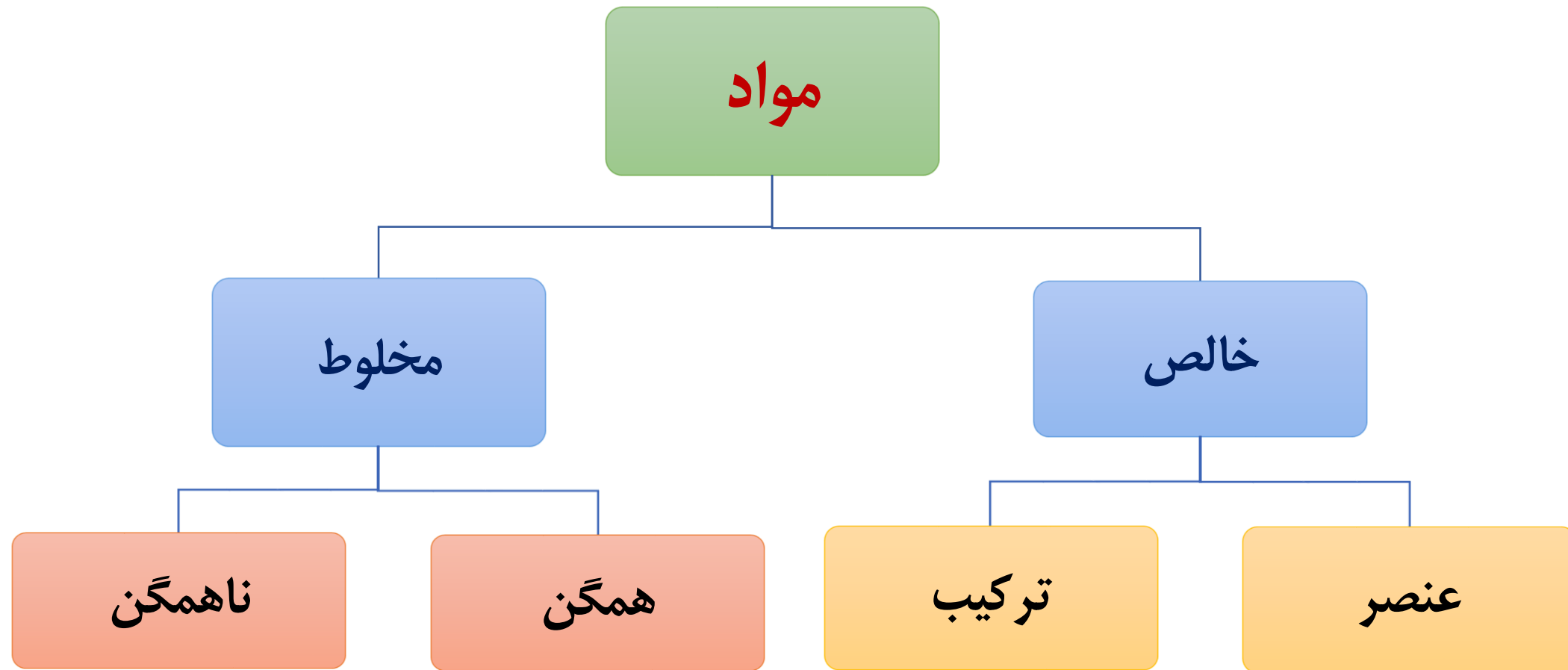
هر چیزی در اطراف ما که دارای جرم است و فضا اشغال می کند ماده می گویند .

مواد در طبیعت به صورت زیر طبقه بندی می شوند:

- مواد خالص

- مواد ناخالص (مخلوط)





## انواع مواد در طبیعت:

مواد خالص: موادی که فقط از یک نوع ماده تشکیل شده اند.

مواد ناخالص (مخلوط): موادی که از دو یا چند نوع ماده تشکیل شده اند.



شکل ۱- برخی مواد در زندگی روزمره

## خود را بیازمایید

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



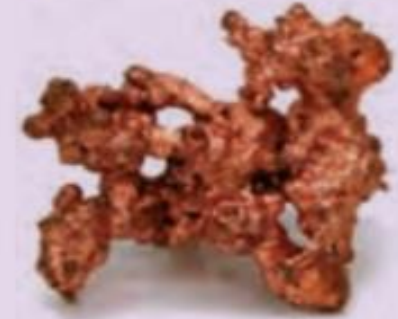
دوغ



شکر



سکه



مس

مس (عنصر) و شکر (ترکیب): خالص

سکه (آلیاژ) و دوغ: مخلوط

**مواد خالص:** به موادی که ذرات تشکیل دهنده آن ها از یک نوع ماده باشند مواد خالص می گویند.

مواد خالص به دو دسته عنصر و ترکیب تقسیم می شوند.

**ترکیب** به ماده خالصی گفته می شوند که ذرات سازنده آن از دو یا چند نوع اتم باشد.

• ترکیب مولکولی مانند آب

• ترکیب یونی مانند نمک طعام



**عنصر** به ماده خالصی گفته می شود که ذرات سازنده آن از یک نوع اتم باشد.

• عنصر مولکولی مانند گاز اکسیژن

• عنصر اتمی مانند فلز مس



**مواد ناخالص (مخلوط):** موادی که از دو یا چند ماده تشکیل شده باشند مواد مخلوط می گویند.

بسیاری از نوشیدنی ها و مواد خوراکی مخلوط اند. مواد مخلوط را می توان در طبیعت به سه حالت جامد، مایع و گاز مشاهده کرد.

در مخلوط ها اجزای تشکیل دهنده، خواص اولیه خود را حفظ می کنند.

**نکته:** بیش تر مواد در طبیعت به صورت مخلوط هستند.



آب لیمو



بادکنک پر از هوا



آجیل



## مقایسه مخلوط و ترکیب

### ویژگی ترکیب ها

مواد تشکیل دهنده ترکیب، ویژگی های قبلی خود را ندارند.

جداسازی اجزای یک ترکیب با فرایندهای پیچیده شیمیایی امکان پذیر است.

اجزای یک ترکیب فقط با نسبت جرمی معین با یک دیگر ترکیب می شوند.

نقطه ذوب و جوش یک ترکیب، ثابت و معین است.

فرایند ترکیب شدن مواد، با آزاد شدن یا دریافت انرژی همراه است.

### ویژگی مخلوط ها

مواد تشکیل دهنده مخلوط، ویژگی های قبلی خود را حفظ می کنند.

اجزای یک مخلوط را می توان با روش های فیزیکی از یک دیگر جدا کرد.

در یک مخلوط مقدار هر جزء یا ماده را می توان به اندازه مورد نیاز تغییر داد.

نقطه ذوب و جوش یک مخلوط، ثابت و معین نیست.

هنگام تهیه مخلوط، معمولا انرژی قابل ملاحظه ای دریافت یا آزاد نمی شود.



## انواع مخلوط:

مخلوط ناهمگن: ذره های تشکیل دهنده به طور غیریکنواخت در هم پراکنده اند.

مخلوط همگن (محلول): ذره های تشکیل دهنده به طور یکنواخت در هم پراکنده اند.

همگن



ناهمگن





## فعالیت

- دو بشر انتخاب، و آنها را شماره گذاری 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

الف) محتویات کدام بشر پس از هم زدن شفاف است؟ کدام کدر است؟

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؟

بشر محتوی آب و نمک (محلول) شفاف و بشر محتوی آب و خاک (مخلوط ناهمگن) غیر شفاف است.

## سوسپانسیون (تعلیقه)

مخلوطی ناهمگن است که در آن ذرات جامد در مایع به صورت معلق پراکنده اند. شربت آنتی بیوتیک (پادزیست)، شربت خاکشیر و دوغ سوسپانسیون هستند.

**نکته:** سوسپانسیون ها مخلوط هایی ناپایدارند و با گذشت زمان ذرات جامد معلق در ته ظرف ته نشین می شوند.



## کلوئیدها

به گروهی از مخلوط ها که ساختار ناهمگنی دارند و در بعضی ویژگی ها شبیه محلول ها هستند کلوئید گفته می شود. کلوئیدها مرز بین محلول های حقیقی جامد در مایع و سوسپانسیون ها هستند.

**نکته:** کلوئیدها مخلوط هایی پایدارند و ذرات تشکیل دهنده آن ها با گذشت زمان ته نشین نمی شوند.







## انواع کلوئید

**آیروسل:** مایعات و جامدات پراکنده در گازها مانند مه و دود

**سل:** جامدات پراکنده در مایعات و جامدات مانند مروارید و ژله

**امولسیون:** مایعات پراکنده در مایعات و جامدات مانند سس مایونز و پنیر

**کف:** گازهای پراکنده در مایعات و جامدات مانند خامه زده شده و پفک

**اثر تیندال:** به پدیده دیده شدن مسیر عبور نور در کلوئیدها اثر تیندال گفته می شود که از این خاصیت برای

تشخیص کلوئیدها از محلول های حقیقی می توان استفاده کرد.

# محلول و اجزای تشکیل دهنده آن

هر محلول حداقل از دو جزء تشکیل شده است.

**حلال:** ماده ای است که معمولاً جز بیش تری از محلول را تشکیل می دهد و حل شونده را در خود حل می کند.

**حل شونده:** ماده ای که در حلال حل می شود.

**نکته:** برای تهیه محلول ها می توان نسبت های مختلفی از حلال و حل شونده را در هم حل کرد.



## راه های تشخیص حلال از حل شونده

۱- ماده ای که در هنگام تشکیل محلول تغییر حالت دهد حل شونده است. مانند زمانی که قند را در آب حل می کنیم.

۲- در صورتی که هیچ کدام از دو جز تغییر حالت ندهند، ماده ای که مقدارش کم تر است حل شونده است. مانند زمانی که ۳۰ سی سی الکل را بر روی ۷۰ سی سی آب می ریزیم.





## 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؟



(۵)



(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

هر چه غلظت ماده حل شونده در محلول بیش تر باشد محلول پررنگ تر (تیره تر) خواهد بود.

## ویژگی های محلول

- یک محلول می تواند شامل بیش از یک جزء (یک حلال و چند حل شونده) باشد؛ مانند آب دریا که محلولی از یک حلال (آب) و چند حل شونده (نمک و یون های مختلف) است.
- در همه محلول ها، اجزای حل شونده در حلال به طور یکنواخت پخش می شود و بین آنها هیچ مرزی دیده نمی شود؛ در واقع محلول ها یک **مخلوط همگن** هستند.
- محلول ها پایدارند یعنی ذرات حل شونده با گذشت زمان ته نشین نمی شوند.
- محلول ها از کاغذ صافی و از غشا سلولی عبور می کنند.
- مسیر عبور نور در محلول ها مشخص نیست.

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



استوانک (کیسول) هوا



چای شیرین



نوشابه



سکه طلا

محلول‌ها بر اساس نوع حلال به سه گروه **جامد**، **مایع** و **گاز** طبقه‌بندی می‌شود. بر این اساس:

نوشابه (مایع)

سکه طلا (جامد)

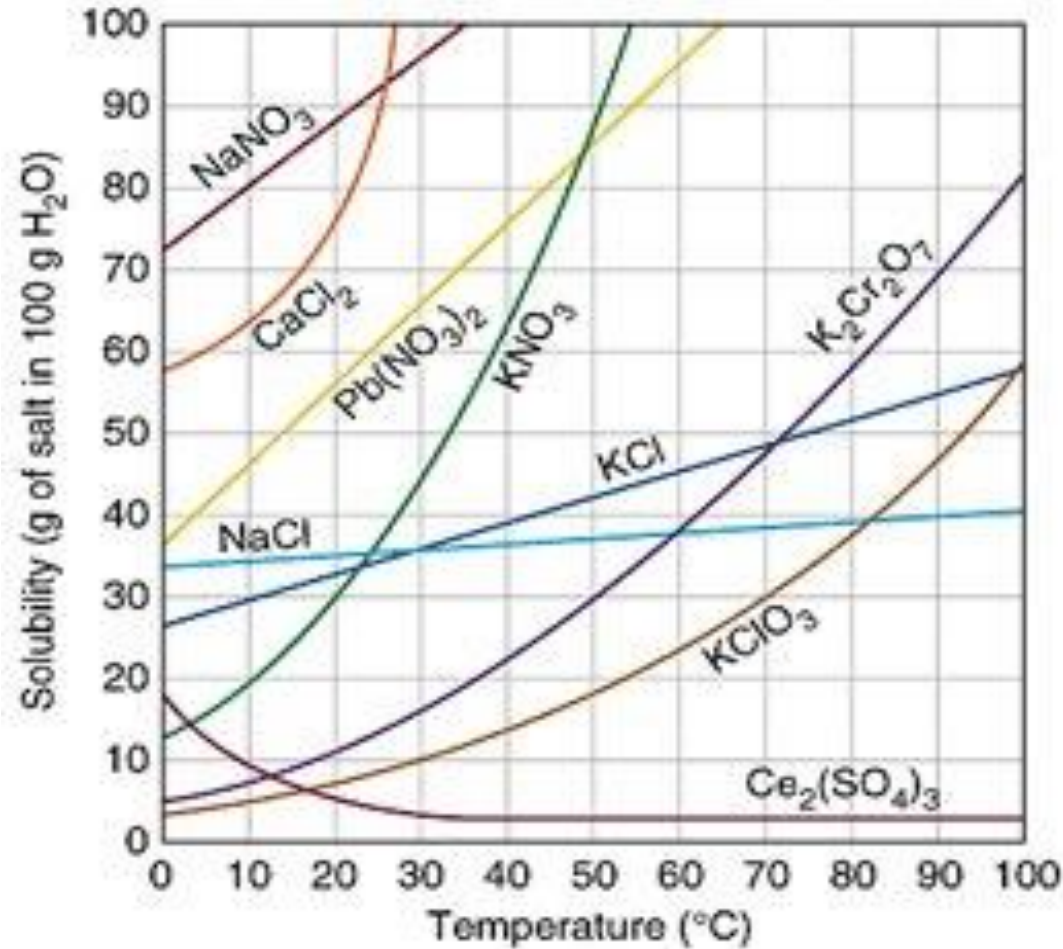
هوای پاک (گاز)

چای شیرین (مایع)

**انحلال پذیری:** بیشترین مقدار ماده ای که می تواند در یک دمای معین در ۱۰۰ گرم آب حل شود.

به عنوان مثال انحلال پذیری نمک طعام (سدیم کلرید) در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد ۳۸ گرم در ۱۰۰ گرم

آب است.



## انواع مواد از نظر میزان انحلال پذیری

**محلول:** ماده ای که میزان انحلال پذیری آن در ۱۰۰ گرم آب، بیش از ۱ گرم باشد؛ مانند نمک با انحلال پذیری ۳۸ گرم در ۱۰۰ گرم آب

**کم محلول:** ماده ای که میزان انحلال پذیری آن در ۱۰۰ گرم آب، از ۰/۰۱ گرم تا ۱ گرم باشد؛ مانند گچ با انحلال پذیری ۰/۲۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب

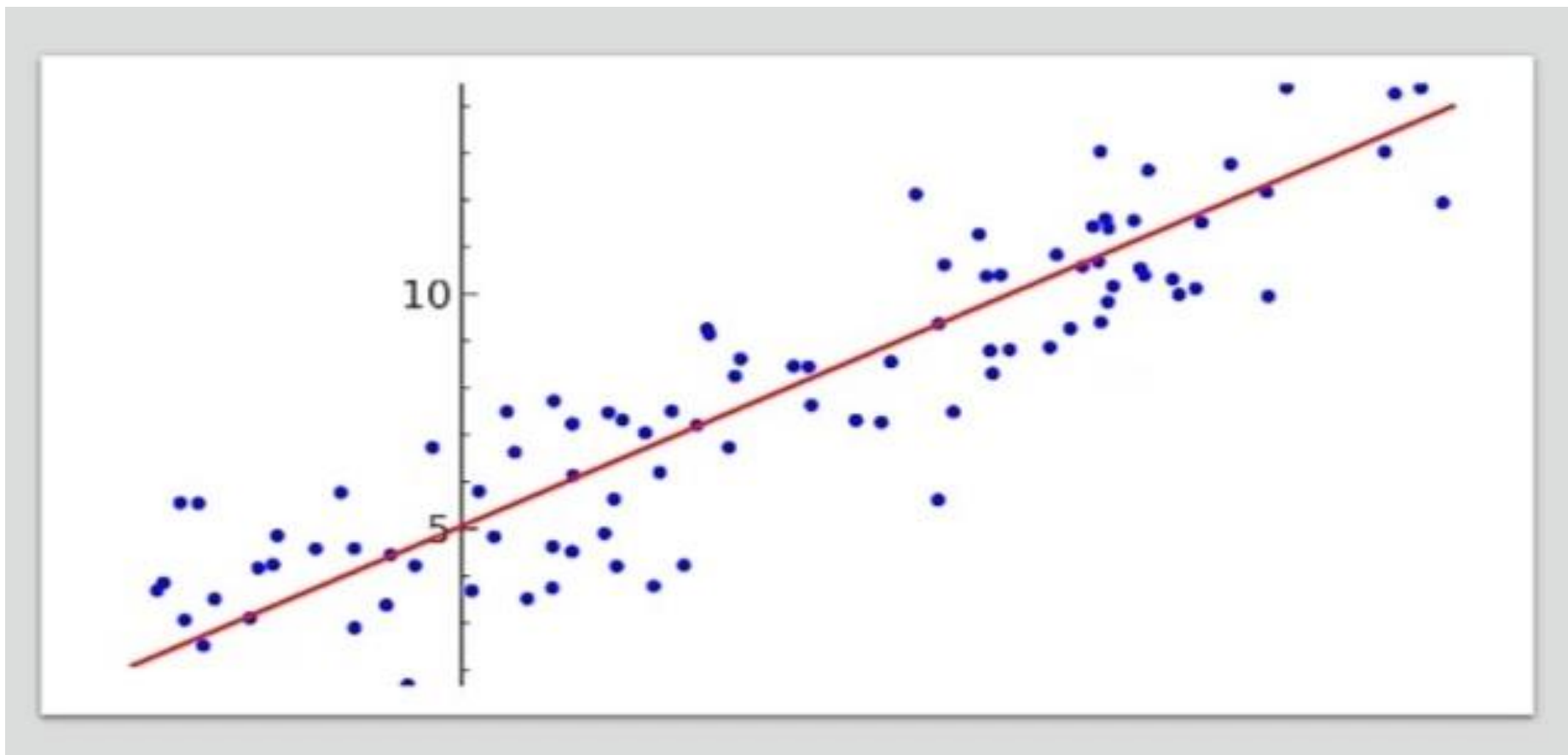
**نامحلول:** ماده ای که میزان انحلال پذیری آن در ۱۰۰ گرم آب، از ۰/۰۱ گرم کمتر باشد؛ مانند آهک با انحلال پذیری ۰/۰۰۱۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب

## انواع محلول ها بر حسب مقدار ماده حل شونده

- محلولی که در یک دمای معین می تواند مقدار بیش تری از حل شونده را در خود حل کند؛ محلول **سیر نشده (غیر اشباع)** نام دارد. (محلول گرسنه!)

- محلولی که نمی تواند در یک دمای معین مقدار بیش تری از ماده حل شونده را در خود حل کند؛ محلول **سیر شده (اشباع)** نام دارد؛ یعنی اگر به آن مقداری از ماده ی حل شونده را اضافه کنید، همان مقدار ته نشین می شود.

- محلولی که در یک دمای معین مقدار ماده حل شونده ی موجود در آن بیش تر از محلول سیر شده است؛ محلول **فرا سیر شده (فوق اشباع)** نام دارد. (محلول در حال انفجار!)



**نکته:** در نمودارهای انحلال پذیری نقاط روی نمودار مشخص کننده یک محلول سیر شده نقاط زیر نمودار مشخص کننده یک محلول سیر نشده و نقاط بالای نمودار مشخص کننده یک محلول فراسیر شده هستند.



## عوامل موثر بر میزان انحلال پذیری

- **ماهیت حلال و حل شونده:** میزان انحلال پذیری مواد مختلف به جنس و نوع آن ها بستگی دارد.
- **دما:** افزایش این عامل در بسیاری از محلول ها باعث افزایش انحلال پذیری ولی در مورد گازها و گروهی از جامدات باعث کاهش انحلال پذیری می شود.
- **فشار:** افزایش این عامل باعث افزایش انحلال پذیری گاز می شود.(عامل موثر در انحلال پذیری گازها)

## مخلوط ها در زندگی ما

- مخلوط ها در زندگی ما مصارف گوناگونی دارد.
- **قهوه:** به عنوان نوشیدنی که برای رفع خستگی
- **روغن زیتون:** به عنوان روغن مایع پر کاربردی که در رگ ها رسوب نمی کند.
- **شامپو:** به عنوان شوینده و از بین بردن چربی پوست سر و مو
- **صابون:** حل کننده چربی و چرک لباس و بدن



## بازها

- طعم تلخ یا گس دارند.
- لمس کردن بازها باعث لیز شدن سطح پوست می شود و لمس صابونی می دهد.
- کاغذ لیتموس را آبی رنگ می کند.
- به وسیله اسیدها خنثی می شوند.
- محلول آن ها رسانای جریان الکتریسیته است.

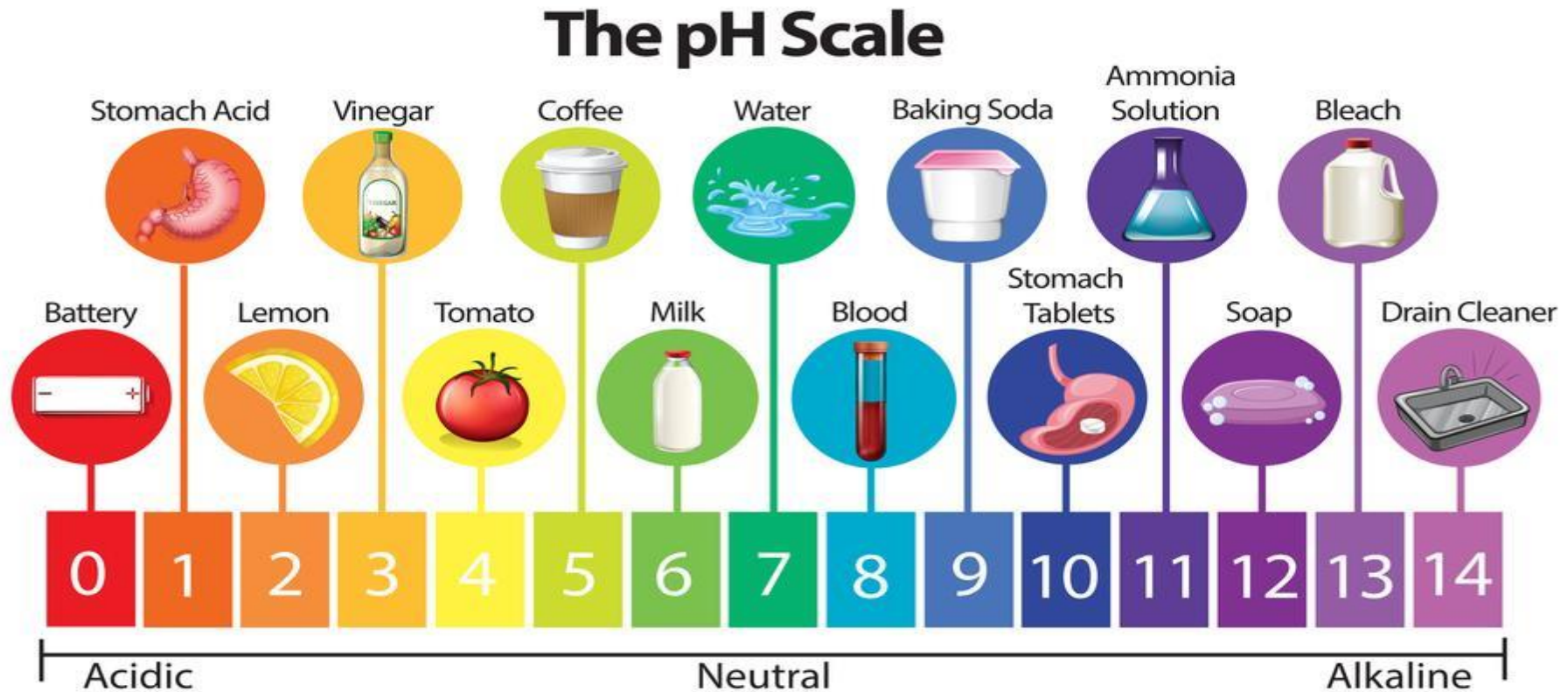


## اسیدها

- ترش مزه اند.
- لمس کردن اسیدها احساس سوزش را روی پوست دست به وجود می آورد.
- کاغذ لیتموس را قرمز رنگ می کنند.
- به وسیله بازها خنثی می شوند.
- محلول آن ها رسانای جریان الکتریسیته است.



**مقیاس PH:** کمیتی برای تعیین میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول آبی است. هر چه محلول اسیدی تر باشد PH عدد کوچک تر و هر چه بازی تر باشد PH عدد بزرگ تری خواهد داشت. در واقع موادی که PH کم تر از ۷ دارند خاصیت اسیدی و موادی که PH بیش تر از ۷ دارند خاصیت بازی دارند و مواد با PH برابر با ۷ خنثی هستند.





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



آب پرتقال



شیر



مایع ظرفشویی



لیمو

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



پ) موادی که پی‌اچ آنها از هفت کمتر است، اسیدی‌اند. آنها را مشخص کنید.

ت) موادی که پی‌اچ 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.

لیمو، آب پرتقال و شیر خاصیت اسیدی و مایع ظرفشویی خاصیت بازی دارد.



## آشنایی با چند شناساگر مهم

نام شناساگر	محیط اسیدی	محیط خنثی	محیط بازی
لیتموس (تورنسل)	قرمز	بنفش	آبی
فنل فتالئین	بی رنگ	بی رنگ	ارغوانی
برمو تیمول بلو	زرد	سبز	آبی
متیل اورانژ	قرمز	نارنجی	زرد



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



کاغذ صافی



قیف جداکننده



کمباین

خرمن کوب (کمباین): جدا سازی دانه از ساقه

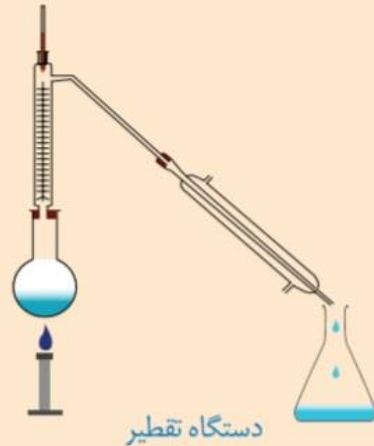
قیف جدا کننده (دکانتور): جدا سازی دو مایع که با هم مخلوط نمی شوند مثل آب و روغن یا

آب و نفت

کاغذ صافی: جداسازی رسوبات جامد از مایع



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

**دستگاه تصفیه آب:** دارای فیلتر تصفیه ذرات شن و ماسه، گل و لای و لجن و زنگ لوله و قسمت جذب گاز کلر و حذف رنگ و بوی نامطبوع و اضافه کردن یون های مفید به آب

**دستگاه تقطیر:** جداسازی مایعات با نقطه جوش متفاوت، تولید آب مقطر، تهیه گلاب و اسانس های گیاهی و تهیه آب شیرین از آب دریا

**دستگاه دیالیز:** این دستگاه در افرادی که نارسایی کلیه دارند به عنوان جانشین کلیه استفاده می شود و مواد سمی مانند اوره و آمونیاک را از خون تصفیه می کند.

## روش های جداسازی اجزای مخلوط های همگن (محلول ها)

۱. **تبلور:** بر اساس تفاوت در میزان انحلال پذیری اجزاء در محلول مانند: تهیه نبات از محلول سیرشده شکر

۲. **تقطیر:** بر اساس تفاوت در نقطه جوش اجزاء مانند: جداکردن اجزای نفت خام، گلاب گیری، جداکردن آب و الکل

(برای جداسازی اجزاء نفت خام از روش تقطیر جزء به جزء استفاده می شود.)

۳. **کروماتوگرافی:** بر اساس تفاوت در چسبندگی چند جزء از یک محلول به یک سطح جامد مانند: جداسازی

رنگدانه های گیاهی و تصفیه آب برای دارو سازی

## روش های جداسازی اجزای مخلوط های ناهمگن

۱. **صاف کردن (فیلتر کردن):** بر اساس تفاوت در اندازه اجزاء مخلوط مانند: آبکش کردن برنج یا صاف کردن چای

۲. **استفاده از جریان هوا (بوجاری کردن):** بر اساس تفاوت در وزن اجزاء جامد مانند: جدا کردن ذرات کاه از

گندم در دستگاه خرمن کوب (کمباین)

۳. **استفاده از دکانتور یا قیف جدا کننده (سرریز کردن):** بر اساس تفاوت در چگالی دو مایع مخلوط نشدنی مانند:

جداکردن آب و نفت و جدا کردن آب و روغن

## روش های جداسازی اجزای مخلوط های ناهمگن

۴. **استفاده از دستگاه سانتریفیوژ یا گریزانه:** بر اساس تفاوت در چگالی اجزاء با استفاده از نیروی گریز از مرکز

مانند: جداکردن چربی از شیر، جداسازی پلاسما از یاخته های خونی و غنی سازی اورانیم

۵. **استفاده از آهن ربا:** بر اساس تفاوت در خاصیت آهن ربایی اجزای مخلوط مانند: جداکردن ذرات آهن و خاک

۶. **استفاده از دستگاه دیالیز:** بر اساس تفاوت در میزان نفوذپذیری مواد است و در تصفیه خون کاربرد دارد.

**نکته:** به طور کلی برای جداسازی مخلوط ها باید از تفاوت در ویژگی اجزای آن ها استفاده کرد.

تهیه و تنظیم: منصوره اله یاری

دیرستان شاهد طیبه