

## فصل 1

تعریف ماده: هر چیزی در اطراف ما که دارای جرم است و *فضا* اشغال میکند

► ماده خالص: فقط از 1 نوع ماده تشکیل شده

- عنصر: از 1 نوع اتم تشکیل شده. ساده ترین نوع ماده است.
- عنصر اتمی (فلزها): مس Cu، آهن Fe، نقره Ag، طلا Au، هلیوم He
- عنصر مولکولی (نافلزها): اکسیژن O<sub>2</sub>، نیتروژن N<sub>2</sub>، گوگرد S<sub>8</sub>، هیدروژن H<sub>2</sub>
- ترکیب: از 2 یا چند نوع اتم تشکیل شده. مثال: نمک خوراکی NaCl، آب مقطر H<sub>2</sub>O، شکر C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>، کربن دی اکسید CO<sub>2</sub>، آمونیاک NH<sub>3</sub>

► ماده مخلوط (ناخالص): از 2 یا چند ماده تشکیل شده

- همگن (محلول): ذره های مواد تشکیل دهنده به طور یکنواخت در هم پراکنده اند. مثال: سکه، آب نمک، هوا
- ناهمگن: اجزای تشکیل دهنده از هم قابل تشخیص اند. مثال: سالاد، آجیل، آب و نفت، آب و نشاسته، آب و روغن

انواع مخلوط ها:

- جامد در مایع حل نشدنی: خاک شیر، گچ در آب، نشاسته در آب
- جامد در جامد: آجیل، سالاد، موزاییک، خاک، یاقوت، فیروزه
- جامد در گاز: غبار در هوا، هوای برفی
- مایع در مایع حل نشدنی: روغن در آب، نفت خام در آب دریا، شیر
- مایع در جامد: ژل موی سر، ژله

- مایع در گاز: باران در هوا، مه در هوا
- گاز در مایع: حباب هوا در آب آکواریوم
- گاز در جامد: سنگ پا، یونولیت
- گاز در گاز: روغن تبخیر شده در هوای آشپزخانه

**\*\*\*ویژگی مخلوط ها: اجزای تشکیل دهنده ی آن خواص اولیه ی خود را حفظ می کنند. مثال: آب**

**نمک**

**مخلوط ممکن است همگن یا ناهمگن باشد.**

نکته: هر محلولی مخلوط است ولی هر مخلوطی محلول نیست.

► سوسپانسیون (تعلیقه): ذرات جامد به صورت معلق در آب پراکنده اند. مثل آنتی بیوتیک ها، شربت معده، دوغ، آب لیمو، شربت خاک شیر، شیر کاکائو

**\*\*\*اندازه ی ذره های جامد معلق در سوسپانسیون ها، از اندازه ی ذره های تشکیل دهنده ی محلول ها بزرگترند.**

► ناخالصی: مواد همراه یک ماده ی خالص که باعث کاهش خلوص آن ماده ی خالص می شود. در مواقعی کاربردی مثل آلیاژ طلا که به طلای 24 عیار، نقره و مس اضافه می کنند.

► کلویدها: مخلوط ناهمگن / برخلاف محلول ها، ظاهری کدر یا مات دارند

► امولسیون: کلویید مایع در مایع / ذرات مایع به صورت معلق در آب پراکنده اند. مثل روغن در آب، شیر،

کره، سس مایونز

## تفاوت مخلوط های همگن و ناهمگن

### ► مخلوط همگن (محلول)

- اجزا یکنواخت پخش شده اند
- شفاف (مایع و گاز)
- اجزا قابل تشخیص نیست
- نور به راحتی عبور می کند (مسیر عبور نور از میان آنها قابل دیدن نیست)
- ذره های سازنده ی آن با گذشت زمان ته نشین نمی شوند (پایدار هستند)
- ذره های سازنده ی آن از صافی عبور می کنند.

### ► مخلوط ناهمگن

- اجزا غیر یکنواخت پخش شده اند
- کدر
- اجزا قابل تشخیص است
- مسیر نور در برخی از آنها دیده می شود
- اجزای آن را می توان با روش های فیزیکی از یکدیگر جدا نمود.

## اجزای تشکیل دهنده ی محلول

- حل شونده: در حلال حل می شود. ماده ای که در هنگام تشکیل محلول، تغییر حالت دهد.
- حلال: ماده ای که حل شونده را در خود حل میکند و معمولا درصد بیشتری از محلول است.

مثال: آب نمک

- محلول آبی: محلول هایی که حلال آن ها آب است. مثل: آب قند، سرکه، الکل طبی یا صنعتی
- محلول غیرآبی: محلول حاصل از حلال های آلی. حلال های آلی مثل: استون، اتانول و تینر (هگزان)

\*\*\* آب مهم ترین حلال شناخته شده است.

\*\*\* اتانول پس از آب، مهم ترین حلال صنعتی است.

نکته: یک محلول می تواند بیش از دو جزء داشته باشد. مثل آب دریا که شامل آب (حلال) و نمک و یون ها (چندین حل شونده)

نکته: برای تهیه ی محلول می توان نسبت های مختلفی از حل شونده و حلال را با هم مخلوط کرد.

نکته: اگر درصد حلال و حل شونده یکی باشد، ماده ی معروف تر حلال است.

\*\*\*هرچه ماده ی حل شونده بیشتر = رنگ محلول تیره تر

مثال: کات کیود (  $\text{CuSO}_4$  مس ) (اسولفات) در آب

**حالت فیزیکی محلول ها می تواند متفاوت باشد**

• مایع:

▶ جامد در مایع: نمک در آب (آب دریا)، چای شیرین، شکر در آب، قیر در نفت

▶ مایع در مایع: گلاب در آب، الکل در آب

▶ گاز در مایع: نوشابه، اکسیژن در آب

• جامد:

▶ جامد در جامد: آلیاژ برنج - برنز - سکه طلا (طلا، مس و روی) - آلیاژ فولاد (آهن و کربن)

▶ مایع در جامد: جیوه در نقره

▶ گاز در جامد: گاز هیدروژن در نیکل

• گاز:

▶ جامد در گاز: بخار نفتالین در هوا

▶ مایع در گاز: رطوبت در هوا

▶ گاز در گاز: هوای پاک، کپسول هوا (اکسیژن در هلیوم)



**انحلال پذیری در آب**

**مفهوم انحلال پذیری**

بیشترین مقدار ماده‌ی است که در یک دمای معین می‌تواند در 100 گرم آب حل شود این مقدار را برحسب گرم جسم حل شونده در 100 گرم آب بیان می‌کنند

**برای مثال**

انحلال پذیری سدیم کلرید در 20 درجه‌ی سانتیگراد برابر 38 گرم در 100 گرم آب است

**یعنی**

در این دما، حداکثر می‌توانیم 38 گرم سدیم کلرید را در 100 گرم آب حل نموده و 138 گرم محلول به دست آورد

**نکته**

در شیمی، صفر درجه‌ی سانتیگراد را دمای استاندارد و 25 درجه‌ی سانتیگراد را دمای اتاق می‌نامند

چه مقدار حل شونده را می‌توان در آب حل کرد؟

▶ نا محلول در آب: انحلال پذیری ماده‌ی در 100 گرم آب، کمتر از 0.01 گرم باشد. مثل آهک

▶ کم محلول در آب: انحلال پذیری ماده‌ی در 100 گرم آب، بین 0.01 تا 1 گرم باشد. مثل گچ

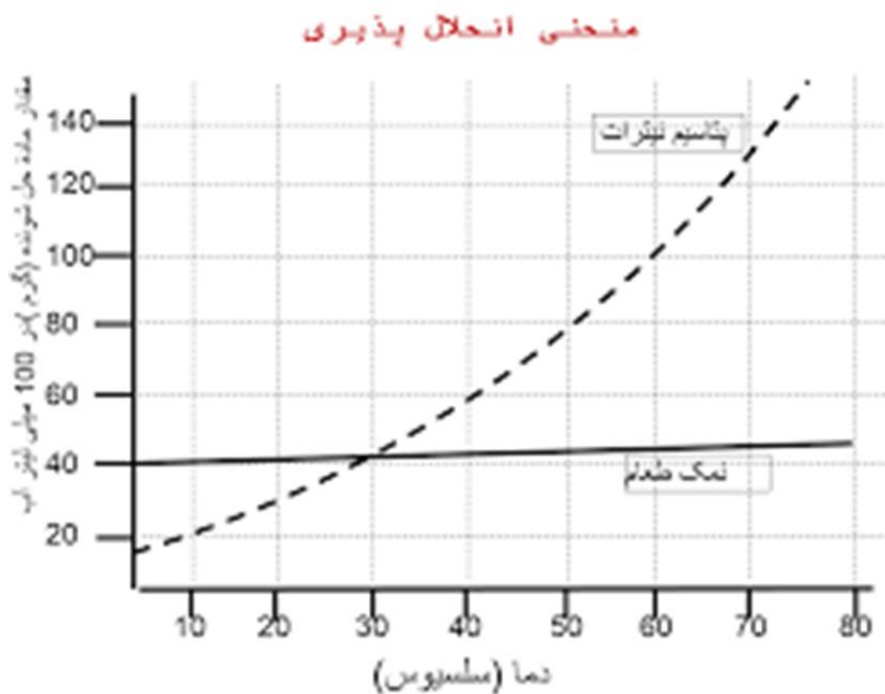
▶ محلول در آب: انحلال پذیری ماده‌ی در 100 گرم آب، بیش از 1 گرم باشد. مثل اتانول، شکر، نمک

▶ محلول سیر نشده: در یک دمای معین می‌تواند مقدار بیشتری حل شونده را در خود حل کند.

▶ محلول سیر شده (اشباع شده): در یک دمای معین نمی‌تواند مقدار بیشتری حل شونده را در خود حل کند.

▶ محلول فرا سیر شده (فوق اشباع): در یک دمای معین، مقدار ماده‌ی حل شونده‌ی موجود در آن بیشتر از محلول سیر شده است.

\*\*\* روغن‌های مایع مانند روغن زیتون از روغن‌های جامد برای تغذیه مناسب‌تر و برای قلب و عروق ضرر کمتری دارند.



## عوامل مؤثر در حل شدن مواد

1. مواد جامد:

- ▶ جنس و نوع حل شونده و حلال: انحلال پذیری نمک در آب بیشتر از نمک در الکل است. انحلال پذیری پتاسیم نترات  $KNO_3$  در آب حدود 2 برابر انحلال پذیری نمک در آب است.
- ▶ دما: اغلب تأثیر مستقیم
- ▶ افزایش سطح تماس: حل شونده ریزتر=حل شدن سریعتر
- ▶ هم زدن: افزایش سطح برخورد حلال و حل شونده=انحلال بهتر

2. گازها:

- نوع گاز: انحلال پذیری گاز آمونیاک، تقریباً 12000 برابر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب است.
- دما: رابطه ی عکس. ماهی در آب سرد اکسیژن بیشتری دریافت میکند، یا آب گرم؟
- فشار: رابطه ی مستقیم. مثال نوشابه

\*\*\* با افزایش دمای آب، مواد جامد و مایع بیشتری در آن حل می شود ولی مواد گازی کمتری در آب حل می شود.

## مخلوط ها در زندگی

- ▶ روغن های مایع مانند روغن زیتون، ذرت، آفتابگردان، کانولا و... دارای اسیدهای چرب غیر اشباع هستند و دمای ذوب پایینی دارند.
- ▶ روغن های جامد دارای اسیدهای چرب اشباع هستند و دمای ذوب بالاتری نسبت به روغن های مایع دارند؛ در رگ ها رسوب میکنند.

## اسید و باز

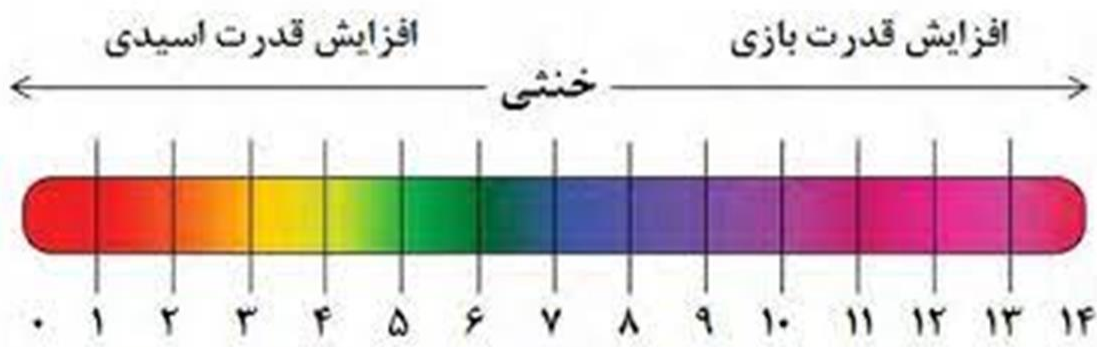
▶ اسیدها: موادی ترش مزه، روی پوست احساس سوزش ایجاد می کنند.

$\text{pH} < 7$  ، مثل سرکه، لیمو و پرتقال

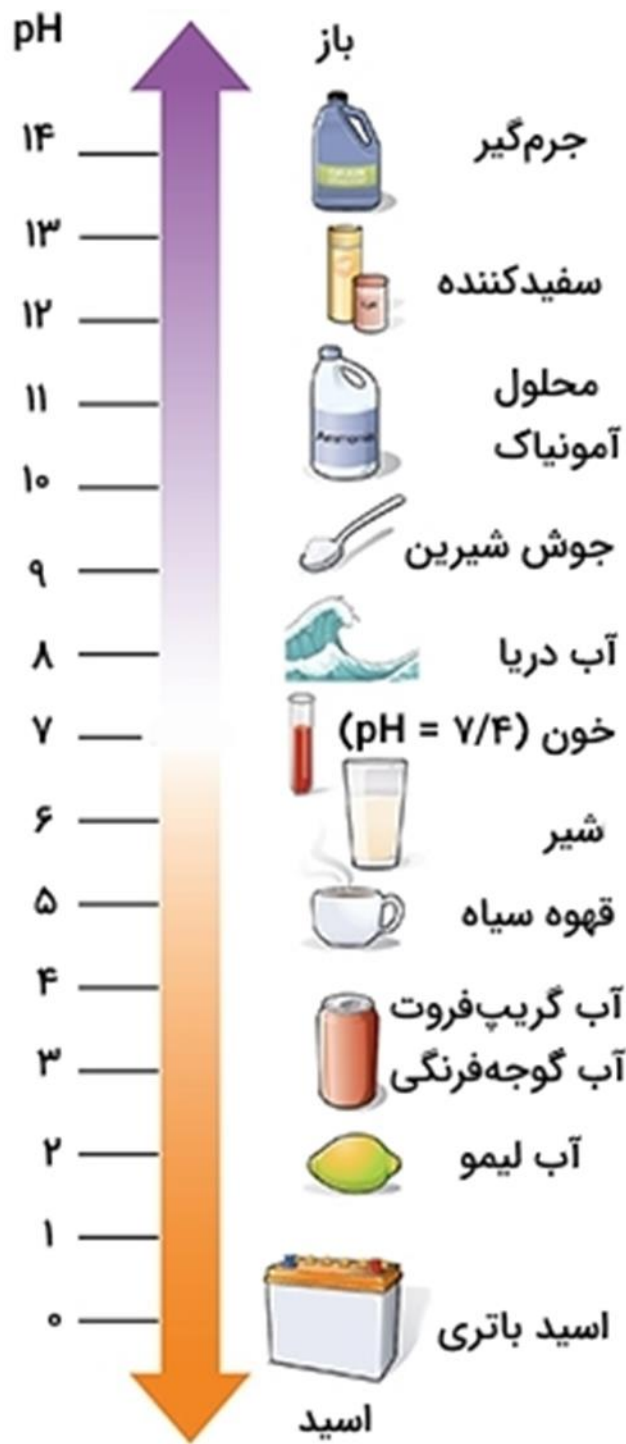
▶ بازها (قلیها): موادی گس و تلخ مزه، روی پوست حالت لیزی و صابون مانند و گاهی سوزش ایجاد می کنند.

$\text{pH} > 7$  ، مثل مایع ظرفشویی و صابون

• کاغذ  $\text{pH}$ : 1- شناسایی اسیدها 2- میزان اسیدی یا قلیایی بودن







## جداسازی اجزای مخلوط

\*\*\*جداسازی اجزای یک مخلوط هنگامی امکان پذیر است که اجزای سازنده ی مخلوط حداقل در یک ویژگی با هم تفاوت زیادی داشته باشند.

• مهمترین روش های جداسازی:

صاف کردن، سرریز کردن، تبلور و تقطیر

▶ صاف کردن:

- برای جدا کردن اجزای جامد یک مخلوط ناهمگن جامد در جامد یا جامد در مایع
- بر اساس تفاوت اندازه ی ذرات، حداقل یکی از اجزا جامد است.
- انواع صافی: کاغذ صافی، الک، سرند، صافی آبکش، دستگاه دیالیز، دستگاه تصفیه آب، کیسه ی جاروبرقی، فیلتر روغن، فیلتر بنزین و فیلتر هوای خودرو
- مثل صاف کردن چای با چای صاف کن
- دستگاه دیالیز: دیالیز به معنی تجزیه و جدا کردن

\*\*\* دستگاه دیالیز نقش کلیه ها را در بدن انسان دارد و مواد دفعی و سمی را از خون جدا می کند.

• دستگاه تصفیه ی آب: بر اساس تفاوت در اندازه ی ذرات

▶ تقطیر:

- به مجموع عمل تبخیر و میعان متوالی، تقطیر گویند.
- بر اساس تفاوت در نقطه ی جوش، برای جداسازی مخلوط چند مایع.
- مثل گرفتن گلاب از گل / جداسازی آب از الکل
- برای جداسازی اجزای مختلف نفت خام، از تقطیر جزء به جزء در برج تقطیر استفاده می شود.

▶ تبلور:

□ برای جداسازی جزء جامد از یک محلول جامد در مایع

□ ابتدا جامد ناخالص را در یک حلال گرم، حل کرده، پس از سرد کردن محلول، آن را صاف می کنند.

ناخالصی ها در فاز مایع می مانند و ترکیب خالص به شکل بلور در می آید.

□ جداسازی نمک از محلول جامد در مایع

▶ تبخیر: بر اساس تفاوت در نقطه ی جوش و پس از آن تبخیر، برای جدا کردن اجزای جامد از یک

محلول. با تبخیر حلال، حل شونده به صورت جامد باقی می ماند. مثل جدا کردن آب از نمک

▶ شناور سازی:

• بر اساس تفاوت چگالی دو جامد نسبت به یک مایع

• جزء سنگین ته نشین و جزء سبک روی آب شناور می ماند.

• جدا کردن برنج از سبوس آن

▶ سرریز کردن

**بر اساس تفاوت چگالی دو مایع حل نشدنی یا اجزای جامد با وزن متفاوت**

✓ قیف جدا کننده (دکانتور): مثل جدا کردن روغن از آب

✓ دستگاه کمباین (خرمن کوب): جداسازی کاه از گندم / جداسازی دانه ی گندم از ساقه ی آن

با جریان شدید هوا (بوجاری کردن)، بر اساس تفاوت وزن دو ماده ی جامد، کاه سبک و گندم سنگین

✓ دستگاه سانتریفیوژ (گریزانه): جداسازی چربی شیر از شیر / جداسازی سلول های خونی از پلاسما

بر اساس اختلاف چگالی دو ماده ی مخلوط به کمک نیروی گریز از مرکز. جزء سنگین تر در ته ظرف جمع

میشود.