



فصل اول علوم هشتم

سایت دبیران علوم ایران زمین | ist20.com

مدرس و نویسنده : محمد احتشام

طراحی و گرافیک : محمد زندیان

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.

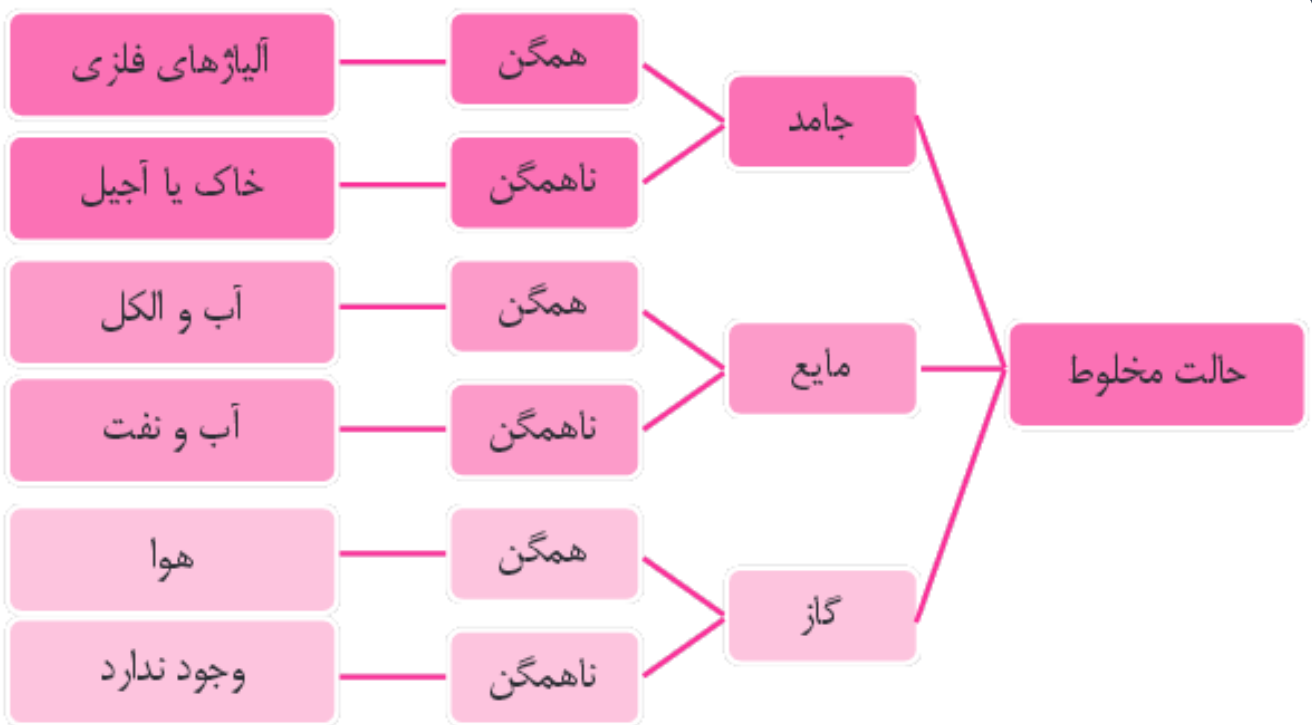
حالا که مثال بالا را درک کردید خودتان می توانید حدس بزنید که مخلوط هایی مانند بتن، آتش رشه، خون و ... همگن محسوب نمی شوند

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.



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.

محلول‌ها: همان گونه که قبلاً ذکر شد به مخلوط‌های همگن محلول می‌گویند.
اجزای یک محلول:

هر محلول از دو جزء تشکیل شده است: ۱- حلال ۲- حل‌شونده. به جزئی از مخلوط که مقدار کمتری دارد و ذرات سازنده آن در داخل ذرات جزء دیگر پخش می‌شود حل‌شونده می‌گویند. مثلاً در محلول آب نمک، ذرات نمک بین مولکول‌های آب پراکنده می‌شوند به همین دلیل آب حلال و نمک حل‌شونده است.

نکته: در محلول‌های مایع در مایع چون به هر نسبتی در هم حل می‌شوند جزء کمتر را حل‌شونده و جزء بیشتر را حلال می‌گوییم. مثلاً الکل ۷۰ درصد چون ۷۰ درصد الکل و ۳۰ درصد آب دارد الکل حلال و آب حل‌شونده است ولی در الکل ۴۰ درصد آب حلال و الکل حل‌شونده است.

نکته: چون بیشتر حجم هوا را نیتروژن تشکیل می‌دهد در هوای پاک نیتروژن حلال و بقیه گازها همگی حل‌شونده هستند.

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

انحلال‌پذیری: به حد اکثر مقدار حل‌شونده‌ای که می‌تواند در داخل یک حلال حل شود انحلال‌پذیری می‌گویند.

نکته: در مخلوط‌های جامد در مایع معمولاً انحلال‌پذیری با دما نسبت مستقیم دارد یعنی هر چه دمای حلال بیشتر باشد مقدار بیشتری حل‌شونده را در خود حل می‌کند.

نکته مهم: در مخلوط‌های گاز در مایع انحلال‌پذیری با دما نسبت عکس دارد یعنی هر چه دمای حلال بالاتر باشد مقدار گاز کمتری را در خود حل می‌کند مثلاً نوشابه سرد گاز بیشتری را در خود حل می‌کند. به همین دلیل وقتی در یک نوشابه گرم را باز می‌کنیم گاز نوشابه با فشار به صورت کف از داخل نوشابه خارج می‌شود.

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 شوند 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 مخلوط‌ها 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 مخلوط‌ها از وسایل و روشهای مختلفی استفاده می‌کنیم 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 می‌کنند. مثلا مخلوط کاه و گندم را در مسیر باد قرار می‌دهیم.

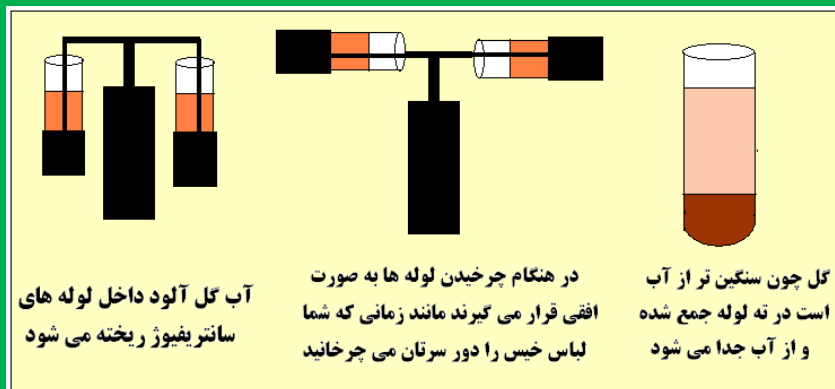
ب- وسایل: برخی از وسایل اجزای مخلوط را بر اساس سبک و سنگینی از هم جدا می‌کنند مانند: قیف جدا کنند یا دستگاه سانتریفیوژ. نکته: از قیف جدا کننده برای جدا کردن مخلوط‌های مایع در مایع ناهمگن استفاده می‌کنیم مانند مخلوط آب و روغن.

نکته: از سانتریفیوژ برای جدا کردن مخلوط‌های سوسپانسیون استفاده می‌کنیم یعنی مخلوط‌های جامد در مایع ناهمگن.

سوال: سانتریفیوژ چگونه کار می‌کند؟ 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 می‌شوید ولی فرصت کافی برای خشک شدن لباس ندارید. احتمالا برایتان اتفاق افتاده که در این گونه مواقع لباس خیس را به سرعت دور سرتان می‌چرخانید تا زود تر خشک شود. چرخاندن لباس با سرعت زیاد باعث می‌شود 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 می‌کند. سانتریفیوژ دستگاهی است که معمولا از چند لوله تشکیل شده که این لوله‌ها روی یک موتور الکتریکی نصب شده‌اند و موتور الکتریکی لوله‌ها را با سرعت بسیار زیادی می‌چرخاند.

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 بالای 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 سوسپانسیون 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. مثلاً 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 برای 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 آرزوی موفقیت برای شما آینده سازان این مرز و بوم
محمد احتشام

دبیر علوم تجربی ناحیه ۵ مشهد
مولف کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا