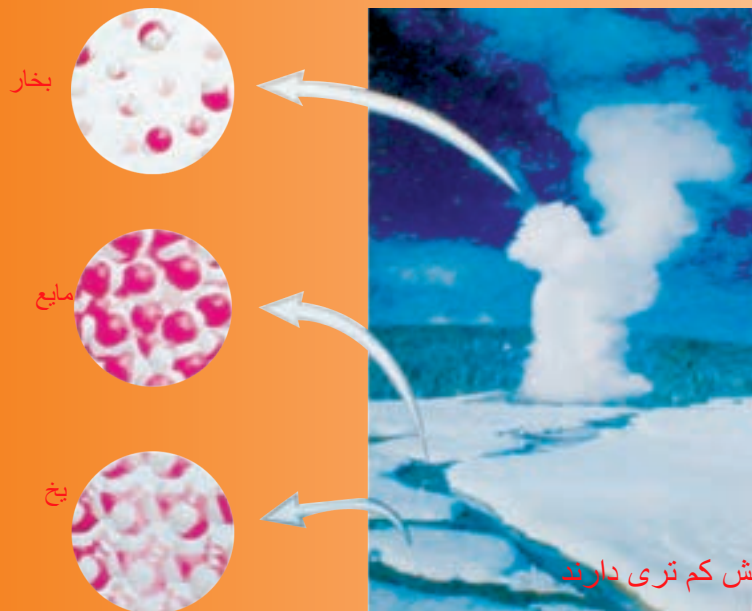


اتم‌ها، الفبای مواد

کدام ماده است که در طبیعت به سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارد؟



آب در طبیعت به سه حالت جامد، مایع و بخار یافت می‌شود. این سه حالت ویژگی‌های مختلفی دارند. درحالی که آب، یخ و بخار آب، یک نوع ماده‌اند، چرا رفتار یخ با آب و بخار آب تفاوت دارد؟ هزاران سال معلوم نبود که مواد از چه ساخته شده‌اند. برای همین چگونگی تبدیل یخ به آب و برعکس یک معما بود؛ اما شناختن اتم‌ها این معما را حل کرد. در این فصل شما ویژگی اتم‌ها و نقش آنها را در تغییر مواد و زندگی کشف خواهید کرد.

چون در حالت جامد ربایش مولکولهای آب بیشتر است و جنبش کم تری دارند

مواد در تمام بخش‌های زندگی ما وجود دارند. مواد در طبیعت دو دسته اند؟ 1 خالص 2- مخلوط

اگر با دقت به اطراف خود بنگرید، مواد بسیار زیادی مانند چوب، فلز، گچ، شیشه، چرم، انواع خوراکی، لباس، دارو و ... را مشاهده می‌کنید. شکل ۱ برخی از این مواد را نشان می‌دهد.

مخلوط

خالص
مخلوط مخلوط



شکل ۱ - برخی از این مواد مانند کیک میوه‌ای ترکیبی از مواد مختلفی چون تخم مرغ، شکر، آرد و میوه هستند.

نمک = خالص نفت خام = مخلوط ماسه سنگ = مخلوط آهن فلز و خالص

فهرستی از موادی را که می‌شناسید، تهیه، و درباره آن در کلاس گفت‌وگو کنید **خوراکی = ترکیب و خالص**

- ۱- چه تعداد ماده دیگر می‌شود به فهرست شما اضافه کرد؟ **بسیار زیاد**
- ۲- تصور کنید که هیچ یک از این مواد را در اختیار نداشته باشید؛ در این صورت زندگی چگونه خواهد بود؟

هر روز با مواد گوناگونی سروکار داریم که کاربردهای مختلفی در زندگی روزانه، کشاورزی، داروسازی و صنایع دیگر دارند. در شکل ۲ کاربردهایی از سنگ مرمر، نفت خام و نمک خوراکی را مشاهده می‌کنید. شما نیز در کلاس درباره کاربرد این مواد گفت‌وگو، و جاهای خالی را پر کنید.

کف محوطه ی اماکن زیارتی



سنگ مرمر



اهمیت مرمر در چیست؟ الف) مرمر، سنگی قیمتی و زیباست و ملات‌های طولانی بدون تغییر باقی می‌ماند.

پلاستیک



حشره کشها

دارو سازی (بدنه ی کپسول)



کاربرد های نفت خام



لاستیک سازی

ب) از نفت خام می‌توان مواد گوناگونی به دست آورد.

راه داری

جلوگیری از یخ بستن جاده



بهداشتی (سرم فیزیولوژی

صنایع غذایی به عنوان ماده ی نگهدارند



تولید. قلم. سدیم.....



(پ) نمک خوراکی کاربردهای گوناگونی دارد.

شکل ۲

اطلاعات جمع آوری کنید آب- گاز شهری - مصالح ساختمانی - آهن - آلومینیم - پلاستیک و... مواد پرکاربرد زندگی اند در یک فعالیت گروهی درباره کاربردهای چند ماده مصرف در زندگی روزانه تحقیق، و نتیجه را به صورت یک روزنامه دیواری به کلاس ارائه کنید.

مواد از چه چیزی ساخته شده اند؟ ← مواد ساختار ذره ای دارند. یعنی هر ماده از ذرات بسیار

کوچکی به نام اتم یا مولکول ساخته شده

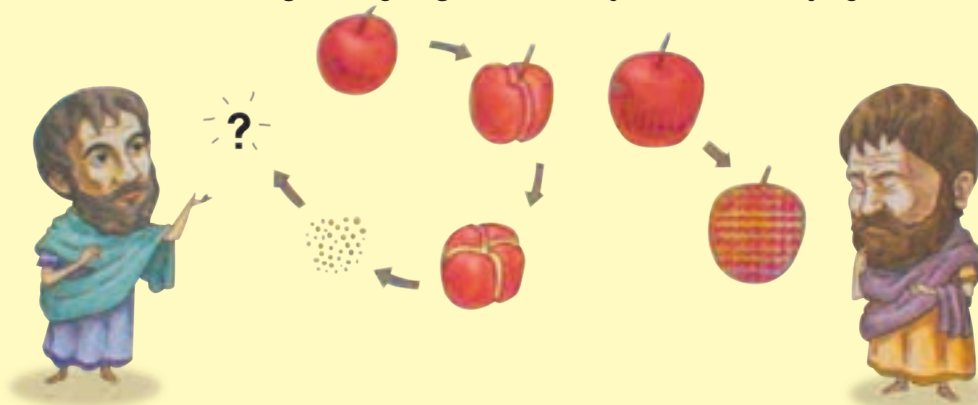
موادی را که در فهرست نوشته اید و مواد دیگری را که می شناسید، همگی از ذره های

ریزتری ساخته شده اند. این ذره های ریز، خواص مواد را تعیین می کنند.

فعالیت

هر هر ماده ای را اگر ریز کنیم سرانجام به ریز ترین بخش آن ماده خواهیم رسید

الف) با دقت به شکل زیر نگاه کنید و درباره برداشت خود از این شکل در کلاس گفت و گو کنید. ۱



ب) هر یک از این دو نفر درباره ماده و ذره های ریزتر تشکیل دهنده آن تصوّراتی دارند. شما چه فکر می کنید؟

ماده از ذرات بسیار کوچکی که با چشم دیده نمی شوند ساخته شده

ماده از کنار هم قرار گرفتن تکه های بزرگ بوجود می آید و قابل مشاهده اند



۱- چند حبه قند بردارید و روی یک پارچه قرار دهید. آنها را با ضربه زدن به چند تکه ریز تبدیل کنید. ضربه زدن را آن قدر ادامه دهید تا پودر قند به دست آید.

۲- همه پودر قند را بردارید و داخل یک لیوان آب بریزید و آن را هم بزنید تا حل شود.

۳- آیا مطمئنید که تمام ذره های قند را برداشته اید؟ (درستی پاسخ خود را به کمک یک ذره بین بررسی کنید) ↓

خیر همیشه ذرات ریزی از قند باقی می ماند ←

۴- آیا ذره های قند در آب قابل دیدن اند؟ آیا آنها داخل لیوان وجود دارند یا از بین رفته اند؟ (آزمایشی برای بررسی ادعای خود پیشنهاد کنید) وجود دارند ولی با چشم قابل مشاهده نیستند →



اصلی ترین ذرات سازنده ی جهان چیست؟

همه مواد که می پوشید، می خورید، می سوزانید و از آنها استفاده می کنید از ذره های ریزتری ساخته شده اند. این ذره های ریز را نمی توان با چشم مشاهده کرد؛ اما آنها وجود دارند. به ذره های ریز سازنده مواد، اتم می گویند. در واقع اتم ها اصلی ترین ذره های سازنده جهان اند؛ اما پرسش اصلی این است که اتم ها چه ساختاری دارند؟ خواص آنها چیست؟ چگونه می توان آنها را مطالعه کرد؟ تمام این پرسش ها و پرسش های دیگری که به ذهن شما می رسد، ذهن دانشمندان را سال های زیادی به خود مشغول کرده بود. آنها برای یافتن پاسخ پرسش های خود آزمایش های زیادی را انجام دادند اما چگونه ذره های غیر قابل مشاهده را مطالعه می کنیم؟

خلاصه نظریه ی مولکولی ، اتمی
همه ی مواد از ذرات ریزی به نام اتم یا مولکول ساخته شده اند
بین ذرات ماده فضاهای خالی وجود دارد -
ذرات ماده دائما در حال حرکتند
بین ذرات ماده نیروی ربایش وجود دارد
گرما جنبش ذرات ماده را زیاد و سرما جنبش ذرات ماده را کم می کند

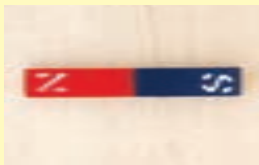
فکر کنید

همان طور که می دانید، بخار آب موجود در هوای اتاق را نمی بینیم؛ اما، می دانیم که بخار آب در هوای اتاق وجود دارد. آزمایشی پیشنهاد کنید که وجود آن را نشان دهد.

در یک لیوان فلزی مقداری یخ می اندازیم . مشاهده می کنیم روی جداره ی خارجی لیوان قطرات آب جمع می شود و همان بخار موجود در هوا است.

هئف از این فعالیت این است که همیشه لازم نیست ما با مشاهده ی مستقیم به ویژگی های ماده پی ببریم بلکه می توانیم از روی رفتار های ماده به ویژگی های ماده پی ببریم

فعالیت



۱- برای این فعالیت، مسابقه زیر را انجام دهید.

الف) ابتدا به گروه های مختلف تقسیم شوید. هر گروه با ابزار داده شده، پنج گلوله خمیری طوری درست کند که یکی از گلوله ها بدون هسته و چهار تای دیگر دارای هسته باشند. دقت کنید که جنس هسته ها متفاوت باشند.



ب) گلوله ها را شماره گذاری، و مشخصات هر یک را برای خود یادداشت کنید.
پ) هر گروه، گلوله های خود را با گروه دیگر مبادله کند و از آن گروه بخواهد که به کمک ابزار موجود و با چند آزمایش، ساختار و درون گلوله ها را پیش بینی کند.
ت) در پایان از گروه همکار خود بخواهید میزان درستی پاسخ های شما را مشخص کند.

۲- گلوله ها را مانند شکل با یک چاقو دو قسمت کنید و ساختار آنها و جنس هسته ها را با مشاهده مستقیم، مشخص و یادداشت کنید.



- پاسخ های قبلی خود را که از راه مشاهده غیر مستقیم به دست آورده بودید با این مشاهدات مقایسه کنید.

بهفر

موفق باشید : بهفر دبیر علوم تجربی تیزهوشان ناحیه دو خرم آباد

کانال تلگرام: @behfaroloum7

اهداف فعالیت صفحه ی قبل

در فعالیت ۱، شما با مشاهده غیر مستقیم و با استفاده از حواس پنجگانه و آزمایش های تجربی به بررسی ساختار گلوله ها پرداختید. در واقع شما بدون مشاهده کردن درون گلوله ها، تلاش کردید اطلاعاتی درباره ساختار آنها به دست آورید. در حالی که در فعالیت ۲ شما با مشاهده مستقیم، درون گلوله ها را بررسی کردید. آیا همواره می توان مواد را با مشاهده

مستقیم مطالعه کرد؟ چرا نمی توان با مشاهده ی مستقیم اتم ها را مطالعه کرد

اتم ها آن قدر ریزند که حتی با میکروسکوپ های قوی نیز دیده نمی شوند؛ بنابراین تنها با مشاهده غیر مستقیم می توان اتم ها را بررسی و خواص آنها را کشف کرد. دانشمندان نیز با

این روش به وجود اتم ها و برخی از خواص آنها پی برده اند. جهان هستی از چند نوع اتم ساخته شده است

اتم ها کنار هم قرار می گیرند و مواد را می سازند. هر ماده از یک یا چند نوع اتم تشکیل شده است. در واقع همه مواد در جهان هستی تقریباً از ۹۰ نوع اتم؛ یعنی ۹۰ عنصر ساخته

شده اند. عنصر چیست؟ عنصر شکل خالصی از ماده است که یک نوع اتم دارد؛ برای نمونه عنصر آهن از اتم های آهن و عنصر کربن از اتم های کربن به وجود آمده است.

حال به نظر شما آیا رنگ، اندازه، جرم، میزان رسانایی الکتریکی، میزان رسانایی گرمایی و

خیر همین تفاوتها باعث تنوع مواد در طبیعت

می شود و ما از آنها استفاده های گوناگون می کنیم

آزمایش کنید

۱- مقداری کربن (زغال)، گوگرد، یک تکه سیم مسی و یک میخ آهنی بردارید. ویژگی ظاهری این عناصر را یادداشت کنید؛ سپس با یک چکش روی آنها ضربه بزنید.

مشاهدات خود را بنویسید. ← کربن سیاه و گوگرد زرد و هردو شکننده اند، مس قرمز و آهن خاکستری است و هر دو قابلیت خم شدن دارند و نمی شکنند

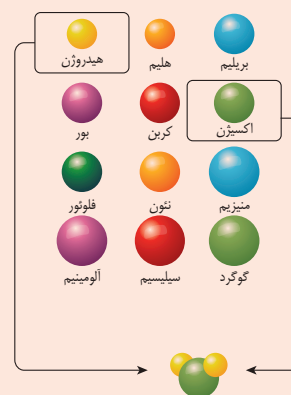


۲- یک مدار الکتریکی مطابق شکل زیر درست کنید و با استفاده از آن، رسانایی الکتریکی میخ آهنی، پوش برگ (فویل آلومینیومی، گوگرد و زغال را بررسی کنید. مشاهدات خود را بنویسید.



رسانا
میخ آهنی
فویل آلومینیومی
نارسانا
گوگرد
زغال

بیشتر بدانید



هیدروژن - اکسیژن - هیدروژن = آب



یعنی هر مولکول آب از اتصال دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن ساخته شده

هوا نارسا ناست

بیشتر بدانید

عنصرهای گازی شکل اکسیژن و نیتروژن که در هوا یافت می شوند، رسانای جریان برق نیستند.

فکر کنید

دانش آموزی با استفاده از نتایج آزمایش های بالا، برخی از ویژگی های مواد را در دو گروه جداگانه در جدول زیر نوشته است. با بررسی آن به پرسش ها پاسخ دهید.

گروه (۱) فلز	گروه (۲) نافلز
سطح براق دارند.	سطح براق ندارند.
اغلب در آب فرو می روند.	اغلب روی آب شناور می مانند.
رسانا هستند	نارسانا هستند
چکش خوارند	شکننده اند

غیر از سدیم، لیتیم و پتاسیم

الف) جدول را کامل کنید.

ب) برای هر یک از گروه ها یک عنوان انتخاب کنید.

پ) اگر بخواهید عنوان فلز و نافلز را به گروه های بالا نسبت دهید، کدام واژه را به گروه (۱) و کدام را به گروه (۲) نسبت می دهید.

ت) عنصرهای زیر را در دو گروه فلز و نافلز طبقه بندی کنید. راهنما ← ف = فلز «نقره، آلومینیم، طلا، کربن، گاز نیتروژن، گاز اکسیژن، مس، آهن، گوگرد» نا = نافلز
ف ف ف نا نا نا ف ف ف نا

گلوله های کروی، مدلی برای نمایش ترکیب ها، عناصرها و اتم ها چند ماده که تنها از یک نوع اتم ساخته شده اند نام ببرید

برخی از موادی که در زندگی روزانه از آنها استفاده می کنیم، فقط از یک نوع اتم ساخته

شده اند؛ برای نمونه: سیم های مسی، ظروف آلومینیومی و نقره ای به ترتیب از اتم های مس،

آلومینیم و نقره تشکیل شده اند در حالی که اغلب مواد طبیعی و مصنوعی مورد استفاده در

زندگی ما مانند پوشاک، خوراک، نوشت افزار، دارو، چوب و کاغذ از چند نوع اتم تشکیل

شده اند؛ برای نمونه، آب از ۲ نوع اتم (اکسیژن، هیدروژن)، گاز متان از دو نوع اتم (کربن و

هیدروژن) و گاز کربن دی اکسید از دو نوع اتم (کربن و اکسیژن) تشکیل شده است. در این

مواد واحد سازنده، مولکول نام دارد. مولکول ها از پیوند دو یا چند اتم به وجود می آیند.

دره های سازنده عناصرهای نافلز مانند کلر، اکسیژن و گوگرد نیز مولکول است. چند عنصر مولکولی نام ببرید

تا اینجا آموختید که اتم ها ذره های ریزی هستند که دیده نمی شوند. از این رو دانشمندان

برای درک رفتار مواد و بررسی آنها، مدلی برای نمایش مواد ارائه کرده اند. در این مدل، اتم ها

را به صورت گلوله های کروی نشان می دهند. در شکل ۳ ساختار آب و چند عنصر نافلز با

استفاده از این مدل نشان داده شده است.

مولکول چگونه تشکیل می شود؟

در چه مواقعی برای مطالعه از مدل استفاده می کنیم؟ چیز های بسیار ریز مانند اتم

چیز های خیلی بزرگ مانند سیارات

چیز های دور از دسترس ما مانند اندام های درون بدن

آیا می دانید تعداد اندکی از عناصرها مانند طلا، اکسیژن، نیتروژن، کربن و گوگرد در طبیعت یافت می شوند؛ اما بیشتر آنها در طبیعت به صورت آزاد یافت نمی شوند.

واحد سازنده این مواد

دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن

دو اتم کلر

هشت اتم گوگرد



(الف) آب یک مولکول ۳ اتمی است. (ب) گاز کلر یک نافلز سمی است. (پ) گوگرد نافلز جامد و زرد رنگ است.

شکل ۳ - نمایش مولکول های آب، کلر و گوگرد

البته باید توجه کنید که ذره سازنده عنصرهای فلز فقط اتم است؛ برای نمونه هرگاه مجموعه ای از اتم های مس در کنار هم قرار گیرند، عنصر مس به وجود می آید؛ به همین ترتیب، عنصر طلا نیز شامل تعداد بسیار زیادی از اتم های طلاست که در کنار هم قرار گرفته اند.

نکته : ذرات سازنده ی فلزات اتم هستند



(الف) جیوه فلزی مایع و سمی است. (ب) مس در ساخت لوازم مختلف به کار می رود. (پ) طلا فلزی ارزشمند است.

شکل ۴ - ساختار اتمی چند عنصر فلز



فعالیت

چند فلز سمی نام ببرید.

جیوه سرب اورانیوم پلوتونیم

این فلزات همگی در حالت بخار تک اتمی هستند

۱- با توجه به شکل های زیر به پرسش های مطرح شده، پاسخ دهید :



عنصر نافلز
یا عنصر مولکولی

(الف) مشخص کنید که هر یک از شکل ها نشان دهنده ساختار اتمی کدام یک از مواد زیر است :
«عنصر فلز، عنصر نافلز و ترکیب».

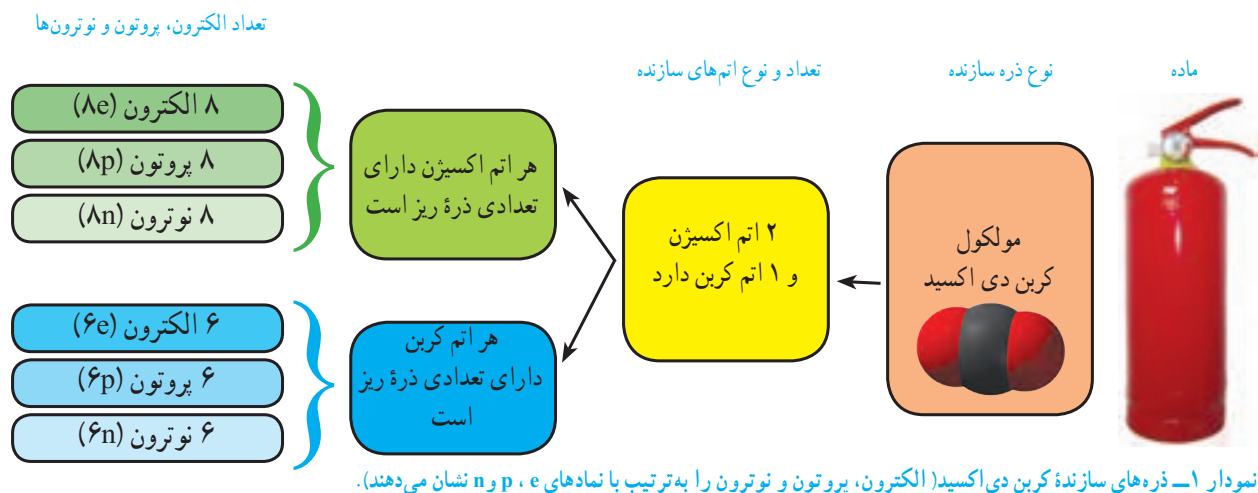
(ب) یک تعریف مناسب برای ترکیب ارائه کنید. ← **موادی که ذرات سازنده آن از اتم های مختلفی ساخته شده است**
۲- پیش بینی کنید موادی که مصرف می کنیم یا با آنها سروکار داریم، عنصرند یا ترکیب. برای پیش بینی خود دلیل بیاورید.

هر دو چون در اطراف ما مواد زیادی وجود دارد که گروهی

عنصر و گروهی ترکیب اند

آیا اتم‌ها از ذره‌های ریزتری ساخته شده‌اند؟ ← **بله** ذرات سازنده ی اتم ها کدام اند؟

آموختید که هر ماده از تعداد معینی اتم تشکیل شده است. اتم‌ها نیز از ذره‌های متفاوت و کوچک‌تری به نام **الکترون**، **پروتون** و **نوترون** ساخته شده‌اند. تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم‌های مختلف یکسان نیست؛ برای نمونه در نمودار ارتباط بین مولکول کربن دی‌اکسید، اتم‌های سازنده و تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها نشان داده شده است.



در مولکول کربن دی اکسید به سوالات زیر پاسخ دهید

تعداد اتمها = 3

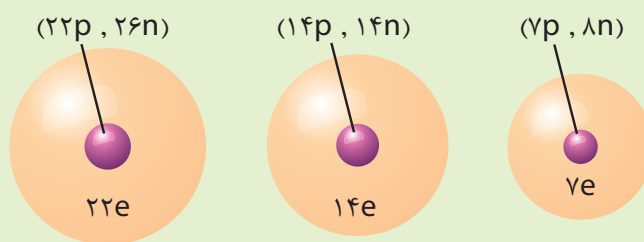
تعداد الکترون ها = 22

تعداد پروتون ها = 22

انواع اتم ها = 2

فکر کنید

شکل‌های زیر ساختار اتمی ۳ عنصر را نشان می‌دهند. با توجه به آنها، چند ویژگی کلی برای عنصرها و اتم‌ها بنویسید.



سه حالت ماده را نام ببرید

حجم کمتر یا بیشتر؟

از دوره ابتدایی به یاد دارید که مواد به سه حالت جامد، مایع و گاز یافت می‌شوند. حال فرض کنید پنج گرم شکر، هوا و آب را در سه ظرف جداگانه در اختیار دارید. پیش‌بینی می‌کنید کدام یک جای بیشتری می‌گیرد؟ ← **هوا**

منظور از حجم یک ماده چیست؟ مقدار فضایی که هر ماده اشغال می‌کند حجم آن ماده نام دارد

چگونه می توانید جرم مقداری هوا را اندازه گیری کنید؟ ابتدا جرم توپ خالی را با ترازو اندازه می گیریم، سپس آنرا بوسیله ی تلمبه باد می کنیم و سپس جرم آنرا حساب می کنید. جرم توپ خالی را از توپ پر از باد کم می کنیم جرم هوا بدست می آید



آزمایش کنید

۵ گرم شکر، آب و هوا را با استفاده از ترازو بردارید. با مشاهده حجم این سه ماده، درستی پاسخ های خود را بررسی کنید (برای وزن کردن هوا از توپ والیبال، فوتبال یا بسکتبال خالی استفاده کنید).

نکته ی مهم: جامد شکل و حجم معین دارد، گاز شکل و حجم معین ندارد، مایع شکل معین ندارد ولی حجم معین دارد می دانید که جامد، شکل مشخص و حجم معینی دارد. مایع به شکل ظرف درمی آید و حجم معینی دارد در حالی که گاز به شکل ظرف درمی آید و حجم معینی ندارد. حال اگر در سه ظرف به مقدار مساوی از سه ماده جامد، مایع و گاز وارد کنیم، خواهیم دید که مواد جامد و مایع در ته ظرف باقی می مانند، ولی ماده گازی شکل در سراسر ظرف پخش می شود و همه حجم ظرف را اشغال می کند. به نظر شما فاصله بین ذره ها در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

فاصله ی بین مولکولهای گاز از مایع و جامد بیشتر است زیرا ربایش مولکولها کم است



آزمایش کنید

وسایل و مواد: سرنگ، چوب پنبه (پلاستیک)، وزنه، گیره، پایه، آب و شن
روش آزمایش
۱- $\frac{3}{4}$ حجم یکی از سرنگ ها را از آب و دیگری را از شن پر کنید.
۲- با کشیدن پیستون، داخل سرنگ سوم به همان مقدار هوا وارد کنید.

هدف از این آزمایش مقایسه ی تراکم پذیری جامد، مایع و گاز است



۳- نوک سرنگ ها را با درپوش آن محکم ببندید (یا در یک چوب پنبه با پلاستیک فرو برید و با خمیر بازی دور آن را محکم ببندید تا تمام درزها گرفته شود).
۴- سرنگ ها را با استفاده از گیره محکم ببندید و روی هر کدام، یک وزنه با جرم یکسان قرار دهید (یا با کف دست سرنگ را به سمت پایین فشار دهید).
۵- مشاهدات خود را بنویسید. از این مشاهدات چه نتیجه ای می گیرید؟

تراکم پذیری گاز < مایع < جامد

نکته مهم: با انجام آزمایش عملاً تراکم پذیری مایع و جامد قابل

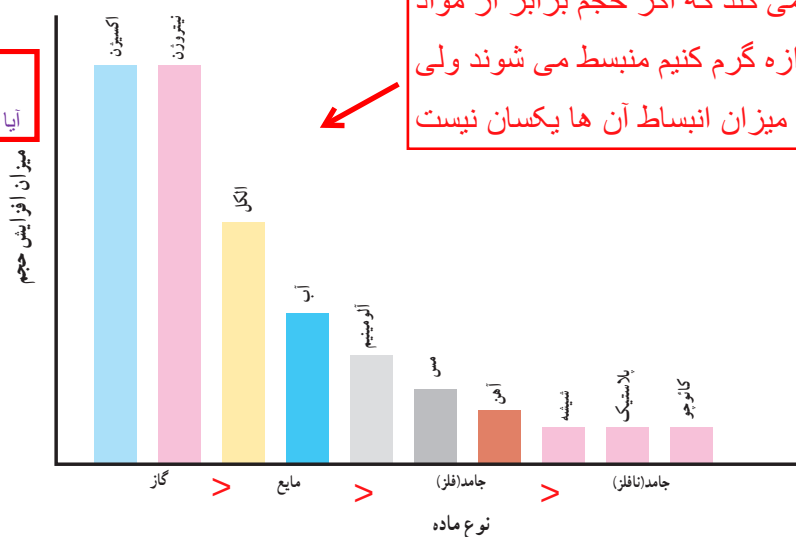
چرا گاز ها تراکم پذیرند؟

در مواد گازی شکل، فاصله بین ذره ها بیشتر از مواد جامد و مایع است به طوری که اگر یک نمونه گاز را وارد ظرف کوچک تری کنیم، اتم ها یا مولکول ها به یکدیگر نزدیک می شوند و فاصله بین آنها کاهش می یابد. به همین دلیل می توان یک گاز را به راحتی متراکم کرد و حجم آن را تا حد زیادی کاهش داد؛ اما نمی توان یک مایع یا جامد را به آسانی و به مقدار زیاد متراکم کرد. تراکم قابل مشاهده نیست

گفت و گو کنید

نمودار ۲ میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چند ماده را در اثر گرم کردن به مقدار یکسان نشان می دهد. درباره داده های این نمودار در کلاس گفت و گو کنید.

این نمودار بیان می کند که اگر حجم برابر از مواد مختلف را به یک اندازه گرم کنیم منبسط می شوند ولی میزان انبساط آن ها یکسان نیست



نمودار ۲- مقایسه میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چند ماده در اثر گرم کردن

آیا انبساط گاز های مختلف یکسان است؟ بله

آیا انبساط آب و الکل یکسان است؟ خیر انبساط الکل بیشتر است

آیا انبساط فلزات یکسان است خیر

آلومینیوم < مس > آهن

آزمایش کنید

یک بطری شیشه ای بردارید و یک بادکنک را محکم به در آن ببندید. حال یک پارچ پلاستیکی را تا نیمه از آب سرد پر کنید و بطری را درون آن قرار دهید؛ سپس پارچ پلاستیکی را تا نیمه از آب داغ پر کنید و دوباره بطری را درون آن قرار دهید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.

هشدار: هنگام استفاده از آب داغ نکات ایمنی را رعایت کنید.

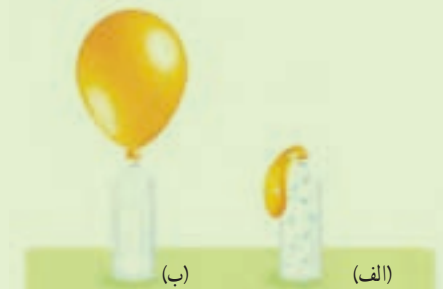
بادکنک بزرگ تر می شود زیرا در اثر حرارت جنبش مولکولها زیاد و فاصله ی مولکولهای آن زیاد و گاز

منبسط شده و جای بیشتری اشغال می کند و فشار بیشتر می شود

ما استفاده از نظریه مولکولی یا اتمی علت ذوب را توضیح دهید. در اثر گرما جنبش ذرات زیاد ، فاصله هم زیاد و ربایش کم می شود و جامد به مایع تبدیل می شود

فکر کنید

شکل الف، وضعیت ذره های هوای درون بطری را هنگامی که در آب سرد قرار دارد، نشان می دهد. با توجه به آنچه آموختید، وضعیت ذره های هوای درون بطری را، هنگامی که در آب داغ قرار دارد (شکل ب) رسم کنید. پاسخ خود را توضیح دهید.



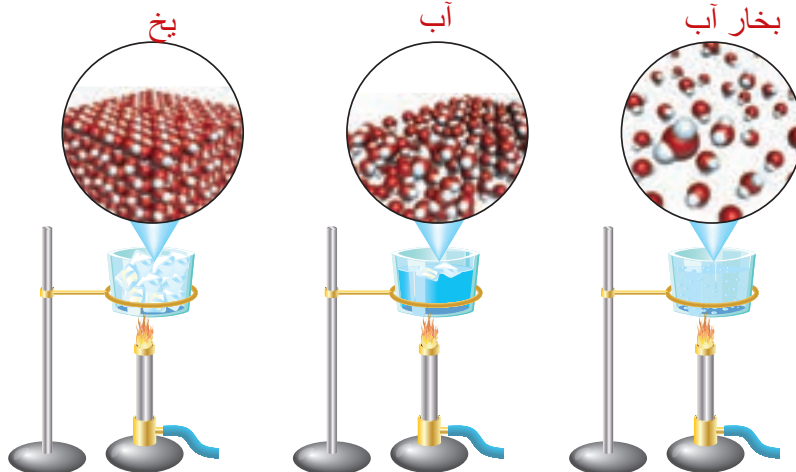
جنبش ذرات در آب داغ بیشتر از جنبش ذرات در آب سرد است

علت تغییر حالات ماده چیست ؟ علت تغییر دما است که باعث تغییر فاصله ی ذرات و ربایش ذرات می شود

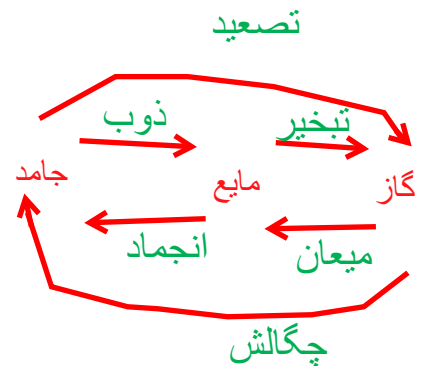
گرما و تغییر حالت ماده آب در طبیعت به چه حالت هایی وجود دارد؟

آب در طبیعت به سه حالت جامد (یخ)، مایع (آب) و گاز (بخار آب) یافت می شود. وقتی به یخ گرما می دهیم، انرژی مولکول های آن افزایش می یابد و جنبش آنها بیشتر می شود. اگر این عمل را ادامه دهیم، یخ به آهستگی ذوب و به آب (مایع) تبدیل می شود (شکل ۵). حال اگر به آب گرما بدهیم، جنبش مولکول های آب افزایش می یابد؛ در نتیجه، آب تغییر حالت می دهد و به بخار تبدیل می شود. در بخار آب، فاصله بین مولکول های آب خیلی بیشتر از آب است.

اگر یخ را گرم کنیم چه می شود؟



شکل ۵- تغییر حالت آب در اثر گرما

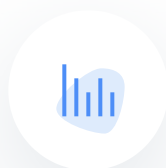


نکته مهم: تبخیر ، ذوب و تصعید گرماگیر میعان ، انجماد و چگالش گرماده هستند



اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار



تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال



همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد