



## ○ آزمایش کنید



۱ قطره چکانی را از جوهر پر کنید.

۲ بدنه‌ی آن را با دستمال کاغذی خشک کنید.

۳ قطره چکان را به آرامی در یک لیوان آب فرو ببرید تا نوک آن به ته لیوان برسد. آن را بی حرکت به حال خود بگذارید. کمی صبر کنید؛ اکنون، آن چه را مشاهده می کنید، بنویسید.

۴ چه نتیجه‌ای می گیرید؟

دیدیم که مولکول‌های جوهر و عطر، پیوسته در حال حرکت اند؛ به همین علت، بوی عطر در هوا و رنگ جوهر در آب، پخش می شود.



## ○ فعالیت



فاطمه و آزاده سطح یک بشقاب را با کمی روغن چرب کردند و بر روی آن چند قطره آب ریختند. آن گاه با یک قاشق، قطره‌های آب را به هم نزدیک کردند.

به نظر شما، وقتی که قطره‌های آب به هم نزدیک می شوند، چه اتفاقی می افتد؟

شما هم این آزمایش را انجام دهید.

از این آزمایش، چه نتیجه‌ای می گیرید؟

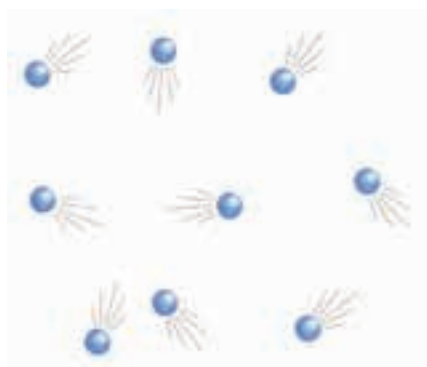
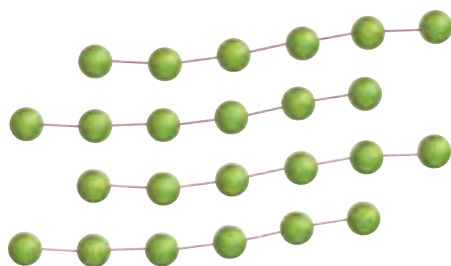
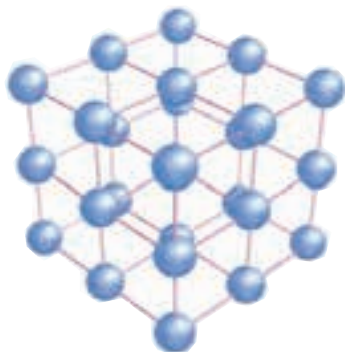


به نظر شما، چرا مولکول‌های عطر در هوا پراکنده می‌شوند اما مولکول‌های آهن در هوا پراکنده نمی‌شوند؟  
مولکول‌های هر ماده، یک‌دیگر را می‌ربایند. ربایش مولکول‌ها در همه‌ی اجسام یک‌سان نیست.

## وضع مولکول‌ها در مواد جامد، مایع و گاز چگونه است؟

**تفسیر کنید.** .....

در شکل‌های زیر، نحوه‌ی قرار گرفتن مولکول‌ها را در سه حالت ماده می‌بینید. بعد از گفت‌وگو در گروه، نام هر حالت ماده را بگویید و دلایل خود را برای این نام‌گذاری بیان کنید.



در مواد جامد، مولکول‌ها به هم نزدیک‌اند و با نیروی زیادی یک‌دیگر را می‌ربایند. در مواد جامد، مولکول‌ها نمی‌توانند آزادانه از جایی به جای دیگر بروند و فقط در سر جای خود می‌لرزند؛ به همین علت، شکل و حجم مواد جامد، ثابت است و خودبه‌خود تغییر نمی‌کند.

مولکول‌های مواد مایع مانند دانه‌های زنجیر به هم وصل شده‌اند و زنجیرهای کوچکی را به وجود آورده‌اند. مولکول‌های مواد مایع، می‌توانند آزادانه روی هم سُر بخورند و جابه‌جا شوند؛ به همین سبب، یک مایع به شکل ظرفی که در آن ریخته می‌شود، در می‌آید.

در بین مولکول‌های گازها تقریباً نیروی ربایش وجود ندارد؛ به همین سبب، مولکول‌های گازها یک‌دیگر را نمی‌ربایند و آزادانه به هر طرف می‌روند. فاصله‌ی بین مولکول‌های گازها از فاصله‌ی بین مولکول‌های مواد جامد و مایع بیشتر است؛ به همین علت، گازها در همه جای محیط اطراف خود پخش می‌شوند.

## فعالیت



به حیاط مدرسه بروید و به سه گروه تقسیم شوید. افراد گروه اول، آزادانه به هر طرف که می‌خواهند حرکت کنند. افراد گروه دوم، در دسته‌های سه نفری دست یک‌دیگر را بگیرند و در منطقه‌ی مشخصی حرکت کنند. افراد گروه سوم - مطابق شکل - دست یک‌دیگر را بگیرند اما حرکت نکنند. آن‌ها می‌توانند فقط در جای خود، کمی جابه‌جا شوند. حرکت کدام گروه شبیه مولکول‌های گاز است؟ کدام گروه شبیه مولکول‌های جامد است؟ چرا؟



## چرا مواد خاصیت‌های متفاوتی دارند؟

گفتیم که مواد با هم تفاوت دارند؛ زیرا مولکول‌های آن‌ها متفاوت‌اند. حالا می‌خواهیم ببینیم مولکول‌ها از چه چیز ساخته شده‌اند.

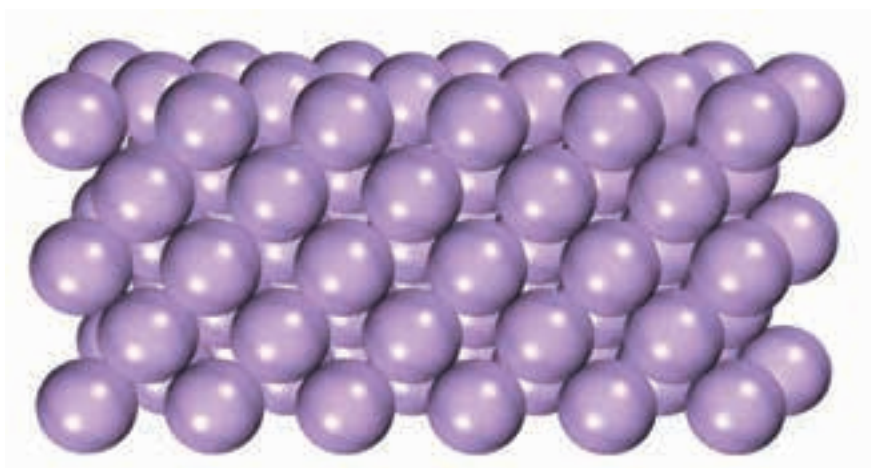
○ فکر کنید



با دو حرف «ش» و «ک» چند کلمه‌ی با معنا می‌توانید بسازید؟ (هر حرف را می‌توانید تکرار کنید.)



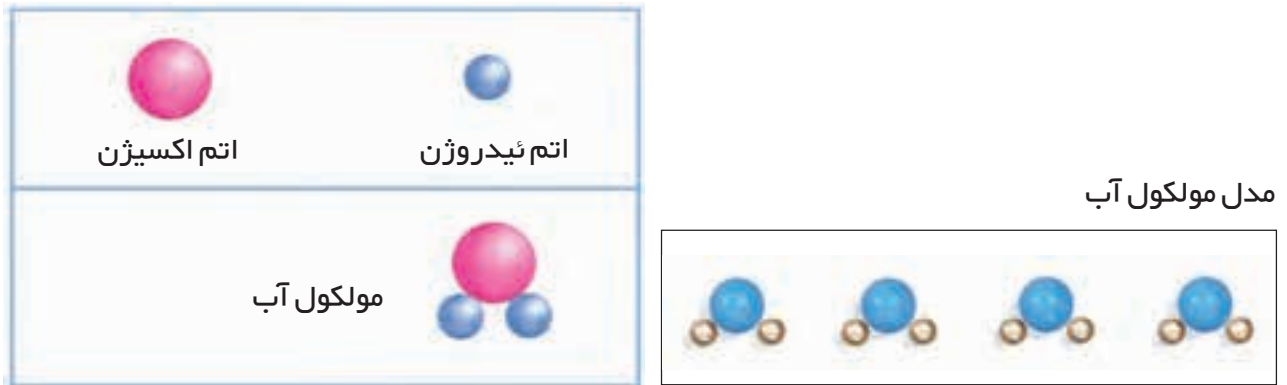
در زبان فارسی، سی‌ودو حرف داریم. آیا می‌دانید که با استفاده از این حرف‌ها چند کلمه می‌توان ساخت؟ همان‌طور که هر کلمه از چند حرف ساخته می‌شود، مولکول‌ها نیز از ذرات کوچک‌تری به نام **اتم** ساخته می‌شوند. تاکنون  $10^9$  اتم متفاوت شناخته شده است. اگر در یک ماده، اتم‌هایی که آن ماده را می‌سازند یک‌سان باشند، به آن ماده **عنصر** می‌گوییم. گاز اکسیژن که برای تنفس موجودات زنده ضروری است، یک عنصر است؛ چون مولکول آن از دو اتم یک‌سان ساخته شده است.



یک عنصر از اتم‌های یک‌سان ساخته شده است.

موادّی مانند طلا، آهن، آلومینیم و مس، همگی **عنصرند**؛ زیرا فقط از یک نوع اتم ساخته شده‌اند.

اگر مولکول‌های یک ماده از دو یا چند نوع اتم ساخته شده باشند، به آن ماده، ترکیب می‌گوییم. آب یک ترکیب است؛ زیرا مولکول آن از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن ساخته شده است.



بیشتر موادی که در اطراف ما وجود دارند، ترکیب‌اند؛ برای مثال، نمک، شکر، نفت و شیشه.

○ بسازید



در گروه خود، تعدادی مهره‌ی رنگی تهیه کنید. با استفاده از آن‌ها مدل‌هایی بسازید که نشان‌دهنده‌ی عنصر و ترکیب باشند.

○ فکر کنید



در شکل زیر، عنصر، ترکیب و ماده‌ی مخلوط را مشخص کنید.



## تغییرات مواد



## مواد تغییر می کنند

مواد مختلف یعنی عنصرها، ترکیبها و مخلوطها همیشه به یک صورت باقی نمی ماند و ممکن است تغییر کنند.



○ مشاهده کنید



دو برگ کاغذ سفید یک اندازه بردارید. یکی از آنها را خرد کنید. کاغذهای کوچک را با کاغذ بزرگ مقایسه کنید.



آیا جنس کاغذ پس از خرد شدن تغییر می کند؟ آیا کاغذ به ماده‌ی دیگری تبدیل می شود؟ پیش بینی کنید که اگر یک برگ کاغذ را بسوزانید، کاغذ به ماده‌ی دیگری تبدیل می شود یا نه.



۱ کمی یخ در یک لیوان بریزید. آن را بو کنید و بچشید. صبر کنید تا یخ کاملاً ذوب شود. چند خاصیت یخ را قبل و بعد از ذوب شدن مقایسه کنید.

آیا می‌توانید یخ را پس از ذوب شدن، دوباره به یخ تبدیل کنید؟  
آیا یخ پس از ذوب شدن به ماده‌ی کاملاً جدیدی تبدیل می‌شود؟

۲ تگه‌ای نان را در یک کیسه‌ی پلاستیکی بگذارید و مدتی در جایی تاریک قرار دهید تا کپک بزند. سپس، آن را با یک تگه‌ی نان سالم مقایسه کنید. آن گاه جمله‌های زیر را کامل کنید.



● رنگ نان بعد از کپک زدن، تغییر ..... است.

● بوی نان بعد از کپک زدن، تغییر ..... است.

● من فکر می‌کنم که مزه‌ی نان بعد از کپک زدن، تغییر ..... است.

● شکل ظاهری نان بعد از کپک زدن، تغییر ..... است.

از این مشاهده، چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟  
بعد از انجام دادن این فعالیت، دست‌های خود را با صابون بشویید.



## تغییر فیزیکی و تغییر شیمیایی

در بعضی تغییرات، جنس ماده عوض نمی شود؛ یعنی، ماده به ماده‌ی دیگری تبدیل نمی شود؛ به این گونه تغییرات، **تغییر فیزیکی** می گویند. تبخیر آب، ذوب شدن یخ و پاره کردن کاغذ از این دسته اند. آیا می توانید چند تغییر فیزیکی دیگر مثال بزنید؟

در گروهی دیگر از تغییرات، خاصیت‌های ماده به کلی تغییر می کنند؛ یعنی، یک ماده به ماده‌ی دیگری تبدیل می شود؛ به چنین تغییراتی، **تغییر شیمیایی** می گویند. پختن غذا، زرد شدن برگ درختان و کپک زدن نان از این دسته اند. آیا می توانید چند تغییر شیمیایی دیگر مثال بزنید؟



○ فکر کنید



این تصویرها دو نوع تغییر را در چوب نشان می دهند. کدام، تغییر فیزیکی و کدام، تغییر شیمیایی است؟ چرا؟



## نتیجه‌گیری کنید.....

با دوستان خود مشورت کنید و از تغییراتی که در محیط اطراف خود مشاهده می‌کنید، مثال‌هایی را در جدول زیر بنویسید.

تغییر فیزیکی	تغییر شیمیایی
۱. تراشیدن مداد	۱. کپک زدن نان
۲.	۲.
۳.	۳.
۴.	۴.

از این فعالیت، چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

## جمع‌آوری اطلاعات.....

مراحل تبدیل گندم به نان را در جدول زیر بنویسید. در هر مرحله، نوع تغییر را مشخص کنید.



مراحل کار	نوع تغییر
۱. آرد کردن گندم	فیزیکی
۲.	
۳.	
۴.	





## ○ آزمایش کنید



فعالیت‌های زیر را انجام دهید و سپس، جدول را کامل کنید.

۱ کمی یخ را ذوب کنید.

۲ یک پیمانه شکر را در یک ظرف آب حل کنید.

۳ کمی جوش شیرین به یک استکان سرکه اضافه کنید.

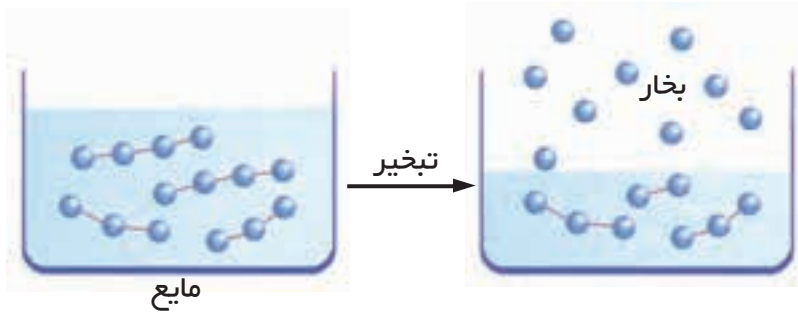


تغییر شیمیایی	تغییر فیزیکی	آزمایش
	×	۱. ذوب یخ
		۲.
		۳.
		۴.

جدولی را که کامل کرده‌اید، با ذکر دلیل توضیح دهید.

وقتی آب بخار می‌شود، مولکول‌های آن تغییر نمی‌کنند بلکه فاصله‌ی آن‌ها از هم زیاد می‌شود؛ در این حالت، مولکول‌ها در هوا پراکنده می‌شوند.

تبخیر یک تغییر فیزیکی است. در تغییرات فیزیکی، مولکول‌های ماده تغییر نمی‌کنند و ماده‌ی جدیدی تولید نمی‌شود.



اگر نان را مدتی روی شعله نگه دارید، سیاه می‌شود. این ماده‌ی سیاه رنگ، مزه‌ی نان نمی‌دهد؛ چون دیگر نان نیست. نان تغییر شیمیایی کرده و ماده‌ی دیگری به وجود آمده است. بر اثر این تغییر، مولکول‌های نان تغییر کرده‌اند و مولکول‌های جدیدی به وجود آمده‌اند.



### ○ آزمایش کنید



برای دوست خود با آب لیمو بر روی کاغذ یک پیغام بنویسید. آیا می‌توانید آن را بخوانید؟ با کمک بزرگ‌ترها، کاغذ را با اتو کمی گرم کنید؛ چه اتفاقی می‌افتد؟ به نظر شما، این یک تغییر فیزیکی است یا شیمیایی؟

همان طور که می‌دانید، آهن یک عنصر است. اگر یک وسیله‌ی آهنی را در هوای مرطوب بگذارید، دچار تغییر شیمیایی می‌شود؛ زیرا در هوا، اکسیژن وجود دارد. ماده‌ای که در اثر این تغییر شیمیایی به دست می‌آید، **زنگ آهن** نامیده می‌شود. نام علمی این ماده، **اکسید آهن** است. اکسید آهن یک ترکیب است. آهنی که زنگ می‌زند، می‌پوسد و مقاومتش کم می‌شود.

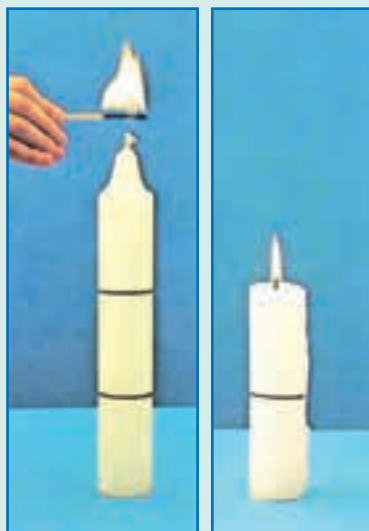


### تحقیق کنید . . .

#### چه عواملی باعث زنگ زدن آهن می‌شود؟

کمی سیم ظرف شویی نو تهیه کنید. آزمایش یا آزمایش‌هایی را طراحی کنید که بفهمید سیم آهنی در چه شرایطی زودتر زنگ می‌زند و در چه شرایطی اصلاً زنگ نمی‌زند. آزمایش کنید و از آن چه انجام داده‌اید، گزارشی بنویسید.

### فعالیت



برای این که ماده‌ای تغییر کند، باید مدت زمانی بگذرد. گاهی می‌توانیم زمان لازم برای تغییرات را پیش‌بینی کنیم. به شکل روبه‌رو نگاه کنید و بگویید چه اتفاقی افتاده است. آیا می‌توانید پیش‌بینی کنید که چه مدت طول می‌کشد تا تمام شمع بسوزد؟ این آزمایش را در خانه به کمک یک نفر بزرگ‌تر انجام دهید.

## ماشین ها



## حرکت و نیرو

در سال‌های پیش، آموختیم که وقتی جسمی را می‌کشیم یا هل می‌دهیم، به آن نیرو وارد می‌کنیم. اگر جسمی - مثلاً یک توپ - در جایی ساکن و بی‌حرکت باشد، فقط زمانی حرکت می‌کند که نیرویی بر آن وارد شود؛ پس، اگر نیرو نداشته باشیم، نمی‌توانیم اجسام را به حرکت درآوریم.

برای انجام دادن بعضی از کارها به نیروی کمی نیاز داریم؛ مثلاً، شما یک لیوان آب را به راحتی می‌توانید از روی میز بلند کنید اما نیروی شما برای انجام دادن بعضی کارها کافی نیست. به نظر شما، در این موارد چه باید کرد؟

### آزمایش کنید



۱ سعی کنید یک سطل پر از سنگ یا آب را از زمین بلند کنید.

۲ حالا به وسیله‌ی یک میله‌ی بلند و یک تکیه‌گاه (مطابق شکل) این سطل را بلند کنید.

۳ بلند کردن سطل در کدام حالت آسان‌تر است؟

۴ این آزمایش را با وسایل دیگر تکرار کنید.

انتخاب جسمی که بتوان از آن به عنوان تکیه‌گاه استفاده کرد، بر عهده‌ی خود شماست.



تحقیق کنید

۱ آزمایش صفحه‌ی پیش را چند بار تکرار کنید؛ هر بار، سطل را کمی به تکیه‌گاه نزدیک‌تر کنید؛ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

