

فصل سوم، اتم‌ها، انفجای مواد

با توجه به نوع ذرات و اتم‌های سازنده‌ی مواد، می‌توان آن‌ها را به صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

ماده‌ی خالص ← عنصر ← ماده‌ای که فقط از یک نوع اتم ساخته شده است، مانند: آهن، کربن، اکسیژن.
 ← ترکیب ← ماده‌ای که از مولکول‌های یکسان (با اتم‌های متفاوت) ساخته شده است، مانند: آب‌مقطر، شکر، کلسیم کربنات، متان و نشاسته.

اکثر مواد موجود در طبیعت به صورت ترکیب هستند.

عنصر ← مولکولی ← عنصری که ذرات سازنده‌ی آن مولکول است، مانند: اکسیژن، نیتروژن و کلر.
 ← اتمی ← عنصری که ذرات سازنده‌ی آن اتم است و مولکول ندارد، مانند: آهن، مس، جیوه و کربن.

می‌توان عناصر را از نظر ویژگی‌هایی که دارند به سه دسته‌ی فلزها، نافلزها و شبه‌فلزها طبقه‌بندی کرد.

عناصر فلزی مانند: طلا، آهن، نقره، آلومینیم، مس، جیوه، منیزیم، بریلیم، اورانیم، تنگستن

عناصر نافلزی مانند: نیتروژن، کربن، اکسیژن، گوگرد، هیدروژن، فلوئور، بور

در جدول زیر، اصلی‌ترین ویژگی مشترک اکثر فلزها و نافلزها نشان داده شده است:

نافلزها	فلزها
سطح کدری دارند.	سطح براقی دارند.
ترد و شکننده‌اند.	چکش‌خوارند.
چگالی‌شان کم‌تر از فلزات است.	چگالی بالایی دارند.
عایق الکتریسیته و گرما هستند.	رسانای الکتریسیته و گرما هستند.
دمای ذوب پایین دارند.	دمای ذوب بالا دارند.

گرافیت (کربن) نافلز است ولی رسانای الکتریسیته می‌باشد.

مدل‌گونه‌های کروی

از آنجایی که اتم‌ها قابل دیدن نیستند، برای درک رفتار مواد و بررسی آن‌ها، مدلی ارائه شده است که در آن اتم‌ها به صورت گلوله‌های کروی نشان داده می‌شوند.

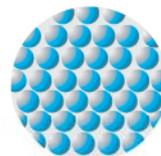
۱ عناصر فلزی که مولکول ندارند و ساختار اتمی دارند.



مس

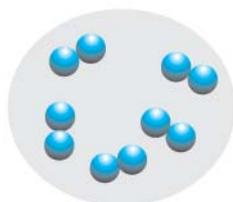


جیوه (فلز مایع و سمی)

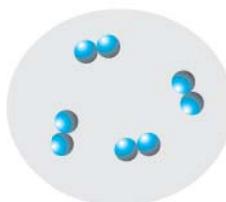


طلا

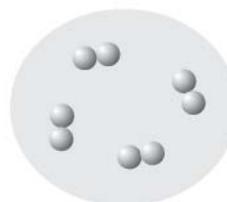
۲ عنصری که مولکول دواتمی دارند.



گاز کلر (گاز سمی)



گاز اکسیژن



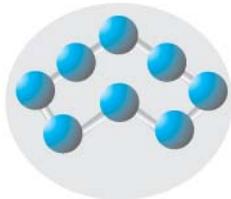
گاز نیتروژن



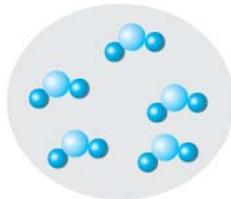
علوم هفتم. ماجراهای من و درسام

۳) عناصری که مولکول چنداتمی دارند.

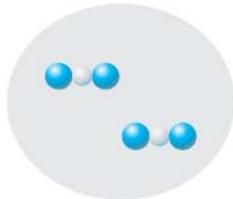
۴) ترکیباتی که مولکول چنداتمی دارند.



گوگرد (جامد و زردرنگ)



آب



کربن دی‌اکسید

۵ ذرات سازنده‌ی اتم

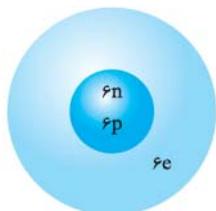
اتم‌ها از ذره‌های کوچک‌تری به نام الکترون، پروتون و نوترون ساخته شده‌اند.

۶) تعداد الکترون، پروتون و نوترون اتم‌های مختلف با هم فرق دارد.

در جدول زیر، ویژگی‌های ذرات سازنده‌ی اتم نشان داده شده است.

نام	نماد	محل قرارگیری	بار الکتریکی
الکترون	e	اطراف هسته‌ی اتم	منفی
پروتون	p	درون هسته‌ی اتم	مثبت
نوترون	n	درون هسته‌ی اتم	خنثی

۷) تعداد پروتون، نوترون و الکترون چند عنصر:



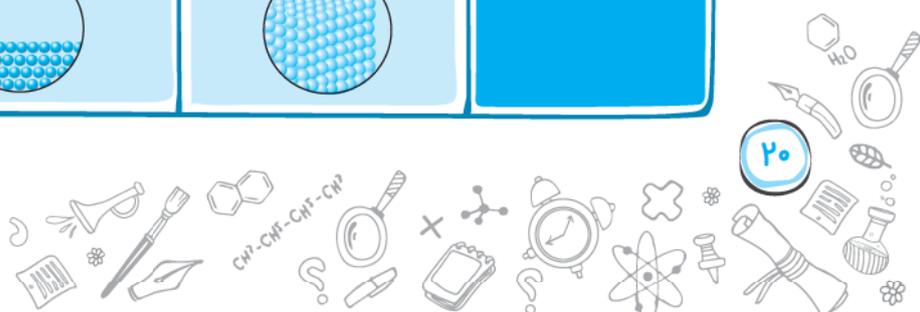
عنصر کربن

نام عنصر	e	p	n
کربن	۶	۶	۶
اکسیژن	۸	۸	۸
هیدروژن	۱	۱	۰

۸) در یک اتم خنثی تعداد پروتون‌ها و الکترون‌ها با هم برابر است ولی رابطه‌ای بین تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها وجود ندارد.

حالت‌های ماده و ویژگی‌های آن‌ها

ویژگی	جامد	مایع	گاز
شکل	شکل معینی دارد.	به شکل ظرف درمی‌آید.	به شکل ظرف درمی‌آید.
حجم	حجم معینی دارد.	حجم معینی دارد.	همه‌ی حجم ظرف را پر می‌کند.
قابلیت متراکم کردن	به راحتی متراکم نمی‌شود.	به راحتی متراکم نمی‌شود.	به راحتی متراکم می‌شود.
ربایش بین ذره‌ها	بسیار قوی	قوی	بسیار ضعیف
سرعت حرکت ذره‌ها	بسیار کند است.	متوسط است.	بسیار سریع است.



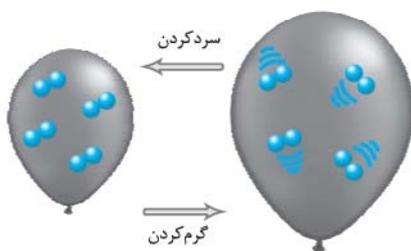
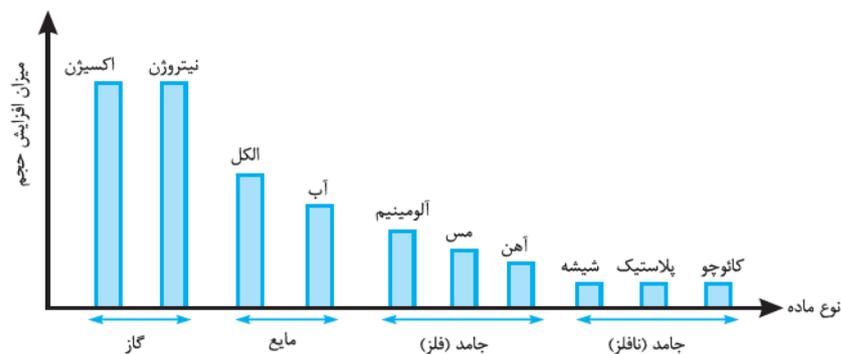
فصل سوم، اتم‌ها، انفجای مواد

علت تراکم‌پذیر بودن گازها، فاصله‌ی زیاد ذرات سازنده‌ی آن نسبت به حالت جامد و مایع می‌باشد. وقتی مقداری گاز به ظرف کوچک‌تر منتقل می‌شود یا در اثر نیرویی فشرده شده و حجمش کم می‌شود، فاصله‌ی بین ذرات آن کم‌تر می‌شود. وقتی به ماده‌ای گرما دهیم، می‌تواند اثرات مختلفی روی آن داشته باشد، مانند: **تغییر حجم و تغییر حالت**.

گرما و تغییر حجم

وقتی به ماده‌ای گرما داده می‌شود، جنبش ذرات سازنده‌ی آن افزایش می‌یابد و در نتیجه رابیش بین ذرات آن کم‌تر و فاصله‌ی بین ذرات بیشتر می‌شود و در نتیجه حجم آن ماده افزایش می‌یابد. به افزایش حجم یک ماده در اثر گرما، **انبساط** می‌گویند. اگر حجم‌های مساوی از چند ماده را به یک اندازه گرم کنیم و افزایش حجم آن‌ها را اندازه‌گیری کنیم، نمودار زیر به دست می‌آید که نشان می‌دهد: افزایش حجم جامدات نافلزی > افزایش حجم جامدات فلزی > افزایش حجم مایعات > افزایش حجم گازها

اثر گرما بر مواد



جرم ماده، متناسب با تعداد ذرات سازنده‌ی آن ماده است.

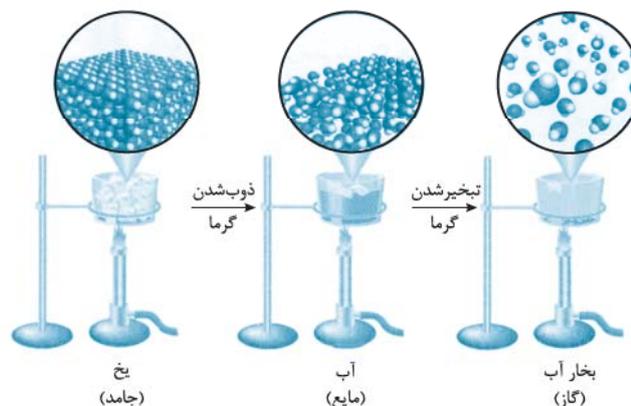
سرد کردن باعث کاهش سرعت حرکت، فاصله‌ی ذرات و حجم می‌شود. گرم کردن

باعث افزایش سرعت حرکت، فاصله‌ی ذرات و حجم می‌شود.

بادکنکی پر از اکسیژن را گرما دهیم، وضعیت قرارگیری مولکول‌ها مانند شکل تغییر خواهد کرد.

گرما و تغییر حالت مواد

گرمادادن به یخ باعث ذوب‌شدن و تبدیل آن به آب می‌شود و گرمادادن به آب، باعث تبخیر و تبدیل آن به بخار می‌شود.





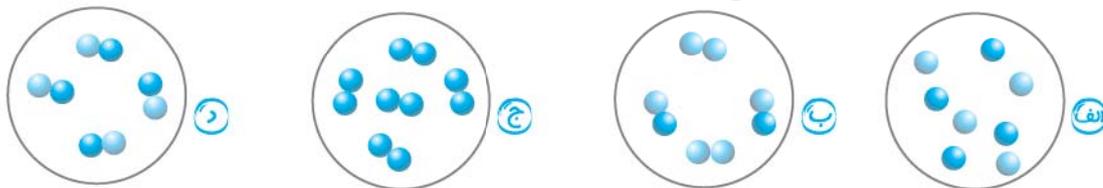
۳ پاسخ درست را مشخص کنید.

- ۱ کدام گزینه یک عنصر است؟
 الف) آب مقطر ب) نشاسته
 ج) آهن د) کلسیم کربنات
- ۲ کدام گزینه ترکیب است؟
 الف) آب مقطر ب) گوگرد
 ج) طلا د) کلر
- ۳ فاصله‌ی ذرات در کدام ماده بیشتر است؟
 الف) آب ب) جیوه
 ج) فند د) اکسیژن
- ۴ آب و یخ در کدام مورد تفاوت ندارند؟
 الف) فاصله‌ی مولکول‌ها ب) جنبش مولکول‌ها
 ج) نوع مولکول‌ها د) رابیش بین مولکول‌ها
- ۵ در یک مولکول آب مجموعاً چند پروتون و نوترون و الکترون وجود دارد؟



- الف) ۲۴ ب) ۵۰ ج) ۲۸ د) ۲۶

- ۶ کاربرد نوشته‌شده برای کدام ماده نادرست است؟
 الف) نمک: ذوب برف‌های خیابان
 ب) نفت: ساخت دارو
 ج) سنگ مرمر: مجسمه‌سازی
 د) سنگ مرمر: ساخت خودرو
- ۷ در کدام گزینه همه‌ی موارد، عناصر فلزی هستند؟
 الف) مس، جیوه، طلا، فولاد
 ب) آهن، نقره، مس، منیزیم
 ج) نیتروژن، اکسیژن، هلیوم، کربن
 د) گوگرد، آلومینیم، مس، تنگستن
- ۸ کدام گزینه در مورد مولکول کربن دی‌اکسید و آب درست است؟
 الف) هر دو ترکیب هستند.
 ب) هر دو سه اتمی هستند.
 ج) هر دو دارای عنصر اکسیژن هستند.
 د) همه‌ی موارد درست است.
- ۹ وقتی به فلزی گرما می‌دهیم کدام یک نمی‌تواند اتفاق بیفتد؟
 الف) ذوب ب) تبخیر
 ج) افزایش حجم د) کاهش حجم
- ۱۰ در کدام گزینه ویژگی مربوط به حالت ماده، درست نیست؟
 الف) جامد: شکل معینی دارد.
 ب) مایع: تراکم‌ناپذیر است.
 ج) گاز: رابیش بین مولکول‌ها زیاد است.
 د) جامد: تراکم‌ناپذیر است.
- ۱۱ کدام شکل، یک ماده‌ی مرکب را نشان می‌دهد؟





۴ واژه‌های زیر را تعریف کنید.

- ۱ اتم:
- ۲ مولکول:
- ۳ ترکیب:
- ۴ عنصر:
- ۵ مشاهده‌ی غیرمستقیم:
- ۶ چکش خواری:
- ۷ انبساط:

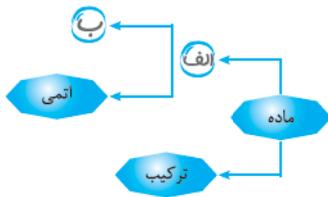
۵ به سؤالات زیر پاسخ کامل دهید.

- ۱ چهار ویژگی فلزها و نافلزها را نام ببرید.

فلزها:	۱-	۲-	۳-	۴-
نافلزها:	۱-	۲-	۳-	۴-
- ۲ سه کاربرد برای هر یک از مواد زیر نام ببرید.

۱- نفت خام:	۲- نمک:	۳- سنگ مرمر:
-------------	---------	--------------
- ۳ با طراحی یک آزمایش نشان دهید در هوای اتاق، بخار آب وجود دارد.
- ۴ ساختمان اتمی یک عنصر فلز جامد و یک عنصر نافلز گاز را با رسم شکل نشان دهید.
- ۵ برای هر کدام، یک ویژگی ظاهری نام ببرید.

۱- گوگرد	۲- طلا	۳- جیوه	۴- مس
----------	--------	---------	-------
- ۶ در نمودار درختی روبه‌رو جاهای خالی را کامل کنید.



۷ دو عنصر مولکولی و دو عنصر اتمی را نام ببرید.

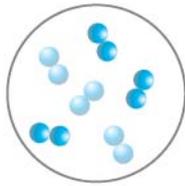
۸ جدول زیر را کامل کنید.

فلز	نافلز
ب	الف
رسانای الکتریسیته هستند.	سطح کدری دارند.
د	ج
	ترد و شکننده‌اند.



فصل سوم، اتم‌ها، انفجای مواد

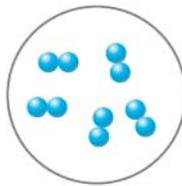
۹ نام مواد را به شکل ذره‌های سازنده‌ی مرتبط به خود وصل کنید.



هوا



اکسیژن



مس



بخار آب

۱۰ یک اتم کربن را با ذرات سازنده‌ی آن رسم کنید. (اتم کربن ۶ پروتون، ۶ نوترون، ۶ الکترون دارد.)

● p

● n

● e

۱۱ بادکنکی را باد کرده و درون یخچال قرار می‌دهیم:

الف) چه اتفاقی می‌افتد؟

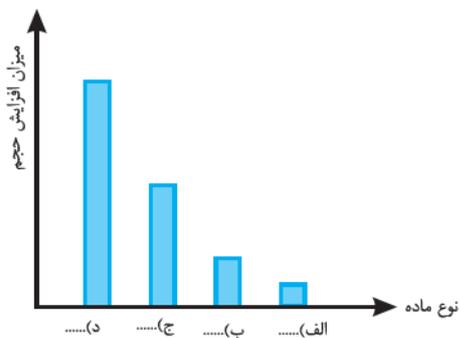
ب) اگر به جای هوا، درون بادکنک آب می‌ریختیم چه اتفاقی رخ می‌داد؟

ج) اگر بادکنک پر آب را درون فریزر قرار دهیم تا منجمد شود، چه اتفاقی می‌افتد؟

۱۲ وقتی درب فلزی یک ظرف مربای شیشه‌ای باز نمی‌شود، آن را روی شعله یا زیر آب گرم می‌گیرند و بعد از آن، درب به راحتی باز می‌شود. علت آن چیست؟

۱۳ نمودار زیر میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چند ماده را نشان می‌دهد، در

جاهای خالی نام مواد مناسب را بنویسید.



شیشه - اکسیژن - الکل - مس

۱۴ جدول زیر را کامل کنید.

حجم	ربایش بین ذرات	شکل	ویژگی حالت
<p>د</p> <p>ه</p> <p>همه‌ی حجم ظرف را پر می‌کند.</p>	<p>بسیار قوی</p> <p>قوی</p> <p>ج</p>	<p>ثابت</p> <p>الف</p> <p>ب</p>	<p>جامد</p> <p>مایع</p> <p>گاز</p>



- ۱۵) هر مولکول متان دارای چهار اتم هیدروژن و یک اتم کربن است.
- ۱۶) هر مولکول متان دارای چند پروتون است؟
- ۱۷) هر مولکول متان دارای چند نوترون است؟
- ۱۸) هر مولکول متان دارای چند الکترون است؟
- ۱۹) با طراحی یک آزمایش نشان دهید که افزایش دما باعث افزایش حجم زیاد گازها می‌شود.
- ۲۰) اگر درون یک سرنگ را یک بار از هوا و بار دیگر از آب پر کنیم و پس از آن که نوک سرنگ را با دست گرفتیم، شروع به متراکم کردن آن کنیم، چه اتفاقی می‌افتد و علت آن چیست؟

پاسخ سوالات فصل سوم

پاسخ ۱

- ۱) اتم‌ها ۲) ترکیب‌ها ۳) اتمی ۴) گازی - دو
- ۵) نفت خام ۶) جیوه ۷) فلزی - نافلزی ۸) تبخیر
- ۹) گاز ۱۰) فلزی ۱۱) بیشتر - بیشتر ۱۲) ۸ - ۸

پاسخ ۲

- ۱) درست ۲) نادرست، مولکول نادرست است و باید به جای آن عنصر باشد.
- ۳) نادرست، اتم‌ها آن قدر کوچک هستند که با میکروسکوپ هم نمی‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.
- ۴) درست ۵) نادرست، نافلزات به شکل جامد، مایع و گاز وجود دارند.
- ۶) نادرست، جزو نافلزات می‌باشد. ۷) درست
- ۸) نادرست، فلزات، ساختمان اتمی دارند و مولکول ندارند. ۹) درست
- ۱۰) درست ۱۱) نادرست، باعث تبخیر آن می‌شود.

پاسخ ۳

- ۱) گزینه‌ی ج ۲) گزینه‌ی الف
- ۳) گزینه‌ی د در گازها فاصله‌ی ذرات بیشتر از دیگر حالت‌های ماده است.
- ۴) گزینه‌ی ج
- ۵) گزینه‌ی ج هر مولکول آب دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن دارد. $1 \times (8 + 8 + 8) + 2 \times (1 + 0 + 1) = 28$
- ۶) گزینه‌ی د از سنگ مرمر معمولاً در ساخت خودرو استفاده نمی‌شود!
- ۷) گزینه‌ی ب فولاد عنصر نیست - گوگرد و هلیوم و کربن نافلز هستند.
- ۸) گزینه‌ی د
- ۹) گزینه‌ی د برای آن که حجم فلز کاهش یابد، باید آن را سرد کنیم یا از آن گرما بگیریم.
- ۱۰) گزینه‌ی ج در گازها ربایش بین مولکول‌ها بسیار کم است.
- ۱۱) گزینه‌ی د گزینه‌های «۱» و «۲» مربوط به یک مخلوط گازی و گزینه‌ی «۳» مربوط به یک عنصر گازی است.



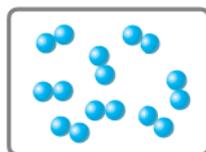
پاسخ ۴

- ① به ذرات ریز سازنده‌ی مواد که با چشم دیده نمی‌شوند، اتم گفته می‌شود.
- ② از پیوند دو یا چند اتم به وجود می‌آید و ویژگی‌های ماده به آن بستگی دارد.
- ③ به ماده‌ای که فقط از یک نوع مولکول (با اتم‌های متفاوت) ساخته شده است، ترکیب گفته می‌شود.
- ④ به ماده‌ای که فقط از یک نوع اتم ساخته شده باشد، عنصر گفته می‌شود.
- ⑤ به دست آوردن اطلاعات از یک پدیده یا جسم، بدون مشاهده‌ی مستقیم و با استفاده از آثار آن، مشاهده‌ی غیرمستقیم گفته می‌شود.
- ⑥ وقتی ماده‌ای در اثر ضربه نشکند و تغییر شکل دهد و بتوان آن را به شکل مفتول، ورق و سیم درآورد، گفته می‌شود که ماده خاصیت چکش‌خواری دارد که از خاصیت فلزات می‌باشد.
- ⑦ به افزایش حجم یک ماده در اثر گرم کردن آن، انبساط می‌گویند.

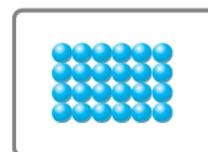
پاسخ ۵

- ① فلزها: سطح براقی دارند. - چکش‌خوارند. - دمای ذوب بالا دارند. - رسانای گرما و الکتریسیته هستند.
- نافلزها: سطح کدری دارند. - ترد و شکننده‌اند. - دمای ذوب پایینی دارند. - رسانای گرما و الکتریسیته هستند.
- ② ۱- تولید لاستیک و پلاستیک، تولید مواد شیمیایی مختلف، داروسازی و تولید سوخت.
- ۲- صنایع غذایی، صنایع پزشکی، ذوب کردن برف جاده‌ها.
- ۳- مجسمه‌سازی، نمای ساختمان‌ها، ساختن مکان‌های مقدس و یر رفت‌وآمد.
- ③ یک جسم سرد، مانند لیوان یا پارچی که درون آن یخ ریخته‌ایم را مدتی در اتاق قرار می‌دهیم، پس از مدتی مشاهده می‌کنیم که قطره‌های آب روی دیواره‌ی خارجی آن ظاهر می‌شوند که این قطره‌های آب همان بخار آب موجود در هوا می‌باشند که تبدیل به مایع شده‌اند.

④



نافلز گاز:



فلز جامد:

۲- فلزی جامد و زردرنگ و درخشان

⑤ ۱- جامدی نافلز و زردرنگ

۳- جامد و فلزی

۳- فلزی مایع

ب) عنصر مولکولی

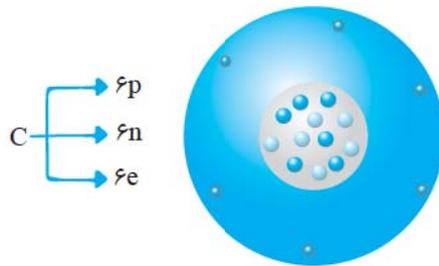
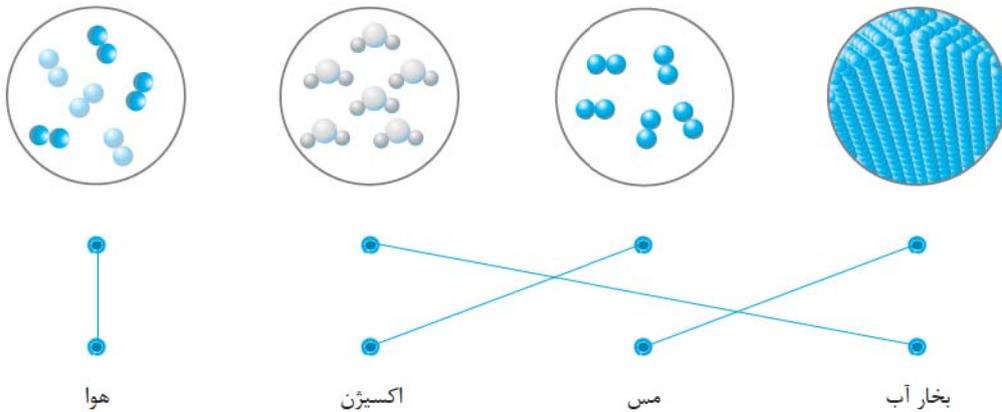
⑥ الف) عنصر

⑦ اکسیژن، نیتروژن، کلر و گوگرد مولکولی هستند. جیوه، مس، طلا، کربن، آهن و بقیه‌ی فلزات اتمی هستند.

⑧

الف) نافلز	فلز
ب) سطح کدری دارند.	ب) سطح براقی دارند.
ج) رسانای الکتریسیته هستند.	رسانای الکتریسیته هستند.
ترد و شکننده‌اند.	د) چکش‌خوارند.

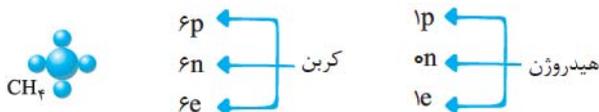




- ۱۱ الف) سرد شدن بادکنک باعث کاهش حجم آن می‌شود، چون ذرات هوا به هم نزدیک‌تر می‌شوند.
 ب) در این حالت حجم بادکنک به مقدار کمی کاهش می‌یابد، ولی با چشم قابل تشخیص نیست.
 ج) در این حالت هم مانند حالت «ب»، چون ذرات یخ به هم خیلی نزدیک هستند، تغییر حجم زیادی رخ نمی‌دهد.
 ۱۲ چون با افزایش دما حجم فلزات نسبت به نافلزات بیشتر می‌شود؛ پس حجم درب فلزی افزایش بیشتری نسبت به شیشه نشان می‌دهد و می‌توان آن را راحت‌تر باز کرد.

- ۱۳ الف) شیشه
 ج) الکل
 ب) مس
 د) اکسیژن

حجم	ربایش بین ذرات	شکل	حالت / ویژگی
ثابت د) ثابت ه) ثابت همه‌ی حجم ظرف را پر می‌کند.	بسیار قوی قوی بسیار ضعیف	ثابت الف) به شکل ظرف درمی‌آید. ب) به شکل ظرف درمی‌آید.	جامد مایع گاز



۱۵ الف) $6 + 4 \times 1 = 10p$
 ب) $6 + 4 \times 0 = 6n$
 ج) $6 + 4 \times 1 = 10e$

- ۱۶ روی درب یک بطری، یک بادکنک می‌گذاریم و بطری را درون آب گرم قرار می‌دهیم و مشاهده می‌کنیم که حجم بادکنک افزایش می‌یابد. این افزایش حجم بادکنک نشان‌دهنده‌ی انبساط هوای درون بطری در اثر گرم شدن می‌باشد.
 ۱۷ در حالتی که درون آن هوا باشد، سرنگ متراکم می‌شود چون ذرات گاز فاصله‌ی زیادی از هم دارند و می‌توانند به هم نزدیک‌تر شوند. در حالتی که درون آن آب وجود دارد، سرنگ متراکم نمی‌شود چون ذرات مایعات به اندازه‌ی کافی به هم نزدیک هستند و نمی‌توان آن‌ها را به راحتی متراکم کرد.

