

مواد و نقش آن‌ها در زندگی

۱ همه چیزهایی که ما در زندگی روزمره استفاده می‌کنیم، از موادی مانند سنگ، چوب، فلز، شیشه، پلاستیک و ... ساخته شده‌اند که هریک از این مواد، خود از یک یا چند ماده دیگر تشکیل شده‌اند.

مواد { طبیعی: طلا، گوگرد، الماس، اکسیژن، کربن دی‌اکسید و ...
مصنوعی: شیشه، سیمان، فولاد، سولفوریک اسید و ...

مواد { خالص { عنصر { فلز: آهن، طلا و ...
نافلز: اکسیژن، کربن و ...
ترکیب { آب، نمک، نشاسته، شکر و ...
ناخالص { مخلوط { همگن: آب‌نمک، هوا و ...
ناهمگن: آب و نشاسته، آجیل و ...

۲ با پیشرفت علم و مطالعه خواص مواد و ایجاد تغییر در آن‌ها، همواره فراورده‌های جدیدتری عرضه می‌شود مثل مواد هوشمند.

۳ برخی از مواد فلزند مثل طلا، نقره، آهن و ... یا از فلز ساخته شده‌اند مثل چدن، فولاد، برنز، برنج و ...

۴ فلزها کاربردهای بسیاری نظیر، خانه‌سازی، پل‌سازی، ابزار، زیورآلات، وسایل گوناگون کارخانه‌ها، حمل و نقل و ... دارند.



بعضی از ویژگی‌های چند فلز پرکاربرد:

- نماد شیمیایی آن Fe و عدد اتمی آن ۲۶ است.
- سطح صاف و نقره‌ای براق مایل به خاکستری دارد.
- اکسید یا زنگ آن به رنگ قرمز یا قهوه‌ای است.
- در رطوبت و کنار آب، به سرعت زنگ می‌زند.
- با اضافه کردن مقدار کمی ناخالصی مثل کربن به آن، می‌تواند ۱۰۰۰ بار سخت‌تر از آهن باشد.
- از نظر جرمی، بزرگترین عنصر سازنده زمین است.
- به شکل خالص به‌ندرت دیده می‌شود و به‌صورت اکسید در سنگ معدن آهن نظیر هماتیت دیده می‌شود.





آلومینیم

- نماد شیمیایی آن **Al** و عدد اتمی آن **۱۳** است.
- فلزی نقره‌ای، نرم، چکش‌خوار و با چگالی پایین است.
- سومین عنصر فراوان و از فراوان‌ترین فلزات در پوسته زمین است.
- به شکل خالص به‌ندرت دیده می‌شود و در سنگ **بوکسیت** یافت می‌شود.
- به سرعت در سطح آن لایه نازکی از اکسید تشکیل می‌شود و از زنگ‌زدگی لایه زیر خود جلوگیری می‌کند.
- در صنعت هواپیماسازی، در و پنجره‌های دو لایه و ... کاربرد فراوان دارد.

طلا

- نماد شیمیایی آن **Au** و عدد اتمی آن **۷۹** است و چگالی بالایی دارد.
- زردرنگ و چکش‌خوارترین فلز است.
- به‌صورت خالص یافت می‌شود و بعد از نقره و مس رساناترین فلز است.
- یکی از کم‌فعال‌ترین فلزات بوده و اکسید نمی‌شود.
- در صنعت جواهرات و زیورآلات کاربرد فراوانی دارد.

مس

- نماد شیمیایی آن **Cu** و عدد اتمی آن **۲۹** است.
- از آلومینیم و آهن سنگین‌تر و از طلا سبک‌تر است یا چگالی کمتری دارد.
- فلزی سرخ‌رنگ با قابلیت انعطاف‌پذیری و چکش‌خواری بالاست.
- در تهیه سیم‌ها و کابل‌های مسی، لوله‌های مسی، دستگیره درب، مجسمه‌سازی، الکتروموتورها و ... کاربرد دارد.
- اولین فلز استخراج‌شده از سنگ معدن است.
- از طریق ذوب سنگ معدن مس در دمای بالا به‌دست می‌آید.

۵ **مس سرچشمه کرمان** یکی از معادن مهم مس در ایران است که در حال حاضر نیز از آن بهره‌برداری می‌شود.



۶ آلیاژهای مس در مقایسه با فلز مس، **سخت‌ترند** اما انعطاف‌پذیری فلز مس را ندارند.

نام آلیاژ	اجزای سازنده	خواص	کاربرد
برنز	قلع و مس	سخت‌تر از مس	مجسمه - لوستر
برنج	روی و مس	سخت‌تر از مس	اتصالات برقی - لولای در

۷ **مس سولفات** یا کاتکبود (CuSO_4) از سه نوع اتم مس، گوگرد و اکسیژن تشکیل شده است.

۸ فلز مس و آهن به‌کندی با اکسیژن ترکیب می‌شوند، اما منیزیم به‌سرعت می‌سوزد و نور خیره‌کننده‌ای تولید می‌کند و برخلاف مس و آهن و منیزیم، طلا با اکسیژن ترکیب نمی‌شود.

مس اکسید (سبز رنگ) \longrightarrow گاز اکسیژن + فلز مس

۹ در واکنش با اکسیژن، آهن واکنش‌پذیرتر از مس و منیزیم نسبت به هر دوی آنها، سریعتر با اکسیژن ترکیب می‌شود.



۱۰ اگر در سه بشر حاوی آب، به مقدار مساوی کات کبود بریزیم و حل کنیم، سپس در بشر اول تیغه آهن، در بشر دوم تیغه منیزیم و در بشر سوم تیغه روی قرار دهیم، مشاهده می‌کنیم که رنگ فلز منیزیم به سرعت تغییر کرده و یک لایه مس روی آن می‌نشیند. پس نتیجه می‌گیریم که واکنش‌پذیری منیزیم در مس سولفات، از آهن و روی بیشتر است.

۱۱ برخی از مواد مثل کربن، اکسیژن، گوگرد و ... نافلزند و برخی دیگر مثل هیدروکلریک اسید، سولفوریک اسید، پلاستیک و ... از نافلز ساخته شده‌اند.

۱۲ هوا مخلوطی از چند نافلز است.

نیتروژن	اکسیژن	آرگون	کربن دی‌اکسید	مواد دیگر (گزنون، هلیم و ...)
۷۱٪	۲۱٪	۹٪	۰/۰۳٪	به مقدار ناچیز

۱۳ در هر دم و بازدم، حدود ۴٪ از مقدار اکسیژن کاسته شده و به مقدار کربن دی‌اکسید اضافه می‌شود، اما مقدار نیتروژن ثابت است.

۱۴ اکسیژن یکی از عناصر تشکیل‌دهنده هوا است که به صورت مولکول دو اتمی (O_2) وجود دارد و گاز اکسیژن نامیده می‌شود.

۱۵ ماده دیگری به نام گاز ازن با فرمول (O_3) در ارتفاع ۲۰ تا ۵۰ کیلومتری سطح زمین وجود دارد که پرتوهای فرابنفش خورشید را به فروسرخ تبدیل می‌کند و به صورت یک لایه محافظ عمل می‌کند.

۱۶ سولفوریک اسید با فرمول (H_2SO_4) از عناصر، هیدروژن (H)، گوگرد (S) و اکسیژن (O) تشکیل شده است که از هیدروژن ۲ اتم، گوگرد یک اتم و از اکسیژن ۴ اتم در آن وجود دارد.



۱۷ گوگرد با نماد (S) و عدد اتمی ۱۶، جامدی نافلز و زردرنگ است که در ترکیب سنگ‌های مناطق آتشفشانی و در اطراف دهانه‌های کوه آتشفشان یافت می‌شود.

۱) در اسید باتری

۲) تولید کودهای شیمیایی و تصفیه مواد نفتی و صنایع شیمیایی

۳) در تهیه حشره‌کش‌ها، ضدیخ، چسب مصنوعی و مواد رنگی

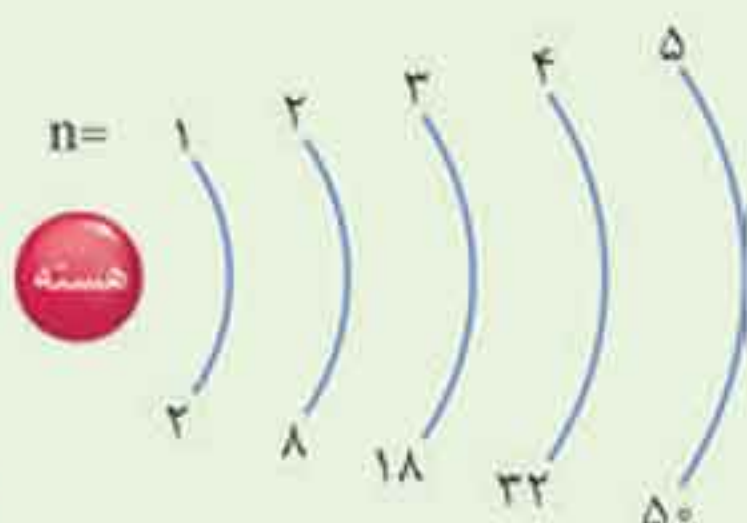
۴) در صنعت تولید آهن و فولاد

۵) در صنایع کاغذسازی (دستمال کاغذی، روزنامه، کاغذ و ...)

۶) در تهیه ابریشم مصنوعی، نخ اطراف تیر اتومبیل و فیلم عکاسی

موارد استفاده از سولفوریک اسید یا جوهر گوگرد یا سولفات هیدروژن H_2SO_4

۱۸ طبق مدل اتمی بور، حداکثر الکترون‌هایی که در هر مدار می‌تواند باشد، طبق فرمول ($2n^2$) محاسبه می‌شود. (n شماره مدار است).





مدل اتمی بور را برای اتم‌های زیر رسم کنید.

مثال ۱

${}^6_6\text{C}$ 	${}^7_7\text{N}$ 	${}^8_8\text{O}$
${}^9_9\text{F}$ 	${}^{11}_{11}\text{Na}$ 	${}^{12}_{12}\text{Mg}$
${}^{13}_{13}\text{Al}$ 	${}^{14}_{14}\text{Si}$ 	${}^{15}_{15}\text{P}$
${}^{16}_{16}\text{S}$ 	${}^{17}_{17}\text{Cl}$ 	${}^{18}_{18}\text{Ar}$

اگر به رسم مدل بور در اتم‌های بالا دقت کرده باشید، به شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین مدل اتم‌های مختلف پی می‌برید. مثلاً کربن و نیتروژن ۲ لایه و فسفر و سیلیسیم ۳ لایه دارند و در ضمن در مدار اول همه اتم‌ها ۲ الکترون (به جز هیدروژن) و در مدار دوم چنانچه کاملاً پر شده باشد، ۸ الکترون جای دارد. باتوجه به آرایش فلوئور و کلر، می‌توان فهمید که هر دو در مدار آخر خود ۷ الکترون دارند.

۱۹ یکی دیگر از عناصر موجود در هوا، گاز **نیتروژن** است. این گاز به صورت ۲ اتمی یافت می‌شود و در تنفس جانوران دخالت ندارد، اما

یک ماده بسیار مهم برای رشد گیاهان است.

۲۰ **نیتروژن** موجود در هوا از طریق خاک

و ریشه گیاهان جذب شده و در طی فرایند غذاسازی و فتوسنتز به موادی چون پروتئین تبدیل می‌شود. گیاهانی نظیر نخود، لوبیا و سویا دارای پروتئین گیاهی هستند.

۲۱ بخش عمده گاز نیتروژن هوا به عنوان

ماده اولیه برای تولید **آمونیاک** به کار می‌رود و این ماده در تولید کودهای شیمیایی، ماده منفجره و نگهداری مواد غذایی نقش بسیار مهمی دارد.



۲۲ **فسفر** نافلزی است که در تولید ماده سرخ‌رنگ و آتش‌زای سر کبریت کاربرد دارد.

سیلیسیم نیز نافلزی است که در تولید شیشه، سرامیک و چسب به کار می‌رود و **کربن** نیز در کوره‌های ذوب آهن برای جداسازی اکسیژن از سنگ معدن آهن و **گرافیت** در مغز انواع مدادها به کار می‌رود.



۲۳ **فلوئور** با نماد (F) نافلزی گازی شکل است و یکی از موادی است که به خمیردندان یا دهانشویه‌ها می‌افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود.

۲۴ **کلر** با نماد (Cl) عنصری نافلز و گازی شکل، به رنگ زرد مایل به سبز است که مولکول آن به صورت ۲ اتمی (Cl_2) است. این گاز سمی بوده و باید از تنفس آن خودداری کنیم و در طبیعت فقط به شکل ترکیب یافت می‌شود.

• در تولید نمک طعام (NaCl) کاربرد دارد.

• برای ضدعفونی کردن آب آشامیدنی و آب استخرها از ترکیبات حاوی کلر استفاده می‌کنند.

• در تولید هیدروکلریک اسید (HCl) که به جوهرنمک نیز معروف است به کار می‌رود.

• در سرویس‌های بهداشتی و وان حمام به صورت یک میکروب‌کش و پاک‌کننده و سفیدکننده سطوح عمل می‌کند.

• برای بی‌رنگ کردن در صنعت پارچه کاربرد دارد و یک سفیدکننده است.

• در تولید کاغذ، حشره‌کش‌ها، رنگ‌ها، فراورده‌های نفتی، پلاستیک، دارو و ... کاربرد دارد.

کاربردهای کلر



عناصر

- فلز: طلا - نقره
- شبه فلز: بور - سیلیسیم
- نافلز: کربن - هیدروژن

[illegible]

● اول: فلزات قلیایی مثل لیتیم و سدیم
● دوم: فلزات قلیایی خاکی مثل بریلیم و منیزیم
● هفتم: هالوژن ها مثل فلوئور و کلر
● هشتم: گازهای نجیب یا نادر مثل هلیم، نئون و آرگون

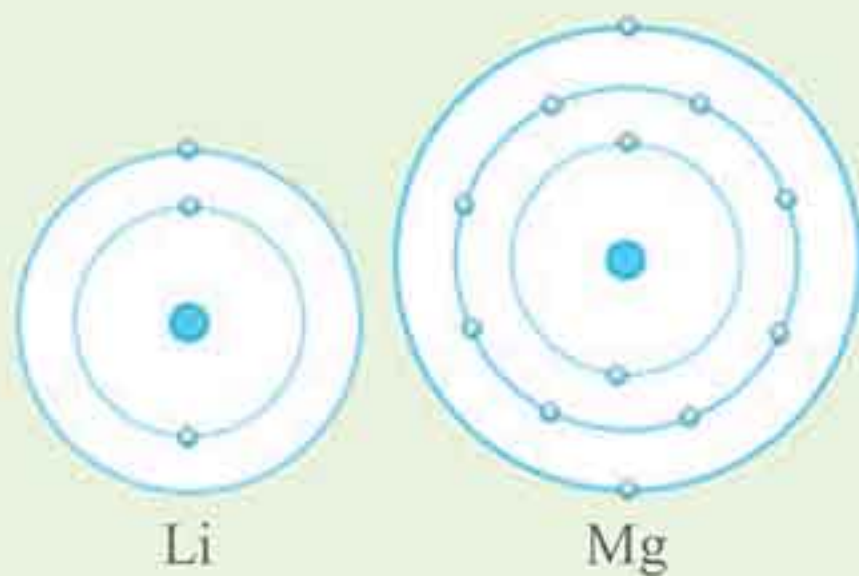
۲۸ سدیم (Na) با عدد اتمی ۱۱، فلزی نقره‌ای‌رنگ، جامد و فعال است که با آب و اکسیژن به شدت واکنش می‌دهد. این فلز در گروه اول جای دارد و با چاقو به راحتی بریده می‌شود و آن را در نفت نگه می‌دارند.



- در ردیف سوم جدول جای دارد. (سه لایه دارد).
- در گروه اول قرار دارد. (در مدار آخر یک الکترون دارد).
- فلز است. (چون الکترون مدار آخر آن ۱ است).
- در گروه فلزات قلیایی قرار دارد.
- در آب واکنش داده و به سرعت می‌سوزد.

۲۹ اگر سدیم را در آب بیاندازیم، به شدت واکنش می‌دهد و گرما تولید می‌کند و در این تغییر شیمیایی نوعی باز به نام سدیم هیدروکسید حاصل می‌شود. (NaOH)

${}^3\text{Li}$ و ${}^{12}\text{Mg}$



کدام یک از دو عنصر مقابل، ویژگی‌هایی شبیه به سدیم دارد؟
ابتدا آرایش الکترونی هریک را رسم می‌کنیم. لیتیم در مدار آخر خود یک الکترون دارد، در حالی که منیزیم ۲ الکترون دارد. پس لیتیم متعلق به گروه (۱) و منیزیم متعلق به گروه (۲) است و از آنجا که سدیم نیز با عدد اتمی ۱۱ متعلق به گروه (۱) است یا در مدار آخر خود یک الکترون دارد، پس ویژگی لیتیم به سدیم شبیه‌تر است.

۳۰ عناصر موجود در گروه یا ستون هجدهم (هشتم اصلی) جدول که همگی گاز هستند، به دلیل آنکه عموماً میل ترکیبی ندارند و در واکنش شرکت نمی‌کنند، به گازهای نجیب یا نادر معروف هستند. مثل هلیم، نئون، آرگون و ...



گازهای نجیب

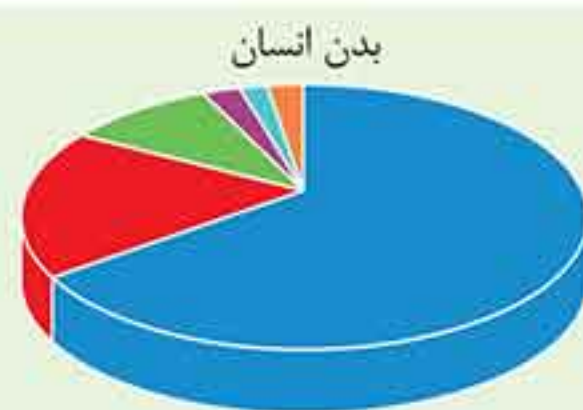
۳۱ در درون لامپ‌های التهابی از گاز نجیب استفاده می‌شود. این گاز با فشار، درون لامپ پر می‌شود، چون اولاً میل ترکیبی با فلز درون لامپ (تنگستن) ندارد و ثانیاً فشار حاصل مانع از تبخیر فلز درون لامپ می‌شود.

- (۱) ساخت لامپ‌های تابلوهای تزئینی فروشگاه‌ها
- (۲) افزودن به اکسیژن برای تهیه هوای مورد نیاز برای تنفس غواصان
- (۳) رقیق کردن اکسیژن برای تنفس بیماران مبتلا به آسم

کاربرد گازهای نجیب

۳۲ عناصرها نقش مهمی در فعالیت‌های بدن دارند.





۳۳ پارچه از رشته‌های باریکی به نام الیاف به دست می‌آید. الیاف‌ها ساختمان‌های پلیمری دارند.

۳۴ بشر برای دستیابی به مواد جدید با استفاده از مواد آلی (عموماً هیدروکربن‌ها) موجود در طبیعت، موفق به تولید مواد مصنوعی شد که به آن‌ها پلیمر یا بسپار گفته می‌شود.



۳۵ هر پلیمر از اتصال تعداد زیادی مولکول‌های کوچک به یک‌دیگر به دست می‌آید. به این مولکول‌های کوچک، مونومر می‌گویند.

شکل زیر، چگونگی تشکیل زنجیرهای بلند پلی‌اتیلن از مولکول‌های اتیلن را نشان می‌دهد.



طبیعی: سلولز، پشم، ابریشم، پنبه

پلیمر



مصنوعی: پلاستیک، نایلون، ابریشم مصنوعی، ملامین، کاشی، ژاکت و شال، تور ماهیگیری یا پشه‌بند، بطری پلاستیکی، لاستیک اتومبیل، نخ آکریک، روکش سیم یا کابل برق

۳۶ پلیمرهای مصنوعی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی متفاوت و متنوعی دارند که با توجه به نیاز و نوع استفاده، می‌توان ویژگی‌های خاصی را در آن ایجاد کرد.

۳۷ پلاستیک‌ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای مدت‌های طولانی در طبیعت باقی می‌ماند و آن را آلوده می‌کنند.

۳۸ سوزاندن پلاستیک سبب ایجاد بخارات سمی شده و وارد هوا می‌گردد. این بخارات علاوه بر آلوده کردن هوا، سبب ایجاد بیماری‌های تنفسی می‌شوند.



PET



HD PE



PVC



LD PE



PP



PS

۳۹ کارخانه‌های پلاستیک‌سازی برای افزایش کیفیت فراورده‌های حاصل از بازیافت پلاستیک‌های پرمصرف، کدهای ویژه‌ای را برای هریک از آنها معین کرده‌اند که درون یک مثلث نوشته می‌شود و کار تفکیک را آسان کرده و سبب می‌شود تنها یک نوع ماده پلاستیکی بازیافت شود.

۴۰ ماده پلاستیکی پی‌وی‌سی را که برای بطری شامپو و شلنگ آب کاربرد دارد، با کد ۳ نمایش می‌دهند. وجود این علامت مشخص می‌کند کالای موردنظر دور انداختنی نیست و می‌توان آن را به چرخه مصرف بازگرداند.



مزایا و معایب استفاده از کیسه‌های پنبه‌ای یا کاغذی به جای کیسه پلاستیکی

معایب: کیسه‌های کاغذی یا پنبه‌ای پرهزینه هستند و دوام کیسه‌های پلاستیکی را ندارند.

مزایا: کیسه‌های کاغذی و پنبه‌ای طبیعی هستند و پس از مصرف و رها شدن در طبیعت تجزیه می‌گردند و باعث آلودگی محیط زیست نمی‌شوند.

۴۱ پارچه‌های پشمی نسبت به پارچه‌های پنبه‌ای و نایلونی، عایق حرارتی **بسیار بهتری** هستند. پوشیدن لباس‌های پشمی در زمستان نیز به همین علت است.

۴۲ اگر به یک ساختمان و اجزای به کار رفته در آن با دقت بنگریم، به اهمیت مواد مصنوعی و پلیمرها در ساخته شدن یک خانه بیشتر پی می‌بریم.

تیرآهن، میل گرد، بتن، در و پنجره، آجر، بلوک، گچ، سیمان، سرامیک، کاشی، لوله، سیم برق، کلید و پریز و ... همگی موادی هستند که برای بنای یک ساختمان به کار می‌روند.

۴۳ **استفاده درست، صرفه جویی و کمک به بازیافت یا بازگردانی مواد پس از مصرف**، وظیفه هر انسانی است که روی این کره خاکی زندگی می‌کند، زیرا برای تولید هریک از این مواد از منابع طبیعی برداشت شده و با تغییرات و صرف هزینه به مواد مورد نیاز تبدیل می‌شوند و باید بدانیم **این منابع از آن آیندگان نیز هست.**

جاهای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱** آهن (Fe)، فلزی نقره‌ای مایل به خاکستری است که رنگ آن به رنگ یا است.
- ۲** ، فلزی است که در سطح آن به سرعت لایه نازکی از اکسید تشکیل می‌شود و از زنگ‌زدگی لایه زیر خود جلوگیری می‌کند. این فلز در صنعت هواپیماسازی کاربرد زیادی دارد.
- ۳** برنز، آلیاژی از مس و است که از مس سخت‌تر است.
- ۴** برنج، آلیاژی از و است که در اتصالات برقی و ولای در نیز کاربرد دارد.
- ۵** مس سولفات، ترکیبی از سه عنصر مس، گوگرد و است.
- ۶** سرعت واکنش با اکسیژن در فلز بسیار زیاد است، به طوری که در اثر گرم شدن با نور و گرمای زیاد، شروع به سوختن می‌کند.
- ۷** هوا مخلوطی متشکل از ۷۸٪ ، ۲۱٪ ، ۹٪/۰ و ۳٪/۰ است.
- ۸** بیشترین گازی است که در هوای تنفسی وجود دارد و مقدار آن در دم و بازدم یکسان است.
- ۹** سولفوریک اسید، شامل هیدروژن، و اکسیژن است.
- ۱۰** اسیدی است که در باتری اتومبیل کاربرد دارد.
- ۱۱** طبق مدل اتمی بور، حداکثر الکترونی که در مدار دوم می‌تواند وجود داشته باشد، عدد است.



- ۱۲ بخش عمده گاز نیتروژن هوا، به عنوان ماده اولیه برای تولید به کار می‌رود.
- ۱۳ از در تولید شیشه، چسب و سرامیک استفاده می‌شود.
- ۱۴ نافلزی است که در ترکیبات خمیردندان به کار می‌رود.
- ۱۵ از ترکیبات حاوی، برای ضد عفونی کردن آب آشامیدنی و استخرها استفاده می‌شود.
- ۱۶ در جدول تناوبی اصلی و کامل، عناصر در ستون یا گروه و ردیف یا دوره مرتب شده‌اند.
- ۱۷ تعداد الکترون‌های لایه آخر، بیان‌گر از جدول است که عنصر در آن قرار دارد.
- ۱۸ عناصری که در یک قرار دارند، دارای ویژگی‌های مشترک زیادی هستند.
- ۱۹ نام اختصاصی گروه هجدهم (هشتم اصلی) جدول تناوبی، می‌باشد.
- ۲۰ بین دو عنصر لیتیم (${}^3\text{Li}$) و منیزیم (${}^{12}\text{Mg}$)، ویژگی‌های به بریلیم (${}^4\text{Be}$) نزدیک‌تر است.
- ۲۱ یکی از موارد کاربرد، ساخت لامپ‌های تابلوهای تزئینی فروشگاه‌هاست.
- ۲۲ عنصر، در ساختمان هموگلوبین خون به کار می‌رود.
- ۲۳ الیاف‌ها، ساختمان دارند.
- ۲۴ مولکول‌های کوچکی که برای تهیه پلیمر به کار می‌روند، نامیده می‌شوند.
- ۲۵ ابریشم جزء پلیمر و نایلون جزء پلیمر به حساب می‌آید.

عبارت‌های درست را با علامت (✓) و عبارت‌های نادرست را با علامت (x) مشخص کنید.

- ۱ با اضافه کردن مقدار کمی ناخالصی مثل کربن به آهن، می‌توان آلیاژی به دست آورد که حدود ۱۰۰۰ بار سخت‌تر از آهن خالص باشد. ☐
- ۲ آلومینیم (Al) با عدد اتمی ۱۳، فلزی نقره‌ای‌رنگ، چکش‌خوار با انعطاف‌پذیری نسبتاً کم و چگالی پایین است. ☐
- ۳ مس فلزی سرخ‌رنگ است که از آهن سبک‌تر است. ☐
- ۴ آلیاژهای مس در مقایسه با فلز مس، سخت‌ترند، اما انعطاف‌پذیری فلز مس را ندارند. ☐
- ۵ سرعت واکنش با اکسیژن در فلز مس، بیشتر از منیزیم است. ☐
- ۶ در بشر حاوی آب و کات‌کبود، فلز روی واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به منیزیم دارد. ☐
- ۷ اژن موجود در ارتفاع ۲۰ تا ۵۰ کیلومتری سطح زمین، می‌تواند اشعه فروسرخ را به فرابنفش تبدیل کند. ☐
- ۸ گوگرد (S) با عدد اتمی ۱۶، جامدی نافلز و زردرنگ است که به‌طور طبیعی در اطراف دهانه‌های آتشفشان یافت می‌شود. ☐
- ۹ طبق مدل اتمی بور در مدار اول، حداکثر ۸ الکترون می‌تواند قرار گیرد. ☐
- ۱۰ گازهای اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن و کلر، ۲ اتمی می‌باشند. ☐



- ۱۱ نیتروژن موجود در هوا، در تولید مواد منفجره و نگهداری مواد غذایی نقش مهمی دارد. ☐
- ۱۲ نیتروژن موجود در هوا، در تنفس انسان نقشی نداشته ولی در رشد گیاهان بسیار مؤثر است. ☐
- ۱۳ فلوئور (F) و کلر (Cl) هر دو در یک گروه جای دارند. ☐
- ۱۴ منیزیم با عدد اتمی ۱۲ و آلومینیوم با عدد اتمی ۱۳ در یک گروه جای دارند. ☐
- ۱۵ می‌توان گفت که کربن ۶ و نیتروژن ۷، در یک ردیف جای گرفته‌اند. ☐
- ۱۶ فسفر سرخ، نافلزی است که در ماده آتش‌زای سر کبریت به کار می‌رود. ☐
- ۱۷ کلر به شکل گاز در طبیعت وجود ندارد و فقط به شکل ترکیب یافت می‌شود. ☐
- ۱۸ تعداد لایه‌ها در آرایش الکترونی، بیانگر ردیفی است که عنصر در آن جای دارد. ☐
- ۱۹ تعداد الکترون‌های آخرین لایه، علاوه بر شماره ستون می‌تواند بیانگر فلز یا نافلز بودن عنصر باشد. ☐
- ۲۰ شباهت عناصر در یک ردیف، بیشتر از عناصری است که در یک گروه یا ستون قرار گرفته‌اند. ☐
- ۲۱ سدیم با عدد اتمی ۱۱، در ستون اول و ردیف سوم جدول جای دارد. ☐
- ۲۲ عناصر گازی شکل ستون هجدهم (که عموماً میل ترکیبی با عناصر دیگر ندارند)، به گازهای نجیب معروف شده‌اند. ☐
- ۲۳ درون لامپ‌های التهابی، از گازهای نجیب پر شده است. ☐
- ۲۴ عناصر علاوه بر این که در ساختار زمین وجود دارند، در بدن انسان نیز نقش‌های مهمی را ایفا می‌کنند. ☐
- ۲۵ کلسیم در ساختمان دندان و استخوان وجود دارد و به انعقاد خون کمک می‌کند. ☐
- ۲۶ پارچه‌ها از رشته‌های باریکی به نام الیاف به دست می‌آیند که ممکن است از پلیمر طبیعی یا مصنوعی ساخته شده باشند. ☐
- ۲۷ پلیمرهای طبیعی برخلاف پلیمرهای مصنوعی به راحتی تجزیه نمی‌شوند و در طبیعت به مدت طولانی باقی می‌مانند و آلودگی ایجاد می‌کنند. ☐
- ۲۸ پارچه پنبه‌ای نسبت به پشمی، عایق حرارتی بهتری محسوب می‌شود. ☐

پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (✓) مشخص کنید.

- ۱ کدام عنصر زیر، فلزی سرخ‌رنگ و با قابلیت چکش‌خواری بالاست؟ ☐ مس (۱) ☐ آلومینیوم (۲) ☐ اکسید آهن (۳) ☐ برنز (۴)
- ۲ آلیاژی از مس و روی که در اتصالات برقی و شیرآلات کاربرد دارد. ☐ برنز (۱) ☐ برنج (۲) ☐ چدن (۳) ☐ استیل (۴)
- ۳ واکنش‌پذیری کدام یک از فلزات زیر، در مس سولفات سریعتر است؟ ☐ آهن (۱) ☐ منیزیم (۲) ☐ روی (۳) ☐ طلا (۴)



۴ کدام عنصر گازی شکل زیر پرتوهای فرابنفش را به فروسرخ تبدیل می‌کند؟

- ☐ (۱) N_2
☐ (۲) H_2
☐ (۳) O_2
☐ (۴) O_3

۵ کدام گاز زیر ۷۸٪ از هوای تنفسی را تشکیل می‌دهد و در عمل تنفس جانوران نقش ندارد؟

- ☐ (۱) N_2
☐ (۲) O_2
☐ (۳) Ar
☐ (۴) CO_2

۶ کدام مورد زیر، از ویژگی‌ها یا موارد استفاده سولفوریک اسید یا جوهر گوگرد نیست؟

- ☐ (۱) در اسید باتری کاربرد دارد.
☐ (۲) در تهیه ابریشم مصنوعی، نخ اطراف تایر اتومبیل و فیلم عکاسی کاربرد دارد.
☐ (۳) در صنایع کاغذسازی به کار می‌رود.
☐ (۴) برای ضد عفونی کردن آب آشامیدنی و آب استخرها از ترکیبات آن استفاده می‌شود.

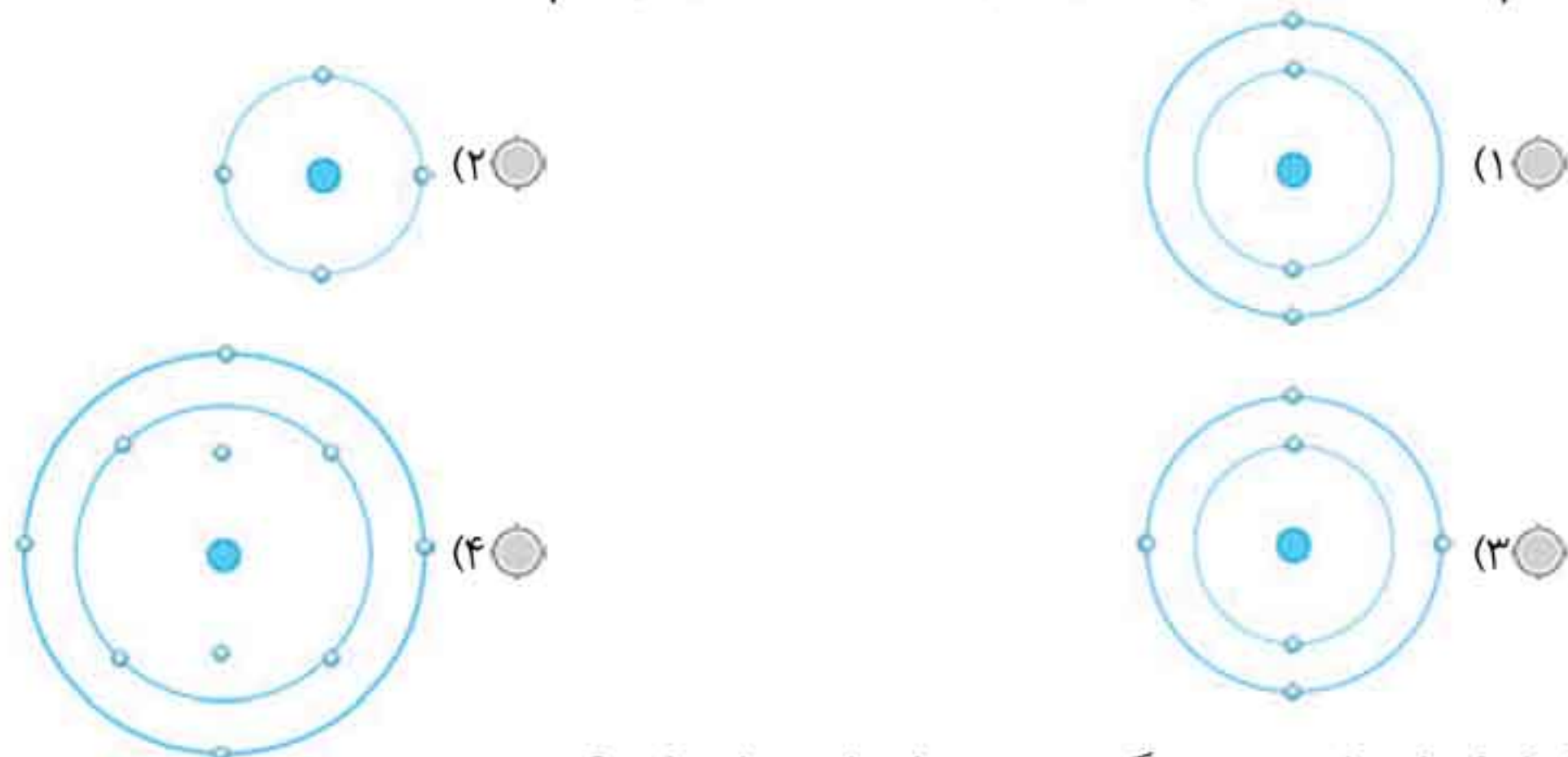
۷ طبق مدل بور، در مدار سوم اتم یک عنصر، حداکثر چند الکترون می‌تواند وجود داشته باشد؟

- ☐ (۱) ۱۸
 ☐ (۲) ۲
 ☐ (۳) ۳۲
 ☐ (۴) ۱۶

۸ نافلزی که در ساختار سولفوریک اسید به کار می‌رود و به‌طور طبیعی در اطراف دهانه آتشفشان یافت می‌شود، کدام است؟

- ☐ (۱) گوگرد
 ☐ (۲) هیدروژن
 ☐ (۳) نیتروژن
 ☐ (۴) کلر

۹ کدام یک از مدل‌های زیر، بیانگر عنصری است که در گروه چهارم جای دارد؟



۱۰ کدام یک از عناصر زیر، در گروه دوم جدول تناوبی جای دارند؟

- ☐ (۱) Li
☐ (۲) Mg
☐ (۳) Be
☐ (۴) گزینه‌های (۲) و (۳)

۱۱ کدام عنصر زیر، با $^{16}_8O$ در یک گروه قرار دارد؟

- ☐ (۱) S
☐ (۲) Ar
☐ (۳) Mg
☐ (۴) N

۱۲ کدام عنصر زیر، به‌عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود؟

- ☐ (۱) N_2
☐ (۲) H_2
☐ (۳) O_2
☐ (۴) Cl_2

۱۳ کدام گاز میل ترکیبی زیادی برای واکنش شیمیایی از خود نشان می‌دهد؟

- ☐ (۱) He
☐ (۲) Ne
☐ (۳) Ar
☐ (۴) Cl_2

۱۴ عنصرهای کدام گروه اصلی جدول (از عدد اتمی ۱ تا ۱۸) اسم اختصاصی ندارند؟

- (۱) ستون اول (۲) ستون دوم (۳) ستون هفتم (۴) ستون هشتم

۱۵ کُلر از عناصر گروه یا ستون هفدهم اصلی است. چند الکترون در آخرین لایه الکترونی این عنصر وجود دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

۱۶ کدام عدد اتمی متعلق به عنصری است که تعداد الکترون‌های لایه آخر آن بیشتر است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۷ (۴) ۹

۱۷ کدام عدد اتمی مربوط به یک گاز نجیب است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۸ (۳) ۲ (۴) همه موارد

۱۸ کدام یک از عناصر زیر، در ردیف دوم جدول تناوبی قرار دارد؟

- (۱) $_{11}\text{Na}$ (۲) $_{18}\text{Ar}$ (۳) $_{2}\text{He}$ (۴) $_{9}\text{F}$

۱۹ کدام دو ذره در یک گروه از جدول تناوبی قرار دارند؟ (به جای نماد، از یک حرف انگلیسی استفاده شده است.)

- (۱) $_{4}\text{A}$, $_{9}\text{B}$ (۲) $_{17}\text{C}$, $_{18}\text{D}$ (۳) $_{7}\text{E}$, $_{15}\text{F}$ (۴) $_{5}\text{G}$, $_{6}\text{H}$

۲۰ کدام دو ذره در یک ردیف از جدول تناوبی قرار دارند؟ (به جای نماد، از یک حرف انگلیسی استفاده شده است.)

- (۱) $_{4}\text{A}$, $_{9}\text{B}$ (۲) $_{6}\text{C}$, $_{14}\text{D}$ (۳) $_{3}\text{E}$, $_{11}\text{F}$ (۴) $_{5}\text{G}$, $_{13}\text{H}$

۲۱ عنصری با عدد اتمی ۷، با کدام عنصر که عدد اتمی آن در زیر داده شده است، از نظر خواص شیمیایی شباهت دارد؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۶ (۳) ۱۴ (۴) هیچ کدام

۲۲ هفدهمین عنصر جدول تناوبی، در لایه آخر خود چند الکترون دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۷ (۴) ۷

۲۳ کدام فلز زیر فعال است و با آب و اکسیژن به شدت واکنش می‌دهد؟

- (۱) آلومینیم (۲) آهن (۳) مس (۴) سدیم

۲۴ کدام عنصر باعث تنظیم ضربان قلب می‌شود؟

- (۱) آهن (۲) کلسیم (۳) ید (۴) سدیم

۲۵ نقش پتاسیم در فعالیت‌های بدن، کدام یک از موارد زیر است؟

- (۱) در ساختمان هموگلوبین گلبولهای قرمز خون (۲) در سلول‌های عصبی (۳) در دندان و استخوان (۴) در تنظیم ضربان قلب

۲۶ کدام یک جزء پلیمرهای مصنوعی به حساب می‌آید؟

- (۱) ابریشم (۲) پشم (۳) پنبه (۴) نایلون



هریک از اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

گازهای نجیب:

پلیمر:

مونومر:

چهار ویژگی از ویژگی‌های هریک از فلزات زیر را بنویسید.

آهن:

آلومینیم:

طلا:

مس:

سدیم:

جدول زیر را تکمیل کنید.

نام آلیاژ	اجزای سازنده	خواص	کاربرد
.....	مس +	سخت‌تر از مس	مجسمه و
برنج	مس +	اتصالات برقی و

پاسخ کامل دهید.

۱ واکنش‌پذیری چهار عنصر آهن، مس، طلا و منیزیم را با یک‌دیگر مقایسه کنید.

۲ اگر سه بشر حاوی آب و کات‌کبود داشته باشیم و در بشر اول یک ورق آهن، در بشر دوم یک ورق منیزیم و در بشر سوم یک ورق

روی بپاندازیم، پس از زمان معین، روی کدام ورقه مس بیشتری نشسته و رنگ محلول تغییر بیشتری کرده است؟ چرا؟



۳ الف) گازهای تشکیل‌دهنده هوا را نام برده و درصد هریک را بنویسید.

ب) در هر دم و بازدم، درصد کدام گازها تغییر می‌کند و کدام گاز بی‌تغییر می‌ماند؟

۴ نقش اوزون در لایه‌های بالایی سطح زمین را بنویسید.

۵ فرمول شیمیایی سولفوریک اسید را نوشته و از موارد استفاده آن ۴ مورد ذکر کنید.

۶ مدل اتمی بور، برای عناصر زیر را رسم کرده و در هر مورد شماره گروه، ردیف و فلز یا نافلز بودن هریک را مشخص کنید.

${}^3\text{Li}$	${}^8\text{O}$	${}^9\text{F}$
${}^{17}\text{Cl}$	${}^{13}\text{Al}$	${}^{12}\text{Mg}$
${}^{16}\text{S}$	${}^{18}\text{Ar}$	





۷ ۲ مورد از کاربردهای کلر را بنویسید.

۸ الف) با انداختن تکه‌ای سدیم در آب، چه تغییری ایجاد می‌شود؟

ب) واکنش حاصل، گرماگیر است یا گرمازا؟

ج) محلول حاصل چه نوع ماده‌ای است؟ اسید یا باز؟ نام آن را بنویسید.

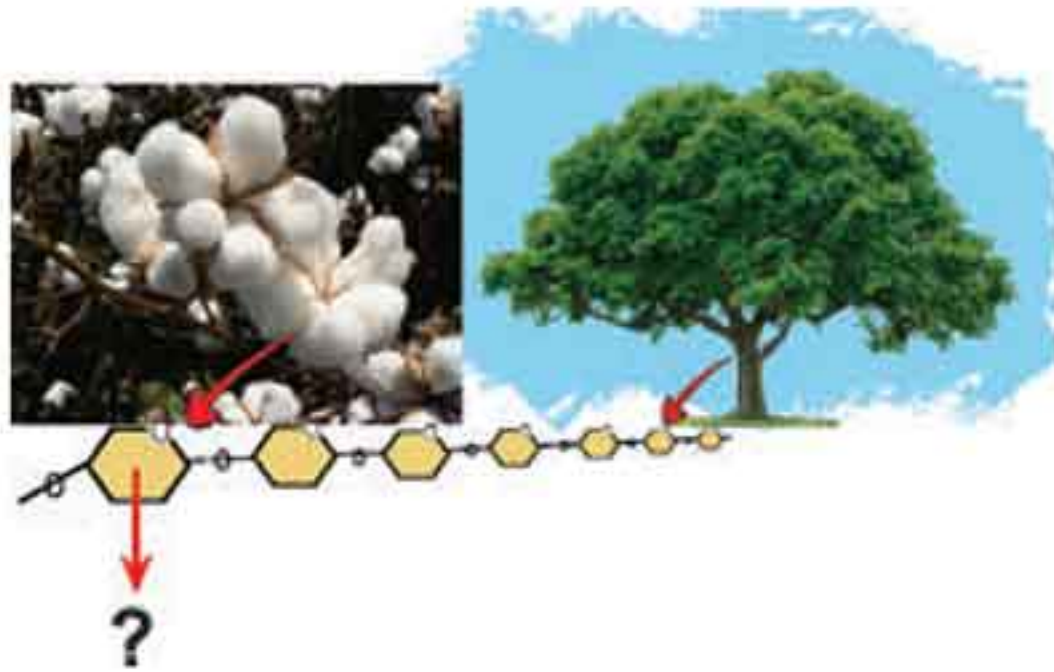
۹ الف) چرا ستون هجدهم جدول به گازهای نجیب یا نادر معروف است؟ دلیل این نام‌گذاری را بنویسید.

ب) دو نمونه گاز نجیب را نام ببرید.

۱۰ جدول زیر را کامل کنید.

عنصر	نماد	نقش در بدن
آهن		
	Na	
	I	
کلسیم		
پتاسیم		
	C	
هیدروژن و اکسیژن		

۱۱ در شکل مقابل، نام قسمت خواسته‌شده را بنویسید.



۱۲ طبیعی یا مصنوعی بودن هریک از پلیمرهای زیر را مشخص کنید.

- الف) نایلون:
 ب) بطری پلاستیکی:
 ج) پشم گوسفند:
 د) پنبه:
 ه) ابریشم:
 و) لاستیک اتومبیل:

۱۳ مزایا و معایب استفاده از کیسه‌های پلاستیکی و پنبه‌ای را بنویسید.

۱۴ علی و حسین در فصل زمستان هریک ژاکتی را به تن کرده‌اند. علی ژاکتی را به تن کرده است که مادرش با نخ پشمی برایش بافته است و حسین ژاکتی را به تن دارد که به‌طور آماده خریداری کرده و پشت یقه آن ۳۰٪ پشم و ۷۰٪ آکرلیک نوشته شده است. اگر ضخامت هر دو ژاکت یکسان باشد، کدام‌یک در برابر سرما بیشتر در امان می‌مانند؟ چرا؟

۱۵ مسئولیت هریک از انسان‌ها در قبال مواد موردنیاز خود را بنویسید.

۱۶ الف) ماده پلاستیکی پی‌وی‌سی را با چه کدی مشخص می‌کنند؟ کاربرد این پلاستیک را بنویسید.

ب) این علامت روی پلاستیک نشان‌دهنده چیست؟

رفتار اتم‌ها با یک‌دیگر

۱ در اطراف ما دنیایی از مواد وجود دارند که هریک **خواصی** مخصوص به خود دارند.



۲ مواد به حالت‌های مختلفی وجود دارند که برخی از آن‌ها **بلوری** و برخی دیگر بی‌شکل‌اند.



۳ بیشتر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد یا عنصری یافت نمی‌شوند، بلکه به حالت **ترکیب** وجود دارند. مثلاً گاز کلر که گازی زرد مایل به سبز و سمی است هیچ‌گاه در طبیعت به شکل خالص وجود ندارد و به شکل ترکیب با عناصر دیگر است، مثل نمک طعام (NaCl).

۴ ترکیب‌ها از عناصر **متنوع‌ترند** و تاکنون بیش از یک میلیون نوع ترکیب شناخته شده است، درحالی‌که تعداد عناصر چیزی کمتر از حدود ۱۲۰ نوع است.

۵ **ترکیب‌ها** از کنار هم قرار گرفتن عناصر به‌وجود می‌آیند، مثل کنار هم قرار گرفتن حروف الفبا و ساخته شدن کلمات متعدد.

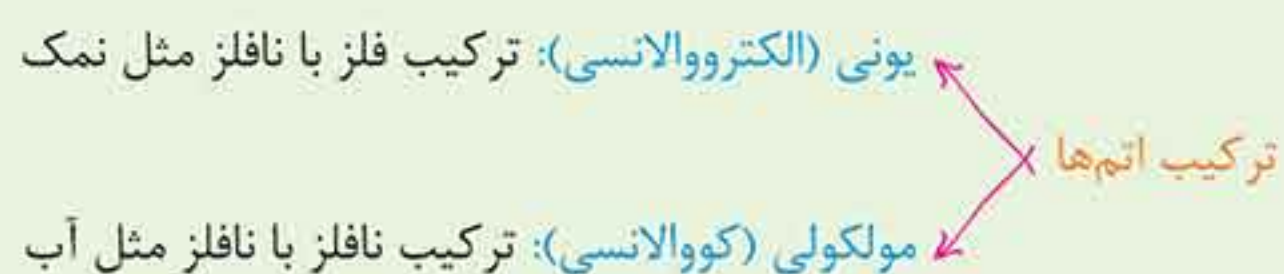
۶ همهٔ مواد اطراف ما از اتم به‌دست آمده‌اند. در واقع اتم‌ها به روش‌های گوناگون با هم ترکیب می‌شوند و **یون‌ها** و **مولکول‌ها** را ایجاد می‌کنند.

۷ همهٔ اتم‌ها نمی‌توانند باهم ترکیب شوند. برای مثال، فلز با فلز ترکیب نمی‌شود و چنانچه فلز مس و طلا را خرد کرده و حرارت دهیم تا ذوب شوند، پس از سرد شدن، مخلوطی از این دو فلز به‌نام **آلیاژ** یا **همجوشه** خواهیم داشت.

۸ فلز با نافلز می‌تواند ترکیب شود، مثل آهن اکسید یا سدیم کلرید و ...

نافلز با نافلز نیز می‌تواند ترکیب شود، مثل آب، الکل، کربن دی‌اکسید و ...

۹ ترکیب فلز با نافلز جزو ترکیبات **یونی** و ترکیب نافلز با نافلز، جزو ترکیبات **مولکولی** است.



۱۰ آب، شکر، سدیم کلرید (نمک طعام)، آمونیاک، اتانول (الکل)، ضد یخ، کات کبود، کلسیم اکسید، گچ، آهک، استون، گلیسرین، متان و ...، مثال‌هایی از ترکیبات هستند که در جدول پایین، کاربرد بعضی از آنها نشان داده شده است.

ترکیب	کاربرد	شکل
اتیلن گلیکول (ضد یخ)	در رادیاتور اتومبیل به عنوان ضد یخ و ضد جوش استفاده می‌شود.	
آمونیاک NH_3	به زمین‌های کشاورزی برای رشد بهتر گیاهان اضافه می‌شود.	
اتانول (الکل) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	برای ضد عفونی کردن بیمارستان‌ها و لوازم پزشکی و به عنوان حلال در صنعت کاربرد دارد.	
آب آهک Ca(OH)_2	برای ترد شدن بعضی از مرباها مثل کدو حلوایی، قبل از پخت، برای مدتی آن را در این محلول قرار می‌دهند.	

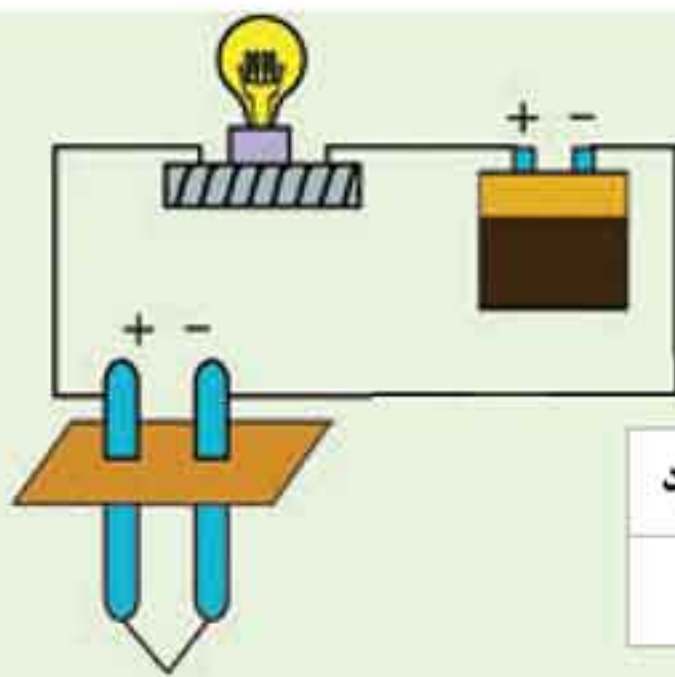
۱۱ اتیلن گلیکول، اتانول، شکر، استون، گلیسرین، آب، متان و ... از مولکول ساخته شده‌اند، در حالی که نمک خوراکی، کات کبود، کلسیم اکسید و ... از یون‌ها تشکیل شده‌اند.

۱۲ ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازنده آن‌ها، به تعداد ذره‌های به کار رفته در مولکول یا یون و طرز قرار گرفتن آن‌ها بستگی دارد.

۱۳ تفاوت خواص نمک (NaCl) و شکر ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) در نوع ذره‌های سازنده است، در حالی که تفاوت آب (H_2O) و آب اکسیژنه (H_2O_2) در تعداد ذره‌های به کار رفته و تفاوت الماس و گرافیت و کربن در طرز قرار گرفتن اتم‌ها در کنار یکدیگر است.

۱۴ اگر در سه بشر مجزا که حاوی ۲۰ میلی لیتر (سی سی) آب مقطر است، به طور جداگانه، در بشر اول یک قاشق چایخوری کات کبود، در بشر دوم یک قاشق چایخوری سدیم کلرید و در بشر سوم ۵ قاشق شکر افزوده و مخلوط‌ها را کاملاً هم زده تا محلول شفاف به دست آید و سپس با استفاده از مداد و نخ، گیره فلزی را درون هریک از محلول‌ها آویزان کرده و در جایی ثابت بگذاریم، پس از چند روز می‌توانیم بلورهای هریک را مشاهده کنیم.





۱۵ با استفاده از یک مدار الکتریکی ساده می‌توانیم رسانایی آب مقطر، آب نمک، محلول شکر و محلول اتانول را بررسی کنیم. چنانچه دو سر مدار را درون هریک فرو بریم و لامپ روشن شود، نشان از **رسانا بودن** محلول است و در غیر این صورت، **غیررسانا** است.

نام ماده	آب مقطر	محلول آب و نمک خوراکی	محلول آب و شکر	محلول آب و کات کبود
رسانایی الکتریکی	نارسانا	رسانا	نارسانا	رسانا

۱۶ از این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که ترکیباتی که از **یون** ساخته شده‌اند، در حالت محلول یا مذاب، رسانا و ترکیباتی که از **مولکول** ساخته شده‌اند، نارسانا هستند.

۱۷ با آزمایشی ساده می‌توان به حرکت یون‌ها در آب پی برد. در یک ظرف شیشه‌ای (پتری) تا نیمه آب مقطر ریخته و با پنبه یک دانه بلور پتاسیم یدید (KI) را در کنار دیواره ظرف درون آب قرار می‌دهیم و سپس یک دانه بلور سرب نیترات را در طرف دیگر ظرف درست مقابل آن، کنار دیواره و درون آب می‌گذاریم. پس از مدتی رنگ زردی تقریباً در وسط ظرف مشاهده می‌شود که نشان از انجام یک واکنش شیمیایی است.



پتاسیم نیترات + سرب یدید (زرد رنگ) → سرب نیترات + پتاسیم یدید
فرآورده‌ها → یون سرب، یون نیترات + یون یدید، یون پتاسیم

با کمی دقت به تشکیل رنگ زرد در وسط ظرف، (نه در کناره‌ها یا جایی که بلورها قرار دارند) و با توجه به اینکه تمامی این ترکیبات از یون‌ها ساخته شده‌اند، می‌توان به حرکت این یون‌ها درون آب پی برد.

۱۸ **یون‌ها**، ذره‌هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی هستند. این ذره‌ها می‌توانند در محلول حرکت کنند و سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول شوند.



۱۹ هنگامی که یک ترکیب یونی در آب حل می‌شود، یون‌های آن آزادی حرکت و جابه‌جایی به‌دست می‌آورند که در این حالت می‌گویند ترکیب **یونیزه** شده است.

۲۰ به محلولی که رسانای جریان برق می‌باشد، **الکترولیت** گفته می‌شود. برای مثال محلول آب نمک الکترولیت و محلول آب و شکر **غیرالکترولیت** است.



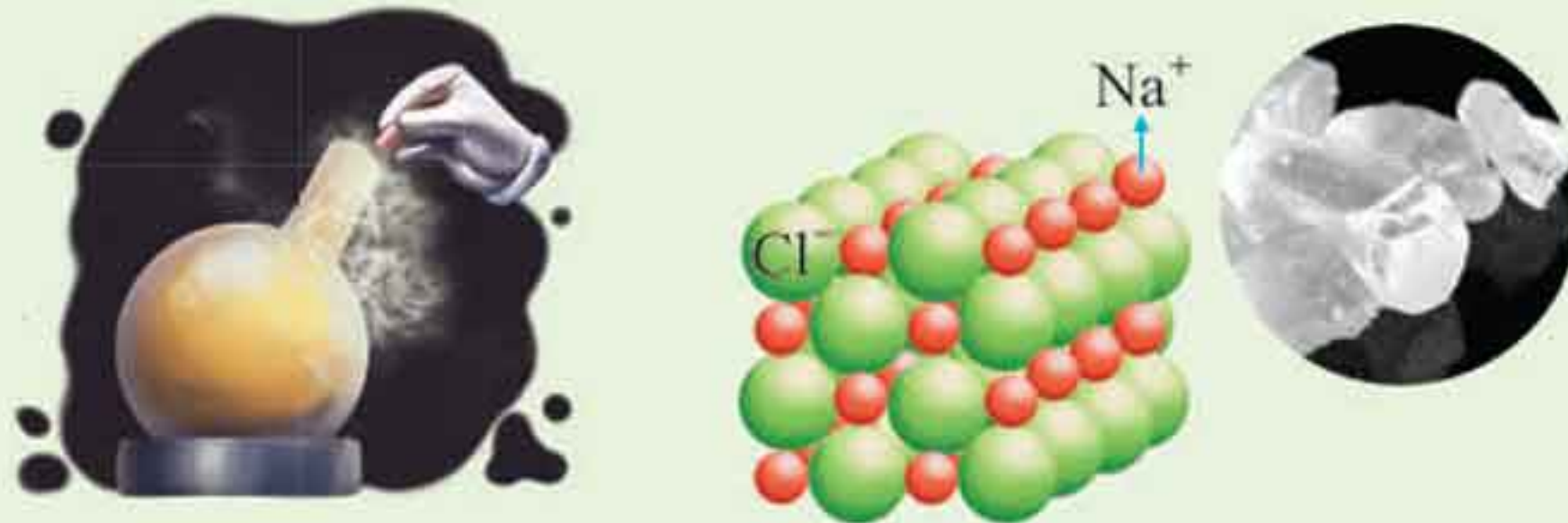
۲۱ اگر یک ترکیب یونی مثل پتاسیم پرمنگنات یا سدیم کلرید را در آب حل کنیم، یون‌های سازنده آن در سراسر محلول پخش می‌شوند و سبب رسانایی جریان الکتریکی می‌شوند.

۲۲ ترکیباتی که از **مولکول** ساخته شده‌اند، چون بار الکتریکی ندارند، رسانای جریان الکتریکی نیستند و چنانچه آن‌ها را در آب حل کنیم، در سراسر محلول پخش می‌شوند، اما محلول به‌دست‌آمده **رسانای جریان الکتریسیته** نیست.



۲۳ هرگاه اتم‌ها در شرایط مناسب در کنار هم قرار گیرند، یک واکنش شیمیایی بین آنها رخ می‌دهد و مواد جدیدی تولید می‌شوند، به‌طوری‌که خواص فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها تفاوت دارند.

همان‌طور که می‌بینید، فلز نقره‌ای و براق سدیم که از اتم‌های سدیم تشکیل شده با مولکول‌های گاز کلر که زرد مایل به سبز است واکنش داده و نمک سدیم کلرید سفیدرنگ را تشکیل داده است. در این نمک، یون‌های مثبت و منفی در کنار هم قرار گرفته‌اند.



وجود این یون‌ها برای سلامت بدن ضروری است.

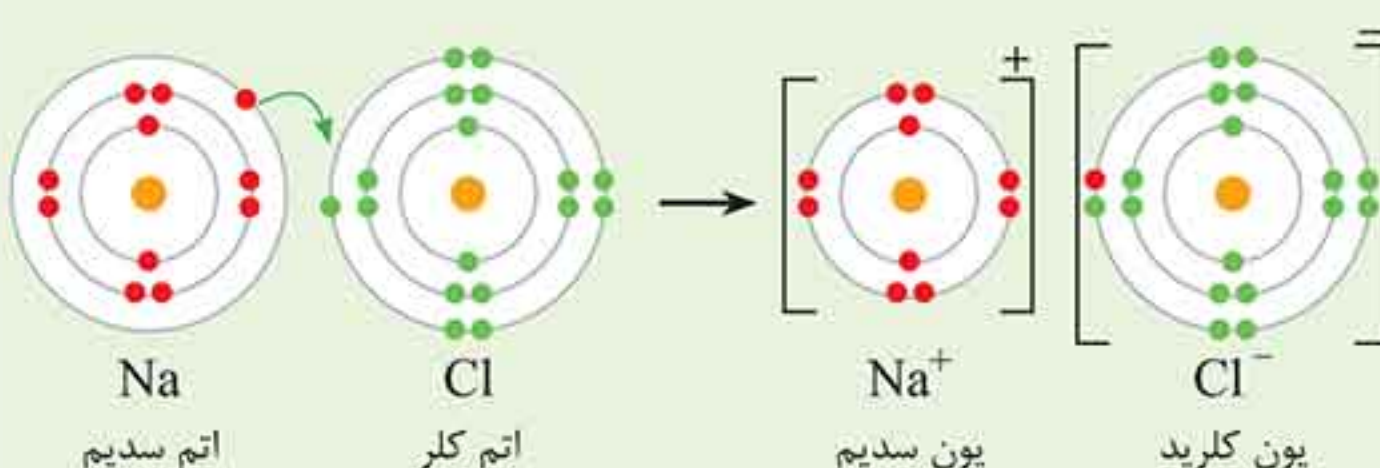
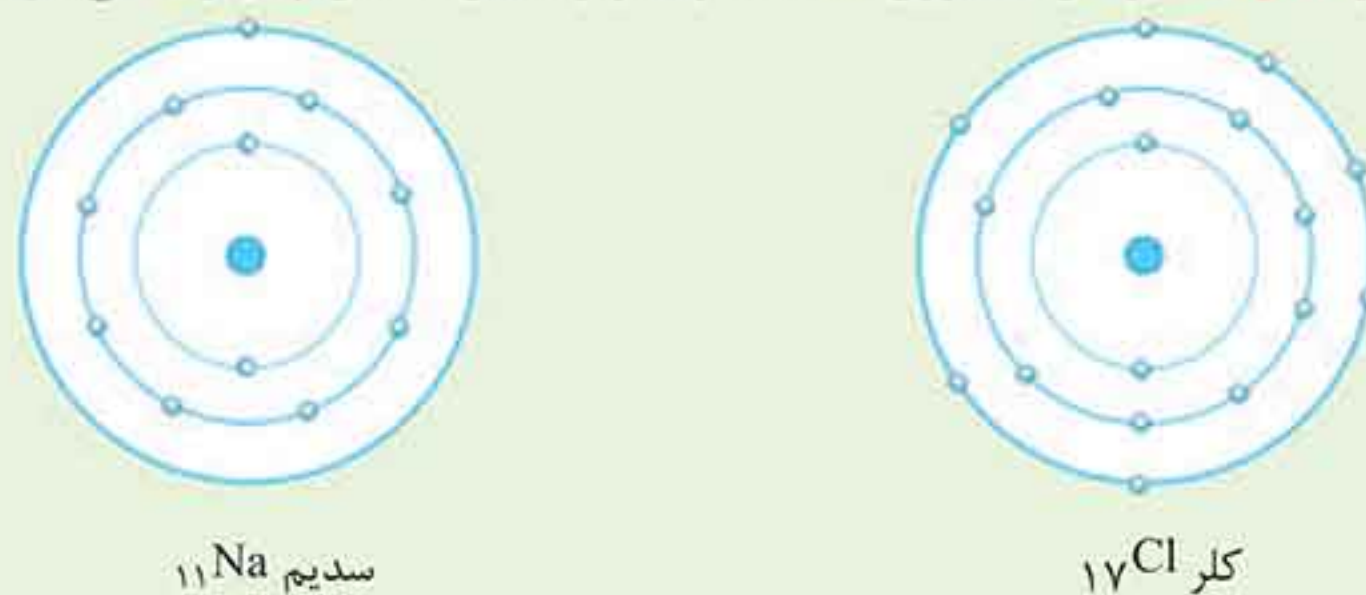
از آنجا که فلز سدیم و گاز کلر در طبیعت یافت نمی‌شوند و به‌صورت یون‌های سدیم و کلرید در ترکیب‌هایشان وجود دارند، می‌توان به این واقعیت پی برد که یون‌های سدیم و کلرید پایدارتر از عنصرهای سدیم و کلر هستند.

در تشکیل یک ترکیب یونی، برخی از اتم‌ها با از دست دادن الکترون به یون مثبت یا کاتیون و برخی دیگر با گرفتن الکترون به یون منفی یا آنیون تبدیل می‌شوند.

همان‌طور که در فصل گذشته جدول عناصر با عدد اتمی ۱ تا ۱۸ را مشاهده کردید، اگر در لایه آخر آرایش الکترونی اتم‌ها که به لایه ظرفیت نیز معروف هستند، ۱ یا ۲ یا ۳ الکترون وجود داشته باشد، اتم فلز، و اگر ۴ تا ۸ الکترون داشته باشد، اتم نافلز است.

تمام فرآیندهای شیمیایی به‌صورت خود به خود به سمتی پیش می‌روند که به پایدارترین حالت برسند و داشتن ۸ الکترون در لایه آخر، نشانه پایداری بسیار زیاد اتم است. مثل گازهای نجیب که در لایه آخر خود ۸ الکترون دارند.

در فلزات، دادن الکترون و در نافلزات، گرفتن الکترون سبب سریع‌تر رسیدن به این پایداری می‌شود.



با دقت در این آرایش، مشاهده می‌کنیم که اگر سدیم یک الکترون لایه آخر خود را از دست داده و کلر یک الکترون به لایه آخرش اضافه شود، هر دو به این پایداری خواهند رسید، بنابراین سدیم با از دست دادن الکترون به کاتیون (Na^+) و کلر با گرفتن الکترون به آنیون (Cl^-) تبدیل می‌شود.

با توجه به شکل بالا، می‌توان فهمید که مدار آخر یون‌های سدیم و کلر پر شده است و با توجه به اینکه در مدار دوم حداکثر ۸ الکترون جای می‌گیرد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که یکی از ملاک‌های انتقال الکترون بین اتم‌های فلز با نافلز، تبدیل شدن آن‌ها به ذره‌هایی با مدار الکترونی کامل است.