

با نام و یاد خدا

کتاب



کلاس نهم

تهیه شده توسط وبسایت [بتافایل](#)



فصل ۱: مواد و نقش آنها در زندگی

همه چیزهایی که شما در زندگی روزمره از آنها استفاده می‌کنید، از موادی مانند سنگ، چوب، فلز، شیشه، پلاستیک و... ساخته شده‌اند. این مواد، خود از یک یا چند ماده تشکیل شده‌اند. برخی مواد خالص و بعضی مخلوط‌اند. مواد خالص، عنصر یا ترکیب‌اند. از طرف دیگر مواد ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشند. دانشمندان با مطالعه خواص مواد و ایجاد تغییر در آنها همواره در تلاش‌اند فرآورده‌های جدیدتر و با کارایی و خواص بهتر را عرضه کنند. در این فصل با برخی مواد و نقش آنها در زندگی انسان آشنا می‌شوید.

برخی مواد فلزند یا از فلز ساخته شده‌اند

در علوم هفتم با طبقه‌بندی عنصرها به دو دسته فلز و نافلز آشنا شدید. انسان از هزاران سال پیش فلزها را شناخته و راه‌های استفاده از آنها را یاد گرفته است. انسان با کشف فلزها و شناخت آنها، روش‌هایی برای ساخت اشیای مفید و گوناگون ارائه کرده است. در دنیای امروز فلزها نقش مهمی در زندگی روزانه دارند. از فلزها در ساخت خانه، پل، زیورآلات، ابزار، وسایل حمل و نقل و... استفاده می‌شود.

تصویر



برخی وسایل ساخته شده از فلزها

جمع آوری اطلاعات (صفحه ۲ کتاب درسی)

با مراجعه به منابع معتبر درباره چگونگی به کارگیری فلزهای مختلف از زمان کشف تاکنون اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.

برخی طلا و مس را اولین فلز کشف شده می‌دانند (۵۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح) از طلا برای ساخت زیورآلات و ظروف گران‌بها و از مس برای ساخت چاقوهای فلزی - مجسمه‌ها و ظروف فلزی از گذشته تاکنون استفاده می‌گردد پس از کشف روی و قلع و و مخلوط آن‌ها با فلز مس و ذوب این مخلوط، آلیاژهای برنز و مفرغ به وجود آمدند که برای ساخت شمشیر، مجسمه، ظروف، وسایل تزئینی و وسایل کار (اره، خنجر، تیر، سوهان، مته) به کار گرفته شدند در طی دوران باستان فلزات

نقره، سرب، جیوه نیز کشف گردید از حدود ۱۴۰۰ سال قبل از میلاد مسیح فلز آهن کشف گردید که ابتدا بسیار گران بها بود (۸ برابر قیمت نقره) و با آن وسایل تزئینی می‌ساختند ولی با افزایش تولید ارزان شد و ...

در سال‌های گذشته با برخی از خواص آهن، آلومینیم و طلا آشنا شدید. مس یکی دیگر از فلزهای پرکاربرد در زندگی است. آیا تا به حال به سیم‌هایی که در سیم‌کشی ساختمان به کار می‌رود، دقت کرده‌اید؟ اگر قسمتی از روکش آن را کنار بزنید، فلز براق و سرخ رنگی را مشاهده می‌کنید. این فلز مس نام دارد. فلز مس از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا به دست می‌آید و نقش مهمی در صنعت کشور دارد.

تولید مس از



سنگ معدن مس

آیا می‌دانید

یکی از معادن مس ایران که در حال حاضر از آن بهره‌برداری می‌شود، معدن مس سرچشمه در استان کرمان است (شکل بالا).

فلز مس به علت رسانایی الکتریکی زیاد، مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت مفتول شدن، کاربرد گسترده‌ای در زندگی امروز دارد. استفاده از ظروف مسی برای پختن غذا و سیم‌های مسی در سیم‌کشی ساختمان، نمونه‌هایی از کاربردهای این فلز می‌باشند. شما چه کاربردهای دیگری از مس و ترکیب‌های آن سراغ دارید؟

فلزها واکنش‌پذیری یکسانی ندارند

می‌دانید که آهن با اکسیژن به کندی واکنش می‌دهد و به زنگ آهن تبدیل می‌شود. فلز مس نیز با اکسیژن به کندی ترکیب و به مس اکسید تبدیل می‌شود.

مس اکسید → → گاز اکسیژن + فلز مس

در حالی که اگر یک تکه نوار منیزیم را روی شعله چراغ بگیرید، به سرعت می‌سوزد و نور خیره کننده‌ای تولید می‌کند؛ اما طلا برخلاف این سه فلز با اکسیژن ترکیب نمی‌شود.

خود را بیازمایید (صفحه ۳ کتاب درسی)

متن بالا را یک بار دیگر به دقت بخوانید و به موارد زیر پاسخ دهید.

۱- کدام فلز واکنش پذیری بیشتری دارد؟ کدام فلز با اکسیژن واکنش نمی‌دهد؟ فلز منیزیم واکنش پذیری بیشتری دارد - فلز طلا با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

۲- کدام فلزها واکنش پذیری کمتری دارند؟ فلز مس و فلز آهن واکنش پذیری کمتری دارند.

آزمایش کنید (صفحه ۳ کتاب درسی)

وسایل و مواد لازم: بشر، کات کبود، تیغه آهن، تیغه منیزیم، تیغه روی

۱- سه بشر را شماره گذاری کنید و درون هر یک تا یک سوم حجم آن، آب بریزید.

۲- یک قاشق چای خوری کات کبود در هر یک از بشرها حل کنید.

۳- در بشر شماره (۱) تیغه آهن، در بشر شماره (۲) تیغه منیزیم و در بشر شماره (۳) تیغه روی را قرار دهید.

۴- سرعت تغییر رنگ در سه بشر را با هم مقایسه کنید. تغییر رنگ در بشر ۲ سریع تر - تغییر رنگ در بشر ۳ آرام - تغییر رنگ

در بشر آرام تر

۵- کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ فلز منیزیم از روی و فلز روی از فلز آهن واکنش پذیرترند.



فکر کنید (صفحه ۳ کتاب درسی)

در شرایط یکسان ظروف مسی زودتر زنگ می‌زند یا ظروف آهنی؟ چرا؟

ظروف آهنی زودتر از ظروف مسی زنگ می‌زنند، زیرا واکنش پذیری فلز آهن با اکسیژن، از واکنش پذیری فلز مس با

اکسیژن بیشتر است و آهن سریع تر از مس با اکسیژن ترکیب می‌شود.

در ساختمان برخی مواد نافلزها شرکت دارند

در علوم هشتم آموختید، هوای پاک یک مخلوط گازی و همگن است. مهم‌ترین اجزای تشکیل دهنده هوا، گازهای نیتروژن، اکسیژن، آرگون، کربن دی‌اکسید و بخار آب است.

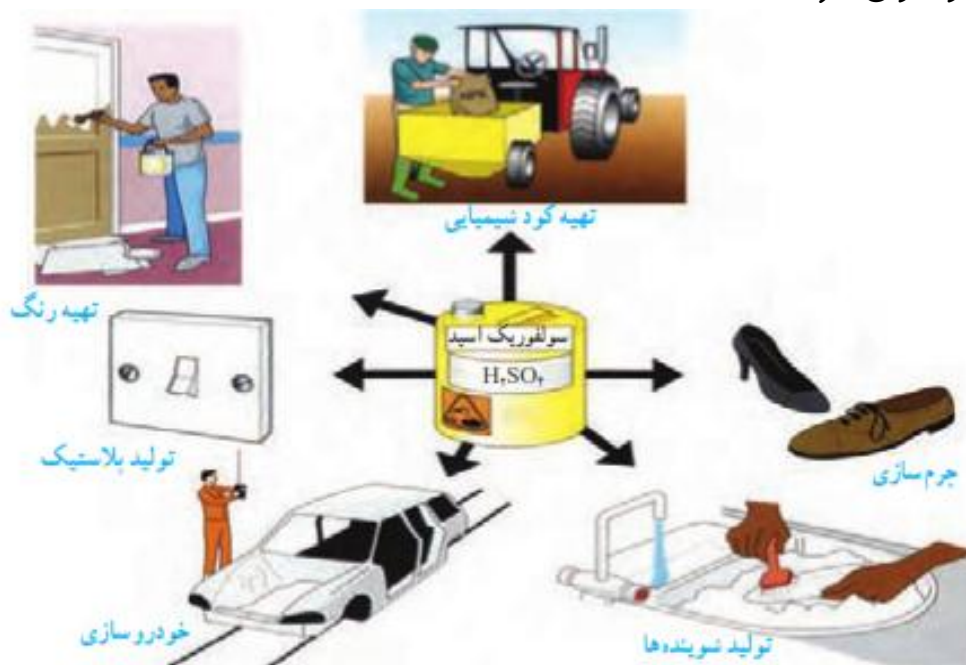
اکسیژن یکی از گازهای تشکیل دهنده هوا است که به صورت مولکول دو اتمی وجود دارد. شکل دیگری از این عنصر، گاز اوزون است که از مولکول‌های سه اتمی (O_3) تشکیل شده است. این گاز در لایه‌های بالایی

هوای اطراف زمین و همچنین در هوای آلوده یافت می‌شود. گاز اوزون از رسیدن پرتوهای پرنرژی و خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می‌کند و به صورت یک لایه محافظ عمل می‌کند.

عنصر اکسیژن افزون بر اینکه گازی تنفسی است در صنعت نیز نقش مهمی دارد. این عنصر در ساختار بسیاری از ترکیب‌ها وجود دارد. یکی از این ترکیب‌ها، سولفوریک اسید با فرمول H_2SO_4 است که کاربردهای

گوناگونی دارد.

برخی از کاربردهای سولفوریک



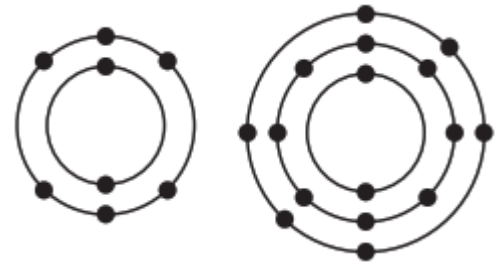
اسید

در فرمول شیمیایی سولفوریک اسید (H_2SO_4) علاوه بر عنصرهای H و O، عنصر گوگرد با نشانه S شیمیایی شرکت دارد. گوگرد جامدی زرد رنگ است و در دهانه آتشفشان‌های خاموش یا نیمه فعال یافت می‌شود.



فکر کنید (صفحه ۵ کتاب درسی)

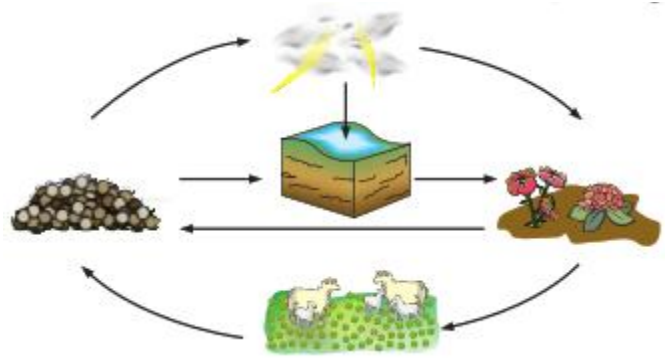
شکل زیر مدل اتمی بور برای اتم عنصرهای اکسیژن (^{16}O) و گوگرد (^{32}S) را نشان می‌دهد؛ تشابه و تفاوت این دو مدل اتمی را بیان کنید (در این فصل در مدل اتمی، هسته اتم نشان داده نشده است).



تفاوت: تعداد الکترون‌هایی که به دور هسته اتم گوگرد می‌چرخند بیشتر از تعداد الکترون‌هایی است که به دور هسته اتم اکسیژن می‌چرخد پس شعاع اتم گوگرد بیشتر از شعاع اتم اکسیژن است.
تشابه: در آخرین مدار هر دو اتم ۶ عدد الکترون در حال گردش هستند.
عنصر مهم دیگر در هوا نیتروژن است که به صورت گاز با مولکول‌های دو اتمی (N_2) یافت می‌شود.

گفت‌وگو کنید (صفحه ۵ کتاب درسی)

تصویر زیر چرخه ساده‌ای از نیتروژن را در طبیعت نشان می‌دهد. درباره این چرخه و نقش آن در زندگی، در کلاس گفت‌وگو کنید.



نیتروژن هوا توسط گیاهان جذب و تبدیل به مواد آلی نیتروژن دار (پروتئین‌ها) می‌شود. این مواد آلی نیتروژن دار گیاهی با خورده شدن توسط گیاه‌خواران به بدن آنها رفته و سپس با مرگ گیاهان یا گیاه‌خواران و تجزیه بدن آنها توسط باکتری‌های خاک تبدیل به آمونیاک می‌شود. این آمونیاک توسط باکتری‌ها یا به نیترات در خاک تبدیل می‌شود که دوباره به مصرف گیاهان می‌رسد یا به نیتروژن تبدیل شده و به هوا باز می‌گردد. البته مقداری نیتروژن در اثر صاعقه به نیتریک اسید تبدیل شده که در خاک به نیترات تبدیل و وارد چرخه می‌شود. بخش عمده گاز نیتروژن به عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود.

گاز آمونیاک → → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن

آمونیاک نیز در تهیه کودهای شیمیایی و مواد منفجره کاربرد دارد (شکل ۴)

برخی کاربردهای گاز



تولید مواد منفجره



کود شیمیایی در کشاورزی



یخ‌سازی

نیتروژن و ترکیب‌های آن

فسفر و کربن عنصرهای نافلز دیگری هستند که در صنعت کاربرد وسیعی دارند.

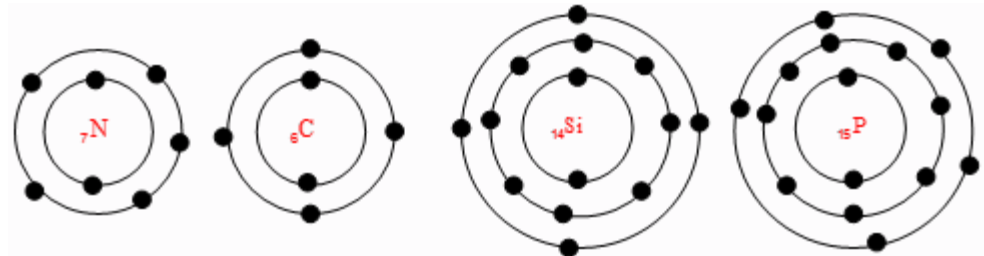
نمونه‌ای از کاربرد کربن و فسفر در زندگی



فکر کنید (صفحه ۶ کتاب درسی)

مدل اتمی بور را برای $({}^7\text{N}{}^7\text{N})$ ، $({}^6\text{C}{}^6\text{C})$ ، $({}^{14}\text{Si}{}^{14}\text{Si})$ ، $({}^{15}\text{P}{}^{15}\text{P})$ رسم کنید، توضیح دهید مدل اتمی کدام

یک از این عناصر به هم شباهت دارند؟ چرا؟



مدل اتمی کربن و سیلیسیم به هم شبیه هستند، چون در آخرین مدار خود ۴ الکترون دارند. مدل اتمی

نیتروژن و فسفر به هم شبیه هستند، چون در آخرین مدار خود ۵ الکترون دارند.

آیا تا به حال به نوشته‌های روی جلد یا پوشش خمیر دندان دقت کرده‌اید؟ معمولاً روی جلد خمیر دندان مواد تشکیل دهنده آن نوشته شده است.

خمیر دندان دارای یون فلوئورید است.



فلوئور یکی از موادی است که به خمیر دندان می‌افزایند تا از پوسیدگی دندان جلوگیری شود. اتم این عنصر در مدار آخر خود ۷ الکترون دارد. اتم عنصر کلر (Cl) نیز از نظر تعداد الکترون مدار آخر مشابه فلوئور است. در (شکل زیر) برخی کاربردهای کلر و ترکیب‌های آن را مشاهده می‌کنید.

کاربردها



گوناگون کلر و ترکیب‌های آن

طبقه‌بندی عنصرها

آیا تا به حال به چگونگی چیدمان کتاب‌ها در کتابخانه و همچنین مواد و وسایل در فروشگاه دقت کرده‌اید؟ چه ویژگی مشترکی در آنها مشاهده می‌کنید؟ همان‌طور که در کتابخانه برای سهولت دسترسی به کتاب مورد نظر کتاب‌ها را براساس ویژگی‌های مشترک طبقه‌بندی می‌کنند، دانشمندان نیز عنصرها را طبقه‌بندی می‌کنند. طبقه‌بندی، مطالعه عنصرها را آسان‌تر می‌سازد؛ زیرا عنصرهایی که در یک طبقه قرار می‌گیرند، خواص مشابهی دارند. یکی از ویژگی‌هایی که می‌توان براساس آن عنصرها را طبقه‌بندی کرد، تعداد الکترون‌های موجود در مدار آخر اتم آنهاست. در این طبقه‌بندی معمولاً عنصرهایی که تعداد الکترون مدار آخر اتم آنها برابر است، در یک ستون قرار می‌گیرند. بر این اساس دانشمندان عنصرها را از عدد اتمی ۱ تا ۱۸ درون جدولی در هشت ستون به صورت زیر طبقه‌بندی کرده‌اند.

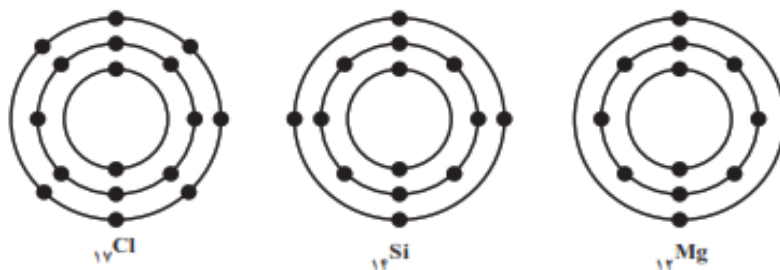
○							○
○●	○●	○●	○●	○●	○●	○●	○●
○●●		○●●		○●●	○●●		○●●

جدول عنصرها را به دقت مشاهده کنید و به موارد زیر پاسخ دهید.

الف) عنصرهایی که در هر ستون قرار گرفته‌اند چه ویژگی مشترکی دارند؟ تعداد الکترون‌های مدار آخر آن‌ها برابر است و ویژگی‌های شیمیایی مشابه ای دارند.

ب) با توجه به مدل اتمی عنصرهای $({}^{17}\text{Cl}|{}^{17}\text{Cl})$ ، $({}^{12}\text{Mg}|{}^{12}\text{Mg})$ ، $({}^{14}\text{Si}|{}^{14}\text{Si})$ مشخص کنید هر یک از این

عنصرها به کدام ستون جدول تعلق دارند. آنها را در جدول بنویسید.



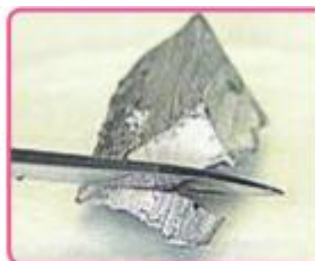
سیلیسیم : ستون (گروه) ۴

منیزیم : ستون (گروه) ۲

کلر: ستون (گروه) ۷

پ) سدیم، فلزی جامد است که با آب و اکسیژن به شدت واکنش می‌دهد و از این رو بسیار واکنش‌پذیر است. تصاویر زیر برخی ویژگی‌های این فلز را نشان می‌دهد. کدام یک از عنصرهای $({}^{12}\text{Mg}|{}^{12}\text{Mg})$ و $({}^3\text{Li}|{}^3\text{Li})$

ویژگی‌هایی شبیه به سدیم $({}^{11}\text{Na}|{}^{11}\text{Na})$ دارند؟ چرا؟

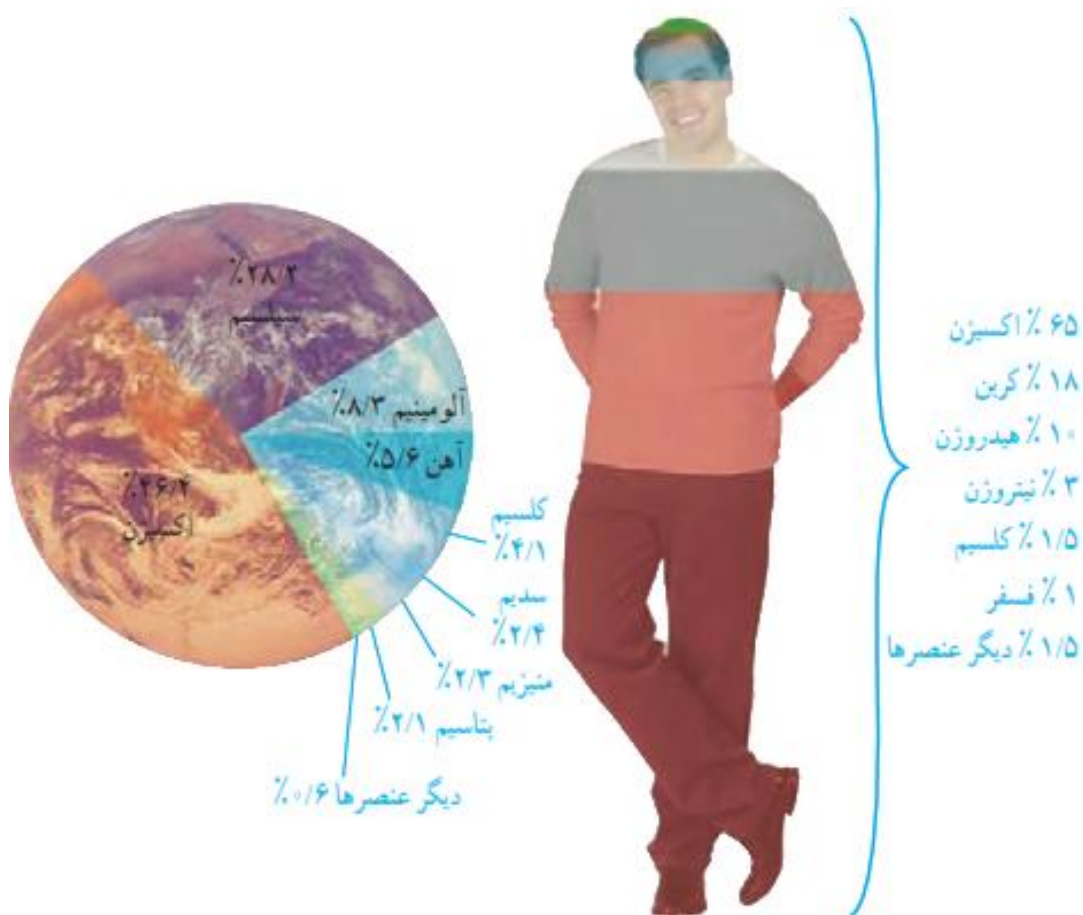


لیتیم زیرا این عنصر مانند سدیم در آخرین مدار خود یک الکترون دارد پس در یک ستون (گروه) قرار می‌گیرند ولی منیزیم در آخرین مدار خود ۲ الکترون دارد پس در ستون دیگری قرار می‌گیرد.

عنصرها در فعالیت‌های بدن نیز نقش مهمی دارند؛ برای نمونه آهن در ساختار هموگلوبین خون، سدیم و پتاسیم در فعالیت‌های قلب، ید در تنظیم فعالیت‌های بدن و کلسیم در رشد استخوان‌ها مؤثرند.

گفت‌وگو کنید (صفحه ۸ کتاب درسی)

در شکل زیر درصد تقریبی برخی عناصرها در پوسته زمین و بدن انسان، نشان داده شده است. درباره داده‌های این دو شکل گفت‌وگو کنید.



در بدن انسان به ترتیب عناصر، اکسیژن (65%) کربن (18%) هیدروژن (10%) نیتروژن (3%) کلسیم (2%) و بقیه عناصر (2%) وجود دارد.

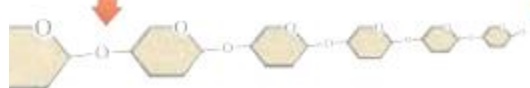
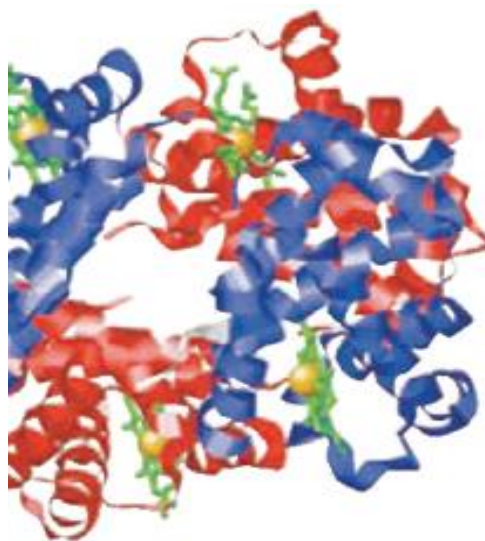
عناصر اکسیژن - کربن - هیدروژن و نیتروژن در مواد آلی (کربوهیدرات‌ها- لیپیدها - پروتئین‌ها - ریبونوکلوئیک اسیدها) وجود دارند که نقش ساختمانی و تولید انرژی دارند و عنصر کلسیم در رشد استخوان‌ها کاربرد دارد و بقیه عناصر نیز با کم بودن ولی نقش مهمی دارند.

در پوسته زمین به ترتیب عناصر اکسیژن (۴۷٪) سیلیسیم (۲۸٪) آلومینیم (۸٪) آهن (۵٪) کلسیم (۴٪) سدیم (۳٪) پتاسیم (۳٪) عناصر دیگر (۲٪) که این عناصر در ترکیب با هم سنگ‌های سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی و در نهایت معادن و خاک‌ها را می‌سازند.

بسپارهای طبیعی و مصنوعی

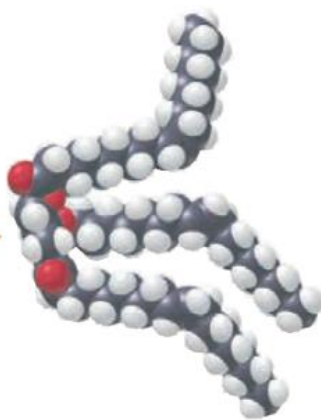
تاکنون با موادی مانند گاز اکسیژن (O_2)، گاز آمونیاک (NH_3) و سولفوریک اسید (H_2SO_4) آشنا شده‌اید. در مولکول این مواد تعداد اتم‌ها محدود است. به طوری که این مولکول‌ها به مولکول‌های کوچک مشهورند، اما در برخی مواد، هر مولکول از تعداد بسیار زیادی اتم ساخته شده است. برای مثال، سلولز از تعداد بسیار زیادی اتم‌های C،H و O تشکیل شده است. مولکول‌های سلولز درشت‌اند. مولکول چربی و مولکول هموگلوبین نیز درشت‌اند. چنین موادی را **درشت مولکول** می‌نامند. دسته‌ای از درشت مولکول‌ها، **بسپار** نام دارد. هر بسپار از زنجیرهای بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به یکدیگر به دست می‌آید. (اشکال زیر)

درشت مولکول‌ها



الف) سلولز

ب) هموگلوبین



(ت)

مولکول‌های سازندهٔ موم زنبور عسل

(پ)

مولکول‌های تشکیل دهندهٔ روغن زیتون

بسیارها ممکن است **طبیعی** یا **مصنوعی** باشد. سلولز، نشاسته، گوشت، پشم، ابریشم و پنبه نمونه‌هایی از بسیارهای طبیعی‌اند. این بسیارها از گیاهان یا جانوران به دست می‌آیند (اشکال زیر).



الف) نشاسته



(پ) ابریشم



(ب) پشم



(ت) گوشت

گفت‌وگو کنید (صفحه ۱۱ کتاب درسی)

درباره کاربردهای گوناگون بسپارهای طبیعی در زندگی گفت‌وگو کنید.

سلولز: در تولید پارچه‌های نخی - پوشاک - پنبه استریلیزه - برای نیتروسولوز (مواد منفجره)

پشم: در تولید پارچه و فرش‌های پشمی.

ابریشم: در تولید لباس‌های ابریشمی - فرش‌های ابریشمی - نخ جراحی - پروتئین ابریشم (فیبروئین)

پنبه: در تولید پنبه‌های استریلیزه - پارچه‌های نخی - کیسه‌های پنبه‌ای

با افزایش روزافزون جمعیت، تقاضا برای مصرف بسپارها نیز افزایش یافت. به طوری که به کارگیری بسپارهای

طبیعی به تنهایی نتوانست پاسخگوی این نیاز باشد. علاوه بر این تهیه وسایل از آنها پرهزینه شد. در چنین

شرایطی تولید بسپارهای مصنوعی از نفت مورد توجه شیمیدان‌ها و متخصصان قرار گرفت. پلاستیک نمونه‌ای از

بسپارهای مصنوعی است که در ساخت قطعات خودرو، مصالح ساختمانی، مواد بسته‌بندی، بطری و وسایل

شخصی، به کار می‌رود.

بسپارهای مصنوعی کاربردهای گوناگون و گسترده‌ای در زندگی دارند.

کاربردهای مختلف بسپارهای



مصنوعی در زندگی

پلاستیک‌ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی‌شوند و برای مدت‌های طولانی در طبیعت باقی می‌مانند. سوزاندن آنها نیز بخارات سمی وارد هوا می‌کند. به همین دلیل آنها را بازگردانی می‌کنند.

آیا می‌دانید

کارخانه‌های تولید پلاستیک در سراسر جهان به منظور کاهش آلودگی محیط زیست و بازگردانی پلاستیک‌های پر مصرف، کدهای ویژه‌ای را برای هر یک از آنها تعیین کرده‌اند. این کدها را به صورت عدد در یک نشانه مثلثی شکل (سه پیکانه)، در

زیر یا کنار کالاهای پلاستیکی حک می‌کنند؛ برای نمونه: روی بطری حاوی نوشیدنی از جنس پلی‌اتیلن ترفتالات نشانه 1 و برای: لیوان‌های یکبار مصرف و ظروف بسته‌بندی از جنس پلی‌استرین نشانه 6 را حک می‌کنند. وجود



این نشانه‌ها مشخص می‌کنند که کالاهای مورد نظر را می‌توان به چرخه مصرف بازگرداند. به این ترتیب موادی که نشانه آنها با هم یکسان است، جداگانه جمع‌آوری و بازگردانی می‌شوند. بنابراین تفکیک زباله‌های پلاستیکی با استفاده از این کدها آسان‌تر شده و سبب می‌شود کالاهای پلاستیکی هم جنس از بقیه جدا شوند.



نشانه 5 روی این بسته‌بندی نشان می‌دهد که جنس آن از پلی‌پروپن است و هنگام بازگردانی باید با پلاستیک‌هایی از



این جنس بازگردانی شود. نشانه استاندارد نیز روی برچسب مواد غذایی تضمین می‌کند که آن ماده غذایی سالم است و از نظر شرایط بهداشتی تولید در کارخانه، مقدار مجاز افزودنی‌ها، باقی مانده آفت‌کش‌ها و غیره از وضعیت مطلوبی برخوردار است. سازمان ملی استاندارد برای مواد غذایی سالم معیارهایی را تعریف و تدوین کرده است. هر استاندارد یک شماره

مخصوص دارد. برای مثال استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۵۲ ویژگی‌های روغن مناسب برای سرخ کردن را نشان می‌دهد. برای مشاهده این معیارها می‌توانید به سایت سازمان ملی استاندارد ایران مراجعه کنید.

جمع آوری اطلاعات (صفحه ۱۲ کتاب درسی)

با مراجعه به منابع معتبر درباره کاربرد انواع پلاستیک، ویژگی‌ها، میزان تولید سالیانه و نشانه بازگردانی آنها اطلاعاتی را جمع آوری کنید و به کلاس گزارش دهید.
در سال در جهان حدود ۳۰۰ میلیون تن پلاستیک و انواع آن تولید می‌شود.

انواع پلاستیک	علامت اختصاری	کد بازگردانی	ویژگی‌ها و مصارف	مصرف پس از بازیافت
پلی اتن ترفتالات	PETE		معمولی‌ترین پلاستیک، بطری آب، نوشابه، ظرف یکبار مصرف	قوطی آب، ساک، لباس، کفش، روکش مبلی
پلی اتیلن با غلظت بالا	HDPT		در قوطی شوینده، بطری شیر، قوطی آبیوه، کیسه زباله	لوله پلاستیکی، قوطی شوینده، خودکار
پلی وینیل کلراید	PVC		لوله‌ها، میزها، اسباب بازی	کفپوش، سرعت‌گیر، پنل
پلی اتیلن با غلظت پایین	LDPE		قابل انعطاف، نخ شیرینی، بسته‌بندی، قوطی فشاری، کاور لباس	سطل زباله

	مقاوم در برابر حرارت، نی، در بطری و قوطی		PP	پلی پروپیلن با غلظت پایین
عایق حرارتی، شانه تخم مرغ، خطکش	عایق گرما، ظرف یکبار مصرف		PS	پلی استایرن
قابل بازیافت نیستند.	روکش مخازن و لوله‌های مدفون زیر خاک، دستکش‌ها، سایر اعضای مصنوعی			پی اورتان و سایر موارد

گفت و گو کنید (صفحه ۱۲ کتاب درسی)

با توجه به آنچه در این فصل دربارهٔ مواد محیط زندگی خود آموخته‌اید دربارهٔ نقش مواد در زندگی و مسئولیت هر یک از انسان‌ها در قبال آن‌ها، گفت‌وگو کنید.

مواد و وسایل مورد نیاز زندگی ما انسان‌ها از مواد اولیه‌ای است که از زمین به دست می‌آوریم و چون میزان این مواد اولیه محدود می‌باشند پس باید این مواد اولیه به صورت بهینه استخراج و از آن‌ها استفاده کنیم پس باید عمر مواد ساخته شده را بالا ببریم و به گونه‌ای وسایل مورد نیاز خود را بسازیم که پس از مصرف دوباره قابل بازیافت یا قابل تجزیه و بازگشت به زمین باشند و یا دوباره به چرخه تولید و مصرف بپیوندند و در مصرف مواد اولیه زمین هم صرفه‌جویی کنیم.

فصل ۲: رفتار اتم‌ها با یکدیگر

ما در دنیایی از مواد زندگی می‌کنیم که ویژگی‌های گوناگونی دارند و به حالت‌های مختلفی مانند جامد، مایع و گاز یافت می‌شوند. همه آنها از اتم ساخته شده‌اند. در واقع اتم‌ها به روش‌های گوناگون با هم ترکیب می‌شوند، یون‌ها و مولکول‌ها را ایجاد می‌کنند. آیا تا کنون به این موضوع اندیشیده‌اید که اتم‌ها چگونه با هم ترکیب می‌شوند؟ چرا برخی از آنها با هم ترکیب می‌شوند و مولکول‌ها را تولید می‌کنند، در حالی که برخی دیگر در اثر ترکیب شدن، یون‌ها را تولید می‌کنند؟ در این فصل با رفتار اتم‌ها با یکدیگر و همچنین با خواص ترکیب‌های یونی و مولکولی آشنا می‌شوید.

ذره‌های سازنده مواد

سال گذشته آموختید که بیشتر عنصرها در طبیعت به حالت آزاد (عنصری) یافت نمی‌شوند؛ بلکه به حالت ترکیب وجود دارند. آب، شکر، سدیم کلرید، آمونیاک، اتانول، ضد یخ، کات کبود و کلسیم اکسید (آهک) مثال‌هایی از ترکیب‌های شیمیایی هستند. در (شکل زیر) کاربرد برخی از این ترکیب‌ها نشان داده شده است.



الف) اتیلن



ب)



الف)



ت)



ب)

گلیکول (ضد یخ) را در رادیاتور خودرو می‌ریزند تا از یخ زدن آب در زمستان جلوگیری کند. ب) آمونیاک را به زمین‌های کشاورزی تزریق می‌کنند تا گیاهان بهتر رشد کنند. پ) اتانول برای ضدعفونی کردن بیمارستان‌ها و لوازم پزشکی به کار می‌رود. ت) برای اینکه مربای کدو حلوایی ترد شود، آن را قبل از پختن برای مدتی در آب آهک قرار می‌دهند.

ذره‌های سازنده این ترکیب‌ها، یون‌ها یا مولکول‌ها هستند. برای مثال شکر از مولکول‌های چند اتمی ساخته شده است؛ در حالی که نمک خوراکی از یون‌ها تشکیل شده است. از آنجا که ذره‌های سازنده این مواد با هم فرق دارند، ویژگی آنها نیز متفاوت است. به عبارت دیگر ویژگی مواد به نوع ذره‌های سازنده آنها بستگی دارد.

آزمایش کنید (صفحه ۱۵ کتاب درسی)

هدف: تهیه بلور

وسایل و مواد لازم: بشر، نخ، گیره فلزی، سدیم کلرید، کات کبود، شکر، آب مقطر، عینک، دستکش
روش اجرا:

- الف) سه بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری بردارید و درون هر کدام ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر داغ بریزید.
- ب) درون هر بشر به طور جداگانه یک قاشق چای‌خوری از کات کبود، سدیم کلرید و شکر بیفزایید و آن قدر هم بزنید تا محلول‌های شفاف به دست آیند این عمل را تا آنجا که مواد جامد حل شوند، ادامه دهید.
- پ) یک گیره بردارید و با استفاده از نخ و مداد، آن را درون محلول آویزان کنید.
- ت) بشرها را کنار پنجره بگذارید و پس از چند روز بلورهای تشکیل شده را مشاهده کنید.
- نتیجه مشاهده خود را بنویسید. **کم کم بلورهای کوچکی به وجود آمده و با گذشت زمان بزرگ‌تر می‌شوند.**
- توضیح دهید بلورهای این سه ماده چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با هم دارند.

هشدار

هنگام انجام دادن آزمایش‌ها، از عینک و دستکش استفاده کنید و نکات ایمنی را رعایت کنید.

آزمایش کنید (صفحه ۱۵ کتاب درسی)

هدف: بررسی رسانایی الکتریکی آب مقطر و محلول آبی چند ماده

وسایل و مواد لازم: بشر، سیم، منبع تغذیه (باتری قلمی یا کتابی)، لامپ ۵/۱ ولتی، میله کربنی، قاشقک، آب مقطر، سدیم کلرید، کات کبود، شکر، اتانول، عینک، دستکش

روش اجرا:

الف) یک مدار الکتریکی درست کنید.

ب) درون یک بشر مقداری آب مقطر بریزید و میله‌های کربن را داخل آن قرار دهید (توجه کنید میله‌ها با هم در تماس نباشند). مشاهده‌های خود را بنویسید. **هیچ اتفاقی نمی‌افتد چون آب مقطر رسانای جریان الکتریسیته نیست.**

پ) اکنون با استفاده از قاشقک، به اندازه نصف قاشق چای‌خوری درون آب مقطر نمک خوراکی بیفزایید. چه چیزی مشاهده می‌کنید. **لامپ روشن و جریان در مدار برقرار می‌شود چون محلول آب و نمک رسانای جریان الکتریسیته است.**

ت) قسمت پ آزمایش را با افزودن شکر، اتانول و کات کبود به آب مقطر تکرار کنید. مشاهده‌های خود را یادداشت و جدول زیر را پر کنید.

نام ماده	آب مقطر	محلول نمک خوراکی	محلول شکر در آب	محلول اتانول	محلول کات کبود در آب
رسانایی الکتریکی	ندارد	دارد	ندارد	ندارد	دارد

از این مشاهده‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ توضیح دهید.

یون‌ها، ذره‌هایی با بار الکتریکی مثبت یا منفی‌اند. این ذره‌ها می‌توانند در محلول حرکت کنند و سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول شوند. از این رو اگر یک ترکیب یونی مانند پتاسیم پرمنگنات را در آب حل کنیم همانند شکل، یون‌های سازنده آن در سراسر محلول پخش می‌شوند و سبب رسانایی جریان الکتریکی می‌شوند؛ در حالی که مولکول‌ها، بار الکتریکی ندارند و رسانای جریان الکتریکی نیستند. حال اگر ترکیبی را که ذره‌های سازنده آن مولکول‌ها هستند، در آب حل کنیم، مولکول‌ها در سراسر محلول پخش می‌شوند اما محلول به دست آمده، رسانای جریان الکتریکی نیست. محلول شکر و اتیلن گلیکول در آب چنین رفتاری دارند.

یون‌های سازنده پتاسیم پرمنگنات در سراسر محلول پخش می‌شوند.



آزمایش کنید (صفحه ۱۶ کتاب درسی)

هدف: بررسی حرکت یون‌ها در آب

وسایل و مواد لازم: ظرف شیشه‌ای (پتری)، پنس، آب مقطر، سدیم هیدروکسید، کات کبود

روش اجرا:

الف) درون ظرف پتری تا نیمه آب مقطر بریزید.

ب) با استفاده از پنس یک دانه بلور سدیم هیدروکسید را بردارید و به آرامی در کنار دیواره ظرف پتری درون آب قرار دهید.

پ) با استفاده از پنس یک دانه بلور کات کبود بردارید و آن را درون ظرف پتری و کنار دیواره و درست روبه‌روی بلور سدیم

هیدروکسید قرار دهید. مدتی صبر کنید و مشاهدات خود را بنویسید.

- تغییر رنگ نشانه چیست؟ **تشکیل ماده زرد رنگ سرب یدید در وسط ظرف**

- معادله نوشتاری تغییر شیمیایی انجام شده به صورت زیر است.

فراورده‌ها → → کات کبود + سدیم هیدروکسید

فراورده‌ها → → یون مس، یون سولفات + یون سدیم، یون هیدروکسید

بر اساس این معادله، اگر یون‌های مس و هیدروکسید به یکدیگر برسند، با هم واکنش می‌دهند. حال توضیح دهید از

تشکیل رنگ جدید درون ظرف چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

چون یون‌های سرب و ید از سمت بلورها شروع به حرکت و پخش شدن در اطراف و به سمت وسط ظرف می‌کنند و وقتی

به وسط ظرف می‌رسند با ترکیب با هم ترکیب یونی زرد رنگ سرب یدید را می‌سازند.

- با توجه به نتیجه این آزمایش توضیح دهید، چرا محلول نمک‌ها رسانای جریان الکتریکی است؟

زیرا یون‌های حاصل از آن‌ها در محلول حرکت می‌کنند و سبب برقراری جریان الکتریکی در محلول می‌شوند.

اکنون این پرسش مطرح می‌شود که یون‌ها و مولکول‌ها چگونه به وجود می‌آیند؟ چرا مولکول‌ها بار الکتریکی

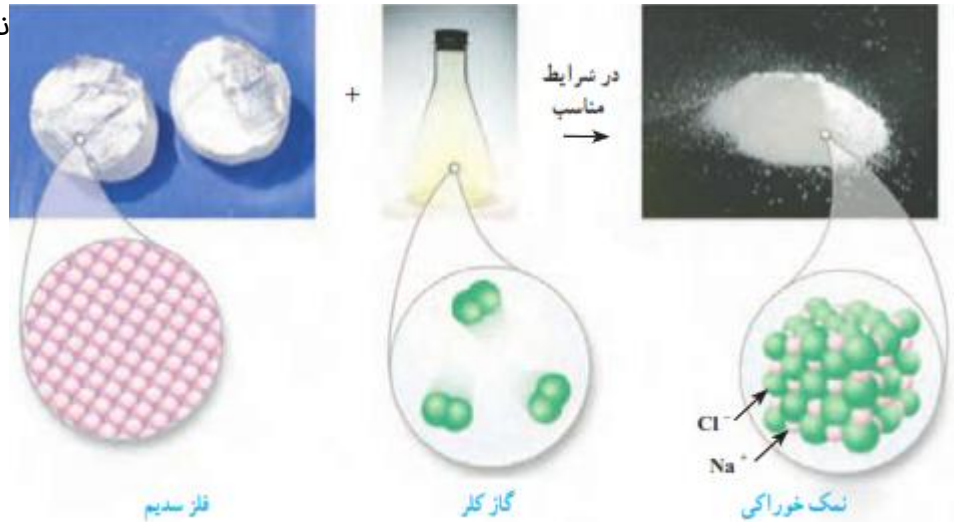
ندارند؟

داد و ستد الکترون و پیوند یونی

هرگاه اتم‌ها در شرایط مناسب در کنار هم قرار گیرند، یک واکنش شیمیایی بین آنها رخ می‌دهد و مواد جدیدی

تولید می‌شود؛ به طوری که خواص فراورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها تفاوت دارد.

نمایشی از واکنش فلز سدیم و گاز کلر



همان‌طور که می‌بینید، فلز براق سدیم که از اتم‌های سدیم تشکیل شده است، با مولکول‌های گاز کلر واکنش داده و نمک سدیم کلرید تولید می‌شود. در این تغییر شیمیایی، گاز زرد رنگ و سمی کلر و فلز خطرناک سدیم، به سدیم کلرید سفید رنگ تبدیل شده‌اند. در این نمک یون‌های مثبت و منفی کنار هم قرار گرفته‌اند.

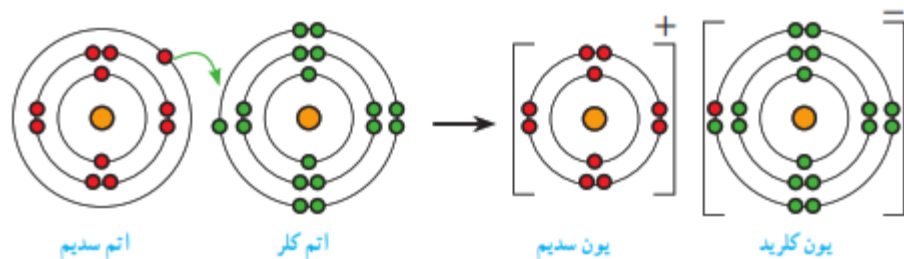
آیا می‌دانید

وجود یون‌های سدیم و کلرید برای سلامتی بدن ضروری است اما مصرف بیش از اندازه آن سبب افزایش فشار خون و ایجاد بیماری‌های قلبی می‌شود.

در تشکیل یک ترکیب یونی مانند سدیم کلرید، برخی اتم‌ها با از دست دادن الکترون به یون مثبت (کاتیون) و برخی دیگر با گرفتن الکترون به یون منفی (آنیون) تبدیل می‌شوند. حال پرسش این است کدام اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند و کدام اتم‌ها الکترون می‌گیرند؟ ملاک داد و ستد الکترون‌ها چیست؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، فعالیت زیر را بررسی کنید.

فعالیت (صفحه ۱۸ کتاب درسی)

شکل‌های زیر آرایش الکترونی هر یک از ذره‌ها را در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، پیش و پس از تغییر شیمیایی نشان می‌دهند.



با بررسی شکل‌ها: الف) جدول زیر را کامل کنید.

نام ذره			
یون کلر	اتم کلر	یون سدیم	اتم سدیم
مشخصات ذره			
۱۸	۱۷	۱۰	۱۱
تعداد الکترون			
۸	۷	۸	۱
تعداد الکترون در مدار آخر			
بله	خیر	بله	خیر
آیا مدار آخر ذره پر شده است؟			

ب) کدام اتم الکترون از دست داده و کدام یک الکترون گرفته است؟ اتم سدیم الکترون از دست داده و اتم کلر یک الکترون گرفته است.

پ) هر یک از اتم‌های سدیم و کلر چند الکترون مبادله کرده‌اند؟ یک الکترون بین خود مبادله می‌کنند.
 ت) نماد شیمیایی یون‌های سدیم و کلرید را بنویسید. Na^+Na^+ (یون سدیم)، Cl^-Cl^- (یون کلرید)

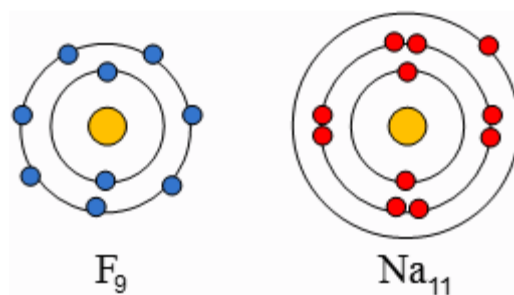
پ) ملاکی برای گرفتن یا دادن الکترون توسط اتم‌ها مشخص کنید. اگر اتمی در مدار آخر خود الکترون‌های کمی داشته باشد (مثل سدیم که تنها ۱ الکترون در مدار آخر خود دارد) تمایل به از دست دادن الکترون و حذف مدار آخرش دارد اما اگر تعداد الکترون‌های مدار آخر یک اتم زیاد باشد (مانند کلر که ۷ الکترون در مدار آخر خود دارد) تمایل به گرفتن الکترون و تکمیل مدار آخرش دارد.

همان‌طور که مشاهده کردید، وقتی اتم‌های فلز کنار اتم‌های نافلز قرار می‌گیرند، اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون و اتم‌های نافلز با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند. همچنین دیدید که در مدار آخر یون‌های سدیم و کلرید ۸ الکترون وجود دارد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که برخی اتم‌ها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند.

خود را بیازمایید (صفحه ۱۹ کتاب درسی)

۱- از واکنش فلز سدیم با گاز فلوئور سدیم فلوئورید به دست می‌آید. با توجه به نمادهای شیمیایی ${}^9\text{F}$ و ${}^{11}\text{Na}$ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) آرایش الکترونی این دو اتم را رسم کنید.



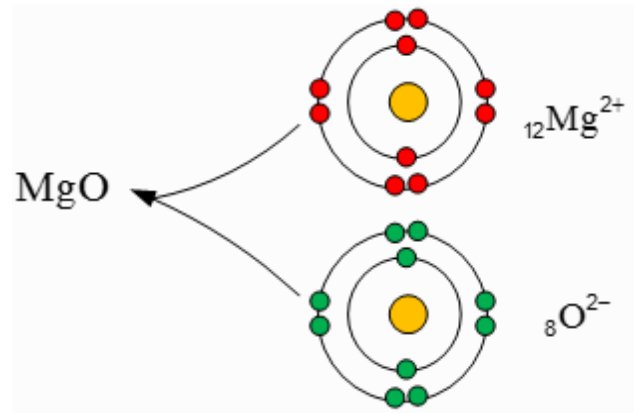
ب) کدام یک با از دست دادن الکترون به ذره‌ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می‌شود؟ اتم سدیم تبدیل به یون مثبت سدیم (Na^+) می‌شود.

پ) کدام یک با گرفتن الکترون به ذره‌ای با مدار ۸ الکترونی تبدیل می‌شود؟ اتم فلوئور تبدیل به یون منفی فلوئورید می‌شود.

ت) تعداد بارهای الکتریکی ذره‌های سازنده سدیم فلوئورید را مشخص کنید. یون مثبت سدیم دارای ۱ عدد بار الکتریکی مثبت و یون منفی فلوئورید نیز دارای ۱ عدد بار الکتریکی منفی.

ث) آیا ترکیب یونی سدیم فلورید در مجموع خنثی است؟ به چه دلیل؟ بله، زیرا میزان بار الکتریکی مثبت و منفی آن برابر می‌باشد.

۲- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های فلز منیزیم و اکسیژن، ذره‌های سازنده منیزیم اکسید (MgO) را مشخص کنید. (${}^{12}\text{Mg}$ ، ${}^{8}\text{O}$)



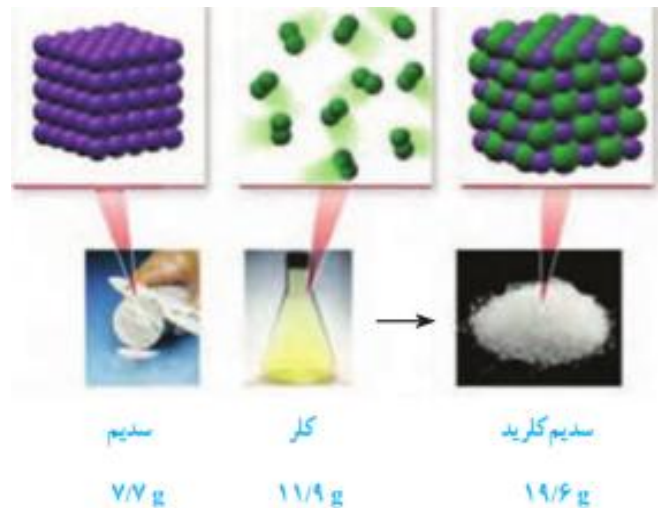
آیا می‌دانید

مروارید و پوشش صدفی حلزون از یک ترکیب یونی به نام کلسیم کربنات (CaCO_3) تشکیل شده است.



فکر کنید (صفحه ۱۹ کتاب درسی)

به شکل زیر به دقت نگاه کنید و به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف) در مجموع چند گرم واکنش‌دهنده مصرف شده است؟

ب) چند گرم فراورده تولید شده است؟ ۱۹/۶ گرم فراورده تولید شده

پ) یکی از مهم‌ترین قوانین طبیعی، قانون پایستگی جرم است که در همهٔ واکنش‌های شیمیایی نیز برقرار است. این قانون را در یک جمله بیان کنید.

ماده تغییر می‌کند ولی مقدار کلی آن در جهان ثابت است یا در واکنش‌های شیمیایی همواره مقدار جرم واکنش-دهنده‌ها و مقدار جرم فرآورده‌ها برابر می‌باشد.

یون‌ها در بدن ما

آیا تا به حال از خود پرسیده‌اید که چرا هنگام خوردن میوه‌ها و غذاها از نمک خوراکی استفاده می‌کنیم؟ آیا می‌دانید روزانه با مصرف انواع مواد غذایی چند گرم نمک وارد بدن شما می‌شود؟ مقدار مفید نمک خوراکی برای بدن ما چه قدر است؟

یون‌ها در تنظیم فعالیت‌های بدن نقش اساسی دارند. یون سدیم یکی از مهم‌ترین آنهاست که مقدار آن در خون از کاتیون‌های دیگر بیشتر است. یون سدیم در حالت محلول رسانای جریان الکتریکی است. یکی از وظایف اصلی این یون ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن به ویژه قلب است. از این رو یون سدیم برای بدن ضروری است.

می‌دانید نمک خوراکی (NaCl) از یون‌های سدیم (Na^+Na^+) و کلرید (Cl^-Cl^-) تشکیل شده است. بنابراین با مصرف نمک خوراکی می‌توانیم یون‌های سدیم مورد نیاز بدن را تأمین کنیم. اما پرسش اساسی‌تر این است که چه مقدار نمک خوراکی باید در طول روز مصرف کنیم؟

ما در طول شبانه روز غذاها، میوه‌ها، نوشیدنی‌ها و خوراکی‌های گوناگونی مصرف می‌کنیم. با خوردن این مواد، مقدار قابل توجهی نمک خوراکی وارد بدن ما می‌شود. بنابراین اگر نمک موجود در مواد غذایی که ما می‌خوریم زیاد باشد، مقدار زیادی یون سدیم وارد بدن می‌شود و بر عکس.

اغلب



مواد غذایی نمک دارند. مقدار نمکی که از طریق رژیم غذایی وارد بدن یک فرد بالغ و سالم می‌شود تقریباً برابر با ۵/۳ گرم (۳۵۰۰ میلی‌گرم) در روز است.

اگر مقدار نمک موجود در رژیم غذایی ما به مقدار زیادی کاهش یا افزایش یابد، فعالیت یاخته‌های بدن مختل می‌شود. به همین دلیل باید مقدار نمک خوراکی موجود در مواد رژیمی را کنترل کرد. به طوری که توصیه می‌شود افرادی که بیماری قلبی، فشار خون و ... دارند و افرادی که سن آنها بالای ۵۰ سال است، از رژیم غذایی کم نمک استفاده کنند.

آیا می‌دانید

مصرف زیاد انواع برگگ (چیپس)، انواع تنقلات نمک‌دار شده، غذاهای فراوری شده و غذاهای فوری (فست‌فودها) برای بدن زیان‌آور است زیرا سبب ورود بیش از حد نمک به بدن شما می‌شود.

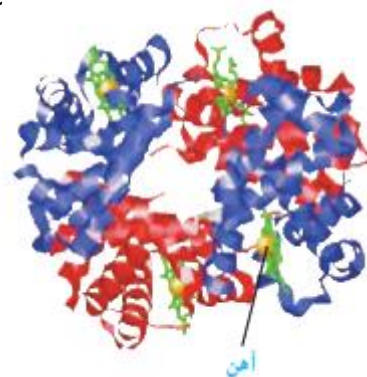
فعالیت (صفحه ۲۱ کتاب درسی)

چند ماده غذایی را انتخاب کنید و برچسب آن را مشاهده و مطالعه کنید. از روی داده‌های روی برچسب این مواد، مقدار نمکی را که از خوردن این مواد وارد بدن شما می‌شود تخمین بزنید.



یون آهن با بار ۲ مثبت یکی دیگر از یون‌های ضروری و اساسی برای بدن است. در فصل پیش آموختید که هموگلوبین درشت مولکولی است که در گلبول‌های قرمز خون وجود دارد و در ساختار خود آهن دارد. گلبول‌های قرمز خون به دلیل داشتن اتم‌های آهن می‌تواند گاز اکسیژن را از شش‌ها بگیرد و به همه یاخته‌های بدن برساند و گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در یاخته‌های بدن را به شش‌ها برگرداند.

آهن در ساختار هموگلوبین



بدن ما برای ساختن هموگلوبین به **یون آهن** ($Fe^{2+}+Fe^{2+}$) نیاز دارد. آهن مورد نیاز بدنمان را می‌توانیم با مصرف مواد پروتئینی مانند گوشت، جگر و سویا و ... تأمین کنیم. اما در دوران بارداری، شیردهی، رشد و نوجوانی و در مواقعی که خون زیادی از بدن رفته باشد، بدن به آهن بیشتری نیاز دارد. در این شرایط برای درمان کم‌خونی و جبران کمبود آهن، پزشکان مصرف قرص آهن (فروس سولفات) را افزون بر مصرف بیشتر غذاهای سرشار از آهن (جگر و گوشت) سفارش و تجویز می‌کنند.

قرص آهن



آیا می‌دانید

مقدار هموگلوبین در خون انسان برابر با ۱۲ الی ۱۸ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر خون است و مقدار آهن در بدن برابر با ۳ الی ۵ گرم است.

ویژگی‌های ترکیب یونی

یک ترکیب یونی از کنار هم قرار گرفتن یون‌های مثبت و منفی پدید می‌آید. در واقع یون‌های با بار مخالف روی هم اثر می‌گذارند و یکدیگر را می‌ربایند. برای نمونه در نمک سدیم کلرید، یون‌های سدیم و کلرید بر یکدیگر جاذبه وارد می‌کنند و همدیگر را می‌ربایند. ترکیب‌های یونی در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.