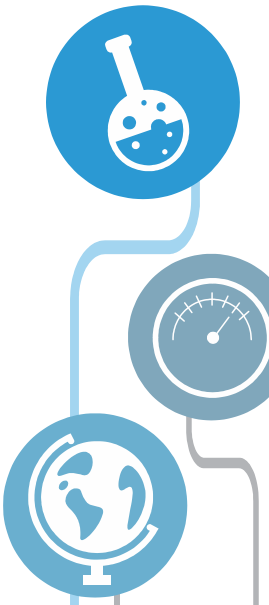


از مجموعه‌ی (رشادت)

رمز شکوفایی استعدادهای دانش‌آموزان تیزهوش

آموزش و آزمون
علوم نهم
برای دانش‌آموزان تیزهوش

- درس پیشرفته
- تصاویر گویا
- ۴۰۰ نکتهٔ مهم
- ۱۰۰۰ سؤال چهارگزینه‌ای
- به همراه پاسخ‌نامهٔ تشریحی
- آزمون ورودی سال‌های اخیر پایهٔ نهم به دهم استعدادهای درخشان

گوییم خوش‌آمد ای محصل
داری تو بدان کتاب کامل
برخیز و کنون علوم آموز
از دست مده فرصت امروز
همراه توایم با رشادت
تا باز کنی در سعادت

مهندس حمید اسدی کیا

مقدمه

به نام خداوند جان و خرد
کزین برتر اندیشه برنگذرد

بسیار خرسندیم که کتاب «**علوم نهم برای دانش‌آموزان تیزهوش**» از مجموعه «**رشادت**» را در اختیار دانش‌آموزان عزیز قرار می‌دهیم. این کتاب که توسّط آقای مهندس حمید اسدی‌کیا، زیر نظر دبیر مجموعه رشادت تألیف شده است، کلیه‌ی مطالب علوم پایه سوم دوره اول متوسطه را در سطح پیشرفته ارائه می‌دهد. دانش‌آموز ابتدا با مباحث و نکته‌های مهم هر فصل آشنا می‌شود؛ سپس برای هر فصل، تعدادی سؤال چهارگزینه‌ای را پاسخ می‌دهد تا بر موضوع تسلّط یابد.

انتظار می‌رود کتاب حاضر، همه نیازهای دانش‌آموزان کلاس نهم مدارس خاص و تیزهوشان را پاسخ‌گو باشد.

در این جا لازم است از مؤلّف محترم و دبیر مجموعه و از آقایان: بهداد بَراهیمی و سعید لطیفیان، و خانم‌ها: محبوبه ابوعلی، سمانه محمود اقدم، فاطمه ضرغام مقدم و مهرناز ایزدپناه که بنا به گزارش مؤلّف با وی همکاری علمی داشته‌اند، سپاس‌گزاری شود؛ هم‌چنین از آقای شهنام دادگستر (ویراستار ادبی) و از خانم‌ها: سکینه مظاهری (حروف‌چین و صفحه‌آرا)، ملیحه محمدی، معصومه لطفی مقدم، مینو سطوت و مینا هرمزی، بهاره خدامی (گرافیست‌ها)، طوبی عینی‌پور (نمونه‌خوان) و آقای محسن انصاری (مدیر محترم فروش) و خانم مرادی (مدیر محترم تولید) تشکر و سپاس‌گزاری می‌کنیم.

امیدواریم دبیران محترم علوم و دانش‌آموزان و خانواده‌های آن‌ها با اعلام نظرات، پیشنهادها و انتقادهای خود درباره این کتاب، ما را در بهتر کردن ویرایش‌های بعدی کتاب یاری فرمایند.

انتشارات مبتکران

ارتباط با مؤلف: asadikia_hamid@mobtakeran.com

فهرست مطالب

عنوان | صفحه

درس اول: **مواد و نقش آن‌ها در زندگی** ۷

پرسش‌های درس اول ۲۲

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس اول ۳۰

درس دوم: **رفتار اتم‌ها با یک‌دیگر** ۴۱

پرسش‌های درس دوم ۶۰

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس دوم ۶۹

درس سوم: **به دنبال محیطی بهتر برای زندگی** ۸۰

پرسش‌های درس سوم ۹۷

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس سوم ۱۰۴

درس چهارم: **حرکت چیست؟** ۱۰۹

پرسش‌های درس چهارم ۱۲۹

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس چهارم ۱۴۰

درس پنجم: **نیرو** ۱۵۳

پرسش‌های درس پنجم ۱۷۰

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس پنجم ۱۸۴

درس ششم: **زمین‌ساخت ورقه‌ای** ۲۰۳

پرسش‌های درس ششم ۲۱۶

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس ششم ۲۲۳

درس هفتم: **آثاری از گذشته‌ی زمین** ۲۲۸

پرسش‌های درس هفتم ۲۴۲

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس هفتم ۲۴۸

عنوان | صفحه

درس هشتم: **فشار و آثار آن** ۲۵۳

پرسش‌های درس هشتم ۲۶۸

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس هشتم ۲۸۰

درس نهم: **ماشین‌ها** ۲۹۲

پرسش‌های درس نهم ۳۱۵

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس نهم ۳۳۳

درس دهم: **نگاهی به‌فضا** ۳۵۲

پرسش‌های درس دهم ۳۷۳

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس دهم ۳۸۱

درس یازدهم: **گوناگونی جانداران** ۳۸۷

پرسش‌های درس یازدهم ۳۹۹

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس یازدهم ۴۰۷

درس دوازدهم: **دنیای گیاهان** ۴۱۱

پرسش‌های درس دوازدهم ۴۲۵

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس دوازدهم ۴۳۰

درس سیزدهم: **جانوران بی‌مهره** ۴۳۲

پرسش‌های درس سیزدهم ۴۵۱

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس سیزدهم ۴۵۶

درس چهاردهم: **جانوران مهره‌دار** ۴۵۹

پرسش‌های درس چهاردهم ۴۸۴

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس چهاردهم ۴۹۲

درس پانزدهم: **با هم زیستن** ۴۹۵

پرسش‌های درس پانزدهم ۵۱۶

پاسخ تشریحی پرسش‌های درس پانزدهم ۵۲۵

آزمون ورودی پایه‌ی دهم استعدادهای درخشان ۵۳۱

سراسر کشور سال‌های اخیر به همراه پاسخ‌نامه تشریحی

درس اول

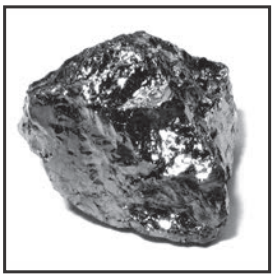
مواد و نقش آن‌ها در زندگی

طبقه‌بندی مواد

همهٔ ماده‌های اطراف ما، از ساده‌ترین نوع ماده، یعنی **عنصر** تشکیل شده‌اند.

براساس تعریف لاووازیه، عنصر، ماده‌ای است که نمی‌توان آن را حتی به‌روش شیمیایی، به‌مواد ساده‌تری تجزیه کرد؛ به‌عبارت دیگر، عنصر، ساده‌ترین نوع ماده است و از اتم‌های یکسان تشکیل شده است.

- امروزه می‌دانیم عنصر ماده‌ای است که همهٔ اتم‌های آن، تعداد پروتون یکسانی دارند و می‌توان به‌هر عنصر، یک عدد اتمی (Z) را اختصاص داد. دانشمندان، عنصرها را براساس شباهت‌ها و تفاوت‌هایی که در ویژگی‌های آن‌ها وجود دارد، به‌سه دستهٔ **فلز**، **نافلز** و **شبه‌فلز** دسته‌بندی می‌کنند.



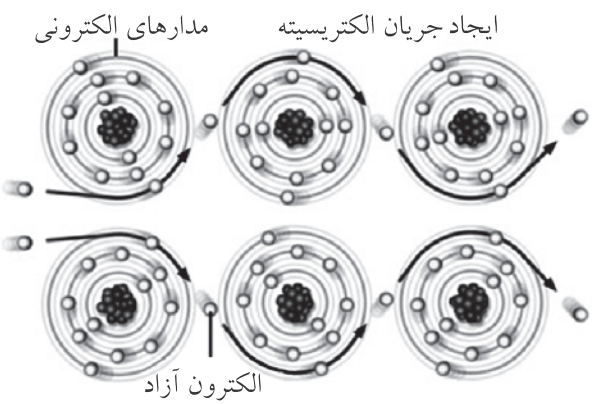
سیلیسیم

هنگامی که عنصری، برخی از خواصّ فلزها و برخی از خواصّ نافلزها را داشته باشد، به‌طوری که نتوان آن را جزو فلزها یا نافلزها طبقه‌بندی کرد، آن را **شبه فلز** می‌نامیم؛ مانند سیلیسیم (Si) که با وجود جلای فلزی‌اش، شکننده است؛ هم‌چنین سیلیسیم، عنصری نیمه‌رسانا است.

چرا فلزها، هدایت الکتریکی و گرمایی خوبی دارند؟

بیش‌تر فلزها در آخرین لایهٔ الکترونی خود، دارای یک، دو یا سه الکترون هستندکه پیوندی بسیار سست با هستهٔ اتم دارند و بیش‌تر اوقات از اتم خود جدا می‌شوند. در فلزها و آلیاژهای فلزی، اتم‌های فلزی در کنار یک‌دیگر قرار گرفته‌اند و الکترون‌های لایهٔ آخر، به‌راحتی در بین اتم‌ها جابه‌جا می‌شوند؛ به‌طوری که می‌توان گفت این الکترون‌های آزاد، به‌اتم مشخّصی تعلّق ندارند. در این شرایط، الکترون‌ها به‌دریایی تشبیه می‌شوند که یون‌های مثبت فلزی (کاتیون‌ها) در آن‌ها قرار دارند. هدایت الکتریکی و گرماییِ خوب فلزها نیز، نتیجهٔ وجود این دریای پر شده از الکترون‌های آزاد است. هدایت الکتریکی که به مفهوم تبادل الکترون‌هاست، در این دریای الکترونی به‌راحتی انجام می‌پذیرد و می‌توان با ایجاد یک اختلاف پتانسیل میان دو سر یک سیم فلزی، الکترون‌های آزاد درون سیم را به‌حرکت واداشت که در این صورت، یک جریان الکتریکی ایجاد می‌شود.

هدایت گرمایی خوب فلزها نیز مرتبط با ارتعاش اتم‌ها و الکترون‌های آزاد است؛ هر اندازه، انرژی گرمایی بیش‌تری به‌یک قطعه سیم فلزی بدهید، اتم‌های آن با سرعت بیش‌تری به ارتعاش درمی‌آیند.



الکترون‌های آزاد، به‌طور مؤثّری، انرژی ارتعاشی اتم‌ها را به‌اتم‌های بعدی منتقل می‌کنند؛ به‌همین دلیل، سرعت انتقال حرارت در بیش‌تر فلزها، بسیار بیش‌تر از نافلزها است.

۱. با افزایش دما، رسانایی الکتریکی فلزها کاهش می‌یابد؛ به‌این دلیل که الکترون‌ها در مسیر حرکت خود با یون‌های فلزی که با افزایش دما ارتعاش بیش‌تری دارند، برخورد می‌کنند و حرکت الکترون‌ها کند می‌شود.

۲. الکترون‌های لایهٔ آخر یک اتم، در تعیین خواصّ فیزیکی و شیمیایی یک عنصر، بسیار مهم و تعیین‌کننده‌اند.

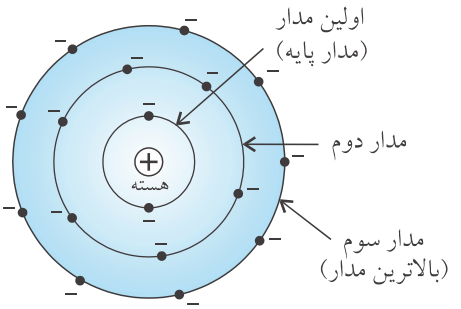
چرا فلزها سطح برّاق و درخشانی دارند؟

هر برش تازه از فلزها، جلا و درخشندگی دارد که نتیجهٔ جذب نور و بازتابش آن است.

همان‌طور که در علوم سال هشتم گفته شد، با دادن مقدار معینی انرژی به‌الکترون‌ها، آن‌ها برانگیخته می‌شوند و از سطح انرژی پایین، به‌سطح انرژی بالاتر انتقال می‌یابند.

در فلزها، ترازهای انرژی بی‌شماری در اختیار الکترون‌های ظرفیّت (الکترون‌های لایهٔ آخر) قرار دارد و این ترازهای انرژی، آن‌قدر به‌هم نزدیک‌اند که به‌صورت یک نوار پیوستهٔ انرژی عمل می‌کنند و الکترون‌ها می‌توانند با گرفتن انرژی از طول موج‌های مختلف نور مرئی(قابل دیدن)، به‌ترازهای انرژی بالاتر جهش کرده، در هنگام بازگشت، نور بازتابش را منتشر کنند. بازتابش زیاد و همزمان نور، به‌پیدایش جلای فلزی می‌انجامد.

سطح برّاق فلز



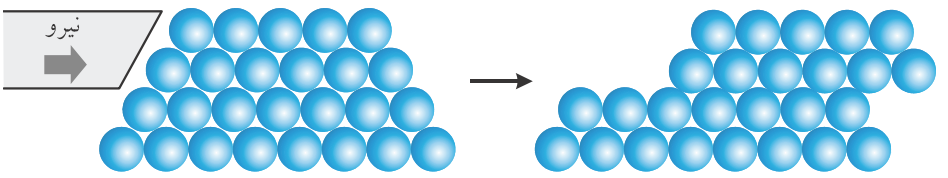
چرا فلزها قابلیّت چکّش‌خواری و مفتول شدن دارند؟

بسیاری از فلزها به‌صورت توده‌های متراکمی هستند که بر اثر چکّش زدن و بدون شکسته شدن، می‌توان آن‌ها را تغییر شکل داد و به‌شکل ورقه درآورد؛ زیرا، یون‌های فلزی (کاتیون‌ها) می‌توانند در بستری از الکترون‌های آزاد، روی یک‌دیگر سُر بخورند و جابه‌جا شوند، بدون آن که نیروهای جاذبهٔ الکترواستاتیک بین یون‌های فلزی مثبت و الکترون‌های آزاد، از بین برود.

در حقیقت، قابلیّت چکّش‌خواری و شکل‌پذیری فلزها به‌دو عامل بستگی دارد:

۱- قدرت پیوند فلزی بین یون‌های فلزی و الکترون‌ها

۲- آرایش لایه‌ای اتم‌ها به‌طوری که هر لایه بتواند به‌راحتی روی لایهٔ دیگر سُر بخورد.



سُر خوردن اتم‌ها
روی یک‌دیگر بر اثر نیرو

آرایش لایه‌ای اتم‌ها

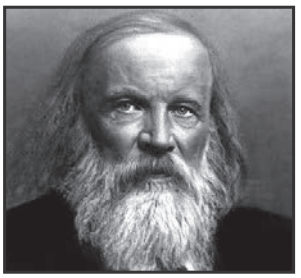
چرا فلزها، نقطهٔ ذوب و جوش بالاتری دارند؟

در فلزها، یون‌های فلزی (کاتیون‌ها) در میان دریایی از الکترون‌های آزاد قرار گرفته‌اند. در این آرایش سه‌بُعدی منظّم، نیروی جاذبه‌ای بین کاتیون‌ها و الکترون‌های آزاد وجود دارد که مانند چسب، کاتیون‌ها را نزدیک به‌یک‌دیگر نگه داشته است.

این نیروی جاذبهٔ الکترواستاتیک بین یون‌های فلزی مثبت و الکترون‌های آزاد، نیروی **پیوندی فلزی** را به‌وجود می‌آورد که بسیار محکم و قوی است.

بالا بودن دمای جوش فلزها، به‌این دلیل است که شکستن پیوند فلزی (جدا کردن یون‌های فلزی و الکترون‌های آزاد) و تبدیل کردن فلزها به‌اتم‌های مجزّا، به‌انرژی بسیار زیادی نیاز دارد. در فلزهایی که الکترون‌های بیشتری در لایهٔ آخر دارند و در تشکیل پیوند فلزی شرکت می‌کنند، دمای ذوب و جوش، بالاتر است. این فلزها درمقایسه با فلزهایی که تعداد الکترون‌های لایهٔ آخرِ (ظرفیّت) کم‌تری دارند، سخت‌ترند و چگالی بیش‌تری دارند.

جدول تناوبی عنصرها


مندلیف

سال‌ها قبل، شیمی‌دان‌ها به‌شباهت‌ها و تفاوت‌های برخی از عناصر و ترکیبات آن‌ها پی برده بودند و نیاز به یک طرح طبقه‌بندی عناصر، احساس می‌شد.

موفّق‌ترین طرح طبقه‌بندی عناصر، در سال ۱۸۶۹ از سوی «مندلیفْ» ارائه شد. این دانشمند روسی، جدولی منتشر کرد که در آن، حدود ۶۰ عنصر شناخته شده تا آن زمان را، به ترتیب افزایش جرم اتمی آن‌ها مرتّب کرده بود. جدول مندلیف، پس از انجام تغییرات، امروزه به‌عنوان **جدول تناوبی** شناخته می‌شود.

جدول تناوبی مندلیف را که براساس افزایش جرم اتمی عناصر استوار بود، به‌تدریج دانشمندان پذیرفتند. مندلیف با توجّه به‌پیش‌بینی‌هایی، برخی از خانه‌های جدول تناوبی را خالی گذاشت؛ زیرا، اعتقاد داشت که این محل‌های خالی، متعلّق به‌عنصرهایی هستند که تا آن زمان، کشف نشده بودند. بعدها معلوم شد که او درست پیش‌بینی کرده بود و پیش‌بینی او منجر به‌کشف سریع سه عنصر گالیم (Ga)، اسکاندیم (Sc) و ژرمانیم (Ge) شد.

۳. از آن جایی که جرم یک اتم، بسیاربسیار کم است، دانشمندان از جرم اتمی به‌جای جرم واقعی اتم استفاده می‌کنند.

جرم اتمی، برابر با جرم یک اتم برحسب واحد کربنی (amu) است. یک amu، برابر با $\frac{۱}{۱۲}$ جرم اتم کربن ${}^{۱۲}_{۶}C$ است؛ بنابراین، جرم یک اتم کربن ${}^{۱۲}_{۶}C$ برابر با ۱۲amu است. جرم بقیهٔ اتم‌ها نیز با جرم اتم کربن ${}^{۱۲}_{۶}C$ سنجیده و مقایسه می‌شود؛ به‌عنوان مثال، جرم اتم هلیم ${}^{۴}_{۲}He$، برابر با $\frac{۱}{۳}$ جرم اتم ${}^{۱۲}_{۶}C$ است؛ بنابراین، جرم اتمی آن ۴ است.

$$\text{جرم اتم هلیم} = \frac{۱}{۳} \times ۱۲ = ۴\,\text{amu}$$

جرم اتمی ${}^{۱۶}_{۸}O$، برابر با ۱۶/۰۰ و جرم اتمی ${}^{۱۹}_{۹}F$، برابر با ۱۹/۰۰ است. پس از کشف پروتون و در سال ۱۹۱۳، موزلی، دانشمند ایتالیایی متوجّه شد که استفاده از عدد اتمی هر عنصر که معرّف تعداد پروتون‌های موجود در هستهٔ اتم است، ملاک مناسب‌تری برای طبقه‌بندی عنصرهاست. بنابراین، **جدول تناوبی امروزی بر مبنای افزایش عدد اتمی، مرتب شده است نه افزایش جرم اتمی که توسط مندلیف انجام شده بود.**

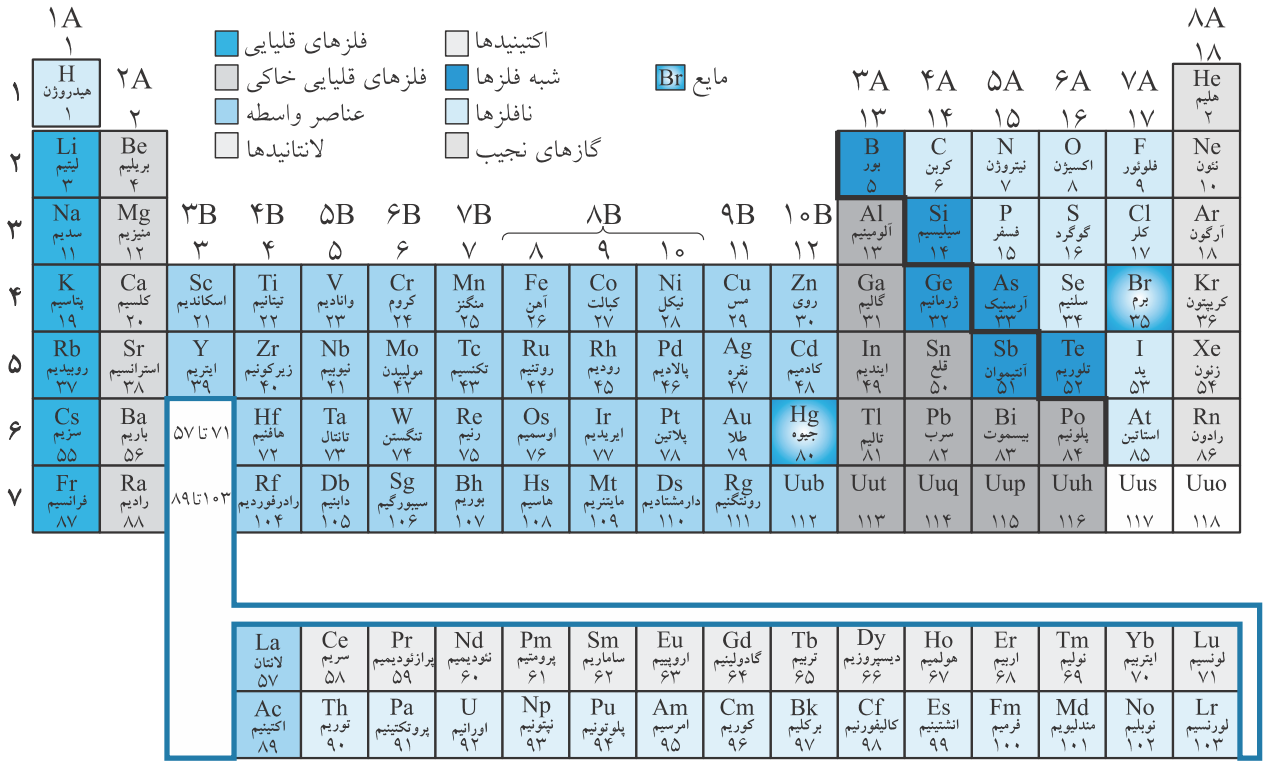
براساس قانون تناوبی، با تنظیم عنصرها براساس افزایش عدد اتمی، خواصّ شیمیایی و فیزیکی آن‌ها، به‌صورت تناوبی تکرار می‌شود.

در جدول تناوبی، به‌هر ردیف افقی «**دوره**»، «**ردیف**» یا «**تناوب**» گفته می شود. هم‌چنین هریک از ستون‌های آن، «**گروه**» نامیده شده‌اند.

۴. جدول تناوبی، دارای ۱۸ ستون (گروه) و ۷ ردیف (تناوب) است.

۵. در جدول تناوبی، عناصر به‌دو دستهٔ اصلی و فرعی (واسطه) تقسیم‌بندی شده‌اند. ۸ گروه اصلی و ۱۰ گروه فرعی یا واسطه.

۶. عناصر واسطه (۱۰ گروه)، بین گروه‌های اصلی ۲ و ۳ قرار دارند.



جدول تناوبی عناصر

نظم موجود در گروه‌های جدول تناوبی

۱) در هر گروه، از بالا به‌پایین، عدد اتمی افزایش می‌یابد.

۲) در هر گروه، از بالا به‌پایین، با افزایش عدد اتمی، تعداد لایه‌های الکترونی زیاد می‌شود و درنتیجه، شعاع و حجم اتم‌ها افزایش می‌یابد.

۳) شمارهٔ هر گروه، معرّف تعداد الکترون‌های مدار آخر است؛ به‌عبارت دیگر، عنصرهایی که در یک گروه قرار دارند، همگی در لایهٔ آخر خود الکترون‌های برابر دارند و به‌همین دلیل، خواصّ شیمیایی نزدیک به‌هم دارند (به‌استثنای هیدروژن)

۴) امروزه گروه‌ها را، به‌ترتیب از چپ به‌راست، از عدد ۱ تا ۱۸ شماره‌گذاری می‌کنند. درگذشته گروه‌های اصلی را با حرف A و گروه‌های فرعی یا واسطه را با حرف B مشخّص می‌کردند.

به گروه اول: **فلزهای قلیایی**، گروه دوم: **فلزهای قلیایی خاکی**، گروه هفتم: **هالوژن‌ها** و گروه هشتم: **گازهای نجیب یا بی‌اثر یا نادر** گفته می‌شود.

۷. قوی‌ترین فلزها، فلزهای قلیایی یا گروه اول هستند که در آزمایشگاه‌ها در زیر نفت نگه‌داری می‌شوند.

۸. قوی‌ترین نافلزها، نافلزهای گروه هفتم اصلی ۷A (۱۷) یا هالوژن‌ها هستند.

- طولانی‌ترین گروه در جدول تناوبی، گروه ۳ (عنصر واسطه) با **۳۲ عنصر** است؛ زیرا، خانهٔ مربوط بـه‌عنصـر لانتـان $_{57}La$، دارای عمق است و ۱۴ عنصر، با عدد اتمی ۵۸ تا ۷۱ به‌صورت عمود بر جدول تناوبی، در این عمق جای گرفته‌انـد. بـه‌ایـن عناصـر، به‌اصطلاح «**لانتانیدها**» گفته می‌شود.

  خانهٔ مربوط به عنصر اکتینیم $_{89}AC$ نیز دارای عمق است و ۱۴ عنصر با عدد اتمی ۹۰ تا ۱۰۳ در این عمق جای گرفتـه‌انـد. به‌این عناصر نیز «**اکتینیدها**» گفته می‌شود.

- ایزوتوپ هر عنصر، در خانهٔ همان عنصر قرار دارد؛ زیرا، عددهای اتمی یکسانی دارند. به‌عنـوان مثـال، در جـدول تنـاوبی تمـام ایزوتوپ‌های اکسیژن ($^{16}_{8}O$ $^{17}_{8}O$ $^{18}_{8}O$)، در خانهٔ اکسیژن و تمام ایزوتوپ‌های کربن ($^{12}_{6}C$ $^{13}_{6}C$ $^{14}_{6}C$)، در خانهٔ کـربن قـرار می‌گیرند.

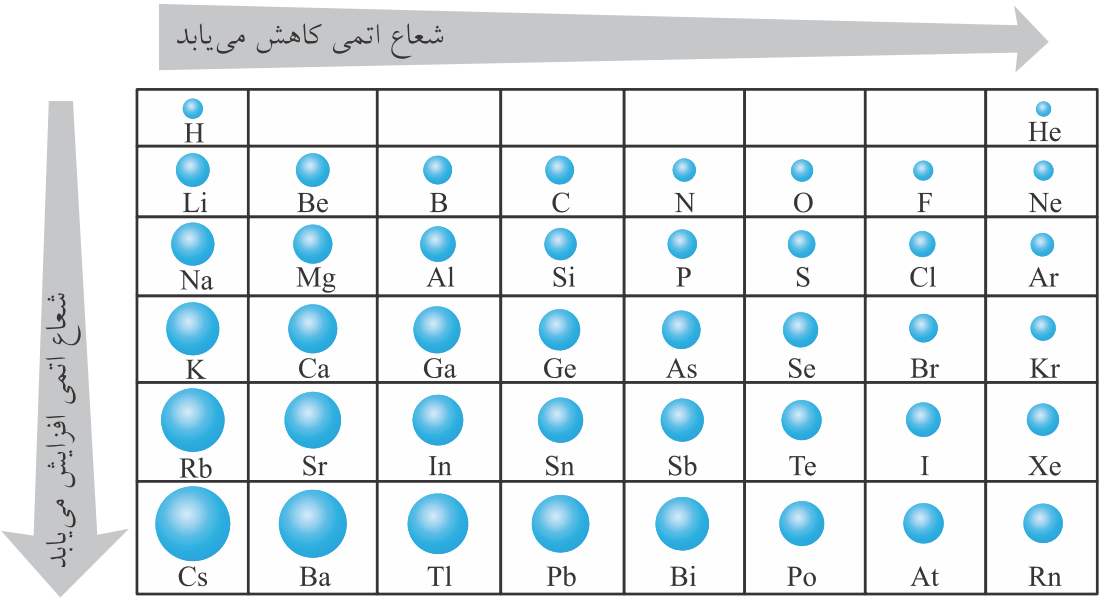
نظم موجود در ردیف‌های جدول تناوبی

۱) در هر دوره، از چپ به‌راست، عدد اتمی افزایش می‌یابد.

۲) در هر دوره، تعداد مدارها یا لایه‌های الکترونی با هم برابر است.

۳) شمارهٔ هر دوره یا تناوب، معرّف تعداد مدارها یا لایه‌های الکترونی است که از K تا Q نام‌گذاری می‌شوند.

۴) در هر دوره، از چپ به‌راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ زیرا، در هر دوره، در عین حال که تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است، هرچه به‌سمت راست جدول می‌رویم، تعداد پروتون‌های هستهٔ عنصرها افزایش می‌یابد و درنتیجه، نیروی جاذبـهٔ بـیش‌تـری بـین هسته و الکترون‌های لایه‌های بیرونی وجود دارد که باعث نزدیک‌تر شدن الکترون‌ها به‌هسته و کوچک‌تر شدن شعاع اتمی می‌شود.



شعاع اتمی

۵) در هر دوره، از چپ به‌راست، خاصیّت فلزی، کاهش و خاصیّت غیرفلزی، افزایش می‌یابد.

آرایش الکترونی و جدول تناوبی

همان‌طور که در سال هشتم خواندید، به‌چیدمان و قرار گرفتن الکترون‌ها در مدارهای مختلف، «**آرایش الکترونی**» گفته می‌شـود. ارتباط و نظم بی‌نظیری بین آرایش الکترونی عناصر و جدول تناوبی وجود دارد که با مهم‌ترین آن‌ها آشنا می‌شویم:

۱ـ تعداد لایه‌های الکترونی، دوره یاتناوب عناصر را مشخّص می‌کند.

عناصر سدیم $_{11}Na$ و گوگرد $_{16}S$ در کدام دوره قرار دارند؟

$_{11}Na$) ۱) ۸) ۲ $\quad$ $_{16}S$) ۶) ۸) ۲

با توجّه به‌این که ۳ مدار الکترونی دارند، می‌توان گفت که در تناوب سوم جدول تناوبی قرار دارند.

۲- تعداد الکترون‌های لایهٔ آخر، شمارهٔ گروه‌های اصلی عناصر از ۱ تا ۸ را نشان می‌دهد.
۶ الکترون در لایهٔ آخر عنصر گوگرد قرار دارد؛ یعنی، گوگرد در گروه شش اصلی (۶A) جدول تناوبی قرار دارد.
۱ الکترون در لایهٔ آخر عنصر سدیم قرار دارد؛ یعنی، سدیم در گروه یک اصلی (۱A) (فلزات قلیایی) قرار دارد.

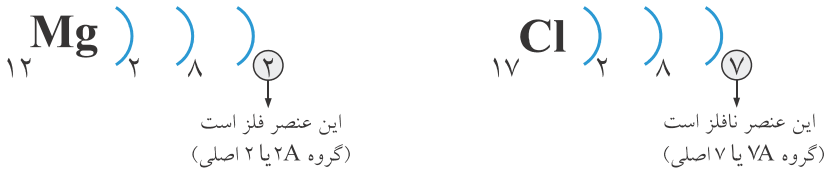
۹. حداکثر، ۸ گروه اصلی در جدول تناوبی وجود دارد که آخرین آن‌ها، گروه هشت اصلی (۸A) یا گروه گازهای نجیب است؛ یعنی در مدار آخر اتم‌ها، حداکثر ۸ الکترون جای می‌گیرد.

۱۰. به‌الکترون‌های لایهٔ آخر، الکترون‌های ظرفیّت نیز گفته می‌شود.

۳- اگر در لایهٔ آخر ۱، ۲ و یا ۳ الکترون وجود داشته باشد، آن عنصر حتماً فلز است (به‌غیر از هیدروژن که تنها ۱ الکترون دارد و بور $_{5}B$ که شبه فلز است).

۴- اگر در لایهٔ آخر، ۴، ۵، ۶ و یا ۷ الکترون وجود داشته باشد، آن عنصر، حتماً نافلز است (به‌غیر از قلع $_{50}Sn$ و سرب $_{82}Pb$ که در آخرین لایهٔ خود؛ ۴ الکترون دارند ولی فلز هستند).

کدام عنصر فلز است؟ $_{12}Mg$ یا $_{17}Cl$

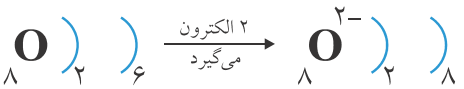


۵- اگر در لایهٔ آخر یک عنصر، ۸ الکترون وجود داشته باشد، این اتم مربوط به یک گاز نجیب است (به‌غیر از هلیم $_{2}He$ که تنها ۲ الکترون دارد).

دست‌یابی به‌آرایش الکترونی و هشتایی شدن تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیّتِ گازهای نجیب، مبنایی برای سنجش پایداری اتم‌ها و میزان واکنش‌پذیری آن‌هاست. هنگامی که اتمی به‌آرایش ۸ تایی و پایدار می‌رسد، دیگر تمایلی به‌واکنش و تشکیل پیوندهای بیش‌تر ندارد.

۱۱. فلزها با از دست دادن الکترون و تشکیل یون مثبت (کاتیون)، به آرایش الکترونیِ پایدارِ گاز نجیبِ دورهٔ بالاتر از خود می‌رسند؛ به عنوان مثال، سدیم با از دست دادن تک الکترون لایهٔ ظرفیّت، به‌آرایش الکترونی مشابه نئون $_{10}Ne$ می‌رسد:

۱۲. نافلزها با گرفتن الکترون و تشکیل یون منفی (آنیون)، به آرایش الکترونی گازهای نجیبِ هم‌دورهٔ خود می‌رسند؛ به‌عنوان مثال اکسیژن $_{8}O$ با گرفتن ۲ الکترون به‌آرایش الکترونی $_{10}Ne$ می‌رسد:



۱۳. از آن جایی که کاتیون‌ها، اتم‌های بارداری هستند که الکترون از دست داده‌اند، شعاع کاتیون از شعاع اتم خنثای همان عنصر، کوچک‌تر است.

۱۴. از آن جایی که آنیون‌ها، اتم‌های بارداری هستند که الکترون گرفته‌اند، تعداد الکترون‌ها از پروتون‌ها بیش‌تر و در نتیجه، کشش هسته روی الکترون‌ها کم می‌شود و شعاع آنیون، از شعاع اتم خنثای همان عنصر، بزرگ‌تر است.

هیدروژن، یک خانوادهٔ تک عضوی است؛ زیرا، از لحاظ شیمیایی به‌عنصرهای دیگر گروه خود و دیگر گروه‌ها، شباهت ندارد. البته با توجّه به‌وجود ۱ الکترون در لایهٔ آخر، این عنصر می‌تواند به‌آسانی با بیش‌تر عنصرها واکنش دهد؛ بنابراین، هیدروژن عنصری واکنش‌پذیر است و نمی‌توان آن را به‌حالت آزاد در طبیعت یافت.

- شش عنصر شبه‌فلز عبارت‌اند از: بور $_{5}B$، سیلیسیم $_{14}Si$، ژرمانیم $_{32}Ge$، آرسنیک $_{33}As$، آنتیموان $_{51}Sb$ و تلوریم $_{52}Te$
- تنها عنصرهای مایع جدول تناوبی در دمای معمولی، فلز جیوه Hg و نافلز بُرُم Br هستند.

واکنش‌پذیری و جدول تناوبی

۱- فلزهای قلیایی (گروه ۱ اصلی)

فلزهای قلیایی را، به‌علّت واکنش‌پذیری زیادی که با آب و هوا دارند، در آزمایشگاه‌ها در زیرنفت نگاه می‌دارند. در بیرون از نفت، سطح برّاق آن‌ها به‌سرعت اکسید و تیره می‌شود. این فلزات، حتّی با آب سرد نیز به‌سرعت واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند. این فلزها بسیار نرم هستند و با چاقو بریده می‌شوند.

اگرچه در دمای اتاق به‌صورت جامد هستند؛ نقطهٔ ذوب بسیار پایین‌تری نسبت به‌دیگر فلزات دارند؛ به‌طوری که سدیم، در دمای $97^{\circ}C$ ذوب می‌شود.

- واکنش‌پذیری زیاد فلزهای قلیایی، مرتبط با آرایش الکترونی آن‌هاست. فلزهای قلیایی در گروه ۱ اصلی قرار دارند؛ یعنی، در لایهٔ ظرفیّت خود تنها ۱ الکترون دارند که با از دست دادن آن، به‌آرایش الکترونی ۸ تایی رسیده، به آرایشی مشابه گاز نجیب هم‌تناوب قبل خود، می‌رسند؛ بنابراین، می‌توان گفت:

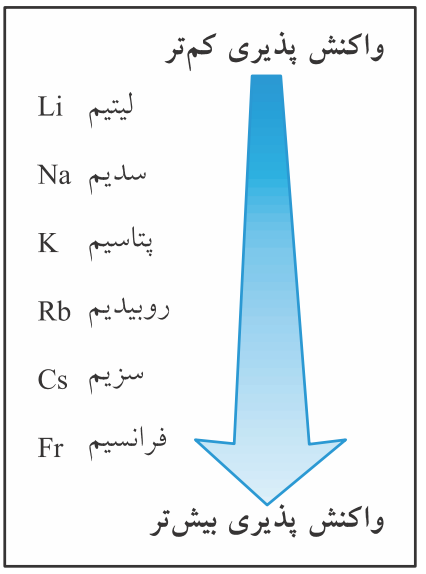
فلزهای قلیایی بسیار واکنش‌پذیر هستند؛ زیرا، با از دست دادن تنها ۱ الکترون، می‌توانند به‌آرایش پایدار ۸ تایی برسند.

۱۵. در گروه فلزهای قلیایی، دمای ذوب و دمای جوش از بالا به‌پایین کاهش می‌یابد؛

یعنی: $Li > Na > K > Rb > Cs$

مقایسهٔ واکنش پذیری عناصر گروه ۱ (فلزهای قلیایی)

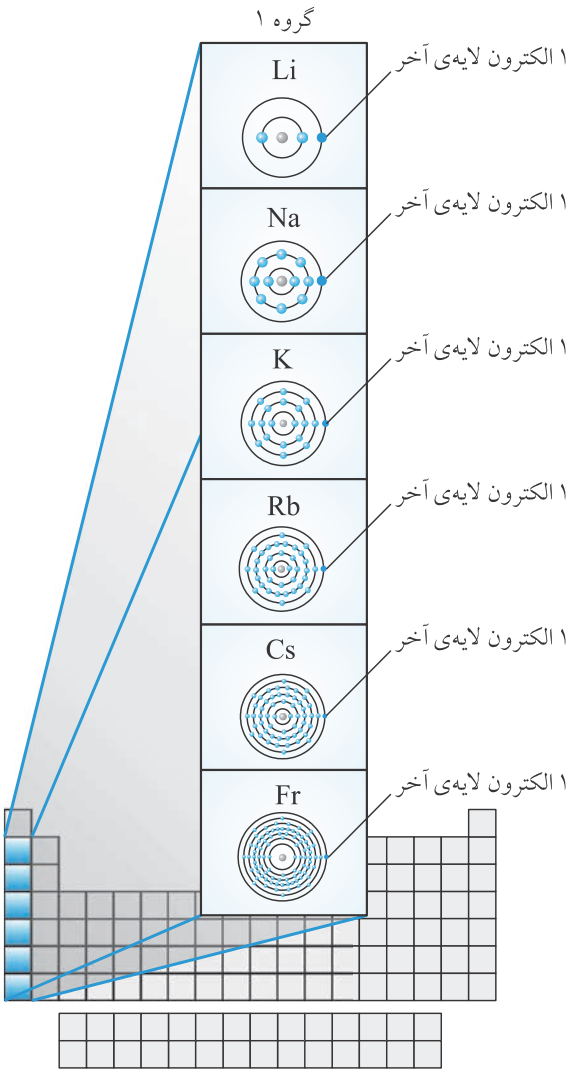
همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی، از بالا به‌پایین گروه، افزایش می‌یابد؛ به‌طوری که واکنش‌پذیری عنصر سزیم Cs، بسیار بیش‌تر از لیتیم Li است.



زیرا:

همان‌طور که دیده می‌شود، عناصر پایین‌تر گروه، مانند سزیم، تعداد مدار بیش‌تری نسبت به‌عناصر بالای گروه، مانند لیتیم دارند؛ بنابراین، الکترون‌های لایه‌های آخر آن‌ها، دورتر از هسته قرار دارند.

دورتر بودن از هسته، نیروی جاذبهٔ بین الکترون و هسته را کاهش می‌دهد؛ بنابراین، باید گفت الکترون لایهٔ آخر اتم سزیم، با نیروی جاذبهٔ کم‌تری نسبت به‌الکترون لایهٔ آخر لیتیم، در کنار هسته‌اش نگه‌داشته شده است و به‌همین دلیل، آسان‌تر از لیتیم، از اتم خود جدا می‌شود؛ یعنی، سزیم Cs واکنش‌پذیرتر از لیتیم Li است.



۱۶. فرانسیم $_{۸۷}Fr$ عنصری پرتوزاست و به‌مقدار بسیارکم، در طبیعت یافت می‌شود. همهٔ ایزوتوپ‌های Fr، پرتوزاهستند و پایدارترین آن‌ها $_{۸۷}^{۲۲۳}Fr$ با نیم عمر بسیار کوتاه ۲۱ دقیقه است.

- یکی از خواصّ **فلزها** این است که با **آب** واکنش می‌دهند و **محلول بازی** و **گاز هیدروژن** تشکیل می‌شود؛ به‌عنوان مثال، هنگامی که سدیم و یا پتاسیم را در آب می‌اندازیم:

آب + سدیم → سدیم هیدروکسید + هیدروژن + نور و گرما

$$۲Na + ۲H_۲O \rightarrow ۲NaOH + H_۲$$

آب + پتاسیم → پتاسیم هیدروکسید + هیدروژن + نور و گرما

$$۲K + ۲H_۲O \rightarrow ۲KOH + H_۲$$

- اکسیدهای فلزی این گروه، به‌شدّت بازی هستند و با آب، تولید هیدروکسید فلز می‌کنند که در آب محلول است.

$$Na_۲O + H_۲O \rightarrow ۲NaOH$$

سدیم هیدروکسید

$$K_۲O + H_۲O \rightarrow ۲KOH$$

پتاسیم هیدروکسید

۱۷. سدیم هیدروکسید NaOH، باز بسیار قوی و ارزان ترین باز صنعتی است که از آن در ساخت کاغذ و صابون استفاده می‌کنند.

۲- فلزهای قلیایی خاکی (گروه ۲ اصلی)

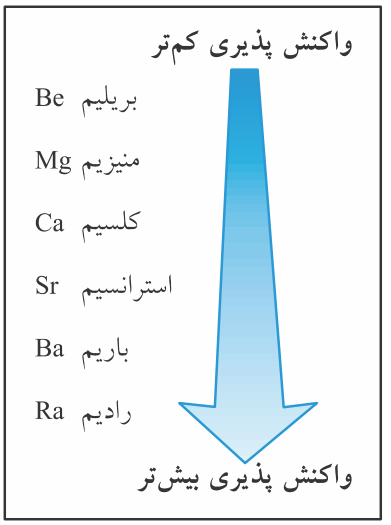
فلزهای این گروه، نسبت به گروه اول، دارای نقطهٔ ذوب بالاتری بوده، سخت‌تر و متراکم‌تر هستند.

همهٔ عناصر این گروه، در لایهٔ آخر خود، ۲ الکترون دارند و واکنش‌پذیری آن‌ها نسبت به‌عناصر گروه ۱، کم‌تر است.

- اتم عناصر این گروه، برای رسیدن به‌آرایش ۸ تایی و پایدار، باید ۲ الکترون از دست بدهند، در حالی‌که اتم عناصر گروه ۱، فقط باید ۱ الکترون از دست بدهند؛ بنابراین، واکنش‌پذیری عناصر گروه ۲ از عناصر گروه ۱، کم‌تر است.

مقایسهٔ واکنش پذیری عناصر گروه ۲ (فلزهای قلیایی خاکی)

در این گروه نیز، هر چه به‌سمت عناصر پایین گروه می‌رویم، تعداد مدارهای الکترونی و فاصلهٔ بین هسته و الکترون‌های لایهٔ آخر افزایش می‌یابد؛ درنتیجه، جاذبهٔ هسته روی الکترون‌های لایهٔ آخر کم می‌شود؛ بنابراین، الکترون‌ها راحت‌تر از اتم جدا می‌شوند و واکنش‌پذیری اتم، افزایش می‌یابد (همانند عناصر گروه ۱).



- در واکنش این **فلزها** با **آب** نیز، **گاز هیدروژن** آزاد شده، **محلول بازی** ایجاد می‌شود.

$$Ca + ۲H_۲O \rightarrow \underbrace{Ca(OH)_۲}_{\text{کلسیم هیدروکسید}} + H_۲$$

- اکسیدهای فلزی این گروه نیز از جمله بازهای قوی به‌شمار می‌آیند.

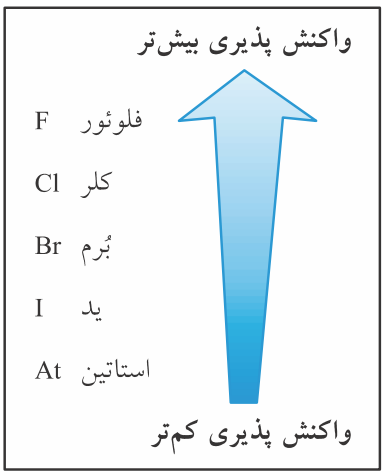
$$CaO + H_۲O \rightarrow Ca(OH)_۲$$

(آهک زنده) (آهک مرده)

۳- هالوژن‌ها

خصلت نافلزی این گروه از عنصرها و واکنش‌پذیری آن‌ها، نسبت به‌عنصرهای هم‌دورهٔ آن‌ها در گروه‌های نافلز قبلی، بیش‌تر است. اتم این عنصرها، با گرفتن ۱ الکترون از فلزها، به آرایش ۸ تایی می‌رسند.

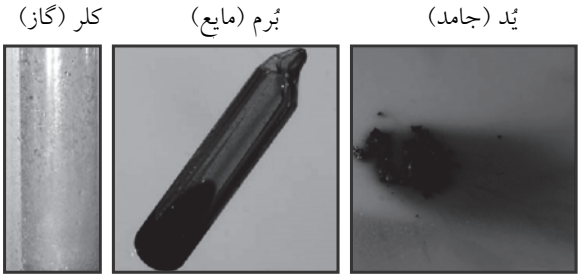
فلوئور را که نخستین عنصر این گروه است، می‌توان واکنش‌پذیرترین نافلز دانست.



۱۸. در گروه‌های نافلزها، از بالا به‌پایین با افزایش شعاع اتمی، تمایل به‌گرفتن الکترون کم می‌شود و فعالیّت شیمیایی کاهش می‌یابد.

در دمای اتاق، فلوئور و کلر به‌حالت گاز هستند و بُرُم به‌صورت مایعی قهوه‌ای دیده می‌شود.

ید نیز به‌صورت جامد خاکستری وجود دارد.



هالوژن‌ها

۱۹. استاتین، عنصری پرتوزا است و در طبیعت، به‌ندرت یافت می‌شود.

۲۰. در یک تناوب از چپ به‌راست (به‌دلیل کاهش شعاع اتمی)، خاصیّت نافلزی، زیاد و خاصیّت فلزی، کم می‌شود.

۲۱. در گروه‌های فلزها، از بالا به‌پایین (به‌دلیل افزایش شعاع اتمی)، خاصیّت فلزی زیاد می‌شود.

• فلوئور F

فلوئور در دمای معمولی، عنصری گازی به‌رنگ زرد است. فلوئور به‌صورت آزاد در طبیعت وجود نـدارد و قابلیّـت اکسـیدکنندگی بسیار قوی دارد.

کاربردهای فلوئور

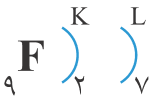
- فلوئوریدها برای جلوگیری از پوسیدگی دندان، به‌خمیر دندان و به‌منابع آب شهری افزوده می‌شوند.

ـ از فلوئورید سدیم (NaF)، به‌عنوان یک حشره‌کش مخصوص، علیه سوسک‌ها استفاده می‌شود.

ـ فلوئور در تولید پلاستیک‌های کم اصطکاک، از قبیل تفلون (پُلی‌تترا فلوئورو اتیلن با فرمول شیمیایی C_2F_4) استفاده می‌شود.

ـ اسید فلوئوریدریک (HF) را نمی‌توان در شیشه نگه‌داشت و از آن، برای حکّـاکی روی شیشهٔ لامپ استفاده می‌شود.

فلوئور، ۷ الکترون در لایهٔ آخر خود دارد.



• کلر Cl

نوع خالص این عنصر، به‌شکل گاز دو اتمی (Cl_2) زرد مایل به‌سبز است و دارای بوی بسیار بد و خفه‌کننده و بسیار سـمّی اسـت. کلر، اکسیدکننده، سفیدکننده و میکروب‌کش است و برای سفید کردن پارچه‌ها و به‌عنوان ضدّعفونی‌کننده در صنعت و استخرهای شنا کاربرد دارد. کلر در بسیاری از ترکیبات، مانند نمک‌طعام (NaCl) در طبیعت یافت می‌شود.

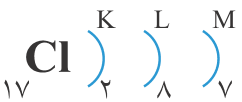
کلر را می‌توان از طریق الکترولیز (برقکافت) محلول آب‌داری از کلریدسدیم (NaCl)، به‌دست آورد.

از کلر در موارد زیر استفاده می‌شود:

کاغذسازی، مواد ضدّعفونی‌کننده، رنـگ‌دانـه‌هـا، مـوادّ غـذایی، حشـره کـش‌هـا، رنـگ‌هـا، فرآورده‌های نفتی، پلاستیک، دارو، حلّال‌ها و لاستیک مصنوعی.

خطر
کلر Cl

کلر نیز مانند فلوئور، ۷ الکترون در لایهٔ آخر خود دارد:



اصطلاح **رنگ‌دانه** در مورد موادی به‌کار می‌رود که از ذرّات بسیار ریز رنگی تشکیل شده‌اند و به‌صورت نامحلول در رنگ قرار دارند؛ مانند اکسیدها، سولفیدها و سیلیکات‌ها.

۴- گازهای نجیب

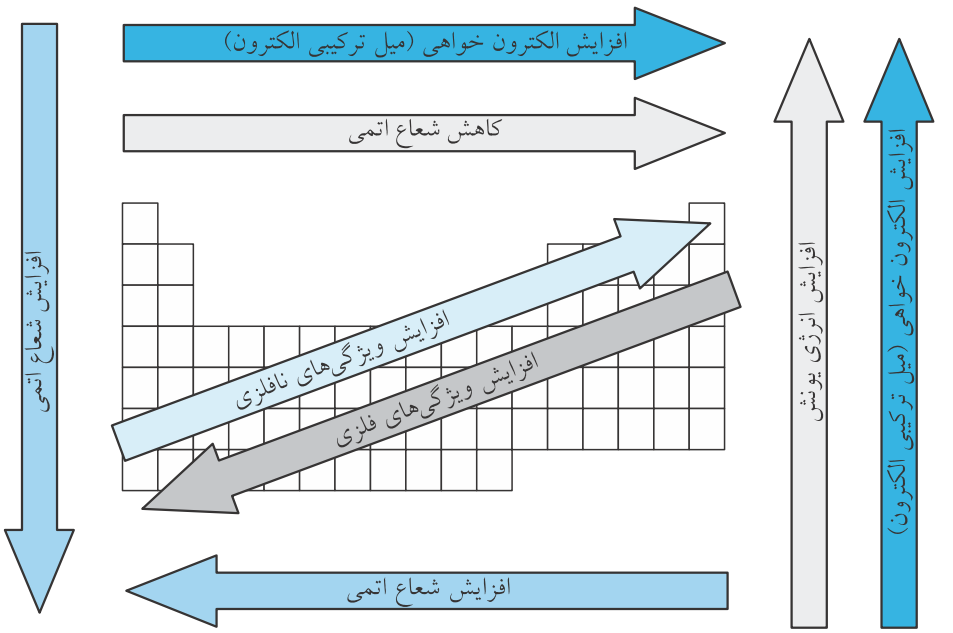
این گازها نسبت به‌بقیهٔ عنصرها، بی‌اثر تلقی می‌شوند؛ زیرا برخی از گازهای نجیب، اصلاً میل ترکیبی ندارند و با اتم‌های دیگر واکنش نمی‌دهند و به‌صورت تک اتمی باقی می‌مانند؛ زیرا لایهٔ آخر آن‌ها به‌آرایش پایدار ۸ تایی رسیده است. تاکنون ترکیبی از هلیم He، نئون Ne و آرگون Ar یافت نشده است. در گروه گازهای نجیب، از بالای گروه به‌پایین، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد؛ به‌طوری که از کریپتون Kr، زنون Xe و رادون Rn ترکیب‌هایی دیده شده است.

کاربردهای گازهای نجیب

- از زنون X_e و آرگون Ar به‌جای هوا در لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود تا از واکنش رشتهٔ بسیار داغ تنگستنی با اکسیژن هوا و سوختن آن جلوگیری شود.
- از آرگون Ar و هلیم He در جوشکاری‌ها استفاده می‌شود تا به‌عنوان یک گاز محافظ عمل کند و جلوی تماس اکسیژن با فلزِ ذوب شده و اکسید شدن مادهٔ مذاب با اکسیژن هوا را بگیرد.
- از آرگون Ar، برای خاموش کردن آتش استفاده می‌شود؛ چون قابل اشتعال نیست. در محل‌هایی مانند اتاق کامپیوترهای سِرورِ، در صورت شروع آتش‌سوزی، می‌توان به‌طور سریع، گاز آرگون را در اتاق پر کرد و از ادامهٔ آتش‌سوزی جلوگیری کرد.
- از هلیم He، به‌دلیل سبک بودنش، می‌توان در پُر کردن بالن‌ها و کشتی‌های هوایی استفاده کرد.
- از نئون Ne اغلب در لامپ‌های فلورسنت و لامپ‌های تبلیغاتی با نور قرمز، جلوی فروشگاه‌ها استفاده می‌شود. با عبور جریان الکتریکی از داخل لولهٔ شیشه‌ای با فشار بسیارکم، گاز نئون نور قرمز تولید می‌کند.

لامپ نئون

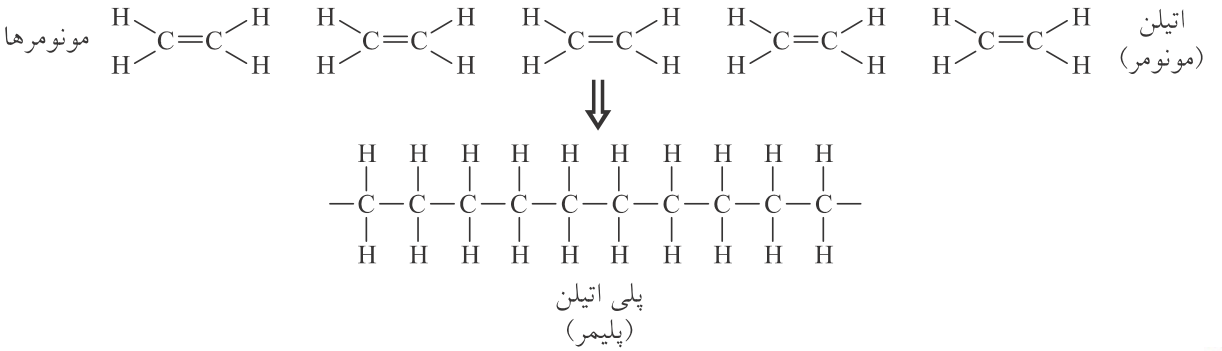
به‌طور خلاصه در جدول تناوبی ویژگی‌های زیر وجود دارد:



پلیمرها یا بسپارها

پلیمر از ترکیب دو واژهٔ یونانی «پُلی» به‌معنای بسیار (بَس) و «مِروس» به‌معنای قسمت ساخته شده است. در زبان فارسی به پلیمر، «بَس‌پار» گفته می‌شود.

پلیمرها، مولکول‌های درشتی از مواد آلی هستند که پایه‌ی کربنی دارند و از اتّصال و تکرار مولکول‌های کوچک‌تر؛ یعنی مونومرها ایجاد می‌شوند؛ مانند پلی‌اتیلن $(C_2H_4)_n$ که از اتّصال و تکرار مونومرهای اتیلن (C_2H_4) ایجاد شده است.



مولکول‌های کوچکی را که از به‌هم پیوستن و تکرار آن‌ها، پلیمرها ایجاد می‌شوند، مونومر یا «تک‌پار» می‌گوییم؛ مانند مونومر C_2H_4 یا اتیلن.

۲۲. پلیمر، مانند یک خوشهٔ انگور است که از اتّصال حبّه‌ها تشکیل شده است.

- به‌پلیمرهایی که به‌صورت طبیعی ایجاد می‌شوند، **پلیمرهای طبیعی** می‌گوییم؛ مانند، ملکول‌های درشت پروتئین، DNA یا مولکول‌های وراثتی، الیاف ابریشم و سلولز $[(C_6H_{10}O_5)_n]$

  لاستیک و قیر طبیعی، پوشش خارجی لاک‌پشت، شاخ حیوانات و صمغ درختان نیز پلیمرهای طبیعی هستند.
- به‌پلیمرهایی که از محصولات حاصل از شکستن نفت‌خام تولید می‌شوند، **پلیمرهای مصنوعی** گفته می‌شود؛ مانند، پلاستیک‌ها و الیاف مصنوعی.

حدود ۶۵۰۰ سال پیش، در آسیای جنوب‌شرقی از الیاف طبیعی کتان استفاده می‌کردند؛ هم‌چنین بشر، از الیاف طبیعی برای تهیّهٔ پارچه و صنایع دستی هنری استفاده کرده است. با پیشرفت صنعت پتروشیمی و دانش پلیمر، استفاده از الیاف مصنوعی سلولزی و الیاف نایلونی، جایگاه ویژه‌ای را به‌خود اختصاص داده است.

الیاف نایلونی از الیاف پنبه و پشم محکم‌تر است. الیاف نایلونی، در واقع جانشین ارزان‌قیمتی برای ابریشم است. این الیاف می‌توانند با الیاف طبیعی درهم بیامیزند و در ساخت نخ‌های مصرفی کارخانه‌های پارچه‌بافی مورد استفاده قرار گیرند. از الیاف نایلونی، برای تهیّهٔ نخ جراحی نیز استفاده می‌شود.

۲۳. بطری‌ها و کیسه‌های پلاستیکی، از پلیمری به‌نام پلی‌اِتِن یا پُلی‌اتیلن ساخته می‌شود.

بیش‌تر بدانیم

نام پلیمر	ویژگی‌ها	کاربرد
پُلی‌اِتن یا پُلی اتیلن	انعطاف‌پذیر، ارزان، عایق خوب، نشکن	کیسه‌های پلاستیکی، بطری‌های پلاستیکی، روکش یا عایق سیم‌های برق، تولید لوله
پُلی‌پروپن یا پُلی پروپیلن	انعطاف‌پذیر، نشکن (ضدخرد شدن)، نرمی بالا، مقاوم به‌خوردگی در برابر اسیدها و بازها	سطل‌ها و گالن‌های پلاستیکی، لوازم و تجهیزات مواد شیمیایی و آزمایشگاهی
پُلی کلرواتان یا PVC	سفت، بادوام، ارزان، عایق خوب، مقاوم به‌خوردگی	قاب پنجره‌ها، لوله‌ها، عایق سیم‌های برق، دست‌کش‌ها
پُلی ترا فلوئورواتان یا PTFE یا تفلون	سفت، مقاوم به‌خوردگی، عایق خوب، سطح لیز با اصطکاک کم	سطح ظروف نچسب آشپزخانه، بلبرینگ‌ها، نگه‌دارندهٔ مواد خورنده، فرش‌های ضد لکّه، عایق سیم‌های برق

کاربردهای پلیمرهای مصنوعی

۱- صنعت پوشاک (تولید پارچه، کفش، جوراب و ...)

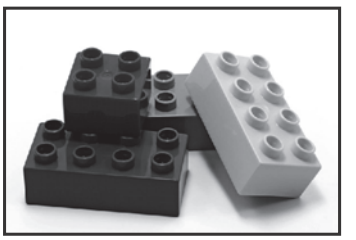
۲- صنایع حمل و نقل (تایر هواپیما، کامیون و قطعات داخلی آن‌ها)

۳- صنایع بسته‌بندی (طناب، ظرف‌های یک‌بار مصرف، کیسه‌های پلاستیکی و نایلونی و ....)

۴- وسایل خانگی (کف‌پوش‌ها، میز و صندلی، کیف و چمدان و ...)

۵- خدمات شهری (سطل‌های بزرگ زباله، لوله‌های آب و گاز و ...)

۶- حرفه‌ها و مشاغل (تولید رنگ‌ها، چسب‌ها؛ هم‌چنین در کشاورزی و پزشکی)



پلاستیک‌ها

پلاستیک‌ها از منابع طبیعی؛ مانند نفت‌خام، گیاهان و ضایعات حیوانی به‌دست می‌آیند و اغلب به‌پلیمرهای مصنوعی، پلاستیک گفته می‌شود.

۲۴. امروزه تقریباً تمام پلاستیک‌ها را با استفاده از مواد شیمیایی گرفته شده از نفت خام می‌سازند.

خواصّ پلاستیک‌ها

۱- مقاومت زیادی نسبت به‌خوردگی در مواد و محیط‌های خورنده دارند.

۲- اغلب، دارای چگالی کم‌تر از آب هستند و بر روی آب شناور می‌مانند.

۳- نسبت استحکام به‌وزن آن‌ها، قابل توجّه است (سبک و محکم‌اند).

۴- در دمای بالای ۱۰۰°C، نرم می‌شوند و با افزایش دما، استحکام خود را از دست می‌دهند.

۵- بسیار شفّاف هستند و امکان تولید در رنگ‌های مختلف را دارند.

۶- پایداری آن‌ها در محیط، بسیار زیاد است و زمان لازم برای تجزیهٔ طبیعی آن‌ها، بسیار طولانی‌تر از موادّ فلزی است.

۲۵. لاستیک‌های طبیعی، دارای ساختار زنجیره‌ای بسیار بلند و پیچیده هستند؛ در حالی‌که لاستیک‌های مصنوعی، دارای ساختارهای بسیارکوتاه هستند و می‌توانند تا چند برابر طول خود، تغییر طول بدهند و نیروی بسیار زیادی را تحمّل کنند و پس از حذف نیرو، دوباره به‌شکل اوّلیهٔ خود بازگردند.

چرا باید پلیمرها را بازیافت کنیم؟

۱- زیرا: زباله‌های پلاستیکی، زیست تخریب‌پذیر نیستند و چندین سال در طبیعت باقی می‌مانند.

۲- بازیافت پلاستیک، به‌منزلهٔ حفظ بیش‌تر ذخایر نفتی است.

۳- هر ساله بسیاری از پلاستیک‌ها به جریان‌های دریایی راه پیدا می‌کنند و خرد و تکّه‌تکّه شده، در اعماق آب‌ها ته‌نشین می‌شوند و بسیاری از جانوران دریایی، به‌اشتباه آن‌ها را به‌جای غذای خود می‌بلعند و از بین می‌روند یا دچار بیماری می‌شوند.

۴- سوزاندن اغلب آن‌ها، گازهای سمّی تولید و در هوا منتشر می‌کند.

۵- پلاستیک‌ها، حدود ۳۰ درصد حجمی زباله‌های جامد را تشکیل می‌دهند و فضای زیادی را اشغال می‌کنند.

۶- در مصرف انرژی صرفه‌جویی می‌شود.

۷- با ایجاد اشتغال‌زایی، به‌چرخهٔ اقتصادی کشور کمک می‌کند.

بزرگ‌ترین مشکل بازیافت پلاستیک چیست؟

بازیافت پلاستیک از کاغذ، شیشه و فلزها مشکل‌تر است؛ زیرا، زباله‌های پلاستیکی، باید ابتدا براساس پلیمرهای به‌کار رفته در آن‌ها، جدا شوند، قبل از این که به‌محصول جدید تبدیل شوند؛ به‌همین علّت، اغلب محصولات پلیمری، براساس نوع پلیمر استفاده شده در آن‌ها، دارای یک کُد، به‌شکل مارک برجسته یا برچسب، هستند. جدول زیر، کُدهای مختلف محصولات پلاستیکی را نشان می‌دهد.

	7 OTHER	6 PS	5 PP	4 LDPE	3 PVC	2 HDPE	1 PET
نوع پلیمر	پلیمرهای متفرقه	پُلی استایرن	پُلی پروپن	پلی اتیلن سبک	پلی کلرواتان	پلی اتیلن سنگین	پلی اتیلن
موارد مصرف		جعبه‌ی تخم‌مرغ و ظروف یک‌بارمصرف	طناب، فرش و موکت	کیسه‌های پلاستیکی	اسباب بازی‌های نرم و قاب پنجره‌ها	برخی بطری ها و سطل‌ها	بطری ها، سینی غذا