



برای خرید این کتاب از م‌د‌اب‌وک روی همین جمله کلیک کنید

medabook.com

با نام خدا

medabook.com

# مقدمه:

به نام خداوند جان و خرد  
کزین برتر اندیشه برنگذرد

بسیار خرسندیم که کتاب «علوم نهم برای دانش آموزان تیزهوش» از مجموعه «رشادت» را در اختیار دانش آموزان عزیز قرار می‌دهیم. این کتاب که آقای مهندس حمید اسدی کیا زیر نظر دبیر مجموعه رشادت تألیف کرده است، کلیه مطالب علوم پایه سوم دوره اول متوسطه را در سطح پیشرفته ارائه می‌دهد. دانش آموز ابتدا با مباحث و نکته‌های مهم هر فصل آشنا می‌شود، سپس برای هر فصل، تعدادی سؤال چهارگزینه‌ای را پاسخ می‌دهد تا بر موضوع تسلط یابد. انتظار می‌رود کتاب حاضر، بسیاری از نیازهای دانش آموزان کلاس نهم مدارس خاص و تیزهوشان را پاسخگو باشد.

در این جا لازم است از مؤلف و دبیر محترم مجموعه و از آقایان: بهداد براهیمی، سعید لطیفیان، یاشار خیراله خانی، پرهام اسدی و خانم‌ها: محبوبه ابوعلی، سمانه محمود اقدم، فاطمه ضرغام مقدم و مهرناز ایزدپناه که بنا به گزارش مؤلف با وی همکاری علمی داشته است، سپاسگزاری شود؛ همچنین از آقای شهنام دادگستر (ویراستار ادبی) و از آقای حسین کشتی کار و از خانم‌ها: سکینه مظاهری (حروفچین و صفحه‌آرا)، ملیحه محمدی، مینو سطوت، معصومه لطفی مقدم و مینا هرمزی، بهاره خدای (گرافیک) و طوبی عینی پور و شیوا خوش‌نقش (نمونه خوان‌ها) که زحمت زیادی در آماده‌سازی کتاب برعهده داشته‌اند، تشکر و سپاسگزاری می‌کنیم. امیدواریم دبیران محترم علوم و دانش آموزان 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

asadikia\_hamid@mobtakeran.com

ارتباط با مؤلف:



# فهرست:

|                                                         |                                                 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>درس اول: مواد و نقش آن‌ها در زندگی</b> ..... ۷       | <b>درس نهم: ماشین‌ها</b> ..... ۲۰۷              |
| پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱) ..... ۱۶                  | پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۹) ..... ۲۲۲         |
| پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱) ..... ۲۲             | پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۹) ..... ۲۳۵    |
| <b>درس دوم: رفتار اتم‌ها با یکدیگر</b> ..... ۳۱         | <b>درس دهم: نگاهی به فضا</b> ..... ۲۴۹          |
| پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۲) ..... ۴۵                  | پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۰) ..... ۲۶۰        |
| پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۲) ..... ۵۱             | پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۰) ..... ۲۶۶   |
| <b>درس سوم: به دنبال محیطی بهتر برای زندگی</b> ..... ۵۹ | <b>درس یازدهم: گوناگونی جانداران</b> ..... ۲۷۱  |
| پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۳) ..... ۷۱                  | پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۱) ..... ۲۸۰        |
| پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۳) ..... ۷۶             | پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۱) ..... ۲۸۵   |
| <b>درس چهارم: حرکت چیست؟</b> ..... ۷۹                   | <b>درس دوازدهم: دنیای گیاهان</b> ..... ۲۸۹      |
| پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۴) ..... ۸۹                  | پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۲) ..... ۳۰۰        |
| پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۴) ..... ۹۷             | پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۲) ..... ۳۰۴   |
| <b>درس پنجم: نیرو</b> ..... ۱۰۷                         | <b>درس سیزدهم: جانوران بی‌مهره</b> ..... ۳۰۷    |
| پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۵) ..... ۱۱۶                 | پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۳) ..... ۳۲۰        |
| پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۵) ..... ۱۲۷            | پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۳) ..... ۳۲۴   |
| <b>درس ششم: زمین ساخت ورقه‌ای</b> ..... ۱۴۳             | <b>درس چهاردهم: جانوران مهره‌دار</b> ..... ۳۲۷  |
| پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۶) ..... ۱۵۳                 | پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۴) ..... ۳۴۴        |
| پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۶) ..... ۱۵۸            | پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۴) ..... ۳۴۹   |
| <b>درس هفتم: آثاری از گذشته زمین</b> ..... ۱۶۳          | <b>درس پانزدهم: باهم زیستن</b> ..... ۳۵۳        |
| پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۷) ..... ۱۷۱                 | پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۵) ..... ۳۶۷        |
| پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۷) ..... ۱۷۶            | پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۱۵) ..... ۳۷۴   |
| <b>درس هشتم: فشار و آثار آن</b> ..... ۱۷۹               | <b>پرسش‌های آزمون ورودی تیزهوشان:</b> ..... ۳۷۹ |
| پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۸) ..... ۱۸۹                 |                                                 |
| پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای درس (۸) ..... ۱۹۸            |                                                 |

برای خرید این کتاب از م‌دابوک روی همین جمله کلیک کنید

medabook.com

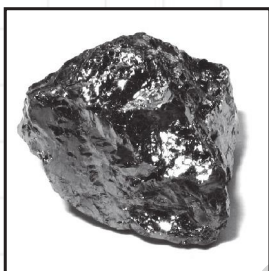
# درس اول در زندگی مواد و نقش آن‌ها

## طبقه‌بندی مواد

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

**تعریف:** براساس تعریف لاووازیه، عنصر ماده‌ای است که نمی‌توان آن را حتی به روش شیمیایی، به مواد ساده‌تری تجزیه کرد؛ به عبارت دیگر، عنصر ساده‌ترین نوع ماده است و از اتم‌های یکسان تشکیل شده است.

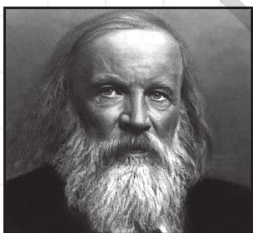
امروزه می‌دانیم عنصر ماده‌ای است که همهٔ اتم‌های آن، تعداد پروتون یکسانی دارند و می‌توان به هر عنصر، یک عدد اتمی (Z) را اختصاص داد. دانشمندان، عنصرها را براساس شباهت‌ها و تفاوت‌هایی که در ویژگی‌های آن‌ها وجود دارد، به سه دسته **فلز**، **نافلز** و **شبه فلز** دسته‌بندی می‌کنند.



سیلیسیم

**تعریف:** هنگامی که عنصری، برخی از خواص فلزها و برخی از خواص نافلزها را داشته باشد، به طوری 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.

## جدول تناوبی عنصرها



سال‌ها قبل، شیمی‌دان‌ها به شباهت‌ها و تفاوت‌های برخی از عناصر و ترکیبات آن‌ها پی برده بودند و نیاز به یک طرح طبقه‌بندی عناصر، احساس می‌شد. موفق‌ترین طرح طبقه‌بندی عناصر، در سال ۱۸۶۹ از سوی «مندلیف» 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 مرتب کرده بود. جدول مندلیف، پس از انجام تغییرات، امروزه به عنوان **جدول تناوبی** شناخته می‌شود.

دانشمندان به تدریج جدول تناوبی مندلیف را که براساس افزایش جرم اتمی عناصر استوار بود، پذیرفتند. مندلیف با توجه به پیش‌بینی‌هایی، برخی از خانه‌های جدول تناوبی را خالی گذاشت؛ زیرا، اعتقاد داشت که این محل‌های خالی، متعلق به عنصرهایی هستند که تا آن زمان، کشف نشده بودند. بعدها معلوم شد که او درست پیش‌بینی کرده بود و پیش‌بینی او منجر به کشف سریع سه عنصر گالیوم (Ga)، اسکاندیم (Sc) و ژرمانیم (Ge) شد.

**نکته ۱** از آن جایی که جرم یک اتم، بسیار بسیار کم است، دانشمندان از جرم اتمی به جای جرم واقعی اتم استفاده می‌کنند.

**تعریف:** **جرم اتمی**، برابر با جرم یک اتم برحسب واحد کربنی (amu) است. یک amu، برابر با  $\frac{1}{12}$  جرم اتم کربن  $^{12}_6\text{C}$  است؛ بنابراین،



جرم یک اتم کربن  $^{12}_6\text{C}$  برابر با ۱۲ amu است. جرم بقیه اتم‌ها نیز با جرم اتم کربن  $^{12}_6\text{C}$  سنجیده و مقایسه می‌شود؛ به عنوان مثال، جرم اتم هلیوم  $^4_2\text{He}$ ، یعنی ۴ amu است. برابر با  $\frac{1}{3}$  جرم اتم  $^{12}_6\text{C}$  است.

$$\text{جرم اتم هلیوم} = \frac{1}{3} \times 12 = 4 \text{ amu}$$

همچنین، جرم اتمی  $^{16}_8\text{O}$  برابر با ۱۶/۰۰ و جرم اتمی  $^{19}_9\text{F}$  برابر با ۱۹/۰۰ است. پس از کشف پروتون و در سال ۱۹۱۳، موزلی، دانشمند انگلیسی متوجه شد که استفاده از عدد اتمی هر عنصر که معرف تعداد پروتون‌های موجود در هسته اتم است، ملاک مناسب‌تری برای طبقه‌بندی عناصر است. بنابراین:

**جدول تناوبی امروزی بر مبنای افزایش عدد اتمی، مرتب شده است نه افزایش جرم اتمی که توسط مندلیف انجام شده بود.**

**تعریف:** براساس قانون تناوبی، با تنظیم عناصرها براساس افزایش عدد اتمی، خواص شیمیایی و فیزیکی آن‌ها، به صورت تناوبی تکرار می‌شود. در جدول تناوبی، به هر ردیف افقی «دوره»، «ردیف» یا «تناوب» گفته می‌شود. هم‌چنین هریک از ستون‌های آن، «گروه» نامیده شده‌اند.

**نکته ۱:** جدول تناوبی، دارای ۱۸ ستون (گروه) و ۷ ردیف (تناوب) است.

**نکته ۲:** در جدول تناوبی، عناصر به دو دسته اصلی و فرعی (واسطه) تقسیم‌بندی شده‌اند. ۸ گروه اصلی و ۱۰ گروه فرعی یا واسطه.

**نکته ۳:** عناصر واسطه (۱۰ گروه)، بین گروه‌های اصلی ۲A و ۳A قرار دارند.

|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|--|----------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---------------------|----------------------|
| ۱A<br>۱              |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     | ۸A<br>۱۸             |
| H<br>هیدروژن<br>۱    | ۲A<br>۲               |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  | ۳A<br>۱۳             | ۴A<br>۱۴            | ۵A<br>۱۵             | ۶A<br>۱۶               | ۷A<br>۱۷            | He<br>هلیوم<br>۲     |
| ۱                    |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
| Li<br>لیتیم<br>۳     | Be<br>بریم<br>۴       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  | B<br>بور<br>۵        | C<br>کربن<br>۶      | N<br>نیتروژن<br>۷    | O<br>اکسیژن<br>۸       | F<br>فلورین<br>۹    | Ne<br>نون<br>۱۰      |
| ۲                    |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
| Na<br>سدیم<br>۱۱     | Mg<br>منیزیم<br>۱۲    |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  | Al<br>آلومینیم<br>۱۳ | Si<br>سیلیسیم<br>۱۴ | P<br>فسفر<br>۱۵      | S<br>گوگرد<br>۱۶       | Cl<br>کلر<br>۱۷     | Ar<br>آرگون<br>۱۸    |
| ۳                    |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
| K<br>پتاسیم<br>۱۹    | Ca<br>کلسیم<br>۲۰     | Sc<br>اسکاندیم<br>۲۱ | Ti<br>تیتانیم<br>۲۲     | V<br>وانادیم<br>۲۳  | Cr<br>کروم<br>۲۴      | Mn<br>منگنز<br>۲۵  | Fe<br>آهن<br>۲۶    | Co<br>کبالت<br>۲۷    | Ni<br>نیکل<br>۲۸       | Cu<br>مس<br>۲۹         | Zn<br>روی<br>۳۰      |  | Ga<br>گالیم<br>۳۱    | Ge<br>ژرمانیم<br>۳۲ | As<br>آرسنیک<br>۳۳   | Se<br>سلنیم<br>۳۴      | Br<br>برم<br>۳۵     | Kr<br>کریپتون<br>۳۶  |
| ۴                    |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
| Rb<br>روبیوم<br>۳۷   | Sr<br>استرانسیم<br>۳۸ | Y<br>ایتیم<br>۳۹     | Zr<br>زیرکونیم<br>۴۰    | Nb<br>نیوبیم<br>۴۱  | Mo<br>مولیبدن<br>۴۲   | Tc<br>تکنسیم<br>۴۳ | Ru<br>روتنیم<br>۴۴ | Rh<br>رودیم<br>۴۵    | Pd<br>پالادیم<br>۴۶    | Ag<br>نقره<br>۴۷       | Cd<br>کادمیم<br>۴۸   |  | In<br>اندیم<br>۴۹    | Sn<br>قلع<br>۵۰     | Sb<br>آنتیمون<br>۵۱  | Te<br>تلوریم<br>۵۲     | I<br>ید<br>۵۳       | Xe<br>زنون<br>۵۴     |
| ۵                    |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
| Cs<br>سزیم<br>۵۵     | Ba<br>باریم<br>۵۶     | ۵۷ تا ۷۱             | Hf<br>هافنیم<br>۷۲      | Ta<br>تانتال<br>۷۳  | W<br>تنگستن<br>۷۴     | Re<br>رنتیم<br>۷۵  | Os<br>اوسم<br>۷۶   | Ir<br>ایریدیم<br>۷۷  | Pt<br>پلاتین<br>۷۸     | Au<br>طلا<br>۷۹        | Hg<br>جیوه<br>۸۰     |  | Tl<br>تالیم<br>۸۱    | Pb<br>سرب<br>۸۲     | Bi<br>بیسموت<br>۸۳   | Po<br>پولونیوم<br>۸۴   | At<br>استاتین<br>۸۵ | Rn<br>رادون<br>۸۶    |
| ۶                    |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
| Fr<br>فرانسیوم<br>۸۷ | Ra<br>رادیوم<br>۸۸    | ۸۹ تا ۱۰۳            | Rf<br>رادرفوردیم<br>۱۰۴ | Db<br>دانبیم<br>۱۰۵ | Sg<br>سیورگیوم<br>۱۰۶ | Bh<br>بوریم<br>۱۰۷ | Hs<br>هاسیم<br>۱۰۸ | Mt<br>مایتنیم<br>۱۰۹ | Ds<br>دارنشتدیم<br>۱۱۰ | Rg<br>روگنشتدیم<br>۱۱۱ | Cn<br>کونرسیم<br>۱۱۲ |  | Nh<br>نیهنیم<br>۱۱۳  | Fl<br>فلوریم<br>۱۱۴ | Mc<br>مکسکویم<br>۱۱۵ | Lv<br>لیورموریم<br>۱۱۶ | Ts<br>تنسینه<br>۱۱۷ | Og<br>اوگانون<br>۱۱۸ |
| ۷                    |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |
|                      |                       |                      |                         |                     |                       |                    |                    |                      |                        |                        |                      |  |                      |                     |                      |                        |                     |                      |



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

**نکته:** قوی‌ترین فلزها، فلزهای قلیایی یا گروه اول هستند که در آزمایشگاه‌ها در زیر نفت نگاه‌داری می‌شوند.

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

**۵** طولانی‌ترین گروه در جدول تناوبی، گروه ۳ (عنصر واسطه) با ۳۲ عنصر است؛ زیرا، خانه مربوط به عنصر لانتان  $La$  ۵۷، دارای عمق است و ۱۴ عنصر، با عدد اتمی ۵۸ تا ۷۱ به صورت عمود بر جدول تناوبی، در این عمق جای گرفته‌اند. به این عناصر، به اصطلاح «لانتانیدها» گفته می‌شود.

خانه مربوط به عنصر اکتینیم  $Ac$  ۸۹ نیز دارای عمق است و ۱۴ عنصر با عدد اتمی ۹۰ تا ۱۰۳ در این عمق جای گرفته‌اند. به این عناصر نیز «اکتینیدها» گفته می‌شود.

**۵** ایزوتوپ هر عنصر، در خانه همان عنصر قرار دارد؛ زیرا، عددهای اتمی یکسانی دارند. به عنوان مثال، در جدول تناوبی تمام ایزوتوپ‌های اکسیژن ( $^{16}_8O$ ,  $^{17}_8O$ ,  $^{18}_8O$ )، در خانه اکسیژن و تمام ایزوتوپ‌های کربن ( $^{12}_6C$ ,  $^{13}_6C$ ,  $^{14}_6C$ )، در خانه کربن قرار می‌گیرند.

### نظم موجود در ردیف‌های جدول تناوبی

(۱) در هر دوره، از چپ به راست، عدد اتمی افزایش می‌یابد.

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

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

(۴) در هر دوره، از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ زیرا، در هر دوره، در عین حال که تعداد لایه‌های الکترونی ثابت است، هرچه به سمت راست جدول می‌رویم، تعداد پروتون‌های هسته عناصرها افزایش می‌یابد و در نتیجه، نیروی جاذبه بیشتری بین هسته و الکترون‌های لایه‌های بیرونی وجود دارد که باعث نزدیک‌تر شدن الکترون‌ها به هسته و کوچک‌تر شدن شعاع اتمی می‌شود.

(۵) در هر دوره، از چپ به راست، خاصیت فلزی، کاهش و خاصیت غیرفلزی، افزایش می‌یابد.

شعاع اتمی کاهش می‌یابد

|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| H  |    |    |    |    |    |    | He |
| Li | Be | B  | C  | N  | O  | F  | Ne |
| Na | Mg | Al | Si | P  | S  | Cl | Ar |
| K  | Ca | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| Rb | Sr | In | Sn | Sb | Te | I  | Xe |
| Cs | Ba | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |

شعاع اتمی

**نکته:** در گروه اول یعنی فلزهای قلیایی، با افزایش شعاع اتمی، دمای ذوب و جوش عناصر از بالا به پایین کاهش می‌یابد؛ یعنی:



### آرایش الکترونی و جدول تناوبی

همان‌طور که در سال هشتم خواندید، به چیدمان و قرار گرفتن الکترون‌ها در مدارهای مختلف، «آرایش الکترونی» گفته می‌شود. ارتباط

و نظم بی نظیری بین آرایش الکترونی عناصر و جدول تناوبی وجود دارد که با مهم ترین آن ها آشنا می شویم:

۱- تعداد لایه های الکترونی، دوره یا تناوب عناصر را مشخص می کند.

**مثال ۱** عناصر سدیم  $Na$  ۱۱ و گوگرد  $S$  ۱۶ در کدام دوره قرار دارند؟



**جواب:** با توجه به این که ۳ مدار الکترونی دارند، می توان گفت که در تناوب سوم جدول تناوبی قرار دارند.

۲- تعداد الکترون های لایه آخر، شماره گروه های اصلی عناصر از ۱ تا ۸ را نشان می دهد.

با توجه به مثال قبل، ۶ الکترون در لایه آخر عنصر گوگرد قرار دارد؛ یعنی، گوگرد در گروه شش اصلی (۶A) جدول تناوبی قرار دارد.

همچنین، ۱ الکترون در لایه آخر عنصر سدیم قرار دارد؛ یعنی، سدیم در گروه یک اصلی (۱A) (فلزات قلیایی) قرار دارد.

**نکته ۸** حداکثر، ۸ گروه اصلی در جدول تناوبی وجود دارد که آخرین آن ها، گروه هشت اصلی (۸A) یا گروه گازهای نجیب است؛ یعنی

در مدار آخر اتم ها، حداکثر ۸ الکترون جای می گیرد.

**نکته ۹** به الکترون های لایه آخر، الکترون های ظرفیت نیز گفته می شود.

۳- اگر در لایه آخر ۱، ۲ و یا ۳ الکترون وجود داشته باشد، آن عنصر حتماً فلز است (به غیر از هیدروژن که تنها ۱ الکترون دارد و بور  $B$  که شبه فلز است).

۴- اگر در لایه آخر، ۴، ۵، ۶ و یا ۷ الکترون وجود داشته باشد، آن عنصر، حتماً نافلز است (به غیر از قلع  $Sn$  و سرب  $Pb$  که در آخرین لایه خود، ۴ الکترون دارند ولی فلز هستند).

**مثال ۲** کدام یک از عنصرهای  $Mg$  ۱۲ یا  $Cl$  ۱۷، یک فلز است؟



این عنصر فلز است  
(گروه ۲A یا ۲ اصلی)

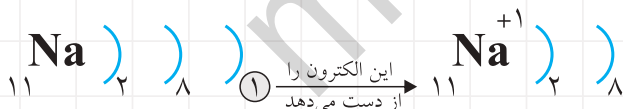


این عنصر نافلز است  
(گروه ۷A یا ۷ اصلی)

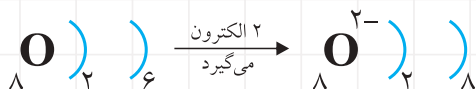
۵- اگر در لایه آخر یک عنصر، ۸ الکترون وجود داشته باشد، این اتم مربوط به یک گاز نجیب است (به غیر از هلیوم  $He$  که تنها ۲ الکترون دارد).

دستیابی به آرایش الکترونی و هشتایی شدن تعداد الکترون های لایه ظرفیت گازهای نجیب، مبنایی برای سنجش پایداری اتم ها و میزان واکنش پذیری آن ها است. هنگامی که اتمی به آرایش ۸ تایی و پایدار می رسد، دیگر تمایلی به واکنش و تشکیل پیوندهای بیشتر ندارد.

**نکته ۱۰** فلزها با از دست دادن الکترون و تشکیل یون مثبت (کاتیون)، به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب دوره بالاتر از خود می رسند؛ به عنوان مثال، سدیم با از دست دادن تک الکترون لایه ظرفیت، به آرایش الکترونی مشابه نئون  $Ne$  ۱۰ می رسد:



**نکته ۱۱** نافلزها با گرفتن الکترون و تشکیل یون منفی (آنیون)، به آرایش الکترونی گازهای نجیب هم دوره خود می رسند؛ به عنوان مثال اکسیژن  $O$  ۸ با گرفتن ۲ الکترون به آرایش الکترونی  $Ne$  ۱۰ می رسد:



**نکته ۱۲** از آن جایی که کاتیون ها، اتم های بارداری هستند که الکترون از دست داده اند، شعاع کاتیون از شعاع اتم خنثای همان عنصر، کوچک تر است.

**نکته ۱۳** از آن جایی که آنیون ها، اتم های بارداری هستند که الکترون گرفته اند، تعداد الکترون ها از پروتون ها بیشتر و در نتیجه، کشش هسته روی الکترون ها کم می شود و شعاع آنیون، از شعاع اتم خنثای همان عنصر، بزرگ تر است.

**تعریف:** هیدروژن، یک خانواده تک عضوی است؛ زیرا، از لحاظ شیمیایی به عنصرهای دیگر گروه خود و دیگر گروه ها، شباهت ندارد. البته با توجه به وجود ۱ الکترون در لایه آخر، این عنصر می تواند به آسانی با بیشتر عناصر واکنش دهد؛ بنابراین، هیدروژن عنصری

واکنش پذیر است و نمی‌توان آن را به حالت آزاد در طبیعت یافت.

هفت عنصر شبه فلز عبارت‌اند از: بورB، سیلیسیمSi، ژرمانیمGe، آرسنیکAs، آنتیموانSb، تلوریمTe و پلونیومPo. تنها عنصرهای مایع جدول تناوبی در دمای معمولی، فلز جیوهHg و نافلز بُرمBr هستند.

### واکنش پذیری و جدول تناوبی

#### فلزهای قلیایی (گروه ۱ اصلی)

فلزهای قلیایی را، به علت واکنش پذیری زیادی که با آب و هوا دارند، در آزمایشگاه‌ها در زیرنفت نگاه می‌دارند. در بیرون از نفت، سطح برّاق آن‌ها به سرعت اکسید و تیره می‌شود. این فلزات، حتی با آب سرد نیز به سرعت واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند. این فلزها بسیار نرم هستند و با چاقو بریده می‌شوند. فلزهای قلیایی اگرچه در دمای اتاق به صورت جامد هستند؛ اما نقطه ذوب بسیار پایین‌تری نسبت به دیگر فلزات دارند؛ به طوری که سدیم، در دمای  $97^{\circ}\text{C}$  ذوب می‌شود.

واکنش پذیری زیاد فلزهای قلیایی، مرتبط با آرایش الکترونی آن‌هاست. فلزهای قلیایی در گروه ۱ اصلی قرار دارند؛ یعنی، در لایه ظرفیت خود تنها ۱ الکترون دارند که با از دست دادن آن، به آرایش الکترونی ۸ تایی یعنی به آرایشی مشابه گاز نجیب تناوب قبل خود، می‌رسند؛ بنابراین، می‌توان گفت:

**فلزهای قلیایی بسیار واکنش پذیر هستند؛ زیرا، با از دست دادن تنها ۱ الکترون، می‌توانند به آرایش پایدار ۸ تایی برسند.**

#### مقایسه واکنش پذیری عناصر گروه ۱ (فلزهای قلیایی)

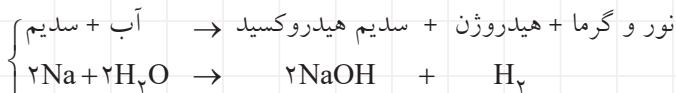
همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، واکنش پذیری فلزهای قلیایی، از بالا به پایین گروه، افزایش می‌یابد؛ به طوری که واکنش پذیری عنصر سزیمCs، بسیار بیشتر از لیتیمLi است. زیرا:

عناصر پایین‌تر گروه، مانند سزیم، تعداد مدار بیشتری نسبت به عناصر بالای گروه، مانند لیتیم دارند؛ بنابراین، الکترون‌های لایه‌های آخر آن‌ها، دورتر از هسته قرار دارند. دورتر بودن از هسته، نیروی جاذبه بین الکترون و هسته را کاهش می‌دهد؛ بنابراین، باید گفت الکترون لایه آخر اتم سزیم، با نیروی جاذبه کمتری نسبت به الکترون لایه آخر لیتیم، در کنار هسته‌اش نگاه‌داشته شده است و به همین دلیل، آسان‌تر از لیتیم، از اتم خود جدا می‌شود؛ یعنی، سزیمCs واکنش پذیرتر از لیتیمLi است.

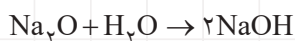
**نکته ۴:** فرانسیم  ${}^{87}\text{Fr}$  عنصری پرتوزاست و به مقدار بسیار کم، در طبیعت یافت می‌شود. همه ایزوتوپ‌های  ${}^{87}\text{Fr}$  پرتوزا هستند و پایداری کمترین

آن‌ها  ${}^{87}\text{Fr}$  با نیم عمر بسیار کوتاه ۲۱ دقیقه است.

یکی از خواص **فلزهای گروه اول** این است که با **آب** واکنش می‌دهند و **محلول بازی** و **گاز هیدروژن** تشکیل می‌شود؛ به عنوان مثال، هنگامی که سدیم را در آب می‌اندازیم:



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



سدیم هیدروکسید

**نکته ۵:** سدیم هیدروکسید NaOH، باز بسیار قوی و ارزان‌ترین باز صنعتی است که از آن در ساخت کاغذ و صابون استفاده می‌کنند.

#### فلزهای قلیایی خاکی (گروه ۲ اصلی)

فلزهای این گروه، نسبت به گروه اول، دارای نقطه ذوب بالاتری بوده، سخت‌تر و متراکم‌تر هستند. همه عناصر این گروه، در لایه آخر خود، ۲ الکترون دارند و واکنش پذیری آن‌ها نسبت به عناصر گروه ۱، کمتر است.

#### واکنش پذیری کم‌تر

Li لیتیم  
Na سدیم  
K پتاسیم  
Rb روبیدیم  
Cs سزیم  
Fr فرانسیم

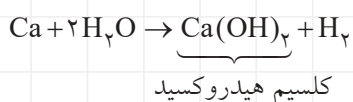
#### واکنش پذیری بیشتر

🔥 اتم عناصر این گروه، برای رسیدن به آرایش ۸ تایی و پایدار، باید ۲ الکترون از دست بدهند، در حالی که اتم عناصر گروه ۱، فقط باید ۱ الکترون از دست بدهند؛ بنابراین، واکنش پذیری عناصر گروه ۲ از عناصر گروه ۱، کمتر است.

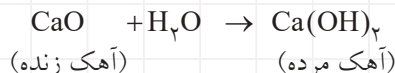
### 🔥 مقایسه واکنش پذیری عناصر گروه ۲ (فلزهای قلیایی خاکی)

در این گروه نیز، هر چه به سمت عناصر پایین گروه می‌رویم، تعداد مدارهای الکترونی و فاصله بین هسته و الکترون‌های لایه آخر افزایش می‌یابد؛ در نتیجه، جاذبه هسته روی الکترون‌های لایه آخر کم می‌شود؛ بنابراین، الکترون‌ها راحت‌تر از اتم جدا می‌شوند و واکنش پذیری اتم، افزایش می‌یابد (همانند عناصر گروه ۱).

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



🔥 اکسیدهای فلزی این گروه نیز از جمله بازهای قوی به شمار می‌آیند.



### هالوژن‌ها

خصالت نافلزی این گروه از عناصرها و واکنش پذیری آن‌ها، نسبت به عنصرهای هم‌دوره 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.**

**نکته ۱۶** در گروه‌های نافلزها، از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، تمایل به گرفتن الکترون کم می‌شود و فعالیت شیمیایی کاهش می‌یابد.

در دمای اتاق، فلوئور و کلر به حالت گاز هستند و بَرَم به صورت مایعی قهوه‌ای دیده می‌شود.

ید نیز در دمای اتاق به صورت جامد خاکستری وجود دارد.

**نکته ۱۷** استاتین At، عنصری پرتوزا است و در طبیعت، به ندرت یافت می‌شود.

**نکته ۱۸** در یک تناوب از چپ به راست (به دلیل کاهش شعاع اتمی)، خاصیت نافلزی، زیاد و خاصیت فلزی، کم می‌شود.

**نکته ۱۹** در گروه‌های فلزها، از بالا به پایین (به دلیل افزایش شعاع اتمی)، خاصیت فلزی زیاد می‌شود.

### گازهای نجیب

این گازها نسبت به بقیه عنصرها، بی‌اثر تلقی می‌شوند؛ زیرا برخی از گازهای نجیب، اصلاً میل ترکیبی ندارند و با اتم‌های دیگر واکنش نمی‌دهند و به صورت تک اتمی باقی می‌مانند؛ زیرا لایه آخر آن‌ها به آرایش پایدار ۸ تایی رسیده است.

**توجه** تاکنون ترکیبی از هلیوم He، نئون Ne و آرگون Ar یافت نشده است.

اما در گروه گازهای نجیب، از بالای گروه به پایین، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد؛ به طوری که از کریپتون Kr، زنون Xe و رادون Rn ترکیب‌هایی دیده شده است.

### کاربردهای گازهای نجیب

- از زنون Xe و آرگون Ar به جای هوا در لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود تا از واکنش رشته بسیار داغ تنگستنی با اکسیژن هوا و سوختن آن جلوگیری شود.

- از آرگون Ar و هلیوم He در جوشکاری‌ها استفاده می‌شود تا به عنوان یک گاز محافظ عمل کند و جلوی تماس اکسیژن با فلز ذوب

واکنش پذیری کم‌تر

Be بریلیم  
Mg منیزیم  
Ca کلسیم  
Sr استرانسیم  
Ba باریم  
Ra رادیم

واکنش پذیری بیش‌تر

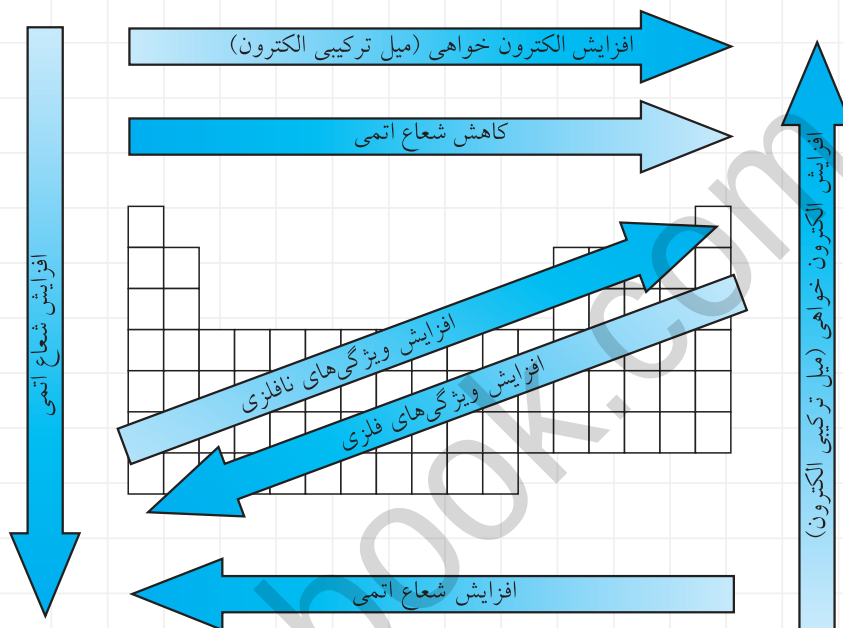
واکنش پذیری بیش‌تر

F فلوئور  
Cl کلر  
Br بُرم  
I ید  
At استاتین

واکنش پذیری کم‌تر

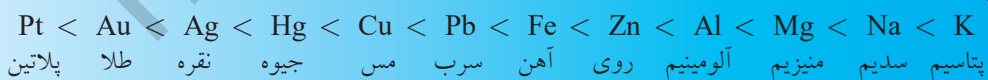
- شده را بگیرد و از اکسید شدن ماده مذاب، جلوگیری کند.
- از آرگون Ar، برای خاموش کردن آتش استفاده می‌شود؛ چون قابل اشتعال نیست. در محل‌هایی مانند اتاق کامپیوترهای سرور، در صورت شروع آتش‌سوزی، می‌توان به طور سریع، گاز آرگون را در اتاق پر کرد و از ادامه آتش‌سوزی جلوگیری کرد.
  - از هلیوم He، به دلیل سبک 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 لوله شیشه‌ای با فشار بسیار کم، گاز نئون نور قرمز تولید می‌کند.

● به طور خلاصه در جدول تناوبی ویژگی‌های زیر وجود دارد:



● مقایسه واکنش پذیری چند فلز

در شرایط یکسان، ظروف آهنی زودتر از ظروف مسی زنگ می‌زنند؛ زیرا واکنش پذیری آهن از مس بیشتر است. واکنش پذیری طلا بسیار کم است و می‌توان گفت که واکنش پذیری پلاتین، از طلا نیز کمتر است. در این جدول، واکنش پذیری چند فلز باهم مقایسه شده است:



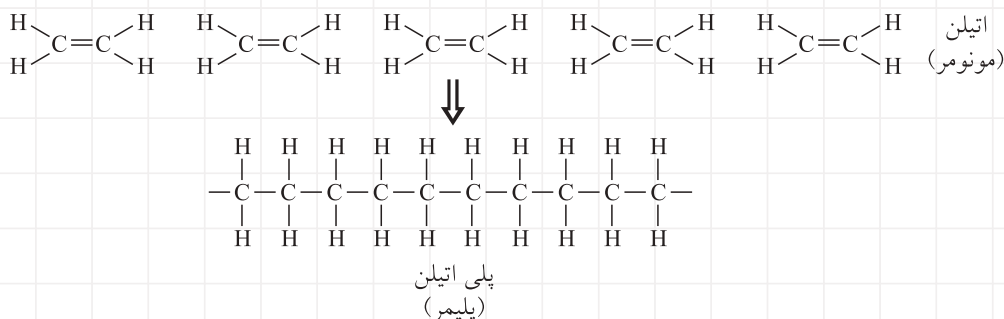
### پلیمرها یا بسپارها

پلیمر از ترکیب دو واژه یونانی «پلی» به معنای بسیار (بس) و «مروس» به معنای قسمت ساخته شده است. در زبان فارسی به پلیمر، «بَسپار» گفته می‌شود.

**تعریف:** پلیمرها، مولکول‌های درشتی از مواد آلی هستند که پایه‌ی کربنی دارند و از اتصال و تکرار مولکول‌های کوچک‌تر؛ یعنی مونومرها ایجاد می‌شوند؛ مانند پلی اتیلن  $(\text{C}_2\text{H}_4)_n$  که از اتصال و تکرار مونومرهای اتیلن  $(\text{C}_2\text{H}_4)$  ایجاد شده است.

**تعریف:** مولکول‌های کوچکی را که از به هم پیوستن و تکرار آن‌ها، پلیمرها ایجاد می‌شوند، مونومر یا «تک‌پار» می‌گوییم؛ مانند مونومر  $\text{C}_2\text{H}_4$  یا اتیلن.





**نکته ۱:** پلیمر، مانند یک خوشه انگور است که از اتصال حبه‌ها تشکیل شده است.

به پلیمرهایی که به صورت طبیعی ایجاد می‌شوند، **پلیمرهای طبیعی** می‌گوییم؛ مانند، مولکول‌های درشت پروتئین، DNA یا مولکول‌های وراثتی، الیاف ابریشم، سلولز  $[(C_6H_{10}O_5)_n]$ ، نشاسته، پشم و پنبه. - لاستیک و قیر طبیعی، پوشش خارجی لاک‌پشت، شاخ حیوانات و صمغ درختان نیز پلیمرهای طبیعی هستند.

به پلیمرهایی که از محصولات حاصل از شکستن نفت خام تولید می‌شوند، **پلیمرهای مصنوعی** گفته می‌شود؛ مانند، پلاستیک‌ها و الیاف مصنوعی.

حدود ۶۵۰۰ سال پیش، در آسیای جنوب شرقی از الیاف طبیعی کتان استفاده می‌کردند؛ هم‌چنین بشر، از الیاف طبیعی برای تهیه 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 به خود 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 تهیه نخ جراحی نیز استفاده می‌شود.

**نکته ۲:** بطری‌ها و کیسه‌های پلاستیکی، از پلیمری به نام پلی‌اتین یا پلی‌اتیلن ساخته می‌شود.

### مهم‌ترین 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، ظروف یک‌بار مصرف، کیسه‌های پلاستیکی و ...)
- ۴- وسایل خانگی (کف‌پوش‌ها، میز و صندلی، کیف و چمدان و ...)
- ۵- خدمات شهری (سطح‌های 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 نفت خام، گیاهان و ضایعات حیوانی به دست می‌آیند و اغلب به پلیمرهای مصنوعی، پلاستیک گفته می‌شود.

**نکته ۳:** امروزه تقریباً تمام پلاستیک‌ها را با استفاده از مواد شیمیایی گرفته شده از نفت خام می‌سازند.

### چرا باید پلیمرها را بازیافت کنیم؟

زیرا:

- ۱- زباله‌های پلاستیکی، زیست تخریب‌پذیر نیستند و چندین سال در طبیعت باقی می‌مانند.
- ۲- بازیافت پلاستیک، به منزله حفظ بیشتر ذخایر نفتی است.

- ۳- هر ساله بسیاری از پلاستیک‌ها به جریان‌های دریایی راه پیدا می‌کنند و خرد و تکه‌تکه شده، در اعماق آب‌ها ته‌نشین می‌شوند و بسیاری از جانوران دریایی، به اشتباه آن‌ها را به جای غذای خود می‌بلعند و از بین می‌روند یا دچار بیماری می‌شوند.
- ۴- سوزاندن اغلب آن‌ها، گازهای سمی 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، به چرخه 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 به کار رفته در آن‌ها، جدا شوند، قبل از این که به محصول جدید تبدیل شوند؛ به همین علت، اغلب محصولات پلیمری، براساس نوع پلیمر استفاده شده در آن‌ها، دارای یک کد، به شکل مارک برجسته یا برچسب، هستند. جدول زیر، کدهای مختلف محصولات پلاستیکی را نشان می‌دهد.

| <br>PET | <br>HDPE | <br>PVC | <br>LDPE | <br>PP | <br>PS | <br>OTHER | نوع پلیمر  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| پلی اتیلن                                                                                | پلی اتیلن سنگین                                                                           | پلی کلرواتان                                                                             | پلی اتیلن سبک                                                                             | پلی پروپن                                                                               | پلی استایرن                                                                               | پلیمرهای متفرقه                                                                              |            |
| بطری‌ها، سینی غذا                                                                        | برخی بطری‌ها و سطل‌ها                                                                     | اسباب بازی‌های نرم و قاب پنجره‌ها                                                        | کیسه‌های پلاستیکی                                                                         | طناب، فرش و موکت                                                                        | جعبه‌ی تخم‌مرغ و ظروف یک‌بارمصرف                                                          |                                                                                              | موارد مصرف |

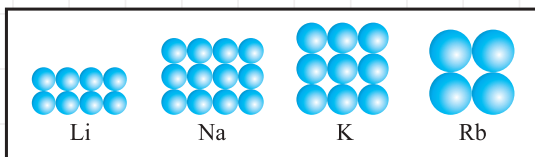
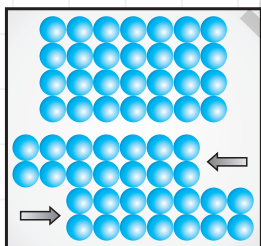
**نکته ۱:** امروزه شیمی‌دان‌ها در حال تحقیق و تولید پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر هستند که در طبیعت، در عرض فقط چند سال، تجزیه شوند و به چرخه مواد برگردند.

**نکته ۲:** به دلیل مسائل بهداشتی، استفاده از پلاستیک‌های بازیافتی برای تهیه ظروف بسته‌بندی و مصرف مواد غذایی، در بسیاری از کشورها ممنوع است.

**نکته ۳:** از زباله‌های پلاستیکی که از چند نوع پلیمر تشکیل شده‌اند، پس از خرد کردن و رشته‌رشته کردن، برای ساخت میز و صندلی، گلدان، سطل‌های زباله شهری و نیمکت پارک‌ها استفاده می‌کنند.

## پرسش‌های چهارگزینه‌ای ۱

۱. کدام ماده را نمی‌توان، حتی به روش شیمیایی، به مواد ساده‌تری تجزیه کرد؟  
 ۱ هوا ۲ ازت ۳ الکل ۴ فولاد
۲. در کدام گزینه، به ترتیب، سه عنصر نافلز، شبه فلز و فلز آورده شده است؟  
 ۱ زغال، آنتیموان، جیوه ۲ رادون، تلوریم، اورانیوم  
 ۳ اکسیژن، ژرمانیم، فسفر ۴ گرافیت، بُرم، قلع
۳. اکسید کدام گزینه در آب، محلولی تشکیل می‌دهد که رنگ فنل فتالین را به رنگ ارغوانی تغییر می‌دهد؟  
 ۱ پتاسیم ۲ سیلیسیم ۳ فلوئور ۴ کربن
۴. کدام مورد، بر اثر ضربه می‌شکند و نمی‌توان آن را به شکل ورق درآورد؟  
 ۱ گرافیت ۲ کروم ۳ ید ۴ همه موارد
۵. اتم‌های کدام گزینه، در حالت خنثی، در آرایش الکترونی اتم‌ها، کمتر از ۴ الکترون در لایه آخر خود دارد؟  
 ۱ رادیم ۲ اکسیژن ۳ نئون ۴ استاتین
۶. در شهری که چهار فصل متفاوت را در هر سال پشت سر می‌گذارد، از سیم‌های آلومینیومی در سیم‌کشی بین تیرهای برق، استفاده شده است. سرعت حرکت الکترون‌ها در سیم‌های برق شهر، در کدام فصل بیشتر است؟  
 ۱ پاییز ۲ زمستان ۳ بهار ۴ تابستان
۷. برای درآوردن یک وسیله شخصی با ارزش که در داخل آتش افتاده است، استفاده از کدام میله را پیشنهاد می‌کنید؟ (در شرایطی که دست‌کش در دست نداریم و ابعاد میله‌ها یکسان است).  
 ۱ میله چوبی ۲ میله آلومینیومی ۳ میله شیشه‌ای ۴ میله آهنی
۸. بازتابش نور از سطح فلز، هنگامی اتفاق می‌افتد که .....  
 ۱ بسیاری از الکترون‌ها، همزمان از سطح انرژی پایین‌تر به سطح انرژی بالاتر انتقال یابند.  
 ۲ همه الکترون‌ها، از سطح انرژی پایین‌تر به سطح انرژی بالاتر انتقال یابند.  
 ۳ بسیاری از الکترون‌ها، همزمان از سطح انرژی بالاتر به سطح انرژی پایین‌تر انتقال یابند.  
 ۴ همه الکترون‌ها، در سطح انرژی بالاتر باقی بمانند.
۹. منظور از شکل روبه‌رو، ویژگی‌های موجود در کدام گزینه است؟  
 ۱ بور ۲ سرب ۳ کروم ۴ گوگرد
۱۰. قابلیت چکش‌خواری فلزها برای شکل دادن به آن‌ها، در چه شرایطی بهتر انجام می‌گیرد؟  
 ۱ دمای بسیار پایین ۲ فشار بسیار پایین ۳ دمای بیشتر از نقطه ذوب ۴ دمای بسیار بالا و کمتر از نقطه ذوب
۱۱. با توجه به اندازه اتم‌های لیتیم، سدیم و پتاسیم و روبیدیم، کدام گزینه درباره نقطه ذوب و نقطه جوش این فلزها درست است؟



- ۱  $\text{Na} < \text{K}$
- ۲  $\text{Li} > \text{K}$
- ۳  $\text{K} < \text{Rb}$
- ۴  $\text{Rb} > \text{Li}$

۱۲. با توجه به جمله «در فلزهایی که الکترون‌های بیشتری در لایه آخر دارند و در تشکیل پیوند فلزی شرکت می‌کنند، دمای ذوب و جوش بالاتر است»، کدام مقایسه درباره نقطه ذوب و جوش عنصرهای موجود در گزینه‌ها، درست است؟

- ۱  $Be < Li$     ۲  $Ca < K$     ۳  $Mg > Al$     ۴  $Rb < Sr$

۱۳. برخلاف بسیاری از فلزها که معمولاً به صورت آلیاژی کاربرد بیشتری دارند، فلز ..... بیشتر به صورت خالص به کار می‌رود؛ زیرا، در حالت .....، ضریب هدایت الکتریکی ..... نسبت به حالت ..... آن دارد.

- ۱ آلومینیم، غیرآلیاژی، بیشتری، آلیاژی    ۲ طلا، آلیاژی، بیشتری، غیرآلیاژی  
۳ مس، آلیاژی، بیشتری، غیرآلیاژی    ۴ مس، غیرآلیاژی، بیشتری، آلیاژی

۱۴. کدام یک از فلزهای زیر، در محیط مرطوب، زودتر اکسید می‌شود؟

- ۱ منیزیم    ۲ آلومینیم    ۳ مس    ۴ آهن

۱۵. کدام فلز زیر، بیش از سایر گزینه‌ها با اسیدها واکنش می‌دهد و برای استفاده در محیط اسیدی، مناسب نیست؟

- ۱ مس    ۲ نقره    ۳ روی    ۴ طلا

۱۶. ایجاد باران اسیدی، مربوط به کدام واکنش است؟

- ۱ اکسید فلز در آب    ۲ گوگرد در آب    ۳ فلز در آب    ۴ اکسید نافلز در آب

۱۷. کدام یک از عنصرهای زیر، آلوتروپی یا دگرشکل ندارد؟

- ۱ کربن    ۲ اکسیژن    ۳ فسفر    ۴ کلر

(کلور آزاد)

۱۸. ماهیت شیمیایی یک اتم، با کدام یک از اعداد زیر، مشخص می‌شود؟

- ۱ عدد اتمی    ۲ تعداد نوترون‌ها    ۳ جرم اتمی    ۴ عدد جرمی

۱۹. واحد جرم اتمی در شیمی امروزی چیست؟

- ۱ جرمی به اندازه یک نوترون است.    ۲ یک شانزدهم جرم اتمی اکسیژن ۱۶ است.  
۳ یک دوازدهم جرم اتمی کربن ۱۲ است.    ۴ جرم اتمی هیدروژن است.

(المپار شیمی)

۲۰. در کدام مورد، هویت عنصر؛ دست‌خوش تغییر می‌شود؟

- ۱ تغییر تعداد نوترون    ۲ تغییر تعداد پروتون    ۳ جدا کردن الکترون    ۴ افزودن الکترون

۲۱. بیان درست قانون تناوبی این است که «هرگاه عنصرها براساس افزایش ..... تنظیم شوند، خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها به طور تناوبی .....»

(کلور سراسری)

- ۱ جرم اتمی، تکرار می‌شود    ۲ جرم اتمی، تغییر می‌کند  
۳ عدد اتمی، تکرار می‌شود    ۴ عدد جرمی، تغییر می‌کند

(کلور سراسری)

۲۲. کدام مورد، از ابتکارهای مندلیف در تنظیم جدول تناوبی نیست؟

- ۱ تقسیم عنصرها به دو دسته فلز و نافلز  
۲ قرار دادن برخی عنصرهای سنگین‌تر، قبل از عنصرهای سبک‌تر  
۳ پیش‌گویی خواص عنصرهای ناشناخته  
۴ خالی گذاشتن برخی از خانه‌های جدول

۲۳. مندلیف در برخی از موردها، اصل تنظیم عنصرها را برحسب افزایش ..... نادیده گرفت و اصل تشابه خواص عنصرها در ..... را بر آن ترجیح داد و بر این اساس، ..... .

(کلور سراسری)

- ۱ جرم اتمی، تناوب‌ها، برخی از عنصرهای ناشناخته را کشف کرد.  
۲ تدریجی خصلت نافلزی، گروه‌ها، برخی از خانه‌های جدول را خالی گذاشت.  
۳ تدریجی خصلت نافلزی، تناوب‌ها، برخی از عنصرهای ناشناخته را کشف کرد.  
۴ جرم اتمی، گروه‌ها، برخی از خانه‌های جدول را خالی گذاشت.



۲۴. به چه علت، ایرادهای جدول مندلیف پیش آمده بود؟

- ۱ عناصر را برحسب افزایش تدریجی پروتون‌ها مرتب کرده بود.
- ۲ فقط با توجه به تشابه خواص عناصر، آن‌ها را گروه‌بندی کرده بود.
- ۳ عناصر را بر مبنای افزایش تعداد نوترون‌ها مرتب کرده بود.
- ۴ نوترون‌ها را نیز در تغییر خواص شیمیایی مرتب کرده بود.

۲۵. تفاوت خواص بین عنصرهای جدول تناوبی، در یک دوره محسوس‌تر است یا در یک گروه؟ چرا؟

- ۱ در یک دوره؛ زیرا، تعداد پروتون‌های هسته اتم‌ها متفاوت است.
- ۲ در یک گروه؛ زیرا، تعداد ترازهای الکترونی اتم‌ها متفاوت است.
- ۳ در یک دوره؛ زیرا، تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها متفاوت است.
- ۴ در یک گروه؛ زیرا، تعداد پروتون‌های هسته اتم‌ها متفاوت است.

۲۶. در هر دوره جدول تناوبی از چپ به راست، تعداد ..... افزایش می‌یابد ولی تعداد ..... تغییری نمی‌کند.

- ۱ پروتون‌ها - الکترون‌ها
- ۲ پروتون‌ها - لایه‌های الکترونی
- ۳ لایه‌های الکترونی - پروتون‌ها
- ۴ الکترون‌ها - پروتون‌ها

۲۷. با توجه به ارتباط عدد اتمی عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول تناوبی، کدام عنصر، یک عنصر اصلی است؟

- ۱  $^{28}\text{X}$
- ۲  $^{31}\text{D}$
- ۳  $^{29}\text{A}$
- ۴  $^{39}\text{M}$

۲۸. دوره تناوب پنجم، با عنصر ..... آغاز شده، به عنصر ..... ختم می‌شود.

- ۱  $^{85}\text{Cs}$  و  $^{86}\text{Rn}$
- ۲  $^{37}\text{Rb}$  و  $^{54}\text{Xe}$
- ۳  $^{19}\text{K}$  و  $^{36}\text{Kr}$
- ۴  $^{37}\text{Rb}$  و  $^{86}\text{Rn}$

۲۹. سی و دومین عنصر جدول تناوبی، در لایه ظرفیت اتم خود، چند الکترون دارد؟

- ۱ ۴
- ۲ ۳
- ۳ ۲
- ۴ ۱

۳۰. خواص شیمیایی عنصر  $\text{M}^{15}$ ، به خواص شیمیایی کدام عنصر نزدیک‌تر است؟

- ۱  $^{25}\text{Mn}$
- ۲  $^{37}\text{Rb}$
- ۳  $^{33}\text{As}$
- ۴  $^{35}\text{Br}$

۳۱. در هر گروه جدول تناوبی از پایین به بالا، شعاع اتمی ..... یافته، انرژی یونش ..... می‌یابد.

- ۱ افزایش - افزایش
- ۲ افزایش - کاهش
- ۳ کاهش - کاهش
- ۴ کاهش - افزایش

۳۲. سی و سومین عنصر جدول تناوبی، در لایه ظرفیت اتم خود، چند الکترون دارد؟

- ۱ ۳
- ۲ ۵
- ۳ ۴
- ۴ ۲

۳۳. در جدول تناوبی، از خانه ۱۵ تا خانه ۳۱، چند عنصر نافلزی جای دارد؟

- ۱ ۴
- ۲ ۵
- ۳ ۶
- ۴ ۷

۳۴. کدام عنصر در جدول تناوبی، به گروه VIA تعلق دارد؟

- ۱  $^{32}\text{Ge}$
- ۲  $^{33}\text{As}$
- ۳  $^{34}\text{Se}$
- ۴  $^{35}\text{Br}$

۳۵. کدام عدد اتمی، به عنصری مربوط است که تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن بیشتر است؟

- ۱ ۱۳
- ۲ ۱۴
- ۳ ۱۵
- ۴ ۱۹

۳۶. کدام دسته سه‌تایی از عنصرها، در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند؟

- ۱  $^{18}\text{Ar}$ ،  $^{19}\text{K}$ ،  $^{24}\text{Cr}$
- ۲  $^{3}\text{Li}$ ،  $^{11}\text{Na}$ ،  $^{19}\text{K}$
- ۳  $^{8}\text{O}$ ،  $^{12}\text{Mg}$ ،  $^{16}\text{S}$
- ۴  $^{35}\text{Br}$ ،  $^{23}\text{V}$ ،  $^{19}\text{K}$

۳۷. کدام عناصر، همگی در یک گروه قرار دارند؟

- ۱  $^2\text{He}$ ،  $^{36}\text{Kr}$ ،  $^{88}\text{Ra}$
- ۲  $^6\text{C}$ ،  $^{14}\text{Si}$ ،  $^{31}\text{Ga}$
- ۳  $^{20}\text{Ca}$ ،  $^{19}\text{K}$ ،  $^{37}\text{Rb}$
- ۴  $^{16}\text{S}$ ،  $^{34}\text{Se}$ ،  $^{8}\text{O}$



۳۸. اگر عنصری با جذب ۳ الکترون، آرایش الکترونی اتم گاز نجیب هم تناوب خود را پیدا کند، آن عنصر به کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

- ۱) ۵A      ۲) ۳A      ۳) ۲A      ۴) ۴A

۳۹. اگر عنصری با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش الکترونی  $Ar$  ۱۸ برسد، می‌توان گفت:

- ۱) این عنصر در گروه ۲ و تناوب ۳ قرار دارد.      ۲) این عنصر در گروه ۱ و تناوب ۴ قرار دارد.  
۳) این عنصر در گروه ۲ و تناوب ۴ قرار دارد.      ۴) این عنصر در گروه ۱۶ و تناوب ۳ قرار دارد.

۴۰. عنصر  $X$  ۲۱، به کدام دوره و کدام گروه تعلق دارد؟

- ۱) تناوب ۴ و گروه ۳ فرعی      ۲) تناوب ۴ و گروه ۳ اصلی  
۳) تناوب ۳ و گروه ۳ فرعی      ۴) تناوب ۳ و گروه ۳ فرعی

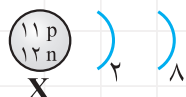
۴۱. چهل و سومین عنصر جدول تناوبی، به کدام تناوب و گروه تعلق دارد؟

- ۱) چهارم، ۶ اصلی      ۲) چهارم، ۷ اصلی  
۳) پنجم، ۷ فرعی      ۴) پنجم، ۶ فرعی

۴۲. عنصرهای کدام گروه جدول تناوبی، همگی در دمای معمولی جامدند؟

- ۱) چهارم اصلی      ۲) پنجم اصلی  
۳) ششم اصلی      ۴) هفتم اصلی

(کتور سراسری)



۴۳. با توجه به شکل مقابل، می‌توان دریافت که  $X$ :

- ۱) یون  $F^-$  است.      ۲) اتم نئون است.  
۳) کاتیون فلزی از گروه دوم جدول تناوبی است.      ۴) کاتیون فلزی از دوره سوم جدول تناوبی است.

۴۴. شکل مقابل، مربوط است به:

- ۱) یک یون مثبت      ۲) یک فلز خنثی  
۳) یک آنیون نافلز      ۴) یک کاتیون فلزی

(کتور سراسری)



۴۵. کدام مطلب در مورد روند تغییر خواص عنصرها، در تناوب‌ها درست است؟

- ۱) اکسیدهای عناصر سمت چپ، در هر تناوب، خاصیت اسیدی دارند.  
۲) در هر یک از تناوب‌های دوم و سوم، عنصر گروه سوم اصلی، بالاترین دمای ذوب را دارد.  
۳) در هر تناوب، با افزایش عدد اتمی، از خاصیت فلزی عنصرها کاسته می‌شود.  
۴) یون‌های پایدار تناوب دوم، با اتم گاز نجیب نئون هم‌الکترون‌اند.

۴۶. عنصر A، در گروه یک و تناوب سوم و عنصر B، در گروه ۱۳ و تناوب چهارم قرار دارد. تفاوت تعداد پروتون‌های این دو عنصر کدام است؟

(المپیاد شیمی)

- ۱) ۲۵      ۲) ۲۰      ۳) ۱۵      ۴) ۱۰

۴۷. اولین عنصر واسطه چند پروتون دارد؟ و در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

- ۱) ۲۹ و ۳ فرعی      ۲) ۲۹ و ۱ فرعی  
۳) ۲۱ و ۱ فرعی      ۴) ۲۱ و ۳ فرعی

۴۸. کدام یک از کاتیون‌های زیر، شعاع بزرگ‌تری دارد؟

- ۱)  $Li^+$       ۲)  $Na^+$       ۳)  $K^+$       ۴)  $Rb^+$

(کتور سراسری)

۴۹. کدام مطلب درباره شعاع اتمی عنصرها، درست است؟

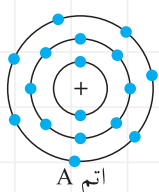
- ۱) در هر گروه، با افزایش عدد اتمی، به دلیل افزایش یافتن بار هسته، شعاع اتمی، به تدریج کاهش می‌یابد.  
۲) روند تغییر شعاع اتمی نسبت به عدد اتمی در عنصرهای تناوب سوم، در مقایسه با عنصرهای تناوب دوم منظم‌تر است.  
۳) عنصر هالوژن، بزرگ‌ترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای دیگر هم تناوب دارد.  
۴) نخستین عنصر هر تناوب، کوچک‌ترین شعاع اتمی را در میان عنصرهای آن تناوب دارد.



۵۰. با توجه به شکل مقابل، کدام مطلب در مورد اتم A، نادرست است؟

- ۱ با جذب یک الکترون، به آرایش اتم گاز نجیب می‌رسد.
- ۲ به گروه VII اصلی در جدول تناوبی تعلق دارد.
- ۳ ضمن تبدیل شدن به یون  $A^-$ ، شعاع آن ثابت می‌ماند.
- ۴ عنصری نافلز است.

(کنکور سراسری)



۵۱. با توجه به مدل اتمی بور برای اتم‌های مختلف داده شده، عنصرهای موجود در کدام گزینه دارای ویژگی شیمیایی مشابه خواهند بود؟

(پیشرفت تفهیلی تیزهوشان)



۵۲. با توجه به نمودار مقابل، X کدام کمیت در مورد عنصرها می‌تواند باشد؟

- ۱ خاصیت نافلزی در تناوب‌ها
- ۲ شعاع اتمی در گروه‌ها
- ۳ شعاع اتمی در تناوب‌ها
- ۴ فعالیت فلزی در گروه‌ها



(المپیاد آمریکا)

۵۳. کدام گروه از فلزهای زیر، پایین‌ترین نقطه ذوب را دارند؟

- ۱ فلزهای قلیایی
- ۲ فلزهای قلیایی خاکی
- ۳ فلزهای واسطه
- ۴ لانتانیدها

۵۴. کدام گزینه، درباره نقطه جوش عناصر نوشته شده، درست است؟

- ۱ پتاسیم < سدیم < لیتیم
- ۲ ید < برم < کلر
- ۳ فلوئور < برم < ید
- ۴ کلر < برم < ید

(المپیاد آمریکا)

۵۵. کدام یک از جفت عناصر زیر، بیشترین تشابه را در خواص شیمیایی دارند؟

- ۱ B و N
- ۲ Fr و Li
- ۳ Al و Mg
- ۴ Cl و S

(المپیاد ایران - آمریکا)

۵۶. در دوره پنجم جدول تناوبی، خصلت فلزی کدام عنصر، از همه بیشتر است؟

- ۱  $^{39}\text{Y}$
- ۲  $^{48}\text{Cd}$
- ۳  $^{50}\text{Sn}$
- ۴  $^{53}\text{I}$

(المپیاد ایران)

۵۷. کدام عنصر، رسانای جریان برق نیست؟

- ۱ جیوه
- ۲ گرافیت
- ۳ بُرم
- ۴ آلومینیم

(کنکور سراسری)

۵۸. کدام عنصر، از لحاظ شیمیایی، نافلز محسوب می‌شود، اما از لحاظ خواص فیزیکی، به فلزها نزدیک است؟

- ۱ آلومینیم
- ۲ بیسموت
- ۳ قلع
- ۴ سیلیسیم

(کنکور سراسری)

۵۹. قوی‌ترین نافلز و قوی‌ترین فلز در تناوب سوم، کدام‌اند؟

- ۱  $^{12}\text{Mg}$  و  $^8\text{O}$
- ۲  $^{11}\text{Na}$  و  $^8\text{O}$
- ۳  $^{12}\text{Mg}$  و  $^{17}\text{Cl}$
- ۴  $^{11}\text{Na}$  و  $^{17}\text{Cl}$

(کنکور سراسری)

۶۰. کدام عنصر، با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورد؟

- ۱ سلنیم
- ۲ کلسیم
- ۳ لیتیم
- ۴ منیزیم

۶۱. از کدام یک از گازهای نجیب، تاکنون ترکیبی یافت نشده است؟

- ۱ Ne
- ۲ Xe
- ۳ Kr
- ۴ Rn

۶۲. کدام مورد، یک پلیمر طبیعی نیست؟

- ۱ الیاف کتان
- ۲ تار عنکبوت
- ۳ لاک لاک‌پشت
- ۴ الیاف کربن

۶۳. برای حمل و نگهداری آب آشامیدنی ملوانان و کارکنان کشتی‌ها، بهتر است از کدام مورد استفاده شود؟

- ۱ مخازن فولادی
- ۲ مخازن پلاستیکی
- ۳ مخازن چوبی
- ۴ مخازن شیشه‌ای