

فصل اول

مواد و نقش آن‌ها در زندگی

در این فصل با ویژگی‌ها و خواص عناصر و ترکیب‌های مختلف و انواع مواد مصنوعی و طبیعی آشنا خواهیم شد و به پرسش‌های زیر پاسخ نخواهیم داد....!

❑ چرا شرکت اپل از به‌کار بردن یاقوت کبود به عنوان محافظ صفحه

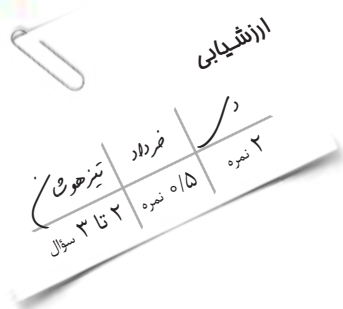
گوشی‌های خود صرف‌نظر کرد؟!؟

❑ چرا مس هم برای سیم برق و هم برای پخت قرمه‌سبزی بهترین

گزینه است؟!؟

❑ چرا در بعضی از جدول‌های تناوبی خبری از عناصر Ds ، Mt و Rg

نیست؟

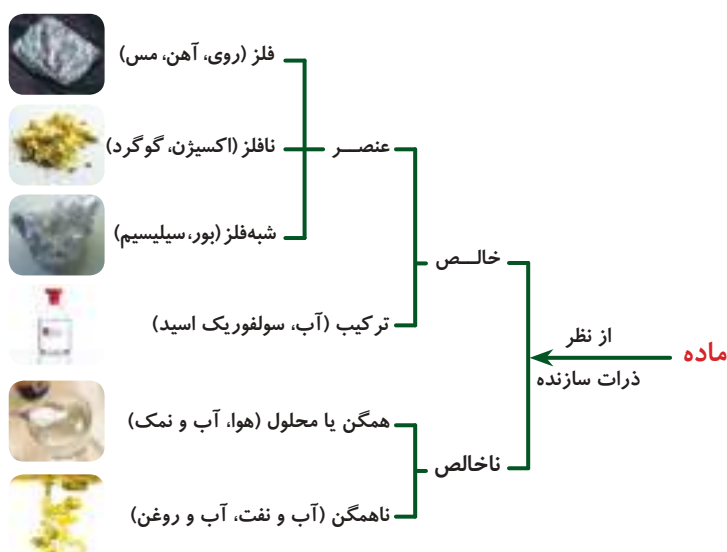


مواد و نقش آن‌ها در زندگی



مطالعه‌ی شیمی به عنوان علم بررسی مواد، نه تنها تاریخ قابل توجه و جالبی دارد؛ بلکه آینده‌ی فوق‌العاده مهیجی نیز در پیش دارد. اثرات این علم در اطراف ما و نیز درون ما موجود است؛ به طور کلی هر آنچه که ما در زندگی روزانه‌ی خود از آن استفاده می‌کنیم، از ماده ساخته شده است. **طبقه‌بندی مواد از نظر ذرات سازنده:** تنوع و گوناگونی مواد زیاد است. مواد را در یک دسته‌بندی کلی، از نظر ذرات سازنده، به دو دسته‌ی اساسی تقسیم می‌کنیم که به شرح زیر است:

- ۱ **ماده‌ی خالص:** ماده‌ای است که از ذرات یکسان (یک نوع ذره) تشکیل شده است.
 - ۲ **ماده‌ی ناخالص (مخلوط):** ماده‌ای است که از ذرات متفاوتی (بیش از یک نوع ذره) تشکیل شده است.
- مواد خالص خود به دو دسته‌ی عنصرها و ترکیب‌ها تقسیم می‌شوند:



نکته

هوای پاک یک مخلوط گازی و همگن است و مهم‌ترین اجزای سازنده آن عبارتند از: گاز نیتروژن، گاز اکسیژن، گاز آرگون، گاز کربن‌دی‌اکسید و بخار آب.

عناصر

آنچه به عنوان ماده در درون و بیرون کره‌ی زمین یا فراسوی آن وجود دارد، از عناصر شیمیایی تشکیل شده است؛ در واقع ساده‌ترین مواد سازنده‌ی طبیعت، عناصر هستند. این گونه مواد از یک نوع اتم (اتم‌های یکسان) ساخته شده‌اند. **علت تفاوت در عناصر مختلف، وجود تفاوت در خواص اتم‌های سازنده‌شان می‌باشد.**

به هر عنصر، یک عدد اتمی (Z) نسبت می‌دهیم که بیانگر تعداد پروتون‌های هسته‌ی آن می‌باشد. عناصر به سه دسته‌ی فلز (Metal) و نافلز (Non Metal) و شبه‌فلز (Metalloid) تقسیم می‌شوند.

طبقه‌بندی عناصرها

تاکنون ۱۱۸ عنصر شناخته شده‌اند که ۹۲ عنصر آن طبیعی (حدود ۷۸ درصد) و ۲۶ عنصر دیگر آن ساختگی‌اند (حدود ۲۲ درصد). پس از طبقه‌بندی عناصر به دو دسته‌ی **فلزات** و **نافلزات**، توسط دانشمندان، به تدریج عناصر تازه‌ای مانند **شبه‌فلزات** کشف شدند؛ به همین دلیل ضرورت شکل‌گیری طبقه‌بندی جدیدتری حس شد.

۱) فلزات و واکنش‌پذیری آن‌ها

امروزه فلزات (*Metals*)، نقش بسیار مهمی در زندگی روزمره‌ی ما دارند. از فلزات در ساخت خانه، زیورآلات، ابزار، وسایل حمل و نقل، ساختمان‌ها و... استفاده می‌شود. بیش از ۸۰ درصد عناصر، فلزات هستند. **اغلب** آن‌ها از چگالی بالایی برخوردارند. (کمترین چگالی خاص فلز لیتیم (*Li*) و بیشترین چگالی مربوط به فلز اوسیم (*Os*) می‌باشد). دمای ذوب و جوش فلزات **معمولاً بالا است**. فلزات سطح براق و درخشانی دارند و از قابلیت چکش‌خواری (*malleability*) و شکل‌پذیری برخوردار هستند. علاوه بر آن **همگی** آن‌ها رسانای (*Conductive*) خوبی برای گرما و جریان برق هستند.



مس



یکی از فلزات پرکاربرد در زندگی روزمره‌ی ما فلز مس (*Cu*) است. از این فلز در سیم‌کشی ساختمان‌ها و شبکه‌ی مخابرات استفاده می‌شود. یکی از ترکیبات مهم مس دار کات کبود است که در تصفیه‌ی آب شهری جهت جلوگیری از رشد و تکثیر جلبک‌ها استفاده می‌شود. مس فلزی براق و سرخ‌رنگ است. فلز مس مثل آهن از طریق ذوب سنگ معدن خود، **در دمای بالا** به‌دست می‌آید.

معدن مس سرچشمه، در استان کرمان، یکی از معادن ذخیره مس در ایران است. کشور شیلی و پس از آن آمریکا، به ترتیب بیشترین ذخایر مس جهان را دارند. این فلز در زندگی و دنیای امروز، کاربرد گسترده‌ای دارد؛ زیرا از ویژگی‌های زیر برخوردار است:

- ۱) رسانایی الکتریکی بالا
- ۲) مقاومت در برابر خوردگی
- ۳) قابلیت مفتول شدن

برخی از کاربردهای فلز مس



فلزات معمولاً به صورت خالص کاربرد چندانی ندارند و اغلب با فلزات و یا نافلزات دیگر مخلوط می‌شوند و به صورت آلیاژهای مختلف، خواص آن‌ها بهبود بیشتری می‌یابد. (مثلاً مقاومت بیشتری در برابر خوردگی پیدا کرده و استحکام بیشتری می‌یابند و نیز کاربرد زیادی در زندگی روزمره دارند). آلیاژهای مس نسبت به مس خالص، خواص بهبود یافته و استحکام بیشتری دارند؛ از جمله برنج (*Brass*) (آلیاژ مس روی) و برنز (*Bronze*) (آلیاژ مس قلع)؛ به عنوان مثال برنج در شیرآلات، آلات موسیقی و ... کاربرد داشته و برنز در ساخت مجسمه‌ها، ابزارهای جنگی و... مورد استفاده قرار می‌گیرد.

واکنش پذیری فلزات

اغلب اتم‌ها میلند تا با از دست دادن یا دریافت الکترون به آرایش الکترونی هشت‌تایی در لایه‌ی والانی (ظرفیت) خود برسند مانند گازهای نجیب (به‌جز هلیوم که آرایش هشت‌تایی ندارد ولی پایدار است) و از این طریق پایدار شوند (قاعده‌ی هشت‌تایی). فلزات تعداد یک، دو یا سه الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارند و جهت رسیدن به پایداری، به راحتی الکترون‌های والانس (ظرفیت) خود را از دست می‌دهند و به کاتیون یا یون مثبت تبدیل می‌شوند؛ پس فلزی **فعال‌تر** است که تمایل **بیشتری** برای از دست دادن الکترون داشته باشد و **راحت‌تر** الکترون از دست بدهد. در میان عناصر جدول تناوبی، (فعال‌ترین یا واکنش‌پذیرترین) گروه فلزی (*Metal group*) اختصاص به **گروه اول** جدول، یعنی فلزات قلیایی دارد زیرا در لایه‌ی ظرفیت آنها تنها یک الکترون وجود دارد و آن را به راحتی از دست می‌دهند و از این طریق پایدار می‌شوند و **فعال‌ترین** فلز سزیم (*Cs*) است.

نکته

به الکترون‌های موجود در لایه‌ی اصلی آخر یا آخرین مدار، «الکترون‌های ظرفیت یا والانس» و به خود مدار آخر، «لایه‌ی ظرفیت» یا «لایه‌ی والانس "Valence"» می‌گویند.

عناصر فلزی از نظر واکنش‌پذیری یکسان نیستند؛ از جمله خواصی که برای هر عنصر مورد بررسی قرار می‌گیرد، فعالیت شیمیایی یا واکنش‌پذیری آن ماده است؛ به عنوان مثال واکنش‌پذیری سه فلز آهن، طلا و منیزیم با اکسیژن یکسان نیست؛ به‌طور کلی فلزی که **سریع‌تر** در این واکنش شرکت می‌کند، واکنش‌پذیری **بیشتری** نسبت به دیگر فلزات دارد. تجربه و آزمایش نشان داده که:

مقایسه‌ی واکنش‌پذیری چند فلز: $Mg > Fe > Cu > Au$

طلا مس آهن منیزیم

واکنش با اکسیژن



۱) اگر یک تکه نوار منیزیم را روی شعله‌ی چراغ بگیریم، به **سرعت** می‌سوزد و نور سفید خیره‌کننده‌ای ایجاد می‌کند. واکنش سوختن:

منیزیم اکسید → گاز اکسیژن + فلز منیزیم (بسیار تند)



۲) آهن به **کندی** با اکسیژن واکنش داده و تبدیل به زنگ آهن یا آهن (III) اکسید می‌شود (Oxidation). واکنش اکسایش:

زنگ آهن → گاز اکسیژن + فلز آهن (کند)



۳) فلز مس به **کندی** با اکسیژن واکنش نشان می‌دهد و به مس (II) اکسید تبدیل می‌شود. واکنش اکسایش:

مس (II) اکسید → گاز اکسیژن + فلز مس (بسیار کند)



۴) طلا بر اکسیژن **اثر نمی‌کند**؛ به همین جهت برای وسایل تزئینی کاربرد دارد. واکنشی انجام نمی‌شود.

بی اثر → گاز اکسیژن + فلز طلا

پرسش

ظروف مسی زودتر زنگ می‌زند یا ظروف آهنی؟ چرا؟

ظروف آهنی زودتر زنگ می‌زند؛ زیرا واکنش‌پذیری آهن از مس بیشتر است. مس < آهن: مقایسه‌ی واکنش‌پذیری

واکنش با آب و اسید

همه‌ی فلزات فعال، مثل فلزات گروه اول (فلزات قلیایی) و نیز فلزات گروه دوم (قلیایی خاکی) به‌جز فلز بریلیم (Be)، هم در آب و هم در اسیدها ($Acids$) حل می‌شوند؛ اما سرعت واکنش‌پذیری فلزات مختلف با آب و اسید متفاوت است. فلزات طلا (Au)، مس (Cu) و نقره (Ag) نه در آب حل می‌شوند و نه با اسیدها واکنش می‌دهند.

آزمایش کنید

واکنش‌پذیری بین سه فلز: روی، منیزیم و آهن در محلول مس (II) سولفات

اگر تیغه‌هایی از جنس روی (Zn) و منیزیم (Mg) و آهن (Fe) را به‌طور جداگانه در شرایط و غلظت یکسانی از محلول مس (II) سولفات ۵ آبه (کات کبود) که رنگ آن آبی مایل به سبز است، قرار دهیم مشاهده می‌شود که رنگ محلول‌ها در ظروف تغییر می‌کند و سرعت تغییر رنگ در ظرف‌ها با هم متفاوت است؛ به‌طوری‌که سرعت تغییر رنگ در ظرفی که محتوی منیزیم است، بیشتر از بقیه است و سرعت تغییر رنگ ظرف حاوی آهن، کمتر از دیگر ظروف است.

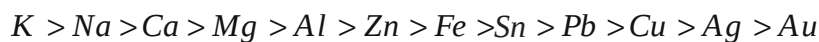
نتیجه‌گیری

آهن < روی < منیزیم: مقایسه واکنش‌پذیری با کات کبود



مقایسه واکنش‌پذیری چند فلز مهم

طلا < نقره < مس < سرب < قلع < آهن < روی < آلومینیوم < منیزیم < کلسیم < سدیم < پتاسیم

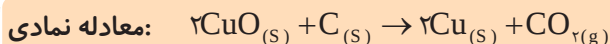


جایگاه کربن به عنوان نافلز در جدول واکنش‌پذیری میان فلزات:

مس < سرب < قلع < آهن < روی < کربن < آلومینیوم < منیزیم < سدیم < پتاسیم

در نتیجه می‌توان از کربن جهت استخراج برخی فلزات مثل آهن و سرب استفاده کرد.

کربن دی اکسید + مس $\longrightarrow$ کربن + مس (II) اکسید: معادله نوشتاری



اکنون می‌توانید به سؤالات ۱ تا ۹ پاسخ دهید.

۲ نافلزات

عناصری از جدول تناوبی که نه تنها میل به از دست دادن الکترون نداشته؛ بلکه تمایل به دریافت الکترون از سوی عناصر دیگر دارند تا به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب پس از خود (هم‌دوره‌ی خود) برسند، **نافلز** هستند، این عناصر در لایه‌ی ظرفیت خود چهار، پنج، شش یا هفت الکترون دارند (به جز قلع و سرب و هلیوم)، لذا نافلز **فعال تر** است که تمایل **بیشتری** جهت دریافت الکترون و تشکیل یون منفی (آنیون) داشته باشد. در میان نافلزات جدول تناوبی، عناصر **گروه هفتم اصلی (هفدهم جدول)** به نام اختصاصی هالوژن‌ها، **فعال‌ترین نافلزات** هستند زیرا در لایه‌ی والانس (ظرفیت) خود دارای ۷ الکترون هستند و به راحتی و تنها با دریافت یک الکترون به آرایش هشت‌تایی رسیده و پایدار می‌شوند و فعال‌ترین نافلز **عنصر فلوئور (F)** می‌باشد.

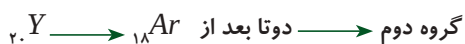
اغلب نافلزات از دمای ذوب و جوش پایینی برخوردارند. در حالت جامد شکننده‌اند و سطح کدری دارند؛ علاوه بر آن نسبت به فلزات، چگالی **کمتری** دارند. معمولاً آن‌ها رسانای خوبی برای گرما و جریان برق نیستند؛ لازم به ذکر است، تنها نافلز رسانای الکتریسیته، «**عنصر گرافیت خالص**» می‌باشد.



نکته

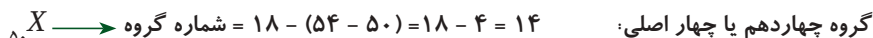
چند قانون سرعتی مهم برای تعیین شماره‌ی گروه عنصری که عدد اتمی آن معلوم است:

۱ چنانچه عدد اتمی، به اندازه‌ی یک یا دو واحد بیشتر از عدد اتمی یکی از گازهای نجیب باشد، شماره‌ی گروه عنصر مورد نظر، به ترتیب ۱ یا ۲ می‌شود.



۲ اگر عدد اتمی عنصر، بیشتر از دو واحد نسبت به یکی از گازهای نجیب، بزرگ‌تر باشد کافی است جهت تعیین شماره‌ی گروه آن، از فرمول زیر استفاده کنیم:

(اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر با گاز نجیب هم‌دوره عنصر) - ۱۸ = شماره گروه



آلوتروپی یا دگرشکلی

به شکل‌های مختلف از یک عنصر، **دگرشکل** یا **آلوتروپ** می‌گویند؛ در واقع عنصر اکسیژن دو دگرشکل دارد:

۱ **گاز اکسیژن (O_2)**: پایدارترین شکل اکسیژن

۲ **گاز اوزون (O_3)**: ناپایدار

در اصطلاح می‌گویند که این دو، **دگرشکل‌ها** یا **آلوتروپ‌های** اکسیژن هستند.

برخی کاربردهای اکسیژن (O_2)

- در تنفس جانداران؛
- در صنایع فولاد؛
- در صنایع شیمیایی از جمله سولفوریک اسید، نیتریک اسید؛
- جهت اکسایش و سوختن کاربرد دارد.

گاز اوزون (O_3)

بیشترین مقدار اوزون در طبقات بالایی جو، در لایه‌ای به نام **استراتوسفر** قرار دارد که در آنجا نقش بسیار مفیدی را ایفا می‌کند؛ به‌طوری‌که مانع رسیدن قسمت عمده‌ی پرتوهای پرن انرژی و خطرناک فرابنفش خورشیدی به زمین می‌شود؛ **در واقع اوزون نقش صافی یا لایه‌ی محافظ را بازی می‌کند.**

اسید سولفوریک (H_2SO_4)

سولفوریک اسید دارای سه نوع عنصر H (هیدروژن)، O (اکسیژن) و S (گوگرد) است.

برخی از کاربردهای سولفوریک اسید:



گوگرد (S)

نافلزای جامد است. این عنصر یکی از عناصری است که از آغاز تمدن بشر شناخته شده بوده است. ایالات متحده، بزرگ‌ترین تهیه‌کننده و صادرکننده‌ی گوگرد است.

گوگرد معمولی: جسمی است جامد، زردرنگ و بی‌بو که عملاً در آب نامحلول است. این عنصر در دهانه‌ی آتشفشان‌های خاموش یا نیمه‌فعال یافت می‌شود.

گوگرد مستقیماً با اغلب فلزات، ترکیب می‌شود به‌جز طلا و پلاتین. این عنصر در کبریت‌سازی، تهیه‌ی باروت سیاه، لاستیک‌سازی، تهیه‌ی مواد دارویی و آرایشی نیز کاربرد دارد.



پرسش

تشابه و تفاوت مدل‌های اتمی اکسیژن (O) و گوگرد (S) را بیان کنید؟

تشابه مدل‌های اتمی اکسیژن و گوگرد: در لایه‌ی والانس هر دو عنصر، شش الکترون موبعد است؛ در نتیجه هر دو، در گروه ششم اصلی یا شانزدهم جدول پای دارند و هم‌گروه‌ها؛ زیرا اغلب عناصر بر اساس تعداد الکترون‌های لایه‌ی والانس خود در گروه‌های اصلی جدول پای می‌گیرند.



تفاوت مدل‌های اتمی اکسیژن و گوگرد: عنصر اکسیژن دارای دو لایه‌ی الکترونی

بوده و عنصر گوگرد دارای سه لایه‌ی الکترونی می‌باشد؛ در نتیجه اکسیژن در دوره‌ی

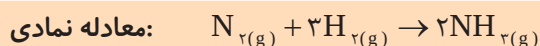
دوم و گوگرد در دوره‌ی سوم جدول قرار می‌گیرند؛ زیرا عناصر بر اساس تعداد

لایه‌های الکترونی خود در دوره‌ها یا ردیف‌های جدول پای دارند.

نیتروژن

یکی دیگر از عناصر نافلز می باشد که بیش‌ترین درصد حجمی را در هوای خشک و تمیز (حدود ۷۸ درصد) به خود اختصاص می‌دهد. این عنصر به شکل مولکول دو اتمی N_2 در طبیعت وجود دارد. عنصر نیتروژن در پروتئین‌های گیاهی و جانوری یافت می‌شود. این عنصر را می‌توان بر اثر تقطیر جزء به جزء هوای مایع، جداسازی و از هوا استخراج کرد. مهم‌ترین مورد استفاده‌ی نیتروژن جهت تهیه‌ی آمونیاک است و به‌عنوان ماده‌ی اولیه، طی واکنش زیر استفاده می‌شود:

گاز آمونیاک → گاز هیدروژن + گاز نیتروژن معادله نوشتاری



لازم به ذکر است این واکنش معمولاً در حضور کاتالیزگر مناسب انجام می‌شود. بیشتر گیاهان، از زمین نیتروژن می‌گیرند؛ در مقابل، برخی گیاهان مانند سبزی‌ها مخصوصاً شبدر، مقدار زیادی نیتروژن به زمین برمی‌گردانند.

کاربردهای گاز نیتروژن

ساخت آمونیاک؛

ساخت کود شیمیایی نیتروژن‌دار برای کشاورزی؛

تولید دینامیت و برخی مواد منفجره‌ی دیگر؛

استفاده در یخچال‌های بزرگ صنعتی؛

تهیه‌ی نیتریک اسید؛

ساخت گاز سردکننده‌ی سردخانه‌ها؛

استفاده در صنایع غذایی (مانع فساد مواد غذایی می‌شود)؛

یخ سازی.



چرخه نیتروژن در طبیعت

چرخه نیتروژن در واقع مبادله‌ی نیتروژن، بین محیط و جانداران می‌باشد.



۱ هنگام رعد و برق و تخلیه‌ی الکتریکی، انرژی لازم برای ترکیب‌شدن نیتروژن و اکسیژن

هوا، فراهم می‌شود و نیتروژن به ترکیباتی مثل اکسیدهای نیتروژن تبدیل می‌شوند. این

اکسیدها در آب حل شده و وارد خاک می‌شوند.

۲ باکتری‌های موجود در خاک، ترکیبات جذب شده را به موادی تبدیل می‌کنند

که توسط گیاهان جذب می‌شوند.

۳ حیوانات، نیتروژن را از طریق خوردن گیاهان وارد بدنشان می‌کنند.

۴ پس از مرگ حیوانات، اندام‌های آن‌ها تجزیه شده و نیتروژن مجدداً

به هواکره باز می‌گردد.



فسفر (P)

نافلزی است که در تهیه‌ی کودهای شیمیایی و رشد گیاهان و نیز کبریت‌سازی استفاده می‌شود و به‌طور کلی در صنعت عنصر پرکاربردی است.

این عنصر به سه شکل فسفر سفید، قرمز و سیاه (آلوتروپ‌های فسفر) یافت می‌شود. **متداول‌ترین** نوع فسفر، فسفر سفید P_4 می‌باشد که به

شکل چهار وجهی ساده از اتم‌های فسفر بوده و در آب **نامحلول** است.

کربن (C)

عنصری نافلز و جامد است که به چهار شکل: گرافیت، الماس، دوده و فولرن در

طبیعت یافت می‌شود. بنابراین چهار دگرشکل یا آلوتروپ دارد.



جنس مغز مداد از **گرافیت** است؛ هرچه مقدار گرافیت به کار رفته در مغز مداد **بیشتر** باشد، مداد **نرم‌تر** می‌شود.

عنصر کربن در ساختار تمام ترکیبات آلی وجود دارد؛ به همین دلیل، به شیمی آلی، **شیمی ترکیبات کربن** نیز می‌گویند.

پرسش

مطابق مدل اتمی بور کدامیک از عناصر ${}_{15}P$ و ${}_{14}Si$ ، ${}_{6}C$ ، ${}_{7}N$ به یکدیگر شباهت دارند؟ چرا؟

اتم‌های ${}_{14}Si$ و ${}_{6}C$ به هم شبیه هستند؛ زیرا هر دو در مدار آفرشان چهار الکترون دارند؛ بنابراین هر دو در گروه چهار اصلی یا

چهارده جدول می‌باشند. ${}_{15}P$ و ${}_{7}N$ نیز به هم شبیه هستند؛ زیرا هر دو در مدار آفرشان پنج الکترون دارند؛ به همین دلیل هر دو

در گروه پنج اصلی یا پانزده جدول قرار می‌گیرند.

هر دو در گروه پنجم اصلی ${}_{15}P$ و ${}_{7}N$ $({}_{15}P)^{2-}({}_{7}N)^{2-}$ هر دو در گروه چهارم اصلی $({}_{14}Si)^{2-}({}_{6}C)^{2-}$

فلوئور (F) و کلر (Cl)

این دو عنصر نافلز، متعلق به گروه هفتم اصلی یا هفدهم جدول تناوبی اند و هر دو در لایه‌ی ظرفیت خود هفت الکترون داشته و هالوژن هستند؛ یعنی توانایی تشکیل نمک را دارند؛ زیرا اگر با عناصر فلز ترکیب شوند؛ نمک ایجاد می‌کنند. شکل پایدار هر دو عنصر در طبیعت به صورت مولکول‌های دو اتمی F_2 و Cl_2 می‌باشد. عنصر فلوئور به مقدار مجاز به خمیر دندان‌ها افزوده می‌شود و مانع پوسیدگی دندان‌ها می‌شود.



عنصر کلر نیز در صنعت، کشاورزی، تهیه‌ی هیدروکلریک اسید، تصفیه‌ی آب شهری و آشامیدنی کاربردهای زیادی دارد؛ زیرا کلر، میکروب‌کشی قوی است؛ علاوه بر آن از کلر به عنوان سفیدکننده نیز استفاده می‌شود.

کاربردهای کلر



استفاده در تصفیه‌ی آب آشامیدنی؛

به عنوان ضد عفونی کننده آب استخرها؛

تهیه‌ی مواد سفیدکننده؛

ساخت انواع آفت کش‌ها؛

تولید حشره کش‌ها؛

تهیه‌ی هیدروکلریک اسید $HCl_{(aq)}$ (جوهر نمک) (که در رفع گرفتگی مجرای

فاضلاب کاربرد دارد)؛

به عنوان ماده‌ی تولید کننده‌ی رنگ‌ها؛

به عنوان میکروب کش قوی.

گازهای نجیب

عناصر گروه هشتم اصلی، دارای هشت الکترون در مدار آخر (لایه‌ی ظرفیت یا والانس) خود هستند (به جز عنصر هلیوم (He) که فقط دو الکترون دارد). این عناصر به گازهای نجیب یا کم‌اثر معروف هستند؛ زیرا تمایل چندانی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارند؛ به طوری که از سه عنصر اول آن‌ها (هلیوم (He)، نئون (Ne)، و آرگون (Ar)) تاکنون هیچ ترکیبی شناخته نشده؛ ولی از کریپتون (Kr) و رادون (Rn) ترکیبات ناچیزی یافت شده است. تنها گاز نجیبی که فقط دو الکترون در تنها مدار خودش دارد، هلیوم (He) است (با توجه به اینکه لایه‌ی الکترونی اول با داشتن دو الکترون به پایداری می‌رسد و حداکثر گنجایش ۲e را دارد). هلیوم (He) به دلیل سبک بودن برای پر کردن بالن‌ها کاربرد دارد؛ در جوشکاری نیز از این گاز استفاده می‌شود.

نکته

بهتر است اعداد اتمی گازهای نجیب را به همراه دوره‌ی هر یک به صورت زیر حفظ باشیم تا در حل تست‌ها و یافتن محل عناصر دیگر جدول و بررسی برخی روندهای تناوبی، سرعت عمل بیشتری داشته باشیم:

گاز نجیب دوره‌ی پنجم: $_{54}Xe$

گاز نجیب دوره‌ی ششم: $_{86}Rn$

گاز نجیب دوره‌ی هفتم: $_{118}Uuo$

گاز نجیب دوره‌ی اول: He

گاز نجیب دوره‌ی دوم: $_{10}Ne$

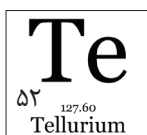
گاز نجیب دوره‌ی سوم: $_{18}Ar$

گاز نجیب دوره‌ی چهارم: $_{36}Kr$

اکنون می‌توانید به سوالات ۱۰ تا ۱۸ پاسخ دهید.

۳ شبه فلزات

عناصری هستند که در برخی خواص (فیزیکی) شبیه فلزات بوده و در برخی خواص دیگر (شیمیایی) شبیه نافلزات عمل می کنند؛ به گونه ای که نمی توان آن ها را جزو فلزات یا نافلزات شمرد؛ مانند Si (سیلیسیم) که هم مثل فلزات درخشان بوده و هم مثل نافلزات شکننده است؛ همچنین شبه فلز Si نیمه رسانا می باشد. از سیلیسیم در ساخت نیمه رساناهای الکتریکی و تهیه ی لوازم الکترونیکی استفاده می شود.



شبه فلزات دیگر عبارتند از بور (B)، ژرمانیم (Ge)، آرسنیک (As)، آنتیموان (Sb)، تلوریم (Te)، پولونیم (Po) و استاتین (At)، که در این میان دو عنصر Po و At پرتوزا نیز هستند.

نکته

به طور کلی **هشت شبه فلز** در جدول تناوبی داریم که جایگاه آن ها در جدول تناوبی به شرح زیر است:

- ۱ در تناوب اول و هفتم، شبه فلز نداریم. ۲ در تناوب دوم، یک شبه فلز داریم.
- ۳ در تناوب سوم، یک شبه فلز داریم. ۴ در تناوب چهارم و پنجم و ششم، هر کدام دو شبه فلز داریم.

عمل طبقه بندی عناصر، موجب آسان تر شدن کار مطالعه می شود؛ از آن جایی که عنصرهای متعلق به یک طبقه، خواص نسبتاً مشابهی دارند، یکی از ویژگی هایی که می توان بر اساس آن، طبقه بندی عناصر را انجام داد، تعداد الکترون های موجود در مدار آخر آن ها است؛ با این توضیح که عنصری که تعداد الکترون برابری در مدار آخرشان دارند، در یک گروه (ستون) قرار می گیرند؛ مثلاً عنصری با عدد اتمی یک الی هجده را در هشت ستون (گروه) اصلی طبقه بندی می کنند. همچنین عناصر براساس تعداد لایه های الکترونی (لایه های اصلی) یا مدارهای خود، در هر دوره، جای گرفته اند؛ بنابراین در هر دوره، تعداد مدارها یا لایه های الکترونی (لایه های اصلی) با هم برابر است؛ مثلاً عناصر دوره ی سوم همگی دارای سه مدار الکترونی هستند.

۱  H ۱	۲  He ۲						
۳  Li ۲, ۱	۴  Be ۲, ۲	۵  B ۲, ۳	۶  C ۲, ۴	۷  N ۲, ۵	۸  O ۲, ۶	۹  F ۲, ۷	۱۰  Ne ۲, ۸
۱۱  Na ۲, ۸, ۱	۱۲  Mg ۲, ۸, ۲	۱۳  Al ۲, ۸, ۳	۱۴  Si ۲, ۸, ۴	۱۵  P ۲, ۸, ۵	۱۶  S ۲, ۸, ۶	۱۷  Cl ۲, ۸, ۷	۱۸  Ar ۲, ۸, ۸
لایه ی آخر ۱ الکترون	لایه ی آخر ۲ الکترون	لایه ی آخر ۳ الکترون	لایه ی آخر ۴ الکترون	لایه ی آخر ۵ الکترون	لایه ی آخر ۶ الکترون	لایه ی آخر ۷ الکترون	به جز He (بقیه در لایه ی آخر ۸ الکترون)

براساس جدول داده شده، عناصر هر ستون، تعداد الکترون برابری در مدار آخر خود دارند که با شماره ی گروه اصلی شان برابر است (به جز He که در گروه هشتم اصلی است؛ و دو الکترون دارد). همین ویژگی باعث ایجاد خواص نسبتاً مشابهی در بین عناصر یک ستون می شود؛ مثلاً



عناصر گروه اول که حاوی ۱ الکترون در مدار آخرشان هستند، همگی دارای ویژگی های زیر می باشند:

- ۱ فلزات فعالی هستند؛ در نتیجه به شدت با اکسیژن و رطوبت هوا واکنش می دهند و برای آن که از تماس مستقیم با اکسیژن و رطوبت هوا در امان باشند، آن ها را زیر نفت نگهداری می کنند (این عناصر در نفت حل نمی شوند)؛

- ۲) نرم هستند و با چاقو یا قیچی به راحتی بریده می‌شوند؛
 ۳) چگالی بسیار کمی دارند؛
 ۴) بر اثر حل شدن آن‌ها در آب، قلیا و گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

گاز هیدروژن + هیدروکسید فلز قلیایی (قلیا) $\rightarrow$ آب + فلز قلیایی

استثناهایی نیز در این طبقه‌بندی وجود دارد؛ مثلاً عنصر هیدروژن (H) با وجود اینکه نافلز است؛ ولی به دلیل داشتن یک الکترون در مدار آخر خود بالای عناصر گروه اول به صورت یک خانه‌ی تک‌عضوی جداگانه قرار دارد.

پرسش

کدامیک از عناصر زیر هم‌گروه (هم‌ستون) و کدامیک هم‌دوره (هم‌ردیف) هستند؟

${}_{15}X$ (۱) ${}_{17}Y$ (۲) ${}_3D$ (۳) ${}_4E$ (۴)

عناصر ${}_3D$ و ${}_{15}X$ که هر دو ۵ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارند در گروه پنجم اصلی یعنی هم‌گروه‌اند و عناصر ${}_4E$ و ${}_{17}Y$ که هر دو ۷ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارند، هم‌گروه بوده و هر دو در گروه هفتم اصلی‌اند، در ضمن X و Y (هر دو دارای سه لایه) و در دوره سوم (هم‌دوره) و D و E (هر دو دارای دو لایه) و در دوره‌ی دوم (هم‌دوره) هستند.



اکنون می‌توانید به سؤالات ۱۹ تا ۲۲ پاسخ دهید.

جدول تناوبی عناصر

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hydrogen	2 He Helium	3 Li Lithium	4 Be Beryllium	5 B Boron	6 C Carbon	7 N Nitrogen	8 O Oxygen	9 F Fluorine	10 Ne Neon	11 Na Sodium	12 Mg Magnesium	13 Al Aluminum	14 Si Silicon	15 P Phosphorus	16 S Sulfur	17 Cl Chlorine	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium	25 Mn Manganese	26 Fe Iron	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium	35 Br Bromine	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 I Iodine	54 Xe Xenon
55 Cs Cesium	56 Ba Barium	57 La Lanthanum	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium	72 Hf Hafnium
73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon	87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium	90 Th Thorium
91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium
109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennessine	118 Og Oganesson	119 Uue Ununennium	120 Uuh Unbihennium	121 Uut Ununtrium	122 Uuq Ununquadium	123 Uup Unupentium	124 Uub Ununhexium	125 Uut Ununtrium	126 Uuq Ununquadium

138-904	57	La	Lanthanum	140-907	58	Ce	Cerium	140-913	59	Pr	Praseodymium	140-924	60	Nd	Neodymium	140-930	61	Pm	Promethium	151-964	62	Sm	Samarium	157-95	63	Eu	Europium	158-925	64	Gd	Gadolinium	160-930	65	Tb	Terbium	162-932	66	Dy	Dysprosium	164-934	67	Ho	Holmium	167-935	68	Er	Erbium	168-937	69	Tm	Thulium	170-947	70	Yb	Ytterbium																																
207	81	Tl	Thallium	208	82	Pb	Lead	209	83	Bi	Bismuth	210	84	Po	Polonium	211	85	At	Astatine	212	86	Rn	Radon	223	87	Fr	Francium	226	88	Ra	Radium	227	89	Ac	Actinium	232	90	Th	Thorium	233	91	Pa	Protactinium	238	92	U	Uranium	237	93	Np	Neptunium	244	94	Pu	Plutonium	243	95	Am	Americium	247	96	Cm	Curium	247	97	Bk	Berkelium	247	98	Cf	Californium	251	99	Es	Einsteinium	252	100	Fm	Fermium	257	101	Md	Mendelevium	258	102	No	Nobelium

لا تبتديدها

لا تبتديدها

تلازات راسك فائلي

پرسش

به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف عنصرهایی که در هر ستون از جدول تناوبی عناصر قرار گرفته‌اند، چه ویژگی مشترکی دارند؟ **ب** با

توجه به مدل اتمی ${}_{17}\text{Cl}$ و ${}_{14}\text{Si}$ و ${}_{12}\text{Mg}$ مشخص کنید هر یک از آن‌ها به کدام ستون از جدول تعلق دارند؟

پ کدام یک از عنصرهای ${}_{3}\text{Li}$ و ${}_{12}\text{Mg}$ ویژگی شبیه به سدیم (${}_{11}\text{Na}$) دارند؟ چرا؟

الف در آفرین مدار خود تعداد الکترون‌های برابری دارند که با شماره‌ی ستون آن‌ها مساوی است (به جز هلیوم (He) ؛ به همین

دلیل در بسیاری از خواص شیمیایی مشابه هستند.

ب Cl به ستون هفتم اصلی (هفت الکترون در مدار آخر خود دارد) متعلق است. Si به ستون چهارم اصلی (چهار الکترون در مدار

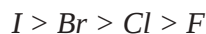
آخر خود دارد) متعلق است. Mg به ستون دوم تعلق دارد (دو الکترون در آفرین مدار خودش دارد).

پ عنصر ${}_{3}\text{Li}$ ویژگی‌هایی شبیه ${}_{11}\text{Na}$ دارد، زیرا هر دو در مدار آخرشان یک الکترون دارند و هر دو متعلق ${}_{11}\text{Na}$ $(^2)^1$

به گروه اول، یعنی فلزات قلیایی، هستند که بسیار فعال (واکنش‌پذیر) و نرم می‌باشند. ${}_{3}\text{Li}$ $(^2)^1$

نکات مهم جدول تناوبی

- در جدول تناوبی، شش گروه سمت راست و دو گروه سمت چپ، گروه‌های اصلی هستند.
- در تمام گروه‌های جدول، از بالا به پایین، عدد اتمی، جرم اتمی (Atomic mass)، عدد جرمی، شعاع اتمی و نیز شعاع یونی افزایش می‌یابد.
- در تمام دوره‌های جدول، از چپ به راست، عدد اتمی افزایش یافته؛ ولی شعاع اتمی و نیز شعاع یونی کاهش می‌یابد.
- کوتاه‌ترین دوره‌ی جدول، دوره اول شامل دو عنصر ${}_{1}\text{H}$ (هیدروژن) در سمت چپ و ${}_{2}\text{He}$ (هلیوم) در سمت راست است.
- طولانی‌ترین دوره‌ی جدول، دوره‌ی ششم است.
- در گروه نافلزات از بالا به پایین، فعالیت شیمیایی نافلزی و واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد و عناصر بالایی هر گروه فعال‌تر می‌باشند.



افزایش واکنش‌پذیری در گروه هفدهم

- در هر گروه فلزی، از بالا به پایین، فعالیت فلزی و واکنش‌پذیری بیشتر می‌شود و عناصر پایینی هر گروه فعال‌تر می‌باشند.



افزایش واکنش‌پذیری در گروه اول

- در هر دوره از چپ به راست (تا گروه هفدهم) از خصلت فلزی کاسته شده و بر خصلت نافلزی افزوده می‌شود.

فلز فرانسیم (Fr) از گروه اول در مقایسه با واکنش‌پذیری مطرح نیست؛ زیرا این عنصر پرتوزا می‌باشد.

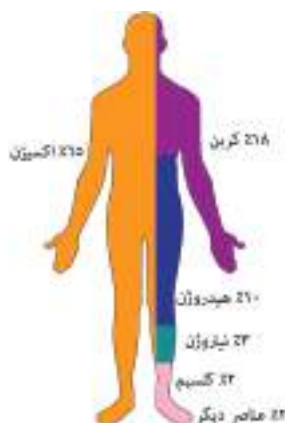
نقش عناصر در بدن انسان



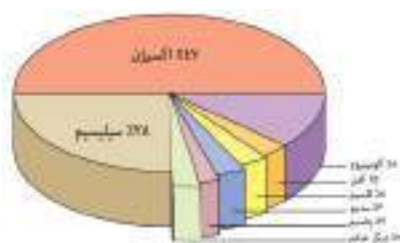
عناصرها در فعالیت‌های بدن نقش‌های موثر و مهمی دارند. در مجموع، در بدن انسان شصت عنصر یافت می‌شود که پنج عنصر آن، از عناصر اصلی سازنده‌ی بدن هستند که هر کدام نقش خاصی در بدن دارند.

نام عنصر	نماد شیمیایی	درصد جرمی در بدن	درصد جرمی زمین	نقش در بدن	کاربرد در زندگی انسان
اکسیژن	O	۶۵	۴۶/۴	در ساختار مولکول آب بدن	به عنوان اکسید کننده به صورت مایع در سوخت موشک‌ها
سیلیسیم	Si	-	۲۸/۲	-	تهیه شیشه و سرامیک
کربن	C	۱۸	-	عنصر اصلی سازندهی ترکیبات آلی در بدن	در تهیه مغز مداد از یکی از آلوتروپ‌های کربن به نام گرافیت استفاده می‌شود.
آلومینیوم	Al	-	۸/۳	-	در ساختن در و پنجره و بدنه‌ی هواپیما، راکت‌ها و وسایل آشپزخانه
هیدروژن	H	۱۰	-	در ساختار مولکول آب و ترکیبات آلی	-
آهن	Fe	-	۵/۶	ساختن هموگلوبین خون	اسکلت ساختمان‌ها و تهیه‌ی فولاد
نیتروژن	N	۳	-	در ساختار پروتئین‌ها	-
کلسیم	Ca	۱/۵	۴/۱	در استخوان‌سازی و رشد استخوان نقش دارد	برای استخراج فلزات و خالص‌سازی فولاد

عناصر نارنجی رنگ، عناصر اصلی سازنده بدن هستند.



درصد جرمی برخی عناصر در بدن



درصد جرمی برخی عناصر در پوسته‌ی زمین

اکنون می‌توانید به سؤالات ۲۳ تا ۵۶ را پاسخ دهید.

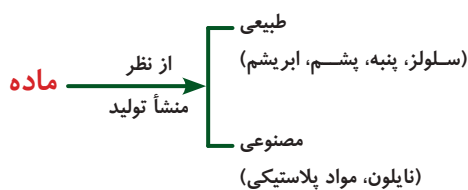
دسته‌بندی مواد از نقطه نظر منشأ تولید

۱ **مواد طبیعی:** بشر در ساخت مواد طبیعی دخالت ندارد و مواد

طبیعی از گیاهان یا جانوران به‌طور طبیعی به‌دست می‌آید؛ مانند پلیمرهای طبیعی (از جمله پشم).

۲ **مواد مصنوعی:** اغلب موادی که در زندگی روزمره استفاده

می‌کنیم، از این دسته‌اند و توسط انسان از مواد طبیعی ساخته شده‌اند؛ مانند پلیمرهای مصنوعی (از جمله پلاستیک).



دسته بندی مواد از نقطه نظر اتم های سازنده ی آن ها:

ریز مولکول ها (مولکول های کوچک) درشت مولکول ها یا پلیمرها (بسیار Polymer)

۱ ریز مولکول ها یا مولکول های کوچک: به موادی گفته می شود که در مولکول های آن ها تعداد محدودی اتم موجود است؛ مثل گاز

اکسیژن (O_2)، گاز آمونیاک (NH_3)، سولفوریک اسید (H_2SO_4)، نیتریک اسید (HNO_3) و

۲ پلیمرها یا درشت مولکول ها: دسته ای از مواد آلی هستند که همگی دارای کربن بوده و زنجیره های بلندی دارند. این زنجیره های بلند،

هم از تعداد بسیار زیادی اتم و هم از اتصال تعداد بسیار زیادی مولکول کوچک متصل به یکدیگر به دست آمده اند؛ در واقع می توان گفت که از

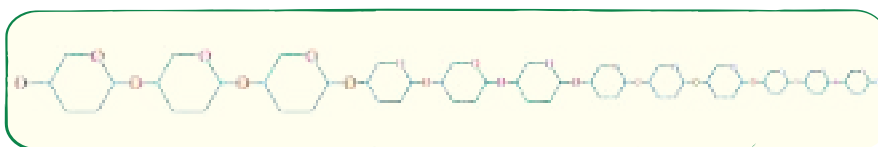
اتصال واحدهای تکراری به نام (مونومر یا تک پار) ساخته شده اند که در یک زنجیره ی بلند به هم متصل هستند (شبیه به خوشه های انگور که

از اتصال حبه های تکراری تشکیل شده است). در زبان فارسی به پلیمر، «بسیار» نیز گفته می شود. به عنوان مثال سلولز از تعداد بسیار زیادی اتم های C ، H و O تشکیل شده است.

دسته بندی پلیمرها (درشت مولکول ها)

۱ پلیمرهای طبیعی: پلیمرهایی هستند که به طور طبیعی ایجاد می شوند و از گیاهان یا جانوران در طبیعت به دست می آیند؛ مانند سلولز

$(C_6H_{10}O_5)_n$ که از واحدهای سازنده ی تکراری $C_6H_{10}O_5$ تشکیل شده است.



نمونه های دیگری از پلیمرهای طبیعی عبارتند از پشم، ابریشم، پنبه، نشاسته و

گوشت که از گیاهان یا جانوران به دست می آیند و از برخی از آن ها جهت تهیه ی

انواع پارچه استفاده می شود. لاستیک، قیر طبیعی، اسکلت خارجی لاک پشت، شاخ

حیوانات و صمغ درختان مولکول های وراثتی DNA و یا پروتئین ها نیز پلیمرهای

طبیعی اند.



نکته

مولکول های چربی و هموگلوبین نیز درشت مولکول هستند.



پشم



مولکول های تشکیل دهنده روغن زیتون



نشاسته

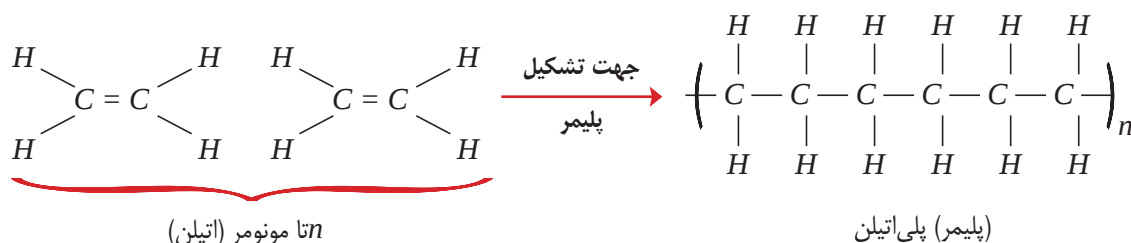
پرسش

کاربرد در زندگی	پلیمر طبیعی	برخی از کاربردهای پلیمرهای طبیعی را در زندگی مطرح کنید.
تهیه‌ی انواع پارچه و پوشاک، تهیه و تولید نخ	سلولز	
تهیه‌ی انواع پارچه و کامواها، قالیبافی	پشم	
تهیه‌ی انواع پارچه‌ی قالیبافی	ابریشم	
تهیه‌ی انواع پارچه‌های پنبه‌ای (مثل پارچه‌ی لباس‌های نوزاد)	پنبه	

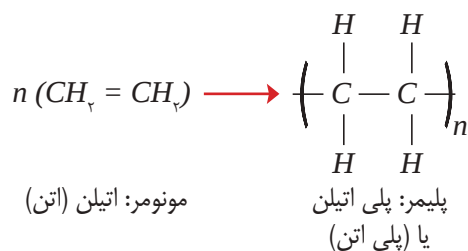
۲) **پلیمرهای مصنوعی:** پلیمرهایی هستند که توسط انسان از مواد طبیعی ساخته شده و بیشتر **منشاء نفتی** دارند؛ در واقع با توجه به رشد روزافزون جمعیت و نیاز بشر برای استفاده و مصرف پلیمر؛ همچنین به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌ها، شیمی‌دان‌ها و متخصصان ترجیح دادند که پلیمر مصنوعی بسازند؛

پلی اتیلن یا پلی تن

پلیمر مهمی است که خودش در صنعت پلاستیک‌سازی کاربرد زیادی دارد و از اتصال واحدهای سازنده‌ی تکراری (یعنی مونومرهای اتیلن (C_2H_4)) تشکیل شده است.



در واقع می‌توان نوشت:



به‌طور کلی پلیمرهای مصنوعی، کاربردهای گوناگون و وسیعی در زندگی روزانه‌ی ما دارند. در جدول مقابل به برخی ویژگی‌ها و کاربردهای تعدادی از پلیمرهای مصنوعی اشاره شده است:

کاربردهای مهم	خصوصیت	پلیمر مصنوعی
بطری‌های پلاستیکی (مثل بطری سس گوجه فرنگی که تاشو هستند)، لوله‌های فاضلاب، کیسه فریزر و کیسه‌های پلاستیکی	نارسانا، انعطاف‌پذیر و ارزان قیمت (شکندگی ندارد)	پلی اتیلن یا پلی اتن یا پلی تن
بطری‌های شامپو، شلنگ آب، عایق سیم‌های برق، در و پنجره‌ها و لوله‌ها	محکم و نارسانا، مقاوم در برابر خوردگی و ارزان قیمت	پی وی سی (PVC) یا پلی وینیل کلرید
تهیه‌ی نخ‌های پارچه‌بافی و نخ‌های جراحی در پزشکی	نسبتاً محکم و ارزان قیمت	نایلون
تهیه‌ی ظروف آشپزخانه نجسب، عایق‌های سیم برق	مقاوم در برابر خوردگی و نارسانا	تفلون
لوازم آزمایشگاهی، سطل‌های پلاستیکی	مقاوم در برابر خوردگی و شکندگی، انعطاف‌پذیر و نرم (شکندگی ندارد)	پلی پروپن



به عبارت دیگر **اغلب** پلیمرهای مصنوعی را از **نفت** تهیه می‌کنند؛ مثلاً **پلاستیک‌ها** (Plastic) نمونه‌ی مهمی از پلیمرهای مصنوعی هستند. تقریباً تمام پلاستیک‌ها را به کمک مواد شیمیایی به‌دست آمده از **تقطیر جزء به جزء نفت خام** تهیه می‌کنند.

امروزه پلاستیک در طیف وسیعی از مواد مصرفی روزانه‌ی انسان به‌کار گرفته شده است؛ از جمله تهیه‌ی پارچه، کفش و کیف، چمدان، قطعات خودروسازی، طناب، فرش، ظروف آشپزخانه، عایق سیم‌های برق، میز و صندلی، کیسه‌های پلاستیکی و مواد بسته‌بندی، سطل‌های زباله، انواع رنگ‌ها، چسب‌ها، مصالح ساختمانی و ...

مزایای مهم استفاده از پلاستیک

سبک هستند (چگالی **اغلب** آن‌ها از آب **کمتر** است و روی آب شناور می‌مانند)؛

نسبتاً محکم هستند؛

عایق گرما و الکتریسیته هستند؛

انعطاف‌پذیرند (البته در دماهای معمولی نه خیلی بالا)؛

نسبتاً با دوام هستند؛

قابل بازگردانی می‌باشند (بازیافت می‌شوند)؛

در مقابل خوردگی **نسبتاً** مقاوم هستند؛

نسبتاً ارزان قیمت هستند؛

اغلب آن‌ها بسیار شفاف بوده؛ به همین دلیل می‌توان آن‌ها را در رنگ‌های مختلف استفاده نمود.

معایب مهم استفاده از پلاستیک

در دماهای بالا استحکام خود را از دست می‌دهند؛

حجم هستند و فضای زیادی را اشغال می‌کنند (حدود ۳۰ درصد حجم زباله‌های جامد را به خود اختصاص می‌دهند)؛

سوزاندن آن‌ها درست نیست؛ زیرا با ایجاد بخارهای سمی همراه است.

بازگردانی پلاستیک‌ها

پلاستیک‌ها به دلیل تخریب‌ناپذیری، به مدت طولانی‌تری در طبیعت می‌مانند و در صورت سوزانده شدن، بخارهای سمی آزاد می‌کنند؛ در نتیجه جهت حفظ بیشتر ذخایر نفتی، صرفه‌جویی در مصرف انرژی، وقت و هزینه ضرورت بازیافت یا بازگردانی پلاستیک احساس می‌شود؛ در واقع بازگردانی پلاستیک، مناسب‌ترین شیوه برای کاهش معایب مصرف پلاستیک است؛ البته بازیافت پلاستیک کار نسبتاً دشواری است؛ زیرا اول باید پلیمرهای موجود در آن جدا شوند. به همین منظور و نیز به جهت بالا بردن کیفیت فرآورده‌های حاصل از بازگردانی پلاستیک‌های پرمصرف، برای هر پلاستیک، کدهای خاصی تعیین می‌کنند که این کدها را درون یک مثلث نوشته و در زیر یا کنار ماده‌ی پلاستیکی حک می‌کنند؛ مثلاً پی وی سی (PVC) که در بطری شامپو و شلنگ آب استفاده می‌شود، دارای کد (03) با رنگ مشخص می‌باشد. وجود هر یک از این کدها بیانگر این است که کالای مربوطه دور انداختنی نبوده و قابل بازگردانی است. مناسب‌ترین راه جهت کاهش هزینه‌ی بازگردانی پلاستیک، جداسازی آن‌هاست؛ جداسازی و تفکیک زباله‌های پلاستیکی، با استفاده از این کدها راحت‌تر بوده و سبب می‌شود تنها یک نوع ماده پلاستیکی بازگردانی شود.

نشانه‌ی (5) روی این بسته‌بندی نشان می‌دهد که جنس آن از پلی‌پروپن است و هنگام باز کردن باید با پلاستیک‌هایی از این جنس بازگردانی شود. علامت استاندارد نیز روی برچسب مواد غذایی نشان می‌دهد که آن ماده غذایی سالم است و از نظر شرایط بهداشتی تولید در کارخانه، مقدار مجاز افزودنی‌ها، باقی‌مانده آفت‌کش‌ها و... از وضعیت مطلوبی برخوردار است. سازمان ملی استاندارد برای مواد غذایی سالم معیارهایی را تعریف و تدوین کرده است. هر استاندارد یک شماره مخصوص دارد. برای مثال استاندارد ملی ایران به شماره ۴۱۵۲ ویژگی‌های روغن مناسب برای سرخ کردن را نشان می‌دهد. برای مشاهده این معیارها می‌توانید به سایت ملی استاندارد ایران مراجعه کنید.

							کد ویژه
PET	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	OTHER	
پلی‌اتیلن	پلی‌اتیلن سنگین	پلی‌کلرواتان	پلی‌اتیلن سبک	پلی‌پروپن	پلی‌استایرن	پلیمرهای متفرقه	پلیمر

اکنون می‌توانید به سؤالات ۵۷ تا ۶۵ پاسخ دهید.

مواد و نقش آن‌ها در زندگی

526

از نظر تعداد اتم‌های سازنده‌شان

در شصت و هشتاد و یک سال

سید

(میلند. گاز اکسیجن)

لحمه طعمه بندی کلی اغلب عناصر در جدول

در دوره (تفاوت)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

در گروه اصلی

به احترام حضرت
الایه قریب

از نظر ذرات سازنده

三

توضیح: اگر شما به عنوان یک مدیر، به دنبال راهی برای بهبود عملکرد تیم خود هستید، این کتاب می تواند به شما کمک کند. این کتاب به شما می دهد که چگونه می توانید با استفاده از روش های مختلف، عملکرد تیم خود را بهبود بخشید.

10

(Case 101) 101

1. *Albino*
 (pencil and ink)

2007

وہی ہے جو کہ "وہی" کے ساتھ
الکثر سے ملتا ہے اور اسے
"وہی" کہتے ہیں۔

۱) قواعد پذیرایی
شبهه قلندر و قواعد
شبهه قلندر

علاء الدين بن ابي اسحاق

الکیمیاء فی الحقیقه
هو العلم بخواص
الاشیاء وبقوتها
والبطلان بها وبقوتها
والبطلان بها وبقوتها
والبطلان بها وبقوتها
والبطلان بها وبقوتها
والبطلان بها وبقوتها
والبطلان بها وبقوتها

فصلنامه پژوهش‌های
انزیم‌په‌سازی و تغذیه
انحصر در تغذیه

کلمه
فرد مغربی اندود
میلاد و کشف ۱۰۰
په کور شیوه های تهیه
هیدروکربن استامبرو
نقشه

السيّد بن أبي
عليه صلوات الله
عليه وآله



فلزات و واکنش‌پذیری آنها

۱ بیش از ۸۰ درصد عناصر کشف شده بشر هستند.

- (۱) نافلز (۲) فلز (۳) خالص (۴) شبه‌فلز

۲ کدام گزینه درست است؟

- (۱) بیشتر فلزات از چگالی پایینی برخوردارند. (۲) بیشتر فلزات از چگالی بالایی برخوردارند.
(۳) همه‌ی فلزات از چگالی بالایی برخوردارند. (۴) همه‌ی فلزات از چگالی پایینی برخوردارند.

۳ از ترکیبات کدام فلز زیر جهت جلوگیری از رشد و تکثیر جلبک‌ها پس از تصفیه‌ی آب شهری استفاده می‌شود؟

- (۱) کلسیم (۲) پتاسیم (۳) لیتیم (۴) مس

۴ کدامیک از مواد زیر سریع‌تر در آب حل می‌شود؟

- (۱) پتاسیم (۲) سدیم (۳) منیزیم (۴) روی

واکنش‌پذیری در آب



الف ب

۵ کدام دو عنصر زیر به ترتیب می‌تواند مربوط به شکل (الف) و (ب) باشد؟

- (۱) سدیم، روی (۲) پتاسیم، سدیم
(۳) سدیم، پتاسیم (۴) آلومینیوم، سدیم

۶ کدام تیغه در محلول کات‌بود دیرتر واکنش می‌دهد؟

- (۱) روی (۲) منیزیم (۳) آلومینیوم (۴) کلسیم

۷ تماس کدام فلز زیر در هوای مرطوب، می‌تواند باعث سوختگی پوست دست شود؟

- (۱) نقره (۲) مس (۳) روی (۴) پتاسیم

۸ با توجه به شکل داده شده، کدام تیغه‌ی فلزی برای استخراج روی از محلول سولفات آن مناسب‌تر است؟

- (۱) آهن (۲) مس (۳) منیزیم (۴) طلا



۹ با فرض دسترس بودن محلول آهن (II) سولفات، کدامیک از فلزات زیر نسبت به بقیه سریع‌تر و بهتر می‌تواند جهت

جداسازی آهن از محلول خودش مورد استفاده قرار بگیرد؟

- (۱) آهن (۲) مس (۳) منیزیم (۴) روی



نافلزات

۱۰ در ترکیب $Ca_3(PO_4)_2$ نسبت تعداد اتم‌های فسفر به تعداد اتم‌های اکسیژن، چند برابر نسبت اتم‌های کلسیم به کل

تعداد اتم‌ها می‌باشد؟

- (۱) ۱ برابر (۲) $\frac{۱۲}{۱۳}$ برابر (۳) $\frac{۱}{۵}$ برابر (۴) $\frac{۱۳}{۱۲}$ برابر

۱۱ کدام هالوژن زیر میکروب کش قوی است؟

- (۱) فلوئور (۲) کلر (۳) برم (۴) ید

۱۲ حیوانات با خوردن گیاهان، عنصر را وارد بدن خود می کنند.

- (۱) فسفر (۲) نیتروژن (۳) منیزیم (۴) کلسیم

۱۳ کدام عنصر نافلز در دهانه‌ی آتشفشان‌های خاموش بافت می شود؟

- (۱) گوگرد (۲) نیتروژن (۳) فسفر (۴) هیدروژن

۱۴ نوع یون حاصل از کدام عنصر زیر، با بقیه تفاوت دارد؟

- (۱) Cl (۲) P (۳) K (۴) S

۱۵ کدام ماده در باتری خودروها کاربرد دارد؟

- (۱) سدیم هیدروکسید (۲) گوگرد (۳) سولفوریک اسید (۴) نیتریک اسید

۱۶ در ساختار جوهر شوره کدام نافلز زیر به کار می رود؟

- (۱) فسفر (۲) نیتروژن (۳) گوگرد (۴) همه موارد

۱۷ کدام عنصر حیاتی زیر، در ساختار پروتئین‌های گیاهی و جانوری کاربرد دارد؟

- (۱) هیدروژن (۲) کربن (۳) اکسیژن (۴) نیتروژن

۱۸ نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن به تعداد انواع عناصر در $(NH_4)_2SO_4$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{14}{4}$ (۲) $\frac{4}{14}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۲

شبه فلزات

۱۹ کدام شبه فلز دارای شش الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود می باشد؟

- (۱) Si (۲) B (۳) Ge (۴) Te

۲۰ کدام دسته از مواد زیر همگی شبه فلزند؟

- (۱) فسفر، ژرمانیم، نیتروژن (۲) استاتین، تلوریم، منیزیم
(۳) بور، ژرمانیم، برم (۴) ژرمانیم، سیلیسیم، آرسنیک

۲۱ کدام ماده زیر در تهیه‌ی نیمه رسانا کاربرد دارد؟

- (۱) سیلیسیم (۲) آرسنیک (۳) ژرمانیم (۴) ۱ و ۳

۲۲ کدام عنصر از لحاظ شیمیایی، نافلز محسوب می شود؛ اما از لحاظ فیزیکی به فلزها نزدیک است؟

- (۱) آلومینیوم (Al) (۲) بیسموت (Bi) (۳) قلع (Sn) (۴) سیلیسیم (Si)

طبقه بندی عناصر

۲۳ کدام دسته‌ی سه تایی از عناصر، در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند؟

- (۱) Cr, K, Ar (۲) Br, V, K (۳) K, Na, Li (۴) S, Mg, O

۲۴ جدول تناوبی شامل گروه اصلی و ردیف می‌باشد که کوتاه‌ترین آن دوره است.

(۴) ۸، ۷، ششم

(۳) ۷، ۷، دوم

(۲) ۸، ۷، اول

(۱) ۸، ۷، اول



۲۵ قوی‌ترین نافلز و قوی‌ترین فلز در تناوب سوم کدامند؟

(۴) ${}_{11}\text{Na}$, ${}_{17}\text{Cl}$

(۳) ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_{17}\text{Cl}$

(۲) ${}_{11}\text{Na}$, ${}_8\text{O}$

(۱) ${}_{12}\text{Mg}$, ${}_8\text{O}$



۲۶ در دوره‌ی پنجم جدول تناوبی، خصلت فلزی کدام عنصر از همه بیشتر است؟

(۴) Rb

(۳) Sn

(۲) Cd

(۱) K

۲۷ عنصری دارای سه لایه‌ی اصلی است و در لایه‌ی الکترونی آخر خود نیز ۳ الکترون دارد. عدد اتمی دو عنصر پس از آن چند است؟

(۴) ۱۵

(۳) ۱۴

(۲) ۱۳

(۱) ۱۲

گروه اصلی \ دوره	۱	۲	۴	۷
۲	A	B		D
۳		F	C	
۴	E			G

با توجه به جدول به سؤالات ۲۸ تا ۳۲ پاسخ دهید.

۲۸ کدام عنصر جدول داده شده، تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد؟

(۴) D

(۳) E

(۲) B

(۱) A

۲۹ کدام فلز جدول، تمایل کمتری برای از دست دادن الکترون دارد؟

(۴) E

(۳) F

(۲) B

(۱) A

۳۰ کدام عنصر جدول تناوبی تمایل بیشتری برای جذب الکترون دارد؟

(۴) E

(۳) B

(۲) D

(۱) G

۳۱ کدام دسته از عناصر زیر، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارند؟

(۴) E, G

(۳) A, E

(۲) B, D

(۱) D, G

۳۲ کدام عنصر، حتماً یک فلز قلیایی خاکی است که در اثر واکنش با اکسیژن، سوختن انجام نمی‌دهد؟

(۴) F

(۳) D

(۲) C

(۱) B

۳۳ کدام عدد اتمی، مربوط به عنصری است که به پانزدهمین عنصر جدول تناوبی شبیه است؟

(۴) ۹

(۳) ۷

(۲) ۱۴

(۱) ۱۱

۳۴ اگر عنصری با جذب ۳ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره‌ی خود برسد، آن عنصر به کدام گروه از جدول

تناوبی تعلق دارد؟



(۴) سوم فرعی

(۳) پنجم فرعی

(۲) سوم اصلی

(۱) پنجم اصلی



۳۵ سی و دومین عنصر جدول تناوبی، در لایه‌ی ظرفیت اتم خود، چند الکترون دارد؟

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۳۶ اگر در لایه‌ی ظرفیت عنصری ۴ الکترون وجود داشته باشد، آن عنصر است.

- (۱) احتمالاً نافلز (۲) احتمالاً فلز (۳) حتماً در گروه چهارم اصلی (۴) همه‌ی موارد درست است.

۳۷ در گروه ششم اصلی، تمایل به جذب الکترون در کدام عنصر بیشتر است؟

- (۱) اکسیژن (۲) گوگرد (۳) سلنیوم (۴) تلوریم

۳۸ با توجه به جدول طبقه‌بندی عناصر، کدامیک از جملات زیر نادرست است؟

- (۱) فلزات و نافلزات هم‌سطر، تعداد لایه‌های الکترونی یکسانی دارند.
 (۲) تعداد الکترون‌های لایه‌ی آخر فلزات، از نافلزات هم‌سطر خود کمتر است.
 (۳) اغلب عنصرهای سمت چپ جدول طبقه‌بندی عنصرها «فلز» و عنصرهای سمت راست آن «نافلز» هستند.
 (۴) در هر سطر از جدول طبقه‌بندی عنصرها، از راست به چپ اغلب تمایل اتم‌ها به از دست دادن الکترون، کمتر می‌شود.

۳۹ در جدول طبقه‌بندی عنصرها، تعداد مدار الکترونی عنصرهایی که در یک سطر قرار دارند با هم برابر می‌باشد، با توجه به

این مطلب کدامیک از عناصر زیر با ${}_{10}\text{Ne}$ هم‌سطر است؟

- (۱) ${}_{6}\text{C}$ (۲) ${}_{15}\text{P}$ (۳) ${}_{18}\text{Ar}$ (۴) ${}_{11}\text{Na}$

۴۰ اتم A سه برابر تعداد نوترون‌های هلیوم، پروتون دارد. اگر نسبت پروتون‌های اتم A به جرم اتمی آن $\frac{1}{2}$ باشد، جرم اتمی

آن تقریباً کدام است و به کدام ستون از جدول طبقه‌بندی عنصرها تعلق دارد؟ (جرم اتمی هلیوم ۴ می‌باشد)

- (۱) ۱۸، ستون ۲ (۲) ۱۸، ستون ۴ اصلی (۳) ۱۲، ستون ۴ اصلی (۴) ۱۲، ستون ۲

۴۱ اگر در لایه‌ی ظرفیت عنصری یک الکترون داشته باشیم، آن عنصر حتماً می‌باشد.

- (۱) فلز قلیایی (۲) هیدروژن (۳) بور (۴) هیدروژن و یا فلز قلیایی

۴۲ در کدام گزینه مفهوم مورد نظر و ترتیب آن به درستی بیان نشده است؟

- (۱) سرعت واکنش با اکسیژن: $\text{Na} > \text{Fe} > \text{Cu}$
 (۲) رسانای الکتریکی: آب مقطر < محلول پتاسیم نیترات در آب < Cu
 (۳) شدت واکنش با آب: $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$
 (۴) ترتیب اندازه‌ی یون مطابق مدل اتمی بور: ${}_{17}\text{Z} > {}_{13}\text{Y} > {}_{16}\text{X}$

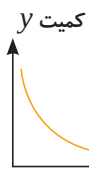
۴۳ کدامیک از موارد زیر، جزو ویژگی‌های عنصر سدیم نمی‌باشد؟

- (۱) بسیار نرم است؛ به‌طوری که توسط چاقو بریده می‌شود.
 (۲) با آب و اکسیژن به سرعت واکنش می‌دهد.
 (۳) ترکیب‌های آن را جهت جلوگیری از انجام واکنش با اکسیژن زیر نفت نگه می‌دارند.
 (۴) این عنصر دارای سه مدار الکترونی با ۱ الکترون در مدار آخر خود می‌باشد.

۴۴ افزایش فشار نسبی اکسیژن می‌تواند باعث مسمومیت با اکسیژن شود. بنابراین به کپسول غواصی گاز هلیوم می‌افزایند تا

اکسیژن غلیظ وارد بدن نشود. اما به نظر شما چرا از هلیوم به عنوان گاز مخلوط با اکسیژن در کپسول غواصی استفاده می‌کنند؟ (سابقاً به جای هلیوم از هیدروژن استفاده می‌شد که به علت تشکیل حباب در خون فرد باعث مرگ می‌شود.)

- (۱) به دلیل جاذبه بسیار کم بین اتم‌های هلیوم و اندازه کوچک هلیوم
 (۲) به دلیل سبک بودن اتم هلیوم، در حمل کپسول و بالا آمدن، به غواص کمک می‌کند.
 (۳) انحلال پذیری زیاد هلیوم
 (۴) میل ترکیب گاز هلیوم با اکسیژن بالاست.



۴۵) نمودار مقابل مربوط به تغییرات کدام کمیت در مورد فلزات قلیایی است؟

- (۱) شعاع اتمی
(۲) فعالیت فلزی
(۳) نقطه جوش
(۴) تمایل تشکیل یون مثبت

عدد اتمی Z

۴۶) کدام عنصر، هم گروه عنصری است که در رشد استخوانها کاربرد دارد؟

- (۱) ${}_{11}X$ (۲) ${}_{13}Y$ (۳) ${}_{13}Z$ (۴) ${}_{14}W$

۴۷) تمایل به از دست دادن الکترون توسط کدامیک بیشتر است؟

- (۱) سدیم (۲) پتاسیم (۳) منیزیم (۴) لیتیم

۴۸) کدام عنصر فلز نیست؟

- (۱) ${}_{12}X$ (۲) ${}_{9}Y$ (۳) ${}_{11}Z$ (۴) ${}_{3}W$



۴۹) کدام عنصر، رسانای جریان برق نیست؟

- (۱) جیوه (۲) کربن گرافیت (۳) برم (۴) آلومینیوم

۵۰) اگر آنیون X^{2-} دارای ۱۸ الکترون و کاتیون Y^{3+} دارای ۱۰ الکترون باشد، می توان گفت:

- (۱) X در دوره ی دوم و Y در دوره ی سوم است.
(۲) X در دوره ی سوم و Y در دوره ی دوم است.
(۳) هر دو در دوره ی سوم هستند.
(۴) هر دو در دوره ی دوم هستند.



۵۱) خواص شیمیایی عنصر ${}_{18}M$ به خواص شیمیایی کدام عنصر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) ${}_{25}Mn$ (۲) ${}_{37}Rb$ (۳) ${}_{7}N$ (۴) ${}_{35}Br$

۵۲) کدامیک از اعداد اتمی زیر با تشکیل یون مثبت به آرایش هشت تایی گاز نجیب نمی رسد؟

- (۱) ${}_{3}Li$ (۲) ${}_{12}Mg$ (۳) ${}_{11}Na$ (۴) ${}_{13}Al$

۵۳) اگر عنصر X با عدد اتمی نه و Y با عدد اتمی دوازده داشته باشیم، فرمول ترکیب حاصل به صورت و ترکیب از نوع می باشد:

- (۱) YX_2 - مولکولی (۲) YX_3 - یونی (۳) XY_2 - یونی (۴) X_2Y - مولکولی



۵۴) کدام جفت از عناصر زیر، بیشترین تشابه را در خواص شیمیایی دارند؟

- (۱) B, N (۲) Fr, Li (۳) Al, Mg (۴) Cl, S

۵۵) کدامیک از گزینه های زیر، درست است؟

- (۱) تجزیه ی اوزون در لایه های پایینی هوا کره ی مانع رسیدن پرتوهای فرابنفش به زمین می شود که برای انسان ها و محیط زیست مفید می باشد.
(۲) عنصر ${}_{53}I$ که هم ستون ${}_{17}Cl$ می باشد، در مدار آخر خود ۶ الکترون دارد.
(۳) از آمونیاک به عنوان عامل سرمازا و از هیدروکلریک اسید به طور مستقیم به عنوان ضد عفونی کننده در آب استخرها استفاده می شود.
(۴) مجموع تعداد الکترون های مدار آخر دو عنصر فرضی X و Y برابر حداکثر الکترون هایی است که در مدار دوم عنصر Cu وجود دارد.

۵۶) اگر عنصری در لایه ی الکترونی ظرفیت خود، ۲ الکترون داشته باشد، می توان گفت.....

- (۱) حتماً فلز است.
(۲) حتماً گاز نجیب است.
(۳) یا فلز و یا گاز نجیب است.
(۴) حتماً نافلز است.

الیاف طبیعی و مصنوعی

۵۷) اکسید را در آب حل می کنیم. به محلول حاصل، چند قطره فنل فتالئین می افزاییم. رنگ محلول تغییر کرده و ارغوانی می شود.

- (۱) منیزیم (۲) سیلیسیم (۳) گوگرد (۴) فسفر

۵۸) داشتن علامت  بر روی یک کالا یعنی

- (۱) کالای مورد نظر، پلیمری مصنوعی است.
(۲) کالای مورد نظر، پلیمری طبیعی با منشأ گیاهی است.
(۳) کالای مورد نظر، پلیمری طبیعی با منشأ حیوانی است.
(۴) کالای مورد نظر، دوراندختنی نیست و می توان آن را به چرخه ی مصرف بازگرداند.

۵۹) کدامیک از مواد زیر، ریز مولکول نیست؟

- (۱) تفلون (۲) پلاستیک (۳) پلی اتیلن (۴) همه موارد

۶۰) کدام ماده ی پلیمری طبیعی نیست؟

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

۶۱) علت افزودن کدهای ویژه برای پلاستیک ها کدامیک از موارد زیر است؟

- (۱) بازیافت آن ها راحت تر انجام شود.
(۲) کیفیت بازیافت آن ها بالاتر رود.
(۳) انواع پلاستیک ها یا پلیمرهای سازنده شان باهم مخلوط نشوند. (۴) همه ی موارد درست است.

۶۲) کدام گزینه، در مورد پلاستیک ها صحیح نمی باشد؟

- (۱) در مقایسه با پلیمرهای طبیعی، تهیه ی وسایل از آن ها کم هزینه تر است.
(۲) سوزاندن آن ها هواکره را آلوده می کند.
(۳) ماده ی اولیه آن ها، نفت است.
(۴) در طبیعت به سرعت تجزیه می شوند.

۶۳) کدام پلیمر طبیعی منشأ گیاهی ندارد؟

- (۱) پنبه (۲) گوشت (۳) پلاستیک (۴) ابریشم

۶۴) ماده اولیه تولید پلیمرهای مصنوعی کدام است؟

- (۱) نفت (۲) پلاستیک (۳) گیاه (۴) جانور

۶۵) کدام پلیمر زیر در مقابل خوردگی مقاوم نیست؟

- (۱) تفلون (۲) PVC (۳) پلی اتیلن (۴) گزینه ۱ و ۲

۶۶) اکسید کدام گزینه در آب، کاغذ تورنسل را قرمز می کند؟

- (۱) کلسیم (۲) منیزیم (۳) سدیم (۴) کربن

۶۷) در یک گرم از کدام عنصر زیر، تعداد اتم های بیشتری وجود دارد؟ (جرم های اتمی مورد نیاز کنار هر عنصر داده شده)

- (۱) $Cu = 64$ (۲) $Fe = 56$

- (۳) $Mg = 24$ (۴) $Al = 27$



۶۸ کدامیک از کاتیون‌های زیر، شعاع بزرگ‌تری دارند؟

- (۱) Li^+ (۲) Na^+ (۳) K^+ (۴) Rb^+

۶۹ کدامیک از عناصر زیر، ابتدا ذوب و سپس شعله‌ور می‌شود؟

- (۱) فسفر (۲) منیزیم (۳) گوگرد (۴) زغال

۷۰ گلبول‌های قرمز از پروتئین هموگلوبین ساخته شده‌اند و شامل ۴ رشته پلی‌پپتیدی می‌باشد که هر رشته یک اتم آهن به نام هم دارد. آهن تمایل بالایی برای اتصال به اکسیژن دارد. ماندگاری این اتصال به غلظت اکسیژن موجود در محیط بستگی دارد. از طرفی اگر غلظت CO_2 بالا برود، به کمک انتشار از فضای بین سلولی وارد خون می‌شود. گاه دیده می‌شود غواصان در عمق ۴۵ تا ۶۰ متری خواب‌آلود بوده و در عمق بیشتر از ۶۰ متر دچار مستی اعماق می‌شوند، به‌طوری‌که نمی‌توانند کارهایی را که از آن‌ها خواسته می‌شود با دقت انجام دهند، به نظر شما علت این پدیده چیست؟

- (۱) افزایش O_2 در خون (۲) افزایش نیتروژن در خون
(۳) افزایش CO_2 در خون (۴) کاهش فشار روی ریه‌ها و عدم فعالیت طبیعی آن‌ها

۷۱ تیغه‌های مشابهی از چهار فلز Mg ، Zn ، Fe و Cu را داخل محلول کات کبود قرار می‌دهیم، کدام مقایسه در مورد سرعت تغییر رنگ تیغه‌ها درست است؟

- (۱) $Mg < Zn > Fe > Cu$ (۲) $Mg > Zn > Fe < Cu$
(۳) $Mg > Zn < Fe > Cu$ (۴) $Cu < Fe < Zn < Mg$

۷۲ حدوداً چند درصد حجم زباله‌های جامد، اختصاص به زباله‌های پلاستیکی دارد؟

- (۱) ۳۰٪ (۲) ۲۰٪ (۳) ۱۰٪ (۴) ۶۰٪



زمان پیشنهادی

۱۴ دقیقه

۱ کدام عدد اتمی مربوط به عنصر شبه فلز است؟

۳۱ (۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴)

۲ کدام کاتیون شعاع کوچکتري دارد؟

Mg^{2+} (۱) Ca^{2+} (۲) Sr^{2+} (۳) Ba^{2+} (۴)

۳ به محلول چند قطره فنل فتالئين اضافه می کنیم. رنگ آن ارغواني می شود؛ سپس به آن جوهر نمک (هیدروکلریک اسید) می افزاییم، بلافاصله می گردد.

(۱) نمک طعام ، قرمز (۲) کربن دی اکسید ، قرمز

(۳) سدیم هیدروکسید ، قرمز (۴) سدیم اکسید ، بی رنگ

۴ به محلول گاز CO_2 چند قطره فنل فتالئين می افزاییم؛ سپس آن را به کاغذ تورنسل آغشته می کنیم، رنگ محلول در ابتدا چه تغییری می کند؟ کاغذ تورنسل را چه رنگی می کند؟

(۱) ارغواني ، قرمز (۲) ارغواني ، آبی (۳) بی رنگ ، قرمز (۴) بی رنگ ، آبی

۵ با توجه به جدول زیر به سؤالات ۵ تا ۹ پاسخ دهید.

گروه اصلی دوره	۱	۶	۷	۸
۲			H	A
۳		B		
۴	C		F	D
۵	E	G		

۵ کدامیک از مقایسه های زیر در مورد شعاع اتم عناصر جدول فوق الذکر درست است؟

$C > A > D > F > E$ (۳) $C < A > D > F > E$ (۱)

$C < E < B > A > D$ (۴) $A > C > E > B > D$ (۲)

۶ کدام جفت از عناصر جدول داده شده، بیشترین تشابه را در رفتارهای شیمیایی خود دارند؟

F, D (۴) G, E (۳) C, E (۲) A, F (۱)

۷ کدامیک بیشترین تمایل را برای جذب الکترون و تشکیل یون منفی دارد؟

H (۴) E (۳) G (۲) A (۱)

۸ کدامیک از عناصر جدول داده شده، در دهانه ی آتشفشان های خاموش یا نیمه فعال یافت می شود؟

B (۴) G (۳) F (۲) H (۱)

۹ کدامیک از عناصر جدول داده شده به ترتیب با تشکیل یون مثبت و با تشکیل یون منفی، به آرایش الکترونی عنصر D می رسند؟

G, E (۴) E, G (۳) E, F (۲) F, E (۱)

۱۰ کدام عنصر زیر دگرشکل (آلوتروپ) ندارد؟

- (۱) گوگرد (۲) کربن (۳) آرسنیک (۴) اکسیژن

۱۱ کدام ترکیب و کدام عنصر به ترتیب در ساخت دینامیت کاربرد دارد؟

- (۱) نیتروژن، سولفوریک اسید (۲) آمونیاک، نیتروژن
(۳) نیتروژن، آمونیاک (۴) سولفوریک اسید، نیتروژن

۱۲ کدام یک از دسته عناصر زیر، هالوژن هستند؟

- (۱) ${}_{35}X$ ، ${}_{17}Z$ (۲) ${}_{35}X$ ، ${}_{4}Y$ (۳) ${}_{4}Y$ ، ${}_{17}Z$ (۴) همه موارد

۱۳ یکی از قوی ترین فلزات قلیایی، قبل از عنصر با عدد اتمی می باشند.

- (۱) ${}_{13}X$ (۲) ${}_{13}Y$ (۳) ${}_{19}Z$ (۴) ${}_{13}W$

۱۴ عنصر با عدد اتمی در تهیه ی اسیدی به کار رفته که در باتری خودروها کاربرد دارد.

- (۱) پانزده (۲) شانزده (۳) هفده (۴) دوازده

۱۵ کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) فلز مس از طریق ذوب سنگ معدن آن در دمای بالا حاصل می شود.
(۲) خواص غیرفلزی هالوژن ها از بالا به پایین کاهش می یابد.
(۳) جهت پر کردن بالن ها و ضدغفونی کردن آب استخرها، از گاز F_2 استفاده می شود.
(۴) گاز اوزون در استراتوسفر مانند یک صافی یا لایه ی محافظ عمل می کند.

۱۶ عنصر X با عنصر O هم گروه و با ${}_{12}Mg$ هم تناوب است، کدام گزینه در مورد X صحیح نیست؟

- (۱) این اتم دارای ۱۶ الکترون است.
(۲) این اتم دارای ۳ لایه ی الکترونی است.
(۳) این اتم در لایه ی آخر خود دارای ۶ الکترون است.
(۴) خواص شیمیایی این اتم مشابه ${}_{12}Mg$ است.

۱۷ عنصر A در گروه چهارم و تناوب دوم جدول تناوبی و عنصر B در گروه ششم و تناوب سوم جدول تناوبی قرار دارند،

اختلاف تعداد پروتون های این ۲ عنصر کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۸ عدد اتمی عنصری که در گروه چهارم و تناوب سوم جدول طبقه بندی عناصر قرار دارد، چند است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۱۹ تعداد الکترون های لایه ظرفیت کدام عنصر بیشتر است؟

- (۱) ${}_{16}A$ (۲) ${}_{17}B$ (۳) ${}_{18}C$ (۴) ${}_{19}D$

۲۰ محلول فلز X را می توان در ظرفی از جنس Y نگهداری کرد ولی با قاشقی از جنس فلز Z نمی توان هم زد. واکنش پذیری

X ، Z و Y در کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $Z > X > Y$ (۲) $X > Z > Y$ (۳) $Y > Z > X$ (۴) $Y > X > Z$



پاسخ‌نامه‌ی تشریحی

۱ گزینه ۲

۲ گزینه ۲

فلزات معمولاً چگالی بالایی دارند (به جز لیتیم Li ، سدیم Na و پتاسیم K).

۳ گزینه ۴

از مس (II) سولفات پنج آبه (کات کبود) که یک ترکیب شیمیایی مس داراست، به منظور جلوگیری از رشد و تکثیر جلبک‌ها استفاده می‌شود. (با فرمول شیمیایی $(CuSO_4 \cdot 5H_2O)$)

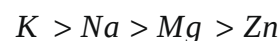
۴ گزینه ۱

در میان فلزات، گروه اول (قلیایی) از همه واکنش پذیرتر هستند. در میان گزینه‌ها فلز پتاسیم از دیگر فلزها شدت واکنش پذیری بیشتری در آب دارد؛ زیرا در هر گروه از بالا به پایین فعالیت فلزی و واکنش پذیری، بیشتر می‌شود. فلز پتاسیم به شدت بر آب اثر کرده و گرما و نور آزاد می‌کند.

گزینه ۲) هرچند شدت واکنش پذیری فلز سدیم نیز زیاد است؛ ولی از پتاسیم کمتر است. (سدیم و پتاسیم هر دو در لایه‌ی والانس خود، فقط یک الکترون دارند؛ اما سدیم در بالای پتاسیم بوده و فعالیت کمتری دارد.

گزینه ۳) فلز منیزیم نسبت به دو فلز پتاسیم و سدیم، فعالیت شیمیایی کمتری دارد و با سرعت کمتری با آب واکنش نشان می‌دهد (اصولاً این فلز قلیایی خاکی است و واکنش پذیری فلزات قلیایی خاکی از قلیایی کمتر است).

گزینه ۴) فلز روی از سایر فلزات داده شده، واکنش پذیری کمتری دارد. نتیجه: مقایسه‌ی واکنش پذیری فلزات موردنظر:



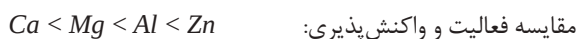
۵ گزینه ۲

فلزات پتاسیم و سدیم از سایر فلزات داده شده، فعال‌ترند و شدت واکنش پذیری آن‌ها در آب زیاد است؛ اما فلز پتاسیم از دیگر فلزات فعال‌تر بوده؛ گرما و نور بنفش و شعله‌ی زیادی تولید می‌کند و رنگ شعله فلز سدیم، زرد رنگ است. (رد گزینه ۳ و تأیید گزینه ۲).

دو فلز آلومینیوم و روی به اندازه‌ی دو فلز دیگر فعال نیستند (رد گزینه ۱ و ۴).

۶ گزینه ۱

روی در میان فلزات مطرح شده فعالیت کمتری دارد.



۷ گزینه ۲

پتاسیم فلز قلیایی فعال و بسیار واکنش پذیر است، سایر فلزات ذکر شده واکنش پذیری بسیار کمی دارند.

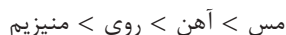
۸ گزینه ۳

از آنجایی که ترتیب واکنش پذیری فلزات داده شده به صورت $Mg > Zn > Fe > Cu > Au$ مقابل است:

بنابراین از بین گزینه‌های صورت سؤال، منیزیم می‌تواند فلز روی را از محلول سولفات آن خارج کند.

۹ گزینه ۳

در بین فلزات داده شده، هر فلز فعال‌تر می‌تواند فلز با واکنش پذیری کمتر از خود را از محلول نمک آن خارج کند؛ واکنش پذیری فلزات داده شده به ترتیب زیر است:



در نتیجه اگر محلول آهن (II) سولفات را که نوعی نمک است، در اختیار داشته باشیم، فلزات روی و منیزیم می‌توانند با آن واکنش داده و آن را از محلول جدا کنند. در بین این دو فلز، فلز منیزیم سریع‌تر از روی واکنش می‌دهد. واکنش پذیری مس کمتر از همه‌ی فلزهای داده شده است و قادر به آزاد کردن آهن از محلول خود نیست.

۱۰ گزینه ۴

$$\frac{P}{O} = \frac{\text{تعداد اتم}}{\text{تعداد اتم}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{Ca}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} = \frac{3}{13}$$

$$\frac{1}{4} \div \frac{3}{13} = \frac{1}{4} \times \frac{13}{3} = \frac{13}{12}$$

سایر گزینه‌ها مردود هستند.

۱۱ گزینه ۲

از کلر به عنوان میکروب‌کشی در استخرها نیز استفاده می‌گردد. سایر گزینه‌ها اثر میکروب‌کشی ندارند.

۲) استاتین (شبهفلز)، تلوریم (شبهفلز)، منیزیم (فلز)

۳) بور (شبهفلز)، ژرمانیم (شبهفلز)، برم (نافلز)

۲۱) گزینه ۴

سیلیسیم و ژرمانیم دو شبهفلز بوده که هر دو در تهیه و ساخت نیم رساناها کاربرد دارند. آرسنیک هم شبهفلز است اما در تهیه نیم رسانا به کار نمی رود.

۲۲) گزینه ۴

زیرا شبهفلز است و شبهفلزات از لحاظ خواص شیمیایی به نافلزات و از لحاظ خواص فیزیکی به فلزات شباهت دارند (شبهفلز: Si).

۲۳) گزینه ۲

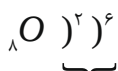
با توجه به آرایش، گزینه ی صحیح ۲ می باشد؛ زیرا همگی چهار لایه ی اصلی دارند و در دوره ی چهارم هستند.

۲۴) گزینه ۲

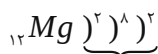
جدول، هشت گروه اصلی و هفت دوره (ردیف) دارد و کوتاه ترین دوره ی آن، دوره ی اول شامل دو عنصر H و He می باشد.

۲۵) گزینه ۴

هر دو در تناوب سوم هستند $\Rightarrow \left. \begin{matrix} {}^{11}Na \end{matrix} \right\}^1$ فلز قلیایی
 $\left. \begin{matrix} {}^{17}Cl \end{matrix} \right\}^2$ هالوژن (سه لایه اصلی دارند).



تناوب دوم

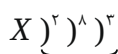


تناوب سوم فلز قلیایی خاکی
(قوی ترین فلز نیست)

۲۶) گزینه ۴

خصلت فلزی فلزات گروه اول در هر دوره از همه بیشتر است. فلز قلیایی (گروه اول). از دوره ی پنجم، فلز Rb (روبییدیم) است.

۲۷) گزینه ۴



$X = 13$ عدد اتمی

$15 = 13 + 2$ = عدد اتمی دو عنصر پس از آن

۲۸) گزینه ۳

فعال ترین گروه فلزی، گروه اول است که در میان اعضای گروه اصلی فلزی، از بالا به پایین فعالیت فلزی (تمایل برای از دست دادن الکترون) باز هم بیشتر می شود (عنصر E).

۱۲) گزینه ۲

نیتروژن؛ در چرخه ی نیتروژن، حیوانات از طریق خوردن گیاهان می توانند، نیتروژن را به بدن خود برسانند. چرخه ی فسفر، منیزیم، کلسیم نداریم.

۱۳) گزینه ۱

گوگرد عنصر زرد رنگی است که در دهانه آتشفشان های خاموش یافت می شود.

۱۴) گزینه ۳

گزینه های ۱، ۲ و ۴ عنصرها با گرفتن الکترون، به آنیون (با بار منفی) تبدیل می شوند. (Cl^- ، P^{3-} ، S^{2-})؛ ولی عنصر پتاسیم در گروه اول جدول طبقه بندی عناصر قرار دارد و با از دست دادن ۱ الکترون به کاتیون با یک بار مثبت تبدیل می شود (K^+).

۱۵) گزینه ۳

سولفوریک اسید با فرمول شیمیایی H_2SO_4 (معروف است به اسید باتری خودرو).

۱۶) گزینه ۲

نیتریک اسید یا جوهر شوره با فرمول مولکولی HNO_3 می باشد که از عناصر هیدروژن، نیتروژن و اکسیژن تشکیل شده است.

۱۷) گزینه ۴

نیتروژن عنصری است که به میزان ۳ درصد در آمینو اسیدها و پروتئین های بدن وجود دارد.

۱۸) گزینه ۴

هشت اتم هیدروژن در ترکیب موجود است و نیز ترکیب دارای چهار نوع عنصر (N ، H ، S ، O) می باشد که نسبت آن ها

$$\frac{8}{4} = 2 \text{ می باشد. سایر گزینه ها مردودند.}$$

۱۹) گزینه ۴

Te عنصر متعلق به گروه ششم اصلی یا شانزدهم می باشد است که دارای ۶ الکترون در لایه ی ظرفیت خود است. سه عنصر دیگر هر چند شبهفلزند، ولی هیچکدام در گروه ششم اصلی نیستند و ۶ الکترون در لایه ی ظرفیت ندارند.

۲۰) گزینه ۴

هر سه عنصر شبهفلزند.
(۱) فسفر (نافلز)، ژرمانیم (شبهفلز)، نیتروژن (نافلز)

۲۹ گزینه ۲

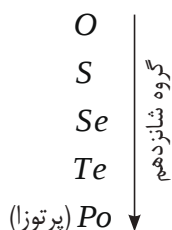
می‌باشد که چهارخانه قبل از گروه هجدهم یعنی در گروه چهاردهم است؛ در نتیجه عنصری که در گروه چهاردهم یا چهارم اصلی است، ۴ الکترون در لایه‌ی الکترونی ظرفیتش دارد (رد سایر گزینه‌ها).

۳۶ گزینه ۲

اگر در لایه‌ی ظرفیت عنصری ۴ الکترون داشته باشیم، آن عنصر حتماً در گروه چهارم اصلی است که در این گروه، هم نافلز، هم شبه‌فلز و هم دو فلز قلع و سرب وجود دارد. عناصر گروه چهارم اصلی: C, Si, Ge, Sn, Pb .

۳۷ گزینه ۱

زیرا در هر گروه نافلزی مثل گروه ششم اصلی از بالا به پایین، واکنش‌پذیری و فعالیت نافلز کمتر می‌شود و فعال‌ترین نافلزات، عناصر بالای گروه خود هستند. نافلزی فعال‌تر است که تمایل به جذب الکترون در آن بیشتر باشد. اکسیژن بالاترین عنصر گروه خود است.



کاهش فعالیت شیمیایی

۳۸ گزینه ۴

عناصر سمت راست جدول طبقه‌بندی، نافلز و اغلب عناصر سمت چپ جدول، فلز هستند. تعداد لایه‌های الکترونی عناصر در یک سطر جدول طبقه‌بندی، از چپ به راست، با افزایش تعداد الکترون‌ها ثابت باقی می‌ماند. (سطر مساوی با دوره) در هر سطر از جدول طبقه‌بندی عناصر، عناصر سمت راست جدول، برای رسیدن به آرایش یون پایدار به الکترون نیاز دارند؛ بنابراین تمایل به جذب الکترون دارند و عناصر سمت چپ جدول، تمایل به از دست دادن الکترون دارند.

۳۹ گزینه ۱



هر دو دارای دو لایه الکترونی بوده و در نتیجه در دوره یا سطر دوم قرار دارد.

زیرا گروه اول و دوم جدول داده شده فلزات هستند. که در این میان فعالیت گروه دوم از اول کمتر است؛ در ضمن عنصر بالایی گروه دوم که متعلق به دوره‌ی دوم است، فلز بریلیم (Be) می‌باشد که تقریباً تمایلی برای از دست دادن الکترون ندارد و استثنای فلزات است.

۳۰ گزینه ۲

زیرا فعال‌ترین گروه نافلزی که تمایل بیشتری برای جذب و دریافت الکترون دارند. گروه هفتم اصلی یا هفدهم هستند که در این گروه (هالوژن‌ها)، فعال‌ترین عنصر در بالای گروه است (در این جا عنصر D).

۳۱ گزینه ۴

زیرا E و G در دوره‌ی چهارم قرار دارند و دارای چهار لایه‌ی الکترونی هستند و هر چقدر تعداد لایه‌ی الکترونی (لایه‌ی اصلی) بیشتر باشد، شعاع اتمی بزرگ‌تر است.

۳۲ گزینه ۱

زیرا این عنصر اولین عنصر گروه دوم می‌باشد که بریلیم است با نماد (Be) در این جا B و توانایی سوختن ندارد.

۳۳ گزینه ۳

زیرا مطابق آرایش الکترونی، عناصر با عدد اتمی هفت و عدد اتمی پانزده هر دو در یک گروه، یعنی گروه پنجم اصلی قرار دارند و عناصر موجود در یک گروه، خواص و رفتار مشابهی دارند.
 گروه چهارم اصلی $\rightarrow X^{4+} (Z)^4$
 گروه اول (فلز قلیایی) $\rightarrow X^{1+} (Z)^1$
 گروه پنجم اصلی $\rightarrow X^{5+} (Z)^5$
 گروه پنجم اصلی $\rightarrow X^{5+} (Z)^5$
 هر دو در گروه پنجم اصلی‌اند و خواص مشابهی دارند.
 گروه هفتم اصلی $\rightarrow X^{7+} (Z)^7$

۳۴ گزینه ۱

اگر عنصری با جذب ۳ الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود که هم دوره‌ی آن است، می‌رسد؛ نتیجه می‌گیریم که محل آن سه خانه قبل از گاز نجیب است؛ لذا در گروه پنجم اصلی است (رد سایر گزینه‌ها).

۳۵ گزینه ۱

این عنصر چهارخانه قبل از گاز نجیب هم دوره‌ی خود، یعنی Kr .

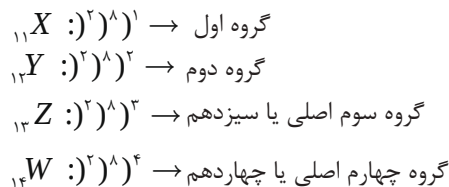
در خون غواص به مقدار کمتری حل می‌شود. اما به علت اندازه کوچک، با سرعت بیشتری از دیواره رگ عبور می‌کند و به علت جاذبه بسیار کم، بین اتم‌های این گاز نجیب، در خون غواص حباب گاز ایجاد نمی‌شود. اما سبک بودن هلیوم دلیل فرعی استفاده از آن در کپسول غواصی است.

۴۵ گزینه ۲

نقطه‌ی جوش در گروه فلزات قلیایی با افزایش عدد اتمی کاهش می‌یابد؛ ولی سایر موارد افزایش می‌یابد.

۴۶ گزینه ۲

عنصر Ca که در رشد استخوان‌ها کاربرد دارد، با عنصر ${}_{13}Y$ هم‌گروه بوده و هر دو در گروه دوم هستند؛ در حالی که عنصر ${}_{11}X$ متعلق به گروه اول، ${}_{13}Z$ متعلق به گروه سوم اصلی و ${}_{14}W$ متعلق به گروه چهارم اصلی می‌باشد.

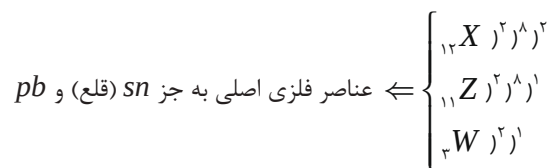


۴۷ گزینه ۲

باتوجه به سری مقایسه واکنش‌پذیری فلزات پتاسیم از بقیه فعال‌تر است.

۴۸ گزینه ۲

$(Y)^{2+}$ بیش از ۳ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارد (گروه هفتم اصلی).



۴۹ گزینه ۳

عنصر برم به عنوان یک نافلز مایع هرگز رسانا نیست جیوه و آلومینیوم فلز و رسانا هستند؛ گرافیت تنها نافلز رسانا است.

۵۰ گزینه ۳

هر دو، سه لایه‌ی الکترونی دارند و در دوره‌ی سوم می‌باشند:

۴۰ گزینه ۳

$$6 = 3 \times 2 = \text{نوترون‌های هلیوم} = 3 \times \text{پروتون‌های } A$$

$$\frac{\text{پروتون}}{\text{جرم اتمی}} = \frac{1}{2} = \frac{6}{12} \Rightarrow \frac{\text{پروتون}}{\text{جرم اتمی}} = \frac{6}{12}$$



ستون یا گروه چهارم اصلی $\Rightarrow$

۴۱ گزینه ۴

هیدروژن و فلزات قلیایی در لایه ظرفیت خود یک الکترون دارند.

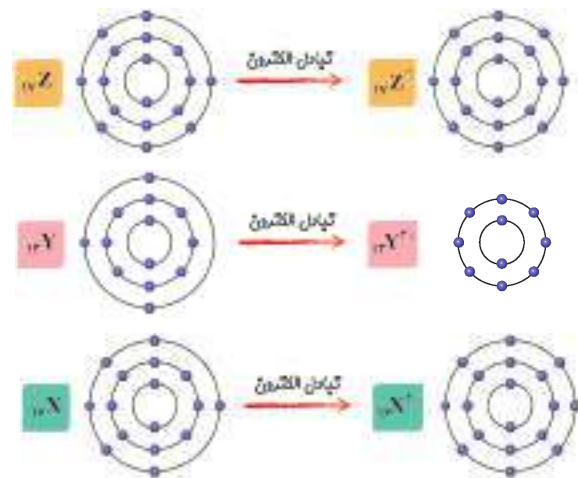
۴۲ گزینه ۴

(۱) سرعت واکنش فلزات با اکسیژن به صورت $Na > Fe > Cu$ می‌باشد.

(۲) رسانایی الکتریکی، $Cu >$ محلول حاصل از ترکیب یونی پتاسیم نیترات $>$ آب مقطر.

(۳) شدت واکنش با آب به صورت $K > Na > Li$ می‌باشد.

(۴) مطابق مدل اتمی، اندازه‌ی یون‌های حاصل از اتم‌های ${}_{17}Z$ ، ${}_{13}Y$ ، ${}_{16}X$ به صورت زیر است و یون حاصل از ${}_{13}Y$ از دو یون دیگر کوچک‌تر است.



نتیجه مقایسه شعاع یونی: ${}_{13}Y^{3+} < {}_{17}Z^{+} < {}_{16}X^{2+}$

۴۳ گزینه ۳

جهت جلوگیری از انجام واکنش این عنصر فلزی فعال با اکسیژن، آن را در زیر نفت نگه می‌دارند. خود عنصر در زیر نفت نگهداری می‌شود نه ترکیبات آن.

۴۴ گزینه ۱

انحلال‌پذیری کمی دارد. بنابراین در فشارهای بالای زیر آب

۵۵ گزینه ۴

(۱) اوزون در لایه‌های بالایی زمین (استراتوسفر) وجود دارد. گاز اوزون مانع رسیدن پرتوهای پرانرژی و خطرناک فرابنفش به زمین می‌شود و به عنوان یک لایه‌ی محافظ عمل می‌کند؛ لذا نابودی آن به ضرر انسان‌ها و محیط است.

(۲) عناصری که در یک گروه قرار دارند، در لایه‌ی آخر خود تعداد الکترون‌های برابری دارند؛ چون Cl در گروه هفت اصلی بوده و در لایه‌ی آخر خود ۷ الکترون دارد بنابراین I نیز در لایه‌ی آخر خود ۷ الکترون دارد.

(۳) از آمونیاک به عنوان عامل سرمازا و از کلر به عنوان عامل گندزا و ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود. از هیدروکلریک اسید نمی‌توان در آب استخرها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده کرد.

(۴) در مدار الکترونی دوم Cu حداکثر می‌تواند ۸ الکترون قرار بگیرد و این دو عنصر هر کدام دارای ۴ الکترون در مدار آخر خود می‌باشند که روی هم ۸ الکترون می‌شود.

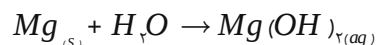
۵۶ گزینه ۳

این عنصر می‌تواند متعلق به گروه دوم، یعنی فلزات قلیایی خاکی باشد؛ همچنین می‌تواند هلیوم باشد که خود گاز نجیب است؛ اما هرگز نمی‌توان گفت که حتماً فلز است (رد گزینه ۱)؛ همچنین نمی‌توان گفت حتماً گاز نجیب است (رد گزینه ۲)؛ و همین‌طور نمی‌توان گفت که حتماً نافلز است؛ زیرا نافلزات (غیر از هیدروژن و هلیوم)، بیشتر از ۳ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارند (رد گزینه ۴).

۵۷ گزینه ۱

فقط اکسیدهای فلز در آب تولید باز می‌کنند و محلول‌های بازی با افزودن فنل فتالئین ارغوانی می‌شوند. منیزیم فلز است.

منیزیم هیدروکسید → آب + منیزیم اکسید

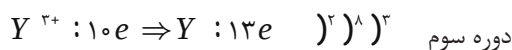
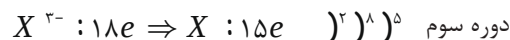


سیلیسیم، گوگرد، فسفر هر سه نافلز بوده و اکسید آن‌ها در آب خاصیت بازی ندارد؛ بلکه خاصیت اسیدی داشته و محلول اسیدی به وجود می‌آورد. و محلول‌های اسیدی با افزودن فنل فتالئین بی‌رنگ هستند. (رد گزینه ۲، ۳، ۴)

فنل فتالئین یک شناساگر است که فقط محیط‌های بازی را ارغوانی رنگ می‌کند؛ ولی در محیط‌های اسیدی و خنثی بی‌رنگ می‌باشد.

۵۸ گزینه ۴

علامت این است که کالای مورد نظر دوراندختنی نیست و قابل بازیافت است.



۵۱ گزینه ۳

زیرا با یکدیگر، هم‌گروه بوده و هر دو، ۵ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارند؛ همچنین در گروه پنجم اصلی محسوب می‌شوند.

تشابه در آرایش الکترونی، باعث تشابه در خواص شیمیایی می‌شود.

عنصر پانزدهم سه خانه‌ی قبل از گاز نجیب هم دوره‌ی خود یعنی

Ar است؛ پس در گروه پنجم اصلی است و عنصر شماره ۷ نیز

سه خانه قبل از گاز نجیب هم دوره‌ی خود یعنی Ne ۱۰ می‌باشد؛

بنابراین در گروه پنجم اصلی است (رد سایر گزینه‌ها).

۵۲ گزینه ۱

فلز لیتیم (Li) به عنوان فلز قلیایی در گروه اول، یک ظرفیتی بوده

و به صورت Li^+ می‌باشد که با تشکیل یون یک بار مثبت

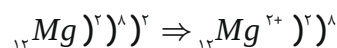
و از دست دادن تک الکترون ظرفیتی خود به آرایش Li^+

می‌رسد که آرایش گاز نجیب He قبل از خودش است. گازهای

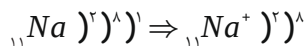
نجیب به جز هلیوم همگی در لایه والانس خود ۸ الکترون دارند و

در اصطلاح می‌گویند که آرایش هشت تایی یا اوکتت دارند.

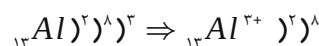
گزینه ۲) فلز Mg در گروه دوم دارای آرایش



گزینه ۳) فلز سدیم در گروه اول دارای آرایش

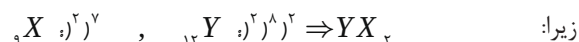


گزینه ۴) فلز آلومینیوم در گروه سوم اصلی دارای آرایش



هر سه به آرایش هشت تایی Ne قبل از خود رسیده‌اند.

۵۳ گزینه ۲



فلز دو ظرفیتی نافلز یک ظرفیتی

ترکیب حاصل از پیوند فلز و نافلز از نوع یونی است. (ابتدا نماد فلز سپس

نماد نافلز را می‌نویسیم)؛ در نتیجه سایر گزینه‌ها نادرست می‌شوند.

۵۴ گزینه ۲

زیرا عنصر Li و Fr هر دو یک گروه هستند (فلزات قلیایی).

B گروه سوم اصلی، N گروه پنجم اصلی، Mg گروه دوم، Al

گروه سوم اصلی، S گروه ششم اصلی و Cl گروه هفتم اصلی است.

(سایر گزینه‌ها رد می‌شوند.)

گزینه ۳ ۶۷

گزینه ۴ ۶۸

گزینه ۳ ۶۹

گزینه ۳ ۷۰

۷۱ گزینہ ۲

۷۲ گزینه ۱

۶۰ گزینه ۲

گزینه ۴ ۶۱

گزینه ۴ ۶۲

۶۳ گزینہ ۲

۶۴ گزینه ۱

۶۵ گزینه ۳

گزینه ۴ ۶۶

اکسید نافلزات در آب، دارای خاصیت اسیدی و تولید اسید می‌کنند (کربن نافلز است). کاغذ تورنسل در محیط اسیدی به رنگ قرمز در می‌آید.

