

# بسم الله الرحمن الرحيم

سوالات ریز طبقه بندی علوم تجربی

در آزمون های نمونه دولتی و تیزهوشان (پیکو)

تیزهوشان ۳۱+۱ استان

نهم به دهم

کامل ترین مرجع جهت آمادگی ورود به دبیرستان های تیزهوشان و مدارس نمونه

- چیدمان آموزشی هدفمند
- درس به درس با مسیر آموزشی
- درس نامه های مناسب ، کامل و هوشمند
- پاسخنامه کاملاً تشریحی همراه با توضیحات و نکات ویژه



اکبر رحیمی - راضیه حکمت

# مواد و نقش آنها در زندگی



بعضی از مواد اطراف ما خالص و بعضی مخلوط‌اند.

**مواد خالص:** ماده‌ای که همه اجزای تشکیل‌دهنده آن یکسان باشد. ماده خالص شامل عنصر و ترکیب می‌باشد.

**عنصر:** ماده خالصی که اتم‌ها یا مولکول‌های آن یکسان باشند.

**عنصر اتمی:** فلزاتی چون مس، آهن و ...

**عنصر مولکولی:** نافلزاتی مانند اکسیژن، گوگرد و ...

**ترکیب:** ماده خالصی که مولکول‌های آن از اتصال اتم‌های متفاوتی ساخته شده است.

**ماده مخلوط:** ماده‌ای که از به هم آمیختن دو یا چند جزء تشکیل شده باشد، که به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم می‌گردد. مثل: آجیل،

هوا، دوغ و ...

همان‌طور که قبلاً گفته شد، عنصرهای اتمی شامل فلزات می‌باشند. فلزات دارای خواص مخصوص به خود هستند که باعث شده آنها را در یک گروه جداگانه تقسیم‌بندی کنیم.

## خواص فلزات

۱- رسانای جریان الکتریسیته و گرما هستند.

۲- چکش‌خوارند و می‌توانیم آنها را به مفتول یا صفحات نازک تبدیل کنیم.

۳- سطح براق دارند.

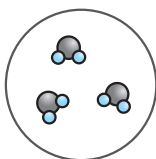
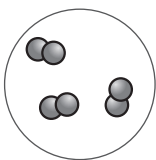
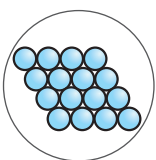
۴- اکثراً جامدند و جیوه تنها فلز مایع است.

۵- عموماً چگالی آنها از آب بیشتر است.

۶- اغلب نقطه ذوب و جوش بالایی دارند.



ه



در دنیای امروز، فلزها نقش مهمی در زندگی روزانه ما دارند، برخی از آنها در ساخت پل و برخی در ساخت زیورآلات و ... نقش دارند.

### فلزات پرکاربرد

**مس (Cu):** فلز براق و سرخ‌رنگی است که به علت رسانایی زیاد و مقاومت در برابر خوردگی و قابلیت مفتول شدن، در کابل‌های برق و ساخت ظروف استفاده می‌شود. از مس در ساخت آلیاژهای مختلفی چون برنج (مس + روی)، برنز (مس + قلع) استفاده می‌شود که علاوه بر رسانایی خوب، بر استحکام این آلیاژها نیز افزوده می‌شود.

**آهن (Fe):** آهن و آلیاژهای آن به علت استحکام بالا کاربردهای گسترده‌ای در صنایع خودروسازی و ساختمان‌سازی دارند. فولاد که آلیاژی از (آهن + کربن) است در ساخت پل‌ها و همچنین اسکلت ساختمان استفاده می‌شود. اگر مقداری به درصد کربن در آلیاژ (آهن + کربن) افزوده گردد، فلزی به نام چدن تولید می‌شود که در ساخت وسایلی چون کنگ به کار می‌رود. آهن در هوای مرطوب زنگ می‌زند و به صورت لایه‌ای نازک از سطح فلز جدا می‌شود. به همین علت برای جلوگیری از خوردگی آهن، آن را رنگ می‌زنند.

**آلومینیم (Al):** فلزی نقره‌ای رنگ که سبک، نرم و قابل انعطاف می‌باشد. به علت سبکی و استحکام در ساختار بدنه هواپیما به کار می‌رود. آلومینیم نیز در مقابل اکسیژن هوا اکسید می‌شود، اما با اکسید شدن، مات و خاکستری شده و لایه نازکی (در ابعاد نانومتر) بر روی فلز ایجاد و از خوردگی لایه‌های زیرین جلوگیری می‌کند. آلومینیوم فراوان‌ترین فلز سطح زمین می‌باشد.

**سدیم (Na):** فلزی نقره‌ای رنگ که واکنش‌پذیری بسیار زیادی با اکسیژن دارد. برای جلوگیری از اکسید شدن، این فلز نرم را در زیر نفت نگهداری می‌کنند. سدیم به حدی نرم است که با چاقو بریده می‌شود. اگر قطعه‌ای از سدیم را درون ظرف محتوی آب بیاندازیم، به شدت واکنش داده و آتش می‌گیرد. در جدول زیر با نماد و کاربرد بعضی از فلزهای رایج آشنا می‌شوید.

| نام فلز | نماد | کاربرد                                                                       |
|---------|------|------------------------------------------------------------------------------|
| روی     | Zn   | تهیه ورقه‌های گالوانیزه (کانال کولر و تانکرهای آب)                           |
| طلا     | Au   | جواهرسازی، دندانپزشکی                                                        |
| منیزیم  | Mg   | در اثر گرما با شعله خیره‌کننده‌ای می‌سوزد، در صنایع داروسازی هم کاربرد دارد. |
| کلسیم   | Ca   | فراوان‌ترین فلز در ساختار بدن انسان، در ساختار دندان و استخوان               |

### واکنش‌پذیری فلزات

فلزات ضمن شباهت‌هایی که با هم دارند، دارای تفاوت‌هایی نیز هستند. فلزات واکنش‌پذیری یکسانی ندارند. برخی از آنها مثل آهن به کندی با اکسیژن هوا واکنش می‌دهند و برخی به سرعت با اکسیژن هوا ترکیب می‌شوند. اگر مقداری کات کبود ( $\text{CuSO}_4$ ) را در آب حل نموده و در سه بشر بریزیم و در هر یک جداگانه تیغه‌های مشابهی از آهن، روی و منیزیم قرار دهیم، مشاهده خواهیم کرد که محلول حاوی منیزیم سریع‌تر از روی و روی سریع‌تر از آهن تغییر رنگ خواهد داد که علت آن واکنش‌پذیری بیشتر منیزیم از روی و روی از آهن است.



دلیل تغییر رنگ تیغه‌ها، واکنش جانشینی ساده‌ای است که در محلول رخ می‌دهد و فلز تیغه درون بشر، مس را از ترکیب خارج نموده و به جای آن می‌نشیند و مس بر روی تیغه رسوب می‌کند.

ترتیب واکنش‌پذیری برخی از مهم‌ترین فلزاتی که در کتاب به آن اشاره شده، طبق نمودار زیر است:



همان‌طور که مشاهده می‌کنید در این توالی واکنش‌پذیری منیزیم از همه بیشتر و واکنش‌پذیری طلا از همه کمتر است. در واکنش‌های شیمیایی، فلزات بالاتر می‌توانند فلزات پایین را از ترکیب خارج کنند و به جای آنها بنشینند، ولی برعکس این قضیه صادق نیست. به‌عنوان مثال، اگر دو ظرف حاوی مس سولفات داشته باشیم و در یکی، یک تیغه از جنس آهن و در دیگری تیغه‌ای از جنس طلا بیاندازیم، چون آهن از مس واکنش‌پذیرتر است، جانشین مس در محلول می‌شود و فلز قرمز رنگ مس بر روی تیغه رسوب می‌کند. ولی ظرفی که تیغه طلا درون آن است، تغییری نمی‌کند؛ زیرا طلا نمی‌تواند مس را از ترکیبش خارج کند.

مس + منیزیم سولفات → مس سولفات + منیزیم

واکنش انجام نمی‌شود. → مس سولفات + طلا

### خواص نافلزات

۱- سطح کدر و مات دارند.

۲- رسانای جریان الکتریسیته و گرما نیستند (عایق هستند).

۳- ترد و شکننده‌اند و بر اثر ضربه از هم می‌پاشند.

۴- به حالت‌های جامد، مایع و گاز وجود دارند، برم ( $\text{Br}$ )، تنها نافلز مایع است.

### نافلزات پرکاربرد

**اکسیژن ( $\text{O}_2$ )**: یکی از مهم‌ترین گازهای تشکیل‌دهنده هوا اکسیژن است که به صورت مولکول دو اتمی وجود دارد و جانوران در فرآیند تنفس از آن استفاده می‌کنند و گیاهان در جریان فتوسنتز آن را تولید می‌کنند.

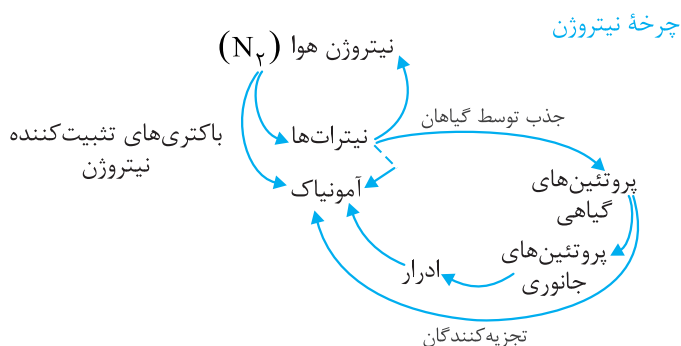
اکسیژن در ترکیبات گوناگونی مانند آب ( $\text{H}_2\text{O}$ )، اسید سولفوریک ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) و خیلی از ترکیبات دیگر شرکت دارد.

یکی از ترکیبات پرکاربرد زندگی ما اسید سولفوریک می‌باشد. اسید سولفوریک به جوهر گوگرد مشهور است و با فرمول  $\text{H}_2\text{SO}_4$  دارای سه عنصر هیدروژن، گوگرد و اکسیژن در ساختار خود است. حل شدن اسید سولفوریک در آب بسیار گرمازا است، از این رو هرگز نباید آب را روی اسید ریخت و باید اسید را کم‌کم به آب اضافه کنیم. از کاربردهای مهم سولفوریک اسید می‌توان به تولید شوینده‌های غیرصابونی، چرم‌سازی، تهیه کود شیمیایی، رنگ‌سازی و به عنوان اسید باتری اشاره کرد.

**اوزون ( $\text{O}_3$ )**: مولکولی سه اتمی است که در لایه‌های بالایی زمین مانند سپر عمل می‌کند و از رسیدن پرتوهای پرانرژی و خطرناک فرابنفش به زمین جلوگیری می‌کند.



**نیتروژن ( $N_7$ ):** گازی است که بیشترین درصد حجم هوا را تشکیل می‌دهد. بخش عمده گاز نیتروژن به عنوان ماده اولیه برای تولید آمونیاک به کار می‌رود و آمونیاک نیز به نوبه خود در تهیه کودهای شیمیایی و مواد منفجره کاربرد دارد. در صنایع سردسازی نیز از آمونیاک استفاده می‌شود.

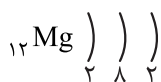
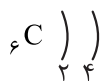
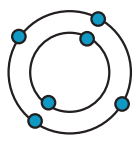


**فسفر ( $P_{15}$ ):** این عنصر شکل‌های مختلفی دارد و به صورت فسفر سفید و قرمز مشهور است که واکنش‌پذیری فسفر سفید از قرمز بیشتر است. از فسفر قرمز در صنایع کبریت‌سازی استفاده می‌شود.

**کربن ( $C_6$ ):** نافلزی است که کاربرد وسیعی در صنعت دارد و از ترکیبات آن در ساخت مغز مداد و الکترودهای زغالی استفاده می‌شود. هیدروکربن‌ها ترکیباتی هستند که کربن در ساختمان آنها یافت می‌شود و امروزه توجه ویژه‌ای به آنها می‌شود. پلاستیک‌ها که در حمل مواد، بیشترین مصرف روزانه را به خود اختصاص می‌دهند از ترکیبات کربن‌دار هستند.

**گوگرد ( $S_8$ ):** نافلزی زردرنگ است که به صورت جامد در دهانه آتشفشان‌های خاموش و نیمه‌فعال یافت می‌شود و از آن در ساخت گوناگون مانند اسید سولفوریک استفاده می‌شود. همچنین کشاورزان گوگرد را به صورت خالص برای مبارزه با قارچ‌ها و آفت‌ها به کار می‌برند.

## مدل اتمی بور



دانشمندان برای مطالعه ساختار اتم‌ها، آنها را به سازهایی قابل فهم تشبیه می‌کنند تا درک آنها برای فراگیران ساده‌تر جلوه کند. نیلز بور مدل اتمی خود را به منظومه شمسی تشبیه کرد و بیان کرد که الکترون‌ها مانند سیارات منظومه شمسی که به دور خورشید می‌چرخند به دور هسته خود در حال چرخش‌اند. با این تفسیر که هر لایه دارای ظرفیت معینی می‌باشد. در رسم مدل اتمی بور در اطراف هسته، لایه‌هایی را در نظر می‌گیریم (در پایه نهم نهایتاً تا ۴ لایه را بدانید کفایت می‌کند). در لایه اول

حداکثر دو الکترون، در لایه دوم هشت الکترون و در لایه سوم حداکثر هجده الکترون قرار می‌گیرد. با تعداد الکترون‌های لایه‌های بعدی در سال‌های بعدی آشنا خواهید شد.

اما ترتیب پر شدن لایه‌ها طبق الگوی زیر می‌باشد:

وقتی در لایه سوم ۸ الکترون قرار می‌گیرد، الکترون‌های بعدی ابتدا لایه چهارم را با ۲ الکترون پر می‌کنند و بعد لایه سوم پر می‌شود.



به ساختار  $C_6$  و  $Mg_{12}$  توجه کنید.

## طبقه‌بندی عناصر

دانشمندان برای سهولت در مطالعهٔ عناصر، آنها را بر اساس شباهت‌هایشان در گروه‌هایی دسته‌بندی کرده‌اند که این نظم منجر به ایجاد جدول تناوبی شده است. در جدول تناوبی، عناصرها در سه دسته فلزها، نافلزها و شبه فلزها دسته‌بندی شده‌اند.

به ستون‌های جدول تناوبی، **گروه** می‌گویند و به ردیف‌های افقی جدول، **دوره** می‌گویند. عنصری که در یک گروه قرار دارند، خواص شیمیایی تقریباً مشابهی دارند و در واکنش‌های شیمیایی، رفتارهای تقریباً مشابهی را نشان می‌دهند.

گروه اول جدول تناوبی به **فلزهای قلیایی** مشهور هستند، زیرا انحلال آنها در آب، تولید باز قوی را به دنبال دارد و مهم‌ترین آنها شامل لیتیم ( $\text{Li}$ ، ۳)، سدیم ( $\text{Na}$ ، ۱۱) و پتاسیم ( $\text{K}$ ، ۱۹) می‌باشند.

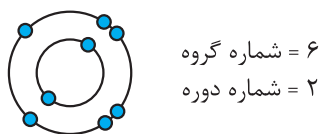
گروه دوم جدول تناوبی به **فلزات قلیایی** خاکی مشهور هستند و فلزات اول این گروه شامل بریلیم ( $\text{Be}$ ، ۴)، منیزیم ( $\text{Mg}$ ، ۱۲) و کلسیم ( $\text{Ca}$ ، ۲۰) می‌باشند.

گروه هفتم جدول تناوبی به **هالوژن‌ها** معروف هستند که میل شدیدی به واکنش با فلزات دارند و مهم‌ترین آنها شامل فلوئور ( $\text{F}$ ، ۹)، کلر ( $\text{Cl}$ ، ۱۷)، برم ( $\text{Br}$ ، ۳۵) و ید ( $\text{I}$ ، ۵۳) می‌باشند.

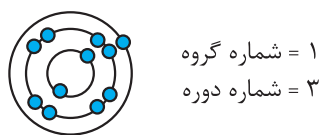
گروه هشتم جدول تناوبی به علت پایدار بودن و عدم تمایل به شرکت در واکنش‌ها به گروه **گازهای نجیب** معروف هستند و معروف‌ترین آنها شامل هلیوم ( $\text{He}$ ، ۲)، نئون ( $\text{Ne}$ ، ۱۰) و آرگون ( $\text{Ar}$ ، ۱۸) می‌باشند.

اگر مدل اتمی بور عنصری را داشته باشیم، تعداد الکترون‌های لایهٔ آخر نشان‌دهندهٔ گروه عنصر و تعداد لایه‌های الکترونی آن نشان‌دهندهٔ دورهٔ عنصر می‌باشد.

مثلاً برای  $\text{O}$  داریم:

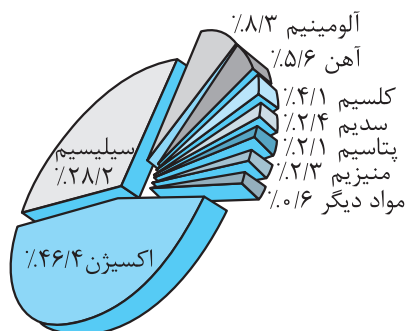


و برای  $\text{Na}$  خواهیم داشت:

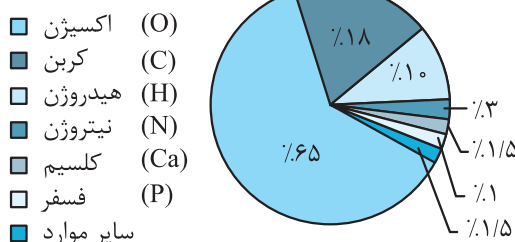


## عناصرها در بدن

عناصرها نقش مهمی در فعالیت‌های بدن دارند. برای مثال یون آهن ( $\text{Fe}^{2+}$ )، در ساختار هموگلوبین و سدیم و پتاسیم در فعالیت‌های قلب و انتقال پیام‌های عصبی نقش دارند. ید در تنظیم سوخت‌وساز بدن، کلسیم در رشد استخوان‌ها و کربن به عنوان زیرساخت مواد آلی و نیتروژن در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند.



درصد فراوانی عناصر در پوستهٔ جامد زمین



درصد فراوانی عناصر در بدن انسان

### نکته:

- بیشترین عنصر موجود در بدن انسان و کره زمین، اکسیژن می باشد.
- بیشترین فلز موجود در بدن، کلسیم و در کره زمین آلومینیم می باشد (آهن دومین فلز فراوان سطح زمین است).

### مواد طبیعی و مصنوعی

بسیاری از موادی که امروزه مصرف می کنیم، مواد مصنوعی هستند، پلیمرها نمونه ای از این مواد می باشند. پلیمرها دسته ای از مواد با مولکول هایی هستند که از تعدادی نامحدود اتم تشکیل شده اند و هر پلیمر از زنجیره بلندی تشکیل شده است که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به یکدیگر به دست می آیند.

### انواع پلیمرها:

الف) پلیمرهای طبیعی: پلیمرهایی که از گیاهان یا جانوران به دست می آیند. در زیر چند مثال از هر کدام آورده شده است.

- ۱- پلیمرهای طبیعی جانوری: ابریشم، عسل، موم، هموگلوبین، گوشت، پشم و ...
- ۲- پلیمرهای طبیعی گیاهی: سلولز، نشاسته، روغن زیتون، پنبه و ...

ب) پلیمرهای مصنوعی: پلیمرهایی که ساخته دست بشر هستند و معمولاً از مشتقات نفت خام می باشند، مثل پلاستیک ها که کاربرد وسیعی در زمینه خودروسازی، لوازم منزل و ... پیدا کرده اند.

پلاستیک ها در محیط زیست به راحتی تجزیه نمی شوند و برای مدت طولانی در طبیعت باقی می مانند. سوزاندن آنها نیز بخارات سمی وارد هوا می کند، به همین دلیل آنها را بازگردانی می کنند.

برای این منظور پلاستیک های قابل بازیافت را با علامت  مشخص می کنند. این علامت نشان می دهد که این پلاستیک قابل بازگردانی است و همچنین چون انواع مختلف از پلاستیک ها مورد استفاده ما قرار می گیرند و هر یک نقطه ذوب معینی دارند، کدی را به آنها اختصاص می دهند؛ مثلاً برای P.V.C از کد  استفاده می شود.

بیجه



# سؤالات چهارگزینه‌ای

۱ برای نگهداری محلول مس سولفات (کات کبود)، کدام ظرف زیر را پیشنهاد می‌کنید؟

(بوشهر، فوزستان، کرمانشاه و شهرستان‌های استان تهران ۹۶-۹۵)

- (۱) ظرفی از جنس روی (۲) ظرفی از جنس طلا (۳) ظرفی از جنس آهن (۴) ظرفی از جنس منیزیم

۲ کدام واکنش زیر بدون فرآورده خواهد بود؟

(اصفهان و گلویه و بویرامهر ۹۶-۹۵)

(طلا = Au / مس = Cu / منیزیم = Mg / اکسیژن = O / آهن = Fe / روی = Zn)

- (۱)  $MgO + Au$  (۲)  $ZnO + Mg$  (۳)  $CuO + Fe$  (۴)  $Fe_2O_3 + Zn$

۳ در سه لوله آزمایش با غلظت برابر محلول کات کبود داریم، در لوله آزمایش (۱) تیغه آهنی، لوله آزمایش (۲) روی و لوله آزمایش (۳) منیزیم

(مرکزی و ایلام ۹۶-۹۵)

قرار می‌دهیم. به نظر شما سرعت تغییر رنگ در سه لوله آزمایش چگونه است؟

- (۱)  $(1) < (2) < (3)$  (۲)  $(2) < (1) < (3)$

- (۳)  $(3) < (2) < (1)$  (۴)  $(3) < (1) < (2)$

۴ در ۳ لوله آزمایش به مقدار مساوی نیتрат منیزیم، نیترات آهن و نیترات نقره ریخته‌ایم و با افزودن تیغه مس به هر ۳ لوله، سرعت تغییر

(قم ۹۶-۹۵)

رنگ را در آنها مقایسه می‌کنیم. با توجه به واکنش‌پذیری فلزات، کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) آهن > نقره > منیزیم (۲) نقره > آهن > منیزیم

- (۳) منیزیم > آهن > نقره (۴) آهن > منیزیم > نقره

۵ کدام یک از واکنش‌های زیر امکان‌پذیر نمی‌باشد؟ (سیستان و بلوچستان، فراسان شمالی و جنوبی و هرمزگان ۹۶-۹۵ - کرمان، یزد و گلویه و بویرامهر ۹۶-۹۵)

- (۱) آهن + مس سولفات → آهن سولفات + مس (۲) آهن سولفات + مس → مس سولفات + آهن

- (۳) مس + منیزیم سولفات → مس سولفات + منیزیم (۴) مس + روی سولفات → مس سولفات + روی

۶ در جدول زیر ترتیب واکنش‌پذیری چند فلز آمده است. با توجه به اینکه از بالا به پایین واکنش‌پذیری این فلزات کاهش می‌یابد، در معادله

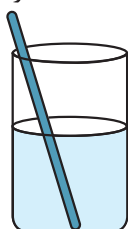
(کرمان و فراسان رضوی ۹۶-۹۵)

نوشتاری زیر به جای X و Y کدام عناصر نمی‌تواند قرار بگیرد؟

فلز X + سولفات Y → محلول سولفات X + فلز Y

|    |
|----|
| Li |
| Na |
| Ca |
| Mg |
| Zn |
| Fe |
| Cu |
| Ag |

فلز X



محلول سولفات Y

- (۱)  $X = Mg$  و  $Y = Cu$

- (۲)  $Y = Ag$  و  $X = Zn$

- (۳)  $Y = Zn$  و  $X = Fe$

- (۴)  $X = Na$  و  $Y = Ca$

(گیلان ۹۶-۹۷)

۷ واکنش‌پذیری کدام عنصر زیر، با اکسیژن بیشتر است؟

- (۱) آهن (۲) مس (۳) منیزیم (۴) طلا



۸ با توجه به میزان واکنش پذیری عناصر، کدام واکنش زیر انجام پذیر نمی باشد؟

(یزد، کرمان و کهگیلویه و بویراحمد ۹۷-۹۶ - سیستان و بلوچستان، خراسان شمالی و جنوبی و هرمزگان ۹۶-۹۵)



۹ ۱۵۴ گرم سدیم را با ۲۵۰ گرم کلر مخلوط کرده و شرایط واکنش را فراهم می کنیم. پس از پایان واکنش از کدام ماده و به چه مقدار باقی می ماند؟

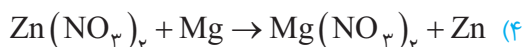
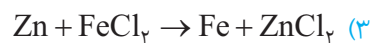
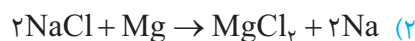
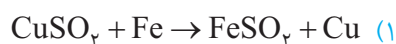
(گلستان ۹۷-۹۶)



(گلستان ۹۷-۹۶)

۱۰ با توجه به جدول واکنش پذیری عناصر زیر، کدام یک از واکنش های زیر انجام پذیر نمی باشد؟

| نام عنصر | نشان شیمیایی |
|----------|--------------|
| سدیم     | Na           |
| لیتیم    | Li           |
| منیزیم   | Mg           |
| روی      | Zn           |
| آهن      | Fe           |
| مس       | Cu           |



۱۱ محلول فلز X را در ظرفی از جنس Y می توان نگهداری کرد ولی با قاشقی از جنس فلز Z نمی توان هم زد. واکنش پذیری X، Y و Z در کدام گزینه صحیح است؟

(تهران ۹۷-۹۶)



(ایلام و مرکزی ۹۷-۹۶)

۱۲ از ۴ نوع نمک زیر، کدام یک را درون ظرف آهنی نگهداری نمی کنیم؟



(شهر تهران ۹۶-۹۵)

۱۳ واکنش اکسید کدام ماده با آب، اسید تولید می کند؟



(گلستان ۹۶-۹۵)

۱۴ کدام گزینه زیر فرمول مولکولی و نقش گاز اوزون را به درستی بیان کرده است؟



(آذربایجان شرقی و غربی و اردبیل ۹۷-۹۶)

۱۵ چند مورد از عبارت های زیر در مورد گاز اوزون صحیح است؟

(۱) شکل دیگری از کنار هم قرار گرفتن اتم های اکسیژن است.

(۲) مولکولی سه اتمی است.

(۳) در هر ارتفاعی از سطح زمین پرتوهای فرابنفش را جذب و از ایجاد آلودگی جلوگیری می کند.

(۴) همان گاز اکسیژن متراکم شده است.



(کردستان، لرستان و همدان ۹۶-۹۵)

۱۶ در مورد ترکیب سولفوریک اسید ( $H_2SO_4$ )، کدام موارد درست بیان شده است؟

(الف) در ساختمان سولفوریک اسید فقط عناصر نافلز وجود دارد.

(ب) عناصر موجود در این ترکیب به ۲ ستون (گروه) از جدول عناصر تعلق دارند.

(پ) همه عناصر تشکیل دهنده سولفوریک اسید به صورت مجزا در طبیعت و در دمای معمولی به حالت گاز هستند.

(۱) الف، پ (۲) ب، پ (۳) الف، ب (۴) هر سه گزینه

(زنگنه ۹۶-۹۵)

۱۷ دو نافلزی که کاربرد وسیعی در صنعت دارند، کدامند؟

(۱) کربن - فلئور (۲) فسفر - کربن (۳) فسفر - کلر (۴) کربن - کلر

۱۸ در جدول تناوبی عناصر، عنصر A با اتم  ${}^7N$  هم گروه و با اتم  ${}^{13}Al$  در یک سطر قرار دارد. کدام گزینه کاربرد عنصر A را به درستی

نشان می دهد؟

(آمریکان و فراسان رضوی ۹۶-۹۵)

(۱) تهیه خمیر دندان (۲) تهیه کودهای گوگردار (۳) ماده ضد عفونی کننده آب استخر (۴) تهیه کبریت

(سمنان ۹۶-۹۷)

۱۹ کدام یک از عناصر زیر رسانای برق نیست؟

(۱) جیوه (۲) کلر (۳) قلع (۴) پلاتین

(سمنان ۹۶-۹۵)

۲۰ رنگ بری، ساخت حشره کش ها و ضد عفونی کردن از کاربردهای کدام عنصر است؟

(۱) Mg (۲) S (۳) Cl (۴) Ca

۲۱ کدام یک از گزینه های زیر به ترتیب از راست به چپ کاربردهای عنصر کلر و سولفوریک اسید را به درستی نشان می دهد؟ (فراسان رضوی ۹۶-۹۷)

(۱) تهیه رنگ - ضد عفونی کردن آب (۲) آفت کش - چرم سازی

(۳) جوهر نمک - سفید کننده (۴) تهیه مواد منفجره - شوینده غیر صابونی

(یزد ۹۶-۹۵)

۲۲ با توجه به چرخه نیتروژن کدام یک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد؟

(۱) نیتروژن هوا در اثر پدیده رعد و برق به ترکیبات نیتروژن دار تبدیل می شود.

(۲) باکتری ها باقی مانده اجساد جانداران را تجزیه کرده و باعث آزاد شدن گاز نیتروژن می شوند.

(۳) هیچ کدام از گیاهان نمی توانند به طور مستقیم از نیتروژن هوا استفاده کنند.

(۴) ترکیبات نیتراته موجود در خاک می توانند وارد بدن گیاهان و جانوران شوند.

(البرز و قزوین ۹۶-۹۵)

۲۳ کدام گزینه در رابطه با چرخه نیتروژن نادرست است؟

(۱) همه گیاهان عملاً می توانند ترکیبات نیتروژنی را بیشتر به صورت یون نترات جذب کنند.

(۲) گیاهان نیتروژن مورد نیاز خود را از هوا و خاک به دست می آورند.

(۳) با از بین رفتن همه گوشتخواران یک بوم سازگان، چرخه نیتروژن ادامه می یابد.

(۴) کودهای شیمیایی نیتروژن دار به طور طبیعی ترکیبات نیتروژن مورد نیاز گیاهان را فراهم می کنند.

(آذربایجان شرقی ۹۵-۹۶)

۲۴ هدف نهایی چرخه نیتروژن در طبیعت چیست؟

(۱) تولید گاز آمونیاک از هیدروژن و نیتروژن

(۲) استفاده از آمونیاک در تهیه کودهای شیمیایی و مواد منفجره

(۳) تبدیل ترکیبات نیتروژن معدنی به ترکیبات نیتروژن آلی و برعکس

(۴) تثبیت نیتروژن موجود در طبیعت



(ایلام و مرکزری ۹۷-۹۶)

۲۵ اتم نیتروژن به شکل چه مولکولی در بدن گیاهان و جانوران وجود دارد؟

- (۱) آمونیاک (۲) پروتئین (۳) مولکول نیتروژن (۴) نیترات

(یزد ۹۶-۹۵)

۲۶ مهم‌ترین وجه تشابه عناصر یک دوره کدام است؟

- (۱) تعداد الکترون‌های مدار آخر (۲) تعداد مدارهای اصلی الکترون  
(۳) تعداد نوترون‌های داخل هسته (۴) تعداد پروتون‌های هسته

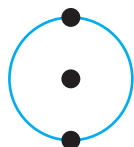
(گیلان ۹۷-۹۶)

۲۷ کدام عنصر زیر با عنصر فسفر (P) در یک گروه از جدول تناوبی عناصر قرار می‌گیرد؟

- (۱) F (۲) N (۳) S (۴) Si

(مازندران ۹۷-۹۶)

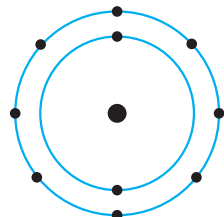
۲۸ با توجه به آرایش الکترونی زیر، کدام یک از گزینه‌ها دارای خصوصیات نسبتاً مشابهی با نمونه نشان داده شده است؟



- (۱) Mg (۲) Ar (۳) Be (۴) S

(یزد، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد ۹۷-۹۶)

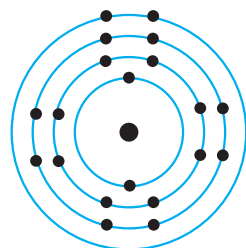
۲۹ آرایش الکترونی عنصر X مطابق شکل زیر است. کدام عنصر خواص مشابهی با عنصر X دارد؟



- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

(گلستان ۹۶-۹۵)

۳۰ مدل اتمی بور برای عنصر X رسم شده است. به نظر شما این عنصر در کدام ردیف و گروه از جدول تناوبی قرار گرفته است؟



- (۱) ردیف ۲، گروه ۴ (۲) ردیف ۴، گروه ۲  
(۳) ردیف ۳، گروه ۴ (۴) ردیف ۴، گروه ۲۰

(آذربایجان غربی، شرقی، اردبیل ۹۷-۹۶)

۳۱ کدام یک از عناصر زیر خواص شیمیایی مشابهی با عنصر نیتروژن دارند؟

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

(کردستان ۹۷-۹۶)

۳۲ عناصر کدام گزینه خواص مشترک بیشتری دارند؟

- (۱) Ar, O (۲) S, O (۳) S, C (۴) Ar, Mg

(گلستان ۹۷-۹۶)

۳۳ کدام مجموعه عنصرهای زیر فاقد خواص شیمیایی مشابهی (نمادها فرضی می‌باشند).

- (۱) A, J, D (۲) A, E, G (۳) L, M, Q (۴) R, D, J

(مازندران ۹۶-۹۵)

۳۴ در کدام گزینه، اتم‌ها همگی در یک ستون (گروه) از جدول تناوبی قرار دارند؟ (نمادها فرضی هستند).

- (۱) A, B, C (۲) A, B, C (۳) A, B, C (۴) A, B, C

(اصفهان، فارس، بوشهر و چهارمحال و بختیاری ۹۷-۹۶)

۳۵ مطابق مدل اتمی بور، کدام دو عنصر در یک گروه قرار دارند؟

- (۱) He, H (۲) O, Ar (۳) Mg, Be (۴) O, N



۳۶ مطابق مدل اتمی بور مدار آخر کدام دو عنصر تعداد الکترون برابر دارد؟ (فراسان شمالی و جنوبی، سیستان و بلوچستان و هرمزگان ۹۵-۹۶)

- (۱)  ${}_{8}O, {}_{7}N$  (۲)  ${}_{16}S, {}_{8}O$  (۳)  ${}_{18}Ar, {}_{8}O$  (۴)  ${}_{15}P, {}_{14}S$

۳۷ مطابق مدل اتمی بور برای اتم  $P$ ، تعداد الکترون‌های مدار آخر کدام اتم با آن برابر است؟ (زینان ۹۷-۹۶)

- (۱)  ${}_{17}Cl$  (۲)  ${}_{7}N$  (۳)  ${}_{13}Al$  (۴)  ${}_{6}C$

۳۸ تعداد الکترون‌های لایهٔ اول و آخر  $Cl$  به ترتیب کدامند؟ (کردستان، لرستان و همدان ۹۶-۹۵)

- (۱)  $2-7$  (۲)  $2-7$  (۳)  $2-8$  (۴)  $2-8$

۳۹ به ترتیب از راست به چپ، تعداد مدارهای الکترونی عناصر ..... و ..... یکسان هستند و تعداد الکترون‌های مدار آخر دو عنصر ..... و ..... با هم برابرند. (همدان، کرمانشاه، لرستان و شهرستان‌های تهران ۹۷-۹۶)

|    |   |    |   |    |   |    |    |
|----|---|----|---|----|---|----|----|
| ۱  | A |    |   |    |   |    | ۲  |
| ۳  |   | ۴  | ۵ | ۶  | B | ۷  | ۸  |
|    |   |    |   |    |   | C  | D  |
| ۱۱ | E | ۱۲ | F | ۱۳ | G | ۱۴ | ۱۵ |
|    |   |    |   |    |   | ۱۶ | ۱۷ |
|    |   |    |   |    |   | H  | ۱۸ |

H,B - G,H (۱)

H,D - F,G (۲)

C,B - A,E (۳)

D,B - E,H (۴)

۴۰ تعداد نوترون‌های یک اتم  ${}^{1/2}$  برابر تعداد پروتون‌های آن است. اگر عدد جرمی آن ۳۳ باشد، این اتم با کدام یک از اتم‌های زیر خواص شیمیایی یکسانی دارد؟ (قم ۹۷-۹۶)

- (۱)  ${}^{12}_6C$  (۲)  ${}^{14}_7N$  (۳)  ${}^{16}_8O$  (۴)  ${}^{24}_{12}Mg$

۴۱ نماد شیمیایی عنصر گوگرد به صورت  $S$  است. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟ (قم ۹۶-۹۵)

- (۱) در گروه ششم جدول تناوبی قرار دارد. (۲) در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارد. (۳) تعداد الکترون لایهٔ آخر آن ۶ است. (۴) تمایل به تشکیل یون کاتیون دارد.

۴۲ عنصر A با اتم  $F$  در یک گروه و با اتم  $Si$  در یک دوره (ردیف) از جدول تناوبی عناصر قرار می‌گیرد. کدام گزینه دربارهٔ این عنصر به‌درستی بیان شده است؟ (قم ۹۷-۹۶)

- (۱) در گروه هفتم و دورهٔ چهارم جدول قرار دارد. (۲) به‌عنوان مادهٔ اولیهٔ تولید آمونیاک به‌کار می‌رود. (۳) در گروه چهارم و در دورهٔ سوم جدول می‌باشد. (۴) برای ضد عفونی کردن آب استخر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴۳ تعداد ذرات هستهٔ X هشت برابر تعداد ذرات باردار اتم  ${}^A_M$  است، عدد جرمی X چند است؟ (ایلام و مرکزی ۹۷-۹۶)

- (۱) ۶۴ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۸۸

۴۴ عدد جرمی عنصری ۴۵ و در آن رابطهٔ  $\frac{n}{p} = 1/25$  برقرار است. این عنصر با کدام یک از خواص شیمیایی یکسانی دارد؟ (آذربایجان غربی و اردبیل ۹۶-۹۵)

- (۱)  ${}^{23}_{11}Na$  (۲)  ${}^{24}_{12}Mg$  (۳)  ${}^{27}_{13}Al$  (۴)  ${}^{35}_{17}Cl$

۴۵ بیشترین عنصرهای تشکیل‌دهندهٔ بدن انسان و پوستهٔ زمین به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (گیلان ۹۶-۹۵)

- (۱) کربن - کربن (۲) کربن - سیلیسیم (۳) اکسیژن - اکسیژن (۴) هیدروژن - کلسیم



۴۶ بیشترین عناصر فلزی در پوسته زمین و بدن انسان به ترتیب از راست و چپ در کدام گزینه آمده است؟ (کردستان، لرستان و همدان ۹۶-۹۵)

- (۱) آلومینیم - کلسیم (۲) کلسیم - آهن (۳) آلومینیم - آهن (۴) اکسیژن - سیلیسیم

۴۷ عنصرها از عدد اتمی ۱ تا ۱۸ را درون جدولی در هشت ستون مانند جدول تناوبی عناصر مرتب کرده ایم. کدام گزینه نادرست است؟ (البرز، قزوین و قزوستان ۹۷-۹۶)

- (۱) در هر ردیف، هر اتم نسبت به اتم قبلی خود یک الکترون بیشتر دارد.  
(۲) در هر ستون، هر اتم نسبت به اتم گروه بالایی خود یک لایه کمتر دارد.  
(۳) اساس طبقه بندی در این جدول می تواند تعداد الکترون های مدار آخر اتم ها باشد.  
(۴) عنصر C و Si<sup>۱۴</sup> در یک ستون از این جدول قرار می گیرند.

۴۸ کدام مورد درباره بیشترین عنصر موجود در بدن انسان، درست است؟ (فراسان شمالی و جنوبی، سیستان و بلوچستان و هرمزگان ۹۷-۹۶)

- (۱) این عنصر با منیزیم در یک ستون از جدول تناوبی عناصر قرار دارد.  
(۲) این عنصر در ترکیب سولفوریک اسید وجود دارد.  
(۳) واکنش آن با هیدروژن گاز آمونیاک تولید می کند.  
(۴) مولکول دو اتمی آن از رسیدن پرتوهای فرابنفش به زمین جلوگیری می کند.

۴۹ کدام یک پلیمری طبیعی با منشأ غیر گیاهی می باشد؟ (ایلام و مرکزی ۹۷-۹۶)

- (۱) سلولز (۲) پنبه (۳) پلی استر (۴) ابریشم

۵۰ کدام ماده درشت مولکول زیر با بقیه متفاوت است؟ (همدان، کرمانشاه، لرستان و شهرستان های تهران ۹۷-۹۶)

- (۱) موم زنبور عسل (۲) سلولز (۳) پلی اتن (۴) هموگلوبین

۵۱ تعداد اتم های سازنده یک مولکول از کدام ماده، کمتر از بقیه گزینه ها می باشد؟ (زنجان ۹۷-۹۶)

- (۱) چربی (۲) هموگلوبین (۳) آمونیاک (۴) نشاسته

۵۲ کدام عبارت صحیح است؟ (تهران ۹۷-۹۶)

- (۱) پلیمرها دارای تعداد اتم زیادی هستند.  
(۲) پلیمرها از تجزیه یک درشت مولکول به دست می آید.  
(۳) جرم هر پلیمر از واحدهای سازنده کمتر است.  
(۴) پلیمرها از اتصال تعداد زیادی مولکول بزرگ ساخته شده است.

۵۳ هموگلوبین، کدام ویژگی یا ویژگی های زیر را دارد؟ (کردستان ۹۷-۹۶)

- الف) یکی از درشت مولکول های طبیعی است.  
ب) هموگلوبین گلبول های قرمز در شش ها با گاز اکسیژن ترکیب می شود و آن را به سلول ها می رساند.  
پ) در ساختمان هر مولکول آن یک یون ( $Fe^{2+}$ ) به کار رفته است.

- (۱) الف (۲) الف و ب (۳) ب و پ (۴) الف، ب و پ





۵۴ مهم‌ترین ویژگی پلاستیک‌ها که سبب شده سبک زندگی ما براساس مصرف پلاستیک طراحی شود، چیست؟ (اصفهان و کنگیلویه و بویراحمد ۹۶-۹۵)

(۱) ارزان قیمت هستند.

(۲) ماندگاری بالایی دارند.

(۳) استحکام بالایی دارند.

(۴) پلیمر محسوب می‌شوند.

۵۵ کدام یک از جملات زیر صحیح نمی‌باشد؟ (سیستان و بلوچستان و هرمزگان و فراسان جنوبی و فراسان جنوبی ۹۵-۹۶)

(۱) سلولز نوعی پلیمر طبیعی است که از اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.

(۲) نشاسته و پنبه نمونه‌هایی از پلیمر طبیعی هستند که توسط گیاهان ساخته می‌شوند.

(۳) هموگلوبین نوعی درشت مولکول است که در ساختار آن یون آهن حضور دارد.

(۴) نیتروژن مورد نیاز گیاهان برای ساخت پروتئین، از طریق روزنه‌های برگ، وارد گیاه می‌شود.

۵۶ پلی‌آمیدها، پلیمرهای مفیدی هستند که به‌عنوان پوشش در برابر حرارت استفاده می‌شوند و هر کدام که چسبندگی بیشتری با فلز داشته باشند

از این حیث مقاوم‌ترند. معیار چسبندگی پلیمر به فلز، امکان انتقال الکترون از فلز به پلیمر می‌باشد. اگر بخواهیم فلزات A، B، C و D را در برابر حرارت مقاوم سازیم، کدام فلز پوشیده‌شده از پلیمر، در برابر حرارت، مقاومت بیشتری نشان می‌دهد؟ (مازندران ۹۷-۹۶)

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۵۷ می‌دانیم برای هر نوع از پلیمرها یک کد اختصاصی وجود دارد. اگر بدانیم بطری دوغ از جنس پلیمر با کد ۲ و درپوش آن با کد ۵ است،

علت جداسازی درپوش از بطری دوغ هنگام عمل بازیافت کدام گزینه می‌باشد؟ (گیلان ۹۶-۹۵)

(۱) آلودگی محیط زیستی بطری با کد ۲ بیشتر از درپوش با کد ۵ است.

(۲) دمای ذوب درپوش با بطری متفاوت است.

(۳) به علت رنگی بودن بیشتر درب‌ها این کار انجام می‌شود.

(۴) این کار ضرورتی در عمل بازیافت ندارد.

۵۸ اگر آرایش الکترونی  $A^{2-}$ ،  $B^{2+}$  و C هر یک به  $((\oplus))$  ختم شود، عبارت کدام گزینه صحیح است؟ (تهران ۹۷-۹۶)

۲۸۸

(۱) A در گروه دوم و B در گروه ششم قرار دارد.

(۲) A و B و C در یک دوره هستند.

(۳) A در گروه ششم و B در گروه دوم قرار دارد.

(۴) واکنش‌پذیری C از A و B بیشتر است.

۵۹ کدام عبارت نادرست است؟ (تهران ۹۶-۹۷ با انرژی تغییر)

(۱) کوچک‌ترین ذره سازنده فلز مس، اتم مس است.

(۲) کوچک‌ترین ذره سازنده اکسیژن، مولکول  $O_2$  است.

(۳) کوچک‌ترین ذره سازنده  $H_2O$ ، مولکول آب است.

(۴) کوچک‌ترین ذره سازنده  $MgO$ ، مولکول منیزیم اکسید است.



۶۰ شکل زیر سه ردیف اول جدول تناوبی عناصر را نشان می‌دهد. با توجه به جدول کدام گزینه درست بیان شده است؟

(فراسان رضوی ۹۷-۹۶)

|   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |
|---|---|--|--|--|---|---|---|--|--|
|   |   |  |  |  |   |   |   |  |  |
| A | C |  |  |  | D | E | F |  |  |
| B |   |  |  |  |   |   | G |  |  |

۱) شعاع اتمی F بیشتر از G است.

۲) در اثر واکنش D با E ترکیبی به فرمول  $D_2E_3$  تشکیل می‌شود که حالت مذاب آن جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۳) در اثر واکنش B با G ترکیبی به فرمول BG تشکیل می‌شود که محلول آن جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۴) تعداد الکترون‌های لایه آخر F چهار برابر تعداد الکترون‌های لایه آخر C است.

(مازندران ۹۷-۹۶)

۶۱ در کدام گزینه، کاربردهای بیان‌شده مربوط به ترکیبات عناصر یک گروه از جدول تناوبی می‌باشد؟

۱) تولید کود شیمیایی - کبریت‌سازی

۲) ضد عفونی کردن سرویس بهداشتی - مصرف در رادیاتور خودروها به عنوان ضد یخ

۳) ضد عفونی کردن سرویس بهداشتی - تهیه مغز مداد

۴) تهیه مغز مداد - تزریق به زمین‌های کشاورزی برای رشد بهتر گیاهان

بیان



# پاسخ نامه

۴ ۳ ۲ ۱ ۱

روی، آهن و منیزیم فلزاتی فعال تر از مس هستند و اگر محلول مس سولفات (کات کبود) را در ظرف های رویی، آهنی و منیزی قرار دهیم، بر اثر واکنش این فلزات با مس سولفات، مس خارج شده و روی سولفات، آهن سولفات و منیزیم سولفات تولید می شود، ولی طلا واکنش پذیری بسیار کمی دارد و با مس سولفات هم واکنش نمی دهد. ترکیب واکنش پذیری برخی از عناصر مهم:

منیزیم < آلومینیم < روی < آهن < مس < نقره < طلا



واکنش پذیری کم      واکنش پذیری زیاد

منیزیم < آلومینیم < روی < آهن < مس < نقره < طلا

۴ ۳ ۲ ۱ ۲

فلزها واکنش پذیری یکسانی ندارند و طلا برخلاف فلزات نام برده شده با اکسیژن ترکیب نمی شود.

۴ ۳ ۲ ۱ ۳

منیزیم یک فلز قلیایی خاکی و بسیار فعال است که به سرعت با مس موجود در کات کبود واکنش داده و جانشینی ساده انجام می دهد و شاهد تغییر رنگ در لوله (۳) خواهیم بود. بین روی و آهن هم فلز روی چون فعال تر است، سریع تر در واکنش شیمیایی با کات کبود وارد می شود و تغییر رنگ در لوله (۲) از لوله (۱) سریع تر رخ می دهد.

۴ ۳ ۲ ۱ ۴

منیزیم یک فلز قلیایی خاکی است و از فلزات واسطه واکنش پذیرتر است. در بین فلزات واسطه هم، واکنش پذیری آهن از نقره بیشتر است.

۴ ۳ ۲ ۱ ۵

واکنش پذیری فلزات داده شده به صورت زیر است:

مس > آهن > روی > منیزیم

۴ ۳ ۲ ۱ ۶

فلز X از فلز Y واکنش پذیرتر است زیرا توانسته است فلز Y را از محلول سولفاتش خارج کند و خودش با  $SO_4^{2-}$  ترکیب شده است. از آنجایی که فلز روی از فلز آهن واکنش پذیرتر است، اجازه نمی دهد تا فلز آهن، آن را از محلول سولفاتش خارج کند.

۴ ۳ ۲ ۱ ۷

ترتیب واکنش پذیری فلزات کاربردی در کتاب عبارتند از: منیزیم < آلومینیم < روی < آهن < مس < نقره < طلا که فلز منیزیم بیشترین واکنش پذیری را دارد.

۴ ۳ ۲ ۱ ۸

با توجه به ترتیب واکنش پذیری فلزات:

منیزیم < آلومینیم < روی < آهن < مس < نقره < طلا  
فلزات واکنش پذیرتر می توانند جانشین فلزاتی که واکنش پذیری کمتری دارند، شوند. واکنش پذیری مس از آهن کمتر است و نمی تواند در ترکیبات، آهن را از ترکیب خارج کند.  
 $\times \rightarrow \text{آهن سولفات} + \text{مس}$

۴ ۳ ۲ ۱ ۹

طبق فرمول شیمیایی داده شده از واکنش یک مول سدیم با یک مول کلر، یک مول سدیم کلرید (نمک طعام) به دست می آید از طرفی می دانیم جرم مول سدیم و کلر به ترتیب ۲۳ و ۳۵/۵ است، پس داریم:

$$\frac{Cl}{Na} = \frac{35.5}{23} \xrightarrow{\text{با } 154 \text{ گرم سدیم}}$$

$$\frac{Cl}{154} = \frac{35.5}{23} \Rightarrow Cl \approx 238 \text{ g (میزان کلر مورد نیاز)}$$

$$250 \text{ g} - 238 \text{ g} = 12 \text{ g (باقی مانده کلر)}$$

۴ ۳ ۲ ۱ ۱۰

با توجه به جدول، عناصر بالای جدول از عناصر پایین تر واکنش پذیرتر هستند و در واکنش ها فلزات بالایی می توانند جانشین فلزات پایینی در ترکیبات شوند و آنها را از ترکیب خارج کنند. واکنش پذیری منیزیم (Mg) از سدیم (Na) کمتر است و نمی تواند آن را از ترکیب خارج کند.

۴ ۳ ۲ ۱ ۱۱

چون محلول فلز X را می توان در ظرف از جنس Y نگهداری کرد می توان فهمید، واکنش پذیری Y از X کمتر است ( $Y < X$ ) و چون قاشق Z را نمی توان برای هم زدن محلول به کار برد، پس واکنش پذیری این قاشق از محلول X بیشتر است ( $Z > X$ ). پس به ترتیب داریم،  $Y < X < Z$

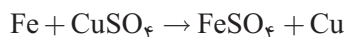


۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به ترتیب واکنش پذیری فلزات:

منیزیم &lt; آلومینیم &lt; روی &lt; آهن &lt; مس &lt; نقره &lt; طلا

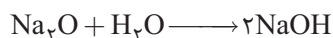
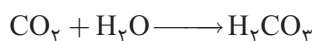
در ظرف آهنی نمی‌توان محلولی که واکنش پذیری آن از آهن کمتر است را نگهداری کرد، زیرا آهن با آن محلول واکنش داده و فلز را از ترکیب خارج می‌کند.



در سایر گزینه‌ها آهن نمی‌تواند جانشین فلز در ترکیبات گردد.

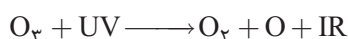
۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴

اکسید نافلزات در آب، اسید تولید می‌کنند و اکسید فلزات در آب، باز تولید می‌کنند. اکسید فلزات قلیایی و قلیایی خاکی pH آب را بالا می‌برند و اکسید نافلزات pH آب را کاهش می‌دهند:



۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴

فرمول مولکولی اوزون،  $\text{O}_3$  است. این گاز قادر است از ورود پرتوهای خطرناک فرابنفش یا همان UV (UltraViolet) به زمین جلوگیری کند.



۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴

اوزون ( $\text{O}_3$ ) شکل دیگر از مولکول اکسیژن است که دارای سه اتم اکسیژن می‌باشد، در لایه‌های بالایی زمین قرار دارد و به عنوان یک لایه محافظ عمل می‌کند.

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

عنصرهای تشکیل‌دهنده سولفوریک اسید شامل (هیدروژن: H و گوگرد: S و اکسیژن: O) می‌باشد که H به گروه اول و O و S به گروه ششم جدول تعلق دارد.

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴

کاربرد فسفر و کربن در صنعت بیشتر است.

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴

عنصری که با N هم گروه و با Al هم دوره باشد، عنصر فسفر (P) است. هنگامی که کبریت بر روی سطح سایشی کشیده می‌شود، مقدار کمی از فسفر قرمز بر روی سطح سایشی تبدیل به فسفر سفید و مشتعل می‌شود. حرارت تولیدی پتاسیم کلرات را شعله‌ور می‌کند و سپس سر کبریت شروع به سوختن می‌کند.

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

کلر یک نافلز است و رسانای جریان برق نیست و سایر گزینه‌ها فلز هستند.

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

از کلر برای رنگ‌بری، ساخت حشره‌کش‌ها و ضدعفونی کردن (در ساخت جوهر نمک HCl) استفاده می‌شود.

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴

برخی از کاربردهای مهم کلر:

ضدعفونی کردن و تهیه آب آشامیدنی

تهیه اسید (هیدروکلریک اسید) یا جوهر نمک

تهیه آفت‌کش‌ها

برخی کاربردهای مهم اسید سولفوریک:

در صنایع رنگ‌سازی

تهیه کودهای شیمیایی

استخراج فلزات

صنایع چرم‌سازی

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴

ترکیبات نیترا ته موجود در خاک می‌توانند از طریق ریشه وارد گیاهان شوند ولی جانوران با خوردن گیاهان، نیتروژن مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند.

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴

نیتروژن موجود در هوا یا همان  $\text{N}_2$  به علت وجود پیوند سه‌گانه در بین اتم‌های ( $\text{N} \equiv \text{N}$ ) واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و قابل جذب توسط گیاه نیست و باید به کمک رعدوبرق تجزیه شود و ترکیبات نیتروژن‌دار تولید گردد که باعث جذب توسط گیاه شود. در ضمن نیتروژن درون خاک هم باید ابتدا توسط باکتری‌های تثبیت‌کننده به صورت یون نترات درآید تا قابل جذب توسط گیاه شود.

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴

هدف نهایی چرخه نیتروژن، تثبیت نیتروژن موجود در طبیعت است.

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴

اتم نیتروژن در بدن جانوران و گیاهان به صورت پروتئین وجود دارد که در ساختار اسیدهای آمینه و DNA شرکت دارد.

گیاهان توانایی استفاده مستقیم از مولکول نیتروژن را ندارند زیرا پیوند سه‌گانه ( $\text{N} \equiv \text{N}$ ) را نمی‌توانند بشکنند.

ببین



۲۰

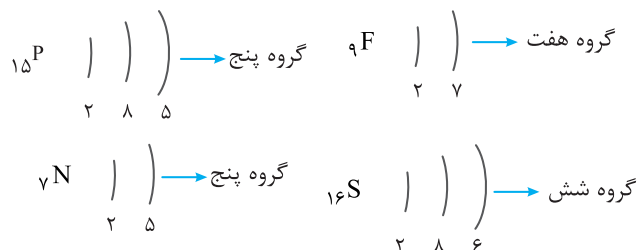


۴ ۳ ۲ ۱ ۲۶

عناصر یک دوره، تعداد مدارهای اصلی الکترون برابر دارند، اما از نظر تعداد الکترون‌های مدار آخر، تعداد نوترون‌های داخلی هسته و تعداد پروتون‌های هسته، از چپ به راست در یک دوره تعداد این ذرات افزایش می‌یابد.

۴ ۳ ۲ ۱ ۲۷

تعداد الکترون‌های لایه آخر نشان‌دهنده شماره گروه عنصر است.



۴ ۳ ۲ ۱ ۲۸

آرایش داده‌شده متعلق به  ${}^2\text{He}$  می‌باشد که عضو گروه هشتم (گازهای نجیب) می‌باشد. گزینه‌های داده‌شده به ترتیب:  ${}^{12}\text{Mg}$  عضو گروه دوم،  ${}^{18}\text{Ar}$  عضو گروه هشتم،  ${}^4\text{Be}$  عضو گروه ۲ و در نهایت  ${}^{16}\text{S}$  عضو گروه ۶ می‌باشند. چون عناصر یک گروه خواص شیمیایی مشابهی دارند،  $\text{Ar}$  خصوصیات مشابهی با  $\text{He}$  دارد.

۴ ۳ ۲ ۱ ۲۹

این عنصر با توجه به تعداد الکترون‌های لایه آخر آن  ${}^{10}\text{Ne}$  می‌باشد که به گروه هشت جدول تناوبی عناصر تعلق دارد که این گروه به گازهای نجیب معروف هستند.

${}^6\text{B}$  متعلق به گروه ۴ می‌باشد و  ${}^8\text{C}$  عضو گروه ۶ و  ${}^9\text{D}$  متعلق به گروه ۷ می‌باشند.

${}^2\text{A}$  در واقع هلیوم ( ${}^2\text{He}$ ) می‌باشد که اولین عضو گروه هشتم است.

۴ ۳ ۲ ۱ ۳۰

این عنصر در واقع  ${}^{20}\text{Ca}$  است که ۲ الکترون در لایه اول، ۸ الکترون در لایه دوم، ۸ الکترون در لایه سوم و ۲ الکترون در لایه چهارم دارد (استثنا در نحوه پر شدن لایه‌ها) و با توجه به آرایش الکترونی لایه آخر این عنصر می‌توان فهمید که این عنصر در ردیف چهارم و گروه دوم واقع شده است.

۴ ۳ ۲ ۱ ۳۱

نیتروژن  ${}^7\text{N}$  و  ${}^{15}\text{P}$  در گروه پنجم از جدول تناوبی قرار دارند.  ${}^{16}\text{S}$  گروه ۶،  ${}^{31}\text{Si}$  گروه ۴ و  ${}^{17}\text{Cl}$  در گروه ۷ جای دارد.

۴ ۳ ۲ ۱ ۳۲

عناصر موجود در یک گروه خواص شیمیایی مشترکی دارند.  ${}^{16}\text{S}$  و  ${}^8\text{O}$  هر دو متعلق به گروه ۶ اصلی بوده که  ${}^8\text{O}$  در دوره دوم و  ${}^{16}\text{S}$  در دوره سوم قرار دارد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:  ${}^8\text{O}$  در گروه ۶ و  ${}^{18}\text{Ar}$  در گروه ۸ قرار دارد.

گزینه ۳:  ${}^6\text{C}$  در گروه ۴ و  ${}^{16}\text{S}$  در گروه ۶ قرار دارد.

گزینه ۴:  ${}^{12}\text{Mg}$  در گروه ۲ و  ${}^{18}\text{Ar}$  در گروه ۸ قرار دارد.

۴ ۳ ۲ ۱ ۳۳

عناصر یک گروه خواص شیمیایی یکسان دارند. عناصر این گزینه از گروه‌های متفاوت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:  ${}^2\text{A}$  گروه هشتم،  ${}^4\text{J}$  گروه دوم و  ${}^{12}\text{D}$  گروه دوم.

گزینه ۲:  ${}^2\text{A}$ ،  ${}^{10}\text{E}$  و  ${}^{18}\text{G}$  هر سه متعلق به گروه هشتم هستند.

گزینه ۳:  ${}^3\text{L}$ ،  ${}^{11}\text{M}$  و  ${}^{19}\text{Q}$  هر سه متعلق به گروه اول هستند.

گزینه ۴:  ${}^4\text{J}$ ،  ${}^{12}\text{D}$  و  ${}^2\text{R}$  هر سه متعلق به گروه دوم جدول هستند.

۴ ۳ ۲ ۱ ۳۴

${}^2\text{He}$ ،  ${}^{10}\text{Ne}$  و  ${}^{18}\text{Ar}$  هر سه به گروه گازهای نجیب تعلق دارند.



عنصری با عدد اتمی ۲،  ${}^2\text{He}$  می‌باشد که در خانه دوم جدول تناوبی قرار دارد ولی چون میل واکنش‌پذیری آن بسیار کم است آن را در گروه هشتم (گازهای نجیب) قرار داده‌اند.

۴ ۳ ۲ ۱ ۳۵

با توجه به مدل اتمی عناصر، عنصرهایی که تعداد الکترون‌های لایه آخر آنها یکسان باشد در یک گروه قرار دارند.



${}^4\text{Be}$  و  ${}^{12}\text{Mg}$  در یک گروه قرار دارند که  ${}^4\text{Be}$  در دوره دوم و  ${}^{12}\text{Mg}$  در دوره سوم قرار دارد.



۴





بررسی سایر گزینه‌ها:

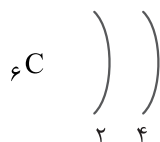
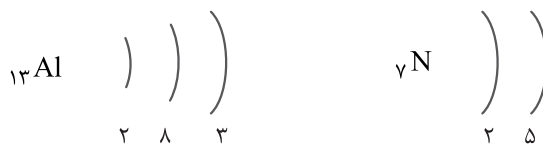
گزینه ۱: هیدروژن متعلق به گروه یک و هلیوم متعلق به گروه هشت است.  
گزینه ۲: آرگون متعلق به گروه هشت و اکسیژن مربوط به گروه ششم است.  
گزینه ۴: نیتروژن مربوط به گروه پنج و اکسیژن در گروه ششم قرار دارد.

☐ 4
 ☐ 3
 ☒ 2
 ☐ 1
 ☐ 36

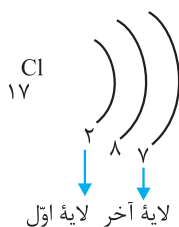
عنصر اکسیژن با عدد اتمی ۸ ( $O$ ) و گوگرد با عدد اتمی ۱۶، هر دو در لایهٔ ظرفیت خود (لایهٔ آخر) ۶ الکترون دارند، بنابراین به گروه ششم جدول عناصرها تعلق دارند.

☐ 4
 ☐ 3
 ☒ 2
 ☐ 1
 ☐ 37

$^{15}\text{P}$  و  $^{32}\text{S}$  در گروه ۵ جدول تناوبی قرار دارند.



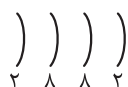
☐ 4
 ☐ 3
 ☒ 2
 ☐ 1
 ☐ 38



تعداد الکترون‌های هر لایه اصلی از فرمول  $(2n^2)$  به دست می‌آید که  $n$  شماره لایه می‌باشد. به عنوان مثال در لایه اول با  $(n=1)$ :

$$n = 1 \Rightarrow r(1)^r = r$$

فقط ۲ الکترون جای می‌گیرد و به همین ترتیب در لایهٔ دوم، ۸ الکترون و در لایهٔ سوم، ۱۸ الکترون مستقر می‌شوند ولی ترتیب پر شدن لایه‌ها طبق الگوی زیر می‌باشد:



4 3 2 1 39

در یک دوره از جدول تناوبی تعداد مدارهای الکترونی عناصر با هم برابر است و در یک گروه تعداد الکترون‌های مدار آخر با هم برابرند، پس به ترتیب ابتدا شما باید دنبال عناصری بگردید که در یک دوره قرار دارند و سپس به دنبال عناصری بگردید که در یک گروه قرار دارند.

᠒᠙᠑᠒᠐᠙

چون عدد اتمی این عنصر ۱۵ می باشد.

این عنصر در گروه پنجم جدول تناوبی قرار دارد.

از عناصر داده شده  ${}^{14}_7\text{N}$  در گروه پنجم قرار دارد.

$$n = 1 / \gamma p$$

p + n = ۳۳

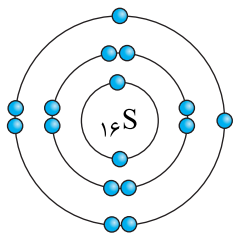
$$p + 1/2p = 33$$

$$p = 15$$

C در گروه چهار، C<sub>8</sub> در گروه ۶ و Mg<sub>۱۲</sub> در گروه دوم قرار دارند.

٤ ٣ ٢ ١ ٤١

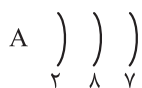
در مدل اتمی بور یک عنصر، تعداد لایه‌ها نشان‌دهندهٔ دوره و تعداد الکترون‌های لایهٔ آخر، نشان‌دهندهٔ گروه عنصر می‌باشد. با توجه به شکل، گوگرد (S<sub>۱۶</sub>) در گروه ششم و دورهٔ سوم جدول تناوبی واقع شده است. تعداد الکترون لایهٔ آخر آن ۶ است و با به دست آوردن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب پایان دورهٔ خود یعنی آرگون (Ar<sub>۱۸</sub>) می‌رسد، بنابراین تمایل به تشکیل یون آنیون دارد.



٤ ٣ ٢ ١ ٤٢

عناصری که در یک گروه قرار دارند، تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت آنها برابر است. پس عنصر A در لایهٔ آخر خود ۷ الکترون دارد و عناصر یک دوره تعداد لایهٔ الکترونی برابر دارند پس عنصر A سه لایه دارد. به این ترتیب مدل عنصر A اینگونه می‌باشد.

در نتیجه عنصر A،  $^{37}\text{Cl}$  خواهد بود که برای ضد عفونی کردن آب استخر مورد استفاده قرار می گیرد.



☐ ၁
 ☐ ၂
 ☐ ၃
 ☒ ၄
 ☐ ၅

الکترون‌های لایهٔ ظرفیت یکسان است اما تعداد لایه‌های اصلی با هم متفاوتند که با افزایش شمارهٔ دوره یک لایه نسبت به دورهٔ قبلی به آرایش الکترونی عنصر افزوده می‌شود.

፩ ፪ ፫ ፬ ፭

بیشترین عنصر بدن انسان، اکسیژن است که در ساختار اسید سولفوریک ( $H_2SO_4$ ) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱):  ${}^8\text{O}$  متعلق به گروه ششم و  ${}^{12}\text{Mg}$  متعلق به گروه دوم جدول تناوبی عناصر می‌باشند.

گزینه (۳): واکنش نیتروژن با هیدروژن منجر به تولید آمونیاک می‌گردد.

گزینهٔ (۴): اوزون مولکولی است که از اتصال سه اتم اکسیژن به یکدیگر ساخته می‌شود ( $O_3$ ).

4 3 2 1 49

پلی استر نوعی الیاف مصنوعی است که به علت مقاومت و ثبات آن در ساخت لوازم مختلف از جمله مجسمه‌ها، بعضی الیاف و... به کار می‌رود. سلولز، پنبه و ابریشم پلیمر طبیعی می‌باشند که در این مجموعه پنبه و سلولز پلیمر گیاهی و ابریشم پلیمر جانوری محسوب می‌شود.

٥ ١ ٢ ٣ ٤

موم زنبور عسل، سلولز و هموگلوبین پلیمر طبیعی هستند، در حالی که پلی اتن درشت مولکولی مصنوعی است.

4 3 2 1 51

آمونیاک دارای یک مولکول ساده به فرمول ( $\text{NH}_3$ ) می‌باشد ولی چربی، هموگلوبین و نشاسته درشت‌مولکول هستند.

4 3 2 1 52

پلیمرها دسته‌ای از مواد هستند که مولکول‌هایی درشت دارند و از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک به دست می‌آیند.

۴ ۳ ۲ ۱ ۵۳

هموگلوبین یک درشت مولکول طبیعی می‌باشد که در ترکیب آن یون آهن به صورت  $\text{Fe}^{2+}$  وجود دارد که در ساختمان گلوبول قرمز شرکت دارد. هموگلوبین در کیسه‌های هوایی با اکسیژن ترکیب شده و دی‌اکسید کربن را آزاد می‌کند و همچنین در مجاورت سلول‌ها با دی‌اکسید کربن ترکیب شده و اکسیژن را آزاد می‌کند.

ذرات باردار اتم  $e$  و  $p$  هستند که الکترون‌ها دارای بار منفی و پروتون‌ها دارای بار مثبت هستند. در  ${}^A_ZM$  که عدد اتمی  $Z$  است، تعداد پروتون‌ها برابر  $Z$  می‌باشد. از آنجا که در اتم خنثی تعداد  $(e = p)$  می‌باشد تعداد الکترون آن هم  $Z$  می‌باشد و مجموع تعداد ذرات باردار آن هشت می‌باشد.

عدد جرمی برابر مجموع تعداد پروتون و نوترون می‌باشد که پروتون‌ها و نوترون‌ها در داخل هسته قرار دارند و الکترون‌ها در اطراف هسته قرار دارند.

تعداد ذرات باردار اتم  $(p+n) = A \times M$

$$\text{عدد جرمی} = p + n = 8 \times 8 = 64$$

**፳፻**

با توجّه به اطلاعات داده‌شده، عدد جرمی برابر با ۴۵ یعنی:

$$n + p = 45 \text{ و از آنجا که } \frac{n}{p} = 1/25 \text{ است، بنابراین خواهیم داشت:}$$

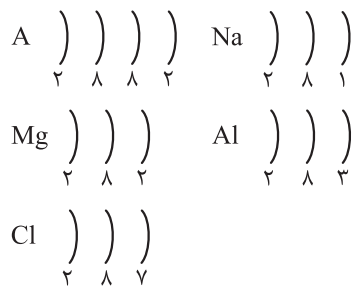
$$1/25p + p = 45 \Rightarrow 2/25p = 45 \Rightarrow p = 2.$$

این اتم چهار لایه دارد و در لایه آخر خود ۲ الکترون آزاد دارد.



با نگاهی به آرایش الکترونی گزینه‌ها پی می‌بریم که

$^{24}\text{Mg}$  هم شرایط مشابهی در آرایش الکترونی با  $^{40}\text{Ca}$  دارد و به همین خاطر خواص شیمیایی یکسانی با آن دارد.



4 3 2 1 45

عنصر اکسیژن بیشترین عنصر تشکیل دهنده بدن انسان و پوسته زمین محسوب می شود.

፳ ፱ ሠ ፲ ፫፭

آلومینیم ۸۰٪ پوسته زمین و کلسیم ۲٪ بدن انسان را تشکیل می دهد.

[illegible]

در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، تعداد لایه‌های اصلی یکسان است. ولی به ترتیب تعداد الکترون‌های لایه آخر در هر اتم نسبت به اتم قبلی، یک عدد افزایش می‌یابد و در یک گروه تعداد



4 3 2 1 59

پلاستیک‌هایی که از نفت تهیه می‌شوند، ارزان قیمت هستند، عمر طولانی و استحکام بالایی دارند. این ویژگی‌ها و به ویژه ماندگاری پلاستیک‌ها سبب شده است که سبک زندگی ما بر اساس مصرف پلاستیک طراحی شود.

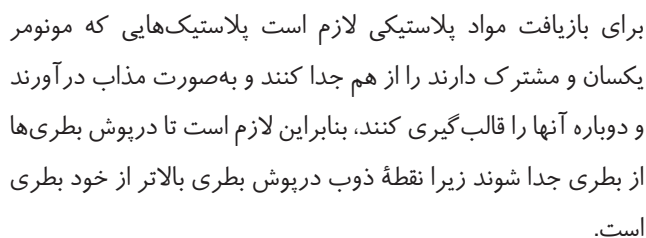
၂ ၃ ၂ ၁ ၁၁

نیترژن مورد نیاز گیاهان به صورت ترکیبات نیترژن دار از خاک و به وسیلهٔ تارهای کشنده، جذب گیاه می گردد.

٤ ٣ ٢ ١ ٥٤

با توجه به مدل اتمی عناصر،  ${}^4\text{A}$  عنصر بریلم،  ${}^{11}\text{B}$  عنصر سدیم،  ${}^{13}\text{C}$  آلومینیم و  ${}^{16}\text{O}$  منیزیم می‌باشد. چون تمایل به از دست دادن الکترون در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد و در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد، در بین عناصر داده شده عنصر  ${}^{11}\text{B}$  که در واقع سدیم است که میل شدیدی به از دست دادن الکترون دارد. به همین دلیل می‌تواند در یله امید جسنسندگی بیشتری ایجاد کند.

☐ ۴
 ☐ ۳
 ☒ ۲
 ☐ ۱
 ☐ ۵۷



تولید کود شیمیایی مربوط به  $^{15}\text{P}$  و  $^{14}\text{N}$  نیز در صنایع کبریت‌سازی استفاده می‌شود که هر دو به گروه ۵ جدول تناوبی تعلق دارند.

گزینه (۲): ضد عفونی کردن سرویس بهداشتی از کاربردهای  $^{37}\text{Cl}$  و اتیلن گلیکول از ترکیبات کربن دار می باشد که  $\text{Cl}$  عضو گروه ۷ و  $\text{C}$  عضو گروه ۴ می باشد.

گزینه (۳): کاربردهای Cl و C را نشان می‌دهد که متعلق به یک گروه نیستند.

گزینهٔ (۴): نیز به کاربرد  $C$  و  $N$  اشاره دارد که در یک دوره قرار دارند ولی، متعلق به یک گروه نیستند.

፩ ፪ ፫ ፬ ፭

با توجه به مدل اتمی عنصر C که در حالت خنثی قرار دارد، عدد اتمی آن ۱۸ می‌شود ( $C_{18}$ ). چون  $A^{2-}$  دارای ۱۸ الکترون است، پس اتم خنثی A دارای ۱۶ الکترون و عدد اتمی ۱۶ می‌باشد ( $A_{16}$ ). چون  $B^{2+}$  دارای ۱۸ الکترون است پس اتم B دارای ۲۰ الکترون است و عدد اتمی آن ۲۰ می‌باشد ( $B_{20}$ ).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): A در گروه ششم قرار دارد نه در گروه دوم.

گزینه (۲): اگر مدل اتمی عناصر را رسم کنید متوجه می‌شوید اتم A و C در یک دوره هستند و اتم B در دوره بعدی قرار دارد و هر سه در یک دوره قرار ندارند.

گزینه (۴): C دارای آرایش پایدار است و واکنش پذیری آن به شدت کم است.