

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مجموع جرم الکترون و پروتون از جرم نوترون کمتر است. (در هنگام تبدیل نوترون به الکترون و پروتون، بخشی از جرم نوترون به انرژی تبدیل می‌شود).

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) عنصر موردنظر N است و فرمول اکسید آن می‌تواند به صورت N_2O_3 باشد.
- (۲) عنصر موردنظر S است و فرمول اکسید آن می‌تواند به صورت SO_3 باشد.
- (۳) عنصر موردنظر C است و فرمول اکسید آن می‌تواند به صورت CO باشد.
- (۴) عنصر موردنظر Cl است و فرمول اکسید آن می‌تواند به یکی از صورت‌های Cl_2O ، Cl_2O_3 ، Cl_2O_5 و Cl_2O_7 باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» درست هستند.

الف) E عنصر آلومینیم و C عنصر اکسیژن است که به ترتیب به کاتیون Al^{3+} و آنیون O^{2-} تبدیل شده و تشکیل ترکیب یونی Al_2O_3 (E_2C_3) را می‌دهند.

ب) F عنصر سیلیسیم است با آرایش الکترون - نقطه‌ای $\cdot \text{Si} \cdot$ و G عنصر پتاسیم است که با تشکیل کاتیون K^+ می‌تواند به آرایش پایدار گاز نجیب برسد.

پ) B عنصر بور است که یون پایدار ندارد و تنها با آرایش الکترون - نقطه‌ای $\cdot \text{B} \cdot$ می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.

ت) A عنصر لیتیم و D عنصر منیزیم می‌باشد که هر دو با تشکیل کاتیون‌های Li^+ و Mg^{2+} می‌توانند با آنیون‌ها تشکیل پیوند یونی بدهند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نمادهای ذکر شده معرف این عناصر هستند.

نماد : $A \quad B \quad C \quad D \quad E$

عنصر : $Fe \quad Br \quad K \quad Si \quad O$

حال فرمول نهایی ترکیب‌ها را می‌نویسیم، ترکیب‌هایی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است وجود دارند و مابقی ترکیبات غیرواقعی می‌باشند.

Fe_2O_3 ، SiF_4 ، $FeBr_4$ (۲)

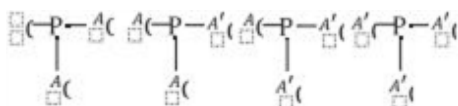
Fe_2O_4 ، BrO ، $FeBr_3$ (۱)

$FeBr_2$ ، SiO_2 ، KO_2 (۴)

KO ، FeO ، KBr (۳)

دقت شود Fe_2O_4 حاصل یک ترکیب دوتایی است (Fe_2O_3 ، FeO).

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. دو ایزوتوپ اتم Cl را به شکل ${}^{35}_{17}Cl$ و ${}^{37}_{17}Cl$ نمایش دهیم.



گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. (۱) $3d$ سطح انرژی بالاتر از $4s$ دارد اما پس از جذب حتی یک الکترون در سطح انرژی پایین‌تری نسبت به $4s$ قرار می‌گیرد. (۲) $4s$ سطح انرژی پایین‌تری نسبت به $4s'$ دارد (عناصر گروه ۲ شعاع کوچک‌تری نسبت به گروه ۱ دارند).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷

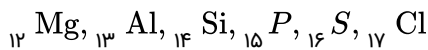
$$\left. \begin{aligned} {}_{36}X &= 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^6 \\ {}_{39}Z &= 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{18}{10} = 1/8$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸ $n + l = 5$ شامل سه زیرلایه d و p و s است:



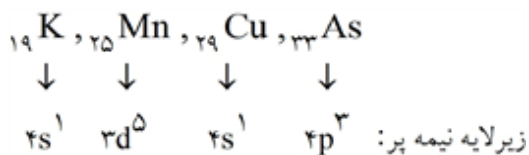
$$\text{میانگین اعداد اتمی} = \frac{37 + 33 + 25 + 24}{4} = 29.75$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹



در تناوب ۳، ۶ عنصر با یک زیرلایه پر در لایه ظرفیت وجود دارد. در این عناصر زیرلایه s پر است.

در تناوب ۴، ۴ عنصر با یک زیرلایه نیمه پر وجود دارد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰

با توجه به این که جرم الکترون را تقریباً برابر $\frac{1}{1836}$ جرم پروتون و یا جرم نوترون فرض می کنیم، می توان نوشت:

$$\frac{\text{جرم الکترون ها}}{\text{جرم یون}} = \frac{(a - q) \cdot \frac{1}{1836} \text{ amu}}{b \times 1 \text{ amu}} \Rightarrow \frac{a - q}{1836b} = \frac{1}{1836} \Rightarrow \frac{a - q}{b} = \frac{1}{1836} \Rightarrow \frac{b}{a - q} = 1836$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱ با توجه به بار یون های X^{2-} و D^{2+} و با توجه به این که الکترون های این دو یون با هم برابر است، می توان نتیجه گرفت که عدد اتمی X ، چهار واحد کمتر از عدد اتمی D است. بنابراین مطابق داده های سؤال، عدد جرمی D ، $17 = 13 + 4$ واحد بیشتر از عدد جرمی X است.

$$X \text{ جرمی} = 226 - 17 = 209$$

$$A = Z - 43 \Rightarrow 209 + 43 = Z \Rightarrow Z = 252$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۲

عدد $2/33$ را می توان معادل $\frac{2}{3}$ در نظر گرفت.

ایزوتوپ پایدارتر M همان ایزوتوپ سبک تر آن است که فراوانی آن نیز بیشتر می باشد.

ایزوتوپ پایدارتر: M_1 ایزوتوپ ناپایدارتر: M_2

$$\bar{M} = \frac{(M_1 \times 7) + [(M_1 + 2) \times 3]}{7 + 3} = 63/6 \Rightarrow M_1 = 63$$

$$\text{خانه ی بیست و نهم جدول} \Rightarrow 29 = p \Rightarrow p(p + 5) = 63 \Rightarrow p + n = 29$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم مخلوط ایزوتوپ‌های عنصر X شامل ۱۰۰ اتم هستند که ۲۴ اتم آن X^* و ۷۶ اتم باقی‌مانده، پایدار هستند. پس از گذشت ۳ شبانه‌روز که معادل ۷۲ است یا ۴ نیم‌عمر ایزوتوپ X^* است، شمار اتم‌های باقی‌مانده X^* برابر خواهد بود با:

$$24 \xrightarrow{12} 6 \xrightarrow{3} 1.5$$

$$\text{درصد } X^* \text{ در مخلوط باقی‌مانده} = \frac{1.5}{(76 + 1.5)} \times 100 \approx 1.93\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم X نشان می‌دهد که شماره‌ی گروه عنصر موردنظر برابر با ۶ یا ۱۶ است. با توجه به این‌که عنصر X در یکی از چهار دوره‌ی نخست جدول تناوبی جای دارد، عدد اتمی آن می‌تواند ۲۴ (گروه ۶) و یا ۸، ۱۶ و ۳۴ (گروه ۱۶) باشد. در بین اعداد فوق، فقط عدد ۲۴ بر ۶ بخش‌پذیر است. بنابراین خواهیم داشت:

$$Z = 24$$

$$N - Z = \frac{1}{6} Z \Rightarrow N = \frac{7}{6} Z = \frac{7}{6} \times 24 = 28$$

$$A = Z + N = 24 + 28 = 52$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر یک از ایزوتوپ‌ها دارای ۱۲ پروتون (الکترون) هستند:

$$A_1 = n_1 + 12 \xrightarrow{n_1 = n_2 + 3} A_1 = n_2 + 15$$

$$A_2 = n_2 + 12$$

$$F_1 : \Rightarrow F_1 = 2F_2$$

$$F_2 :$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(A_1 \times F_1) + (A_2 \times F_2)}{F_1 + F_2}$$

$$\Rightarrow 34 = \frac{[(n_2 + 15)(2F_2)] + [(n_2 + 12)(F_2)]}{2F_2 + F_2} = n_2 = 20, n_1 = 23 \Rightarrow n_1 + n_2 = 43$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F_1 + F_2 = 100 \begin{cases} F_1 = 20 \Rightarrow \text{سنگین} \\ F_2 = 80 \Rightarrow \text{سبک} \end{cases}, M_1 - M_2 = 2$$

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 2M_1 + 8M_2 = 10\bar{M}$$

$$\begin{cases} M_1 + 4M_2 = 5\bar{M} \\ M_1 - M_2 = 2 \end{cases} \times (-1) \begin{cases} M_1 + 4M_2 = 5\bar{M} \\ M_1 - M_2 = 2 \end{cases}$$

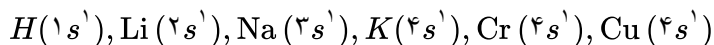
$$\bar{M} - M_2 = ? \text{ صورت سوال}$$

$$\begin{cases} M_1 + 4M_2 = 5\bar{M} \\ -M_1 + M_2 = -2 \end{cases} \Rightarrow 5\bar{M}_2 = 5\bar{M} - 2 \Rightarrow 5M_2 - 5\bar{M} = -2 \Rightarrow \underline{M_2 - \bar{M}} = -\frac{2}{5} = -0.4$$

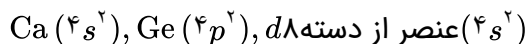
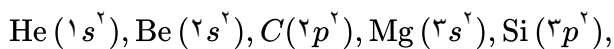
چون یک از بزرگ تر کم شده منفی شده است

$$\bar{M} - M_2 = +0.4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مجموع چهار دوره نخست جدول تناوبی:



* آرایش الکترونی اتم ۱۵ عنصر به زیرلایه دوالکترونی ختم می‌شود که عبارتند از:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عدد اتمی ۷۳ در گروه ۵ قرار دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عدد اتمی B: ۴ و عدد اتمی G: ۱۳ است. عنصر بین B و G $1 = 9 - 4 = 13 - 4$ قرار دارد.

عدد اتمی D، ۶ است و ۲ برابر آن می‌شود ۱۲ که می‌شود عنصر F.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از آنجا که جرم مولی گازهای کربن مونوکسید (CO) و نیتروژن (N_2) یکسان و برابر با

28 g. mol^{-1} و هر مولکول از آنها نیز شامل دو اتم است، در جرمهای یکسان از این دو گاز، تعداد اتمها با هم برابر

است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گاز آرگون (Ar) در دوره سوم و گاز نئون (Ne) در دوره دوم جدول جای دارند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت

که عدد جرمی و نیز جرم مولی Ar بیشتر از Ne است، یعنی تعداد مول و شمار اتمهای یک گرم Ar در مقایسه با یک گرم Ne کمتر است.

۳) از آنجا که جرم مولی متان (CH_4) و آمونیاک (NH_3) به ترتیب برابر با ۱۶ و ۱۷ گرم بر مول است، تعداد مول و

شمار مولکولهای یک گرم متان در مقایسه با یک گرم آمونیاک بیشتر است.

۴) گازهای اکسیژن (O_2) و فلوئور (F_2) جرمهای مولی متفاوتی دارند. در نتیجه در جرمهای یکسان از این دو گاز، شمار مولکولها نمی‌توانند با هم برابر باشد.