

۱ عدد جرمی عنصر M برابر ۴۵ است. اگر اختلاف تعداد پروتون و نوترون آن برابر ۳ باشد، یون  $M^{2+}$  چند الکترون دارد؟

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۲ خواص شیمیایی عنصر  $A - {}_2^B K$  با کدام یک از اتم‌های زیر یکسان است؟

$B + A$   
 $A - 2$  K (۴)

$B + 1$   
A K (۳)

$A$   
B K (۲)

$A - 2$   
B K (۱)

۳ در ذره‌ی فرضی  $x^{3+}$  اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۶ است. اگر بدانیم تعداد نوترون‌های این ذره از تعداد پروتون‌هایش بیشتر است، تعداد پروتون‌های این ذره کدام است؟

۲۴ (۴)

۴۵ (۳)

۴۲ (۲)

۲۱ (۱)

۴ یون  $A^{2+}$  دارای ۱۰ الکترون است. اگر بدانیم تعداد نوترون‌های این یون برابر تعداد پروتون‌های آن است، در حالت خنثی به ترتیب از راست به چپ تعداد الکترون، پروتون و عدد جرمی اتم A چند است؟

۱۶، ۸، ۸ (۴)

۲۴، ۱۲، ۱۲ (۳)

۲۴، ۱۲، ۱۰ (۲)

۴۸، ۲۴، ۱۲ (۱)

۵ از هریک از سه ایزوتوپ هیدروژن  $({}_1^1H, {}_1^2H, {}_1^3H)$  یک اتم داریم. نسبت تعداد کل نوترون‌های این سه اتم به تعداد کل ذرات سازنده‌ی این سه اتم چه قدر است؟

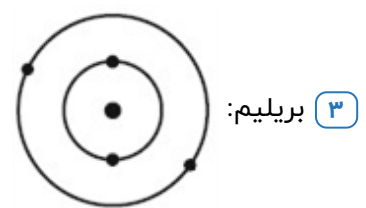
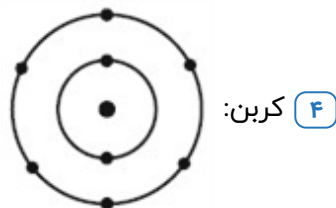
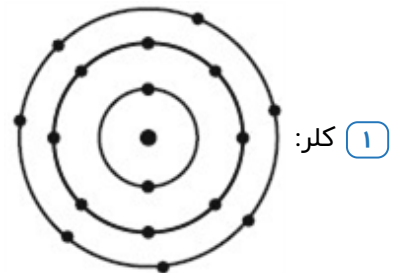
$\frac{1}{2}$  (۴)

$\frac{1}{3}$  (۳)

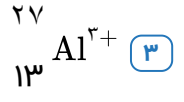
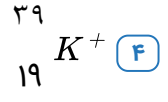
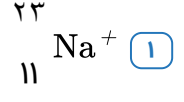
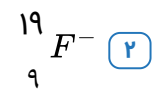
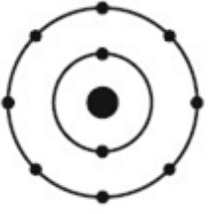
$\frac{1}{6}$  (۲)

$\frac{1}{9}$  (۱)

۶ مدل اتمی بور برای کدام عنصر به درستی روبه‌روی آن رسم نشده است؟



شکل مقابل بیانگر مدل اتمی بور مربوط به کدام یون نمی‌تواند باشد؟ (دایره‌ی رنگی وسط، هسته را نشان می‌دهد که شامل نوترون‌ها و پروتون‌ها است.)



در اتم  $A$ ،  $n = e + 1$  است و این اتم در مدل اتمی بور خود، ۳ الکترون در لایه‌ی سوم خود دارد، عدد اتمی و عدد جرمی این اتم کدام است؟

$A = 27, Z = 14$  (۲)

$A = 27, Z = 13$  (۱)

$A = 25, Z = 13$  (۴)

$A = 7, Z = 3$  (۳)

عدد جرمی عنصری ۳۱ است و این عنصر در لایه‌ی سوم خود ۵ الکترون دارد. اختلاف تعداد نوترون و پروتون در این اتم کدام است؟

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

کدام گزینه درباره‌ی ساختمان اتم نادرست است؟

(۱) پراکندگی اجزای مثبت و منفی درون اتم یکنواخت است.

(۲) هسته‌ی اتم از نظر بار الکتریکی خنثی نیست.

(۳) پروتون و نوترون تقریباً جرم برابر دارند.

(۴) نوترون‌های درون هسته یک‌دیگر را دفع نمی‌کنند.

اتم  $A$  در مدار دوم خود ۵ الکترون و اتم  $B$  در مدار سوم خود ۷ الکترون دارد. در اتم  $A$ ، تعداد نوترون و پروتون برابر اما در اتم  $B$  تعداد نوترون‌ها یک واحد از تعداد پروتون‌ها بیش‌تر است. اختلاف عدد جرمی ( $A$ ) در دو اتم  $A$  و  $B$  کدام است؟

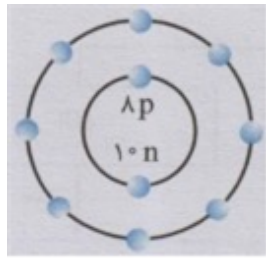
۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

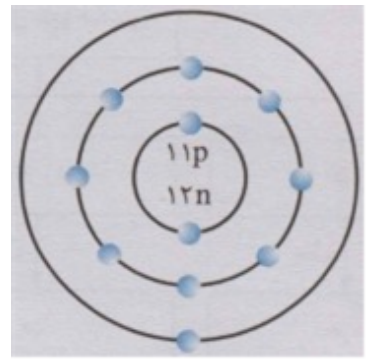
۲۰ (۲)

۲۱ (۱)

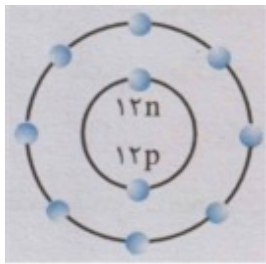
ساختار اتمی رسم شده در کدام یک از گزینه‌های زیر، مربوط به یک یون با یک عدد بار مثبت است؟



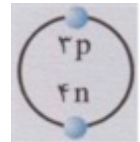
۲



۱



۴



۳

۱۳ ایزوتوپ را تعریف کنید و یک مورد مثال بنویسید. (۰/۵)

۱۴ اتم اکسیژن،  $O_8$ ، در لایه‌ی آخر خود دارای چند عدد الکترون است؟

۳ ۴

۴ ۳

۵ ۲

۶ ۱

۱۵ کدام ایزوتوپ اکسیژن در طبیعت به مقدار بیش‌تری یافت می‌شود؟

۱۶ عدد‌های نوشته شده در سمت چپ - بالا و پایینِ نماد شیمیایی، چه معنایی دارند؟

۱۷ به مجموع تعداد پروتون‌های یک اتم، عدد اتمی می‌گویند. عدد اتمی هر اتم را مشخص کنید.

۱۸ تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌ها را در هر اتم مشخص کنید.

۱۹ عنصر A دارای عدد جرمی ۱۵ و عدد اتمی ۷ است. تعداد نوترون‌های آن را پیدا کنید؟

۲۲ ۴

۸ ۳

۷ ۲

۱۵ ۱

۲۰ عدد جرمی عنصری ۴۵ و تفاوت تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هسته‌ی آن برابر ۳ است. عدد اتمی این عنصر چیست؟

۴۲ ۴

۱۲ ۳

۲۱ ۲

۲۴ ۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} n + p &= 45 \\ n - p &= 3 \Rightarrow n = 24, p = 21 \\ e &= 21 - 2 = 19 \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ایزوتوپها خواص شیمیایی یکسان دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات سؤال:

$$\begin{cases} n - e = 6 \\ p - e = 3 \\ p + n = 45 \end{cases}$$

$n$ ، نماد نوترون،  $e$  نماد تعداد الکترون و  $p$  نماد تعداد پروتون است.

چون صورت سؤال گفته است تعداد نوترونها از پروتونها بیشتر است و همچنین با توجه به این که در یون مثبت تعداد پروتونها هم از الکترونها بیشتر است. بنابراین تعداد نوترونها از الکترونها بیشتر خواهد بود. به جای  $n$  در عبارت  $n + p + e = 45$  را قرار می‌دهیم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} p - e = 3 &\Rightarrow p = e + 3 \\ p + e + 6 &= 45 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p + e + 6 = (e + 3) + e + 6 = 45 \Rightarrow 2e + 9 = 45$$

$$\Rightarrow 2e = 36 \Rightarrow e = 18 \Rightarrow p = e + 3 = 21$$

(ص ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی - از درون اتم چه خبر)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یون  $A^{2+}$  دو الکترون از دست داده و طبق گفته‌ی سؤال، دارای ۱۰ الکترون است. بنابراین در حالت خنثی دارای ۱۲ الکترون خواهد شد. در حالت خنثی تعداد الکترون و پروتون با هم برابر است ( $p = 12$ ). همچنین چون در سؤال گفته شده که تعداد نوترون با تعداد پروتون برابر است، این اتم ۱۲ نوترون خواهد داشت. ( $p + n =$  عدد جرمی) (ص ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی - از درون اتم چه خبر)

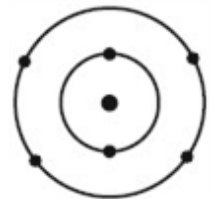
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مجموع تعداد نوترونها در سه ایزوتوپ برابر ۳ و مجموع تعداد کل ذرات ( $e + p + n$ ) در

$$\frac{\text{تعداد نوترونها}}{\text{تعداد کل ذرات}} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

سه ایزوتوپ برابر ۹ است. بنابراین:

(ص ۲۲، ۲۵ و ۲۶ کتاب درسی - از درون اتم چه خبر)

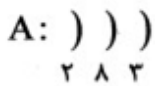
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مدل اتمی بور برای اتم کربن در شکل مقابل به درستی آمده است.



(ص ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی - از درون اتم چه خبر)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل داده شده، مدل اتمی بور مربوط به ذره‌ای را نشان می‌دهد که مجموعاً ۱۰ الکترون در

مدارهای اول و دوم آن وجود دارد. در بین یون‌های داده شده، یون  $K^{3+}$  در مدار خود بیش از ۱۰ الکترون (۱۸ الکترون) دارد. بنابراین مدل اتمی نشان داده شده نمی‌تواند مربوط به این یون باشد. (ص ۲۴ و ۲۷ کتاب درسی - از درون اتم چه خبر)



آرایش الکترونی اتم  $A$  براساس مدل بور با داشتن ۳ الکترون در مدار لایه‌ی سوم خود نشان می‌دهد که ۱۳ الکترون در این اتم موجود است که چون اتم خنثی است،  $e = p$  خواهد بود، در نتیجه:

$$p = ۱۳ \Rightarrow Z = ۱۳$$

$$n = ۱۳ + ۱ = ۱۴ \quad \text{و چون } n = e + ۱ \text{ است:}$$

$$A = p + n = ۱۳ + ۱۴ = ۲۷$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق مدل اتمی بور این اتم در لایه‌ی سوم خود ۵ الکترون دارد، پس با توجه به مدل اتمی بور برای این اتم داریم:

لایه‌ی اول: ۲ الکترون، لایه‌ی دوم: ۸ الکترون، لایه‌ی سوم: ۵ الکترون

$$x: \left. \begin{array}{l} ) \\ ) \\ ) \\ \hline ۲ \quad ۸ \quad ۵ \end{array} \right\} \quad \text{مجموع تعداد الکترون‌های اتم } x \text{ برابر است با:}$$

$$۲ + ۸ + ۵ = ۱۵$$

$$x \text{ عدد جرمی عنصر } (A) \Rightarrow (A) = n + p = ۳۱$$

اتم  $x$  در حالت خنثی قرار دارد پس تعداد پروتون‌ها با الکترون‌ها برابر است.

$$e = p = ۱۵$$

$$n + p = ۳۱ \Rightarrow n + ۱۵ = ۳۱ \Rightarrow n = ۳۱ - ۱۵ = ۱۶$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = ۱۶ \\ p = ۱۵ \end{cases} \Rightarrow n - p = ۱$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ذرات مثبت سازنده‌ی اتم در مرکز تجمع پیدا کرده‌اند و اجزای منفی به دور آن‌ها می‌چرخند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} A \text{ اتم } \left. \begin{array}{l} ) \\ ) \\ ) \\ \hline ۲ \quad ۸ \quad ۵ \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} e = ۷ \xrightarrow{p=n} n = ۷ \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} z = ۷ \\ A = ۷ + ۷ = ۱۴ \end{array} \right\} \\ p = ۷ \end{array} \right\} \\ B \text{ اتم } \left. \begin{array}{l} ) \\ ) \\ ) \\ \hline ۲ \quad ۸ \quad ۷ \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} e = ۱۷ \xrightarrow{n=p+۱} n = ۱۸ \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} z = ۱۷ \\ A = ۱۷ + ۱۸ = ۳۵ \end{array} \right\} \\ p = ۱۷ \end{array} \right\} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow B \text{ و } A \text{ اتم } (A) \text{ عدد جرمی } = ۳۵ - ۱۴ = ۲۱$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در یک یون با یک عدد بار مثبت، تعداد پروتون‌ها یک عدد از تعداد الکترون‌ها بیشتر است. با توجه به مدل‌های اتمی رسم‌شده، تنها گزینه «۳» که در آن تعداد پروتون‌ها ۳ و تعداد الکترون‌ها ۲ عدد است، دارای این شرایط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

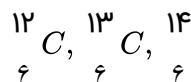
گزینه «۱»: یک ذره بدون بار (خنثی) را نشان می‌دهد. این ذره ۱۱ عدد پروتون و ۱۱ عدد الکترون دارد.

گزینه «۲»: یک ذره با دو بار منفی را نشان می‌دهد. این ذره، ۸ پروتون و ۱۰ الکترون دارد.

گزینه «۴»: یک ذره با دو بار مثبت را نشان می‌دهد. این ذره ۱۲ پروتون و ۱۰ الکترون دارد.

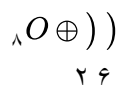
۱۳

به اتم‌های سازنده یک عنصر که عدد اتمی آن‌ها یکسان باشد ولی عدد جرمی آن‌ها متفاوت باشد و این تفاوت مربوط به تعداد نوترون آن‌هاست و از نظر خواص فیزیکی متفاوت و از نظر خواص شیمیایی یکسان هستند، ایزوتوپ می‌گویند.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی  $O$  به صورت زیر است:

۱۴



۲ ۶

۱۵

عددهای نشان داده شده در جدول، نشان می‌دهد که از هر صد هزار اتم اکسیژن که از طبیعت جمع‌آوری می‌شود فقط ۳۷

اتم از میان آن‌ها به اتم  ${}^{17}_8O$  تعلق دارد پس این اتم، کمیاب‌ترین ایزوتوپ اکسیژن است. در حالی که  ${}^{16}_8O$

فراوان‌ترین آن‌ها می‌باشد.

۱۶

این عددها، عدد سمت چپ بالا، عدد جرمی (تعداد پروتون + تعداد نوترون)

عدد سمت چپ پایین، عدد اتمی عنصر (تعداد پروتون‌ها) آن را نشان می‌دهند.

این اتم‌ها چون دارای، عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متناوب می‌باشند، ایزوتوپ یا هم‌مکان هستند.

۱۷

شماره اتم	تعداد پروتون	عدد اتمی
الف	۲	۲
ب	۳	۳
ج	۴	۴

عدد اتمی = تعداد پروتون

۱۸

شماره اتم	تعداد الکترون	تعداد پروتون	تعداد نوترون
الف	۲	۲	۲
ب	۳	۳	۴
ج	۴	۴	۵

۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$N = A - Z = 15 - 7 = 8$$

۲۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$A = 45 \Rightarrow A = p + n = 3 + n + n = 3 + 2n \Rightarrow 45 = 3 + 2n$$

$$p - n = 3 \Rightarrow p = 3 + n$$

$$p = 24 \quad 2n = 42 \quad n = 21$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴