

آموزشگاه کیمیا
دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون دوازدهم ریاضی استاندارد جمعه ۲۸ شهریور

«ریاضی»

۱- پاسخ - گزینه ۱



$$\begin{aligned} \frac{x-1}{\sqrt{x}} &\xrightarrow{\text{تفکیک می‌کنیم}} \frac{x}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt{x}} = \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} = a \xrightarrow{\text{توان } 2} x + \frac{1}{x} - 2 = a^2 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = a^2 + 2 \\ \frac{x^6 + 1}{x^3} &= x^3 + \frac{1}{x^3} = \left(x + \frac{1}{x}\right)^3 - 3\left(x + \frac{1}{x}\right) \times 1 = (a^2 + 2)^3 - 3(a^2 + 2) \\ \Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} &= (a^2 + 2)^3 - 3(a^2 + 2) = (a^2 + 2)((a^2 + 2)^2 - 3) \end{aligned}$$

۲- پاسخ - گزینه ۴



برای پاسخ به سوال ابتدا صورت عبارت خواسته شده را کمی ساده می‌کنیم در این سوال اتحاد مربع دو جمله‌ای و مزدوج مورد استفاده قرار می‌گیرند.

$$\begin{aligned} (a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2 &\stackrel{\text{مربع دو جمله‌ای}}{=} ((a-b)^2)^2 ((a+b)^2)^2 = (a-b)^4 (a+b)^4 = ((a-b)(a+b))^4 = (a^2 - b^2)^4 \\ \text{و اما } a^2 &= \sqrt{\sqrt{6}-2} \text{ و } b^2 = \sqrt{\sqrt{6}+2} \text{ می‌شوند پس داریم:} \\ ((\sqrt{\sqrt{6}-2} - \sqrt{\sqrt{6}+2})^2)^2 &= (\sqrt{6}-2 + \sqrt{6}+2 - 2\sqrt{6-4})^2 = (2\sqrt{6} - 2\sqrt{2})^2 = 24 + 8 - 8\sqrt{12} = 32 - 16\sqrt{3} = 16(2 - \sqrt{3}) \end{aligned}$$

۳- پاسخ - گزینه ۱



ابتدا عبارت A را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{6}) - (\sqrt{3} + \sqrt{2})}{(\sqrt{3} + \sqrt{6}) + (\sqrt{3} + \sqrt{2})} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{3} + \sqrt{2}) - (\sqrt{3} + \sqrt{2})}{\sqrt{3}(\sqrt{3} + \sqrt{2}) + (\sqrt{3} + \sqrt{2})} = \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - 1)}{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} + 1)}$$

$$= \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{(\sqrt{3} - 1)^2}{(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} - 1)} = \frac{3 + 1 - 2\sqrt{3}}{3 - 1} = 2 - \sqrt{3}$$

حال برای عبارت $(2 - A)^{\frac{2}{3}}$ داریم:

$$(2 - A)^{\frac{2}{3}} = (2 - 2 + \sqrt{3})^{\frac{2}{3}} = \sqrt{3}^{\frac{2}{3}} = 3^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{3}$$

۴- پاسخ- گزینه ۳



در فرض سوال در سمت چپ، مخرج مشترک گرفته و داریم:

$$\frac{1}{a^3 + 1} + \frac{1}{a^3 - 1} = 2 \Rightarrow \frac{a^3 - 1 + a^3 + 1}{(a^3 + 1)(a^3 - 1)} = 2 \Rightarrow \frac{2a^3}{a^6 - 1} = 2 \Rightarrow \frac{a^3}{a^6 - 1} = 1 \Rightarrow a^6 - 1 = a^3 \Rightarrow a^6 = a^3 + 1 \quad (1)$$

حال خواسته سوال را محاسبه می کنیم :

$$\left(\frac{1}{a^3 - \sqrt{a^3} + 1} + \frac{1}{a^3 + \sqrt{a^3} + 1} \right)^{1401} = \left(\frac{a^3 + \sqrt{a^3} + 1 + a^3 - \sqrt{a^3} + 1}{(a^3 + 1 - \sqrt{a^3})(a^3 + 1 + \sqrt{a^3})} \right)^{1401} = \left(\frac{2a^3 + 2}{(a^3 + 1)^2 - a^3} \right)^{1401} \xrightarrow{(1)} \left(\frac{2a^3 + 2}{a^6 + 2a^3 + 1 - a^3} \right)^{1401}$$

$$\xrightarrow{(1)} \left(\frac{2a^3 + 2}{a^3 + 1 + 2a^3 + 1 - a^3} \right)^{1401} = \left(\frac{2a^3 + 2}{2a^3 + 2} \right)^{1401} = 1^{1401} = 1$$

۵- پاسخ- گزینه ۲



$$\sqrt[3]{2}\sqrt{2} = \sqrt[3]{2^2 \cdot 2^3} = \sqrt[3]{2^5} = \sqrt{2}$$

عدد مورد نظر را X نظر می گیریم :

$$\sqrt[5]{x} = \sqrt{2} \Rightarrow x = (\sqrt{2})^5 = \sqrt{2^6} \times 2 = 8\sqrt{2}$$

۶- پاسخ- گزینه ۲



$$\sqrt[4]{(4 + \sqrt{7})^{-1}} \times \sqrt{1 + \sqrt{7}} = \sqrt[4]{\frac{1}{4 + \sqrt{7}}} \times \sqrt{(1 + \sqrt{7})^2} = \frac{1}{\sqrt[4]{4 + \sqrt{7}}} \times \sqrt[4]{1 + 7 + 2\sqrt{7}} = \frac{\sqrt[4]{8 + 2\sqrt{7}}}{\sqrt[4]{4 + \sqrt{7}}} = \sqrt[4]{\frac{2(4 + \sqrt{7})}{4 + \sqrt{7}}} = \sqrt[4]{2}$$

۷- پاسخ- گزینه ۳



$$a^{25} > a^{37} \Rightarrow \begin{cases} \text{حالت (۱): } 0 < a < 1 \\ \text{حالت (۲): } a < -1 \end{cases}$$

اگر $0 < a < 1$ باشد $a^3 > a^6$ درست است ولی اگر $a < -1$ باشد $a^3 > a^6$ نادرست است.

اگر $0 < a < 1$ باشد $a^4 > a$ نادرست است ولی اگر $a < -1$ باشد $a^4 > a$ درست است.

پس گزینه ۲ و ۴ در حالت کلی درست نیستند.

۸- پاسخ- گزینه ۱



طبق فرض داریم:

$$\frac{1}{a^{\frac{1}{7}}} = 27a^{\frac{15}{7}} \Rightarrow 27a^2 = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{27} \xrightarrow{a>0} a = \frac{1}{3\sqrt{3}}$$

$$\text{عبارت مورد نظر: } \frac{\frac{1}{a} - 3}{1 + \sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3} - 3}{1 + \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3} - 1}{\sqrt{3} - 1} = \frac{3(\sqrt{3} - 1)^2}{2} = \frac{3(4 - 2\sqrt{3})}{2} = 6 - 3\sqrt{3}$$

۹- پاسخ- گزینه ۱



اتحاد: $a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$

در تساوی داده شده ab^3 را ه سمت چپ منتقل می کنیم:

$$a^3 - 8b^3 = (a - 2b)(a^2 + 2ab + 4b^2) = A(a - 2b) \Rightarrow A = a^2 + 2ab + 4b^2 \Rightarrow A + 3ab = a^2 + 5ab + 4b^2 = (a + b)(a + 4b)$$

پس $a + b$ و $a + 4b$ از عامل های $A + 3ab$ هستند.

۱۰- پاسخ- گزینه ۴



ریشه پنجم عدد ۳۲: $\sqrt[5]{32} = \alpha \Rightarrow \alpha = 2$

ریشه چهارم منفی عدد $\frac{1}{81}$: $-\sqrt[4]{\frac{1}{81}} = \beta \Rightarrow \beta = -\frac{1}{3}$

در نتیجه

$$\alpha^2 \times \frac{2}{\beta} \stackrel{\alpha=2, \beta=-\frac{1}{3}}{=} (2)^2 \times 2 \times (-3) = -24$$

۱۱- پاسخ - گزینه ۲



شعاع کره‌ای که بین دو کره قرار دارد را در نظر می‌گیریم؛ داریم:

$$16\pi < \frac{4}{3}\pi r^3 < 64\pi \xrightarrow{\times \frac{3}{4\pi}} 12 < r^3 < 48$$

با توجه به گزینه‌ها گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۲- پاسخ - گزینه ۲



با توجه به صورت سوال β باید مثبت و α منفی باشد تا حاصل $\frac{\sqrt[4]{\beta}}{\sqrt[4]{\alpha}}$ یک عدد منفی شود (β نمی‌تواند عدد

منفی باشد زیرا اعداد منفی ریشه چهارم ندارد.) از طرفی $a > b > 0$ پس $(a-b)^5 < 0$ ، $(b-a)^5 > 0$ و $(a+b)^5 > 0$

است؛ داریم:

$$\begin{cases} \alpha = (b-a)^5 \\ \beta = (a+b)^5, (a-b)^5 \end{cases}$$

۱۳- پاسخ - گزینه ۴



$$\begin{aligned}
 \text{فرض: } \frac{\sqrt{1+\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}-1}}{\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}}} &= A \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \\
 \frac{1 + \sqrt{3} + \sqrt{3} - 1 + 2\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} &= A^2 \Rightarrow \frac{2\sqrt{3} + 2\sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} = A^2 \xrightarrow{\text{مزدوج مخرج } x} \\
 \Rightarrow A^2 &= \frac{2(\sqrt{3} + \sqrt{2})}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2}{1} \xrightarrow{A>0} A = \sqrt{2}(\sqrt{3} + \sqrt{2}) \\
 \Rightarrow A &= \sqrt{6} + 2 \Rightarrow \text{حاصل عبارت مطلوب} = \sqrt{6} + 2 - 2 = \sqrt{6}
 \end{aligned}$$

۱۴- پاسخ گزینه ۳



عدد مورد نظر را x در نظر می‌گیریم؛ ریشه‌های چهارم عدد x برابر $\sqrt[4]{x}$ و $-\sqrt[4]{x}$ است؛ داریم:

$$(\sqrt[4]{x})^2 + (-\sqrt[4]{x})^2 = 4 \Rightarrow 2(\sqrt{x}) = 4 \Rightarrow \sqrt{x} = 2 \Rightarrow x = 4$$

۱۵- پاسخ - گزینه ۲



می‌دانیم اگر $0 < a < 1$ ، آنگاه $a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a} < \dots$ بنابراین با توجه به اینکه a عددی بین ۰ و ۱- و صفر

است داریم؛

$$-1 < a < 0 \Rightarrow 0 < -a < 1 \Rightarrow -a < \sqrt[3]{-a} < \sqrt[5]{-a} < \sqrt[7]{-a}$$

$$\Rightarrow -a < -\sqrt[3]{a} < -\sqrt[5]{a} < -\sqrt[7]{a} \xrightarrow{\times(-1)} a > \sqrt[3]{a} > \sqrt[5]{a} > \sqrt[7]{a}$$

پس با توجه به نمودار داده شده داریم ؛

$$b = \sqrt[3]{a}, c = \sqrt[5]{a}, d = \sqrt[4]{a}$$

۱۶- پاسخ - گزینه ۴



گزینه ۱) همواره صحیح نیست.

گزینه ۲ و ۳ در حالت کلی برای $x < 0$ نادرست است.

گزینه ۴ همواره صحیح

۱۷- پاسخ - گزینه ۴



$$\frac{1}{\sqrt{x}-1} - \frac{1}{\sqrt{x}+1} = \frac{\sqrt{x}+1 - (\sqrt{x}-1)}{(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)} = \frac{2}{x-1}$$

$$x = \sqrt{4 + 2\sqrt{3}} = \sqrt{(\sqrt{3}+1)^2} = \sqrt{3} + 1$$

$$\frac{2}{x-1} \xrightarrow{x=\sqrt{3}+1} \frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

از طرفی می دانیم

۱۸- پاسخ - گزینه ۲



$$\text{گزینه ۱)} \frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt{9}} = \frac{2}{3}$$

$$\text{گزینه ۲)} \frac{\sqrt{8}}{3} = \frac{2}{3} \times \sqrt{2}$$

$$\text{گزینه ۳)} \frac{-\sqrt[3]{8}}{\sqrt{-27}} = \frac{-2}{-3} = \frac{2}{3}$$

$$\text{گزینه ۴)} \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{18}} = 2\sqrt{\frac{2}{18}} = 2\sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{2}{3}$$

۱۹- پاسخ - گزینه ۳



با دسته‌بندی کردن جملات عبارت داده شده را تجزیه می‌کنیم.

$$x^3y^2 - x^3z^2 + z^2 - y^2 = x^3(y^2 - z^2) - (y^2 - z^2) = (y^2 - z^2)(x^3 - 1) = (y - z)(y + z)(x - 1)(x^2 + x + 1)$$

در تجزیه عبارت داده شده عامل $x - 1$ وجود ندارد

۲۰- پاسخ - گزینه ۱

می‌دانیم $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$, $(m, n \in \mathbb{N})$

$$\sqrt[5]{\frac{2^3\sqrt{2}}{\sqrt{2}}} = \sqrt[5]{\frac{\sqrt[3]{2^3} \times 2}{\sqrt{2}}} = \sqrt[5]{\frac{\sqrt[3]{2^4}}{\sqrt{2}}} = \sqrt[5]{\frac{2^{\frac{4}{3}}}{2^{\frac{1}{2}}}} = \sqrt[5]{2^{\frac{4}{3} - \frac{1}{2}}} = \sqrt[5]{2^{\frac{5}{6}}} = (2^{\frac{5}{6}})^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{5}{6} \times \frac{1}{5}} = 2^{\frac{1}{6}} = \sqrt[6]{2}$$

بنابراین $n=6$ و داریم

$$\sqrt[3]{n^2 - 9} = \sqrt[3]{6^2 - 9} = \sqrt[3]{36 - 9} = \sqrt[3]{27} = 3$$

۲۱- پاسخ- گزینه ۳



در عبارات A و B مخرج کسر را گویا می‌کنیم

$$A = \frac{x - y}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \times \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} = \frac{(x - y)(\sqrt{x} - \sqrt{y})}{x - y} = \sqrt{x} - \sqrt{y}$$

$$B = \frac{x + y}{\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{xy} + \sqrt[3]{y^2}} \times \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}}{\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}} = \frac{(x + y)(\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y})}{x + y} = \sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}$$

خواسته سوال را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{aligned} B^2 - A^2 - 2\sqrt{xy} &= (\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y})^2 - (\sqrt{x} - \sqrt{y})^2 - 2\sqrt{xy} = x + 3\sqrt[3]{x^2y} + 3\sqrt[3]{xy^2} + y - (x + y - 2\sqrt{xy}) - 2\sqrt{xy} \\ &= 3\sqrt[3]{x^2y} + 3\sqrt[3]{xy^2} = 3\sqrt[3]{xy}(\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}) \end{aligned}$$

۲۲- پاسخ- گزینه ۳



$$x = \frac{\sqrt{3\sqrt{48} - \sqrt{27}}}{\sqrt[3]{27}} = \frac{\sqrt{3\sqrt{16 \times 3} - \sqrt{9 \times 3}}}{\sqrt[3]{9 \times 3}} = \frac{\sqrt{12\sqrt{3} - 3\sqrt{3}}}{\sqrt{3 \times \sqrt[3]{3}}} = \frac{3\sqrt[3]{3}}{\sqrt{3 \times \sqrt[3]{3}}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

$$\sqrt{x^2 + 2x^2 + 1} = \sqrt{(x^2 + 1)^2} = x^2 + 1 = (\sqrt{3})^2 + 1 = 4$$

از طرفی

۲۳- پاسخ- گزینه ۴



اگر $a > 0$ باشد آن گاه: $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ ($m, n \in \mathbb{N}$)

$$a = \sqrt[22]{(\sqrt{3})^3} \Rightarrow a = (\sqrt{3})^{\frac{3}{22}} \Rightarrow a = (3^{\frac{1}{2}})^{\frac{3}{22}} = 3^{\frac{3}{44}}$$

$$\sqrt[5]{a^3} \cdot \sqrt[3]{a^2} \cdot \sqrt[3]{a^5} = a^{\frac{3}{5}} \cdot a^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{5}{3}} = a^{\frac{3}{5} + \frac{2}{3} + \frac{5}{3}} = a^{\frac{44}{15}}$$

اکنون به جای a مقدار $3^{\frac{3}{44}}$ را قرار می دهیم.

۲۴- پاسخ- گزینه ۴



می دانیم:

$$0 < a < 1 \Rightarrow a^n < \dots < a^3 < a^2 < a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \dots < \sqrt[n]{a}$$

$$a > 1 \Rightarrow \sqrt[n]{a} < \dots < \sqrt[3]{a} < \sqrt{a} < a < a^2 < a^3 < \dots < a^n$$

گزینه ها را بررسی می کنیم:

$$۱) \sqrt[8]{9} = \sqrt[4]{3} \Rightarrow \sqrt[6]{3} < \sqrt[4]{3} \checkmark$$

$$۲) (0,5)^7 < (0,5)^6 \checkmark$$

$$۳) \sqrt[4]{0,25} = \sqrt[4]{\frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \sqrt{0,5} \Rightarrow \sqrt{0,5} < \sqrt[5]{0,5} \checkmark$$

$$۴) \sqrt[3]{\sqrt{8}} = \sqrt[6]{2^3} = \sqrt{2}, \sqrt[4]{4} = \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2} = \sqrt{2}$$

بنابراین گزینه ۴ نادرست است

۲۵- پاسخ- گزینه ۴



ابتدا عبارت زیر را دیکال را ساده می کنیم

$$\sqrt{\frac{x-1}{16} + \frac{1}{2x}} = \sqrt{\frac{x^2 - x + 8}{16x}}$$

از طرفی داریم :

$$x = 5 + \sqrt{17} \Rightarrow x - 5 = \sqrt{17} \Rightarrow x^2 - 10x + 25 = 17 \Rightarrow x^2 + 8 = 10x$$

در عبارت ساده شده به جای $8 + X^2$ مقدار $10x$ را جایگزین می کنیم و داریم

$$\sqrt{\frac{10x - x}{16x}} = \sqrt{\frac{9x}{16x}} = \sqrt{\frac{9}{16}} = \frac{3}{4}$$

۲۶- پاسخ- گزینه ۱



حاصل هر کسر را جداگانه حساب می کنیم و سپس عبارت را ساده می کنیم

$$A = \frac{20 - 8\sqrt{5}}{\sqrt{5} - 2} + (\sqrt{5} + 2)^{-2} = \frac{4\sqrt{5}(\sqrt{5} - 2)}{\sqrt{5} - 2} + \frac{1}{(\sqrt{5} + 2)^2} = 4\sqrt{5} + \frac{(\sqrt{5} - 2)^2}{(\sqrt{5} + 2)^2(\sqrt{5} - 2)^2} = 4\sqrt{5} + \frac{5 + 4 - 4\sqrt{5}}{(5 - 4)^2} = 4\sqrt{5} + 9 - 4\sqrt{5} = 9$$

۲۷- پاسخ- گزینه ۱



$$x \rightarrow x^3 = y \quad (I) \quad \text{است ریشه سوم } y$$

$$y^2 \rightarrow (y^2)^5 = z^3 \quad (II) \quad \text{است ریشه پنجم } z^3$$

$$y^{1^{\circ}} = z^3 \xrightarrow{x^3=y} (x^3)^{1^{\circ}} = z^3 \rightarrow (x^{1^{\circ}})^3 = z^3 \rightarrow \sqrt[3]{(x^{1^{\circ}})^3} = \sqrt[3]{z^3} \rightarrow x^{1^{\circ}} = z$$

۲۸- پاسخ- گزینه ۲



می‌دانیم برای اعداد حقیقی بین صفر تا یک هرچه فرجه رادیکال بزرگتر باشد حاصل رادیکال نیز بزرگتر است یعنی

$$0 < a < 1 \Rightarrow \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[5]{a} < \dots$$

بنابراین طبق شکل داده شده داریم

$$A < B < C \Rightarrow \sqrt[n]{a} < \sqrt[m]{a} < \sqrt[p]{a} \Rightarrow n < m < p$$

۲۹- پاسخ- گزینه ۱



$$\alpha = \beta = 0, \alpha^2 + \beta^2 = 0 \quad \text{هرگاه}$$

ابتدا عبارت داده شده را ساده می‌کنیم

$$x^2 - 4xy + 4y^2 + y^2 + 2y + 1 = 0 \Rightarrow (x - 2y)^2 + (y + 1)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} y + 1 = 0 \Rightarrow y = -1 \\ x - 2y = 0 \Rightarrow x = -2 \end{cases}$$

حال با جایگذاری مقدار $3y + x^2$ را به دست می‌آوریم

$$x^2 + 3y = 4 - 3 = 1$$

۳۰- پاسخ - گزینه ۳



$$\begin{aligned} \sqrt[4]{\sqrt[3]{2^8}} \times \sqrt[4]{162} \times \sqrt[4]{4\sqrt[3]{2}} &= \sqrt[12]{2^8} \times 3\sqrt[4]{2} \times 2\sqrt[12]{2} \\ &= 2^{\frac{8}{12}} \times 3 \times 2^{\frac{1}{4}} \times 2 \times 2^{\frac{10}{12}} = 2^{\frac{2}{12}} \times 6 = 12 \\ \frac{12}{\sqrt[4]{6}} &= 2\sqrt[4]{6} \end{aligned}$$

۳۱- پاسخ - گزینه ۳



$$\begin{aligned} \left. \begin{array}{l} a_{r1} = m+1 \\ a_{r2} = 2m \end{array} \right\} &\Rightarrow 3a_{r1} - 2a_{r2} = 3(m+1) - 2(2m) = -m+3 \\ &\Rightarrow -m+3=0 \Rightarrow m=3 \end{aligned}$$

۳۲- پاسخ - گزینه ۴



در ماتریس قطری، درایه های غیر قطر اصلی صفر هستند، بنابراین:

$$\begin{aligned} \begin{cases} 2a-3b+5=0 \\ 3a+b-2=0 \end{cases} &\Rightarrow \begin{cases} 2a-3b=-5 \\ 3a+b=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a-3b=-5 \\ 9a+3b=6 \end{cases} \\ \xrightarrow{+} 11a &= 1 \Rightarrow a = \frac{1}{11} \end{aligned}$$

$$2a-3b=-5 \xrightarrow{a=\frac{1}{11}} \frac{2}{11}-3b=-5$$

$$\Rightarrow 3b = \frac{2}{11} + 5 = \frac{57}{11} \Rightarrow b = \frac{19}{11}$$

در نتیجه:

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

۳۳- پاسخ - گزینه ۲



$$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & x \\ x & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ y & y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 2z \\ 0 & -z \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & x+2z \\ x+y & y-z \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x+2z=1 \\ x+y=1 \\ y-z=-1 \end{cases}$$

با مقایسه معادلات فوق با یکدیگر جواب های زیر به دست می آیند.

$$x=3, y=-2, z=-1$$

$$x^2 + y^2 + z^2 = 3^2 + (-2)^2 + (-1)^2 = 14$$

پس:

۳۴- پاسخ - گزینه ۲



$$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2x+3y \\ 3x+2y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x+3y=-1 \\ 3x+2y=1 \end{cases}$$

۳۵- پاسخ - گزینه ۱



$$B^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$$

ابتدا را به دست می آوریم:

$$B^T A = IA = A$$

بنابر این:

۳۶- پاسخ- گزینه ۳



$$A^T = \begin{bmatrix} 2 & 0 & -4 \\ 4 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 & -4 \\ 4 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 4 & -8 \\ 17 & 3 & -14 \\ -2 & -2 & -5 \end{bmatrix}$$

بنابر این مجموع درایه های قطر اصلی برابر با عدد ۲- است.

البته می توانستیم فقط درایه های روی قطر اصلی را به دست آوریم.

۳۷- پاسخ- گزینه ۴



درایه های ستون دوم ماتریس $\begin{bmatrix} a_{12} \\ a_{22} \\ a_{32} \end{bmatrix}$ هستند. طبق تعریف داریم:

$$a_{12} = 2(1) - 2 = 0 \quad (i < j)$$

$$a_{22} = 2(2) + 2 = 6 \quad (i = j)$$

$$a_{32} = 2(2) + 3 = 7 \quad (i > j)$$

بنابراین مجموع این درایه ها برابر $0 + 6 + 7 = 13$ است.

۳۸- پاسخ- گزینه ۳



$$A^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 + \tan^2 \alpha \\ \cos^2 \alpha & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 + \tan^2 \alpha \\ \cos^2 \alpha & 0 \end{bmatrix} \\ = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{\cos^2 \alpha} \\ \cos^2 \alpha & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{\cos^2 \alpha} \\ \cos^2 \alpha & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$$

$$A^V = (A^T)^T \times A = I^T \times A = A, \quad A^A = (A^T)^T = I^T = I$$

$$A^V + A^A = I + A$$

۳۹- پاسخ- گزینه ۳



چند توان اولیه ی A را به دست می آوریم:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = A^2 \times A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \end{bmatrix} = 5I$$

$$A^3 = 5I$$

بنابراین:

$$\Rightarrow A^6 = (5I)^2 = 125I \Rightarrow A^{11} = A^6 \times A^5 = (125I)(A^2)$$

$$= 125A^2 = 125 \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 125 & 0 \\ 0 & 0 & 125 \\ 625 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه ها $= 625 + 625 + 125 = 1375$

۴۰- پاسخ- گزینه ۴



C یک ماتریس 6×10 و A یک ماتریس $m \times 7$ است. پس ماتریس CA در صورتی قابل تعریف است که $m = 10$ باشد. B یک ماتریس $n \times 5$ است. پس ماتریس CAB تعریف می شود هرگاه $n = 7$ باشد، در نتیجه $mn = 70$.

«فیزیک»

۴۱- پاسخ- گزینه ۲

مشخصات سوال: ساده- فیزیک ۱ فصل ۴



ابتدا آهنگ خروج آب از شیرها را برحسب یکای SI، $\frac{m^3}{s}$ می‌یابیم، داریم:

$$66 \frac{dm^3}{min} = 66 \frac{dm^3}{min} \times \frac{10^{-3} m^3}{1 dm^3} \times \frac{1 min}{60 s} = 1/1 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

$$1650 \frac{cm^3}{s} = 1650 \frac{cm^3}{s} \times \frac{10^{-6} m^3}{1 cm^3} = 16/5 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s}$$

مشاهده می‌شود که آهنگ خروجی آب از شیر $66 \frac{dm^3}{min}$ کمتر است. حال اگر بخواهیم حجم استخر را به دست آوریم، داریم:

$$V = (1/1 \times 10^{-3} + 16/5 \times 10^{-4}) \times 12 = 33 \times 10^{-3} \frac{m^3 \cdot h}{s}$$

حال بعد از ۴ ساعت که $\frac{1}{3}$ حجم مخزن پر شده و $\frac{2}{3}$ از حجم آن باقی مانده، حجم خالی مانده مخزن فقط با شیر با آهنگ $66 \frac{dm^3}{min}$ پرمی شود، داریم:

$$\frac{2}{3} V = 1/1 \times 10^{-3} t \Rightarrow \frac{2}{3} \times 33 \times 10^{-3} = 1/1 \times 10^{-3} \times t \Rightarrow t = 20 h$$

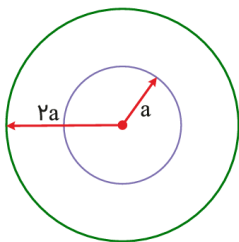
یعنی ۲۰ ساعت پس از خرابی شیر با آهنگ بیشتر، استخر پُر می‌شود.

۴۲- پاسخ - گزینه ۴

مشخصات سوال: ساده - حیطه دانش - فیزیک ۱ فصل ۴



ابتدا از رابطه چگالی، حجم پوسته کروی را بر حسب شعاع‌های داخلی و خارجی محاسبه کرده، سپس مقدار شعاع داخلی (a) را به دست می‌آوریم.



$$m = \rho V \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{30}{4\pi} \times 10^3 \times V \Rightarrow V = \frac{28\pi \times 10^{-5}}{30}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3}\pi [(2a)^3 - a^3] = \frac{28\pi \times 10^{-5}}{30} \Rightarrow 7a^3 = 7 \times 10^{-6} \Rightarrow a = 10^{-2} \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

۴۳- پاسخ - گزینه ۲

مشخصات سوال: ساده - حیطه کاربرد - فیزیک ۱ فصل ۴



$$V_{\text{کل}} = V_{\text{طلا}} + V_{\text{نقره}} = \frac{m_{\text{طلا}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}}$$

$$68 = m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}} \Rightarrow m_{\text{طلا}} = 68 - m_{\text{نقره}}$$

$$V = \frac{68 - m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}} \Rightarrow 5 = \frac{68 - m_{\text{نقره}}}{19} + \frac{m_{\text{نقره}}}{10}$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{680 - 10m_{\text{نقره}} + 19m_{\text{نقره}}}{190} \Rightarrow 9m_{\text{نقره}} = 270 \Rightarrow m_{\text{نقره}} = 30 \text{ g}$$

۴۴- پاسخ- گزینه ۲

مشخصات سوال: متوسط- حیطه کاربرد- فیزیک ۱ فصل ۴



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 2100 = \frac{1}{4} \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 1^\circ\text{C}$$

با توجه به رفتار غیر عادی آب در محدوده صفر تا ۴ درجه سلسیوس، حجم آب کاهش می‌یابد.

۴۵- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: متوسط- حیطه کاربرد- فیزیک ۱ فصل ۴



تبادل گرمایی بین سه ماده آب، فلز و گرماسنج انجام شده است .

$$Q_{\text{گرماسنج}} + Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{آب}} = 0$$

$$0/5 \times 4200 \times (50 - 30) + 0/8 \times 2000 \times (50 - 80) + C(50 - 30) = 0 \Rightarrow 42000 - 48000 + 20C = 0 \Rightarrow C = 300 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

۴۶- پاسخ- گزینه ۴

مشخصات سوال: متوسط- حیطه کاربرد- فیزیک ۱ فصل ۴



$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{\Delta L}{L_1 \alpha} = \frac{0/1 \times 10^{-3}}{0/20 \times 10^{-5}} = 50^\circ\text{C}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 0/1 \times 400 \times 50 = 2000 \text{ J} = 2 \text{ kJ}$$

۴۷- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: متوسط- حیطه کاربرد- فیزیک ۱ فصل ۴



نامعلوم	سلسیوس
۱۶۰°	۱۰۰°
۱۰°	۰°
θ	θ

$$\Rightarrow \frac{160-10}{100-0} = \frac{10-\theta}{0-\theta} \Rightarrow 1/5 = \frac{10-\theta}{-\theta} \Rightarrow -1/5\theta = 10-\theta \Rightarrow -0/5\theta = 10 \Rightarrow \theta = -20^{\circ}\text{C}$$

۴۸- پاسخ- گزینه ۳

مشخصات سوال: متوسط- حیطه کاربرد- فیزیک ۱ فصل ۴



با توجه به رابطه $T = \theta + 273$ دمای صفر درجه سلسیوس برابر 273K و دمای صفر کلونین (کمترین

دمای ممکن) برابر با -273 درجه سلسیوس خواهد بود و نمودار به صورت خط راست است.

۴۹- پاسخ- گزینه ۴

مشخصات سوال: متوسط- فیزیک ۱ فصل ۴



$$\left. \begin{aligned} \Delta V &= V_1 \times 3\alpha \times \Delta T \\ V_2 &= V_1 + \frac{0/9}{100} V_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{0/9}{100} V_1 = V_1 \times 3\alpha \times 60 \Rightarrow \alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

۵۰- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: متوسط -حیطه کاربرد- فیزیک ۱ فصل ۴



$$\left. \begin{array}{l} F = \Delta\theta \\ F = 1/8\theta + 32 \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta\theta = 1/8\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

$$T = 273 + \theta = 273 + 10 = 283\text{K}$$

۵۱- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: دشوار- فیزیک ۱ فصل ۴



ΔT_1 = افزایش دمای لازم برای رسیدن به ضلع BC به دیواره روبرو

$$\Delta L_{AB} = \alpha(AB)\Delta T_1 \Rightarrow 40/1 - 40 = \alpha \times 40 \times \Delta T_1 \Rightarrow \Delta T_1 = \frac{1}{40\alpha}$$

ΔT_2 = افزایش دمای لازم برای رسیدن به ضلع AB به دیواره روبرو

$$\Delta L_{BC} = \alpha(BC)\Delta T_2 \Rightarrow 20/0.4 - 20 = \alpha \times 20 \times \Delta T_2 \Rightarrow \Delta T_2 = \frac{0/0.4}{20\alpha} = \frac{4}{2000\alpha} = \frac{1}{500\alpha}$$

با توجه به اینکه $\Delta T_2 < \Delta T_1$ است؛ پس ضلع AB زودتر به دیواره بالایی می‌رسد.

۵۲- پاسخ- گزینه ۲

مشخصات سوال: دشوار- حیطه استدلال- فیزیک ۱ فصل ۴



$$L_{\text{برنج}} = L_{\text{فولاد}} \Rightarrow L_{\text{برنج}}(1 + \alpha_{\text{برنج}} \Delta\theta) = L_{\text{فولاد}}(1 + \alpha_{\text{فولاد}} \Delta\theta) \Rightarrow 100 \times (1 + 2 \times 10^{-5} \Delta\theta) = 100/2 \times (1 + 10^{-5} \Delta\theta)$$

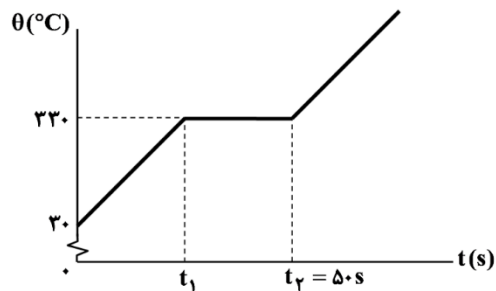
$$\Rightarrow (200 - 100/2) \times 10^{-5} \Delta\theta = 0/2 \Rightarrow 99/8 \times 10^{-5} \Delta\theta = 0/2 \Rightarrow \Delta\theta = 200/4 = 200^\circ\text{C}$$

۵۳- پاسخ- گزینه ۳

مشخصات سوال: دشوار- حیطه کاربرد- فیزیک ۱ فصل ۴



با توجه به نمودار، دمای جسم ابتدا افزایش می‌یابد تا به نقطه ذوب برسد و سپس در دمای ثابت، فرایند ذوب در فاصله زمانی t_1 تا $t_2 = 50\text{ s}$ اتفاق می‌افتد.



$$\left. \begin{array}{l} Q_1 = mc\Delta\theta \\ Q_1 = Pt_1 \end{array} \right\} \Rightarrow t_1 = \frac{m}{P} \times c\Delta\theta$$

$$\left. \begin{array}{l} Q_2 = mL_F \\ Q_2 = P(t_2 - t_1) \end{array} \right\} \Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{m}{P} \times L_F$$

$$\frac{t_2 - t_1}{t_1} = \frac{L_F}{c\Delta\theta} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} - 1 = \frac{26000}{130 \times 330} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{3}{5} t_2 \xrightarrow{t_2 = 50\text{ s}} t_1 = 30\text{ s}$$

۵۴- پاسخ- گزینه ۴

مشخصات سوال: دشوار- حیطه کاربرد- فیزیک ۱ فصل ۴



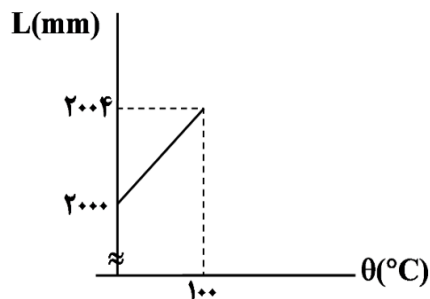
$$V_{1\text{ مایع}} = A_1 h_1$$

$$\left. \begin{aligned} V_{2\text{ مایع}} &= V_{1\text{ مایع}} (1 + \beta \Delta\theta) \\ A_2 &= A_1 (1 + \alpha \Delta\theta) \end{aligned} \right\} \Rightarrow h_2 = \frac{V_{2\text{ مایع}}}{A_2} = \frac{V_{1\text{ مایع}} (1 + \beta \Delta\theta)}{A_1 (1 + \alpha \Delta\theta)} = \frac{A_1 h_1 (1 + \beta \Delta\theta)}{A_1 (1 + \alpha \Delta\theta)} = h_1 \times \left(\frac{1 + 12 \times 10^{-3} \times 100}{1 + 2 \times 10^{-5} \times 100} \right)$$

$$\Rightarrow h_2 = 40 / 0.8 \times \left(\frac{1 + 1/2}{1 / 0.98} \right) = 40 \times 2 / 2 = 88 \text{ cm}$$

۵۵- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: دشوار- حیطه استدلال- فیزیک ۱ فصل ۴



$$\alpha = \frac{\Delta L}{L_1 \Delta\theta} = \frac{4 \times 10^{-3}}{2 \times 100} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$\Delta L = L_1 \cdot \alpha \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta L = 0.6 \times 2 \times 10^{-5} \times (-20) = -24 \times 10^{-5} \text{ m} = -0.24 \text{ mm}$$

۵۶- پاسخ - گزینه ۴

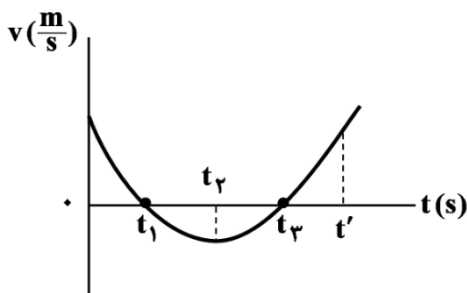
مشخصات سوال: ساده - حیطه کاربرد - فیزیک ۳ فصل ۱



بردار سرعت همواره مماس بر مسیر حرکت و در هر لحظه در جهت حرکت است که در لحظه t_1 تقریباً به صورت $\rightarrow$ است. همچنین چون جهت حرکت روی مسیر منحنی همواره در حال تغییر است با وجود آنکه تندی ثابت است، جهت بردار سرعت تغییر می‌کند. از این رو حرکت شتابدار محسوب می‌شود.

۵۷- پاسخ - گزینه ۴

مشخصات سوال: متوسط - حیطه کاربرد - فیزیک ۳ فصل ۱



الف) نادرست - سرعت متحرک در لحظه‌های t_1 و t_3 تغییر جهت داده است؛ بنابراین متحرک در این دو لحظه تغییر جهت داده است.

ب) نادرست - در بازه زمانی صفر تا t_2 شتاب منفی (شیب منفی است) و در خلاف جهت محور X است.

پ) نادرست - در لحظه‌های t_1 و t_3 سرعت متحرک صفر شده است.

ت) نادرست - سرعت متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_3 در خلاف جهت محور X است و در بازه زمانی t_2 تا t_3 تندی کاهش یافته است.

۵۸- پاسخ- گزینه ۴

مشخصات سوال: متوسط-فیزیک ۳ فصل ۱



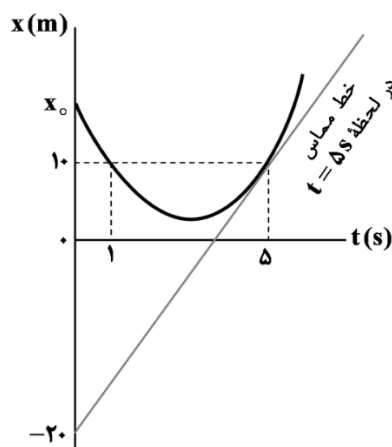
وقتی سرعت جسمی به دلیل تغییر اندازه (کم یا زیاد شدن تندی) تغییر کند، حرکت متحرک شتابدار است. همچنین اگر جهت سرعت متحرک به دلیل حرکت بر مسیرهای خمیده مانند حرکت خودرو در پیچ جاده یا حرکت زمین به دور خورشید و..... تغییر کند، باز هم حرکت شتابدار خواهد بود از این رو در موارد الف ب و ت حرکت شتابدار است.

۵۹- پاسخ- گزینه ۴

مشخصات سوال: متوسط- حیطه کاربرد- فیزیک ۳ فصل ۱



$$t = 5s \Rightarrow \text{شیب خط مماس} = \frac{10 - (-20)}{5} = 6 \Rightarrow v_{(t=5s)} = 6 \frac{m}{s}$$



سرعت در لحظه‌های $t = 1s$ و $t = 5s$ قرینه یکدیگر است؛ بنابراین داریم:

$$t = 1s \Rightarrow v_{(t=1s)} = -6 \frac{m}{s}$$

$$(1s, 5s) \text{ بازه } \Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow 6 = a \times (5 - 1) - 6 \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$(0, 5s) \text{ بازه } \Rightarrow 6 = 3 \times 5 + v_0 \Rightarrow v_0 = -9 \frac{m}{s}$$

$$(0, 3s) \text{ بازه } \Rightarrow \Delta x = \frac{v + v_0}{2} t = \frac{0 + (-9)}{2} \times 3 = -13.5 m$$

$$(3s, 5s) \text{ بازه } \Rightarrow \Delta x = \frac{6 + 0}{2} \times 2 = 6 m$$

$$\ell = |-13.5| + 6 = 19.5 m$$

۶۰- پاسخ - گزینه ۲

مشخصات سوالک متوسط - فیزیک ۳ فصل ۱



هر متحرکی که روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت کند، حرکت آن تند شونده است، چون تندی آن بیشتر از صفر می شود حال برای آنکه در ادامه حرکت آن کند شونده شود لزوماً باید جهت شتاب تغییر کند. در این حالت اگر این شتاب تا پس از توقف نیز دامه داشته باشد دوباره حرکت تند شونده می شود.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 4 \times 5 + 0 = 20 \frac{m}{s} \quad \text{در بازه زمانی صفر تا ۵ داریم:}$$

در بازه زمانی صفر تا ۵s تندی متحرک از صفر به $20 \frac{m}{s}$ می رسد و حرکت تند شونده است.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2 \times 5 + 20 = 30 \frac{m}{s} \quad \text{در بازه ۵s تا ۱۰s داریم:}$$

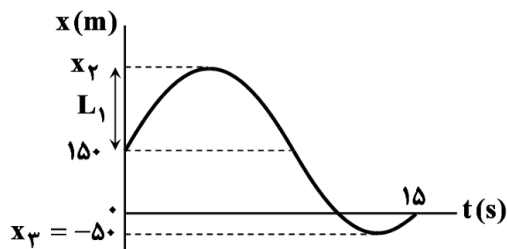
توجه کنید که تندی متحرک در انتهای بازه زمانی قبلی همان تندی اولیه متحرک در این بازه است. در بازه زمانی ۵s تا ۱۰s تندی متحرک از $۲۰ \frac{m}{s}$ است به $۳۰ \frac{m}{s}$ رسیده و حرکت تند شونده است. از لحظه $t=۱۰s$ به بعد چون شتاب متحرک منفی و سرعت آن مثبت است حرکت کند شونده می‌شود و این حرکت کند شونده تا وقتی که تندی متحرک به صفر برسد ادامه دارد.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5t + 30 \Rightarrow t = 6s$$

به این ترتیب در بازه زمانی ۱۰s تا ۱۶s حرکت کند شونده و در بازه زمانی صفر تا ۱۰s و ۱۶s تا ۲۰s حرکت تند شونده است.

۶۱- پاسخ- گزینه ۲

مشخصات سوال: متوسط- حیطه کاربرد- فیزیک ۳ فصل ۱



$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow -10 = \frac{\Delta x}{15} \Rightarrow \Delta x = -150m$$

$$\Rightarrow x - x_0 = -150 \Rightarrow 0 - x_0 = -150 \Rightarrow x_0 = 150m$$

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow 50 = \frac{L}{15} \Rightarrow L = 750m$$

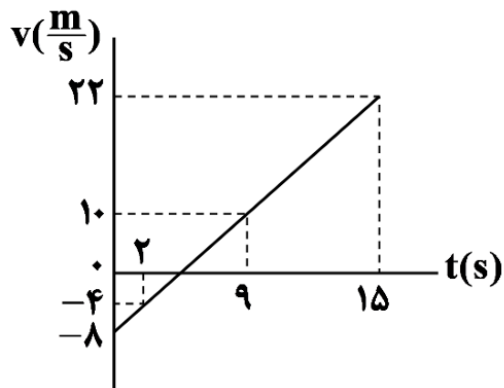
$$L = 2L_1 + 150 + 2 \times 50 \Rightarrow 750 = 2L_1 + 250 \Rightarrow L_1 = 250m$$

$$x_2 = 250 + 150 = 400m$$

$$\Delta x = x_3 - x_2 = -50 - 400 = -450m \Rightarrow L = 450m$$

۶۲- پاسخ - گزینه ۲

مشخصات سوال: متوسط - فیزیک ۳ فصل ۱



$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{22 - (-8)}{15 - 0} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v_{t=2s} = at + v_0 = 2 \times 2 + (-8) = -4 \frac{m}{s}$$

$$v_{t=9s} = at + v_0 = 2 \times 9 + (-8) = 10 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x_{(2s, 9s)} = \frac{v_1 + v_2}{2} t = \frac{-4 + 10}{2} \times (9 - 2) = 21 m$$

۶۳- پاسخ - گزینه ۱

مشخصات سوال: متوسط حیطه کاربرد فیزیک ۳ فصل ۱



در بازه زمانی صفر تا ۳s چون شیب خط مماس بر نمودار کم می‌شود، حرکت کند شونده است و در بازه زمانی ۳s تا ۱۰s چون بزرگی شیب خط مماس بر نمودار زیاد می‌شود، حرکت تند شونده است.

$$s_{av} = \frac{L}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} \text{۶} = \frac{L}{3-0} \Rightarrow L = 18\text{ m} \Rightarrow \vec{d}_1 = (+18\text{ m})\vec{i} \\ \text{۴} = \frac{L}{10-3} \Rightarrow L = 28\text{ m} \Rightarrow \vec{d}_2 = (-28\text{ m})\vec{i} \end{cases}$$

$$\vec{d} = \vec{d}_1 + \vec{d}_2 \Rightarrow \vec{d} = 18\vec{i} - 28\vec{i} = (-10\text{ m})\vec{i}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{v}_{av} = \frac{(-10\text{ m})\vec{i}}{(10-0)\text{ s}} \Rightarrow \vec{v}_{av} = (-1\frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$$

۶۴- پاسخ- گزینه ۲

مشخصات سوال: متوسط فیزیک ۳ فصل ۱



تندی متوسط از نسبت مسافت طی شده به زمان محاسبه می‌شود و اندازه سرعت متوسط از نسبت اندازه جابجایی به زمان. اگر زمان حرکت را Δt فرض کنیم، داریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{AB + BC}{\Delta t} = \frac{60 + BC}{\Delta t}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{AB - BC}{\Delta t} = \frac{60 - BC}{\Delta t}$$

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{60 + BC}{60 - BC} = 1/5 \Rightarrow 60 + BC = 90 - 1/5 BC \Rightarrow 2/5 BC = 30 \Rightarrow BC = 12\text{ m}$$

۶۵- پاسخ- گزینه ۳

مشخصات سوال: متوسط -حیطه کاربرد- فیزیک ۳ فصل ۱



الف) خط واصل دو لحظه ۴S و ۵S همان خط مماس در لحظه ۹S است پس سرعت متوسط بازه ۴S تا ۵S با سرعت لحظه ۹S برابر است (درست)

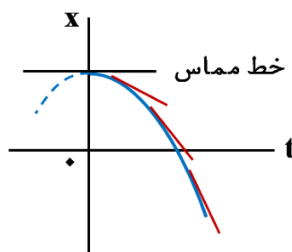
ب) شیب خط مماس در لحظه ۶S برابر $5 \frac{m}{s}$ است (شیب $= \frac{20m}{9-5} = 5 \frac{m}{s}$) است پس سرعت لحظه $t=6s$ برابر $5 \frac{m}{s}$ است (نادرست)

پ) با توجه به نمودار جهت حرکت سه بار و جهت بردار مکان یک بار تغییر کرده است (درست)

ت) چون شیب دو خط مماس برابر است پس شیب خط مماس در لحظه ۹S هم $5 \frac{m}{s}$ است از طرفی در بازه زمانی ۴S تا ۵S می توان خط مماس رسم نمود که شیب آن با شیب خط های مماس برابر باشد ضمن آنکه می دانیم شیب هر دو خط مماس برابر $5 \frac{m}{s}$ است (درست)

۶۶- پاسخ -گزینه ۴

مشخصات سوال متوسط حیطه کاربرد فیزیک ۳ فصل ۱



برای آنکه از حال سکون شروع به حرکت نماید باید در $t=0$ تندی متحرک صفر باشد. برای این منظور باید شیب خط مماس در $t=0$ موازی محور زمان باشد (شیب صفر باشد) همچنین برای حرکت در خلاف محور x باید رفته رفته کم شود و برای افزایش تندی باید رفته رفته شیب خط مماس زیاد شود.

۶۷- پاسخ - گزینه ۲

مشخصات سوال: متوسط - فیزیک ۳ فصل ۱



$$\left. \begin{aligned} s_{av} &= \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow 18 = \frac{\ell}{5-0} \Rightarrow \ell = 90 \text{ m} \\ \vec{v}_{av} &= \frac{\vec{d}}{\Delta t} \Rightarrow 12 = \frac{|\vec{d}|}{5-0} \Rightarrow |\vec{d}| = 60 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \ell - |\vec{d}| = 90 \text{ m} - 60 \text{ m} = 30 \text{ m}$$

۶۸- پاسخ - گزینه ۱

مشخصات سوال: متوسط - حیطه کاربرد - فیزیک ۳ فصل ۱



برای آنکه متحرک در جهت محور X حرکت کند باید سرعت مثبت باشد یعنی بازه زمانی ۱S تا ۲S و ۳S تا ۴S

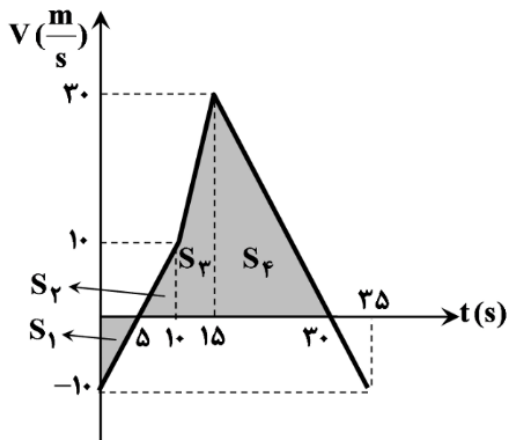
برای آنکه حرکت تند شونده باشد باید تندی در حال افزایش باشد یعنی بازه زمانی ۱S تا ۱/۴S و ۲S تا ۳/۶S

به این ترتیب در بازه زمانی ۱S تا ۱/۴S و ۳S تا ۳/۶S یعنی کلاً به مدت $1s + (0.4s + 0.6s) = 2s$ متحرک در جهت محور X و تند شونده در حرکت بوده است.

۶۹- پاسخ - گزینه ۳

مشخصات سوال: دشوار - فیزیک ۳ فصل ۱





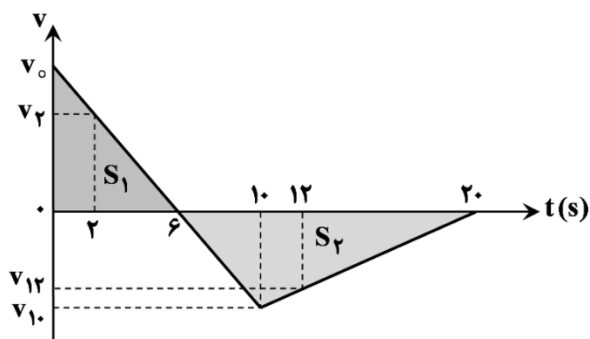
برای حل ابتدا به کمک مفهوم شتاب مودار سرعت-زمان حرکت را رسم می‌کنیم :

در ادامه با توجه به اینکه مساحت زیر نمودار سرعت-زمان معادل با جابجایی متحرک است بیشترین فاصله از مبدا در لحظه $t=30$ رخ داده (چرا؟) و برابر است با :

$$\begin{aligned}
 t = 30 \text{ s} &\Rightarrow \Delta x = -|S_1| + |S_2| + |S_3| + |S_4| \\
 &= -\frac{10 \times 5}{2} + \frac{10 \times 5}{2} + \frac{10 + 30}{2} \times 5 + \frac{30 \times 15}{2} \\
 &\Rightarrow \Delta x_{\max} = 325 \text{ m} \xrightarrow[x_0=0]{\Delta x = x - x_0} x_{\max} = 325 \text{ m}
 \end{aligned}$$

۷۰- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: دشوار- حیطه کاربرد فیزیک ۳ فصل ۱



$$(1) \quad \text{شیب خط} = \frac{-v_0}{6} = \frac{v_{10}}{4} \Rightarrow v_{10} = \frac{-2}{3} v_0$$

مسافت طی شده با مساحت قسمت رنگی برابر است :

$$S = S_1 + S_2 = \frac{v_0 \times 6}{2} + \frac{v_{10} \times 14}{2} = 3v_0 + 7v_{10} = 138 \xrightarrow{(1)} 3v_0 + \frac{14}{3}v_0 = 138$$

$$\Rightarrow \frac{23}{3}v_0 = 138 \Rightarrow v_0 = 18 \frac{m}{s} \quad (2) \xrightarrow{(2), (1)} v_{10} = -12 \frac{m}{s}$$

$$a_1 = \frac{-v_0}{6} = \frac{-18}{6} = -3 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v = -3t + 18 \quad \text{شتاب در بازه زمانی } (0, 10s)$$

$$v_2 = -3(2) + 18 = 12 \frac{m}{s}$$

$$a_2 = \frac{-v_{10}}{20-10} = \frac{12}{10} = 1/2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow v' = 1/2t - 12 \quad \text{شتاب در بازه زمانی } (10s, 20s)$$

$$v_{12} = 1/2(2) - 12 = -9/6 \frac{m}{s}$$

$$|a_{av}| = \left| \frac{v_{12} - v_2}{12 - 2} \right| = \left| \frac{-9/6 - 12}{10} \right| = 2/16 \frac{m}{s^2}$$

۷۱- پاسخ - گزینه ۳

مشخصات سوال: متوسط-فیزیک ۲ فصل ۱



شیب خط مماس بر نمودار سرعت-زمان، شتاب متحرک را نشان می دهد. از طرفی در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، شیب خط مماس مثبت یعنی شتاب مثبت است و در بازه زمانی t_2 تا t_3 ، تندی متحرک کم می شود، چون تندی در این بازه به سمت صفر می رود.

۷۲- پاسخ - گزینه ۴

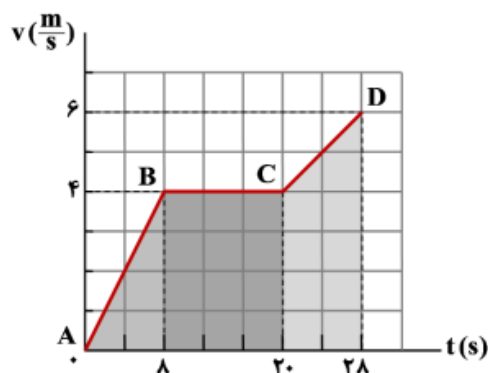
مشخصات سوال: متوسط -حیطه کاربرد- فیزیک ۳ فصل ۱



مساحت سطح زیر نمودار سرعت-زمان برابر با جا به جایی متحرک است.

$$\Delta x_{(0-8)} = \frac{4 \times 8}{2} = 16 \text{ m}$$

$$\Delta x_{(8-20)} = 4 \times 12 = 48 \text{ m}$$



$$\Delta x_{(20-28)} = \frac{4+6}{2} \times 8 = 40 \text{ m}$$

$$\Delta x_{(0-28)} = 16 + 48 + 40 = 104 \text{ m}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x_{(0-28)}}{\Delta t} \Rightarrow v_{av} = \frac{104 \text{ m}}{28 \text{ s}} = \frac{26}{7} \text{ m/s}$$

۷۳- پاسخ - گزینه ۱

مشخصات سوال: دشوار -حیطه استدلال- فیزیک ۳ فصل ۱



گزینه ۱: برای تغییر جهت سرعت باید شتاب در خلاف جهت آن باشد تا تندی جسم کم شود و سرانجام بایستد. حال اگر جهت شتاب در این لحظه تغییر نکند، جهت سرعت تغییر کرده و جسم در خلاف جهت حرکت قبلی به راه می افتد. به این ترتیب سرعت تغییر جهت داده ولی شتاب تغییر جهت نداده است. حال اگر درست در لحظه ای که جسم ساکن می شود، شتاب تغییر جهت دهد، جسم در جهت شتاب جدید که همان جهت سرعت قدیم بوده به راه می افتد. به این ترتیب شتاب تغییر جهت داده ولی سرعت

تغییر جهت نداده است. از این رو هیچ گاه ممکن نیست $\vec{v}$ و $\vec{a}$ هردو به طور همزمان تغییر جهت دهند. (درست)

گزینه ۲: چنانچه سرعت و شتاب هم جهت باشند، با وجود آنکه بزرگی شتاب کم می شود ولی بزرگی سرعت زیاد می شود. (نا درست)

گزینه ۳: هنگامی که $\vec{v}$ و $\vec{a}$ خلاف جهت هم اند، تندی جسم کاهش می یابد تا بالاخره می ایستد. اکنون اگر جهت شتاب هم چنان مثبت بماند، جسم به طرف مبدا مکان به راه می افتد و به مبدا نزدیک می شود ولی در همان لحظه اولیه چون $v < 0$ است و متحرک هم در مکان های منفی است، برای مدتی تا قبل از توقف متحرک از مبدا مکتن دور می شود. (نا درست)

گزینه ۴: اگر متحرک با $v > 0$ (در جهت محور X) در ناحیه $x > 0$ باشد، با توجه به اینکه $a < 0$ است، به طور کند شونده از مبدا مکان دور می شود تا اینکه متوقف شده و سپس به سمت مبدا مکان باز می گردد و از آن عبور می کند. (نا درست)

۷۴- پاسخ - گزینه ۳

مشخصات سوال: دشوار- فیزیک ۳ فصل ۱



در بازه زمانی تا ۲s، حرکت متحرک از حال سکون و با شتاب ثابت $\frac{1}{2} \frac{m}{s^2}$ انجام می شود و جابه جایی آن برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 2^2 + 0 = 1m \Rightarrow x_1 = x_{t=2s} = 1m$$

از طرفی تندی آن در پایان این بازه برابر است با:

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_{t=2s} = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی ۲s تا ۴s، شتاب متحرک صفر است. از این رو متحرک با تندی ثابتی که پیدا کرده است، از مکان $x_1 = 1m$ تا $x_2 = 12m$ را طی می کند:

$$\Delta x = vt \Rightarrow \Delta x = 1 \times 2 = 2m$$

$$x_2 = x_{t=4s} = 1 + 2 = 3m$$

در بازه زمانی ۴S تا ۶S، شتاب ثابت متحرک $2 \frac{m}{s^2}$ و تندی نهایی و جابه جایی آن برابر است با:

$$v = at + v_{t=4s} = -2 \times 2 + 4 = 0$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_{t=4s} t = \frac{1}{2} \times (-2) \times 2^2 + 4 \times 2 = 4 \text{ m}$$

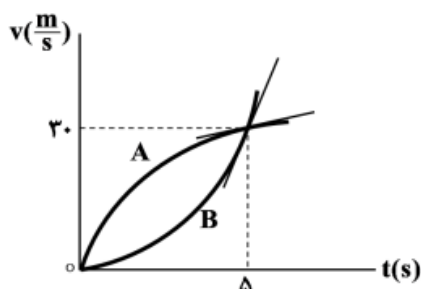
$$x_{t=6s} = 12 + 4 = 16 \text{ m}$$

۷۵- پاسخ - گزینه ۴

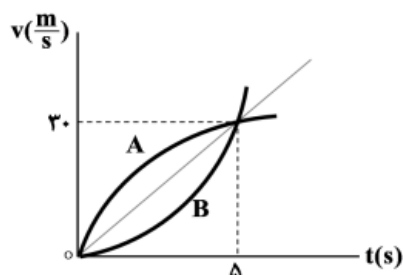
مشخصات سوال: دشوار - فیزیک ۳ فصل ۱



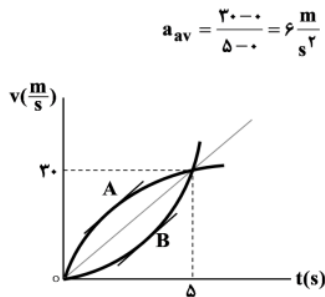
میدانیم که شیب خط مماس بر نمودار $v-t$ برابر با شتاب لحظه ای متحرک و شیب خط واصل بین دو نقطه از نمودار $v-t$ برابر با شتاب متوسط متحرک است. حالا تک به تک گزینه ها را بررسی می کنیم:



در لحظه $t = 0$ S، شیب خط مماس بر نمودار متحرک A کمتر از شیب خط مماس بر نمودار متحرک B است. گزینه ۱ درست است.



شیب خط واصل در بازه زمانی صفر تا Δs برابر با $\frac{m}{s^2}$ است و برابر با شتاب متوسط هر دو متحرک است. گزینه ۲ درست است.



در بازه زمانی صفر تا Δs ، برای هر متحرک فقط یک لحظه یافت می شود که شتاب لحظه ای متحرک با شتاب متوسط آن برابر می شود؛ یعنی شیب خط مماس برابر با شیب خط واصل در بازه صفر تا Δs میشود؛ بنابراین گزینه ۳ درست است.

در بازه زمانی صفر تا Δs ، تندی متحرک A همواره از تندی متحرک B بیشتر است (نمودار A بالاتر از نمودار B است)، ولی چون مکان اولیه آن ها در لحظه $t=0$ مشخص نیست، لذا معلوم نیست کدام متحرک روی محور X جلوتر است؛ در نتیجه گزینه ۴ نادرست است.

«شیمی»

۷۶- پاسخ - گزینه ۴



هرچه فاصله بین دو لایه الکترونی بیشتر باشد انرژی آزاد شده بیشتر است. در نتیجه طول موج پرتو گسیل شده کوتاه‌تر خواهد بود. پس بین فاصله لایه‌های الکترونی و طول موج پرتو گسیل شده رابطه عکس وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینه ۱: نادرست - کربن - کلر هر دو نافلز هستند. پیوند بین اتم‌های نافلز پیوند کووالانسی است. گرچه در نهایت هر دو اتم به آرایش گاز نجیب می‌رسند ولی این اتفاق با به اشتراک گذاشتن الکترون صورت می‌گیرد. مبادله یا داد و ستد الکترون رای پیوند یونی به کار می‌رود .

گزینه ۲: نادرست - این عبارت همیشه صادق نیست مثلاً در Na_2O و MgCl_2 هر دو ترکیب در کل دو الکترون مبادله می‌کنند در MgCl_2 بار کاتیون ۲+ و در Na بار ۱- کاتیون است.

گزینه ۳: نادرست - طیف نشری خطی هر عنصر منحصر به فرد است این تفاوت به علت تفاوت در تعداد پروتون‌ها و تعداد الکترون‌هاست. بنابراین انرژی آزاد شده در یک جهش الکترونی یکسان در دو اتم، یکسان نخواهد بود.

۷۷- پاسخ- گزینه ۲



$$\overline{M} = 28/2 \text{ amu}$$

$$M_p - M_1 = 2 \Rightarrow M_1 = M_p - 2$$

$$f_p = 4f_1, \quad f_1 + f_p = 100$$

$$f_1 + 4f_1 = 100 \Rightarrow 5f_1 = 100 \Rightarrow f_1 = 20\%$$

$$f_p = 4 \times 20 = 80\%$$

$$\overline{M} = \frac{(M_1 \times f_1) + (M_p \times f_p)}{100}$$

$$28/2 = \frac{((M_p - 2) \times 20) + (M_p \times 80)}{100}$$

$$28/2 \times 100 = (M_p - 2) \times 20 + M_p \times 80$$

$$2820 = 20M_p - 40 + 80M_p$$

$$2820 + 40 = 100M_p$$

$$2860 = 100M_p$$

$$M_p = \frac{2860}{100} = 28/6 \text{ amu}$$

راه حل دوم:

$$\begin{matrix} aX & a+2X \\ 20\% & 80\% \end{matrix}$$

$$(a \times 0/2) + (a + 2) \times 0/8 = 28/2$$

$$\Rightarrow 0/2a + 0/8a + 1/6 = 28/2 \Rightarrow a = 26/6$$

$$a + 2 = 28/6 \text{ جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر}$$

۷۸- پاسخ- گزینه ۲



قاعده آفبا آرایش الکترونی اتم غلب عناصرها را پیش بینی می کند، اما برای اتم برخی عنصرهای جدول دوره ای نارسایی دارد. مروزه به کمک روش های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم هایی را به دقت تعیین می کند.

بررسی سایر گزینه ها :

گزینه ۱: نادرست عنصر Cr که در دوره چهارم جدول دوره ای قرار دارد دارای آرایش الکترونی $4s^1 3d^5 [Ar]_{18}$ است که الکترون های ظرفیتی این عنصر در زیر لایه های $4s$ و $3d$ قرار دارند که هر دو زیر لایه نیمه پر هستند.

گزینه ۳: نادرست - $l=1$ زیر لایه p و $l=2$ زیر لایه d را نشان می دهد. اگر اتمی دارای ۱۵ الکترون در زیر لایه p باشد اید در آن زیر لایه های $2p^6$ ، $3p^6$ و $4p^3$ وجود داشته باشد این عنصر دارای عدد اتمی ۳۳ است.

$${}_{33}A : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 \underbrace{4s^2}_{\substack{\text{الکترون های} \\ \text{ظرفیتی}}} \underbrace{4p^3}_{\substack{\text{ظرفیتی}}} \Rightarrow \frac{\text{تعداد } e \text{ ظرفیتی}}{\text{تعداد } e \text{ با } l=2} \Rightarrow \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۴: نادرست- این عنصر متعلق به دسته d است. عناصر دسته d در جدول دوره ای در دوره های ۴ تا ۷ قرار دارند. از آنجا که حداکثر گنجایش الکترون در زیر لایه d برابر ۱۰ است، عناصر دسته در هر ردیف در ۱۰ گروه (ستون) قرار می گیرند.

۷۹- پاسخ- گزینه ۲



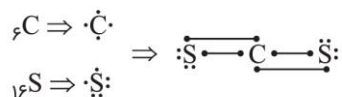
ابتدا با توجه به توضیحات بیان شده ناصر مد نظر را پیدا می کنیم:

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبه رو مدرسه سادات رفیعی

$\underline{C} \Rightarrow$ عنصر B همان کربن است $1s^2 2s^2 2p^2 \Rightarrow$ اتم عنصر B دارای ۲ الکترون با $l = 1$
 (مجموع الکترون‌ها با $l = 0 - 1 =$ مجموع الکترون‌ها با $l = 1$) $\Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 \Rightarrow$ اتم عنصر C
 $16S \rightarrow$ عنصر C همان گوگرد است $\rightarrow 4 = (10 - 6) =$

ترکیب C و $16S$ که هر دو نافلز هستند کووالانسی بوده و CS_2 را تشکیل می‌دهند.



۸۰- پاسخ- گزینه ۲



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست

$n^2 \times 2 =$ حداکثر گنجایش الکترونی برای هر لایه با عدد کوانتومی اصلی n

$n =$ تعداد زیرلایه برای لایه‌ای با عدد کوانتومی اصلی n

$18 = 2 \times 3^2 =$ حداکثر گنجایش الکترون برای لایه سوم ($n = 3$)

$6 = \frac{18}{3} \Rightarrow 3 =$ تعداد زیرلایه برای لایه سوم ($n = 3$)

$32 = 2 \times 4^2 =$ حداکثر گنجایش الکترون برای لایه چهارم ($n = 4$)

$8 = \frac{32}{4} \Rightarrow 4 =$ تعداد زیرلایه برای لایه چهارم ($n = 4$)

گزینه ۲: درست

$2 + 4l =$ حداکثر گنجایش الکترون برای یک زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی l

$\Rightarrow \begin{cases} 32 = 2 \times 4^2 = \text{حداکثر گنجایش الکترون در لایه چهارم } (n = 4) \\ 18 = 32 - 14 = \text{حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه چهارم } (l = 3) \end{cases}$

$18 = 2 + 4 \times (4) =$ حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه پنجم ($l = 4$)

گزینه ۳: نادرست- در هنگام پر شدن زیر لایه‌ها از الکترون، زیر لایه ns نسبت به زیر لایه d (n-۱) (در صورت وجود) زودتر پر می‌شود (زیرا مقدار انرژی کمتری دارد و پایدارتر است). همچنین در هنگام خالی شدن آنها از الکترون نیز زیر لایه ns زودتر خالی می‌شود، زیرا پس از گرفتن الکترون در فاصله دورتری نسبت به هسته قرار می‌گیرد.

گزینه ۴: نادرست- زیر لایه‌ای که حداکثر گنجایش آن برابر ۶ الکترون است، زیر لایه p می‌باشد و برای اتمی که آرایش الکترونی آن به زیر لایه s ختم شود، شمار الکترون‌های لایه ظرفیت برابر مجموع تعداد الکترون‌های زیر لایه p و s در آخرین لایه الکترونی است.

۸۱- پاسخ- گزینه ۱

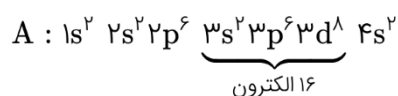


مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری- خطی هیدروژن را توجیه کند، اما توانایی توجیه طیف نشری- خطی دیگر عناصر را نداشت.

۸۲- پاسخ- گزینه ۱



شروع به نوشتن آرایش الکترونی می‌کنیم تا در لایه سوم آن ۱۶ الکترون جای گیرد.



بررسی عبارت‌ها:

الف) عنصر در گروه دهم جدول تناوبی جای دارد. (نادرست)

ب) شمار الکترون لایه ظرفیت در این عنصر برابر ۱۰ الکترون است. (نادرست)

پ) Ca و A_{28} هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد. (درست)

ت ۲) الکترون در زیر لایه ۴s با $n=4$ و $l=0$ دارد. (نادرست)

۸۳- پاسخ - گزینه ۳



یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از سه ایزوتوپ است (1H , 2H , 3H) که از میان این سه ایزوتوپ، تنها ایزوتوپ 3H پرتوزا و ناپایدار و به عبارتی رادیو ایزوتوپ است.

۸۴- پاسخ - گزینه ۴



طول موج 410 nm در طیف نشری خطی هیدروژن، مربوط به بازگشت الکترون از لایه $n=6$ به $n=2$ لایه می باشد. (پایدارترین لایه $n=1$ است.)

۸۵- پاسخ - گزینه ۳



تنها عبارت «ب» نادرست است. انرژی الکترون ها در اتم با افزایش فاصله از هسته فزونی می یابد، به عبارتی دیگر انرژی الکترون با فاصله آن از هسته رابطه مستقیم دارد.

۸۶- پاسخ - گزینه ۴



با توجه به کتاب درسی انسان همواره با پرسش هایی از این دست که هستی چگونه پدید آمده است؟ جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟ پدیده های طبیعی چرا و چگونه رخ می دهند؟ روبرو بوده و پیوسته تلاش کرده است ای این پرسش ها پاسخ هایی قانع کننده بیابد. مسلماً پاسخ به اولین پرسش - که

پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است- در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چهارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

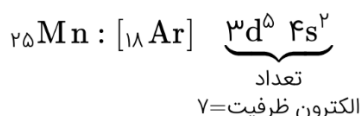
۸۷- پاسخ - گزینه ۳



عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

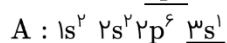
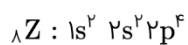
الف) درست- عنصر D در گروه هفدهم جدول تناوبی قرار دارد، نابراین تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۷ است که با تعداد الکترون‌های ظرفیت Mn برابر می‌باشد.



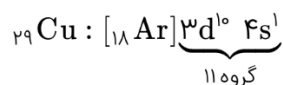
ب) نادرست- فقط در زیر لایه‌های $3s$ و $2p$ مقدار $n+l$ برابر ۳ است .

با توجه به آرایش الکترونی دو عنصر A و Z، عنصر Z، ۴ الکترون و عنصر A، ۷ الکترون با $n+l=3$ دارند؛ پس اختلاف آنها می‌شود:

$$7 - 4 = 3$$



پ) درست- عنصر X و عنصر Cu هر دو در گروه ۱۱ جدول قرار دارند



ت) درست- عنصر E عنصر بیست و پنجم جدول تناوبی است که آرایش الکترونی آن به صورت زیر



می‌باشد.

۸۸- پاسخ- گزینه ۲



بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) نادرست - اگر لایه ظرفیت اتمی، همانند آرایش الکترونی یک گاز نجیب و یا هشت تایی باشد (هلیوم در تنها لایه الکترونی خود، دو الکترون دارد) آن اتم واکنش پذیری چندانی ندارد.

ت) نادرست- در گروه هجدهم ساختار الکترون- نقطه‌ای اتم هلیوم برخلاف سایر گازهای نجیب ($\ddot{X}$): به صورت $He \cdot$ است.

۸۹- پاسخ- گزینه ۴



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست- عناصر گروه ۱۶ دارای ۶ الکترون ظرفیت هستند و با گرفتن دو الکترون، آنیون $2-$ تشکیل می‌دهند.

گزینه ۲: نادرست- در یک ترکیب یونی مجموع بار کاتیون‌ها با مجموع بار آنیون‌ها برابر است.

گزینه ۳: نادرست- کاتیون سمت چپ و آنیون سمت راست نوشته می‌شود.

۹۰- پاسخ- گزینه ۳



طبق صورت مسئله یون X^{3-} به آرایش گاز نجیب رسیده است؛ یعنی این عنصر با گرفتن ۳ الکترون به آرایش هشت تایی دست یافته است. پس باید عنصری از گروه ۱۵ جدول تناوبی باشد. (عناصری مانند N و P, As, Sb, Bi) همچنین مجموع $n+l$ برای الکترون‌های لایه ظرفیت یون X^{3-} برابر ۳۸ است.

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی- کوچه ۱۵ زرگری- روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

برای عنصر آرسنیک (As) که با گرفتن ۳ الکترون به آرایش کریپتون (Kr) می‌رسد:

$4s^2$: برای هر الکترون مجموع $n+l$ برابر است با :

$$n = 4, l = 0 \Rightarrow n + l = 4 \xrightarrow{\text{دو الکترون}} 2 \times 4 = 8$$

$4p^6$: برای هر الکترون مجموع $n+l$ برابر است با :

$$n = 4, l = 1 \Rightarrow n + l = 5 \xrightarrow{\text{شش الکترون}} 6 \times 5 = 30$$

مجموع کل $(n+l)$ برای لایه ظرفیت:

$$30 + 8 = 38$$

بنابراین عنصر X آرسنیک با عدد اتمی $Z=33$ است.

می‌دانیم که تفاوت ارنوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۰ است

تعداد الکترون‌ها در X^{3-} :

$$33 + 3 = 36$$

تعداد نوترون‌ها:

$$N = A - Z = A - 33$$

طبق شرط مسئله:

$$(A - 33) - 36 = 10 \rightarrow A - 69 = 10 \rightarrow A = 79$$

آرسنیک و به طور کلی عناصر گروه ۱۵، معمولاً در ترکیب با هالوژن‌ها، حالت اکسایش ۳+ دارند. بنابراین فرمول عمومی ترکیب آن با هالوژن‌ها به صورت XM_3 است که در آن M نماد هالوژن است.

برای کلر (Cl) فرمول به صورت XCl_3 یا $AsCl_3$ خواهد بود .

۹۱- پاسخ - گزینه ۱



پاسخ درست پرسش‌ها به صورت زیر است:

الف) رنگ قرمز و بنفش نور خورشید در هنگام عبور از منشور به ترتیب کمترین و بیشترین انحراف را دارند.

ب) انرژی پرتوهای ایکس به ترتیب از پرتوهای فرابنفش و گاما، بیشتر و کمتر است.

پ) رنگ شعله مس (II) سولفات، سبز است که طول موج کمتری به نسبت رنگ زرد شعله سدیم سولفات دارد.

۹۲- پاسخ - گزینه ۱



بر اساس شکل‌های داده شده، هیدروژن اتمی با یک پروتون و یک الکترون را مشاهده می‌کنیم. هر سه شکل، نمایانگر حالت‌های مختلف الکترون در ترازهای انرژی هستند (حالت پایه- برانگیخته و حالت بازگشت به حالت پایه).

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست است- مدل بور به طور خاص برای اتم هیدروژن طراحی شده و به خوبی می‌تواند طیف‌های نشری آن را توجیه کند.

مورد دوم: درست است- در حالت (آ)، الکترون در پایین‌ترین سطح انرژی (حالت پایه) قرار دارد، که این وضعیت پایدارترین حالت برای هر دو اتم هیدروژن و هلیوم است.

مورد سوم: نادرست است- انتقال از $n=2$ به $n=1$ انرژی بیشتری تولید می کند تا انتقال $n=3$ به $n=2$ ؛ چون اختلاف انرژی $n=2$ و $n=1$ ، بیشتر از اختلاف انرژی بین $n=3$ و $n=2$ است. بنابراین پرتو گسیل شده طی فرایند (پ) انرژی بیشتری دارد.

مورد چهارم: درست است- مطابق طیف نشری خطی الکترون، انتقال الکترون از لایه ششم به لایه دوم می تواند پرتویی با طول موج ۴۱۰ نانومتر و با رنگ بنفش گسیل کند.

مورد پنجم: نادرست است- در فرایند (ب)، الکترون به تراز برانگیخته منتقل می شود و پس از بازگشت به حالت پایه، پرتویی با طول موج فرابنفش گسیل می کند. اما در اتم لیتیم، به دلیل ویژگی های خاص ساختار الکترونی، این فرایند می تواند باعث گسیل نور قرمز نشود.

۹۳- پاسخ- گزینه ۴



تمامی موارد درست هستند.

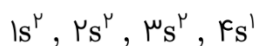
$$\text{عنصر مورد نظر : } Cr \Rightarrow 24 = \frac{52 - 6 + 2}{2} = \frac{A - x + q}{2} = \text{عدد اتمی}$$

بررسی عبارت ها

الف) درست- هر دو عنصر Cr و S دارای ۶ الکترون ظرفیتی هستند.

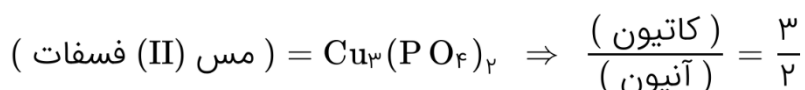
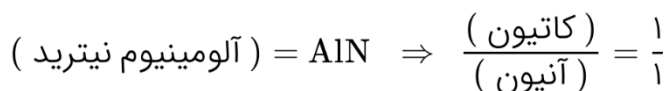
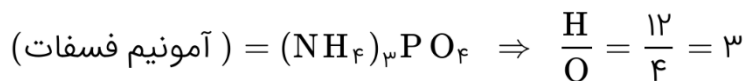
ب) درست- تعداد الکترون در عنصر Cr و تعداد نوترون در Y برابر ۲۴ است.

پ) درست- در آرایش الکترونی Cr ، ۷ الکترون با $0 = \lambda$ (زیرلایه s) دیده می شود.



ت) درست- عنصر Cr و Mo هر دو در گروه ۶ جدول و Cr و As هر دو در دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارند.

۹۴- پاسخ- گزینه ۴



۹۵- پاسخ- گزینه ۱



دو گونه ${}^x_7\text{A}$ و ${}^z_7\text{B}$ ایزوتوپ هم هستند

بررسی سایر عبارت‌ها :

الف) نادرست - ایزوتوپ‌ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.

ب و ت) نادرست - ایزوتوپ‌های یک عنصر در شمار نوترون‌ها و به تبع عدد جرمی با یکدیگر تفاوت دارند.

۹۶- پاسخ - گزینه ۱



بررسی عبارت‌های نادرست:

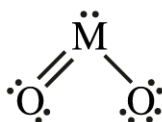
(ب) فاصله لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم با دور شدن از هسته آن، کاهش می‌یابد.

 (ت) در طیف نشری - خط هیدروژن، نوار رنگی بنفش طی انتقال الکترون از $n=6$ به $n=2$ ظاهر می‌گردد.

۹۷- پاسخ - گزینه ۱



با توجه به توضیحات داده شده عنصر M مربوط به گروه شانزدهم جدول تناوبی با ساختار

 الکترون-نقطه‌ای : $\ddot{M}$ است. ساختار لوویس MO_2 به صورت زیر خواهد بود:


۹۸- پاسخ - گزینه ۱



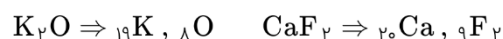
توجه داشته باشید که ممکن است کاتیون فلز به آرایش نئون و آنیون نافلز ترکیب یونی حاصل به آرایش آرگون رسیده باشد که دو حالت زیر خواهد بود:

در یک دوره قرار دارند و اختلاف عدد اتمی ۵ است.



همچنین ممکن است کاتیون فلز به آرایش آرگون و آنیون نافلز به آرایش نئون رسیده باشد که باز هم دو حالت دیگر ایجاد می‌شود:

در دو دوره جدول قرار دارند و اختلاف عدد اتمی ۱۱ است.



توجه: گوگرد (S) در دما و فشار اتاق به صورت مولکول دو اتمی نیست، فقط عبارت «ث» همواره درست است.

۹۹- پاسخ- گزینه ۱



تنها مورد «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد.

پ) از تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون یدید بایونی که حاوی ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ است (نه خود یون تکنسیم) اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را جذب می‌کند.

ت) از ایزوتوپ ${}^{235}\text{U}$ به عنوان ساخت راکتور اتمی استفاده می‌شود نه ${}^{238}\text{U}$

۱۰۰- پاسخ- گزینه ۳



با توجه به داده‌های سوال، اگر جرم اتمی سنگین‌ترین را برابر M در نظر بگیریم فراوانی‌ها را نسبی عدد گذاری کنیم داریم:

ایزوتوپ‌ها	سبک‌ترین	متوسط	سنگین‌ترین
جرم اتمی	$M - ۳$	$M - ۱$	M
فراوانی	۳	۱	۲

حال کافی است از رابطه اصلی جرم اتمی میانگین استفاده کنیم:

$$\frac{۳۴}{۳۳} = \frac{(M - ۳) \times ۳ + (M - ۱) \times ۱ + M \times ۲}{۶} \Rightarrow M = ۳۶$$

۱۰۱- پاسخ - گزینه ۱



عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) نادرست- عناصر اکسیژن و گوگرد، در مشتری و زمین مشترک هستند و هر دو در گروه ۱۶ جدول جای دارند.

ت) نادرست- فراوان‌ترین عنصر زمین، آهن (Fe) است و درصد فراوانی آن کمتر از ۵۰ درصد است.

ث) نادرست- عناصر کربن و نیتروژن در هشت عنصر فراوان زمین جای ندارند.

۱۰۲- پاسخ- گزینه ۱



از آنجا که زیر لایه $3p$ حداکثر گنجایش ۶ الکترون را دارد، زیر لایه $3d$ هم باید ۶ الکترون داشته باشد، بنابراین آرایش الکترونی عنصر مورد نظر به صورت $4s^2 3d^6 3p^6 3s^2 2p^6 2s^2 1s^2$ بوده و عدد اتمی آن ۲۶ است، پس عنصر اول Fe می باشد. (رد گزینه های ۳ و ۴)

برای پیدا کردن عنصر دوم، آرایش الکترونی $22Ti$ و $24Cr$ را رسم می کنیم و شمار الکترون های زیر لایه های $3d$ و $4s$ آنها را بررسی می کنیم.



۱۰۳- پاسخ- گزینه ۱



$26A$ این عنصر آهن (Fe) است که در دسته d جدول تناوبی قرار دارد و یک فلز است.

$35B$ این عنصر کلر (Cl) است که در دسته p جدول تناوبی قرار دارد و یک نافلز است.

$32Z$ این عنصر ژرمانیوم (Ge) است که در دسته p جدول تناوبی قرار دارد و یک شبه فلز است.

بررسی همه موارد:

الف) آهن در واکنش با اکسیژن می تواند Fe_2O_3 (اکسید آهن III) تشکیل دهد.

کلر در واکنش با اکسیژن می تواند Cl_2O تشکیل دهد.

ژرمانیوم در واکنش با اکسیژن می تواند GeO_2 تشکیل دهد.

بنابراین گزینه «الف» درست است.

ب) آهن فلزی از دسته d کلر نافلزی از دسته p و ژرمانیم یک شبه فلز (نه فلز) از دسته p است.

بنابراین گزاره «ب» نادرست است.

پ) ترکیب‌های آهن و کبرمانند ($FeCl_3$ و $FeCl_2$) به صورت یونی هستند در این ترکیبات یون‌های آهن در مرکز و یون‌های کبر در اطراف آن قرار می‌گیرند. در مدل فضا پرکن این ترکیبات، اتم آهن در مرکز اتم‌های کبر در کناره‌ها نمایش داده می‌شوند.

بنابراین گزاره «پ» درست است.

ت) آهن: عمدتاً با مبادله الکترون (تشکیل پیوند یونی) به پایداری می‌رسد؛ اما در برخی ترکیبات می‌تواند پیوند کووالانسی نیز تشکیل دهد.

کبر: هم با گرفتن الکترون مانند ($NaCl$) و هم با اشتراک گذاری الکترون (مانند Cl_2 و HCl) به پایداری می‌رسد.

ژرمانیوم: عمدتاً با اشتراک گذاری الکترون (پیوند کووالانسی) به پایداری می‌رسد؛ اما به دلیل خصلت شبه فلزی، می‌تواند در برخی موارد الکترون نیز از دست بدهد.

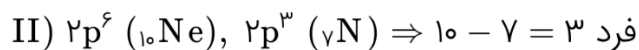
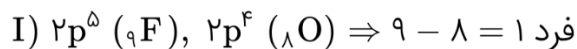
از آنجا که هر سه عنصر تا حدی می‌توانند هم با مبادله الکترون و هم با اشتراک گذاری الکترون به پایداری برسند، پس گزاره «ت» نادرست است.

۱۰۴- پاسخ- گزینه ۴



عناصر در دوره دوم جز دسته S یا p هستند. اگر فرض کنیم یک عنصر در دسته S باشد عنصر دیگر باید حداقل ۷ الکترون در زیر لایه p داشته باشد که غیر ممکن است. بنابراین هر دو عنصر در دسته p هستند.

دو حالت امکان پذیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱:

برای زوج (N,Ne) دارای ۵ الکترون ظرفیت و Ne دارای ۸ الکترون ظرفیت است. $|8 - 5| = 3$

برای زوج (O,F) دارای ۶ الکترون و F دارای ۷ الکترون ظرفیت است $|7 - 6| = 1$

چون تفاوت می‌تواند ۱ باشد در زوج (O,F) این گزینه درست است .

گزینه ۲: آخرین زیر لایه اتم یکی از عناصر می‌تواند پر و دیگری نیمه پر باشد. برای زوج (N,Ne):
آخرین زیر لایه N نیمه پر و آخرین زیر لایه Ne پر است. این حالت امکان‌پذیر است، پس این گزینه

درست است.

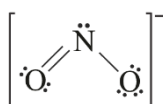


گزینه ۳: عدد اتمی یک عنصر می‌تواند ۷ و عدد اتمی عنصر دیگر ۹ باشد عنصر با عدد اتمی ۷ نیتروژن (N) است که در زوج (N,Ne) حضور دارد عنصر با عدد اتمی ۹ فلوئور (F) است که در زوج (O,F) حضور دارد. بنابراین امکان حضور عنصری با عدد اتمی ۷ (در یک زوج ممکن) و عنصری با عدد اتمی ۹ (در زوج ممکن دیگر) وجود دارد . این گزینه درست است.

۱۰۵- پاسخ- گزینه ۱



فرمول شیمیایی نیتروژن دی اکسید، NO_2 می‌باشد



نسبت $\frac{P.e}{n.e}$ در آرسنیک تری برمید $\frac{3}{1}$ است.

