

آموزشگاه کیمیا
دخت رانه | پسر رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

پاسخنامه آزمون دوازدهم ریاضی دو ایکس جمعه ۲۸ شهریور

«ریاضی»

۱- پاسخ - گزینه ۱



$$\begin{cases} A = \sqrt[3]{5\sqrt{2} + 7} \\ B = \sqrt[3]{5\sqrt{2} - 7} \end{cases} \Rightarrow A - B = C \xrightarrow{\text{به توان ۳}} (A - B)^3 = C^3$$

$$\Rightarrow A^3 - B^3 - 3AB(A - B) = C^3$$

$$\Rightarrow (5\sqrt{2} + 7) - (5\sqrt{2} - 7) - 3(5\sqrt{2} + 7)(5\sqrt{2} - 7)(C) = C^3$$

$$\Rightarrow 14 - 3(1)(C) = C^3 \Rightarrow C^3 + 3C = 14 \quad (*)$$

پیدا کردن مقدار C از معادله (*) به دو روش زیر ممکن است:

$C = 2$: آزمایش گزینه‌ها در معادله

$$C^3 + 3C - 14 = 0 \Rightarrow C^3 + 3C - 8 - 6 = 0 \Rightarrow C^3 - 8 + 3C - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (C - 2)(C^2 + 2C + 4) + 3(C - 2) = 0 \Rightarrow (C - 2)(C^2 + 2C + 4 + 3) = 0$$

$$\Rightarrow (C - 2)(C^2 + 2C + 7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} C = 2 \\ C^2 + 2C + 7 = 0 \end{cases} \xrightarrow{\Delta < 0} \text{جواب حقیقی ندارد.}$$

۲- پاسخ - گزینه ۴



ابتدا طرف دوم تساوی را با گویا کردن مخرج کسرهای به یک کسر تبدیل می کنیم و سپس با مقایسه با طرف اول تساوی، عبارت A را به دست می آوریم.

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

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

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

$$\frac{1}{\sqrt[4]{x}-1} \times \frac{(\sqrt[4]{x}+1)(\sqrt{x}+1)}{(\sqrt[4]{x}+1)(\sqrt{x}+1)} = \frac{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x} + \sqrt{x} + 1}{(\sqrt[4]{x^3}-1)(\sqrt{x}+1)} = \frac{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x} + \sqrt{x} + 1}{x-1} \Rightarrow$$

$$\text{عبارت} = \frac{3 + 2\sqrt{x} + 2 + \sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x} + \sqrt{x} + 1}{x-1} = \frac{6 + 3\sqrt{x} + \sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x}}{x-1} = \frac{6 + 3\sqrt{x} + A}{x-1} \Rightarrow A = \sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x}$$

۳- پاسخ- گزینه ۱



چون a عددی بین صفر و یک است، پس:

$$a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a}$$

$$\begin{cases} a - \sqrt[3]{a} < 0 \Rightarrow |a - \sqrt[3]{a}| = -(a - \sqrt[3]{a}) \\ \sqrt[3]{a} - \sqrt{a} > 0 \Rightarrow |-\sqrt{a} + \sqrt[3]{a}| = \sqrt[3]{a} - \sqrt{a} \end{cases}$$

در نتیجه:

$$A = -a + \sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{a} - \sqrt{a} = 2\sqrt[3]{a} - \sqrt{a} - a$$

۴- پاسخ- گزینه ۳



$$\frac{1}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1} = \frac{\sqrt{x}+1}{x-1} \times \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}+1+\sqrt[3]{x}} \times \frac{\sqrt[3]{x}-1}{\sqrt[3]{x}-1} = \frac{\sqrt[3]{x}-1}{x-1}$$

در نتیجه:

$$\frac{\sqrt{x}+1}{x-1} + \frac{\sqrt[3]{x}-1}{x-1} = \frac{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}{x-1} = \frac{x^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{3}}}{x-1}$$

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

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

$$\frac{x^{\frac{1}{3}}(x^{\frac{1}{6}} + 1)}{x - 1} = \frac{\sqrt[3]{x}(\sqrt[6]{x} + 1)}{x - 1} \rightarrow A = \sqrt[3]{x}(\sqrt[6]{x} + 1)$$

۵- پاسخ - گزینه ۲



$$a^x \pm b^x = (a \pm b)(a^x \mp ab + b^x)$$

$$A = \frac{(x^6 + x^3 + 1)(x^6 - x^3 + 1)(x^3 + 1)}{(x^6 - 1)(x^3 + 1)} = \frac{(x^6 + x^3 + 1)(x^6 - x^3 + 1)(x^3 + 1)}{(x^3 - 1)(x^6 + x^3 + 1)(x^3 + 1)(x^6 - x^3 + 1)} \Rightarrow A = \frac{1}{x^3 - 1}$$

اکنون به جای x مقدار $\sqrt{3} + 1$ را قرار می دهیم:

$$A = \frac{1}{(\sqrt{3} + 1)^3 - 1} \Rightarrow A = \frac{1}{3 + 1 + 2\sqrt{3} - 1} \rightarrow A = \frac{1}{3 + 2\sqrt{3}} \times \frac{3 - 2\sqrt{3}}{3 - 2\sqrt{3}} \rightarrow A = \frac{3 - 2\sqrt{3}}{9 - 12} = \frac{3 - 2\sqrt{3}}{-3} = -1 + \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

۶- پاسخ - گزینه ۲



$$\begin{cases} A = (2 + \sqrt{3})^{12} \\ B = (2 - \sqrt{3})^{12} \end{cases} \Rightarrow A \times B = (2 + \sqrt{3})^{12} (2 - \sqrt{3})^{12} (2 - \sqrt{3})^2$$

$$\Rightarrow AB = \underbrace{((2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3}))^{12}}_{\text{مزدوج}} (4 - 4\sqrt{3} + 3) \Rightarrow AB = (4 - 3)^{12} (7 - 4\sqrt{3})$$

$$\Rightarrow AB = 7 - 4\sqrt{3}$$

$$\frac{1}{AB} = \frac{1}{7 - 4\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{1}{AB} = \frac{1 \times (7 + 4\sqrt{3})}{(7 - 4\sqrt{3})(7 + 4\sqrt{3})}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{AB} = \frac{7 + 4\sqrt{3}}{49 - 48} = 7 + 4\sqrt{3}$$

$$5 + \sqrt{36 \times 3} - (7 + 4\sqrt{3}) = -2 + 2\sqrt{3} = 2(\sqrt{3} - 1)$$

۷- پاسخ - گزینه ۳



مخرج کسر را به کمک اتحاد چاق و لاغر گویا می کنیم:

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

خواسته سوال برابر است با:

$$\begin{aligned} & (x - 1)(\sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x} + 1) - x\sqrt[3]{x^2} + x\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x} \\ &= x\sqrt[3]{x^2} - x\sqrt[3]{x} + x - \sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} - 1 - x\sqrt[3]{x^2} + x\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x} \\ &= x - \sqrt[3]{x^2} - 1 \end{aligned}$$

۸- پاسخ - گزینه ۱



$$\sqrt[3]{a} < a, a > 0 \Rightarrow a > 1$$

$$\sqrt[3]{a} = a, a > 0 \Rightarrow a = 1. \quad a \text{ یک مقدار دارد.}$$

$$\sqrt[3]{a} > a, a > 0 \Rightarrow 0 < a < 1$$

۹- پاسخ - گزینه ۱



$$x = \sqrt[3]{\sqrt{2}\sqrt{2} - 1} = \sqrt[3]{\sqrt{2^2} \times 2 - 1} = \sqrt{2} - 1$$

$$\sqrt{x^3 \times x^{-1}} = \sqrt{x^2} = \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2} = |\sqrt{2} - 1| \stackrel{\sqrt{2}-1 > 0}{=} \sqrt{2} - 1$$

$$\sqrt{3 - 2\sqrt{2}} = \sqrt{2 - 2\sqrt{2} + 1} = \sqrt{(\sqrt{2} - 1)^2} = |\sqrt{2} - 1| \stackrel{\sqrt{2}-1 > 0}{=} \sqrt{2} - 1$$

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

۱۰- پاسخ - گزینه ۴



$$\begin{aligned} & \frac{1}{\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{2}} - \frac{\sqrt[3]{100} - \sqrt[3]{16}}{3(\sqrt[3]{10} - \sqrt[3]{4})} \\ &= \frac{\sqrt[3]{5^2} + \sqrt[3]{5 \times 2} + \sqrt[3]{2^2}}{(\sqrt[3]{5} - \sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{5^2} + \sqrt[3]{5 \times 2} + \sqrt[3]{2^2})} - \frac{\sqrt[3]{10^2} - \sqrt[3]{4^2}}{3(\sqrt[3]{10} - \sqrt[3]{4})} \\ &= \frac{\sqrt[3]{25} + \sqrt[3]{10} + \sqrt[3]{4}}{5 - 2} - \frac{(\sqrt[3]{10} + \sqrt[3]{4})(\sqrt[3]{10} - \sqrt[3]{4})}{3(\sqrt[3]{10} - \sqrt[3]{4})} \\ &= \frac{\sqrt[3]{25} + \sqrt[3]{10} + \sqrt[3]{4}}{3} - \frac{\sqrt[3]{10} + \sqrt[3]{4}}{3} = \frac{\sqrt[3]{25}}{3} \end{aligned}$$

۱۱- پاسخ- گزینه ۲



تعداد ریشه های مرتبه زوج هر عدد مثبت دوتا است که قرینه یکدیگرند، اما تعداد ریشه های مرتبه فرد تنها یکی است. اگر عدد n بین صفر و یک باشد، خواهیم داشت:

$$\sqrt[4]{n} > \sqrt[3]{n} > \sqrt[2]{n} > n \Rightarrow \begin{cases} d : \text{ریشه سوم} \\ b, c : \text{ریشه های دوم} \\ a, e : \text{ریشه های چهارم} \end{cases}$$

۱۲- پاسخ- گزینه ۲



$$x^3 \pm y^3 = (x \pm y)(x^2 \mp xy + y^2) \quad \text{نکته:}$$

ابتدا صورت و مخرج کسر داده شده را در $(a-1)(b-1)$ ضرب می کنیم، لذا داریم:

$$A = \frac{(a^2 + a + 1)(a-1)(b-1)}{(b^2 + b + 1)(b-1)(a-1)} = \frac{(a^3 - 1)(b-1)}{(b^3 - 1)(a-1)}$$

$$\xrightarrow{b^3 = 2 - a^3} \frac{(a^3 - 1)(b-1)}{(2 - a^3 - 1)(a-1)} = \frac{(a^3 - 1)(b-1)}{-(a^3 - 1)(a-1)} = -\frac{b-1}{a-1} = \frac{1-b}{a-1}$$

۱۳- پاسخ - گزینه ۴



$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2) = (x + y)((x + y)^2 - 3xy)$$

$$\begin{array}{l} x+y=3 \\ xy=-1 \end{array} \rightarrow x^3 + y^3 = (3)(9 + 3) = 36$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^3 + y^3} = \sqrt{36} = 6$$

۱۴- پاسخ - گزینه ۳



$$\frac{(16^{\frac{1}{3}})^{\frac{3}{5}}}{\sqrt{\sqrt{64^{\frac{1}{5}}}}} = \frac{(2^4)^{\frac{1}{3} \times \frac{3}{5}}}{\sqrt{\sqrt{(2^6)^{\frac{1}{5}}}}} = \frac{(2^4)^{\frac{1}{5}}}{\sqrt{(2^{\frac{6}{5}})^{\frac{1}{2}}}} = \frac{2^{\frac{4}{5}}}{(2^{\frac{3}{5}})^{\frac{1}{2}}} = \frac{2^{\frac{8}{10}}}{2^{\frac{3}{10}}} = 2^{\frac{8}{10} - \frac{3}{10}} = 2^{\frac{5}{10}} = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

۱۵- پاسخ - گزینه ۲

ابتدا از y فاکتور گرفته و سپس از اتحاد یک جمله مشترک استفاده می کنیم:

$$y^5 + 2y^3 - 24y = y(y^4 + 2y^2 - 24) = y((y^2)^2 + 2y^2 - 24) = y(y^2 + 6)(y^2 - 4) = y(y^2 + 6)(y - 2)(y + 2)$$

اتحاد مزدوج

۱۶- پاسخ- گزینه ۴



$$(2^{22})^5 \times (5^{55})^2 = 2^{110} \times 5^{110} = 10^{110}$$

توجه کنید:

عدد 10^{110} دارای ۱۱۰ رقم صفر و یک رقم ۱ است در نتیجه ۱۱۱ رقم دارد.

۱۷- پاسخ- گزینه ۴



$$\sqrt[3]{ab} = 2^{\frac{3}{14}} \Rightarrow (ab)^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{3}{14}} \xrightarrow{\text{ب توان ۳}} ab = 2^{\frac{9}{14}}$$

$$ab = \sqrt{2^{\frac{3}{2}}} \cdot \sqrt{x^{\frac{4}{2}}} \sqrt{2} = \sqrt{2 \times 2^{\frac{1}{2}}} \cdot \sqrt{x^2 \times 2^{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 2^{\frac{2}{2}} \times 2^{\frac{5}{2} \cdot \frac{1}{x}} = 2^{\frac{2}{2}} \Rightarrow 2^{\frac{5}{2} \cdot \frac{1}{x}} = 2^{\frac{3}{2} - \frac{2}{2}} \Rightarrow \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{x} = \frac{9-4}{6} \Rightarrow x = 3$$

۱۸- پاسخ- گزینه ۲



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

اگر $0 < a < 1$ باشد $a^3 > a^4$ درست است ولی اگر $a < -1$ باشد $a^3 > a^4$ نادرست است.

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

۱۹- پاسخ- گزینه ۳



$$A = \sqrt{3-2\sqrt{2}} + \sqrt{7+5\sqrt{2}} + \sqrt{1+2\sqrt{2}} \Rightarrow A = \sqrt{2+1-2\sqrt{2}} + \sqrt{2\sqrt{2}+6+3\sqrt{2}+1} + \sqrt{2+1}$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} + \sqrt{(\sqrt{2}+1)^3} + \sqrt{2} \Rightarrow A = |\sqrt{2}-1| + \sqrt{2}+1+4\sqrt{2} \Rightarrow A = \sqrt{2}-1 + \sqrt{2}+1+4\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

توجه شود که در محاسبه حاصل عبارت A از اتحاد $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ استفاده شده است.

۲۰- پاسخ - گزینه ۱



طبق فرض داریم:

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

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

۲۱- پاسخ - گزینه ۳



$$\xrightarrow{a>1} \sqrt[3]{8} = 2, \quad 2 < 8$$

مثال نقص برای گزینه ۳:

پس ریشه سوم هر عدد بزرگتر از یک، از خود آن عدد کوچکتر است.

۲۲- پاسخ - گزینه ۳



میدانیم $\sqrt{3} \approx 1/7$ است پس:

$$3\sqrt{3} \simeq 3 \times 1,7 = 5,1 \Rightarrow 3 - 5,1 = -2,1$$

این عدد بین دو عدد صحیح متوالی ۳- و ۲- قرار دارد. پس:

$$-3 < -2,1 < -2 \Rightarrow a = -3, b = -2 \Rightarrow \begin{cases} a^2 = 9 \\ b^2 = 4 \end{cases}$$

که بین دو عدد صحیح ۹ و ۴، چهار عدد صحیح وجود دارد.

۲۳- پاسخ - گزینه ۴



$$\sqrt{6 - 2\sqrt{5}} = \sqrt{1 - 2\sqrt{5} + 5} = \sqrt{(1 - \sqrt{5})^2} = |1 - \sqrt{5}| \stackrel{1 - \sqrt{5} < 0}{=} \sqrt{5} - 1$$

$$\sqrt{9 - 4\sqrt{5}} = \sqrt{5 - 4\sqrt{5} + 4} = \sqrt{(\sqrt{5} - 2)^2} = |\sqrt{5} - 2| \stackrel{\sqrt{5} - 2 > 0}{=} \sqrt{5} - 2$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow 3\sqrt{6 - 2\sqrt{5}} - 2\sqrt{9 - 4\sqrt{5}} = 3(\sqrt{5} - 1) - 2(\sqrt{5} - 2) = \sqrt{5} + 1$$

۲۴- پاسخ - گزینه ۴



ابتدا رادیکال ها را ساده می کنیم:

$$\sqrt[3]{250} - \sqrt[6]{4} = \sqrt[3]{2 \times 5^3} - \sqrt[6]{2^2} = 5\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{2} = 4\sqrt[3]{2} = 2^2 \times \sqrt[3]{2} = \sqrt[3]{2^6} \times 2 = \sqrt[3]{2^7}$$

حال باید ریشه هفتم بگیریم:

$$\sqrt[7]{\sqrt[3]{2^7}} = \sqrt[3]{2}$$

۲۵- پاسخ- گزینه ۴



$$\sqrt[4]{\frac{1}{256}} = \sqrt[4]{\frac{1}{2^8}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{256} \text{ ریشه } ۸ \text{ ام عدد } \frac{1}{256} \text{ است.}$$

$\frac{1}{256}$ دو ریشه هشتم دارد که $\frac{1}{2}$ و $-\frac{1}{2}$ هستند، بنابراین:

$$\Rightarrow n = ۸, m = -\frac{1}{2} \Rightarrow mn = -\frac{1}{2} \times ۸ = -۴$$

۲۶- پاسخ- گزینه ۱



$$A = \sqrt[3]{-۸\sqrt[3]{32}} = -\sqrt[3]{2^3 \times 2^{\frac{5}{3}}} = -\sqrt[3]{2^{\frac{14}{3}}} = -2^{\frac{14}{9}} \quad (۱)$$

$$B = \sqrt[3]{\left(\frac{1}{2}\right)^{-۲}} = \sqrt[3]{(2^{-1})^{-۲}} = \sqrt[3]{2^2} = 2^{\frac{2}{3}} \quad (۲)$$

در نتیجه عبارت ۱ و ۲ داریم:

$$\Rightarrow (-A \times B)^{-\frac{۲}{۳}} = (2^{\frac{2}{3}} \times 2^{\frac{2}{3}})^{-\frac{۲}{۳}} = (2^{\frac{4}{3}})^{-\frac{۲}{۳}} = 2^{-۲} = \frac{1}{4} = ۰٫۲۵$$

۲۷- پاسخ- گزینه ۱



$$A = \left(\frac{2}{2^{10}}\right)\left(\frac{1}{2^7}\right)^{-۷}\left(\frac{1}{2}\right)^{-۳} = (2^{-9})(2^{-۷})^{-۷}(2^{-1})^{-۳}$$

$$= (2^{-9})(2^{49})(2^3) = 2^{43} = 2^n \Rightarrow n = ۴۳$$

۲۸- پاسخ- گزینه ۲



ابتدا باید فرجه ها را برابر کنیم، یعنی:

$$\begin{aligned} & \sqrt[6]{(\sqrt{5}-\sqrt{2})^2} \times \sqrt[6]{7+2\sqrt{10}} \\ \Rightarrow & \sqrt[6]{5+2-2\sqrt{10}} \times \sqrt[6]{7+2\sqrt{10}} \Rightarrow \sqrt[6]{(7-2\sqrt{10})(7+2\sqrt{10})} \\ \Rightarrow & \sqrt[6]{(49-40)} = \sqrt[6]{3^2} = 3^{\frac{2}{6}} = \sqrt[3]{3} \end{aligned}$$

۲۹- پاسخ- گزینه ۱



ابتدا عبارت زیر رادیکال 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 $x^2 + 8$ مقدار $10x$ را جایگزین میکنیم و داریم:

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

۳۰- پاسخ - گزینه ۳



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

۳۱- پاسخ - گزینه ۳



از رابطه $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ نتیجه میگیریم: $AB = BA$ پس اتحاد ها برقرارند. یعنی هر ۴ رابطه داده شده درست هستند.

۳۲- پاسخ - گزینه ۴



ابتدا ماتریس A^2 را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} A^2 &= A \times A = \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ -\frac{1}{7} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ -\frac{1}{7} & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -I \\ A^{25} &= (A^2)^{12} \times A = (-I)^{12} \times A = A \end{aligned}$$

۳۳- پاسخ- گزینه ۲



$$A^r = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{bmatrix}$$

$$A^r = A^r \times A = \begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 37 & 54 \\ 81 & 118 \end{bmatrix}$$

$$A^r = mA - nI \Rightarrow \begin{bmatrix} 37 & 54 \\ 81 & 118 \end{bmatrix} = m \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} - n \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow m - n = 37$$

۳۴- پاسخ- گزینه ۲



$$A = \begin{bmatrix} a & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & b & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & c & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & d & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & e & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & f \end{bmatrix} \Rightarrow A^r = \begin{bmatrix} a^r & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & b^r & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & c^r & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & d^r & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & e^r & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & f^r \end{bmatrix}$$

$$A^r = I \Rightarrow a^r = 1 \Rightarrow a = \pm 1$$

به همین ترتیب:

$$b = \pm 1, c = \pm 1, d = \pm 1, e = \pm 1, f = \pm 1$$

بنابراین هر کدام از متغیرهای a, b, c, d, e, f دو حالت ۱ یا -۱ می توانند باشند یعنی 2^6 حالت می توان ماتریس A را تشکیل داد.

۳۵- پاسخ- گزینه ۱



می دانیم اگر A ماتریسی $m \times n$ باشد آن گاه دارای mn تا درایه است پس:

$$mn = 1397 \Rightarrow mn = 11 \times 127$$

چون هم ۱۱ و هم ۱۲۷ اول اند در نتیجه: $m = 11$ و $n = 127$ یا $m = 127$ و $n = 11$ است. در هر صورت $m + n = 138$.

۳۶- پاسخ- گزینه ۳



با توجه به رابطه $(A+B)^T = A^T + B^T + AB + BA$ جواب را پیدا می کنیم.

$$(A+B)^T = \begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}^T = \begin{bmatrix} 18 & 18 \\ 18 & 18 \end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$\begin{bmatrix} 18 & 18 \\ 18 & 18 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} + AB + BA$$

$$\Rightarrow AB + BA = \begin{bmatrix} 18 & 18 \\ 18 & 18 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17 & 15 \\ 16 & 11 \end{bmatrix}$$

۳۷- پاسخ- گزینه ۴



فرض کنید $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} x & y \\ z & t \end{bmatrix}$ در این صورت داریم:

$$AB = \begin{bmatrix} ax+bz & ay+bt \\ cx+dz & cy+dt \end{bmatrix}, BA = \begin{bmatrix} ax+cy & bx+dy \\ az+ct & bz+dt \end{bmatrix}$$

پس:

$$AB - BA = \begin{bmatrix} bz - cy & \text{---} \\ \text{---} & cy - bz \end{bmatrix}$$

همانطور که ملاحظه می کنید درایه های واقع بر قطر اصلی ماتریس $AB - BA$ قرینه یکدیگرند که در هیچ کدام از گزینه ها چنین چیزی دیده نمی شود.

در حالت کلی می توان نشان داد که اگر A و B دو ماتریس مربعی و هم مرتبه باشند آنگاه مجموع درایه های روی قطر اصلی $AB - BA$ برابر صفر است.

۳۸- پاسخ- گزینه ۳



طبق فرض $AB = -\frac{3}{4}BA$ ، پس داریم:

$$\begin{aligned} AB^T &= (AB)B^T = \left(-\frac{3}{4}BA\right)B^T = -\frac{3}{4}B(AB)B^T \\ &= -\frac{3}{4}B\left(-\frac{3}{4}BA\right)B^T = \frac{9}{16}B^T(AB) \\ &= \frac{9}{16}B^T\left(-\frac{3}{4}BA\right) = -\frac{27}{64}B^T A \end{aligned}$$

بنابراین: $K = -\frac{27}{64}$

۳۹- پاسخ - گزینه ۳



از فرض سوال نتیجه می گیریم:

$$\begin{aligned}
 & AB = B \quad (1) \quad \quad BA = A \quad (2) \\
 & \Rightarrow \begin{cases} AB = B \Rightarrow BAB = B \Rightarrow BB = B \Rightarrow B^r = B \\ BA = A \Rightarrow ABA = A \Rightarrow AA = A \Rightarrow A^r = A \end{cases} \\
 & (A+B)^r = A^r + AB + BA + B^r = A + B + A + B = 2(A+B) \\
 & (A+B)^r = (A+B)^r (A+B) = 2(A+B)(A+B) \\
 & \quad \quad \quad = 2(A+B)^r = 4(A+B)
 \end{aligned}$$

اگر $AB = I$ باشد حاصل برابر با $8I$ است

۴۰- پاسخ - گزینه ۴



از فرض $A^r = A$ استفاده کرده، داریم:

$$\begin{aligned}
 (I-A)^r &= I^r + A^r - 2AI = I + A - 2A = I - A \\
 &\text{دیده می شود } (I-A)^r = I - A \text{ پس } (I-A)^{100} \text{ نیز برابر } I - A \text{ است.}
 \end{aligned}$$

«فیزیک»

۴۱- پاسخ گزینه ۲

مشخصات : متوسط - فیزیک ۳ فصل ۱



در حرکت با سرعت ثابت $\Delta x = v \cdot \Delta t$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 = (30 \times 20) + 300 + 600 = 1500 \text{ m}$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta t &= 20 + \frac{300}{10} + \frac{600}{v} = 50 + \frac{600}{v} \\ v_{av} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 15 = \frac{1500}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 100 \text{ s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 50 + \frac{600}{v} = 100 \Rightarrow \frac{600}{v} = 50 \Rightarrow v = \frac{600}{50} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۲- پاسخ گزینه ۴

مشخصات سوال: ساده - فیزیک ۳ فصل ۱



$$\left. \begin{aligned} s_{av} &= \frac{\ell}{\Delta t} \\ v_{av} &= \frac{\Delta x}{\Delta t} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{|40 - (-30)| + |-20 - 40| + |50 - (-20)|}{|50 - (-30)|} = \frac{70 + 60 + 70}{80} = \frac{200}{80} = 2.5$$

۴۳- پاسخ- گزینه ۲

مشخصات سوال: متوسط- فیزیک ۳ فصل ۱



$$\Delta x = \frac{v_2 + v_1}{2} \cdot \Delta t \Rightarrow 450 - 200 = \frac{60 + v_1}{2} \times (10 - 5) \Rightarrow \frac{250 \times 2}{5} = 60 + v_1 \Rightarrow v_1 = 40 \frac{m}{s}$$

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{60 - 40}{10 - 5} = \frac{20}{5} = 4 \frac{m}{s^2}$$

۴۴- پاسخ- گزینه ۲

مشخصات سوال: متوسط- فیزیک ۳ فصل ۱



در بازه ی زمانی $t=11$ تا $t=16$ شتاب جسم B برابر است با:

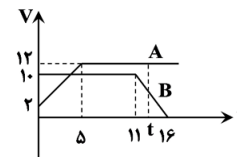
$$a_B = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 - 10}{5} = -2 m/s^2$$

$$V = at' + V_0 \Rightarrow V_t = -2(t-11) + 10 = -2t + 32$$

چون $x_A = x_B$ و دو متحرک A و B وقتی به هم می رسند که در آن لحظه $x_A = x_B$ باشد، بنابراین می توان گفت دو متحرک وقتی به هم می رسند که $\Delta x_A = \Delta x_B$ باشد.

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow S_A = S_B \Rightarrow \frac{2+12}{2} \times 5 + (t-5) \times 12 = 11 \times 10 + \frac{[10 + (-2t + 32)](t-11)}{2}$$

$$\Rightarrow 35 + 12t - 60 = 110 + 22t - t^2 - 231 \Rightarrow t^2 - 20t + 96 = 0 \Rightarrow t = 12s$$



راه حل تستی: اگر بنا بر فرض بعد از ثانیه به یک دیگر برسند و حرکت متحرک B با سرعت ثابت باشد:

$$S_A = S_B$$

$$(2+12) \frac{5}{2} + (t-5)12 = 10t$$

$$35 + 12t - 60 = 10t$$

$$2t = 25 \Rightarrow t = 12.5s$$

چون در لحظه ی $t=11$ ثانیه حرکت کند شونده ی B آغاز شده است یعنی سرعت کم شده و B جلوتر است، بنابراین جواب از 12.5 کم تر و از 11 بیش تر است یعنی $t=12$ ثانیه است.

۴۵- پاسخ- گزینه ۱

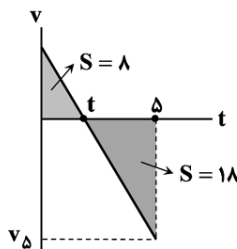
مشخصات سوال: ساده- حیطه کاربرد- فیزیک ۳ فصل ۱



در تمام مدت $t_1 < t < t_2$ سرعت متحرک مثبت و در بازه زمانی $t_2 < t < t_3$ شیب خط مماس بر نمودار یعنی شتاب حرکت جسم منفی است؛ پس در این بازه زمانی، حرکت جسم کندشونده است و در بازه زمانی $t_1 < t < t_2$ و $t_2 < t < t_3$ شتاب مثبت بوده و حرکت جسم تندشونده است.

۴۶- پاسخ- گزینه ۴

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



نمودار مکان- زمان مشخص شده مربوط به حرکت جسمی است که با سرعت اولیه مثبت در ابتدا کند شونده و سپس تند شونده حرکت کرده است در این صورت با رسم نمودار سرعت زمان مربوط به آن و استفاده از مساحت سطح زیر نمودار سرعت زمان و استفاده از تشابه مثلثها می توان لحظه تغییر جهت (t) را مشخص کرد

$$\frac{18}{8} = \left(\frac{5-t}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{4} = \left(\frac{5-t}{t}\right)^2, \quad \frac{3}{2} = \frac{5-t}{t} \Rightarrow 3t = 10 - 2t \Rightarrow 5t = 10 \Rightarrow t = 2s$$

در این صورت تندی متحرک $t=5s$ در لحظه با توجه به مساحت سطح ایجاد شده بین دو لحظه $t_1 = 2s$ تا

$$t_2 = 5s \text{ برابر است با :}$$

$$\frac{v_5 \times 3}{2} = 18 \Rightarrow v_5 = 12 \frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار علامت سرعت منفی به دست می آید.

۴۷- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: ساده- فیزیک ۳ فصل ۱



چون سرعت اولیه صفر است باید شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در لحظه $t=0$ برابر صفر باشد که گزینه‌های ۱ و ۲ این شرط را دارند در گزینه ۲ جهت تقعر نمودار به سمت بالا و شتاب مثبت و در جهت محور مکان است و در گزینه ۱ تقعر نمودار به سمت پایین و شتاب منفی و خلاف جهت محور مکان است

۴۸- پاسخ گزینه ۳

مشخصات سوال: ساده- فیزیک ۳ فصل ۱



هرگاه نمودار سرعت- زمان از محور افقی دور می‌شود اندازه سرعت زیاد می‌شود و حرکت تند شونده است و هرگاه نمودار سرعت- زمان به محور افقی نزدیک می‌شود اندازه سرعت کم می‌شود و حرکت کند شونده است

جهت حرکت متناظر با علامت سرعت است هرگاه سرعت مثبت باشد متحرک همسو با محور مکان حرکت می‌کند و هرگاه سرعت منفی باشد متحرک در خلاف جهت محور مکان حرکت می‌کند با توجه به توضیح بالا در مدت t_1 تا t_2 حرکت کند شونده و جهت حرکت مخالف جهت محور است

۴۹- پاسخ-گزینه ۴

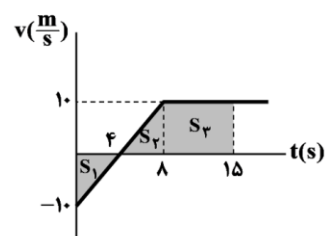
مشخصات سوال: ساده- فیزیک ۳ فصل ۱



$$\ell = (\text{مساحت بین نمودار سرعت- زمان با محور زمان}) = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{4 \times 10}{2} + \frac{4 \times 10}{2} + 10 \times 7 = 110 \text{ m}$$

$$= -S_1 + S_2 + S_3 = \frac{-4 \times 10}{2} + \frac{4 \times 10}{2} + 10 \times 7 = 70 \text{ m}$$

$\Delta x =$ (مساحت بین نمودار سرعت- زمان با محور زمان با رعایت علامت)



$$\Rightarrow \frac{\ell}{|\Delta x|} = \frac{11}{7}$$

۵۰- پاسخ - گزینه ۱

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



عوض شدن جهت حرکت یعنی تغییر علامت سرعت، پس جهت حرکت A در $t = 5s$ عوض می شود.

$$A: v_0 = -30 \frac{m}{s}, a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-30)}{5} = 6 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_A = 6t - 30$$

در لحظه $t = 6s$ سرعت دو متحرک برابر است.

$$v_B(6) = v_A(6) = 6 \times 6 - 30 = 6 \frac{m}{s}$$

سرعت اولیه B برابر $18 \frac{m}{s}$ است.

$$v_B = a_B t + 18 \Rightarrow 6 = 6a_B + 18 \Rightarrow a_B = -2 \frac{m}{s^2}$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 3t^2 - 30t + x_{0A} \\ x_B = -t^2 + 18t + x_{0B} \end{cases}$$

دو متحرک در لحظه $t = 5s$ در یک محل هستند:

$$x_A(5) = x_B(5) \Rightarrow 3 \times 5^2 - 30 \times 5 + x_{0A} = -5^2 + 18 \times 5 + x_{0B} \Rightarrow -75 + x_{0A} = 65 + x_{0B} \Rightarrow x_{0A} - x_{0B} = 140m$$

در $t = 0$ فاصله A و B برابر ۱۴۰ متر است.

۵۱- پاسخ-گزینه ۱

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



$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v_6 = 4 \times 6 + v_0 = 24 + v_0 \\ v_{10} = -6 \times 4 + v_6 = -24 + (24 + v_0) = v_0 \end{cases}$$

در هر قسمت شتاب ثابت است و جابه جایی از رابطه $\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t$ حساب می شود:

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{v_0 + v_6}{2} \times 6 + \frac{v_6 + v_{10}}{2} \times 4 \xrightarrow{v_{10} = v_0} \Delta x = \frac{v_0 + (v_0 + 24)}{2} \times 10 = (v_0 + 12) \times 10$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{(v_0 + 12) \times 10}{10} = v_0 + 12 \Rightarrow 20 = v_0 + 12 \Rightarrow v_0 = 8 \frac{m}{s} \Rightarrow v_6 = v_0 + 24 = 8 + 24 = 32 \frac{m}{s}$$

۵۲- پاسخ-گزینه ۲

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

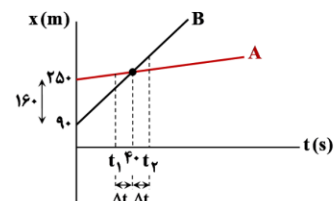
نمودار مکان- زمان هر دو متحرک به صورت خط راست است، بنابراین حرکت آن ها با سرعت ثابت است:

$$\begin{cases} x_A = v_A t + 250 \\ x_B = v_B t + 90 \end{cases}$$

$$\text{در } t = 40 \text{ s به هم رسیده اند} \Rightarrow 40 v_A + 250 = 40 v_B + 90 \Rightarrow 40(v_B - v_A) = 160 \Rightarrow v_B - v_A = 4 \frac{m}{s}$$

$$\text{فاصله دو متحرک } = 50 \text{ m} \Rightarrow x_A - x_B = \pm 50 \Rightarrow (v_A - v_B)t + 250 - 90 = \pm 50$$

$$\Rightarrow -4t + 160 = \pm 50 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{110}{4} \text{ s} \\ t_2 = \frac{210}{4} \text{ s} \end{cases} \Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{100}{4} = 25 \text{ s}$$



راه حل دوم:

$$|x_A - x_B| = 50 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta t}{40} = \frac{50}{160} \Rightarrow \Delta t = \frac{50}{4} \text{ s}$$

$$t_2 - t_1 = 2\Delta t = 25 \text{ s}$$

۵۳- پاسخ-گزینه ۳

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



جهت حرکت زمانی خلاف جهت مثبت محور x است که نمودار مکان زمان نزولی باشد و حرکت زمانی کند شونده است که بزرگی شیب خط مماس بر نمودار مکان زمان به تدریج کم می شود این موارد فقط از لحظه $t=0$ تا لحظه ای که منحنی به مینیمم مقدار خود یعنی $x = -32m$ می رسد برقرار است

$$L = |-32 - (-4)| = 28m \text{ بنابراین داریم:}$$

۵۴- پاسخ-گزینه ۴

مشخصات سوال: دشوار- حیطه استدلال- فیزیک ۲ فصل ۱



با توجه به نمودار مکان- زمان $v(5)=0$ است.

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot \Delta t \Rightarrow \begin{cases} \Delta x_{(3 \rightarrow 5)} = \frac{v(3) + v(5)}{2} \times 2 = v(3) + 0 = v(3) \\ \Delta x_{(5 \rightarrow 10)} = \frac{v(5) + v(10)}{2} \times 5 = \frac{0 + v(10)}{2} \times 5 = \frac{5}{2} v(10) \end{cases} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$\Delta v = a \cdot \Delta t \Rightarrow \begin{cases} v(5) = v(3) + 2a \Rightarrow v(3) = -2a \\ v(10) = v(5) + 5a \Rightarrow v(10) = 5a \end{cases} \quad \text{رابطه (۲)}$$

از دو رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$l = \Delta x_{(3 \rightarrow 5)} + [-\Delta x_{(5 \rightarrow 10)}] = -2a - 5a \times \frac{5}{2} = -\frac{29}{2}a \Rightarrow -\frac{29}{2}a = 145 \Rightarrow a = -10 \frac{m}{s^2}$$

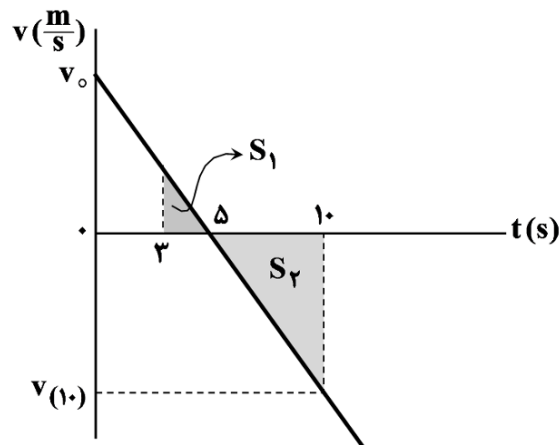
$$v(5) = 5a + v_0 \Rightarrow 0 = -50 + v_0 \Rightarrow v_0 = 50 \frac{m}{s}$$

نمودار سرعت زمان را رسم می‌کنیم در لحظه $t=0$ سرعت متحرک صفر است قبل از لحظه $t=0$ سرعت متحرک مثبت است (X صعودی است) و بعد از $t=0$ سرعت آن منفی است

$$\Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{5}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{25} S_2 = S_1$$

$$S_1 + S_2 = 145 \Rightarrow S_2 + \frac{4}{25} S_2 = 145 \Rightarrow \frac{29}{25} S_2 = 145$$

$$\Rightarrow S_2 = 125$$

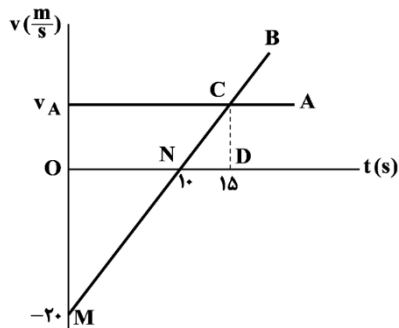


$$\frac{|v(10)| \times 5}{2} = 125 \Rightarrow |v(10)| = 50 \frac{m}{s} \Rightarrow \begin{cases} v_{10} = -50 \frac{m}{s} \\ v_0 = 50 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$v(10)$ قرینه v_0 است.

۵۵- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: دشوار- حیطه کاربرد- فیزیک ۲ فصل ۱



ابتدا به کمک مثلث NOM شتاب حرکت متحرک B را محاسبه می‌کنیم

$$a_B = \frac{0 - (-20)}{10} = 2 \frac{m}{s^2}$$

چون متحرک B با شتاب ثابت حرکت می‌کند پس در تمام مدت حرکت شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ دارد

$$a_B = \frac{v_A - 0}{15 - 10} \Rightarrow v_A = 10 \frac{m}{s}$$

در لحظه $t=5s$ دو متحرک در یک مکان قرار دارند پس:

$$x_A = x_B \Rightarrow v_A t + x_{0A} = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B}$$

$$\Rightarrow |x_{0A} - x_{0B}| = \left| \frac{1}{2} (2) (5)^2 + (-20 \times 5) - (10 \times 5) \right| = |25 - 100 - 50| = 125 m$$

پس در لحظه $t=5s$ فاصله دو متحرک از هم ۱۲۵ متر بوده است

۵۶- پاسخ - گزینه ۴

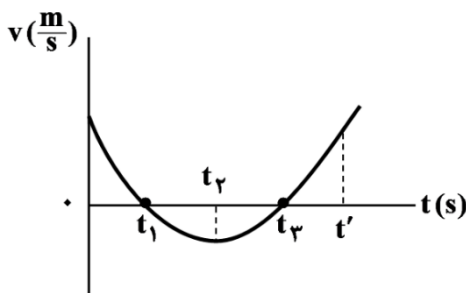
مشخصات سوال: ساده - حیطه کاربرد - فیزیک ۳ فصل ۱



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



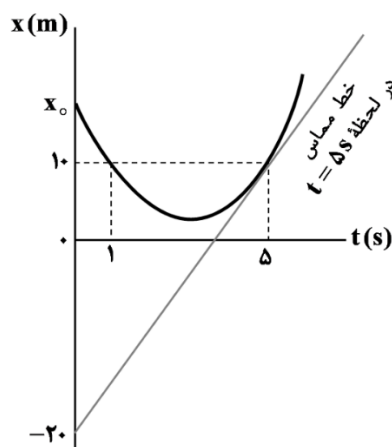
وقتی سرعت جسمی به دلیل تغییر اندازه (کم یا زیاد شدن تندی) تغییر کند، حرکت متحرک شتابدار است. همچنین اگر جهت سرعت متحرک به دلیل حرکت بر مسیرهای خمیده مانند حرکت خودرو در پیچ جاده یا حرکت زمین به دور خورشید و..... تغییر کند، باز هم حرکت شتابدار خواهد بود از این رو در موارد الف ب و ت حرکت شتابدار است.

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

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

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

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

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

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

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

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 ۲۰ می رسد و حرکت تند شونده است.

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

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

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

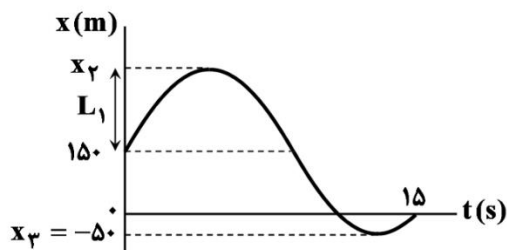
توجه کنید که تندی متحرک در انتهای بازه زمانی قبلی همان تندی اولیه متحرک در این بازه است. در بازه زمانی ۵s تا ۱۰s تندی متحرک از $۲۰ \frac{m}{s}$ است به $۳۰ \frac{m}{s}$ رسیده و حرکت تند شونده است. از لحظه $t=۱۰s$ به بعد چون شتاب متحرک منفی و سرعت آن مثبت است حرکت کند شونده می‌شود و این حرکت کند شونده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

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -5t + 20 \Rightarrow t = 4s$$

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



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

$$\Rightarrow x - x_0 = -150 \Rightarrow 0 - x_0 = -150 \Rightarrow x_0 = 150 \text{ m}$$

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

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

$$x_2 = 250 + 150 = 400 \text{ m}$$

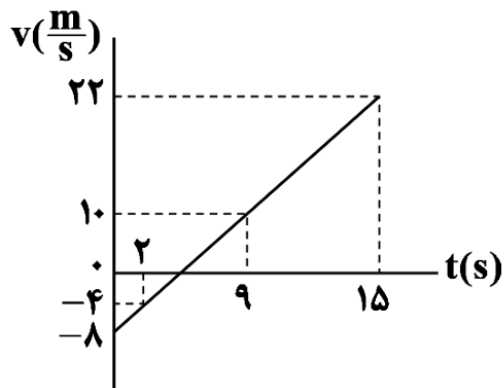
$$\Delta x = x_3 - x_2 = -50 - 400 = -450 \text{ m} \Rightarrow L = 450 \text{ m}$$

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

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

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.

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

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

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

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

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

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:

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

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

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

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)

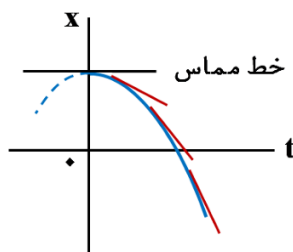
ب) شیب خط مماس در لحظه ۶S برابر $5 \frac{m}{s}$ (شیب $= \frac{20m}{9-5} = 5 \frac{m}{s}$) است پس سرعت لحظه $t=6s$ برابر $5 \frac{m}{s}$ است (نادرست)

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 x 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



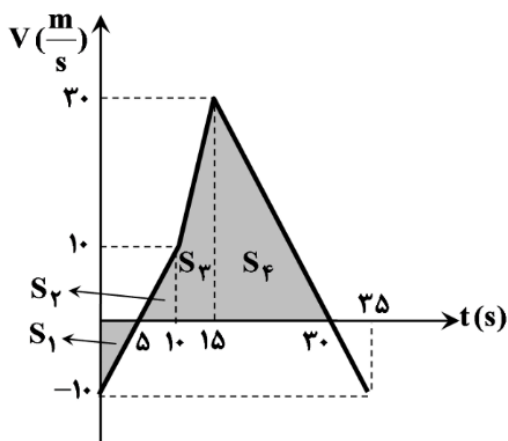
برای آنکه متحرک در جهت محور X حرکت کند باید سرعت مثبت باشد یعنی بازه زمانی ۱S تا ۲S و ۳S تا ۴S

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 $1s + 0.6s + 0.4s = 2s$ متحرک در جهت محور X و تند شونده در حرکت بوده است.

۶۹- پاسخ - گزینه ۳

مشخصات سوال: دشوار- فیزیک ۳ فصل ۱



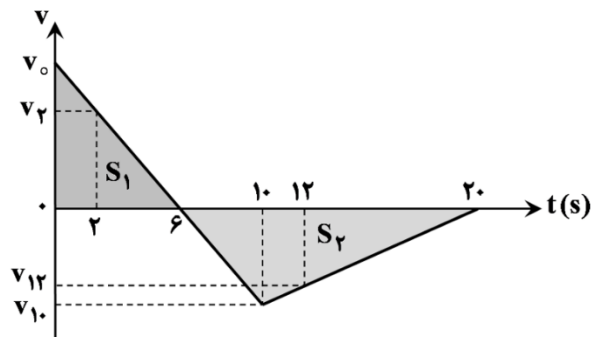
برای حل ابتدا به کمک مفهوم شتاب مودار سرعت - زمان حرکت را رسم می کنیم :

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

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

۷۰- پاسخ- گزینه ۱

مشخصات سوال: دشوار- حیطه کاربرد فیزیک ۳ فصل ۱



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

مسافت طی شده با مساحت قسمت رنگی برابر است :

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

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

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

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

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

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

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

۷۱- پاسخ - گزینه ۳

مشخصات سوال: متوسط-فیزیک ۳ 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

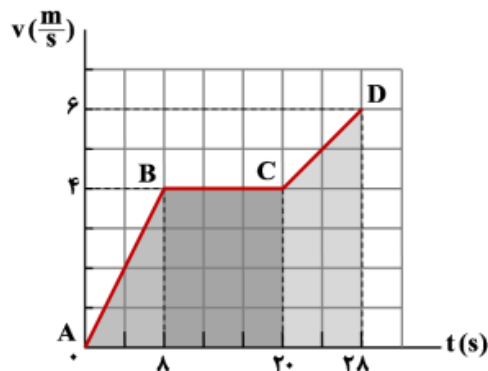
مشخصات سوال: متوسط-حیطه کاربرد-فیزیک ۳ فصل ۱



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

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

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



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

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

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

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

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

۷۳- پاسخ - گزینه ۱

مشخصات سوال: دشوار - حیطة 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 $\vec{a}$ و $\vec{v}$ 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 $\vec{a}$ و $\vec{v}$ 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 $\frac{2}{3}m$ انجام می شود و جابه جایی آن برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + 0 = 4m \Rightarrow x_1 = x_{t=2s} = 4m$$

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

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_{t=2s} = 2 \times 2 = 4 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی ۲s تا ۴s، شتاب متحرک صفر است. از این رو متحرک با تندی ثابتی که پیدا کرده است، از مکان $x_1 = 4m$ تا $x_2 = 12m$ را طی می کند:

$$\Delta x = vt \Rightarrow \Delta x = 4 \times 2 = 8m$$

$$x_2 = x_{t=4s} = 4 + 8 = 12m$$

در بازه زمانی ۴s تا ۶s، شتاب ثابت متحرک $-\frac{2}{3}m$ و تندی نهایی و جابه جایی آن برابر است با:

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

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

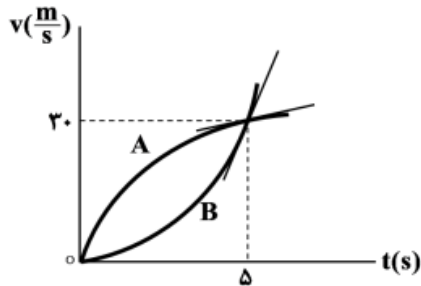
$$x_{t=6s} = 12 + 4 = 16m$$

۷۵- پاسخ- گزینه ۴

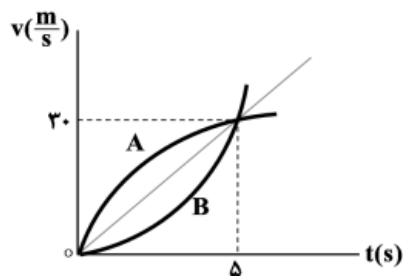
مشخصات سوال: دشوار- فیزیک ۳ فصل ۱



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:

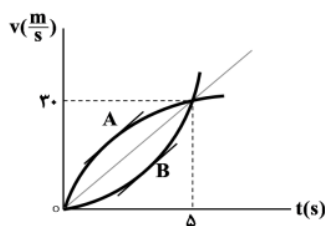


در لحظه $t=0$ s، شیب خط مماس بر نمودار متحرک A کمتر از شیب خط مماس بر نمودار متحرک B است. گزینه ۱ درست است.



شیب خط واصل در بازه زمانی صفر ۵ s تا برابر با $\frac{m}{s}$ است و برابر با شتاب متوسط هر دو متحرک است. گزینه ۲ درست است.

$$a_{av} = \frac{v_0 - 0}{\Delta - 0} = \frac{m}{s}$$



در بازه زمانی صفر تا $5S$ ، 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 $5S$ میشود؛ بنابراین گزینه ۳ درست است.

در بازه زمانی صفر تا $5S$ ، 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



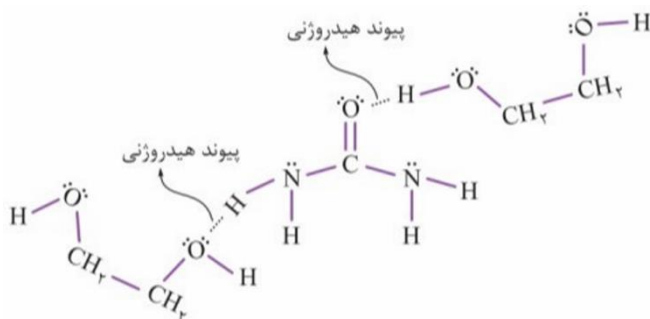
عبارت‌های اول، دوم و چهارم درستند.

بررسی عبارت‌ها:

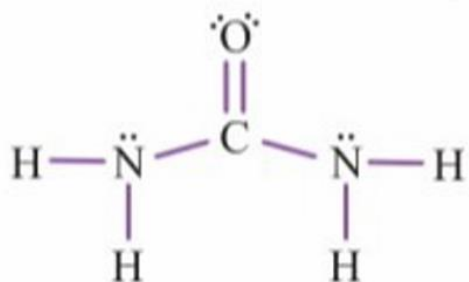
عبارت اول: اوره $(CO(NH_2)_2)$ و اتیلن گلیکول (CH_2OHCH_2OH) به خوبی در یکدیگر حل می‌شوند؛ زیرا هر دو قطبی هستند و همچنین هر دو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند.

نکته: توجه داشته باشید که مواد دارای پیوند هیدروژنی در حلال‌های دارای پیوند هیدروژنی به خوبی حل می‌شوند.

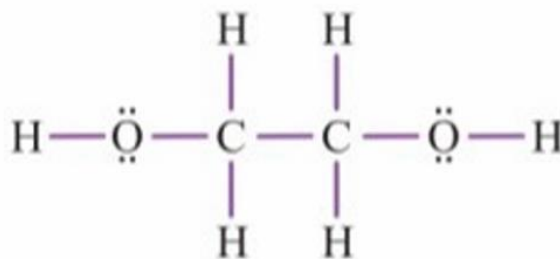
عبارت دوم: گفتیم که هر دو مولکول اوره و اتیلن گلیکول، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند؛ زیرا در ساختار خود به ترتیب دارای پیوندهای $N-H$ و $O-H$ هستند؛ بنابراین می‌توانند با هم پیوند هیدروژنی تشکیل دهند. نمایش تعدادی از پیوندهای هیدروژنی بین اوره و اتیلن گلیکول به صورت مقابل است:



عبارت سوم: در ساختار مولکول اوره، ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که نسبت اولی به دومی برابر ۲ است، اما در ساختار مولکول اتیلن گلیکول، ۹ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که نسبت اولی به دومی برابر ۲.۲۵ است.



اوره



اتیلن گلیکول

عبارت چهارم: در ساختار مولکول اوره، دو گروه عاملی آمیدی $(-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-)$ و در ساختار مولکول اتیلن گلیکول، دو گروه عاملی هیدروکسیل $(-\text{OH})$ وجود دارد.

۷۷- پاسخ- گزینه ۲



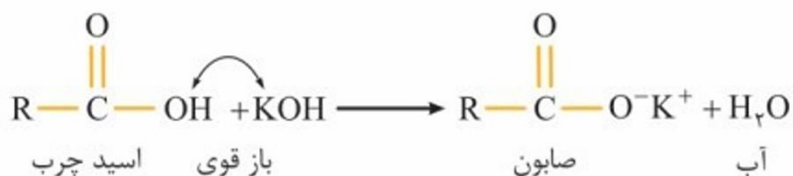
فقط عبارت «پ» نادرست است.

اگر اسید چرب (RCOOH) مورد نظر دارای ۱۴ گروه CH_2 باشد فرمول مولکولی آن به صورت $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ یا $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{O}_2$ خواهد بود.

بررسی عبارت‌ها:

الف) از واکنش کامل هر مول اسید چرب با یک مول باز قوی پتاسیم هیدروکسید (KOH) ، یک مول صابون مایع و یک مول آب به دست می‌آید:

۱ مول آب + ۱ مول صابون مایع $\rightarrow$ ۱ مول باز قوی KOH + ۱ مول اسید چرب



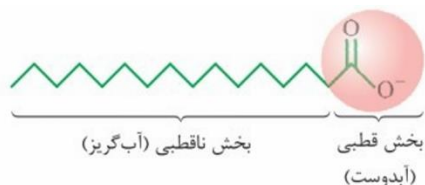
ب) درصد جرمی اکسیژن در این اسید چرب برابر است با

$$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}_2 \text{ مولی جرم مولی} = 16(12) + 33(1) + 2(16) = 255 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}_2 \text{ در O درصد جرمی} = \frac{32}{255} \times 100 = 12.5\%$$

پ) اسیدهای چرب ناقطبی‌اند و در آب که یک حلال قطبی است، پخش نمی‌شوند توجه کنید که این اسیدها هم دارای بخش قطبی (گروه کربوکسیل) و هم دارای بخش ناقطبی (زنجیره هیدروکربنی) هستند، اما به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی مولکول در مجموع ناقطبی به حساب می‌آید.

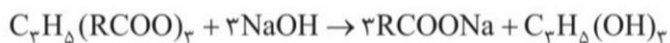
ت) محصول واکنش اسیدهای چرب با سدیم هیدروکسید، صابون است که هم در چربی و هم در آب حل می‌شود؛ به طوری که بخش ناقطبی صابون با چربی جاذبه برقرار می‌کند و بخش قطبی آن که دارای بار منفی است، با مولکول‌های آب جاذبه یون-دو قطبی برقرار می‌کند.



۷۸ پاسخ گزینه ۲



گام اول: معادله واکنش انجام شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:



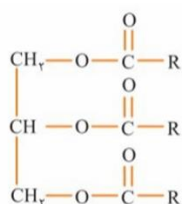
گام دوم: به کمک جرم سدیم هیدروکسید (NaOH) و جرم استر، جرم مولی استر را حساب می‌کنیم:

پاسخنامه آزمون ۲۸ شهریور آموزشگاه کیمیا

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

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{48 \times \frac{90}{100}}{3 \times \frac{40}{100}} = \frac{48/36}{1 \times M} \Rightarrow M = \frac{4836}{6} = 806 \text{ g.mol}^{-1} \text{ (جرم مولی استر)}$$

گام سوم: به کمک جرم مولی استر، جرم مولی گروه R را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 6(12) + 5(1) + 6(16) + 3R = 173 + 3R$$

$$173 + 3R = 806 \Rightarrow 3R = 633 \Rightarrow R = 211 \text{ g.mol}^{-1}$$

گام چهارم: با توجه به اینکه R گروه آلکیل است، شمار اتم‌های کربن R را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1} \text{ جرم مولی} = 12n + 2n + 1 = 14n + 1$$

$$14n + 1 = 211 \Rightarrow 14n = 210 \Rightarrow n = 15$$

بنابراین زنجیر هیدروکربنی (R) استر بلند زنجیر، شامل ۱۵ اتم کربن است؛ در نتیجه فرمول صابون ایجاد شده $(\text{C}_n\text{H}_{(2n+1)}\text{COONa})$ ، به صورت $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ خواهد بود.

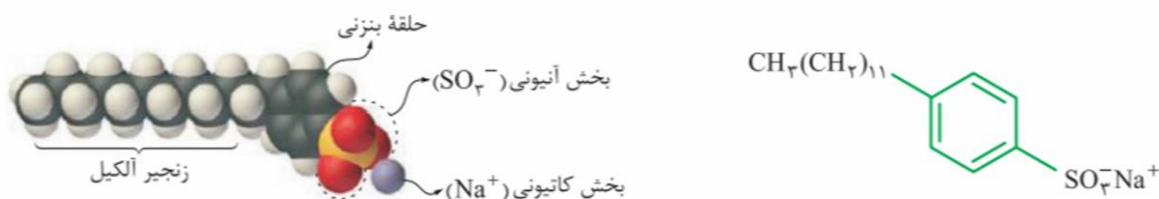
۷۹- پاسخ - گزینه ۲



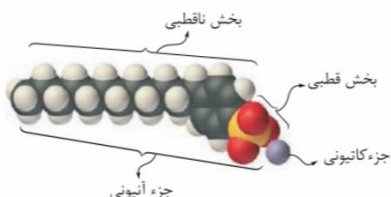
عبارت‌های اول، دوم و سوم درستند.

بررسی عبارت‌ها:

- با توجه به مدل فضاپرکن داده شده، فرمول شیمیایی ترکیب داده شده به $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$ است:



- این ترکیب، یک پاک کننده غیر صابونی است. این پاک کننده‌ها را می‌توان از بنزین و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید کرد.
- پاک کننده‌های غیر صابونی در آب سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند؛ بنابراین از این پاک کننده‌ها می‌توان در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور که (حاوی مقادیر چشمگیری از یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} هستند) نیز استفاده کرد.
- گفتم که این ترکیب مربوط به یک پاک کننده غیر صابونی است. این پاک کننده از دو جز کاتیونی و آنیونی تشکیل شده که جز آنیونی آن دارای دو بخش قطبی (آبدوست) و بخش ناقطبی (آبگریز) می‌باشد.



۸۰- پاسخ - گزینه ۲



عبارت‌های الف و پ همخوانی ندارند.

بررسی عبارت‌ها :

الف) صابون گوگردار، برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

ب) صابون مراغه، یک صابون طبیعی است که افزودنی شیمیایی نداشته و قدمتی بیش از ۱۵۰ سال دارد. این صابون به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.



پ) صابون با ماده شیمیایی کلردار، خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی دارد.

ت) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند؛ زیرا این نمک‌ها با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب‌های سقف واکنش داده و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

جمع‌بندی:

ویژگی صابون	نوع افزودنی به صابون
از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی	ترکیب‌های گوگرددار
خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی بیشتر	مواد شیمیایی کلردار
جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه (به دلیل واکنش این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت)	نمک‌های فسفات
افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها (به دلیل خاصیت بازی جوش شیرین و در نتیجه واکنش آن با چربی و تولید صابون)	جوش شیرین ($NaHCO_3$)

۸۱- پاسخ - گزینه ۱



دو مخلوط پایدار، کلوئیدها و محلول‌ها هستند. با توجه به شکل‌های داده شده، مخلوط (I) محلول و مخلوط (II)، کلوئید است؛ زیرا محلول‌ها نور را عبور می‌دهند؛ در حالی که کلوئیدها نور را پخش می‌کنند و مسیر عبور نور در آنها مشخص است.

مخلوط آب و روغن نوعی محلول نیست؛ بلکه مخلوطی ناهمگن و ناپایدار است. اگر به این مخلوط، صابون اضافه کنیم مخلوط حاصل نوعی کلوئید خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آب قند، نمونه‌ای از محلول‌ها و شیر، نمونه‌ای از کلوئیدها است

(۳) کلوئید، مخلوطی ناهمگن ولی محلول، مخلوطی همگن است. هر دوی این مخلوط‌ها پایدارند و ذرات سازنده آنها با گذشت زمان، ته نشین نمی‌شوند.

(۴) ذرات سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت و ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها یا مولکول‌ها هستند؛ بنابراین اندازه ذرات سازنده کلوئیدها، بیشتر از اندازه ذرات سازنده محلول‌ها است.

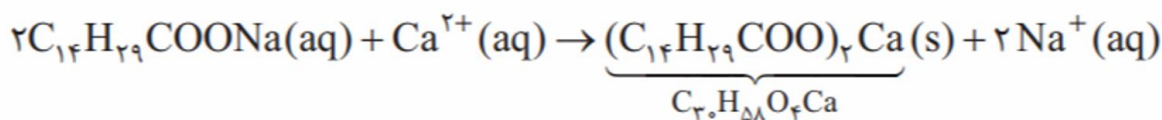
۸۲- پاسخ - گزینه ۱



عبارت‌های الف و ب درستند .

بررسی همه عبارت‌ها :

الف) فرمول مولکولی صابون جامد را با n اتم کربن در زنجیره آلکیلی، به صورت $C_nH_{2n+1}COONa$ است؛ پس صابون جامد مورد نظر همان $C_{14}H_{29}COONa$ می‌باشد که با توجه به معادله موازنه شده واکنش آن با یون کلسیم، رسوب سفید رنگی با فرمول شیمیایی $C_{30}H_{59}O_2Ca$ در این واکنش تولید می‌شود :



ب) صابون در آب سخت یا همان آب حاوی یونهای Ca^{2+} و Mg^{2+} و به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد؛ بنابراین در شرایط یکسان، ارتفاع کف حاصل از صابون در آب مقطر و آب معمولی، نسبت به ارتفاع کف حاصل از صابون در محلول منیزیم کلرید که مشابه آب سخت است، بیشتر می‌باشد.

پ) میزان چسبندگی چربی روی پارچه‌های نخی، کمتر از پارچه‌های پلی استری است؛ بنابراین در شرایط یکسان، قدرت صابون در از بین بردن لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی، بیشتر از پارچه‌های پلی استری است.

ت) از صابون **گوگرددار** (نه فسفر دار!)، برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

۸۳- پاسخ- گزینه ۳

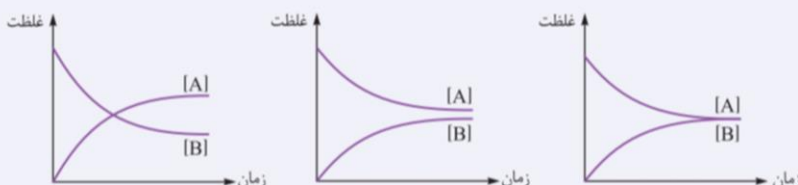


پس از رسیدن به تعادل، غلظت مواد شرکت کننده در واکنش ثابت می‌ماند، اما لزوماً با هم برابر نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها :

(۱) ثابت تعادل، بیانی از میزان پیشرفت یک واکنش تا لحظه برقراری تعادل است و برای یک واکنش معین، فقط به دما وابسته است.

(۲) در واکنش‌های تعادلی، از لحظه برقراری تعادل، سرعت مصرف یا تولید واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر می‌شود، ولی **حواستون باشه** که سرعت واکنش‌های رفت و برگشت **به صفر نمی‌رسد**.

نکته در لحظه تعادل، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌شود و ممکن است غلظت آن‌ها با یکدیگر برابر باشد یا نباشد، پس نمودار غلظت - زمان واکنش تعادلی $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ می‌تواند به صورت‌های زیر باشد:



۴) کربوکسیلیک اسیدها همانند هیدروسیانیک اسید (HCN)، جزو اسیدهای ضعیف هستند؛ بنابراین واکنش یونش آنها در آب به صورت تعادلی است.

۸۴- پاسخ- گزینه ۴

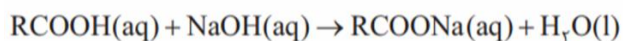


عبارت‌های الف ب و پ درستند.

a, b و c به ترتیب ساختار یک اسید چرب، استر سنگین و صابون را نشان می‌دهند.

بررسی عبارت‌ها :

الف) از واکنش اسید چرب با سدیم هیدروکسید، صابون تولید می‌شود:



ب) با توجه به اینکه اسیدهای چرب و استرهای سنگین در مجموع ناقطبی به حساب می‌آیند، نیروی بین مولکولی آنها را از نوع واندروالسی است.

پ) مخلوط آب، روغن و صابون کلئوئید به حساب می‌آید.

ت) اگر c را صابون سدیم (RCOONa) در نظر بگیریم و به جای کاتیون آن، کاتیون K^+ که شعاع بزرگتر دارد قرار دهیم، صابون پتاسیم (RCOOK) به دست می‌آید که مایع است و نقطه ذوب کمتری دارد.

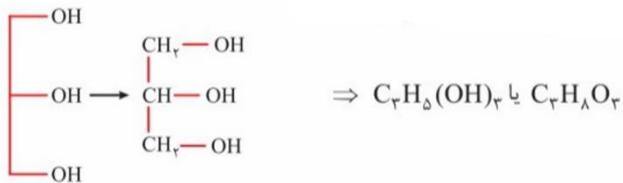
$\text{RCOONa} > \text{RCOOK}$:نقطه ذوب
مایع جامد

۸۵- پاسخ - گزینه ۳

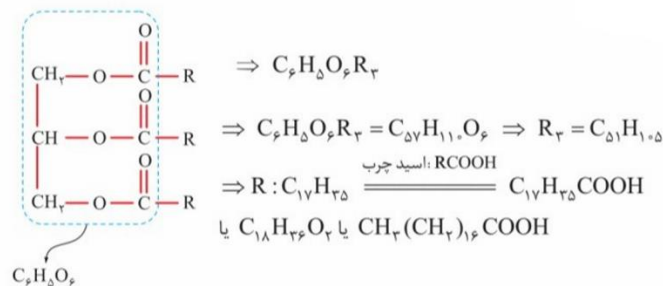


بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: الکل سه عاملی سازنده همه استرهای سنگین $C_7H_8O_3$ یا $C_7H_5(OH)_3$ است.



گزینه ۲: فرمول مولکولی چربی کوهان شتر $C_{57}H_{110}O_6$ است. با توجه به ساختار کلی استرهای سه عاملی خواهیم داشت:



$$\text{فرمول مولکولی اسید چرب سازنده استر کوهان شتر: } \frac{C_{57}H_{110}O_6 - C_3H_7}{3} = \frac{C_{54}H_{107}O_6}{3} = C_{18}H_{36}O_2$$

گزینه ۳: از همان رابطه قبلی استفاده می‌کنیم و فرمول مولکولی استر را به دست می‌آوریم:

$$C_3H_7 - \frac{\text{فرمول مولکولی استر سنگین}}{3} = \text{فرمول مولکولی اسید چرب سازنده استر سنگین}$$

$$\Rightarrow C_3H_7 + (\text{فرمول اسید چرب سازنده استر سنگین}) \times 3 = \text{فرمول مولکولی استر سنگین}$$

$$= 3(C_{17}H_{35}O_2) + C_3H_7 = C_{54}H_{107}O_6$$

گزینه ۴: فرمول مولکولی روغن زیتون $C_{57}H_{104}O_6$ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{فرمول مولکولی اسید چرب سازنده روغن زیتون} = \frac{C_{57}H_{104}O_6 - C_3H_7}{3} = \frac{C_{54}H_{101}O_6}{3} = C_{18}H_{34}O_2$$

۸۶ - پاسخ - گزینه ۴



عبارت‌های پ و ت درستند.

محلول‌هایی که در آنها یون H^+ (●) تولید شده است خاصیت اسیدی دارند ← (۲) و (۴)

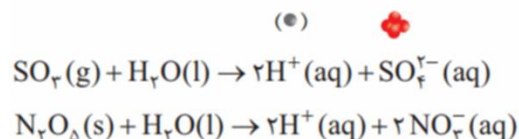
محلول‌هایی که در آنها یون OH^- (●●) تولید شده است خاصیت بازی دارند ← (۱) و (۳)

بررسی عبارت‌ها:

الف) محلول ۲ خاصیت اسیدی دارد و کاغذ PH در آن به رنگ سرخ در می‌آید در حالی که محلول ۳ خاصیت بازی دارد و کاغذ PH در آن به رنگ آبی در می‌آید.

ب) فلزهای گروه دوم جدول، یون دوبار مثبت تشکیل می‌دهند؛ بنابراین فرمول هیدروکسید آنها به صورت $M(OH)_2$ است در محلول این هیدروکسیدها، شمار یون‌های OH^- دو برابر شمار یون‌های M^{2+} است، در حالی که در شکل ۱ شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها با هم برابر است.

پ) با توجه به معادله واکنش این اکسیدها با آب، همه چی درسته!



ت) با توجه به مدل فضاپکن آنیون‌های محلول‌های ۲ و ۴، در وجود دارد:



این آنیون‌ها می‌توانند SO_3^{2-} و NO_3^- باشند.

۸۷ - پاسخ - گزینه ۳



افزودنی‌های صابون‌ها:

ویژگی صابون	نوع افزودنی به صابون
از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی	ترکیب‌های گوگرددار
خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی بیشتر	مواد شیمیایی کلردار
جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه (به دلیل واکنش این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت)	نمک‌های فسفات
افزایش قدرت پاک کنندگی چربی‌ها (به دلیل خاصیت بازی جوش شیرین و در نتیجه واکنش آن با چربی و تولید صابون)	جوش شیرین (NaHCO_3)

طبق معرفی سوال، ترکیب داده شده در شوینده‌ها استفاده می‌شده و به دلیل وجود اتم‌های کلر (Cl) در این ترکیب، به یقین این ترکیب خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی دارد.

بچه‌ها حواستون باشه که نیاز نبود شما ساختار این ترکیب رو حفظ می‌کردین! با توجه به اینکه طراح محترم فرموده در شوینده‌ها استفاده می‌شده و در ساختارش هم اتم‌های کلر (Cl) را مشاهده می‌فرمایین، همین برای شما کافیه بدونین این ماده شیمیایی کلردار است و خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی دارد.

۸۸ پاسخ گزینه ۲



اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)؛ شکر ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) هر دو به صورت مولکولی در آب حل شده و جز مواد غیر الکترولیت محسوب می‌شوند، اما سدیم کلرید (NaCl) و هیدروژن کلرید (HCl) در آب به ترتیب تفکیک و یونش می‌یابند و انحلال یونی داشته و هر دو در دسته مواد الکترولیت قرار می‌گیرند.

۸۹- پاسخ - گزینه ۴



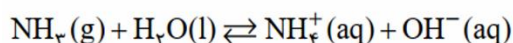
عبارت‌های الف و پ درستند.

بررسی همه موارد :

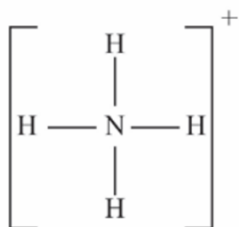
الف) بر اساس مدل آرنیوس، قدرت اسیدی اسیدها مشخص نمی‌شود. برای مثال در مدل آرنیوس، HF و HNO_3 هر دو اسید هستند چون هنگام انحلال در آب، یون هیدروژن را افزایش می‌دهند ولی طبق مدل آرنیوس، قدرت اسیدی این دو ماده بررسی نمی‌شود.

ب) سدیم اکسید، یک اکسید فلزی بوده و همانند صابون، خاصیت بازی دارد. کاغذ PH آغشته به محلول این مواد به رنگ آبی در می‌آید.

پ) آمونیاک مطابق واکنش زیر در آب حل می‌شود :



ساختار لوئیس یون آمونیوم به صورت زیر است:



جوهر نمک، محلول HCl در آب است. در محلول‌هایی که خاصیت اسیدی دارند، مقدار PH کمتر از ۷ بوده و $[H^+] > [OH^-]$ است.

۹۰- پاسخ - گزینه ۳



به طور کلی عوامل زیر بر روی قدرت پاک کنندگی صابون موثر هستند :

۱) نوع و مقدار صابون: صابون‌های آنزیم‌دار، قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به صابون‌های بدون آنزیم دارند.

۲) دمای آب: با افزایش دمای آب، قدرت پاک کنندگی صابون افزایش می‌یابد.

۳) نوع پارچه: قدرت پاک کنندگی صابون بر روی پارچه‌های نخی بیشتر از پارچه‌های پلی استری است.

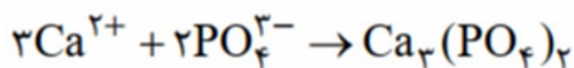
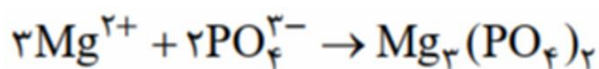
۴) نوع آب: قدرت پاک کنندگی صابون در آب سخت (حاوی Ca^{2+} و Mg^{2+})، کمتر است.

بر این اساس، قدرت پاک کنندگی صابون در شرایط گزینه ۳ کمتر بوده و میزان لکه بیشتری بر روی پارچه خواهیم دید.

۹۱- پاسخ- گزینه ۱



با اضافه کردن نمک‌های فسفات (PO_4^{3-}) به صابون، قدرت پاک کنندگی صابون در آب سخت افزایش می‌یابد.

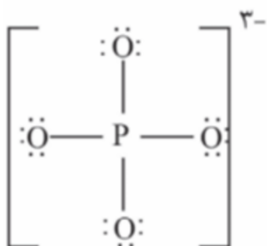


کلسیم فسفات، جز مواد نامحلول در آب دسته‌بندی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اتم مرکزی در یون ذکر شده، اتم فسفر (P) است که با عنصر X^{3-} ، هم گروه است. فسفر، عنصری با نماد تک حرفی بوده و در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.

۳) ساختار لوویس یون PO_4^{3-} به صورت مقابل است:



در هر واحد از این یون، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد .
(۴) نماد یون فسفات و نیتريد به ترتيب به صورت PO_4^{3-} و N^{3-} است.

۹۲- پاسخ- گزینه ۱



الف) صابون با آب سخت واکنش داده و رسوب ایجاد می کند. علت ایجاد لکه های سفید بر روی لباس ها، تشکیل رسوب طی واکنش است.

ب) خاصیت اسیدی یک محلول به غلظت مولی یون هیدرونیوم وابسته است. ممکن است که در محلولی مقدار مول یون هیدرونیوم بیشتر باشد ولی غلظت مولی آن کمتر باشد:

$$\downarrow [H^+] = \frac{\text{mol } H^+}{\uparrow \text{ حجم محلول}}$$

پ) شواهد بسیاری در تاریخ علم وجود دارد که نشان می دهند پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمیدان ها افزودن بر ویژگی های اسیدها و بازها با برخی واکنش های آنها نیز آشنا بودند.
ت) در هر دو مورد، جاذبه از نوع یون- دو قطبی است.

۹۳- پاسخ- گزینه ۴



اگر در ترکیب داده شده به جای R گروه اتیل قرار گیرد، ترکیبی به دست می آید که در آن بخشی ناقطبی تعداد کربن زیادی ندارد؛ پس نمی توان آن را به عنوان یک پاک کننده مناسب در نظر گرفت.

۹۴- پاسخ- گزینه ۴

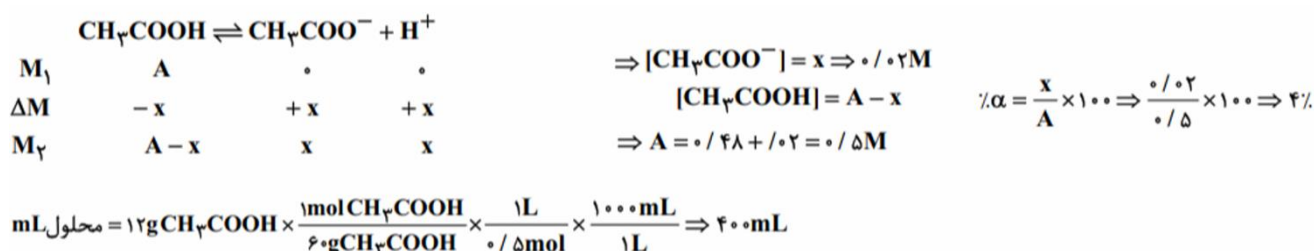


گزینه ۱: این واکنش گرماده است نه گرماگیر.

گزینه ۲: پاک کننده خورنده می تواند خاصیت اسیدی داشته باشد یا خاصیت بازی!

گزینه ۳: پاک کننده صابونی فقط بر اساس برهم کنش فیزیکی با آلاینده عمل می کند.

۹۵ پاسخ گزینه ۱



۹۶- پاسخ- گزینه ۱



موارد سوم و چهارم نادرست هستند.

مورد سوم) معادله انحلال پذیری آن به شکل $\text{HF(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$ است.

مورد چهارم) با توجه به اینکه تمام مولکول های هیدروژن کلرید یونش یافته اند پس HCl یک اسید قوی

است و مقایسه قدرت اسیدی این دو محلول به صورت $\text{HCl} > \text{HF}$ است.

بررسی موارد درست:

مورد اول) در هر دو محلول از یونش یک مولکول، یک کاتیون و یک آنیون به وجود می‌آید. (مستقل از قوی یا ضعیف بودن)، پس تعداد آنیون‌ها و کاتیون‌ها با هم برابر است.

مورد دوم) با توجه به مقدار نور لامپ و تعداد یون‌های موجود در محلول رسانایی هیدروکلریک اسید بیشتر است.

۹۷- پاسخ- گزینه ۱



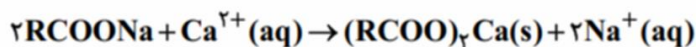
فقط مورد آ و ت درست هستند.

با توجه به اینکه ارتفاع کف ایجاد شده در ظرف ۱ بیشتر است پس ظرف ۱ دارای آب مقطر و ظرف ۲ محتوی آب به دریا بوده است. آب دریا مقدار زیادی یون از جمله Ca^{2+} و Mg^{2+} دارد و بخشی از صابون با این یون‌ها واکنش داده و رسوب می‌کند. در حالی که پاک کننده‌های غیر صابونی با این یون‌ها واکنش نمی‌دهند و رسوب نمی‌کنند. پس موارد آ و ت درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

ب) صابون در آب دریا به مقدار کمتری کف می‌کند پس ظرف ۱ دارای آب مقطر است.

پ) در ظرف ۲ که آب دریا دارد بخشی از صابون رسوب می‌کند ولی یون‌های Na^{+} همچنان محلول در آب باقی می‌مانند.

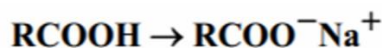


۹۸- پاسخ- گزینه ۱

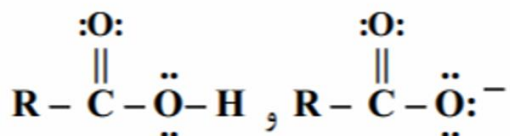


تنها مورد آ صورت نمی‌گیرد.

در تبدیل یک اسید چرب به صابون جامد به جای هیدروژن گروه هیدروکسیل، سدیم قرار می‌گیرد.



آ) شمار زوج الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اسید چرب و بخش آنیونی صابون به ترتیب برابر ۴ و ۵ است.



ب) صابون‌ها با مولکول‌های آب جاذبه یون-دو قطبی برقرار می‌کنند که از پیوند هیدروژنی موجود میان مولکول‌های اسید چرب و آب قوی‌تر است، در نتیجه انحلال پذیری صابون بیشتر است.

پ) نوع نیروی بین ذره‌ای اسیدهای چرب و صابون به ترتیب واندروالسی و جاذبه یونی است. طبق متن کتاب درسی به ترکیب صابون می‌توان مولکول گفت اما نیروی بین ذره‌ای آن یونی است.

ت) سدیم نسبت به اتم هیدروژن از جرم مولی بیشتری برخوردار است.

۹۹- پاسخ- گزینه ۱



گزینه اول درست است

بررسی موارد نادرست:

عبارت ۲: نادرست- مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیوم یک شوینده خورنده موثر است و...

گزینه ۳: نادرست- برای زدودن رسوبات آهنی (جرم کتری) باید از شوینده‌های خورنده اسیدی استفاده شود.

گزینه ۴: نادرست- این ساختار مربوط به یک پاک کننده غیر صابونی است. در صابون‌های گوگردار، گوگرد به عنوان یک ماده افزودنی به صابون اضافه می‌شود.

۱۰۰- پاسخ- گزینه ۳



گزینه ۱: نادرست- پاک کننده‌های خورنده با آلاینده‌ها، هم واکنش می‌دهند و هم برهم کنش دارند.

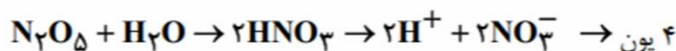
گزینه ۲: نادرست- $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-\text{Na}^+$

گزینه ۴: نادرست- صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

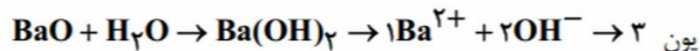
۱۰۱- پاسخ- گزینه ۱



فرض می‌کنیم غلظت یون‌ها در محلول $M(1)$ و $M(2)$ مولار می‌باشد.



$$\frac{x \text{ gr N}_2\text{O}_5}{1 \times 108} = \frac{2M \times V}{4} \Rightarrow x = \frac{2MV \times 108}{4}$$



$$\frac{y \text{ gr BaO}}{1 \times 153} = \frac{M \times 2V}{3} \Rightarrow y = \frac{2MV \times 153}{3}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{\frac{2MV \times 108}{4}}{\frac{2MV \times 153}{3}} = \frac{27}{51}$$

۱۰۲- پاسخ- گزینه ۱



موارد ب و ت درست است.

بررسی عبارت‌ها :

(الف) نادرست- مخلوط پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون، نوعی کلوئید است.

(ب) درست- ذرات پخش شده در مخلوط کلوئید و محلول بر خلاف سوسپانسیون در آب ته نشین نمی‌شوند و پایدار هستند.

(پ) نادرست- ذره‌های تشکیل دهنده سوسپانسیون پس از مدتی ته نشین می‌شوند و در نتیجه سوسپانسیون پایدار نیست.

۱۰۳- پاسخ- گزینه ۱



با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوط پایدار «کلوئید» تولید می‌شود که ناهمگن است. صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد به ازای هر مول استر طبیعی بلند زنجیر با مقدار کافی محلول سدیم هیدروکسید، ۳ مول صابون تولید می‌شود. جاذبه میان آب و بخش باردار صابون قوی‌تر از اسید چرب با آب است.

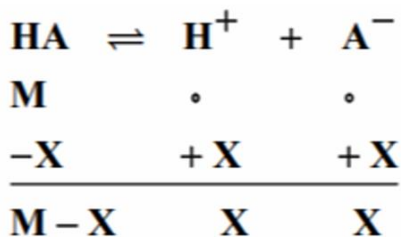
۱۰۴- پاسخ- گزینه ۴



مقدار K فقط به دما بستگی دارد و برای یک واکنش تعادلی در دمای معین مقداری ثابت است. همچنین ثابت یونش نشان دهنده میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است. معادله یونش هر دو اسید فورمیک اسید و استیک اسید که اسیدی ضعیف به حساب می‌آیند دو طرفه و تعادلی است. دقت کنید در سامانه‌های تعادلی محلول اسیدهای ضعیف غلظت تمام گونه‌های موجود در تعادل ثابت است نه یکسان!

(رد گزینه ۴)

۱۰۵- پاسخ- گزینه ۱



$$\text{M}-\text{X} = 0.03 \xrightarrow{\text{X}=0.07} \text{M} = 0.1$$

$$\alpha = \frac{\text{X}}{\text{M}} \rightarrow \alpha = \frac{0.07}{0.1} = 0.7$$

$$\text{درصد یونش} = 0.7 \times 100 = 70\%$$