



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت ماه دوازدهم ریاضی

ریاضیات

سوال ۱ گزینه ۲



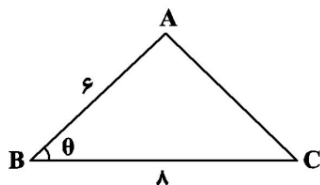
$$A = (a^2 - b^2)(a^4 + a^2b^2 + b^4) - b^6$$

$$= a^6 - b^6 - b^6 = a^6 - 2b^6$$

$$\begin{aligned} \frac{b}{a} &= \frac{2}{1} \\ \rightarrow A &= \left(\frac{b}{a}\right)^6 - 2b^6 = \frac{b^6}{64} - 2b^6 = \frac{b^6 - 128b^6}{64} = \frac{-127b^6}{64} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{b}{a} &= 2 \\ \rightarrow A &= a^6 - 2(2a)^6 = a^6 - 128a^6 = -127a^6 \end{aligned}$$

سوال ۲ گزینه ۱



$$\tan \theta = \frac{3}{4} = \frac{7.5}{10} \rightarrow \frac{1}{\tan \theta} = \frac{4}{3} = \frac{1}{\cos^2 \theta} \rightarrow 1 + \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$1 + \frac{9}{16} = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \frac{25}{16} = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{16}{25}$$

$$\xrightarrow{\text{جدا کردن}} \cos \theta = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$\xrightarrow{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1} \sin^2 \theta = 1 - (0.8)^2 = 1 - 0.64 = 0.36$$

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \sin \theta &= 0.6 \Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin \theta = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times 0.6 \\ &= 24 \times 0.6 = 14.4 \end{aligned}$$

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

سوال ۳ گزینه ۳



نکته در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ اگر یکی از ریشه ها $x = 1$ باشد $a + b + c = 0$ و ریشه دیگر $\frac{c}{a}$ است.

$$2k - 1 - 5 + k = 0 \Rightarrow 3k = 6 \Rightarrow k = 2$$

با قرار دادن $K = 2$ در معادله

$$3x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow x_1 = 1, x_2 = \frac{2}{3}$$

$$k + x_2 = 2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

سوال ۴ گزینه ۲



تعداد دایره ها در هر مرحله به صورت زیر است:

$$\begin{array}{ccccccc} a_1 & & a_2 & & a_3 & & \dots & & a_n \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & & & \downarrow \\ 1 = 2^1 - 1 & & 3 = 2^2 - 1 & & 7 = 2^3 - 1 & & & & a_n = 2^n - 1 \end{array}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$a_{10} - a_9 = (2^{10} - 1) - (2^9 - 1) = 2^{10} - 2^9 = 2^9(2 - 1) = 2^9 = 512$$

سوال ۵ گزینه ۳



اگر n تیم داشته باشیم و بدانیم هر دو تیم دقیقاً یکبار با هم بازی کرده اند تعداد کل بازی ها برابر است

$$\binom{n}{2} = \frac{n(n-1)}{2}$$

چون هر دو تیمی که در نظر بگیریم دو بار با هم بازی کرده اند پس داریم $n(n-1)$: تعداد بازی ها

$$240 = n(n-1) \Rightarrow n^2 - n - 240 = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 16 \\ n = -15 \end{cases} \quad \text{غ ق ق}$$

سوال ۶ گزینه ۴



$$\begin{aligned} D_f &= R - \{1\}, D_g = R - \{2\} \\ D_{g \circ f} &= \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} \\ &= \{x \in R - \{1\} \mid \frac{4}{x-1} \neq 2 \Rightarrow x \neq 3\} \\ &= R - \{1, 3\} \end{aligned}$$

سوال ۷ گزینه ۲



$$\begin{aligned} \alpha\beta &= \frac{-\frac{4}{m}}{m} = \frac{-4}{m^2}, \quad \alpha + \beta = -\frac{m-4}{m} \\ \alpha^2 + \beta^2 &= (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = \left(-\frac{m-4}{m}\right)^2 - 2\left(\frac{-4}{m^2}\right) \\ &\Rightarrow \frac{m^2 - 8m + 16}{m^2} + \frac{8}{m^2} = 1 \Rightarrow \frac{m^2 - 8m + 24}{m^2} = 1 \\ &\Rightarrow m^2 - 8m + 24 = m^2 \Rightarrow 8m = 24 \Rightarrow m = 3 \\ &\quad \text{معادله: } 3x^2 - x - \frac{4}{3} = 0 \\ &\quad \xrightarrow{\alpha} \quad 3\alpha^2 - \alpha - \frac{4}{3} = 0 \Rightarrow 3\alpha^2 - \alpha = \frac{4}{3} \\ &\Rightarrow 3\alpha^2 - 2\alpha - \beta = 3\alpha^2 - \alpha - (\alpha + \beta) = \frac{4}{3} - \frac{1}{3} = 1 \end{aligned}$$

سوال ۸ گزینه ۳



از تغییر متغیر استفاده میکنیم و x^2 را t در نظر میگیریم ($x^2 = t$) باید معادله
 $t^2 - (2m - 1)t + 4 = 0$ دارای دو جواب مثبت متمایز باشد تا چهار جواب برای معادله اولیه
 حاصل شود.

$$t^2 - (2m - 1)t + 4 = 0 \rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ S > 0 \\ P > 0 \end{cases}$$

$$\Delta = (2m - 1)^2 - 4 \times 4 > 0 \Rightarrow (2m - 1)^2 > 16$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه}} |2m - 1| > 4 \Rightarrow \begin{cases} 2m - 1 > 4 \Rightarrow m > \frac{5}{2} \\ 2m - 1 < -4 \Rightarrow m < -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$S = -\frac{b}{a} = \frac{2m - 1}{1} > 0 \Rightarrow m > \frac{1}{2}$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{4}{1} > 0 \Rightarrow m \in \mathbb{R}$$

بین شرط های فوق اشتراک میگیریم: $m > \frac{5}{2}$

سوال ۹ گزینه ۳



$$f^{-1} = \{(0, 2), (1, 0), (2, 4), (3, 1)\}$$

$$g = \{(1, 3), (2, 2), (3, 0), (4, 1)\}$$

$$\Rightarrow f^{-1} \circ g = \{(1, 1), (2, 4), (3, 2), (4, 0)\}$$

حال برای دامنه تابع $\frac{g}{f^{-1} \circ g}$ داریم:

$$D = D_g \cap D_{f^{-1} \circ g} = \{x | f^{-1} \circ g(x) = 0\}$$

$$\Rightarrow D = \{1, 2, 3\}$$

$$\Rightarrow \frac{g}{f^{-1} \circ g} = \{(1, 3), (2, \frac{1}{2}), (3, 0)\}$$

بنابراین مجموعه $\{0, \frac{1}{3}, 3\}$ برد تابع $\frac{g}{f^{-1}og}$ است که مجموع اعضای آن برابر $\frac{4}{3}$ است.

سوال ۱۰ گزینه ۲



با استفاده از تغییر متغیر $t = x - \frac{\pi}{3}$ و در نتیجه $x = t + \frac{\pi}{3}$ داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{1 - 2 \cos x}{\pi - 3x} &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - 2 \cos(t + \frac{\pi}{3})}{\pi - 3(t + \frac{\pi}{3})} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - 2(\cos t \cos \frac{\pi}{3} - \sin t \sin \frac{\pi}{3})}{\pi - 3t - \pi} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - \cos t + \sqrt{3} \sin t}{-3t} = -\frac{1}{3} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - \cos t}{t} - \frac{\sqrt{3}}{3} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} \\ &= -\frac{1}{3}(0) - \frac{\sqrt{3}}{3}(1) = -\frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

زیرا دقت کنید که $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - \cos t}{t} = 0$ است، زیرا:

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{1 - \cos t}{t} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 \frac{t}{2}}{t} = \frac{1}{2} \lim_{t \rightarrow 0} (t \times \frac{\sin \frac{t}{2}}{\frac{t}{2}}) = 0$$

سوال ۱۱ گزینه ۲



حد چپ را حساب میکنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} \frac{1 - \sin^2 x}{1 - \sin x} \\ &= \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} (1 + \sin x) = 2 \end{aligned}$$

حد راست را نیز حساب میکنیم

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \left(\frac{\pi}{2}\right)^+} \left(a \left[-\frac{2x}{\pi}\right] + 1\right) = a \left[(-1)^-\right] + 1$$

$$= -2a + 1$$

از برابری حدود چپ و راست داریم:

$$2 = -2a + 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

سوال ۱۲ گزینه ۴



می دانیم اگر جرم یک ماده رادیواکتیو m_0 و نیم عمر آن T باشد، جرم ماده باقی مانده (m) پس از طی شدن زمان t ، از رابطه $m(t) = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ به دست می آید. بنابراین میتوان نوشت:

$$m(t) = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}} \Rightarrow m(60) = \frac{m_0}{2^{\frac{60}{10}}} = \frac{m_0}{2^6} = \frac{m_0}{64}$$

جرم ماده باقی مانده $\frac{1}{64}$ جرم ماده اولیه است یعنی جرم ماده ای که به انرژی تبدیل شده است $\frac{63}{64}$ جرم ماده اولیه است:

$$\Rightarrow m_{\text{ی ژرن}} = m_0 - \frac{m_0}{64} = \frac{63}{64} m_0 \approx 0.98 m_0$$

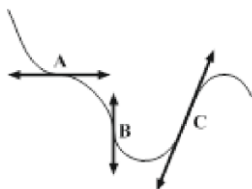
سوال ۱۳ گزینه ۳



دقت کنید که اکسترمم نسبی f' همان نقاط عطف f را مشخص میکند نمودار f سه نقطه ی عطف دارد. در نقطه ی A چون f' از روبه بالا به رو به پایین تغییر میکند پس f' ابتدا صعودی و سپس نزولی است. پس این نقطه ماکزیمم نسبی نمودار f' است. به همین صورت نقطه ی C نیز ماکزیمم نسبی برای f' است اما در نقطه ی B چون مماس قائم است شکل f' در همسایگی این نقطه به صورت



می شود. پس در کل f' دو ماکزیمم نسبی دارد.



سوال گزینه ۴



ابتدا طرفین وسطین میکنیم داریم:

$$\begin{aligned}
 (1 + \cos x)(1 - \cos x) &= \sin x \cdot \cos \frac{x}{3} \Rightarrow 1 - \cos^2 x = \sin x \cdot \cos \frac{x}{3} \\
 \Rightarrow \sin^2 x &= \sin x \cdot \cos \frac{x}{3} \Rightarrow \sin x (\sin x - \cos \frac{x}{3}) = 0 \\
 \sin x = 0 &\Rightarrow x = k\pi \quad \text{ق ق غ} , \quad \sin x - \cos \frac{x}{3} = 0 \Rightarrow \sin x = \cos \frac{x}{3} \\
 \Rightarrow \sin x &= \sin(\frac{\pi}{3} - \frac{x}{3}) \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + (\frac{\pi}{3} - \frac{x}{3}) \Rightarrow x = \frac{4k\pi}{3} + \frac{\pi}{3} \\ x = 2k\pi + \pi - (\frac{\pi}{3} - \frac{x}{3}) \Rightarrow x = 4k\pi + \pi \end{cases} \quad \text{ق ق غ}
 \end{aligned}$$

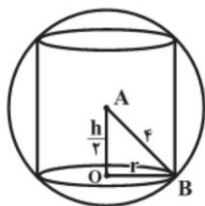
سوال ۱۵ گزینه ۲



وقتی با مقادیر کمتر از $x = 4$ روی نمودار به ۴ نزدیک میشویم عرض نقاط تابع با مقادیر بیشتر از ۴ به ۴ نزدیک میشوند. با توجه به توضیح فوق حاصل حد را می یابیم:

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} \frac{\pi - x}{f(x) - 4} \xrightarrow{\pi \approx 3.14} \frac{3.14 - 4}{4^+ - 4} = \frac{-0.86}{+} = -\infty$$

سوال ۱۶ گزینه ۲



ارتفاع استوانه را h در نظر میگیریم مطابق شکل داریم:

$$\triangle OAB : r^2 + \left(\frac{h}{2}\right)^2 = 4^2 \Rightarrow r^2 + \frac{h^2}{4} = 16 \Rightarrow r^2 = 16 - \frac{h^2}{4} \quad (1)$$

$$V = \pi r^2 \times h \xrightarrow{(1)} V_{(h)} = \pi \times h \times \left(16 - \frac{h^2}{4}\right) = \frac{-\pi h^3}{4} + 16\pi h$$

$$\Rightarrow V'_{(h)} = \frac{-3\pi h^2}{4} + 16\pi$$

$$V'_{(h)} = 0 \Rightarrow \frac{-3\pi h^2}{4} + 16\pi = 0 \Rightarrow \frac{3}{4}h^2 = 16 \xrightarrow{h>0} h = \frac{16}{\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{(1)} r^2 = 16 - \frac{h^2}{4} = 16 - \frac{64}{12} = \frac{128}{12} = \frac{32}{3} \Rightarrow r = \frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$$

سوال ۱۷ گزینه ۴



$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x^2}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x^2}{(x+2)(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2}{x-2} = +\infty$$

دقت کنید در عبارت $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{2x^2}{(x+2)(x-2)}$ ، $x = 2$ را در عبارت های غیر صفر جای گذاری میکنیم.

سوال ۱۸ گزینه ۴



ابتدا تابع را به فرم ساده تر می نویسیم:

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$f(x) = a \cos^2 \frac{b\pi x}{2} + c = a \left(\frac{1 + \cos b\pi x}{2} \right) + c$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{a}{2} \cos b\pi x + \frac{a}{2} + c \Rightarrow \left| \frac{a}{2} \right| = \frac{8-2}{2} = 3 \Rightarrow |a| = 6$$

با توجه به این که در همسایگی راست صفر تابع صعودی است پس: $a = -6$

$$f(0) = a + c = -6 + c = 2 \Rightarrow c = 8$$

$$\frac{T}{2} = 4 \Rightarrow T = 8 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 8 \Rightarrow |b| = \frac{1}{4} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \min(a + b + c) = -6 - \frac{1}{4} + 8 = \frac{7}{4}$$

سوال ۱۹ گزینه ۴



تابع f باید در $x = a$ اکیدا نزولی باشد و در آن بتوان خط مماس قائم رسم کرد.

سوال ۲۰ گزینه ۳



در هر n ضلعی منتظم اگر n زوج باشد تعداد قطرهایی که از مرکز تقارن میگذرند $\frac{n}{2}$ است و این قطرها محور تقارن اند.

$$\frac{22(22-3)}{2} = 11 \times 19 = 209 \text{ ضلعی منتظم } 22$$

تعداد قطرهایی که از مرکز می گذرند $11 = \{22\}2$

تعداد کل قطرهایی که از مرکز نمی گذرند $198 = 209 - 11$

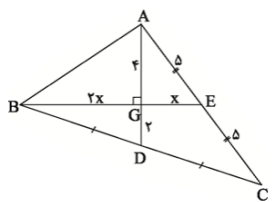
سوال ۲۱ گزینه ۱



با توجه به این که میانه های هر مثلث همدیگر را به نسبت ۱:۲ قطع میکنند داریم

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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



$$AG = 2GD = 4$$

$$BG = 2GE = 2x$$

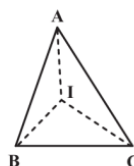
حال

$$\Delta AGE : x^2 = 25 - 16 \Rightarrow x = 3$$

و در نتیجه

$$BE = 3x = 9$$

سوال ۲۲ گزینه ۲



$$\hat{B} > \hat{A} > \hat{C} \Rightarrow \frac{\hat{B}}{2} > \frac{\hat{A}}{2} > \frac{\hat{C}}{2}$$

$$\Delta AIB : \frac{\hat{B}}{2} > \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow AI > BI \quad (1)$$

$$\Delta AIC : \frac{\hat{A}}{2} > \frac{\hat{C}}{2} \Rightarrow CI > AI \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} CI > AI > BI$$

سوال ۲۳ گزینه ۲



با توجه به روابط طولی در دایره داریم

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

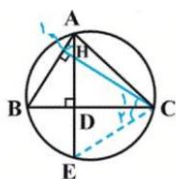
$$\begin{cases} MN^2 = MB \times MA \\ PQ^2 = PA \times PB \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{MN}{PQ}\right)^2 = \frac{3 \times (X+3)}{1 \times (X+1)}$$

$$\frac{MN}{PQ} \rightarrow 4 = \frac{3X+9}{X+1} \Rightarrow 4X+4 = 3X+9 \Rightarrow X=5$$

سوال ۲۴ گزینه ۱



دایره محیطی مثلث ABC را رسم کرده و ارتفاع AD را امتداد می‌دهیم تا دایره را در نقطه E قطع کند اگر ارتفاع نظیر راس C در مثلث ABC ، AD را در نقطه H قطع کند آنگاه داریم:



$\widehat{C_1} = \widehat{C_2}$ بنابراین دو مثلث HDC و EDC به حالت (ض ز) همنهشت هستند و در نتیجه $HD = DE$. بنابراین نقطه E که روی دایره محیطی است بازتاب H نسبت به ضلع BC است. به همین ترتیب قرینه نقطه H (محل هم‌رسی ارتفاع‌ها) نسبت به اضلاع AB و AC نیز روی دایره محیطی قرار می‌گیرد.

سوال ۲۵ گزینه ۱



$$\Delta ABC : \hat{C} = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ \Rightarrow \sin \hat{C} = \sin(180^\circ - 45^\circ)$$

$$= \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\hat{A} = 180^\circ - (135^\circ + 15^\circ) = 30^\circ \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{1}{2}$$

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم

$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{BC}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{6}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{BC}{\frac{1}{2}} \Rightarrow BC = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

سوال ۲۶ گزینه ۳



با توجه به شکل رابطه ی $a + b + c = 0$ بین بردارها برقرار است.

$$\begin{aligned} a + b + c &= 0 \Rightarrow a + b = -c \\ |a|^2 + |b|^2 + 2a \cdot b &= |-c|^2 \\ \Rightarrow 9 + 25 + 2a \cdot b &= 36 \Rightarrow 2a \cdot b = 2 \Rightarrow a \cdot b = 1 \end{aligned}$$

سوال ۲۷ گزینه ۴



دو بردار $u = (2a, b, c)$ و $v = (2, 1, 1)$ را در نظر بگیرید. طبق نا مساوی کشی شوارتز داریم:

$$\begin{aligned} |u \cdot v| &\leq |u| |v| \Rightarrow |4a + b + c| \leq \sqrt{4a^2 + b^2 + c^2} \times \sqrt{4 + 1 + 1} \\ \xrightarrow{\text{ناتو ه ب ۲}} (4a + b + c)^2 &\leq (4a^2 + b^2 + c^2) \times 6 \\ \Rightarrow \frac{(4a + b + c)^2}{4a^2 + b^2 + c^2} &\leq 6 \end{aligned}$$

سوال ۲۸ گزینه ۳



طبق دستور ساروس برای محاسبه دترمینان ماتریس های 3×3 داریم:

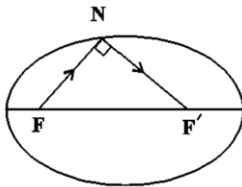
$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 4 \\ k & 1 & -2 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (-3 + 0 + 4k) - (0 - 6 - 2k) = 0 \Rightarrow 6k + 3 = 0$$

$$\begin{aligned} \begin{vmatrix} 3 & 2 & 4 \\ k & 1+a & -2+b \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} &= 0 \\ \Rightarrow [-3(1+a) + 0 + 4k] - [0 + 3(-2+b) - 2k] &= 0 \\ \Rightarrow (-3 - 3a + 4k) - (-6 + 3b - 2k) &= 0 \\ \Rightarrow 6k + 3 - 3(a+b) &= 0 \Rightarrow -3(a+b) = 0 \Rightarrow a+b = 0 \end{aligned}$$

سوال ۲۹ گزینه ۲



اگر پرتوی نوری را از کانون یک بیضی به آن بتابانیم بازتاب آن از کانون دیگر عبور میکند بنابراین نقطه M همان F' است.



میدانیم در هر بیضی $NF + NF' = 2a$ است و همچنین با توجه به زاویه $\hat{N} = 90^\circ$ میتوانیم از قضیه فیثاغورس استفاده کنیم:

$$NF + NF' = 2a \quad \rightarrow \quad NF^2 + NF'^2 + 2NF \cdot NF' = 4a^2$$

$$\rightarrow \quad FF'^2 + 2NF \times NF' = 4a^2$$

$$NF^2 + NF'^2 = FF'^2$$

می دانیم FF' همان فاصله کانونی یا $2c$ است بنابراین به جای FF'^2 میتوانیم $4c^2$ قرار بدهیم.

$$4c^2 + 2NF \times NF' = 4a^2 \rightarrow$$

$$NF \times NF' = 2a^2 - 2c^2 = 2(a^2 - c^2) = 2b^2$$

از طرفی مساحت مثلث قائم الزاویه برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} NF \times NF' = \frac{1}{2} \times 2b^2 = b^2$$

سوال ۳۰ گزینه ۳



در مثلث قائم الزاویه MFF' ضلع مقابل به زاویه $\hat{F}$ برابر نصف وتر است. لذا $\hat{F} = 30^\circ$ و از آنجا $\hat{M} = 60^\circ$ لذا:

$\alpha + \beta = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ و چون $\alpha = \beta$ پس $\alpha = \beta = 60^\circ$ بنابراین:

$$\frac{\alpha}{2} + \frac{\beta}{2} = 30^\circ + 20^\circ = 50^\circ$$

سوال ۳۱ گزینه ۴



$$P(A) = 4 P(A \cap B) P(A) \rightarrow B, A = 4 P(A) \times P(B)$$

$$\xrightarrow{P(A) \neq 0} P(B) = \frac{1}{4}$$

$$P(A) = 3 P(B) = \frac{3}{4}, P(A \cap B) = P(A) P(B) = \frac{3}{16}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{3}{4} - \frac{3}{16} = \frac{9}{16}$$

سوال ۳۲ گزینه ۱



داده ها عبارتند از:

$$a + 2 \times 0, a + 2 \times 1, a + 2 \times 2, \dots, a + 2 \times 10$$

تعداد داده ها = ۱۱

میان = داده ششم = ۵

$$Q_1 = \text{داده سوم} = a + 2 \times 2 = a + 4$$

$$a + 4 = 14 \Rightarrow a = 10$$

$$\text{میان} = 20 = 10 + 10 = a + 10$$

سوال ۳۳ گزینه ۳



پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

گزینه «۱»: نادرست است چرا که $x = -1$ در آن صدق نمی‌کند.

گزینه «۲» نادرست است. عبارت $x^2 + x + 1$ همواره مثبت است زیرا Δ آن (-3) و ضریب x^2 نیز مثبت است.

گزینه «۳» درست است عبارت $x^2 + 3x + 3$ همواره مثبت است زیرا Δ آن (-3) و ضریب x^2 نیز مثبت است.

گزینه «۴» نادرست است هیچ مقداری برای x وجود ندارد که عبارت $\frac{1}{x-1}$ را صفر کند.

سوال ۳۴ گزینه ۱



با استفاده از قاعده بیز داریم

$$= \frac{\frac{2}{5} \times \frac{3}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} + \frac{3}{5} \times \frac{5}{7}} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$$

سوال ۳۵ گزینه ۴



		۳	۴
۴		۱	
۳	۴	۲	
		۴	

درایه واقع در سطر اول ستون سوم این مربع لاتین قطعاً برابر ۳ است چون در سطر اول عدد ۴ و در ستون سوم اعداد ۱ و ۲ موجود هستند. در نتیجه درایه واقع در سطر چهارم ستون سوم یعنی Z قطعاً برابر ۴ است. در سطر سوم یکی از درایه ها باید برابر ۴ باشد که چون در ستون چهارم عدد ۴ وجود دارد لزوماً ۴ باید در ستون دوم این سطر قرار داده شود یعنی $y = 4$ است. همچنین در سطر دوم نیز یکی از درایه ها باید برابر ۴ باشد که چون در ستون های دوم تا چهارم، عدد ۴ موجود است فقط درایه ستون اول از این سطر میتواند برابر ۴ شود پس $x = 4$ است. در نتیجه $x + y + z = 12$ است.

سوال ۳۶ گزینه ۴



طبق تمرین ۷ صفحه ۲۹ کتاب درسی

$$(a + b)^n - a^n - b^n \equiv 0.$$

بنابراین داریم:

$$(11+2)^{50} - 11^{50} - 2^{50} \equiv 0 \Rightarrow 13^{50} - 11^{50} \equiv 2^{50}.$$

در نتیجه کافی است باقی مانده تقسیم 2^{50} را بر ۲۲ پیدا کنیم:

$$2^{50} = (2^6)^8 \times 2^{22} \equiv (-2)^8 \times 2^{22} = 2^{30}$$

$$\equiv 2^6 \times 2^4 \equiv -2 \times 16 \equiv -32 \equiv 12.$$

سوال ۳۷ گزینه ۱



$$\begin{cases} N = 31q + 26 \Rightarrow N \equiv 26 \\ N = 43r + r = 44r \end{cases}$$

$$\Rightarrow 44r \equiv 26 \pmod{43} \Rightarrow 44r \equiv 26 \pmod{43} \Rightarrow r \equiv 2 \pmod{43}$$

$$(13, 43) = 1$$

بنابراین $r = 31k + 2$ که در آن باید طبق الگوریتم تقسیم $43 < r$ باشد که در این صورت $k_{max} = 33$ و در نتیجه $r_{max} = 33$ و به ازای آن $N_{max} = 44 \times 33 = 1452$ رقم یکان این عدد برابر ۲ میباشد.

سوال ۳۸ گزینه ۲



تعداد دورهای به طول p شامل همه رأس ها در گراف K_p برابر با $\frac{(p-1)!}{2}$ است بنابراین:

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$\frac{(p-1)!}{2} = 12 \Rightarrow (p-1)! = 24 \Rightarrow p-1 = 4 \Rightarrow p = 5$$

$$K_5 = \binom{5}{3} \times 1 = 10$$

تعداد دورهای به طول ۳ در گراف K_5

$$K_5 = \binom{5}{4} \times 3 = 5 \times 3 = 15$$

تعداد دورهای به طول ۴ در گراف K_5

$$10 + 15 = 25$$

پس تعداد دورهای با طول حداکثر ۴ برابر است با: ۲۵

سوال ۳۹ گزینه ۲



در تقسیم عدد طبیعی a بر عدد طبیعی b ، باقی مانده حداکثر می‌تواند برابر $b-1$ باشد بنابراین داریم

$$a = bq + (b-1) \Rightarrow a+1 = b(q+1) \Rightarrow b|a+1$$

از طرفی طبق فرض $b|a+3$ ، بنابراین داریم

$$\begin{aligned} b|a+3 & \xrightarrow{\text{لضاف ۲}} b|a+1 \\ b|a+1 & \xrightarrow{b \neq 1} b|2 \Rightarrow b=2 \\ b|a+1 & \Rightarrow 2|a+1 \Rightarrow a=2k-1 \end{aligned}$$

یعنی a عددی فرد است پس a^3 نیز فرد است و باقی مانده تقسیم آن بر عدد ۲ برابر ۱ است.

سوال ۴۰ گزینه ۴



اگر x و y را به ترتیب تعداد ظرف های ۵ و ۷ لیتری فرض کنیم می‌توانیم بنویسیم: ($k \in \mathbb{Z}$)

$$\begin{aligned} 5x + 7y &= 410 \Rightarrow 7y \equiv 410 \pmod{5} \Rightarrow 2y \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow y \equiv 0 \pmod{5} \Rightarrow y = 5k \\ 5x + 35k &= 410 \Rightarrow 5x = -35k + 410 \Rightarrow x = -7k + 82 \\ x + y &\leq 70 \Rightarrow -7k + 82 + 5k \leq 70 \Rightarrow 2k \geq 12 \Rightarrow k \geq 6 \quad (1) \\ x &= -7k + 82 \geq 0 \Rightarrow k \leq 11 \quad (2) \\ y &= 5k \geq 0 \Rightarrow k \geq 0 \quad (3) \end{aligned}$$

$$۱۱ \leq k \leq ۶: (۱), (۲), (۳)$$

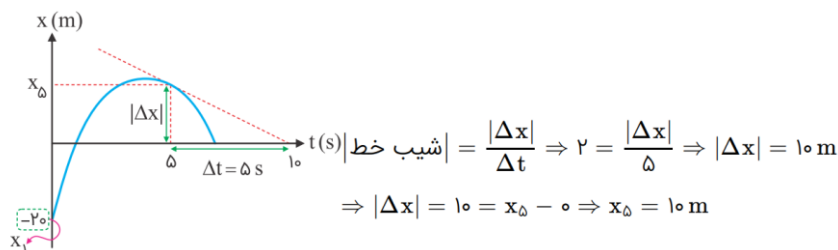
پس به ۶ طریق میتوان ۴۱۰ لیتر را در ظرف های ۵ و ۷ لیتری پر کرد.

فیزیک

سوال ۴۱ گزینه ۳



تندی لحظه ای هم اندازه با شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان میباشد در نتیجه شیب خط مماس بر منحنی در لحظه $t = ۵s$ برابر با $۲ m/s$ است. به کمک همین نکته میتوانیم مکان متحرک در لحظه $t = ۵s$ را محاسبه کنیم:



حالا سرعت متوسط در ۵ ثانیه اول را محاسبه میکنیم

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{\Delta} - x_1}{\Delta t} = \frac{x_{\Delta} - (-۲۰ m)}{\Delta t = ۵ s} \rightarrow v_{av} = \frac{۱۰ - (-۲۰)}{۵} = ۶ m/s$$

سوال ۴۲ گزینه ۱



گام اول مدت زمان حرکت هر یک از متحرک ها را حساب میکنیم

$$d = V t \Rightarrow t_A = \frac{\lambda_0}{\lambda} = ۱۰ s, t_B = \frac{\lambda_0}{۱۰} = ۸ s$$

چون متحرک B، ۲ ثانیه دیرتر از A از M عبور کرده پس میتوان دریافت دو متحرک با هم به N می رسند.

سوال ۴۳ گزینه ۳



اگر فرض کنیم جهت حرکت در لحظه t' تغییر کرده است بنابراین با استفاده از معادله مکان- زمان بین دو لحظه ۰ تا t' و t' تا $۱۰S$ داریم:

$$\begin{cases} -۱۸ = \frac{-۱}{۲}at'^۲ \\ -۹۸ = \frac{۱}{۲}a(۱۰ - t')^۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{۱۸}{۹۸} = \left(\frac{t'}{۱۰ - t'}\right)^۲ \Rightarrow \frac{۳}{۷} = \frac{t'}{۱۰ - t'} \Rightarrow t' = ۳s$$

اکنون شتاب حرکت متحرک را به دست می آوریم:

$$۱۸ = \frac{-۱}{۲}a \times ۳^۲ \Rightarrow a = -۴ \frac{m}{s^۲}$$

بنابراین تندی متحرک در لحظه $t = ۱۰S$ برابر است با:

$$v = a(۲۰ - ۳) \Rightarrow v = -۶۸ \frac{m}{s}$$

سوال ۴۴ گزینه ۲



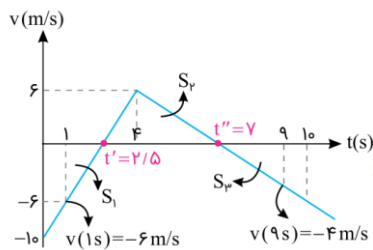
در گام اول بر اساس سطح بین نمودار و محور زمان تا لحظه $t = ۵S$ تغییر سرعت جسم را محاسبه میکنیم

$$\Delta v = ۴ \times ۴ + (۱)(-۲) = ۱۶ - ۲ = ۱۴ \frac{m}{s}$$

به این ترتیب سرعت اولیه جسم برابر است با:

$$v_۵ - v_۰ = ۱۴, v_۵ = ۴ \Rightarrow ۴ - v_۰ = ۱۴ \Rightarrow v_۰ = -۱۰ \frac{m}{s}$$

حال نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم میکنیم:



برای محاسبه تندی متوسط از $t = 1s$ تا $t = 9s$ ، سطح بین نمودار $v - t$ و محور t را در این مدت محاسبه میکنیم سرعت در $t = 1s$ برابر است با:

$$v(1) = 4(1) + (-10) = -6 \frac{m}{s}$$

لحظه تقاطع نمودار با محور t یعنی صفر شدن سرعت برابر است با:

$$0 = 4t' - 10 \Rightarrow t' = 2.5 s$$

در لحظه t'' سرعت برای دومین بار صفر شده است. برای این که سرعت از $v = 6 \frac{m}{s}$ در لحظه $4s$ به صفر برسد، $3s$ زمان لازم است ($a' = -2 \frac{m}{s^2}$) پس از $t'' = 7s$ تا $t'' = 9s$ سرعت جسم از 0 تا $-4 \frac{m}{s}$ می رسد.

در پایان مساحت‌های بین نمودار و محور t را به دست می آوریم:

$$S_1 = \frac{6 \times 1/5}{2} = 4/5 m, S_2 = \frac{6 \times 4/5}{2} = 12/5 m, S_3 = \frac{2 \times 4}{2} = 4 m$$

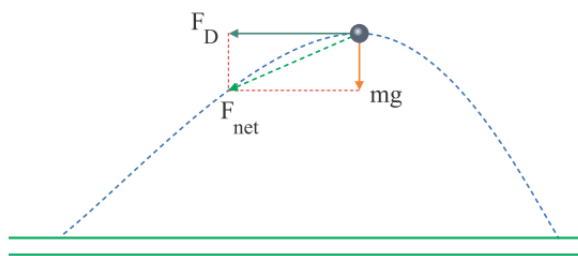
$$\Rightarrow L = 4/5 + 12/5 + 4 = 22 m$$

$$S_{av} = \frac{L}{t} = \frac{22}{11} = 2/5 \frac{m}{s}$$

سوال ۴۵ گزینه ۲



در نقطه اوج به گلوله دو نیروی وزن و مقاومت هوا وارد میشود برآیند این نیروها F_{net} است.



$$F_{\text{net}} = ma = 5 \times 10^{-3} \times 26 = 13 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$mg = 5 \times 10^{-3} \times 10 = 5 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\Rightarrow F_D = \sqrt{F_{\text{net}}^2 - mg^2} = \sqrt{13^2 - 5^2} \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-2} \text{ N}$$

سوال ۴۶ گزینه ۴



در بازه (۰, ۵s) عدد تراز و کمتر از وزن شخص است پس در این بازه بردار شتاب به سمت پایین است و حرکت آسانسور تندشونده است.

بنابراین در این بازه تندی آسانسور افزایش می یابد و آسانسور در $t = 5s$ به بیشترین سرعت تا این لحظه میرسد. در بازه (۵s, ۹s) عدد ترازو با وزن شخص برابر است. در نتیجه در این بازه تندی آسانسور ثابت است و همان تندی متحرک در $t = 5s$ است. در بازه (۹s, ۱۰s) عدد ترازو بیشتر از وزن شخص است. پس شتاب آسانسور به سمت بالا است و چون جهت حرکت آسانسور به سمت پایین است حرکت آسانسور کند شونده و از تندی آسانسور کاسته میشود. پس بیشترین تندی در تمام لحظات بازه (۵s, ۹s) است.

سوال ۴۷ گزینه ۲



حداقل نیرو برابر است $f_{s, \max}$ پس:

$$f_{s, \max} = \mu_s F_N = \mu_s mg = 0.5 \times 5 \times 10 = 25 \text{ N}$$

برای اینکه جسم متوقف نشود و چون حداکثر نیرو مدنظر است پس باید محموله با سرعت ثابت حرکت کند پس

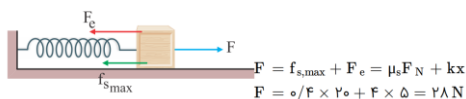
$$F - f_k = ma = 0 \Rightarrow F = f_k \Rightarrow F = \mu_k(m + m')g$$

$$\Rightarrow 25 = 0.4(5 + m')10 \Rightarrow m' = 1/25 \text{ kg}$$

سوال ۴۸ گزینه ۲



دقت کنید که ذکر شده که جسم ساکن و در آستانه حرکت به طرف راست است در این حالت مطابق شکل زیر میتوان نوشت:



سوال ۴۹ گزینه ۳



از رابطه $F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ استفاده میکنیم و میدانیم $\Delta p = m(v_2 - v_1)$ است. در این رابطه جهت رو به بالا را با علامت مثبت در نظر میگیریم و میتوان نوشت:

$$F_{net} = \frac{0.5(8 - (-12))}{0.02} = 500 \text{ N}$$

چون نیروی خالص وارد بر توپ به طرف بالاست (علامت 500 N مثبت است)، پس نیروی خالصی که توپ بر زمین وارد میکند به طرف پایین است.

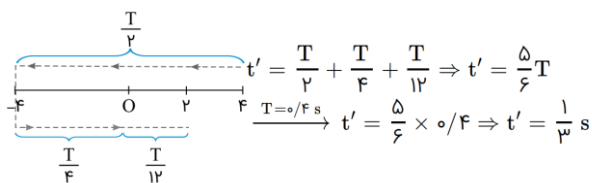
سوال ۵۰ گزینه ۲



گام اول: لحظه 0.1 s برابر $\frac{T}{4}$ است و میتوان نتیجه گرفت:

$$\frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

گام دوم چون در لحظه t' نوسانگر در نصف دامنه و در بعد مکان مثبت قرار دارد با استفاده از شکل زیر میتوان دریافت:



$$t' = \frac{T}{12} + \frac{T}{6} + \frac{T}{12} \Rightarrow t' = \frac{5}{6}T$$

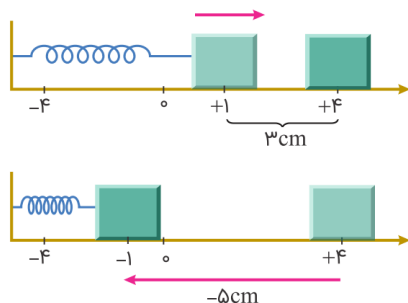
$$T = 0.4 \text{ s} \Rightarrow t' = \frac{5}{6} \times 0.4 \Rightarrow t' = \frac{1}{3} \text{ s}$$

سوال ۵۱ گزینه ۳



حداقل مسافتی که نوسانگر در این شرایط طی میکند $8 \text{ cm} = 5 + 3$ است.

نوسانگر در هر نوسان کامل $4A = 16 \text{ cm}$ را طی میکند بنابراین در بازه زمانی ۲ ثانیه ای نوسانگر 8 cm یا $2A$ را طی کرده پس $t = \frac{T}{4} = 2 \text{ s}$ است:



$$\frac{T}{4} = 2 \text{ s} \Rightarrow T = 4 \text{ s} \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \omega = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

حال انرژی مکانیکی نوسانگر را از رابطه $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$ دست می آوریم:

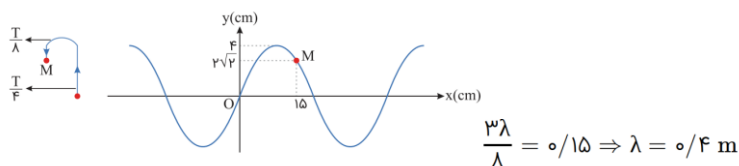
$$E = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times \left(\frac{4}{100}\right)^2 \times \left(\frac{\pi}{2}\right)^2 = 4 \times 10^{-6} \text{ J} = 0.4 \text{ mJ}$$

سوال ۵۲ گزینه ۲



گام اول با توجه به نمودار طول موج را حساب میکنیم

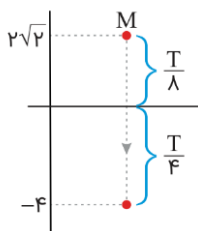
دقت کنید که در بازه زمانی $\frac{T}{4} + \frac{T}{8} = \frac{3T}{8}$ موج، مسافت 0.15 متر را طی کرده است. این فاصله برابر $\frac{3\lambda}{8}$ نیز میباشد.



گام دوم: دوره موج را از $v = \frac{\lambda}{T}$ حساب می کنیم:

$$\lambda = \frac{۰/۴}{T} \Rightarrow T = \frac{۱}{۲۰} \text{ s}$$

گام سوم: میدانیم موج به طرف چپ حرکت میکند و لحظه ای که اولین بار جهت حرکت ذره M عوض شود باید در اولین دره یا قله به M برسد که در این جا اولین دره برای این حالت صدق میکند و با توجه به شکل مدت زمان لازم برای جابه جایی M تا پایین ترین نقطه برابر $\frac{۳T}{۴} + \frac{T}{۴} = \frac{۳T}{۴}$ است.



گام چهارم این مدت زمان را حساب میکنیم:

$$\Delta t = \frac{۳}{\lambda} \times \frac{۱}{۲۰} = \frac{۳}{۱۶۰} \text{ s}$$

سوال ۵۳ گزینه ۳



$$\beta_1 - \beta_2 = ۱۰ \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \Rightarrow ۱/۳ = \log\left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \quad (۱)$$

$$\log ۲ = ۰/۳ \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱), (۲)} ۱ + ۰/۳ = \log \frac{r_2}{r_1} \Rightarrow ۱ + \log ۲ = \log \frac{r_2}{r_1}$$

$$\Rightarrow ۱ = \log \frac{r_2}{r_1} - \log ۲ \Rightarrow \log \frac{r_2}{۲} = ۱ \Rightarrow \frac{r_2}{۲} = ۱۰$$

$$\Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = ۲۰ \Rightarrow r_2 = ۲۰r_1$$

$$r_2 - r_1 = ۹۵ \Rightarrow ۲۰r_1 - r_1 = ۹۵ \Rightarrow r_1 = \frac{۹۵}{۱۹} = ۵\text{m} \Rightarrow r_2 = ۱۰۰\text{m}$$

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

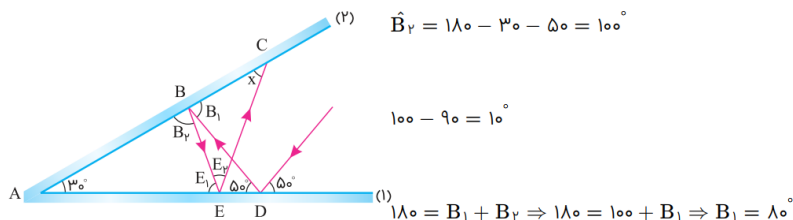
آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۵۴ گزینه ۲



در مثلث ABC زاویه B_2 برابر است با:

اگر از این زاویه 90° کم کنیم زاویه تابش در نقطه B به دست می آید



زاویه تابش و بازتابش برابر است پس در مثلث BED داریم:

$$E_0 + 50 + 10 + 10 = 180 \Rightarrow E = 110^\circ \Rightarrow E_1 = 70^\circ$$

$$E_2 + E_1 + 50 = 180 \Rightarrow E_2 = 60^\circ$$

در مثلث BEC داریم

$$x + E_2 + B_1 = 180 \Rightarrow x + 60 + 80 = 180 \Rightarrow x = 40^\circ$$

سوال ۵۵ گزینه ۳



کمترین بسامد فوتون گسیلی رشته با تراز مقصد n ، مربوط به گذار الکترون از $n + 1$ به n است. طول موج را به دست میآوریم و سپس رابطه رید برگ را می نویسیم

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{67/5 \times 10^{12}} = \frac{1}{22/5} \times 10^{-7} \text{ m} = \frac{10^5}{22/5} \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2} \right) \Rightarrow \frac{22/5}{10^5} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2} \right) \Rightarrow \frac{22/5}{1000} = \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2}$$

با جای گذاری گزینه ها $n = 4$ به دست می آید.

سوال ۵۶ گزینه ۱

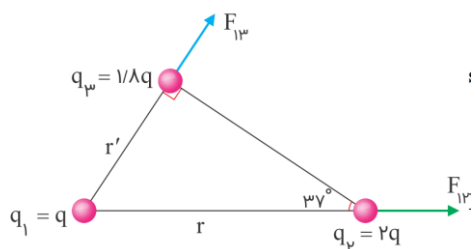


$$\begin{aligned} \frac{238}{92} \text{U} &\Rightarrow \frac{206}{82} \text{Pb} + x({}_1^4\alpha) + y({}_{-1}^0\beta) \\ 238 &= 206 + 4x \Rightarrow 4x = 32 \Rightarrow x = 8 \\ 92 &= 82 + (8 \times 2) - y \Rightarrow y = 6 \end{aligned}$$

سوال ۵۷ گزینه ۴



مطابق شکل زیر با فرض اینکه فاصله بین دو بار q_1 و q_2 برابر r و فاصله بین دو بار q_1 و q_3 برابر r' باشد. داریم:



$$\sin 37^\circ = \frac{r'}{r} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{r'}{r} \Rightarrow r' = \frac{4}{5}r$$

نیرویی که از طرف بار q_1 بر بار q_2 وارد میشود برابر F است بنابراین

$$F_{12} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{kq(2q)}{r^2} = \frac{2kq^2}{r^2} \xrightarrow{(F_{12}=F)} F = \frac{2kq^2}{r^2} \Rightarrow \frac{kq^2}{r^2} = \frac{F}{2} \quad (I)$$

در نتیجه نیرویی که از طرف بار q_1 بر بار q_3 وارد میشود برابر است با:

$$\begin{aligned} F_{13} &= \frac{kq_1q_3}{r'^2} = \frac{kq(1/2q)}{(\frac{4}{5}r)^2} = \frac{1/2kq^2}{16/25r^2} = \frac{5}{8} \frac{kq^2}{r^2} \\ \xrightarrow{(I)} F_{13} &= \frac{5}{8} \times \frac{F}{2} = \frac{5}{16}F \end{aligned}$$

سوال ۵۸ گزینه ۳



ذره از نقطه A شروع به حرکت کرده به نقطه ای میرود و سپس به نقطه A باز میگردد. جابجایی خالص در کل مسیر رفت و برگشت صفر است.

کار خالص انجام شده توسط نیروی پایستار در یک مسیر بسته که نقطه شروع و پایان یکی است صفر است.

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، اگر کار خالص صفر باشد تغییر انرژی جنبشی خالص نیز صفر خواهد بود (چون اتلاف انرژی نداریم انرژی جنبشی در لحظه بازگشت دقیقاً برابر با لحظه پرتاب است)

$$\Delta K_{\text{total}} = K_2 - K_1 = 0 \Rightarrow K_2 = K_1$$

بنابراین انرژی جنبشی و در نتیجه تندی دره در لحظه بازگشت به نقطه A با تندی اولیه آن در نقطه A برابر با خواهد بود. تندی اولیه در نقطه A برابر با 20 m/s است.

سوال ۵۹ گزینه ۲



$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

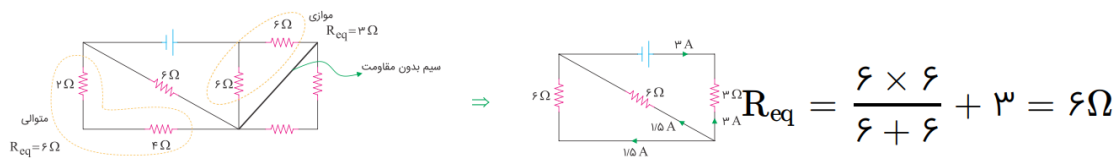
$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{6}{1} \times 1 \times \frac{d_1}{3d_1} = 6 \times \frac{1}{3} = 2$$

$$C_2 = 2 \times 5 = 10 \text{ pF}$$

سوال ۶۰ گزینه ۳



امپر سنج ایده آل بدون مقاومت است و مانند اتصال کوتاه رفتار میکند و مقاومت ۴ اهمی و ۲ اهمی به دلیل اختلاف پتانسیل برابر دو سر آن جریانی عبور نخواهد کرد.



$$R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} + 3 = 6\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{r + R} = \frac{24}{2 + 6} = 3A$$

جریان عبوری از مقاومت ۲ اهمی ۱/۵ آمپر است. در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت $V = RI = 3V$ است.

سوال ۶۱ گزینه ۴



قبل از بستن کلید

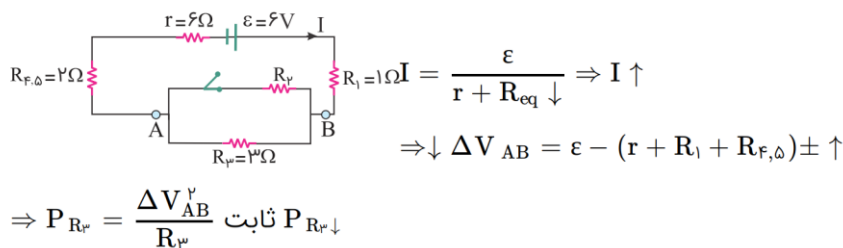
$$\begin{cases} r = 6\Omega \\ R_{eq} = 1 + 3 + \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 6\Omega \end{cases}$$

پس

$$P = P_{max} = 3W \text{ خروجی باتری}$$

$$(P = P_{Req} \text{ خروجی باتری})$$

با بستن کلید K ، وضعیت 6Ω کاهش یافته پس توان خروجی باتری از وضعیت max خود خارج شده و P کاهش می یابد.



سوال ۶۲ گزینه ۳



گام اول از رابطه چگالی و مقایسه دو سیم با یکدیگر داریم

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=Al} \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{l_B}{l_A} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{3}{2} = 2 \times 1 \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{3}{4}$$

گام دوم از رابطه مقاومت الکتریکی رسانا یعنی $R = \rho \frac{l}{A}$ می توان نوشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{l_A}{l_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow 1 = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 1 \times \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{4}{3}$$

سوال ۶۳ گزینه ۴



با توجه به رابطه $F = I.L.B, \sin \theta$ با توجه به اینکه $L_{BC} = L_{AB} \times \cos 60^\circ$ داریم

$$\frac{F_{AB}}{F_{BC}} = \frac{I \times L_{AB} \times B \times \sin 30^\circ}{I \times L_{BC} \times B \times \sin 90^\circ} = \frac{L_{AB} \times \sin 30^\circ}{L_{AB} \cos 60^\circ \times \sin 90^\circ} = 1$$

سوال ۶۴ گزینه ۲



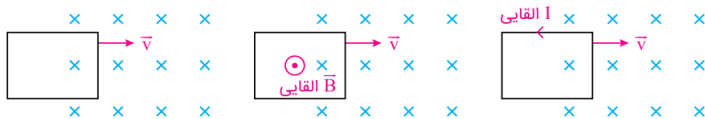
طبق رابطه $|\mathcal{E}| = NBVL$ بزرگی نیروی محرکه القایی در قاب را به دست میآوریم در اینجا $L = 0.4m$ است. پس:

$$\mathcal{E} = NBVL = N \times 0.4 \times 2 \times 0.4 = 0.32N \text{ (V)}$$

چون مقاومت هر دور 0.2Ω است ، پس مقاومت کل قاب، $R = N \times 0.2\Omega$ است. بنابراین جریان القایی برابر است با:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{0.32N}{N \times 0.2} = 1.6 \text{ A}$$

هنگام ورود قاب به میدان شار مغناطیسی عبوری از قاب افزایش میباید طبق قانون لنز جهت جریان القایی باید به گونه ای باشد که با افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند. بنابراین جهت میدان مغناطیسی القایی باید برون سو باشد و طبق قاعده دست راست جهت جریان پادساعتگرد است.



سوال ۶۵ گزینه ۳



ابتدا معادله جریان متناوب را مینویسیم و جریان عبوری از القاگر در $t = \frac{1}{f}$ را حساب میکنیم:

$$\frac{\omega T}{4} = \frac{1}{320} \Rightarrow T = \frac{1}{400} \text{ s}$$

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 2 \sin(400\pi t) \xrightarrow{t = \frac{1}{400} \text{ s}} I = 2 \sin\left(400\pi \times \frac{1}{400}\right) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{2} \text{ A}$$

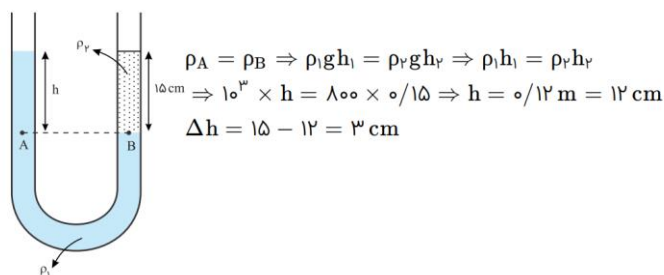
حالا انرژی ذخیره شده در القاگر را حساب میکنیم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times (\sqrt{2})^2 = 0.2 \text{ J}$$

سوال ۶۶ گزینه ۳



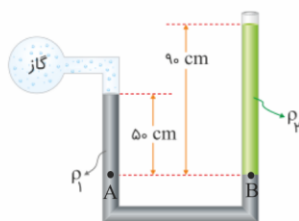
با باز کردن شیر رابط سطح آزاد دو مایع جابه جا میشوند تا به حالت تعادل برسند یعنی شکل زیر:



سوال ۶۷ گزینه ۱



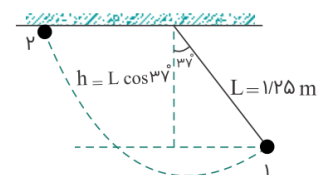
نقاط A و B که در یک تراز افقی هستند فشار یکسانی دارند. بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_G + \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + P.$$

$$\Rightarrow P_G - P = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1 = 1000 \times 10 \times 0.9 - 1200 \times 10 \times 0.5 = 3000 \text{ Pa}$$

سوال ۶۸ گزینه ۲



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را نقطه ۱ در نظر میگیریم ($U_1 = 0$) با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\begin{cases} E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \\ U_1 = 0 \\ K_2 = 0 \\ h = L \cos 37^\circ \\ L = 1/25 \\ \cos 37^\circ = 0.8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_1 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = m g h$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2 = g L \cos 37^\circ \Rightarrow \frac{1}{2} v_1^2$$

$$= 10 \times 1/25 \times 0.8 \Rightarrow |v_1| = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$$

سوال ۶۹ گزینه ۳



ابتدا حجم ثانویه مایع و حجم ثانویه ظرف در دمای θ را به دست می‌آوریم (θ ، دمای است که $3/9 \text{ cm}^3$ از مایع بیرون از ظرف ریخته شده است)

$$\begin{cases} V_{\text{مایع}} = V_{\text{مایع}} (1 + \beta \Delta \theta) = 1990(1 + 10^{-4} \times \Delta \theta) \\ V_{\text{ظرف}} = V_{\text{ظرف}} (1 + \alpha \Delta \theta) = 2000(1 + 3 \times 10^{-5} \Delta \theta) \end{cases}$$

اختلاف حجم ثانویه مایع و ظرف را برابر $3/9 \text{ cm}^3$ قرار می‌دهیم:

$$-10 + (19/9 \times 10^{-2} - 6 \times 10^{-2}) \Delta \theta = 3/9 \Rightarrow 13/9 \times 10^{-2} \Delta \theta = 13/9$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 100^\circ \text{C} \Rightarrow \theta_f = 100^\circ \text{C}$$

حالا دما را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 = \frac{9}{5} \times 100 + 32 = 180 + 32 = 212^\circ \text{F}$$

سوال ۷۰ گزینه ۴



محاسبه گرمای جذب شده توسط روغن:

$$Q = mc\Delta T = mc(70 - 40) = m \times 30 \times 0.794 = 23/82m$$

محاسبه گرمای از دست رفته توسط بخار (دو مرحله):

$$Q' = -m' L_v + m' c \Delta T = -2256m' + m' \times 4/2 \times (-30) = -2382m'$$

$$Q = Q' \Rightarrow 23/82m = 2382m' \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{23/82}{2382} = \frac{1}{100}$$

سوال ۷۱ گزینه ۳



سطح زمین نیروی $R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2}$ را وارد میکند و نیروی مرکز گرا همان نیروی f_s میباشد:

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$R = \sqrt{f_s^2 + W^2} \xrightarrow[R=10^8 \sqrt{10}]{} 10 \times 10^8 = f_s^2 + 9 \times 10^8$$

$$\Rightarrow f_s^2 = 10^8 \Rightarrow f_s = 10^4 \text{ N}$$

سوال ۷۲ گزینه ۳



با استفاده از رابطه بین بسامدهای تار با دو انتهای بسته میتوان نوشت

$$f_4 - f_2 = 2f_1 \Rightarrow f_1 = 80 \text{ Hz}$$

$$f_3 = 3f_1 = 240 \text{ Hz}$$

در این صورت اختلاف بسامدهای خواسته شده برابر است با

$$f_3 - f_1 = 240 - 80 = 160 \text{ Hz}$$

روش دوم: با توجه به بسامدهای داده شده میتوان نوشت

$$f_3 - f_1 = f_4 - f_2 = 320 - 160 = 160 \text{ Hz}$$

سوال ۷۳ گزینه ۴



از رابطه $hf = W$ میتوان نوشت:

$$\frac{hc}{\lambda_0} = W_0 \Rightarrow \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{\lambda_0} = 4 \Rightarrow \lambda_0 = 3 \times 10^{-7} \text{ m}$$

بنابراین میتوان نتیجه گرفت با طول موجهای کوتاه تر از $3 \times 10^{-7} \text{ m}$ اثر فوتوالکتریک برای فلز مورد نظر رخ میدهد.

سوال ۷۴ گزینه ۳



قانون گازهای ایده آل را برای دو حالت اولیه و نهایی مینویسیم

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} \times \frac{T_2}{T_1}$$

$$\xrightarrow{T_2=2T_1, P_2=3P_1} \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{3P_1} \times \frac{2T_1}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{2}{3}$$

سوال ۷۵ گزینه ۳



با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ هنگامی توان مصرفی لامپ بیشینه است که اختلاف پتانسیل آن بیشینه باشد و همچنین در مبدل داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

پس برای آن که اختلاف پتانسیل دو سر لامپ بیشینه باشد باید اختلاف پتانسیل مولد بیشینه و برابر $160V$ باشد:

$$\frac{V_2}{160} = \frac{60}{100} \Rightarrow V_2 = 12 (V)$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{V'^2}{V^2} \Rightarrow \frac{P'}{100} = \frac{12^2 \times 12}{15 \times 15} \Rightarrow P' = 64 W$$

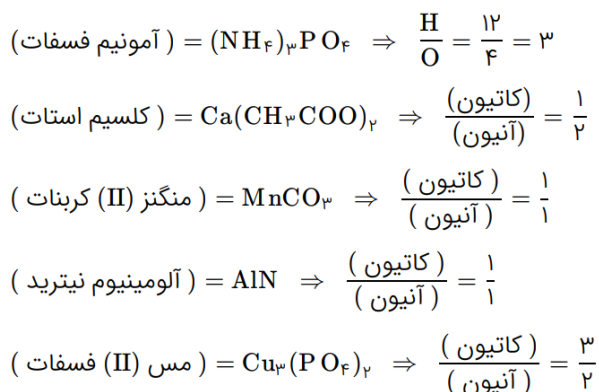
شیمی

سوال ۷۶ گزینه ۴



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

سوال ۷۷ گزینه ۴



سوال ۷۸ گزینه ۲



فراوانی ایزوتوپ سبک و سنگین را به ترتیب x و $100 - x$ فرض میکنیم:

$$\begin{aligned} \text{جرم اتمی میانگین} &= \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} \\ \Rightarrow 43/2 &= \frac{(40 \times x) + (44 \times (100 - x))}{100} \Rightarrow x = 20 \end{aligned}$$

پس فراوانی ایزوتوپ سنگین تر (۸۰٪) ۴ برابر فراوانی ایزوتوپ سبکتر (۲۰٪) است.

سوال ۷۹ گزینه ۴



عبارت های "الف" و "ث" درست هستند.

بررسی سایر عبارت ها:

(ب) نادرست نمیتوان مقادیر زیادی از آن را تولید و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

(پ) نادرست در رادیوایزوتوپ تکنسیم ^{99}Tc نسبت شمار n ها به p ها کمتر از ۱/۵ است.
($n = 56, p = 43$)

ت) نادرست یونی که حاوی $^{99}_{43}Tc$ است با یون پدید اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب پدید این یون را نیز جذب می کند.

سوال ۸۰ گزینه ۲



بررسی عبارت های نادرست

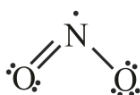
آ) نقطه جوش گاز اکسیژن ($-183^{\circ}C$) از گاز آرگون ($-186^{\circ}C$) بیشتر است.

ت) برخی اکسیدهای نافلزی مانند CO ، NO و N_2O اکسید اسیدی نیستند.

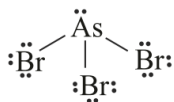
سوال ۸۱ گزینه ۱



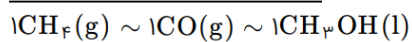
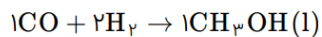
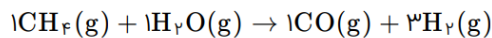
فرمول شیمیایی نیتروژن دی اکسید NO_2 میباشد.



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



سوال ۸۲ گزینه ۲



$$1 \times 22/4 \text{ L} \qquad 1 \times 32 \text{ g}$$

$$x \text{ لیتر} = \frac{22/4 \times 10^6}{32} \text{ گرم } 10^6$$

$$x \text{ مترمکعب} = \frac{22/4 \times 10^6 \text{ L}}{32} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 700 \text{ m}^3$$

سوال ۸۳ گزینه ۳



ابتدا با استفاده از تناسب زیر حجم ۱ مول گاز کربن دی اکسید را در دما و فشار مورد نظر به دست می آوریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{CO}_2 \text{ گرم} & \text{CO}_2 \text{ لیتر} & \\ 1/1 & 1 & \\ 44 & x & \end{array} \Rightarrow x = 40 \text{ L CO}_2$$

با توجه به اینکه دما و فشار یکسان است و بنا به قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان ۱ مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند و با توجه به اینکه چگالی گاز مجهول $1/4 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است داریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{لیتر گاز} & \text{گرم گاز} & \\ 1 & 1/4 & \\ 40 & y & \end{array} \Rightarrow y = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } \text{C}_n\text{H}_{2n} = 12n + 2n = 14n = 56 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$$

سوال ۸۴ گزینه ۳



A < B < C: مقایسه گشتاور دو قطبی

$A < B < C$: مقایسه نیروی بین مولکولی

$A < B < C$: مقایسه نقطه جوش

ترکیب A ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری نمیکنند و نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع نیروی واندروالسی است.

ترکیب C قطبی است و در آب حل میشود پس نیروی جاذبه میان مولکول های C در آب بیشتر از میانگین نیروی جاذبه در آب خالص و C خالص است. (علت نادرست بودن "ث")

سوال ۸۵ گزینه ۱



انحلال پذیری نمک KNO_3 در دمای $20^\circ C$ برابر 30 گرم حل شونده در 100 گرم آب است.

$$? \text{ mol } KNO_3 = 30 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} = 0.297$$

$$\text{جرم محلول} = \text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال} = 30 + 100 = 130$$

$$? \text{ L } KNO_3 = 130 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ cm}^3 \text{ محلول } KNO_3}{2/1 \text{ g } KNO_3 \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 0.062$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.297}{0.062} = 4.79 \approx 4.8$$

سوال ۸۶ گزینه ۲



فرآیند اسمز معکوس در تولید آب شیرین کاربرد دارد.

سوال ۸۷ گزینه ۴



تمامی موارد درست هستند. بررسی مقایسه ها

الف) NH_3 دلیل دارا بودن پیوند هیدروژنی نقطه جوش بیشتری از PH_3 دارد.

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

ب) CO قطبی و N_2 ناقطبی است پس CO تمایل بیشتری به مایع شدن دارد.

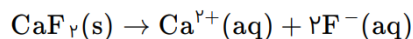
پ) گشتاور دو قطبی هگزان صفر و استون عددی مثبت است.

ت) دو گاز F_2 و Cl_2 در شرایط STP حجم برابری دارند و از آنجایی که جرم Cl_2 بیشتر F_2 است پس چگالی بیشتری دارد.

سوال ۸۸ گزینه ۱



برای محلولهای بسیار رقیق ppm هم ارز میلی گرم حل شونده در ۱ لیتر محلول است؛ بنابراین باید حساب کنیم در $10^{-3} \times 3/9$ گرم CaF_2 چند میلی گرم یون فلوئورید (F^-) داریم یعنی:



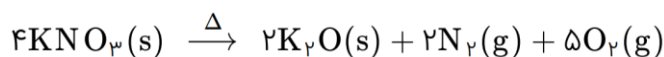
$$\begin{aligned} ? \text{ mg } F^{-} &= 3/9 \times 10^{-3} \text{ g } CaF_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaF_2}{78 \text{ g } CaF_2} \times \frac{2 \text{ mol } F^{-}}{1 \text{ mol } CaF_2} \\ &\times \frac{19 \text{ g } F^{-}}{1 \text{ mol } F^{-}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 1/9 \text{ mg} \end{aligned}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{1/9 \text{ (mg)}}{200 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = \frac{1/9}{0/2} = 9/5 \text{ ppm}$$

سوال ۸۹ گزینه ۳



ابتدا واکنش را موازنه میکنیم:



خالص میکنیم جرم KNO_3 اولیه ۱۰۰ گرم باشد و درصد خلوص آن P درصد باشد پس:

$$100 \text{ g} \times \frac{P}{100} = P(g) \text{ خالص}$$

$$100 - P(g) = \text{جرم ناخالص}$$

$$x \text{ g K}_2\text{O} = P \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{80}{100} \times \frac{2 \text{ mol K}_2\text{O}}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}}$$

$$= 0.37P \text{ g K}_2\text{O}$$

$$100 - P = 0.37P$$

$$1/37P = 100 \Rightarrow P = \frac{100}{1/37} = 73 \text{ KNO}_3 \text{ درصد خلوص}$$

سوال ۹۰ گزینه ۳



عناصر A, B, C, D و E به ترتیب Si, P, S, Cl, Ar هستند. تمایل گرفتن الکترون در یک دوره از چپ به راست افزایش مییابد و شعاع اتمی در یک دوره از چپ به راست کاهش مییابد؛ پس داریم:

$D > C$: تمایل گرفتن الکترون

$C > D$: شعاع اتمی

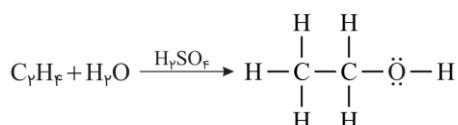
بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ درست - با توجه به فرمول Zn_3B_2 ، عنصر B همان P است که نافلز است. A هم سیلیسیم است که شبه فلز است.

گزینه ۲ درست - کلر در دمای اتاق به آرامی با هیدروژن واکنش میدهد.

گزینه ۴ درست - A همان سیلیسیم است که آرایش لایه ظرفیت آن $3s^2 3p^2$ است.

سوال ۹۱ گزینه ۳



تمامی گزاره ها به جز گزاره (الف) درست هستند.

الف) اتانول الکلی دو کربنی است.

سوال ۹۲ گزینه ۳

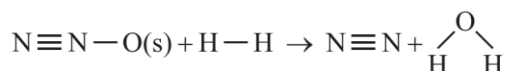


بررسی عبارت های نادرست

ب) نفت خام مخلوطی از هیدروکربن ها (هم سیر شده و هم سیر نشده) برخی نمک ها اسیدها، آب و ... است.

ت) پس از جدا کردن اسیدها و آب نفت خام را پالایش میکنند.

سوال ۹۳ گزینه ۳



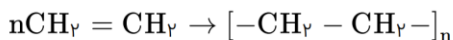
[مجموع آنتالپی های پیوندها در مواد واکنش دهنده] = ΔH (واکنش)

- [مجموع آنتالپی های پیوندها در مواد فرآورده]

$$\Delta H (\text{واکنش}) = [945 + 2(463)] - [945 + 2(463)] = -293 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 22 \text{ g N}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{44 \text{ g N}_2\text{O}} \times \frac{-293 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} = -146/5 \text{ kJ}$$

سوال ۹۴ گزینه ۳



$$\Delta H = E_{\text{(پیوندهای شکسته شده)}} - E_{\text{(پیوندهای تشکیل شده)}}$$

به ازای هر مول مونومر ۱ پیوند $(C = C)$ شکسته و ۲ پیوند $(C - C)$ تشکیل میشود:

$$\Delta H = [1 \times E_{C=C}] - [2 \times E_{C-C}] = 612 - (2 \times 348) = -84 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

سوال ۹۵ گزینه ۴



ترکیب مورد نظر گروه عاملی کتونی ندارد گروه های عاملی اتری هیدروکسیل (الکل)، استری، آمین و آمیدی دارد.

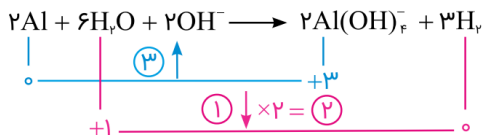
فرمول مولکولی آن $C_{12}H_{19}N_3O_7$ است.

۴۷ جفت الکترون پیوندی و ۱۷ جفت الکترون ناپیوندی دارد ($\frac{47}{17} = 2/75$) این ترکیب آروماتیک نیست، زیرا در ساختار آن حلقه بنزن وجود ندارد یک پیوند دوگانه $C = C$ دارد پس در واکنش با یک مول هیدروژن به ترکیب سیر شده تبدیل میشود.

سوال ۹۶ گزینه ۳



ابتدا واکنش را موازنه میکنیم (توجه داشته باشید واکنش باید موازنه بار الکتریکی هم باشد).



چون سمت راست واکنش ۲ بار منفی داریم سمت چپ هم باید ۲ بار منفی باشد پس ضریب OH^- ، ۲ خواهد بود.

$$\bar{R}_{H_2} = 50 \frac{m \cdot L}{s} \times \frac{1 \text{ mol}}{25000 m \cdot L} = 0.002 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}_{OH^-} = \frac{2}{3} \times \bar{R}_{H_2} = \frac{2}{3} \times 0.002 = \frac{4}{3} \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$\text{در آغاز } [OH^-] = 1 \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow \text{mol } OH^- = 1 \frac{\text{mol}}{L} \times 2 L = 2 \text{ mol } OH^-$$

$$pH = 13 \Rightarrow pOH = 1 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-pOH}$$

$$= 10^{-1} = 0.1 \frac{\text{mol}}{L} \times 2 L = 0.2 \text{ mol } OH^-$$

$$\bar{R}_{OH^-} = -\frac{\Delta n_{OH^-}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{4}{3} \times 10^{-3} = -\frac{0.2 - 2}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1350 \text{ s}$$

سوال ۹۷ گزینه ۱



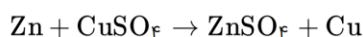
عبارت های درست: (الف)

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) نادرست- با مصرف یونهای Cu^{2+} از شدت رنگ آبی محلول کاسته میشود.

(پ) نادرست- واکنش پذیری فلز روی بیشتر از فلز مس است.

(ت) نادرست



$1 \text{ mol Zn} = 1 \times 65 = 65 \text{ g}$ مصرف می شود Zn } جرم تیغه جامد کاهش می یابد $\Rightarrow$
 $1 \text{ mol Cu} = 1 \times 64 = 64 \text{ g}$ تولید می شود Cu }

(ث) نادرست- اگر غلظت محلول مس II سولفات زیاد و جرم تیغه روی کم باشد در پایان واکنش محلول بی رنگ نمی شود ولی اگر غلظت محلول مس II سولفات کم و جرم تیغه روی نسبتاً زیاد باشد در پایان واکنش محلول کاملاً بی رنگ میشود.

سوال ۹۸ گزینه ۳



شکل A پلی اتن سنگین (بدون شاخه فرعی) $HDPE$ و شکل B پلی اتن سبک (با شاخه فرعی) $LDPE$ را نشان میدهد.

عبارت های نادرست (الف) و (پ) و (ث) می باشند.

الف) پلی اتن سبک ($LDPE$) به علت شاخه دار بودن چگالی کمتر و انعطاف پذیری بیشتری دارد.

(پ) درصد جرمی کربن در هر دو نوع پلی اتن سبک و سنگین یکسان و ۸۵ درصد است.

(ث) مونومرهای سازنده پلیمر موجود در سرنگ پروپن است که ۳ کربنه میباشد ولی مونومرهای سازنده پلی اتن دو کربنه و اتن است.

سوال ۹۹ گزینه ۲



تفلون در حلال های آلی (مانند اتانول) حل نمی شود.

سوال ۱۰۰ گزینه ۱



می دانیم که کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی تا ۴ اتم کربن به هر نسبتی در آب حل میشوند تنها گزینه ای که اسیدی تا ۴ اتم کربن دارد گزینه "۱" با ماده اتانوییک اسید CH_3COOH است.

سوال ۱۰۱ گزینه ۱



بررسی عبارت های نادرست:

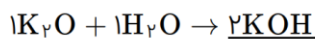
الف) گل ادریسی در خاک های اسیدی به رنگ آبی و در خاک های بازی به رنگ سرخ شکوفا میشود.
خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن $10^{-5} mol.L^{-1}$ است. اسیدی بوده و گل ادریسی به رنگ آبی می روید.

ب)

$$pH = 4/7 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4/7} = 10^{-5} \times 10^{0/7} = 10^{-5} \times 10^{\log_{10} 2} = 2 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$$

پ) pH معده در زمان استراحت برابر با $3/7$ است.

سوال ۱۰۲ گزینه ۱



$$1 \times 94 \quad 2 \text{ mol}$$

$$\text{KOH} \text{ گرم } 0.94 \quad x \text{ mol KOH} = 0.02$$

$$M = \frac{\text{mol}}{L} = \frac{0.02 \text{ mol}}{0.5 L} = 0.04 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 0.04 M$$

چون KOH باز قوی یک ظرفیتی است غلظت یون هیدروکسید محلول با غلظت KOH برابر است.

$$\text{pOH} = -\log^{[\text{OH}^-]} = -\log 4 \times 10^{-2} = 1.4$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 1.4 = 12.6$$



$$1 \times 1000 \text{ ml}$$

$$1 \times 63$$

$$100 \text{ ml} \times 0.04 M \quad x \text{ گرم خالص} = 0.252 \text{ g}$$

$$\text{خالص } \text{HNO}_3 \text{ گرم} = 0.252 \times \frac{100}{90} = 0.28 \text{ g}$$

سوال ۱۰۳ گزینه ۴



عبارت های درست آ، ب و ث

عبارت های نادرست پ و ت

پ) نادرست چون هر دو اسید تک پروتون دار هستند میزان گاز هیدروژن تولید شده در پایان واکنش در هر دو برابر است.

ت) نادرست چون هر دو اسید تک پروتون دار هستند نسبت غلظت یون ها (آنیون ها به کاتیون ها) در آنها برابر است.

$$[H^+] = [X^-] \text{ و } [H^+] = [A^-] \text{ و نسبت غلظت یون ها یک می باشد.}$$

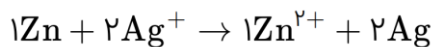
پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

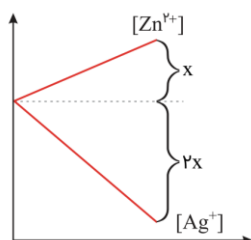
سوال ۱۰۴ گزینه ۲



با توجه به واکنش موازنه شده کلی سلول گالوانی



تغییرات غلظت یون Ag^+ دو برابر تغییرات غلظت یون Zn^{2+} است زیرا ضریب Ag^+ دو برابر ضریب Zn^{2+} است؛ ضمناً غلظت Zn^{2+} در آند افزایش و غلظت Ag^+ در کاتد کاهش می یابد.



سوال ۱۰۵ گزینه ۴



گرم فلز کروم مصرف شده $104 = 500 \times 0.208$

$$\begin{aligned} x \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3 &= 104 \text{ g Cr} \times \frac{1 \text{ mol Cr}}{52 \text{ g Cr}} \times \frac{1 \text{ mol Cr}_2(\text{SO}_4)_3}{2 \text{ mol Cr}} \\ &\times \frac{392 \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Cr}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{100}{80} = 490 \text{ g Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ ناخالص} \end{aligned}$$