



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

یازدهم ریاضی

۲۱ آذر ماه ۱۴۰۴

ریاضیات

سوال ۱ پاسخ گزینه ۲



ابتدا دامنه تابع را به دست می آوریم :

گزینه های ۳ و ۴، حذف می شوند. $-x + 2 \geq 0 \Rightarrow x \leq 2$

حاصل $\sqrt{-x + 2}$ ، یک عدد نامنفی است، پس حاصل $-\sqrt{-x + 2}$ ، یک عدد نامثبت است، بنابراین گزینه ۱ نیز رد می شود و گزینه ۲، درست است. بررسی سایر گزینه ها:

نمودار گزینه ۱، مربوط به تابع $y = \sqrt{-x + 2}$

نمودار گزینه ۳، مربوط به تابع $y = \sqrt{x - 2}$

نمودار گزینه ۴، مربوط به تابع $y = -\sqrt{x - 2}$ می باشد.

سوال ۲ پاسخ گزینه ۲



عبارت سمت چپ معادله حاصل ضرب دو عدد صحیح می باشد بنابراین سمت راست معادله نیز می بایست عددی صحیح باشد پس x نیز عددی صحیح است بنابراین :

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow 3x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \left[3x - \frac{7}{2} \right] = 3x + \left[-\frac{7}{2} \right] = 3x - 4 \quad (1)$$

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow \left[x + \frac{1}{2} \right] = x + \left[\frac{1}{2} \right] = x \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} (3x - 4)(x) = x + 2 \Rightarrow 3x^2 - 4x = x + 2 \Rightarrow 3x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{ق ق } x = 2 \\ \text{غ ق } x = -\frac{1}{3} \end{cases}$$

سوال ۳ پاسخ گزینه ۴



به ازای هر عدد حقیقی مانند داریم:

$$0 \leq x - [x] < 1$$

بنابراین در تابع داده شده با فاکتور گیری از ، خواهیم داشت:

$$f(x) = -2(x - [x])$$

$$0 \leq x - [x] < 1 \xrightarrow{\text{ضرب طرفین ناممعادله در } -2} -2 < 2[x] - 2x \leq 0 \Rightarrow -2 < f(x) \leq 0$$

$\underbrace{2[x] - 2x}_{f(x)}$

$$\Rightarrow R_f = (-2, 0]$$

برد زیرمجموعه هم دامنه است.

سوال ۴ پاسخ گزینه ۴



در گزینه ۱ دو تابع مساوی اند زیرا:

$$f(x) = \sqrt{(1-x)^2} = \sqrt{(1-x)^2(1-x)} = |1-x| \sqrt{1-x} = g(x); D_f = D_g = (-\infty, 1]$$

در گزینه ۲ دو تابع مساوی اند زیرا:

$$D_f = D_g = R$$

$$0 \leq \frac{x^4}{x^4 + 1} < 1 \Rightarrow \left[\frac{x^4}{x^4 + 1} \right] = 0 \Rightarrow f(x) = g(x) = 0$$

در گزینه ۳ دو تابع مساوی اند زیرا:

پاسخنامه آزمون ۲۱ آذر آموزشگاه کیمیا

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

$$D_f = D_g = R, f(x) = g(x) = 1$$

اما دو تابع f و g در گزینه ۴ مساوی نیستند زیرا:

$$g(x) = \frac{x^2 - 1}{|x| + 1} = \frac{(x - 1)(x + 1)}{|x| + 1} \neq |x| - 1 \Rightarrow f(x) \neq g(x)$$

سوال ۵ پاسخ گزینه ۲



طول بازه مورد نظر که روی خط $y = -1$ قرار گرفته زمانی بزرگترین مقدار ممکن است که تابع $f(x) = x^2 - 4x + m$ بر خط $y = -1$ مماس باشد یعنی عرض رأس سهمی f برابر (-1) باشد:

$$y_S = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(16 - 4m)}{4} = -1 \Rightarrow 16 - 4m = 4 \Rightarrow 4m = 12 \Rightarrow m = 3$$

سوال ۶ پاسخ گزینه ۱

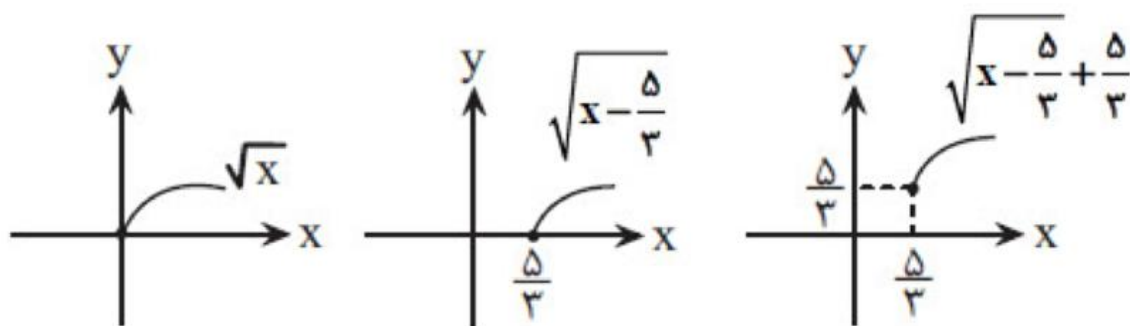


$$D_f = R, D_g = R \Rightarrow D_f = D_g$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x+1} = x-1 & x \neq -1 \\ k+x & x = -1 \end{cases} \xrightarrow{x=-\frac{1}{r}} \begin{cases} f(-\frac{1}{r}) = k - \frac{1}{r} \\ g(-\frac{1}{r}) = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow k - \frac{1}{r} = -2 \Rightarrow k = -\frac{5}{r}$$

$$y = \sqrt{x - \frac{5}{r} + \frac{5}{r}}$$



سوال ۷ پاسخ گزینه ۱



ابتدا دامنه تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1 \\ x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 1 \\ x \leq -1 \end{cases} \end{cases}$$

$$f(x) = \sqrt{1 - x^2} + \sqrt{x^2 - 1} \Rightarrow D_f = \{\pm 1\}, R_f = \{0\}$$

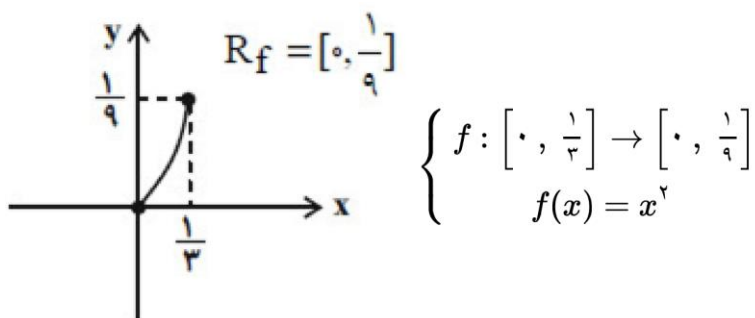
$$\Rightarrow g(x) = \begin{cases} \sqrt{(c-1)x} & ; a \leq x \leq b \Rightarrow a = b = 1 \\ x^2 + 2x + e & ; -1 \leq x \leq d \Rightarrow d = -1 \end{cases}$$

$$g(-1) = f(-1) = 0 \Rightarrow (-1)^2 + 2(-1) + e = 1 - 2 + e = 0 \Rightarrow e = 1 \Rightarrow \frac{a+c}{b+d+e} = \frac{1+1}{1-1+1} = 2$$

سوال ۸ پاسخ گزینه ۲



با توجه به اینکه هم دامنه باید شامل برد باشد تنها گزینه صحیح ۲ است



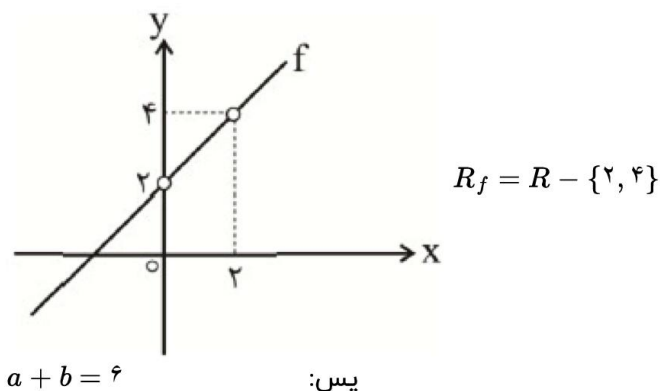
سوال ۹ پاسخ گزینه ۱



در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^2 - 4x}{x^2 - 2x}$ داریم:

$$f(x) = \frac{x(x^2 - 4)}{x(x - 2)} = \frac{(x - 2)(x + 2)}{x - 2} = x + 2, x \neq 0, 2$$

پس برد تابع f کل مقادیر حقیقی است به جز مقادیر این تابع در $x = 0$ و $x = 2$ ؛ یعنی:



$$a + b = 6$$

پس:

سوال ۱۰ پاسخ گزینه ۱



$$[2 \sin 60^\circ] - 2 [\sin 60^\circ] = [\sqrt{3}] - 2 \left[\frac{\sqrt{3}}{2} \right] = 1 - 0 = 1$$

سوال ۱۱ پاسخ گزینه ۳



$$\left[\frac{x^2 + x}{x} \right] = 3 \Rightarrow [x + 1] = 3 \Rightarrow [x] + 1 = 3 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow 2 \leq x < 3$$

حالا عبارت $\frac{x+2}{4}$ را می‌سازیم:

$$2 \leq x < 3 \xrightarrow{+2} 4 \leq x+2 < 5 \xrightarrow{\div 4} 1 \leq \frac{x+2}{4} < \frac{5}{4} \Rightarrow \left[\frac{x+2}{4} \right] = 1$$

سوال ۱۲ پاسخ گزینه ۲



$$\begin{aligned} \left[-x + \frac{1}{2} \right] = -2 &\Rightarrow -2 \leq -x + \frac{1}{2} < -1 \xrightarrow{+\frac{1}{2}} -\frac{5}{2} \leq -x < -\frac{3}{2} \xrightarrow{\times(-1)} \frac{3}{2} < x \leq \frac{5}{2} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \\ \frac{9}{4} < x^2 \leq \frac{25}{4} &\Rightarrow 2/25 < x^2 \leq 6/25 \Rightarrow [x^2] = 2, 3, 4, 5, 6 \\ \Rightarrow \text{مجموع} &= 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 20 \end{aligned}$$

سوال ۱۳ پاسخ گزینه ۲



$$\begin{aligned} 0 \leq U - [U] < 1 &\Rightarrow 0 \leq -x - [-x] < 1 \Rightarrow -1 < x + [-x] \leq 0 \Rightarrow 0 < x + 1 + [-x] \leq 1 \\ &\Rightarrow 0 < f(x) \leq 1 \Rightarrow [f(x)] = 0 \text{ یا } 1 \end{aligned}$$

سوال ۱۴ پاسخ گزینه ۱



چون دو تابع برابرند پس هم دامنه هستند و برای هر x از دامنه مشترک $f(x) = g(x)$ است.

$$f(x) = \frac{x^2 + 1}{x - 1} \Rightarrow \text{Df} = R - \{1\}$$

پس در تابع $g(x)$ هم دامنه $R - \{1\}$ است؛ پس:

$$\begin{aligned} g(x) &= \frac{x^2 + ax + b}{(x - 1)^2} \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = x^2 + cx + d \Rightarrow \begin{cases} c = -2 \\ d = 1 \end{cases} \\ f(x) = g(x) &\Rightarrow \frac{x^2 + 1}{x - 1} = \frac{x^2 + ax + b}{(x - 1)^2} \Rightarrow (x^2 + 1)(x - 1) = x^2 + ax + b \\ &\Rightarrow x^3 - x - 1 = x^2 + ax + b \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -1 \end{cases} \\ g(a + c) &= g(-1 - 2) = g(-3) = f(-3) = \frac{(-3)^2 + 1}{-3 - 1} = \frac{-5}{-4} = \frac{5}{4} \end{aligned}$$

سوال ۱۵ پاسخ گزینه ۱



به توان ۲ $\rightarrow \sqrt{3x-5} = 1 + \sqrt{x-2}$ $f(x) = g(x)$: یافتن نقاط برخورد دو نمودار

به توان ۲ $\rightarrow \sqrt{x-2} = \sqrt{x-2} \Rightarrow x-2 = \sqrt{x-2}$

$x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2, y=1 \Rightarrow M(2, 1) \\ x=3, y=2 \Rightarrow N(3, 2) \end{cases}$

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

سوال ۱۶ پاسخ گزینه ۳



$y = 3|[\frac{1}{2}x]| - 1$

$-1 \leq x < -\frac{1}{2} \Rightarrow -2 \leq \frac{1}{2}x < -1 \Rightarrow [\frac{1}{2}x] = -2$

$\Rightarrow y = 3|-2| - 1 = 5$

$-\frac{1}{2} \leq x < 0 \Rightarrow -1 \leq \frac{1}{2}x < 0 \Rightarrow [\frac{1}{2}x] = -1$

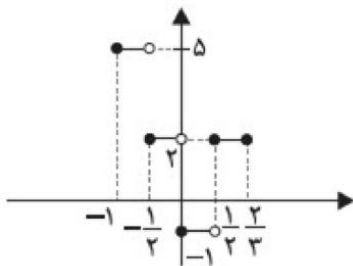
$\Rightarrow y = 3|-1| - 1 = 2$

$0 \leq x < \frac{1}{2} \Rightarrow 0 \leq \frac{1}{2}x < 1 \Rightarrow [\frac{1}{2}x] = 0$

$\Rightarrow y = 3|0| - 1 = -1$

$\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2} \Rightarrow 1 \leq \frac{1}{2}x \leq \frac{3}{2} \Rightarrow [\frac{1}{2}x] = 1$

$\Rightarrow y = 3|1| - 1 = 2$



سوال ۱۷ پاسخ گزینه ۱



عرض مستطیل برابر x است در نتیجه طول مستطیل برابر است با $3x$ و در نتیجه قطر مستطیل (که با قطر دایره برابر است) با استفاده از رابطه فیثاغورس به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{قطر مستطیل} = \text{قطر دایره} = \sqrt{x^2 + (3x)^2} = \sqrt{10x^2} = x\sqrt{10} \Rightarrow r = \text{شعاع دایره} = \frac{x\sqrt{10}}{2}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 \Rightarrow S = \pi \left(\frac{x\sqrt{10}}{2} \right)^2 \Rightarrow S = \pi \times \frac{10x^2}{4} \Rightarrow S = \frac{5\pi x^2}{2}$$

سوال ۱۸ پاسخ گزینه ۲



برای به دست آوردن دامنه تابع f کفایت عبارت زیر را رادیکال را بزرگتر یا مساوی صفر قرار دهیم، داریم:

$$1 - 3x \geq 0 \Rightarrow -3x \geq -1 \Rightarrow 3x \leq 1 \Rightarrow x \leq \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow D_f = \left(-\infty, \frac{1}{3} \right] = \left(-\infty, a \right]$$

لذا $a = \frac{1}{3}$ است. حال حاصل $g\left(\frac{1}{3}\right)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$g\left(\frac{1}{3}\right) = \left[-\frac{7}{3} \times \left(\frac{1}{3}\right) + 1\right] = \left[-\frac{7}{9} + 1\right] = \left[\frac{-7+9}{9}\right] = \left[\frac{2}{9}\right] = 0$$

سوال ۱۹ پاسخ گزینه ۱



با استفاده از رابطه طولی در دایره داریم :

$$8(8 + x) = 6(6 + 6 + x)$$

$$64 + 8x = 72 + 6x \rightarrow \boxed{x = 4}$$

$$MT^2 = 6(16) \rightarrow MT = 6\sqrt{6}$$

$$\sqrt{6}MT = \sqrt{6}(6\sqrt{6}) = 36$$

سوال ۲۰ پاسخ گزینه ۴



بناب بر رابطه تولید در دایره می‌نویسیم :

$$\left. \begin{aligned} x^2 &= 1 \times 5 = 5 \Rightarrow x = \sqrt{5} \\ y^2 &= 5 \times 9 = 45 \Rightarrow y = 3\sqrt{5} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x + y = 4\sqrt{5}$$

سوال ۲۱ پاسخ گزینه ۱



اگر شعاع دایره برابر R باشد آنگاه طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$\begin{aligned} MA \times MB &= MC \times MD \Rightarrow (R + MO)(R - MO) = MC \times MD \\ \Rightarrow (R + ۶)(R - ۶) &= ۴ \times ۹ \Rightarrow R^2 - ۳۶ = ۳۶ \Rightarrow R^2 = ۷۲ \Rightarrow R = ۶\sqrt{۲} \end{aligned}$$

سوال ۲۲ پاسخ گزینه ۴

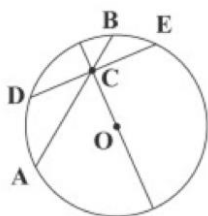


$$\begin{aligned} \text{اندازه‌ی مماس مشترک داخلی} &= \sqrt{d^2 - (R + R')^2} = \sqrt{۱۱} \\ \text{اندازه‌ی مماس مشترک خارجی} &= \sqrt{d^2 - (R - R')^2} = \sqrt{۳۵} \\ \Rightarrow d^2 - (R + R')^2 &= ۱۱ \quad (۱) \\ \Rightarrow d^2 - (R - R')^2 &= ۳۵ \quad (۲) \\ (۲) - (۱) &\Rightarrow (R + R')^2 - (R - R')^2 = ۲۴ \Rightarrow ۴RR' = ۲۴ \Rightarrow RR' = ۶ \end{aligned}$$

سوال ۲۳ پاسخ گزینه ۲



می‌دانیم که کوتاه‌ترین وتر گذرا از نقطه C وتری است که بر قطر عمود باشد.



$$\frac{BC}{AC} = \frac{1}{3} \xrightarrow{AB=12} BC = 3, AC = 9$$

از نقطه C قطر دایره را رسم می‌کنیم کوتاه‌ترین وتر توسط قطر دایره نصف می‌شود.

$$DC = CE = x$$

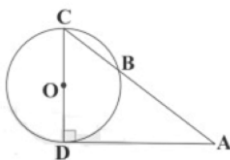
بنابر رابطه طولی در دایره داریم:

$$AC \times CB = DC \times CE \Rightarrow 9 \times 3 = x \times x \Rightarrow x^2 = 27 \Rightarrow x = 3\sqrt{3}, DE = 6\sqrt{3}$$

سوال ۲۴ پاسخ گزینه ۱



چون AD بر دایره مماس است $\hat{D} = 90^\circ$ طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$AD^2 = AB \times AC \Rightarrow AD^2 = \underbrace{(3/2)(3/2 + 1/8)}_5 \Rightarrow AD^2 = 16 \Rightarrow AD = 4$$

طبق فیثاغورس $\rightarrow AD^2 + DC^2 = AC^2 \Rightarrow 16 + DC^2 = 25 \Rightarrow DC = 3$

$\xrightarrow{DC=2r} r = \frac{DC}{2} = 1/2$

سوال ۲۵ پاسخ گزینه ۲



تعداد کل کلمات ۸ حرفی برابر است با:

$$n(S) = 8 \times 7 \times \dots \times 1 = 8!$$

حال برای اینکه حروف «غول» کنار هم نباشند از احتمال متمم استفاده می‌کنیم و حالا تی را که این حروف کنار هم باشند با یک دسته در نظر گرفتن حروف غول به دست می‌آوریم:

$$\boxed{\text{ن}} \quad \boxed{\text{ا}} \quad \boxed{\text{ت}} \quad \boxed{\text{س}} \quad \boxed{\text{م}} \quad \boxed{\text{غ، و، ل}} \Rightarrow 6! \times 3!$$

$$P(A) = 1 - \frac{6! \times 3!}{8!} = \frac{8! - 6! \times 3!}{8!} = \frac{6!(8 \times 7 - 6)}{8!} = \frac{50}{56} = \frac{25}{28}$$

سوال ۲۶ پاسخ گزینه ۱



می‌دانیم $P(A \cup B) = P(S)$

$$P(A) + P(B) - P(A \cap B) = ۱$$

$$\frac{۱}{۲} + \frac{۲}{۳} - P(\{b, c\}) = ۱ \Rightarrow \frac{۵}{۶} - ۱ = P(\{b, c\}) \Rightarrow \frac{۱}{۶} = P(\{b, c\})$$

$$P(A \cap B) = \frac{۱}{۶} \Rightarrow P(A' \cup B') = ۱ - \frac{۱}{۶} = \frac{۵}{۶}$$

سوال ۲۷ پاسخ گزینه ۱



مقادیر $P(a)$ ، $P(b)$ و $P(c)$ را به ترتیب برابر k ، q و kq فرض می‌کنیم.

$$\begin{cases} k + kq + kq^2 = ۱ \quad (۱) \\ \frac{۱}{k} + \frac{۱}{kq} + \frac{۱}{kq^2} = \frac{۴۹}{۶} \Rightarrow \frac{kq^2 + kq + k}{k^2 q^2} = \frac{۴۹}{۶} \quad (۲) \end{cases}$$

از تقسیم تساوی ۱ بر تساوی ۲ داریم:

$$k^2 q^2 = \frac{۶}{۴۹} \xrightarrow{k, q > 0} kq = \frac{۲}{۷}$$

حال با جایگزاری مقدار kq در تساوی ۱ داریم:

$$\begin{aligned} k + \frac{۲}{۷} + \frac{۲}{۷}q &= ۱ \Rightarrow k = \frac{۵}{۷} - \frac{۲}{۷}q \xrightarrow{k = \frac{۲}{۷q}} \frac{۲}{۷q} = \frac{۵}{۷} - \frac{۲}{۷}q \xrightarrow{\times ۷q} ۲ = ۵q - ۲q^2 \\ \Rightarrow ۲q^2 - ۵q + ۲ &= ۰ \Rightarrow (۲q - ۱)(q - ۲) = ۰ \Rightarrow q = \frac{۱}{۲} \text{ یا } ۲ \end{aligned}$$

بنابراین مقادیر $P(a)$ ، $P(b)$ و $P(c)$ به صورت زیر می‌توانند باشند:

پاسخنامه آزمون ۲۱ آذر آموزشگاه کیمیا

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

$$\begin{cases} q = \frac{1}{2} \Rightarrow k = \frac{4}{5} \Rightarrow P(a) = \frac{4}{5}, P(b) = \frac{2}{5}, P(c) = \frac{1}{5} \\ q = \frac{2}{3} \Rightarrow k = \frac{1}{5} \Rightarrow P(a) = \frac{1}{5}, P(b) = \frac{2}{5}, P(c) = \frac{4}{5} \end{cases}$$

در هر دو حالت مذکور بیشترین مقدار ممکن برای احتمال یک پیشامد ساده برابر $\frac{4}{5}$ می باشد.

سوال ۲۸ پاسخ گزینه ۳



اگر A اعداد بخش پذیر بر ۶ و B اعداد بخش پذیر بر ۸ باشد، داریم:

$$P(A \cup B') = P(A' \cap B)' = P(B - A)' = 1 - P(B - A)$$

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) = \frac{\left(\left[\frac{99}{8}\right] - \left[\frac{9}{8}\right]\right) - \left(\left[\frac{99}{24}\right] - \left[\frac{9}{24}\right]\right)}{90} = \frac{11 - 4}{90} = \frac{7}{90}$$

$$\Rightarrow 1 - P(B - A) = 1 - \frac{7}{90} = \frac{83}{90}$$

سوال ۲۹ پاسخ گزینه ۳



S	۱	۲	۳	۴	۵
احتمال	x	۲x	۳x	۴x	۵x

$$P(S) = 1 \Rightarrow x + 2x + 3x + 4x + 5x \Rightarrow 15x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{15}$$

$$\text{احتمال برخورد با ناحیه دوم یا چهارم} = P(\{2, 4\}) \Rightarrow P(2) + P(4) = 6x = \frac{6}{15}$$

= احتمال برخورد با ناحیه اول یا سوم یا پنجم

$$= P(\{1, 3, 5\}) \Rightarrow P(1) + P(3) + P(5) = 9x = \frac{9}{15} \text{ (گزینه ۱ نادرست)}$$

$$\text{گزینه ۲ نادرست} \Rightarrow 1 - P(3) \Rightarrow 1 - \frac{3}{15} = \frac{12}{15} \neq \frac{11}{15}$$

$$\text{احتمال برخورد به ناحیه اول} = P(\{2, 3, 5\}) \Rightarrow P(2) + P(3) + P(5) = 10x = \frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

سوال ۳۰ پاسخ گزینه ۲



فرض کنید $P(\{c\}) = x$ باشد. $A = \{a, b, c\}$ ، $B = \{c, d\}$ پس $P(A) = 3x$ و

$$P(B) = \frac{2x}{2} \text{ باشد.}$$

$$1 = P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 3x + \frac{2x}{2} - x = \frac{4x}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

$$P(\{d\}) = 1 - P(\{a, b, c\}) = 1 - 3x = 1 - \frac{3}{2} = \frac{1}{2}$$

فیزیک

سوال ۳۱ پاسخ گزینه ۱



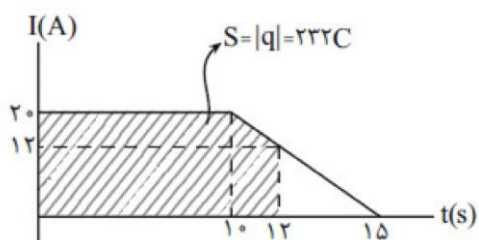
میدانیم بار ۲ کره مشابه بعد از تماس با یکدیگر برابر میشود و مقدار آن از رابطه زیر محاسبه میشود.

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{25 - 15}{2} = 5 \mu C$$

همانطور که ملاحظه میکنید در مدت $1 ms$ ، $20 \mu C$ بار از q_1 به q_2 منتقل شده است. پس داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{20 \times 10^{-6} C}{10^{-3} s} = 20 \times 10^{-3} A = 0.02 A$$

سوال ۳۲ پاسخ گزینه ۲



میدانیم مساحت محصور بین نمودار $I - t$ و محور زمان برابر با مقدار بار الکتریکی عبوری است.

$$S = 20 \times 10 + \left(\frac{12 + 20}{2} \right) \times 2 = 232$$

$$\Delta U = q \times \Delta V \Rightarrow 232 \times 40 = 9280 J = 9.28 kJ$$

سوال ۳۳ پاسخ گزینه ۳



ابتدا اندازه بار الکتریکی را به دست می آوریم:

$$q = ne = 1/5 \times 10^{19} \times 1/6 \times 10^{-19} = 2/4 \text{ C}$$

حال جریان الکتریکی گذرنده در سیم را محاسبه میکنیم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{2/4}{60} = 0/04 \text{ A}$$

از طرفی جهت جریان الکتریکی طبق قرارداد خلاف جهت شارش الکترون ها یعنی از B به A است.

سوال ۳۴ پاسخ گزینه ۲



$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow 0/01 \times 10^{-3} = \frac{\Delta q}{3 \times 3600}$$

$$\Delta q = 108 \times 10^{-3} \text{ C} \Rightarrow U = \Delta q \times V \Rightarrow U = 108 \times 10^{-3} \times 6 = 648 \times 10^{-3} = 6/48 \times 10^{-1} \text{ J}$$

سوال ۳۵ پاسخ گزینه ۴



فقط گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم است؛ در حالی که از فیزیک ۱ به یاد داریم سرعت نور در خلا بسیار زیاد $\left(3 \times 10^8 \frac{m}{s}\right)$ است.

گزینه ۲: الکترون ها لزوماً بر روی یک مسیر مستقیم حرکت نمیکنند و حرکت زیگزاگ هم دارند.
گزینه ۳: برای داشتن جریان الکتریکی باید یک شارش خالص بار از یک سطح مقطع معین داشته باشیم.

سوال ۳۶ پاسخ گزینه ۲



$$q = I.t \Rightarrow (60 \text{ Ah} = 60 \times 10^3 \text{ mAh}) \Rightarrow 60 \times 10^3 = 500t \Rightarrow t = \frac{60 \times 10^3}{500} = 120 \text{ h}$$

سوال ۳۷ پاسخ گزینه ۱



طبق قانون اهم $\left(R = \frac{V}{I}\right)$ اگر شدت جریان گذرنده از دو سیم یکسان باشد، نسبت مقاومت آنها همان نسبت اختلاف پتانسیل دو سر آنها خواهد بود.

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{V_A}{V_B} = 4$$

حال اگر دو سیم دارای حجم های یکسان و جنس های یکسانی باشند داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \cdot \frac{L_A}{L_B} \cdot \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 \\ A_{\text{حجم}} = B_{\text{حجم}} \Rightarrow L_A \cdot A_A = L_B \cdot A_B \xrightarrow{A = \frac{\pi D^2}{4}} L_A \cdot D_A^2 = L_B \cdot D_B^2 \end{array} \right.$$

از رابطه فوق نتیجه میگیریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = 4 \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} \cdot \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2 \xrightarrow{\frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2} \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4 = 4 \Rightarrow \frac{D_B}{D_A} = \sqrt[4]{4} \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = \frac{\sqrt[4]{4}}{2}$$

سوال ۳۸ پاسخ گزینه ۴



بنا به قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{100}{10} = 10 \Omega$$

از طرفی با توجه به رابطه بین مقاومت و ویژگی های ساختمانی آن داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 10 = 4 \times 10^{-8} \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{L}{A} = 2.5 \times 10^8 \frac{1}{m} \quad (1)$$

از طرفی بنا به رابطه چگالی داریم:

$$\rho' = \frac{m}{V} \Rightarrow 4000 = \frac{10^{-2}}{V} \Rightarrow V = 2.5 \times 10^{-6} m^3 \Rightarrow A \cdot L = 2.5 \times 10^{-6} m^3 \quad (2)$$

دقت کنید کمیت های رابطه چگالی را بر حسب SI جای گذاری کرده ایم.

$$\begin{cases} \frac{L}{A} = 2.5 \times 10^8 \\ L \cdot A = 2.5 \times 10^{-6} \end{cases} \Rightarrow \frac{L}{\left(\frac{2.5 \times 10^{-6}}{L}\right)} = 2.5 \times 10^8$$

از رابطه ۱ و ۲ داریم:

$$\Rightarrow L^2 = (2.5)^2 \times 10^2 \Rightarrow L = 2.5 \times 10 = 25m$$

سوال ۳۹ پاسخ گزینه ۲



در ۱۰ ثانیه اول اختلاف پتانسیل الکتریکی برابر $۲V$ است بنابراین جریان الکتریکی و بار الکتریکی شارش شده برابر است با:

$$I_1 = \frac{V_1}{R} = \frac{2}{20} = 0.1 A$$

$$q_1 = I_1 \Delta t_1 = 0.1 \times 10 = 1 C$$

در ۸ ثانیه بعدی اختلاف پتانسیل الکتریکی به $۵V$ میرسد و داریم:

$$I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{5}{20} = 0.25 A$$

$$q_2 = I_2 \Delta t_2 = 0.25 \times 8 = 2 C$$

بنابراین در مجموع بار الکتریکی $q_1 + q_2 = 3 C$ شارش شده است و تعداد الکترون ها برابر است با:

$$q = ne \Rightarrow 3 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.875 \times 10^{19}$$

سوال ۴۰ پاسخ گزینه ۳



الکترون ها در خلاف جهت میدان با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق به طور آهسته حرکت میکنند.

سوال ۴۱ پاسخ گزینه ۴



ابتدا رابطه مقاومت الکتریکی سیم R بر حسب مقاومت ویژه ρ و جرم m و چگالی ρ' و مساحت مقطع A را مینویسیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{V=AL} R = \rho \frac{V}{A} \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}} R = \frac{\rho m}{\rho' A}$$

اکنون میتوانیم نسبت مقاومت الکتریکی سیم B به سیم A را به دست آوریم:

$$\begin{aligned} \frac{R_B}{R_A} &= \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\rho'_A}{\rho'_B} \times \left(\frac{A_A}{A_B} \right) \xrightarrow{\substack{m_B=3m_A, \rho_B=\frac{1}{2}\rho_A \\ \rho'_B=2\rho'_A, A=\pi\frac{d^2}{4}}} \\ \frac{R_B}{R_A} &= \frac{\frac{1}{2}\rho_A}{\rho_A} \times \frac{3m_A}{m_A} \times \frac{\rho'_A}{2\rho'_A} \times \left(\frac{d_A}{d_B} \right)^4 \xrightarrow{d_B=3d_A} \frac{R_B}{R_A} = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{d_A}{3d_A} \right)^4 \\ &= \frac{3}{4} \times \frac{1}{81} = \frac{1}{108} \end{aligned}$$

سوال ۴۲ پاسخ گزینه ۳



$$\begin{aligned} m_2 &= m_1 \Rightarrow \rho V_2 = \rho V_1 \Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 = A_2 \times 2L_1 \Rightarrow A_1 = 2A_2 \\ R &= \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_1}{A_2} = 4 \Rightarrow R_2 = 4R_1 \\ R_2 &= 4R_1 \Rightarrow R_1 = \frac{1}{4}R_2 \end{aligned}$$

فرض سؤال: $R_2 = 12 \Rightarrow 4R_1 = 12 \Rightarrow R_1 = 3 \Omega, R_2 = 12 \Omega$

سوال ۴۳ پاسخ گزینه ۱



از رابطه‌ی $R = \rho \frac{l}{A}$ و $\rho_{چگالی} = \frac{m}{V}$ استفاده می‌کنیم و چون حجم استوانه برابر $V = Al$ است می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{10}{V} \Rightarrow V = \frac{10}{\rho} \text{ cm}^3$$

$$V = Al \Rightarrow \frac{10}{\rho} \times 10^{-6} = 10 \times A \Rightarrow A = \frac{1}{\rho} \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{l}{A} = \frac{10^{-8} \times 10}{\frac{1}{\rho} \times 10^{-6}} = 0.1 \text{ }\Omega$$

سوال ۴۴ پاسخ گزینه ۳



وقتی کلید K باز است:

$$R_1 = R + R = 2R$$

در قسمت سری مدار، (شاخه پایینی)

مقاومت معادل برابر است با:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} \Rightarrow R_T = \frac{R \times 2R}{R + 2R} = \frac{2}{3}R$$

وقتی که کلید K بسته است مقاومت معادل برابر است با:

$$\frac{1}{R'_T} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{R'_T} = \frac{5}{2R} \Rightarrow R'_T = \frac{2}{5}R$$

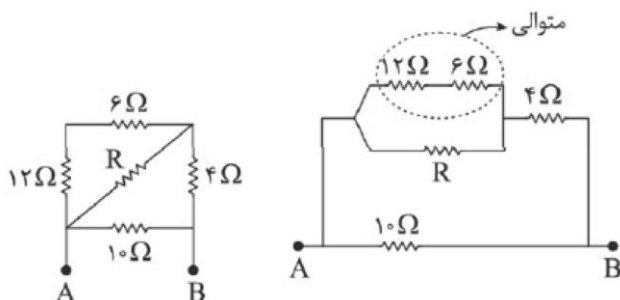
بنابراین نسبت مقاومت در حالت بسته شدن کلید K به حالت باز شدن کلید K برابر است با:

$$\frac{R'_T}{R_T} = \frac{\frac{2}{5}R}{\frac{2}{3}R} = \frac{3}{5}$$

سوال ۴۵ پاسخ گزینه ۲



شکل را به صورت گسترده رسم میکنیم:



مقاومت ۱۰ اهم با بقیه مقاومت ها موازی است و مقاومت معادل آنها را حساب میکنیم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{1}{10} + \frac{1}{R'} \Rightarrow R' = 10\Omega$$

مقاومت ۴ اهم با مقاومت معادل مقاومت‌های ۱۲Ω، ۶Ω و R متوالی است. پس می‌توان نوشت:

$$R' = R_{12\Omega, 6\Omega, R} + R_4 \Rightarrow 10 = R_{12\Omega, 6\Omega, R} + 4 \Rightarrow R_{12\Omega, 6\Omega, R} = 6\Omega$$

مقاومت R با مقاومت معادل مقاومت‌های ۱۲Ω، ۶Ω موازی است و میتوان آن را به صورت زیر حساب کرد.

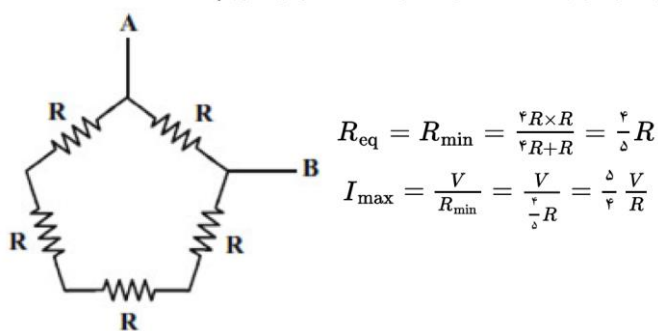
$$R_{12\Omega, 6\Omega} = 12 + 6 = 18$$

$$\frac{1}{R_{12\Omega, 6\Omega, R}} = \frac{1}{R_{12\Omega, 6\Omega}} + \frac{1}{R} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{18} + \frac{1}{R} \Rightarrow R = 9\Omega$$

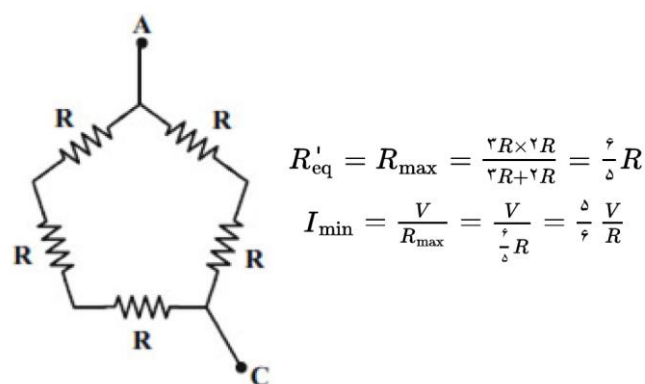
سوال ۴۶ پاسخ گزینه ۲



زمانی حداکثر جریان از مجموعه مقاومت ها عبور میکند که مقاومت معادل کمترین مقدار باشد. اگر اختلاف پتانسیل به دو نقطه مجاور مثل A و B وصل باشد حداقل مقاومت معادل را داریم:



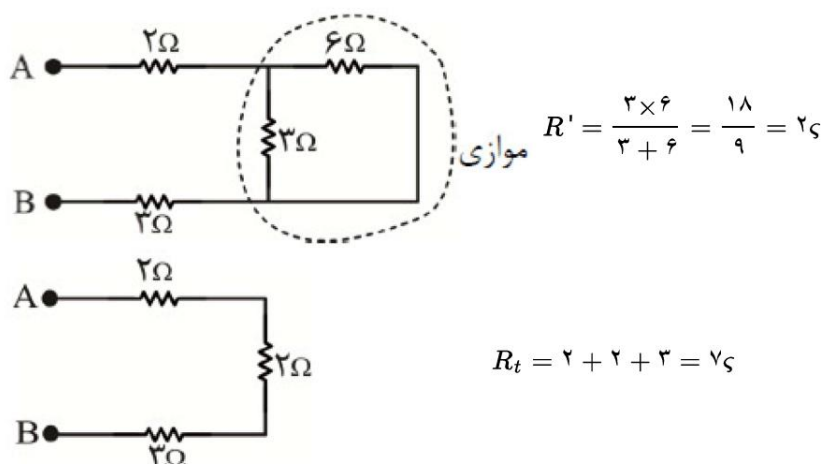
زمانی حداقل جریان از مجموعه مقاومت ها عبور میکند که مقاومت معادل بیشترین مقدار باشد. اگر اختلاف پتانسیل به دو نقطه غیر مجاور مثل A و C وصل باشد حداکثر مقاومت معادل را داریم



بنابراین:

$$I_{max} + I_{min} = \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{5} \right) \frac{V}{R} = \left(\frac{3}{5} \right) \frac{V}{R} = \frac{3}{5} \frac{V}{R}$$

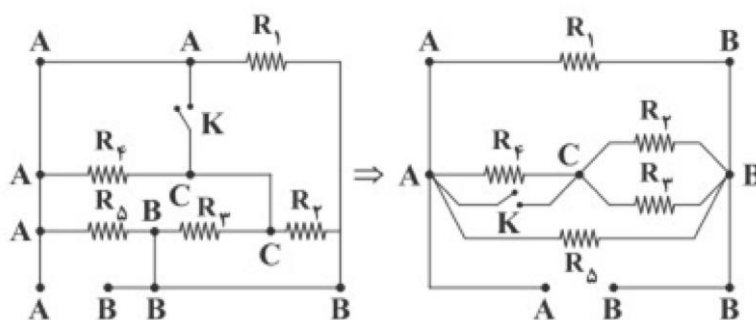
سوال ۴۷ پاسخ گزینه ۲



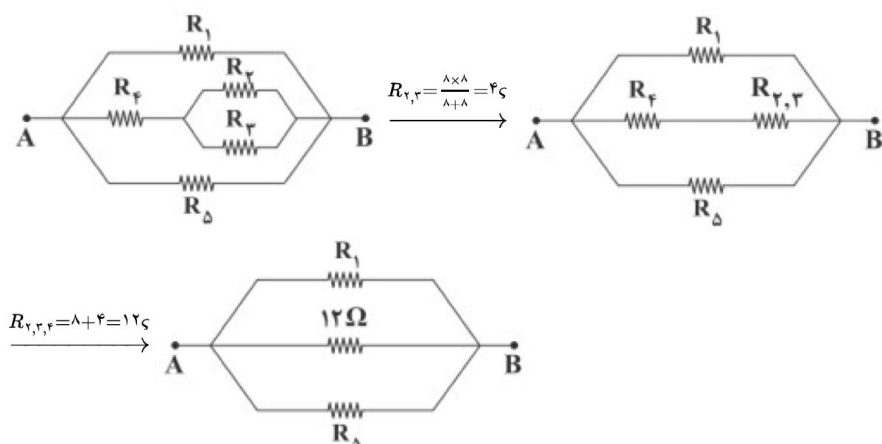
سوال ۴۸ پاسخ گزینه ۲



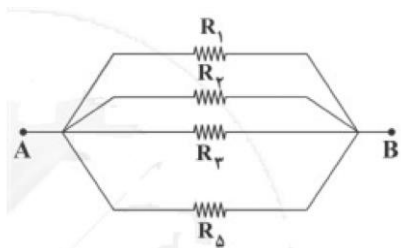
ابتدا با نام گذاری گره ها مدار را ساده میکنیم و سپس در هر حالت مقاومت معادل مدار را به دست می آوریم:



حالت اول: کلید K باز است.



حالت دوم: کلید K بسته است. در این حالت دو سر مقاومت R_6 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شود، بنابراین:

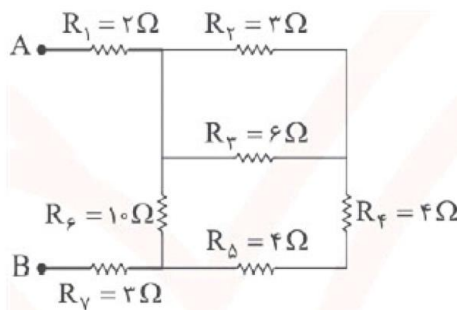


$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{R'_{eq}} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow R'_{eq} = 2\Omega$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

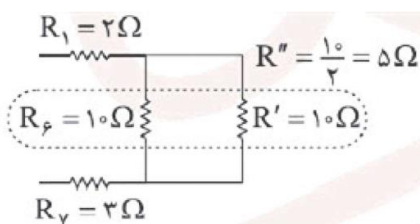
$$\frac{R'_{eq}}{R_{eq}} = \frac{2}{3}$$

سوال ۴۹ پاسخ گزینه ۳



$$\text{موازی: } R_3, R_2 \Rightarrow R_{23} = \frac{6 \times 3}{9} = 2\Omega$$

$$\text{متوالی: } R_5, R_6, R_{23} \Rightarrow R' = 10 + 2 = 12\Omega$$



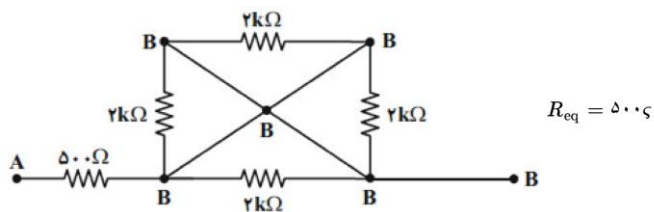
$$R_t = R_1 + R'' + R_6 \Leftarrow \text{متوالی } R_6, R'', R_1$$

$$\Rightarrow R_t = 2 + 5 + 3 = 10\Omega$$

سوال ۵۰ پاسخ گزینه ۲



با توجه به شکل زیر چهار مقاومت $2k\Omega$ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می گردند. بنابراین داریم



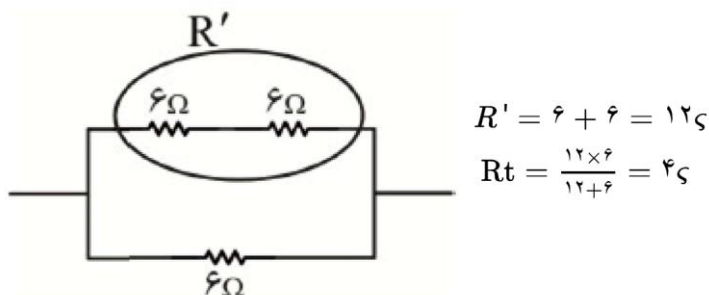
پاسخنامه آزمون ۲۱ آذر آموزشگاه کیمیا

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

سوال ۵۱ پاسخ گزینه ۴



با توجه به شکل زیر مقاومت معادل برابر $4\ \Omega$ میشود.



سوال ۵۲ پاسخ گزینه ۱



مقاومت 40 با 160 حالت موازی دارد. بنابراین جواب معادل کمتر از 40 قابل قبول است.

سوال ۵۳ پاسخ گزینه ۱



ابتدا مدار را به شکل زیر نام گذاری و ساده میکنیم:

اکنون میتوانیم به روش زیر مقاومت معادل را محاسبه کنیم:

$$R_1 = 3 + 9 = 12\ \Omega$$

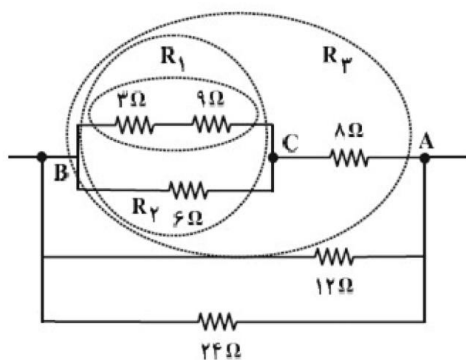
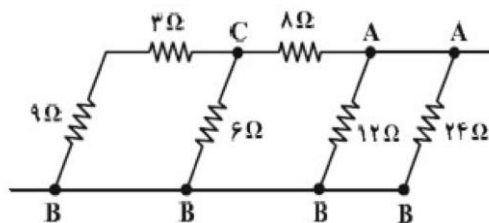
$$R_2 = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\ \Omega$$

$$R_3 = 4 + 8 = 12\ \Omega$$

و در نهایت داریم:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{12} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} = \frac{2+2+1}{24} = \frac{5}{24}$$

$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{24}{5} = 4.8 \Omega$$



سوال ۵۴ پاسخ گزینه ۱



ابتدا مقاومت سیم را به دست می آوریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \quad \rho = 5 \times 10^{-8} \Omega \cdot m, L = 18 \text{ cm} = 18 \times 10^{-2} m$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4}, d = 3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-3} m$$

$$R = 5 \times 10^{-8} \times \frac{18 \times 10^{-2} \times 4}{\pi \times (3 \times 10^{-3})^2} = \frac{40}{3} \Omega$$

پاسخنامه آزمون ۲۱ آذر آموزشگاه کیمیا

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

اکنون با استفاده از قانون اهم جریان عبوری و سپس تعداد الکترون شارش یافته از هر مقطع سیم را می یابیم:

$$V = RI \xrightarrow{V=16V, R=\frac{40}{3}\Omega} I = \frac{16}{\frac{40}{3}} = \frac{6}{5} A$$

$$\Delta q = I \Delta t \xrightarrow{\Delta t=1\text{min}=60s} n = \frac{\frac{6}{5} \times 60}{\frac{1}{6} \times 10^{-19} C}$$

$$n = 4/5 \times 10^{20}$$

سوال ۵۵ پاسخ گزینه ۳



عبارت‌های «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) هر مجموعه‌ای از بارهای متحرک لزوماً جریان الکتریکی ایجاد نمیکنند

د) در رسانایی که به باتری متصل گردیده به خاطر ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی متوسط باتری الکترون‌ها حرکت کاتوره‌های خود را تغییر داده و با سرعت متوسطی موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا میشوند.

شیمی

سوال ۵۶ پاسخ گزینه ۴

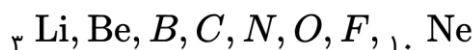


- آ) درست - سیلیسیم (Si) رسانایی الکتریکی کمی دارد شکننده است و در اثر ضربه خرد میشود.
- ب) درست - شمار لایه های الکترونی K از سه عنصر دیگر بیشتر بوده و شعاع اتمی بزرگتری دارد. در هر گروه از جدول دوره ای با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش و خصلت نافلزی کاهش مییابد با افزایش عدد اتمی در هر دوره خصلت نافلزی افزایش و شعاع اتمی کاهش می یابد.
- پ) نادرست - فلز M نمیتواند فلز مس (Cu) باشد زیرا Cu دو نوع کاتیون Cu^+ و Cu^{2+} تشکیل میدهد! واکنش پذیری فلز سدیم از فلزهای مس و آهن بیشتر است.
- ت) نادرست - در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقه عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد میشود.
- ث) درست

سوال ۵۷ پاسخ گزینه ۱



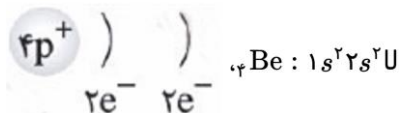
این عناصرها به ترتیب عبارتند از:



- آ) نادرست - کمترین چگالی در بین دو عنصر فلزی Li و Be مربوط به Li میباشد و واکنش پذیری Li از Be بیشتر است.
- ب) نادرست - بیشترین شمار الکترون های زیرلایه p ظرفیت در بین این عناصرها مربوط به Ne میباشد که واکنش پذیری آن کمتر است!

پ) درست - واکنش پذیری $B > C$

ت) درست - این عنصر بریلم می باشد



در گروه فلزهای قلیایی خاکی با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری افزایش مییابد بنابراین واکنش پذیری Ca از Be بیشتر است.

سوال ۵۸ پاسخ گزینه ۳



(۱) خصلت فلزی افزایش (↑)

(۲) در گروه های نافلزی واکنش پذیری نیز افزایش می یابد. (↑)

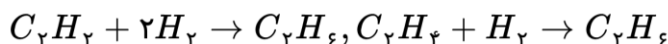
(۳) درست

(۴) واکنش پذیری همواره افزایش نمی یابد.

سوال ۵۹ پاسخ گزینه ۴



مطابق واکنش زیر:



۰/۵ مول گاز اتین یک مول گاز هیدروژن مصرف کرده و ۴ مول گاز اتن نیز برای تبدیل شدن به محصول سیر شده ۴ مول گاز هیدروژن مصرف خواهد کرد. پس با انجام کامل واکنش و تولید محصولات سیر شده مول گازی موجود در ظرف عبارت است از:



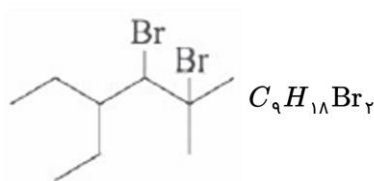
می دانیم که در دما و فشار یکسان نسبت مولی گازها همان نسبت حجمی آنها می باشد.

$$\frac{\text{mol}(C_7H_6)}{\text{mol}(\text{گازها})} = \frac{0.5 \text{ mol}}{5.5 \text{ mol}} = \frac{9}{11}$$

سوال ۶۰ پاسخ گزینه ۳



فرمول ساختاری و مولکولی فراورده حاصل این گونه است:



ترکیب حاصل از نظر نوع پیوندهای سازنده و سیر شده بودن مشابه آلکان ها است با این تفاوت که به جای ۲ اتم هیدروژن آن ۲ اتم Br قرار گرفته است. پس فرمول مولکولی آن به جای $C_9H_{18}Br_2$ ، $C_9H_{16}Br_2$ است. (گزینه ۱).

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) این ترکیب ۴ شاخه فرعی (یک متیل، یک اتیل و ۲ اتم برم) دارد.

(۳) مشابه C_9H_2 در ساختار این ترکیب نیز ۲۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۴) درصد جرمی برم در این ترکیب برابر است با:

$$\%Br = \frac{2 \times 80}{286} \simeq \%56$$

سوال ۶۱ پاسخ گزینه ۲



آ) به طور معمول مقدار هیدروکربنهایی که برای تولید بنزین و مواد پتروشیمی به کار میرود بیشتر از آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن (نفت سفید) میباشد.

ب) بیشترین بخش نفت خام شامل نفت کوره است که در مقایسه با نفت سفید تعداد کربن بیشتری داشته و فراریت کمتری دارد.

سوال ۶۲ پاسخ گزینه ۲



اتم های کربن میتوانند با پیوند اشتراکی (نه انواع پیوندها) به یکدیگر متصل شوند و زنجیرها و حلقه هایی در اندازه های گوناگون بسازند.

سوال ۶۳ پاسخ گزینه ۳



خصلت نافلزی کربن بیشتر است. واکنش پذیری کربن هم بیشتر است.

سوال ۶۴ پاسخ گزینه ۴



بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول: ملاک دسته بندی نفت خام به دو دسته سبک و سنگین میزان اندازه هیدروکربن های موجود در آنها یا به عبارتی دیگر میزان چگالی و گرانروی و مقدار نفت کوره آنها است.

عبارت دوم: در میان اجزای سازنده نفت برنت دریای شمال (و به طور کلی همه انواع نفت خام) بیشترین درصد مربوط به نفت کوره است.

عبارت سوم: کلسیم اکسید (CaO) ترکیبی است که از آن برای به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه ها استفاده میشود.

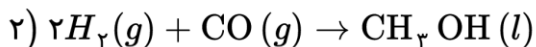
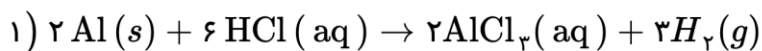
عبارت چهارم: گریس (با فرمول تقریبی $C_{18}H_{38}$) نوعی آلکان و ترکیبی سیر شده است. از آلکان ها میتوان به عنوان یک پوشش برای فلزهای واکنش پذیر مثل آهن استفاده کرد تا آنها را از خطر خوردگی و زنگ زدن در امان نگه داشت.

عبارت پنجم: دقیقاً! توانایی اتم کربن در تشکیل پیوندهای مختلف سبب تشکیل ترکیبهای آلی بی شماری شده است.

سوال ۶۵ پاسخ گزینه ۱



ابتدا واکنش ها را موازنه میکنیم:



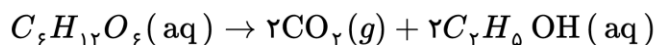
ابتدا مول گاز تولیدی از واکنش ۱ را با استفاده از مقدار کربن مونواکسید به دست می آوریم:

$$۱/۴g CO \times \frac{۱ \text{ mol CO}}{۲۸g CO} \times \frac{۲ \text{ mol } H_2}{۱ \text{ mol CO}} = ۰/۱ \text{ mol } H_2$$

حال از طریق مقدار H_2 میتوان مقدار آلومینیم ناخالص را به دست آورد:

$$۰/۱ \text{ mol } H_2 \times \frac{۲ \text{ mol Al}}{۳ \text{ mol } H_2} \times \frac{۲۷g Al}{۱ \text{ mol Al}} \times \frac{۱۰۰}{۷۵} = ۲/۴g Al$$

سوال ۶۶ پاسخ گزینه ۲



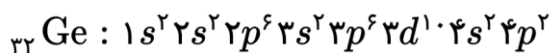
$$\begin{aligned} ?g C_2H_5OH &= ۸۱۰g C_6H_{12}O_6 \times \frac{۱ \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{۱۸۰g C_6H_{12}O_6} \times \frac{۲ \text{ mol } C_2H_5OH}{۱ \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{۴۶g C_2H_5OH}{۱ \text{ mol } C_2H_5OH} \\ &= ۴۱۴g C_2H_5OH \end{aligned}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{۳۱۰/۵}{۴۱۴} \times ۱۰۰ = ۷۵\%$$

سوال ۶۷ پاسخ گزینه ۲



این عنصر ژرمانیم (${}^{32}\text{Ge}$) میباشد.



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: شبه فلزها جریان برق را عبور میدهند. کربن عنصری نافلزی است که جریان برق را عبور میدهد. قلع و سرب رسانای خوب جریان برق هستند.

گزینه ۲: نخستین عنصر فلزی این گروه قلع (${}^{50}\text{Sn}$) می باشد:

$$50 - 32 = 18$$

گزینه ۳: شبه فلزها سطحی صیقلی داشته و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارند.

گزینه ۴: خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزهاست.

سوال ۶۸ پاسخ گزینه ۴



ساختار ترکیب معرفی در هر ۴ گزینه به صورت روبه رو است.



زنجیر اصلی ۸ کربنه باید از سمت چپ شماره گذاری شود چون اولین شاخه به سمت چپ نزدیکتر است و نام درست آن به صورت ۶- اتیل ۲، ۶ دی متیل اوکتان خواهد شد.

$$C_{12}H_{26} = \text{فرمول مولکولی}$$

$$\text{شمار جفت‌های پیوندی} = \frac{1}{2} [12(4) + 26(1)] = 37$$

سوال ۶۹ پاسخ گزینه ۴



ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر را تعیین میکنیم: (شمار اتم های هیدروژن را برابر x در نظر میگیریم).

$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{\text{جرم اتم های H}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 \Rightarrow \frac{x \times 1}{(x \times 1) + (3 \times 12)} \times 100 = 10 \Rightarrow x = 4$$

فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر C_3H_4 است که متعلق به خانواده آلکین ها است.

عبارت های ب و ت نادرست هستند.

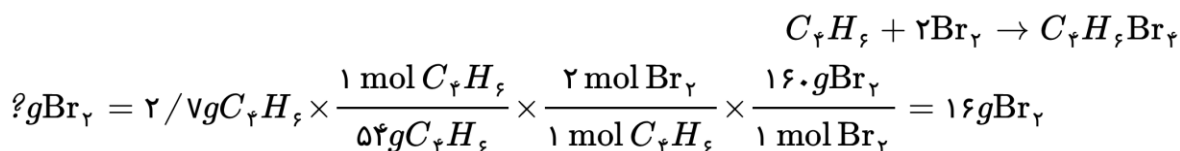
بررسی موارد:

الف) درست

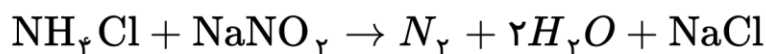
ب) اتین (C_2H_2) که نخستین عضو این خانواده است؛ در گذشته استیلن نام داشته است.

پ) اتان (C_2H_6) اتن (C_2H_4) و اتین (C_2H_2) همگی دارای دو اتم کربن هستند و در میان آنها اتین کمترین جرم مولی را دارد.

ت) سومین عضو این خانواده بوتین با فرمول مولکولی (C_4H_{10}) است و معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



سوال ۷۰ پاسخ گزینه ۲



$$\frac{13/8 \times R}{69} = \frac{3/36L \times \frac{1/25}{1L}}{28} \Rightarrow R = 0.72$$

سوال ۷۱ پاسخ گزینه ۴

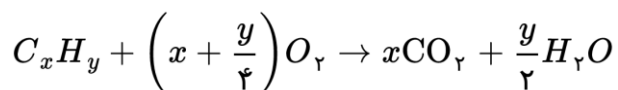


نفت سنگین ایران در دمای اتاق کمتر از نفت برنت دریای شمال تمایل به جاری شدن دارد زیرا از مولکول های بزرگتری تشکیل شده است.

سوال ۷۲ پاسخ گزینه ۳



معادله سوختن کامل یک مول هیدروکربن به صورت زیر است:



ابتدا مول کربن دی اکسید و آب تولید شده را به دست می آوریم:

$$\frac{132}{44} = 3 \text{ mol CO}_2 \quad \frac{54}{18} = 3 \text{ mol H}_2\text{O}$$

با توجه به اینکه از سوختن $\frac{1}{2}$ مول هیدروکربن ۳ مول کربن دی اکسید و ۳ مول آب تولید شده است از سوختن ۱ مول از آن ۶ مول کربن دی اکسید و ۶ مول آب تولید میشود و فرمول مولکولی آن به صورت C_6H_{12} میباشد.

$$\frac{3 \text{ mol CO}_2}{x} = \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{\frac{y}{2}} \Rightarrow y = 2x$$

با توجه به حلقوی نبودن، هیدروکربن متوجه میشویم که نوعی آلکن است.

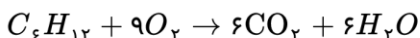
$$\frac{0.5 \text{ mol C}_x\text{H}_{2x}}{1} = \frac{3 \text{ mol CO}_2}{x} \Rightarrow x = 6 \Rightarrow \text{آلکن مورد نظر هگزن (C}_6\text{H}_{12}\text{) است}$$

بررسی تمام گزینه ها:

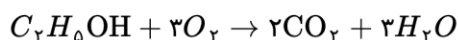
گزینه ۱ در هگزن ۶ پیوند و در بنزن ۹ پیوند میان اتم های کربن وجود دارد.

گزینه ۲ حلقه بنزن در ساختار ترکیبات آروماتیک شرکت دارد.

گزینه ۳:



$$\text{اکسیژن مصرفی برای سوختن هگزن} = 0.5 \text{ mol C}_6\text{H}_{12} \times \frac{9 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}} = 4.5 \text{ mol O}_2$$



$$\text{اکسیژن مصرفی برای سوختن اتانول} = 3.5 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{O} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{O}}{96 \text{ g C}_7\text{H}_8\text{O}} \times \frac{9 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{O}} = 3.5$$

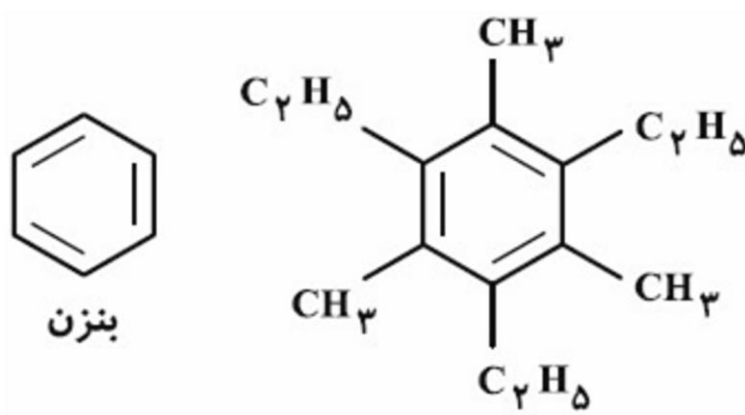
گزینه ۴ تعداد اتم های تشکیل دهنده آن با نفتالن ($C_{10}H_8$) برابر است.

سوال ۷۳ پاسخ گزینه ۴



بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) حلقه بنزن در ساختار حفظ شده پس خاصیت آروماتیکی را داراست.
- (۲) قطبیت C و H تفاوت خاصی با یکدیگر ندارد پس گشتاور دو قطبی تغییر خاصی نخواهد کرد.
- (۳) فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ است ولی فرمول مولکولی ترکیب جدید $C_{15}H_{24}$ است.



سوال ۷۴ پاسخ گزینه ۳



کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی تبدیل ماده به انرژی را تأیید میکند.

سوال ۷۵ پاسخ گزینه ۴



میانگین انرژی جنبشی ذره ها با دما رابطه مستقیم دارد و مجموع انرژی های جنبشی ذره ها همان انرژی گرمایی است.

هنگام تماس دو ظرف بخشی از انرژی گرمایی که به آن دما میگویند بین آنها مبادله میشود و این مبادله گرما همواره از ظرف با دمای بیشتر به ظرف با دمای کمتر است.

گزینه ۴ نادرست است. چون دمای نهایی هم به دمای اولیه ظرف های ۱ و ۲ و هم به مقدار آب ظرف های ۱ و ۲ بستگی دارد و از آنجایی که ظرف ۲ به دلیل داشتن انرژی گرمایی زیادتیر باید مقدار آب بیشتری داشته باشد پس دمای نهایی به دمای آب درون ظرف ۲ نزدیک تر است.