



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۸۴

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

**پاسخنامه آزمون ورودی پایه دوازدهم ریاضی
گروه دو**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۷۰ عدد

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۲۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۴۶	۷۰	۴۵ دقیقه

به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۱ ابتدا تمام زوایا را برحسب ۱۵° می‌نویسیم:

$$\cos ۲۸۵^\circ = \cos(۲۷۰^\circ + ۱۵^\circ) = \sin ۱۵^\circ, \quad \sin ۲۵۵^\circ = \sin(۲۷۰^\circ - ۱۵^\circ) = -\cos ۱۵^\circ$$

$$\sin ۵۲۵^\circ = \sin(۵۴۰^\circ - ۱۵^\circ) = \sin(۱۸۰^\circ - ۱۵^\circ) = \sin ۱۵^\circ, \quad \sin ۱۰۵^\circ = \sin(۹۰^\circ + ۱۵^\circ) = \cos ۱۵^\circ$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\cos ۲۸۵^\circ - \sin ۲۵۵^\circ}{\sin ۵۲۵^\circ - \sin ۱۰۵^\circ} = \frac{\sin ۱۵^\circ + \cos ۱۵^\circ}{\sin ۱۵^\circ - \cos ۱۵^\circ}$$

صورت و مخرج را بر $\cos ۱۵^\circ$ تقسیم می‌کنیم. در نتیجه:

$$\frac{\tan ۱۵^\circ + ۱}{\tan ۱۵^\circ - ۱} = \frac{۰٫۲۸ + ۱}{۰٫۲۸ - ۱} = \frac{۱٫۲۸}{-۰٫۷۲} = \frac{-۱۲۸}{۷۲} = -\frac{۱۶}{۹}$$

۲ گزینه ۱ f و g چندجمله‌ای بوده و fog از درجه اول است و هر دو چندجمله‌ای هستند، پس f و g توابعی از درجه اول هستند. (توجه کنید که این نتیجه‌گیری بدون فرض چندجمله‌ای بودن این توابع امکان‌پذیر نیست.) اگر فرض کنیم $f(x) = ax + b$ خواهیم داشت:

$$f(x) + g(x) = ۴ \Rightarrow g(x) = ۴ - ax - b$$

$$f(g(x)) = ۷ - ۴x \Rightarrow ag(x) + b = ۷ - ۴x \Rightarrow a(۴ - ax - b) + b = ۷ - ۴x$$

$$\Rightarrow -a^2x + ۴a - ab + b = ۷ - ۴x \Rightarrow \begin{cases} -a^2 = -۴ \Rightarrow a = \pm ۲ \\ ۴a - ab + b = ۷ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = ۲ \Rightarrow b = ۱ \Rightarrow g(x) = -۲x + ۳ \Rightarrow g(۲) = -۱ \\ a = -۲ \Rightarrow b = ۵ \Rightarrow g(x) = ۲x - ۱ \Rightarrow g(۲) = ۳ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{جمع}} ۲$$

۳ گزینه ۳

$$۴^x - ۶^x = ۲ \times ۹^x \Rightarrow ۲^{۲x} - ۲^x \times ۳^{۲x} = ۲ \times ۳^{۲x} \xrightarrow{\div ۲^{۲x}} \frac{۲^{۲x}}{۳^{۲x}} - \frac{۲^x}{۳^x} = ۲ \Rightarrow \left(\frac{۲}{۳}\right)^{۲x} - \left(\frac{۲}{۳}\right)^x = ۲$$

$$\xrightarrow{\left(\frac{۲}{۳}\right)^x = t} t^2 - t - ۲ = ۰ \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} t = -۱ \rightarrow \left(\frac{۲}{۳}\right)^x = -۱ \rightarrow \text{امکان ندارد.} \\ t = -\frac{۲}{۱} = ۲ \rightarrow \left(\frac{۲}{۳}\right)^x = ۲ \rightarrow \text{امکان‌پذیر است.} \end{cases}$$

پس معادله یک ریشه دارد.

۴ گزینه ۳ هرکدام از نسبت‌های مثلثاتی داده‌شده را حساب می‌کنیم.

$$\sin \frac{۱۷\pi}{۳} = \sin\left(۶\pi - \frac{\pi}{۳}\right) = \sin\left(\frac{-\pi}{۳}\right) = -\sin \frac{\pi}{۳} = -\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\cos\left(\frac{-۱۷\pi}{۶}\right) = \cos \frac{۱۷\pi}{۶} = \cos\left(۳\pi - \frac{\pi}{۶}\right) = \cos\left(\pi - \frac{\pi}{۶}\right) = -\cos \frac{\pi}{۶} = -\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\tan \frac{۱۹\pi}{۴} = \tan\left(۵\pi - \frac{\pi}{۴}\right) = \tan\left(\pi - \frac{\pi}{۴}\right) = -\tan \frac{\pi}{۴} = -۱$$

$$\sin\left(\frac{-۱۱\pi}{۶}\right) = -\sin \frac{۱۱\pi}{۶} = -\sin\left(۲\pi - \frac{\pi}{۶}\right) = -\sin\left(\frac{-\pi}{۶}\right) = \sin \frac{\pi}{۶} = \frac{۱}{۲}$$

بنابراین خواسته سؤال به‌صورت زیر است:

$$\sin\left(\frac{۱۷\pi}{۳}\right) \cos\left(\frac{-۱۷\pi}{۶}\right) + \tan\left(\frac{۱۹\pi}{۴}\right) \sin\left(\frac{-۱۱\pi}{۶}\right) = \left(\frac{-\sqrt{۳}}{۲}\right)\left(\frac{-\sqrt{۳}}{۲}\right) + (-۱)\left(\frac{۱}{۲}\right) = \frac{۳}{۴} - \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۴}$$

۵ گزینه ۱

$$\log_k a^n = n \log_k a, \quad \log_k^a b = \log_k a - \log_k b, \quad \log 5 = 1 - \log 2$$

می‌دانیم:

$$\begin{aligned} \log \sqrt[3]{1/6} &= \log(1/6)^{1/3} = \frac{1}{3} \log 1/6 = \frac{1}{3} \log \frac{1}{10} \\ &= \frac{1}{3} (\log 1/6 - \log 10) = \frac{1}{3} (\log 1/6 - 1) = \frac{1}{3} (\log 1/6 - \log 10) = \frac{1}{3} (\log 1/6 - \log 10) \\ &= \frac{1}{3} (\log 1/6 - \log 10) = \frac{1}{3} (\log 1/6 - \log 10) = \frac{1}{3} (\log 1/6 - \log 10) \end{aligned}$$

۶ گزینه ۲ دو حالت وجود دارد.

الف) مخرج عبارتی درجه اول باشد یعنی $m = 1$ که داریم:

$$f(x) = \frac{1-x}{3x+1} \Rightarrow 3x+1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \left\{-\frac{1}{3}\right\}$$

ب) مخرج ریشه مضاعف داشته باشد یعنی:

$$(m-1)x^2 + 3x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow 9 - 4(m-1) = 0 \Rightarrow 9 - 4m + 4 = 0 \Rightarrow m = \frac{13}{4}$$

بنابراین برای m دو مقدار 1 و $\frac{13}{4}$ وجود دارد.

۷ گزینه ۴

$$\log_k^a - \log_k^b = \log_k^{\frac{a}{b}}, \quad \log_{k^m}^a = \frac{n}{m} \log_k^a, \quad \log_b^N = x \Rightarrow N = b^x$$

می‌دانیم:

$$\begin{aligned} \log_3^{2x^2+1} - \log_3^{x+2} &= 1 \rightarrow \log_3^{\frac{2x^2+1}{x+2}} = 1 \xrightarrow{\text{تعریف}} \frac{2x^2+1}{x+2} = 3^1 \\ \rightarrow 2x^2 + 1 &= 3x + 6 \rightarrow 2x^2 - 3x - 5 = 0 \xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = -\frac{c}{a} = -\frac{5}{2} \end{cases} \end{aligned}$$

هر دو جواب به‌دست‌آمده، قابل‌قبول هستند، ولی برای محاسبه $\log_3^{2x-1}$ فقط به‌جای x می‌توانیم مقدار $x = \frac{5}{2}$ را جایگزین کنیم، زیرا $x = -1$ عددی که می‌خواهیم از آن لگاریتم

بگیریم را منفی می‌کند.

$$\log_3^{2x-1} \xrightarrow{x=\frac{5}{2}} \log_3^{2(\frac{5}{2})-1} = \log_3^4 = \log_3^{3^2} = \log_3^{3^2} = \frac{2}{3}$$

۸ گزینه ۲

$$2x + a > 0 \rightarrow 2x > -a \rightarrow x > -\frac{a}{2} \xrightarrow{\text{با توجه به شکل } x > -\frac{a}{2}} a = -1$$

بنابراین تابع به‌صورت $y = -1 + \log_b^{(2x-1)}$ است، از طرفی مقدار تابع در $x = 2$ برابر صفر است.

$$0 = -1 + \log_b^3 \rightarrow \log_b^3 = 1 \rightarrow b = 3 \rightarrow y = -1 + \log_3^{(2x-1)}$$

اکنون کافی است که به‌جای y مقدار 1 را قرار دهیم.

$$1 = -1 + \log_3^{(2x-1)} \rightarrow \log_3^{(2x-1)} = 2 \xrightarrow{\log_b^a = c \rightarrow a = b^c} 2x - 1 = 3^2 \rightarrow 2x - 1 = 9 \rightarrow 2x = 10 \rightarrow x = 5$$

۹ گزینه ۳ طول ضلع AB برابر $\tan \alpha$ می‌باشد، پس مساحت مثلث AOB برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \times AB \times OA \xrightarrow{OA=1} S = \frac{1}{2} \times \tan \alpha$$

مختصات نقطه P روی دایره مثلثاتی به‌صورت $(\cos \alpha, \sin \alpha)$ می‌باشد.

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow (2a - 1)^2 + a^2 = 1 \Rightarrow 5a^2 - 4a + 1 = 1 \Rightarrow a(5a - 4) = 0$$

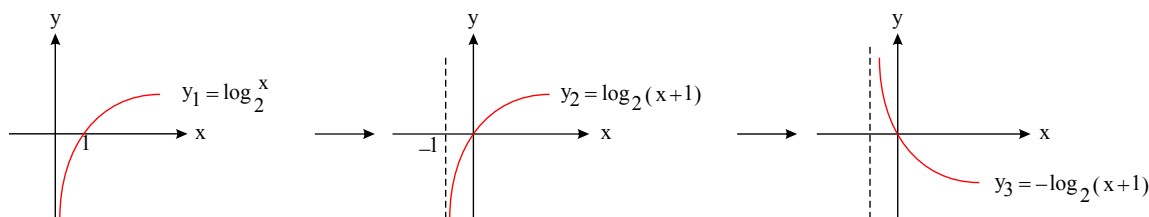
$$\rightarrow \begin{cases} a = 0 & \text{غ ق ق} \\ a = \frac{4}{5} & \text{ق ق} \end{cases}$$

پس $\cos \alpha$ برابر $\frac{4}{5}$ می باشد و $\sin \alpha$ برابر $\frac{3}{5}$ است.

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4} \rightarrow S = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

۱۰ گزینه ۲ روش اول:

نمودار تابع داده شده $y = \log_2 x$ است که یک واحد به سمت چپ برده شده و سپس نسبت به محور x ها قرینه شده است.



$$\text{پس: } y = -\log_2(x+1) \rightarrow y = \log_2(x+1)^{-1} \rightarrow U(x) = (x+1)^{-1}$$

روش دوم:

با توجه به شکل، دامنه تابع داده شده $x > -1$ است بنابراین گزینه های سوم و چهارم حذف می شوند. با توجه به شکل وقتی $x \rightarrow (-1)^+$ نمودار تابع به سمت $+\infty$ می رود.

$$\text{گزینه اول: } \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \log_2(x+1) = \log_2 0^+ = -\infty \text{ نادرست}$$

$$\text{گزینه دوم: } \lim_{x \rightarrow (-1)^+} \log_2 \frac{1}{x+1} = \log_2 \frac{1}{0^+} = \log_2(+\infty) = +\infty \text{ درست}$$

توجه کنید اگر $a > 1$ باشد $\log_a^+ = +\infty$ و $\log_a^0 = -\infty$ است.

۱۱ گزینه ۱ می دانیم: $(\sin a - \cos a)^2 = 1 - \sin 2a$

$$\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{توان}} 1 - \sin 2\alpha = \frac{1}{2} \rightarrow \sin 2\alpha = \frac{3}{4}$$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{4} - 2\alpha\right) = -\sin 2\alpha = -\frac{3}{4}$$

۱۲ گزینه ۲ می دانیم: $\cot a - \tan a = 2 \cot 2a$

$$\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2} = -(\cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2}) = -2 \cot x = -2\left(\frac{1}{\tan x}\right) = -2\left(\frac{3}{4}\right) = -\frac{3}{2}$$

۱۳ گزینه ۲

می دانیم: $\sin u \cdot \cos u = \frac{1}{2} \sin 2u$

$$\sin \frac{\pi}{12} \sin \frac{5\pi}{12} = \sin \frac{\pi}{12} \sin\left(\frac{6\pi + \pi}{12}\right) = \sin \frac{\pi}{12} \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{12}\right) = \sin \frac{\pi}{12} \cos \frac{\pi}{12} = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{2\pi}{12}\right) = \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{4}$$

۱۴ گزینه ۳

$$2^{-x} < 0.000001 \rightarrow 2^{-x} < 10^{-6}$$

از طرفین رابطه داده شده در مبنای ۱۰، لگاریتم می گیریم.

$$\log 2^{-x} < \log 10^{-6} \rightarrow -x \log 2 < -6 \xrightarrow{\text{در منفی ضرب می کنیم}} x \log 2 > 6 \rightarrow x \left(\frac{3.01}{1.000} \right) > 6$$

$$\rightarrow x > \frac{6.000}{3.01} \rightarrow x > 19.934$$

پس کوچک ترین عدد x با دو رقم اعشار، ۱۹٫۹۴ است.

۱۵

گزینه ۲ باتوجه به وجود $\frac{1}{x}$ در ضابطه تابع f ، پس $x = 0$ در دامنه تابع f قرار ندارد یعنی یکی از دو مقدار a و b برابر صفر است. (مثلاً $a = 0$). حال چون فقط یک عدد دیگر (b)

در دامنه f وجود ندارد، دو حالت به وجود می آید.

حالت ۱- مخرج ریشه مضاعف دارد و آن ریشه مضاعف هم همان b است.

$$x^2 + 6x + k = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow 36 - 4k = 0 \Rightarrow k = 9 \Rightarrow x^2 + 6x + 9 = 0 \Rightarrow (x + 3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow x + 3 = 0 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow b = -3 \Rightarrow |k + a + b| = |9 + 0 - 3| = 6$$

حالت ۲- مخرج دو ریشه دارد که یکی از آنها $x = 0$ است.

$$x^2 + 6x + k = 0 \xrightarrow{x=0} k = 0 \Rightarrow x^2 + 6x = 0 \Rightarrow x(x + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -6 \Rightarrow b = -6 \end{cases}$$

$$|k + a + b| = |0 + 0 - 6| = 6$$

۱۶ گزینه ۱

$$f(x) = \frac{2x + 1}{\sqrt{x + 4}} \rightarrow D_f : x + 4 > 0 \rightarrow x > -4$$

$$g(x) = \frac{x^2 - 25}{\sqrt{x + 4}} \rightarrow D_g : x + 4 > 0 \rightarrow x > -4$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\} = (x > -4) \cap (x > -4) - \{x | \frac{x^2 - 25}{\sqrt{x + 4}} = 0\}$$

$$= x > -4 - \{x = \pm 5\} = (-4, +\infty) - \{5\}$$

۱۷ گزینه ۴

$$f = \{(2, a), (a, a^2 - 2), (a, 3a - 4), (a^3 - 6, b)\}$$

$$\text{شرط تابع بودن} \Rightarrow a^2 - 2 = 3a - 4 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0 \Rightarrow (a - 1)(a - 2) = 0 \Rightarrow a = 1, a = 2$$

$$a = 1 : f = \{(2, 1), (1, -1), (-5, b)\} \Rightarrow b \in \mathbb{R} \Rightarrow b^2 \geq 0 \Rightarrow -b^2 \leq 0$$

$$a = 2 : f = \{(2, 2), (2, 2), (2, b)\} \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a^2 - b^2 = 4 - 4 = 0$$

باتوجه به رابطه (۱) گزینه ۴ صحیح است.

۱۸

$$\log_k^{a^n} = n \log_k^a, \log_k^a + \log_k^b = \log_k^{ab} \quad \text{گزینه ۳ می دانیم:}$$

$$2^{x-7} \times 4^{x+y} = 1 \rightarrow 2^{x-7} \times (2^2)^{x+y} = 1 \rightarrow 2^{x-7+2x+2y} = 1 \rightarrow 2^{3x+2y-7} = 1 \rightarrow 3x + 2y - 7 = 0$$

$$\log y = 2 \log 3 + \log x \rightarrow \log y = \log 9 + \log x \rightarrow \log y = \log 9x \rightarrow y = 9x$$

$$\text{پس: } \begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ y = 9x \end{cases} \rightarrow 3x + 18x = 7 \rightarrow 21x = 7 \rightarrow x = \frac{1}{3}, y = 9\left(\frac{1}{3}\right) = 3$$

۱۹ گزینه ۲ ابتدا تابع $y = \left(\frac{f}{g}\right)(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$y = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x + |x|}{|x + 1| + 1}$$

با توجه به تابع $y = \frac{f(x)}{g(x)}$ به ازای اعداد نامثبت (منفی و صفر)، صورت کسر صفر می‌شود بنابراین در این فاصله برد تابع عدد صفر است.

$$\begin{aligned} x \leq 0 &\Rightarrow y = 0 \\ x > 0 &\Rightarrow y = \frac{x + x}{x + 1 + 1} = \frac{2x}{x + 2} \end{aligned}$$

چون این یک تابع صعودی است ($f' > 0$) با جایگذاری ابتدا و انتهای دامنه، برد تابع محاسبه می‌شود.

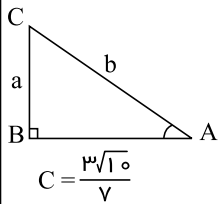
$$\begin{aligned} x = 0 &\rightarrow f(0) = 0 \\ x \rightarrow +\infty &\Rightarrow y = 2 \Rightarrow R_f = [0, 2) \end{aligned}$$

و یا می‌توان گفت:

$$y = \frac{2x}{x + 2} = 2 - \frac{4}{x + 2}$$

$$x < 0 \Rightarrow x + 2 < 2 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{1}{x + 2} < 0 \Rightarrow 0 < 2 - \frac{4}{x + 2} \Rightarrow D_y = (0, 2) \cup \{0\} = [0, 2)$$

۲۰ گزینه ۲



$$\sin A = \frac{a}{b} = \frac{2}{5} \Rightarrow a = \frac{2}{5}b$$

از رابطه فیثاغورس استفاده می‌کنیم.

$$a^2 + c^2 = b^2 \Rightarrow \left(\frac{2}{5}b\right)^2 + \frac{90}{49} = b^2$$

$$\frac{4b^2}{49} + \frac{90}{49} = b^2 \Rightarrow 4b^2 + 90 = 49b^2 \Rightarrow 45b^2 = 90 \Rightarrow b^2 = 2 \Rightarrow b = \sqrt{2}$$

۲۱ گزینه ۴ در یک مبدل آرمانی داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \xrightarrow{N_1=50, N_2=100, V_1=240V} \frac{V_2}{240} = \frac{100}{50} \rightarrow V_2 = 480V$$

۲۲ گزینه ۳ در ابتدا با توجه به رابطه مربوط به میدان مغناطیسی سیملوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow \frac{B_A}{B_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{I_A}{I_B} \times \frac{l_B}{l_A} = 2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 1$$

و برای ضریب القاوری داریم:

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^2 \times \frac{A_A}{A_B} \times \frac{l_B}{l_A} = (2)^2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 2$$

۲۳ گزینه ۲ می‌دانیم که کار میدان الکتریکی برابر است با منفی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی؛ یعنی در اینجا داریم:

$$\Delta U_E = -W_E = -20 \mu J$$

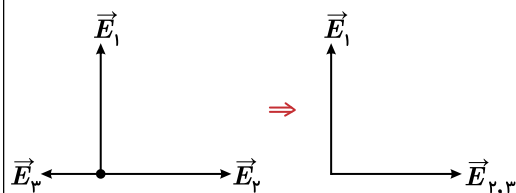
حال برای تعیین پتانسیل الکتریکی نقطه B داریم:

$$\Delta U = q\Delta V = q(V_B - V_A) \Rightarrow -20 = -5(V_B - 6) \Rightarrow V_B = 10V$$

۲۴ گزینه ۳ ابتدا میدان الکتریکی بارهای q_2 و q_3 و برابند آنها را محاسبه می‌کنیم:

$$E = \frac{K|q|}{r^2} \rightarrow \begin{cases} E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{900 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^5 \frac{N}{C} \\ E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{3600 \times 10^{-4}} = 10^5 \frac{N}{C} \end{cases} \rightarrow E_{2,3} = E_2 - E_3 = 3 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

با توجه به شکل، $\vec{E}_{2,3}$ بر $\vec{E}_1$ عمود و برابند آنها برابر با $5 \times 10^5 \frac{N}{C}$ است؛ بنابراین داریم:

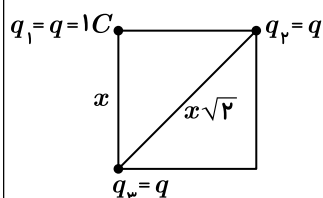


$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_{2,3}^2} \rightarrow 5 \times 10^5 = \sqrt{E_1^2 + (3 \times 10^5)^2} \xrightarrow{\text{اعداد ۳, ۴, ۵}} E_1 = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

حال اندازه بار q_1 را به دست می‌آوریم:

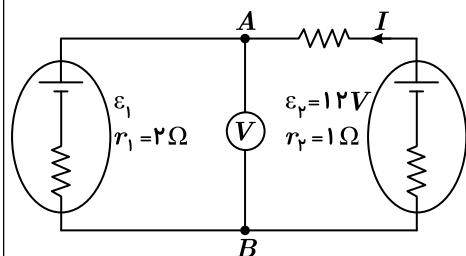
$$4 \times 10^5 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1|}{3600 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_1 = 16 \times 10^{-6} C = 16 \mu C$$

۲۵ گزینه ۲



$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \xrightarrow{\text{بارها مشابه}} \frac{F_{12}}{F_{23}} = \left(\frac{x\sqrt{2}}{x} \right)^2 = 2$$

۲۶ گزینه ۴



ابتدا با حرکت از نقطه A به B در جهت نشان داده شده، جریان اصلی مدار را به دست می‌آوریم:

$$V_A + 2I - 12 + I = V_B \xrightarrow{V_A - V_B = 12V} 12 - 3I = 12 \Rightarrow I = 1.2 A$$

حال با استفاده از رابطه جریان اصلی مدار، $\mathcal{E}_1$ را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{r_1 + r_2 + R} \rightarrow 1.2 = \frac{12 - \mathcal{E}_1}{5}$$

نسبت توان خروجی باتری (۲) به توان ورودی باتری (۱) برابر است با:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\mathcal{E}_2 I - r_2 I^2}{\mathcal{E}_1 I + r_1 I^2} = \frac{12 - 1 \times 1.2^2}{6 + 2 \times 1.2^2} = \frac{9}{7}$$

۲۷ گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} \mathcal{E}_1 &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -\frac{-(2\Phi_m)}{t_1} = \frac{2\Phi_m}{t_1} \\ \mathcal{E}_2 &= 0 \\ \mathcal{E}_3 &= -\frac{0 - \Phi_m}{3t_1 - 2t_1} = \frac{-\Phi_m}{t_1} \end{aligned} \right\} \rightarrow |\mathcal{E}_1| = 2|\mathcal{E}_3|$$

نکته: بزرگی نیروی محرکه القا با شیب نمودار $\Phi - t$ متناسب است. بنابراین بزرگی نیروی محرکه در مرحله اول ($0 - t_1$)، دو برابر بزرگی نیروی محرکه در مرحله سوم ($3t_1 -$)

است. ($3t_1$)

۲۸ گزینه ۳ جهت خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت به سمت بار منفی است؛ در نتیجه بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است. همچنین تراکم خطوط میدان در اطراف بار بزرگتر، بیشتر است؛ در نتیجه اندازه بار q_1 از اندازه بار q_2 بزرگتر است.

۲۹ گزینه ۱

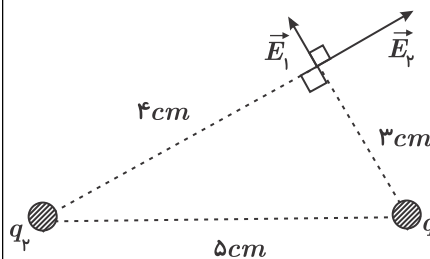
$$V = \text{ثابت} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = 3 \xrightarrow{U = \frac{1}{2} CV^2} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = 3$$

چون اختلاف پتانسیل و فاصله صفحات ثابت است، میدان الکتریکی خازن تغییری نمی‌کند.

۳۰ گزینه ۴ طبق رابطه $F = |q|vB \sin \alpha$ داریم:

$$[F] = [q][v][B] \rightarrow [B] = \frac{N}{C \cdot \frac{m}{s}} = \frac{N \cdot s}{C \cdot m} \xrightarrow{N = \frac{kgm}{s^2}} [B] = \frac{kg \cdot m \cdot s}{s^2 \cdot C \cdot m} = \frac{kg}{C \cdot s}$$

۳۱ گزینه ۲

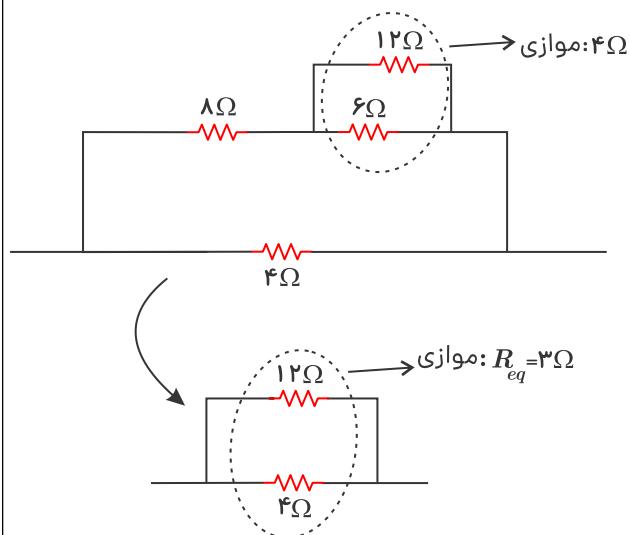


$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-8}}{9 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^5 \frac{N}{C} \\ E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-7}}{16 \times 10^{-4}} = 9 \times 10^5 \frac{N}{C} \end{cases}$$

$$E_t = \sqrt{(3 \times 10^5)^2 + (9 \times 10^5)^2} = 3\sqrt{10} \times 10^5 N$$

۳۲ گزینه ۳

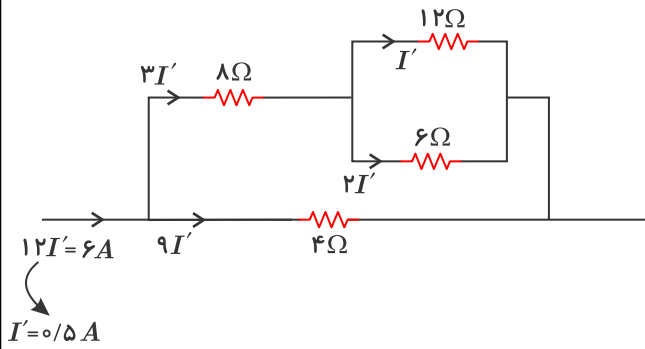
ابتدا شکل ساده‌شده‌ای از مدار را رسم می‌کنیم و مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم:



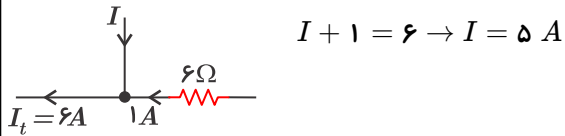
حال با داشتن مقاومت معادل، جریان کل مدار را به دست می‌آوریم:

$$I_t = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{3 + 0} = 6A$$

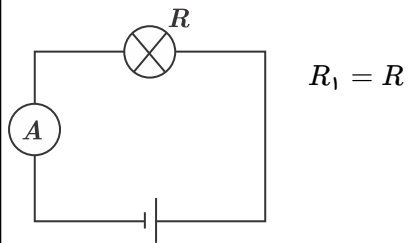
جریان گذرنده از هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:



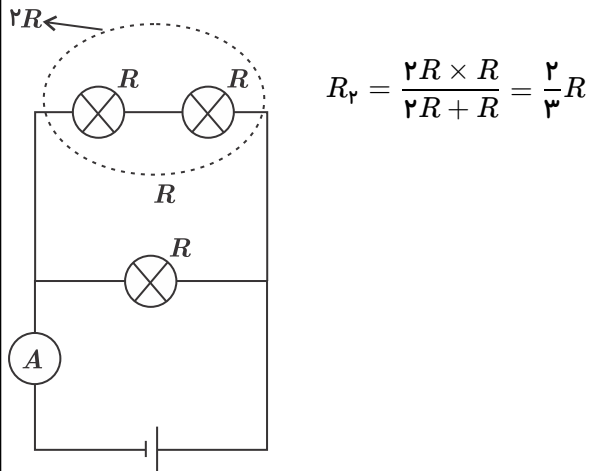
حال در گره مشخص شده داریم:



۳۳ گزینه ۱ در حالتی که کلید باز است، مقاومت معادل مدار برابر است با:



در حالتی که کلید بسته است، مقاومت معادل مدار برابر است با:

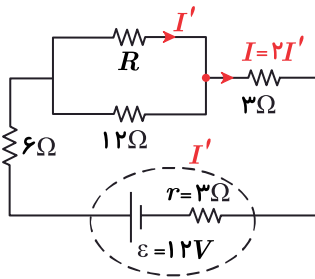


بنابراین نسبت جریان در دو حالت برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} \Rightarrow \frac{I_r}{I_1} = \frac{R_1}{R_r} = \frac{R}{\frac{2}{3}R} = \frac{3}{2} = 1.5$$

۳۴ گزینه ۲

$$p_{12} = p_3 \Rightarrow 12 \times I'^2 = 3 \times I^2 \Rightarrow I = 2I' \xrightarrow{I=I'+I_R} I_R = I' \Rightarrow R = 12 \Omega$$

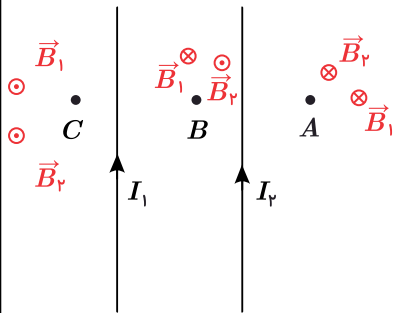


حال مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم؛ مقاومت R با مقاومت 12Ω موازی و حاصل آنها با مقاومت 3Ω و 6Ω سری است:

$$R_{eq} = 6 + \frac{12}{2} + 3 = 15\Omega$$

$$V_{\text{باتری}} = R_{eq} I \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}} V_{\text{باتری}} = 15 \times \frac{12}{15 + 3} = 10V$$

۳۵ گزینه ۱



درنوسو $B_T \rightarrow$ نقطه A

برونوسو $B_T \rightarrow$ نقطه B

برونوسو $B_T \rightarrow$ نقطه C

۳۶ گزینه ۲ ابتدا جریان عبوری از مدار را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R} = \frac{18 - 6}{1 + 2 + 3} = \frac{12}{6} = 2A$$

حال داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\varepsilon_2 I + r_2 I^2}{\varepsilon_1 I - r_1 I^2} = \frac{(6 \times 2) + (2 \times 2^2)}{(18 \times 2) - (1 \times 2^2)} = \frac{12 + 8}{36 - 4} = \frac{20}{32} = \frac{5}{8}$$

۳۷ گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

ولت . آمپر = وات $\Rightarrow P = VI$: گزینه «۱»

کولن . ثانیه = آمپر
کولن . وات = ثانیه $\rightarrow$ وات = ثانیه : گزینه «۲»

نیوتون . متر = وات $\rightarrow$ وات = متر : گزینه «۳»

کیلوگرم . متر = نیوتون
کیلوگرم . متر = وات $\rightarrow$ وات = متر : گزینه «۴»

۳۸ گزینه ۳ در اجسام رسانا، بار الکتریکی در سطح خارجی توزیع می‌شود و درون جسم، بار الکتریکی صفر است؛ در نتیجه میدان الکتریکی خالص نیز درون آنها صفر است.

همچنین در جسم رسانایی که در تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، همه نقاط پتانسیل یکسانی دارند.

۳۹ گزینه ۲

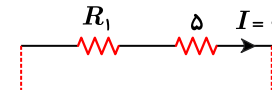
$$d_2 = d_1 - \frac{75}{100} d_1 = \frac{25}{100} d_1 \Rightarrow d_2 = \frac{1}{4} d_1$$

$$C = \varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d_1}{\frac{1}{4} d_1} = 4$$

چون دو سر خازن به باتری وصل است، V ثابت می‌ماند.

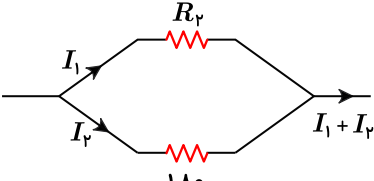
$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} = 4$$

۴۰ گزینه ۳ مدار «الف»:



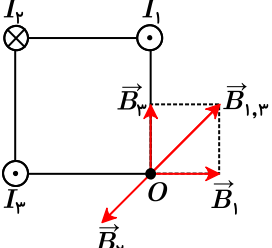
$$\Rightarrow (R_1 + \Delta)(0.8) = 72 \Rightarrow R_1 + \Delta = 90 \Rightarrow R_1 = 40 \Omega$$

مدار «ب»:



$$\frac{R_2 \times 180}{R_2 + 180} \times 0.8 = 72 \Rightarrow \frac{R_2 \times 180}{R_2 + 180} = 90 \Rightarrow 2R_2 = R_2 + 180 \Rightarrow R_2 = 180 \Omega$$

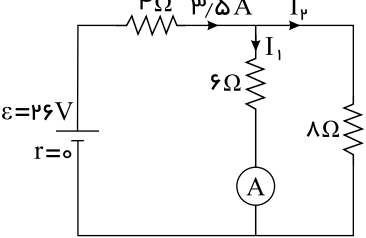
۴۱ گزینه ۲



بردار برابند (B_T) همجهت با $B_{1,3}$ است. $|B_2| < |B_1 = B_3| \Rightarrow |B_2| < |B_{1,3}| = |B_1| \sqrt{2} \Rightarrow$

۴۲

گزینه ۲ در حالت اول، دو مقاومت 6Ω و 8Ω موازی‌اند و مقاومت معادل آنها با مقاومت 4Ω متوالی است؛ بنابراین داریم:



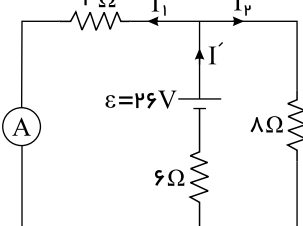
$$R_{eq} = \frac{6 \times 8}{14} + 4 = \frac{52}{7} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow{r=0} I = \frac{26}{\frac{52}{7}} = 3.5 A$$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = 3.5 \\ 6I_1 = 8I_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 2 A \\ I_2 = 1.5 A \end{cases}$$

یعنی در حالت اول، آمپرسنج مقدار $2A$ را نشان می‌دهد و جریانی که از مقاومت 8Ω می‌گذرد $1.5A$ است.

مدار را در حالت دوم رسم می‌کنیم. در این حالت مقاومت‌های 4Ω و 8Ω موازی‌اند و معادل آنها با مقاومت 6Ω متوالی است:



$$R'_{eq} = 6 + \frac{4 \times 8}{12} = \frac{26}{3} \Omega$$

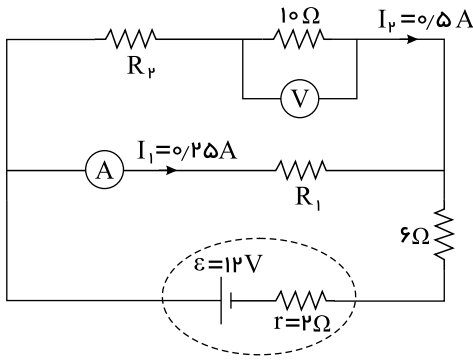
$$I' = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{26}{\frac{26}{3}} = 3 A$$

$$\begin{cases} I'_1 + I'_2 = 3 \\ 4I'_1 = 8I'_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I'_1 = 2 A \\ I'_2 = 1 A \end{cases}$$

در این حالت جریانی که از مقاومت 8Ω می‌گذرد $1A$ است. پس جریان عبوری از مقاومت 8Ω نسبت به حالت قبل، $0.5A$ کاهش یافته است.

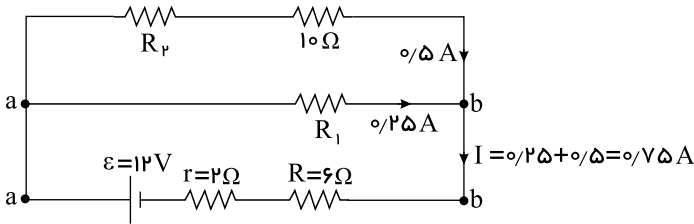
۴۳

گزینه ۴ با توجه به اینکه ولت‌سنج در اینجا اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 10Ω را نمایش می‌دهد، جریان شاخه شامل این مقاومت را می‌یابیم:



$$V = RI \Rightarrow 5 = 10 I_2 \Rightarrow I_2 = 0.5A$$

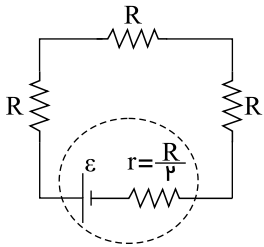
سپس جریان کل و ولتاژ دو سر شاخه شامل مقاومت R_1 را محاسبه می‌کنیم



$$V_{ab} = \varepsilon - rI - RI = 12 - 2 \times 0.75 - 6 \times 0.75 \Rightarrow V_{ab} = 6V$$

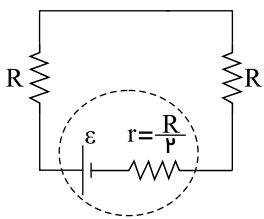
$$V_{ab} = V_{R_1} = R_1 I_1 \Rightarrow 6 = R_1 \times 0.25 \Rightarrow R_1 = 24\Omega$$

۴۴ گزینه ۳ هنگامی که کلید باز است، داریم:



$$V = R_{eq} I = \frac{R_{eq} \varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow V_1 = \frac{3R \times \varepsilon}{3R + \frac{R}{2}} \Rightarrow V_1 = \frac{6}{7} \varepsilon$$

و در حالت دوم که کلید بسته است، دو سر مقاومت R اتصال کوتاه شده و داریم:



$$V_2 = R'_{eq} I' = \frac{R'_{eq} \varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{2R \varepsilon}{2R + \frac{R}{2}} \Rightarrow V_2 = \frac{4}{5} \varepsilon$$

و در نهایت داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{4}{5} \varepsilon}{\frac{6}{7} \varepsilon} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{28}{30} = \frac{14}{15}$$

۴۵ گزینه ۱

در ابتدا میدان الکتریکی هر یک از حلقه‌ها را در مرکز حلقه می‌یابیم.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times (1)(0.5)}{2 \times 15 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-6} T$$

از طرفی می‌دانیم که میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، بر صفحه حلقه عمود است، چون در اینجا سطح هر حلقه بر دو حلقه دیگر عمود است، پس میدان مغناطیسی در مرکز هر حلقه، بر دو

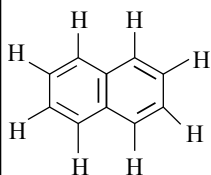
میدان دیگر عمود است؛ یعنی برای تعیین میدان مغناطیسی برآیند داریم:

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2 + B_3^2} \xrightarrow{B_1=B_2=B_3=2 \times 10^{-6} T} B_T = \sqrt{3 \times (2 \times 10^{-6})^2} \Rightarrow B = 2\sqrt{3} \times 10^{-6} T$$

۴۶ گزینه ۴ در ۴ عنصر نخست دوره دوم، واکنش پذیری عنصرها با افزایش عدد اتمی کاهش می یابد و عنصر گروه اول، بیشترین واکنش پذیری را دارد.

۴۷ گزینه ۴

در ساختار نفتالن، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.



۴۸ گزینه ۳ کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند.

بررسی موارد نادرست:

(۱) تأمین انرژی از سوزاندن سوخت ها و نیز گوارش غذا در بدن است.

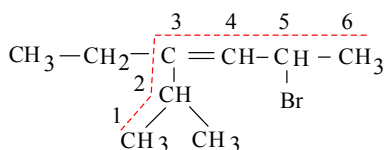
(۲) مصرف شیر و فرآورده های آن برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان بسیار مفید است.

(۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، متفاوت است.

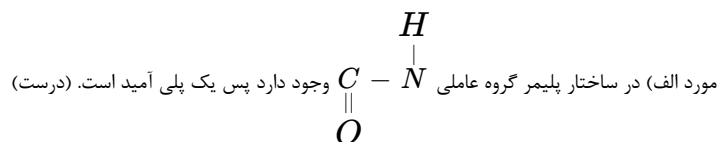
۴۹ گزینه ۴ از ترکیب اکسید نافلزی با آب اسید به دست می آید، به همین خاطر به اکسیدهای نافلزی، اکسید اسیدی می گویند؛ بنابراین X یک نافلز است و می تواند در گروه ۱۵ ($ns^2 np^3$) قرار داشته باشد.

۵۰ گزینه ۲

۵ - برمو - ۳ - اتیل - ۲ - متیل - ۳ - هگزن



۵۱ گزینه ۲ بررسی موارد:



مورد ب) به طور کلی پلی آمیدها و پلی استرها شکسته می شوند ولی سرعت تجزیه آن ها بسیار کند است در نتیجه زیست تخریب ناپذیرند. (نادرست)

مورد ج) فرمول پلیمر به شکل: $[C_{12}H_{10}N_2O_2]_n$ است. (نادرست)

مورد د) هم در قسمت آمین و هم در قسمت اسید حلقه بنزن وجود دارد پس هر دو مونومر آروماتیک هستند. (درست)

۵۲ گزینه ۴ گزینه های ۱ و ۲ و ۳ صحیح هستند زیرا: انرژی گرمایی یک نمونه ماده کمیتی است که به دما و جرم ماده وابسته است و دمای یک استخر آب اگرچه با یک لیوان آب یکسان باشد ولی چون مقدار ماده در آن بیش تر است پس انرژی گرمایی استخر آب بیش تر است. همچنین باید گفت که مجموع انرژی جنبشی ذرات یک ماده به دما و جرم ماده بستگی دارد. گزینه ۴ نادرست است زیرا برای کلوین از درجه استفاده نمی شود یعنی به کار بردن K° غلط است.

۵۳ گزینه ۳ برم هالوژنی است که در دوره چهارم و گروه هفدهم جدول تناوبی واقع شده و در دمای بالاتر از 200° درجه سانتیگراد یا 473° درجه کلوین با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

لایه ظرفیت این عنصر $4s^2 4p^5$ است، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های لایه ظرفیت این عنصر برابر است با:

$$2(4 + 0) + 5(4 + 1) = 33$$

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) فلز مورد نظر کلسیم است که لایه ظرفیت آن $4s^2$ و مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های لایه ظرفیت آن برابر ۸ است.

گزینه ۲) عنصر مورد نظر سیلیسیم و یا ژرمانیم است.

لایه ظرفیت سیلیم $3s^2 3p^2$ که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن:

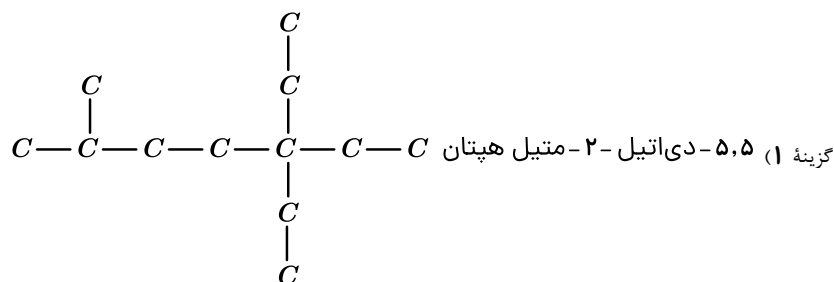
$$2(3 + 0) + 2(3 + 1) = 14$$

لایه ظرفیت ژرمانیم $4s^2 4p^2$ که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن:

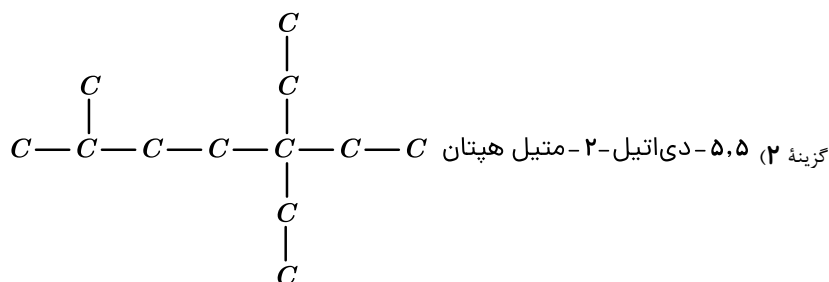
$$2(4 + 0) + 2(4 + 1) = 18$$

گزینه ۴) عنصر موردنظر کروم یا مس است، لایه ظرفیت عنصر کروم $3d^5 4s^1$ و عنصر مس $3d^{10} 4s^1$ است که اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت آنها به ترتیب ۲۹ و ۵۴ است.

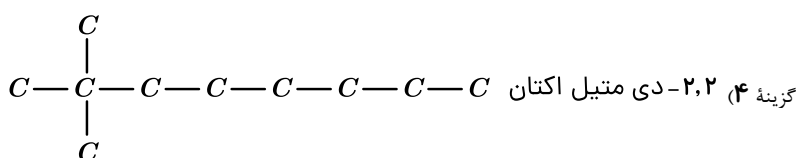
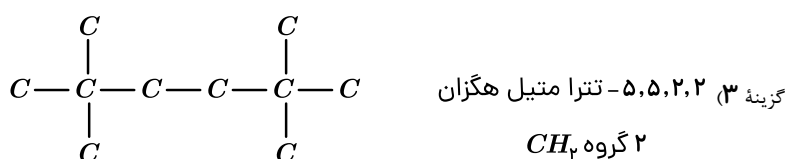
۵۴ گزینه ۲ بررسی همه گزینه‌ها:



۵ گروه CH_3 دارد.

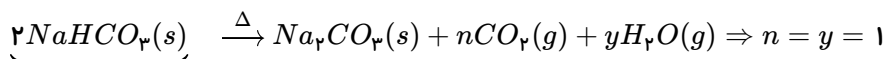


۵ گروه CH_3 دارد.



۵ گروه CH_3 دارد.

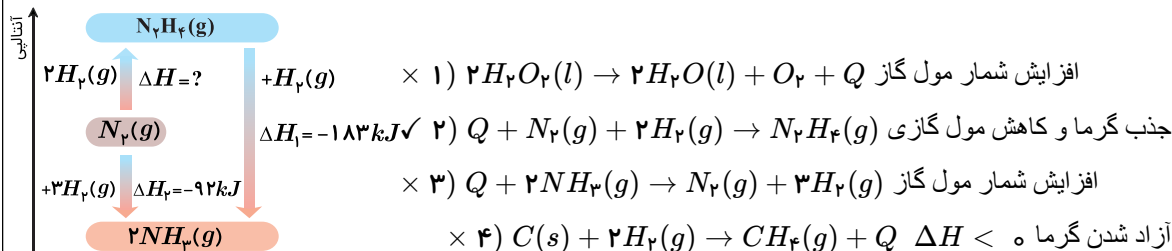
۵۵ گزینه ۲ با توجه به اینکه ضریب مولی H_2O و CO_2 یکسان می‌باشد، کافی است کسر مول واکنش‌دهنده با بازده درصدی را برابر با اختلاف ترکیب‌های گازی قرار دهیم. لازم به ذکر است اگر ضرایب یکسان نبود جرم مولی ترکیبات را در ضریب آنها ضرب و در کسر معادله قرار می‌دادیم.



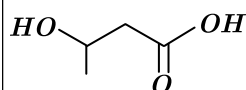
مقدار مول واکنش دهنده x

$$x \text{ mol} \times \frac{64}{100} = \frac{104}{1(44) - 1(18)} \Rightarrow x = 1,25$$

گزینه ۲ ۵۶

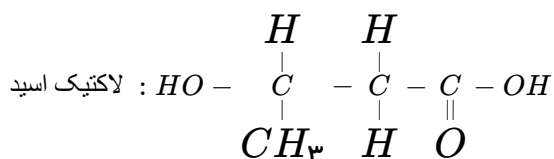


گزینه ۴ ساختار مونومر سازنده به صورت زیر است: ۵۷



در ساختار مونومر هر دو گروه عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل وجود دارد، پس می توان از آن در تهیه پلی استرها استفاده کرد.

مورد ۱:



$$4(12) + 8 + 48 = 104$$

$$\frac{\text{جرم مولی مونومر}}{\text{جرم مولی ساده ترین کربوکسیلیک اسید}} = \frac{104}{46} > 2$$

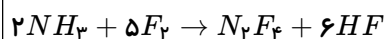
مورد ۲: $\times$

گزینه ۳ منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر) آب مربوط به پلی اتن سنگین است. ۵۸

کولار که نوعی پلی آمید ساختگی است در تهیه تیر اتومبیل به کار می رود.

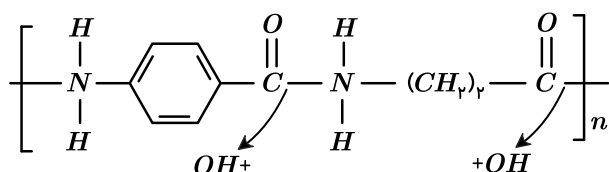
گزینه ۳ پاسخ درست گزینه ۳ متان - بی هوازی ۵۹

گزینه ۲ علامت عبارت سرعت واکنش دهنده منفی و برای فرآورده ها مثبت است. ۶۰



$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta[F_2]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[NH_3]}{2\Delta t}$$

گزینه ۲ ۶۱



$$\text{جرم هر پلیمر} = 19 \times 10^5 = 190 \times 1000$$

$$\text{تفاوت جرم مولی مونومرها} = 48 \text{ gr}$$

۶۲ گزینه ۱ مواد زیست تخریب پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به مولکول های ساده و کوچک مانند کربن دی اکسید، متان، آب و... تبدیل می شوند. پلیمرهای طبیعی زیست تخریب پذیرند.

۶۳ گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} x : C_x H_{2x+2} \\ y : C_y H_{2y} \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} \text{تفاوت جرم مولی} : 14x + 2 - 14y = 30 \rightarrow x - y = \frac{28}{14} = 2 \\ \text{نسبت تعداد اتم های هیدروژن و کربن در ۲ اتم} : \frac{2x + 2 - x}{\frac{2y}{y}} \Rightarrow \frac{x + 2}{\frac{2y}{y}} = 3 \rightarrow x + 2 = 6 \end{array}$$

$$x = 4, y = 2 \\ C_4 H_{10}, C_2 H_6$$

$$C_4 H_{10} + 13/2 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 5 H_2O, C_2 H_6 + 7/2 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O \rightarrow \text{اختلاف جرم} = \frac{5 \times 18 - 2 \times 18}{5} = \frac{4}{10} \times 18 = 10/8$$

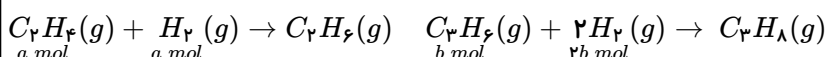
۶۴ گزینه ۳ الف) نادرست؛ بوتین به واسطه جرم بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد.

ب) درست

ج) درست

د) نادرست؛ هر دو وان دروالس هستند.

۶۵ گزینه ۴



$$\left. \begin{array}{l} 28a + 2b = 18 \text{ gr} \\ 2a + 4b = 14 \text{ gr} \end{array} \right\} \rightarrow a = \frac{1}{2} \quad b = 0.1$$

$$a + b = 0.6 \text{ mol} \rightarrow 0.6 \text{ mol} \times 22.4 = 13.44 \text{ لیتر}$$

۶۶ گزینه ۳ در هر گروه با افزایش شعاع اتمی خصلت نافلزی که معادل تمایل به جذب الکترون هاست، کاهش می یابد.

صورت صحیح گزینه های دیگر:

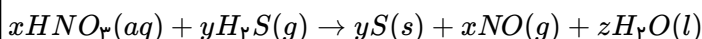
گزینه ۱: در هر دوره با کاهش عدد اتمی، شعاع اتمی و خصلت فلزی افزایش می یابد.

گزینه ۲: در هر گروه با کاهش عدد اتمی خصلت نافلزی افزایش می یابد اما واکنش پذیری بسته به نافلز یا فلز بودن، افزایش یا کاهش می یابد.

گزینه ۴: در هر دوره با افزایش شعاع اتمی، تعداد الکترون های ظرفیت کاهش می یابد و روند واکنش پذیری را نمی توان مقایسه کرد.

۶۷ گزینه ۲ روش اول:

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم (به کمک مجهول ها)

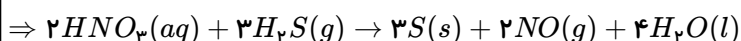


$$\text{موازنه H: } x + 2y = 2z$$

$$\text{موازنه O: } 3x = x + z$$

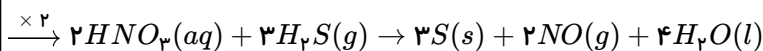
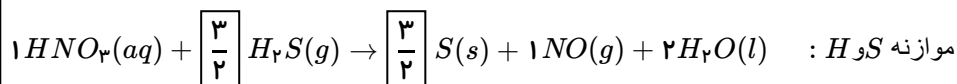
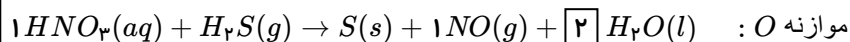
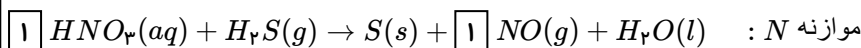
$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} x + 2y = 2z \\ 3x = x + z \Rightarrow 2x = z \end{array} \right\} \Rightarrow x + 2y = 4x \Rightarrow 3x = 2y$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ y = 3 \\ z = 4 \end{array} \right.$$



روش دوم:

موازنه به روش واری:



تنها فرآورده گازی، NO است.

$$10.2 g H_2S \times \frac{1 mol H_2S}{34 g H_2S} \times \frac{2 mol NO}{3 mol H_2S} \times \frac{75 mol NO \text{ عملی}}{100 mol NO \text{ نظری}} \times \frac{24 L}{1 mol NO} = 3.6 L$$

۶۸ گزینه ۴ نسبت ظرفیت گرمایی به ظرفیت گرمایی ویژه، برابر جرم ماده است که در هر دو یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چون c_M (ظرفیت گرمایی ویژه M) دو برابر c_X (ظرفیت گرمایی ویژه X) است، $\Delta\theta$ برای M نصف $\Delta\theta$ برای X با گرمای یکسان خواهد بود.

$$Q = c_M m \Delta\theta_M = c_X m \Delta\theta_X \Rightarrow \frac{\Delta\theta_M}{\Delta\theta_X} = \frac{c_X}{c_M} = \frac{1}{2}$$

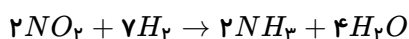
گزینه ۲:

$$\frac{Q_X}{Q_M} = \frac{\Delta\theta_X c_X}{\Delta\theta_M c_M} = 4 \times \frac{c_X}{c_M} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

گزینه ۳:

$$\frac{Q_M}{Q_X} = \frac{\Delta\theta_M c_M}{\Delta\theta_X c_X} = 1 \times 2 = 2$$

۶۹ گزینه ۲



روش اول:

$$mol H_2 = 11.2 L H_2 \times \frac{1 mol H_2}{22.4 L H_2} = 0.5 mol H_2$$

$$\bar{R}_{H_2} = -\frac{\Delta n_{H_2}}{\Delta t} = \frac{0.5 mol H_2}{0.5 min} = 1 \frac{mol}{min}$$

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{آب}}{4} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{7} \Rightarrow \bar{R}_{آب} = \frac{4}{7} \times 1 \frac{mol}{min} = \frac{4}{7} \frac{mol}{min} \Rightarrow \Delta t = 0.7 min = 42 s$$

روش دوم: (برای سرعت ثابت)

$$\Delta t = 0.4 mol H_2O \times \frac{7 mol H_2}{4 mol H_2O} \times \frac{22.4 L H_2}{1 mol H_2} \times \frac{0.5 min}{11.2 L H_2} \times \frac{60 s}{1 min} = 42 s$$

۷۰ گزینه ۳

$$\Delta H_{ساختن متانول} = 1 mol CH_3OH \times \frac{-144 kJ}{0.2 mol CH_3OH} = -720 kJ$$

$$\Delta H_{ساختن پروپان} - \Delta H_{ساختن پروپین} + \Delta H_{ساختن هیدروژن} = 2 \Delta H_{ساختن فرآورده‌ها} - \Delta H_{ساختن واکنش‌دهنده‌ها} = \Delta H_{واکنش}$$

$$= 2 \times (-286) + 2 \times (-720) - \Delta H_{ساختن پروپان} = -282$$

$$\Rightarrow \Delta H_{ساختن پروپان} = -2234 kJ$$