



آزمون ۱۰ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم - مرحله هشتم (۱۴۰۱/۱۲/۱۹)

علوم تجربی (یازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ریاضی (۲)

۱. گزینه ۴ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{A}ED = \hat{A}CB \\ \hat{A} = \hat{A} = \text{مشترک} \end{array} \right\} \xRightarrow{\text{ز ز}} \triangle ADE \sim \triangle ABC$$

↓

$$\frac{AD}{AB} = \frac{ED}{BC} = \frac{AE}{AC}$$

$$\frac{2}{1+x} = \frac{x}{2+13} \rightarrow x^2 + x - 30 = 0$$

$$(x+6)(x-5) = 0$$

$$x = -6 \text{ (غ ق)}, \quad \boxed{x = 5}$$

۲. گزینه ۲ درست است.

$$DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تاس}} \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{DE}{3+FC} = \frac{x}{x+1/2y} \xrightarrow{3y=5x} \frac{DE}{3+FC} = \frac{\frac{3}{5}y}{\frac{3}{5}y + \frac{6}{5}y} = \frac{\frac{3}{5}y}{\frac{9}{5}y} = \frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\triangle DEH \sim \triangle FHC \begin{cases} H_1 = H_2 & \text{متقابل به رأس} \\ E_1 = F_1 & \text{خطوط موازی و مورب} \end{cases} \Rightarrow \frac{DE}{FC} = \frac{x}{y} = \frac{\frac{3}{5}y}{y} = \frac{3}{5} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} 3DE = 3+FC \\ 5DE = 3FC \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} FC = 3/75 \rightarrow \boxed{BC = 6/75} \\ \boxed{DE = 2/25} \end{cases}$$

$$BC + DE = 6/75 + 2/25 = 9$$

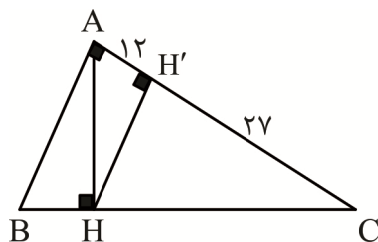
۳. گزینه ۱ درست است.

$$\log_c^{ab} = \log_c^a + \log_c^b \text{ و } \log_b^a = \frac{1}{\log_a^b} \text{ می دانیم}$$

$$b = \log_{mn}^{m^2n} = \log_{mn}^{(mn) \times m} = \log_{mn}^{mn} + \log_{mn}^m = 1 + \frac{1}{\log_m^{mn}} = 1 + \frac{1}{\log_m^m + \log_m^n}$$

$$\Rightarrow b = 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{a}} \Rightarrow b = 1 + \frac{a}{a+1} \xrightarrow{\begin{matrix} \text{چون } a > 0 \\ [\frac{a}{a+1}] = 0 \end{matrix}} [b] = 1$$

۴. گزینه ۳ درست است.



$$\Delta AHC \text{ در } (HH')^2 = AH' \cdot H'C \rightarrow (HH')^2 = 12 \times 27$$

$$HH' \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{HH'}{AB} = \frac{H'C}{AC} \rightarrow \frac{18}{AB} = \frac{27}{39} \Rightarrow \boxed{AB = 26}$$

$$\Delta ABC \text{ در فیثاغورت: } BC^2 = AB^2 + AC^2 \rightarrow BC^2 = (26)^2 + (39)^2 \rightarrow \boxed{BC = 13\sqrt{13}}$$

۵. گزینه ۱ درست است.

$$\left\{ \begin{array}{l} 2-x \geq 0 \rightarrow x \leq 2 \\ x \geq 0 \\ 2-\sqrt{2-x} \geq 0 \rightarrow x \geq -2 \end{array} \right\} \Rightarrow 0 \leq x \leq 2 \quad (1) \quad \text{شرط ابتدایی برای حل معادله}$$

$$\sqrt{2-\sqrt{2-x}} = x \xrightarrow{\text{دو طرف به توان 2}} 2-\sqrt{2-x} = x^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2-x^2 = \sqrt{2-x} \xrightarrow{\text{دو طرف به توان 2}} 4-4x^2+x^4 = 2-x \\ 0 \leq x \leq \sqrt{2} \text{ با شرط نهایی } (2), (1) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2-x^2 \geq 0 \rightarrow -\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2} \end{array} \right. \quad (2) \quad \text{با شرط}$$

$$x^4 - 4x^2 + x + 2 = 0 \rightarrow x^2(x^2 - 4) + (x + 2) = 0$$

$$(x+2)(x^2(x-2)+1) = 0 \rightarrow (x+2)(x-1)(x^2-x-1) = 0$$

$$\begin{array}{l} \swarrow \quad \searrow \quad \swarrow \quad \searrow \\ x = -2 \quad \boxed{x=1} \quad x = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \quad x = \frac{1-\sqrt{5}}{2} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{غ ق ق} \\ \text{غ ق ق} \end{array}$$

با توجه به شرایط بالا این معادله رادیکالی فقط یک ریشه به صورت $x=1$ دارد.

۶. گزینه ۴ درست است.

$$[t] + [-t] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \quad \text{می دانیم}$$

$$\left[\frac{2(x-2)+3}{x-2} \right] + \left[\frac{-3}{x-2} \right] = 2 \rightarrow \left[2 + \frac{3}{x-2} \right] + \left[\frac{-3}{x-2} \right] = 2$$

$$2 + \left[\frac{3}{x-2} \right] + \left[\frac{-3}{x-2} \right] = 2 \rightarrow \left[\frac{3}{x-2} \right] + \left[\frac{-3}{x-2} \right] = 0$$

$$\xrightarrow{\frac{3}{x-2} = t \in \mathbb{Z} \text{ با فرض}} [t] + [-t] = 0 \Rightarrow \frac{3}{x-2} \in \mathbb{Z} \Rightarrow \begin{cases} x-2 = \pm 1 \\ x-2 = \pm 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \underbrace{x=3, x=5}_{\text{ریشه های اول}}, \underbrace{x=1, x=-1}_{\text{ریشه های غیراول}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{مجموع ریشه های اول} = S = 3 + 5 = 8 \\ \text{حاصل ضرب ریشه های غیراول} = P = 1 \times (-1) = -1 \end{array} \right\} \xrightarrow{x^2 - Sx + P = 0} x^2 - 8x - 1 = 0$$

$$\downarrow \times 3 \quad 3x^2 - 24x - 3 = 0 \rightarrow \begin{cases} m = -24 \\ n = -3 \end{cases} \Rightarrow m \times n = 72$$

۷. گزینه ۱ درست است.

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ حاصل ضرب ریشه‌ها $\frac{c}{a}$ و حاصل جمع آن‌ها $-\frac{b}{a}$ است بنابراین:

$$\begin{cases} \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{m}{2} \\ \sin \alpha \cdot \cos \alpha = -\frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_{=1} + 2 \underbrace{\sin \alpha \cdot \cos \alpha}_{=-\frac{1}{4}} = \frac{m^2}{4}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{1}{2} = \frac{m^2}{4} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m^2}{4} \Rightarrow m^2 = 2 \rightarrow m = \pm \sqrt{2}$$

چون $\frac{3\pi}{4} < \alpha < \pi$ بنابراین $\sin \alpha + \cos \alpha$ منفی بوده و $m < 0$ و در نتیجه $m = -\sqrt{2}$ است.

۸. گزینه ۴ درست است.

$$(g + f^{-1})(3) = g(3) + f^{-1}(3) = 13 + 1 = 14$$

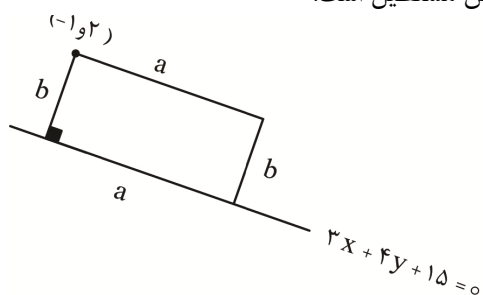
زیرا با فرض آنکه $g(3) = a$ و $f^{-1}(3) = b$ آنگاه:

$$g^{-1}(a) = 3 \rightarrow \frac{2a+4}{a-3} = 3 \rightarrow 3a-9 = 2a+4 \rightarrow \boxed{a=13}$$

$$f(b) = 3 \rightarrow 2b+1 = 3 \rightarrow \boxed{b=1}$$

۹. گزینه ۳ درست است.

نقطه $(-1, 2)$ بر روی خط مفروض قرار ندارد؛ بنابراین فاصله آن تا خط عرض مستطیل است:



$$b = \frac{|3(-1) + 4(2) + 15|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{20}{5} = 4 \xrightarrow{\text{محیط مستطیل} = 24} 24 = 2(a+b) \Rightarrow a+4 = 12 \rightarrow \boxed{a=8}$$

$$S_{\text{مستطیل}} = a \times b = 8 \times 4 = 32$$

۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$\left(\frac{x-1}{x}\right)^2 + 2 - \frac{2}{x} + 1 = 0$$

$$\left(\frac{x-1}{x}\right)^2 + 2\left(\frac{x-1}{x}\right) + 1 = 0 \xrightarrow{\text{با فرض } \frac{x-1}{x} = t} t^2 + 2t + 1 = 0$$

$$\rightarrow (t+1)^2 = 0 \rightarrow t = -1 \rightarrow \frac{x-1}{x} = -1 \rightarrow x = \frac{1}{2} = \alpha$$

$$\text{عبارت موردنظر سؤال} = \sqrt{8\alpha^{-1}} = \sqrt{8 \times 2} = 4$$

۱۱. گزینه ۴ درست است.

$$\log_3^x = t \rightarrow 3t + \frac{1}{t} - 4 = 0 \xrightarrow{\times t} 3t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\text{مجموع ضرایب صفر} \begin{cases} t=1 \rightarrow \log_3^x = 1 \rightarrow x=3=\alpha \\ t=\frac{1}{3} \rightarrow \log_3^x = \frac{1}{3} \rightarrow x=\sqrt[3]{3}=\beta \end{cases}$$

$$\log_{\sqrt[3]{3}}^{\alpha\beta} = \log_{\sqrt[3]{3}}^{\sqrt[3]{3}} = \log_{\frac{1}{3^{\frac{1}{3}}}}^{\frac{3^{\frac{1}{3}}}{1}} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{1}{\frac{1}{2}}} \log_3^3 = \frac{8}{3}$$

۱۲. گزینه ۱ درست است.

فرض کنید شرکت A به تنهایی در X روز پروژه را به اتمام می‌رساند بنابراین:

$$\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+15} = \frac{1}{18}\right) \times \underbrace{18x(x+15)}_{\text{ک.م.م. مخارجها}}$$

$$18(x+15) + 18x = x(x+15) \rightarrow x^2 - 21x - 270 = 0$$

$$(x-30)(x+9) = 0 \begin{cases} x=30 \quad \checkmark \\ x=-9 \quad \text{غ ق} \end{cases}$$

بعد از ۶ روز کاری مشترک $6 \times \frac{1}{18} = \frac{1}{3}$ پروژه انجام شده بنابراین $\frac{2}{3}$ پروژه باقی مانده و آن را شرکت A به تنهایی باید انجام دهد:

$$\frac{2}{3} \times 30 = 20 = \text{تعداد روزهای لازم به غیر از ۳ روز مشترک اولیه}$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.

$$\log_x^{3(2x+9)} \overset{\text{می شود}}{=} 2 \rightarrow x^2 = 6x + 27 \rightarrow x^2 - 6x - 27 = 0$$

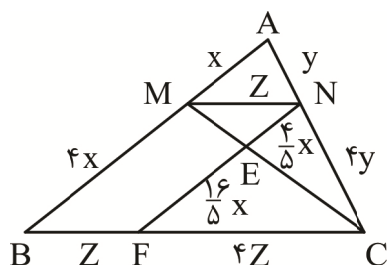
به توان

$$(x-9)(x+3) = 0$$

$$\boxed{x=9} \quad x=-3 \quad \text{غ ق}$$

$$\log_{\sqrt[4]{3}}^{(15(9)-7)} = \log_{\sqrt[4]{3}}^{128} = \log_{\frac{1}{3^{\frac{1}{4}}}}^{\frac{2^7}{1}} = \frac{7}{\frac{1}{\frac{1}{4}}} \log_3^3 = 28$$

۱۴. گزینه ۲ درست است.



$$\triangle MEN \sim \triangle FEC : \frac{S_{\triangle MEN}}{S_{\triangle FEC}} = \left(\frac{Z}{4Z}\right)^2 = \frac{1}{16} \quad (1)$$

$$NF \parallel AB \text{ و نتیجه تالس و } : \frac{S_{\triangle FNC}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{4Z}{5Z}\right)^2 = \frac{16}{25} \quad (2)$$

$$\text{دو مثلث NEC و FEC هم ارتفاع هستند.} : \frac{S_{\triangle NEC}}{S_{\triangle FEC}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{5}x \times h}{\frac{1}{2} \times \frac{16}{5}x \times h} = \frac{1}{4} \quad (3)$$

$$(۳) \xrightarrow{\text{ترکیب مخرج در صورت}} \frac{S_{NEC}^{\Delta} + S_{FEC}^{\Delta}}{S_{FEC}^{\Delta}} = \frac{۱+۴}{۴} = \frac{۵}{۴} \Rightarrow \frac{S_{FNC}^{\Delta}}{S_{FEC}^{\Delta}} = \frac{۵}{۴} \xRightarrow{\text{معکوس}} \boxed{\frac{S_{FEC}^{\Delta}}{S_{FNC}^{\Delta}} = \frac{۴}{۵}} \quad (۴)$$

$$(۱), (۲), (۴): \underbrace{\frac{S_{MEN}^{\Delta}}{S_{FEC}^{\Delta}} \times \frac{S_{FEC}^{\Delta}}{S_{FNC}^{\Delta}} \times \frac{S_{FNC}^{\Delta}}{S_{ABC}^{\Delta}}}_{\Downarrow} = \frac{۱}{۱۶} \times \frac{۴}{۵} \times \frac{۱۶}{۲۵} = \frac{۴}{۱۲۵}$$

$$\% \frac{S_{MEN}^{\Delta}}{S_{ABC}^{\Delta}} = \frac{۴}{۱۲۵} \times ۱۰۰ \Rightarrow \% ۳,۲$$

۱۵. گزینه ۳ درست است.

مرکز دایره محل برخورد قطرهاست. دو قطر دلخواه و راحت تر را انتخاب و مختصات مرکز دایره را به صورت زیر حساب می کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} m = 0 \rightarrow y = -1 \\ m = 1 \rightarrow x = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow O(1, -1)$$

مرکز دایره

فاصله نقطه O (مرکز دایره) تا خط $3x + 4y - 9 = 0$ همان شعاع دایره است:

$$R = \frac{|3(1) + 4(-1) - 9|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\text{محیط دایره} = 2\pi R = 2\pi(2) = 4\pi$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$x = 3 \text{ در } \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \text{ شرط وجود حدّ در } x = 3$$

$$(3-a) \times 6 = (3-a) \times 5$$

$$18 - 6a = 15 - 5a \Rightarrow \boxed{a = 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-3)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-3)^-} (x-3)[2x] = (-6) \times (-7) = 42$$

۱۷. گزینه ۲ درست است.

$$f^{-1} \leftrightarrow f : \begin{matrix} 3 \\ (3,2) \end{matrix} \leftrightarrow \begin{matrix} 2^3 - 2 + 2k - 17 \\ (2,3) \end{matrix} \rightarrow k = 7 \rightarrow \boxed{f(x) = x^3 - x - 3}$$

$$f(2) - f(-2) = 3 - (-9) = 12$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$\widehat{AB} = R \cdot \theta$$

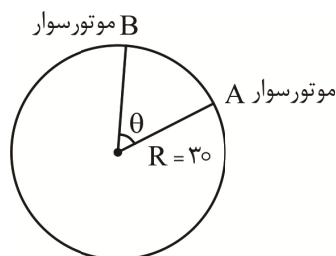
بر حسب رادیان

$$\text{رادیان} \quad \frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \rightarrow \frac{117}{180} = \frac{R}{\pi} \rightarrow R = \frac{13\pi}{20}$$

$$\theta = \frac{51\pi}{60} - \frac{13\pi}{20} = \frac{12\pi}{60} = \frac{\pi}{5}$$

زاویه مرکزی بین دو موتورسوار

$$\widehat{AB} = 30 \times \frac{\pi}{5} = 6\pi \xrightarrow{\text{با فرض } \pi=3} 18 \text{ متر}$$



۱۹. گزینه ۴ درست است.

با جاگذاری $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$:

$$f(x) = 2 \sin^2 x - 5(1 - \sin^2 x) + 11$$

$$f(x) = 7 \sin^2 x + 6$$

$$0 \leq \sin^2 x \leq 1 \xrightarrow{\times 7} 0 \leq 7 \sin^2 x \leq 7 \xrightarrow{+6} 6 \leq 7 \sin^2 x + 6 \leq 13 \rightarrow 6 \leq f(x) \leq 13$$

در این بازه برای برد تابع ۸ خط افقی با عرض صحیح به صورت $y = 6$ و $y = 7$ و و $y = 13$ وجود دارد و نمودار تابع را الزاماً قطع می‌کند.

۲۰. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{cases} 2 + (m-1)x \geq 0 \\ D_g = [3, \infty) \\ D_{f \times g} = D_f \cap D_g = [3, 6] \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{با توجه به دامنه } f \times g \\ x \leq 6 \end{array} \rightarrow x \leq \frac{-2}{m-1} = 6 \rightarrow \frac{-2}{m-1} = 6 \rightarrow 6m - 6 = -2$$

$$\boxed{m = \frac{2}{3}} \rightarrow f(x) = \sqrt{2 - \frac{1}{3}x}$$

$$f(-21) = \sqrt{2 - \frac{1}{3}(-21)} = \sqrt{2 + 7} = 3$$

زیست‌شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: قشر مخ شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است. قشر مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است. گزینه‌های نادرست: بطن ۱ و ۲ درون نیمکره‌های مخ قرار دارند و بطن ۳ در عقب تالاموس‌ها و بطن ۴ در ساقه مغزی قرار دارد. قشر مخ، فقط از ماده خاکستری تشکیل یافته است. لوب پس‌سری، بخشی از قشر مخ است.

۲۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: تبدیل اثر محرک به پیام عصبی، ویژگی همه گیرنده‌هاست. گزینه‌های نادرست: برخی از گیرنده‌ها از یاخته‌های عصبی و برخی دیگر از یاخته‌های پوششی مؤثرک‌دار تمایز یافته‌اند. گیرنده‌های حواس پیکری در بخش‌های گوناگون بدن پراکنده‌اند. یاخته‌های عصبی به‌عنوان یاخته پیش‌همایه‌ای ناقل عصبی در فضای همایه آزاد می‌کنند. گیرنده‌های چشایی یا گیرنده‌های تعادلی نوعی بافت پوششی‌اند، ناقل عصبی آزاد نمی‌کنند. بنابراین نمی‌توانند یاخته پیش‌همایه‌ای باشند.

۲۳. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: گیرنده‌های بویایی همانند گیرنده‌های فشار، از تمایز دارینه‌های یاخته‌های عصبی به‌وجود آمده‌اند. این گیرنده‌ها پس از دریافت محرک، پیام عصبی ایجاد شده را به انتهای پایانه آسه خود رسانده و به یاخته عصبی پس‌همایه‌ای منتقل می‌کنند. گزینه‌های نادرست: گیرنده‌های فشار نسبت به محرک‌های ثابتی مانند عینک و گیرنده‌های بویایی نسبت به بوی عطر یا غذا، سازش‌پذیر هستند. در گیرنده‌های بویایی طول آسه بلندتر از طول دارینه است، این گیرنده‌ها درون پوشش چند لایه بافت پیوندی قرار ندارند.

۲۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: پس از انتقال پیام به یاخته پس‌همایه‌ای، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده یا بازجذب یاخته پیش‌همایه‌ای می‌شوند و یا توسط آنزیم‌ها تجزیه می‌شوند. گزینه‌های نادرست: ناقل‌های عصبی درون‌ریز کیسه‌ها به پایانه رسیده و از طریق برون‌رانی از کیسه‌ها آزاد می‌شوند. پاسخ یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ای به‌عنوان یاخته پس‌همایه‌ای متفاوت با یاخته‌های عصبی است (انقباض یا ترشح است).

۲۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: درون مجرای مرکزی سامانه هاورس، اعصاب رگ‌ها وجود دارند. یاخته‌های خونی توسط یاخته‌های بنیادی در مغز قرمز استخوان‌ها ساخته می‌شوند. در مجرای مرکزی هاورس، مغز قرمز استخوان وجود ندارد. گزینه‌های نادرست: سایر موارد، درست هستند.

۲۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس، ترشح هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز را تنظیم می‌کنند. مانند هورمون پرولاکتین و هورمون محرک فوق کلیه. گزینه‌های نادرست: اکسی توسین از بخش پسین هیپوفیز ترشح می‌شود. گلوکاگون و انسولین در پاسخ به مقدار گلوکز خون ترشح می‌شوند. تیموسین از غده تیموس ترشح می‌شود و در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. مقدار ترشح ملاتونین تابع مقدار ترشح نور است. هیپوتالاموس به‌طور مستقیم در تنظیم ترشح تیموسین و ملاتونین نقشی ندارد.

۲۷. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: یاخته‌های کشنده طبیعی، با ترشح پرفورین منفذ در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس ایجاد می‌کنند و با وارد کردن آنزیم به درون آن‌ها، مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاخته راه‌اندازی می‌کنند. گزینه‌های نادرست: اینترفرون نوع یک، توسط یاخته‌های آلوده به ویروس ساخته می‌شود. یاخته‌های کشنده طبیعی، پادتن نمی‌سازند. پادتن‌ها به پادگن‌ها متصل و آن‌ها را رسوب می‌دهند.

۲۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: مونوسیت‌های خارج شده از خون تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دارینه‌ای تبدیل می‌شوند. یاخته‌های دارینه‌ای (دندریتی) و ماکروفاژها به‌علت تغییر در اندازه و شکل نمی‌توانند از مویرگ عبور کرده وارد خون شوند. این یاخته‌ها از تراگذاری مونوسیت‌ها به‌وجود آمده‌اند و در خارج خون قرار دارند. گزینه‌های نادرست: سایر موارد درباره یاخته‌های دارینه‌ای درست هستند.

۲۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: همه ماهیان غضروفی و استخوانی در دو سوی بدن دارای خط جانبی هستند. در همه ماهیان، لوب بینایی بزرگ‌تر از مخ و مخچه است. گزینه‌های نادرست: در ماهیان غضروفی اندام‌هایی مانند قلب و مغز توسط اسکلت غضروفی محافظت می‌شود. در ماهی‌هایی که لقاح خارجی دارند، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند. در اسبک ماهی‌ها که لقاح داخلی دارند، جانور ماده، تخمک‌ها را درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. جنین‌ها در بدن جنس نر رشد و نمو می‌کنند.

۳۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند. درون تخمدان یکی از انبانک‌ها تحت تأثیر هورمون FSH، لایه‌های یاخته‌ای خود را تکثیر کرده و حجیم می‌شود. از یک سو شرایط برای رشد و نمو مام‌یاخته اولیه فراهم می‌شود و از سوی دیگر یاخته‌های انبانک استروژن ترشح می‌کنند. با رشد انبانک میزان ترشح استروژن افزایش می‌یابد. گزینه‌های نادرست: جسم سفید، جسمی غیرفعال است و هورمون ترشح نمی‌کند و سبب کاهش مقدار استروژن و پروژسترون در خوناب می‌شود. با رشد و نمو انبانک، مقدار استروژن در خوناب افزایش می‌یابد.

۳۱. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: زام یاخته‌ها، یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان ۲ هستند. گزینه‌های نادرست: زام‌یاخته ثانویه و زامه، هر دو یاخته‌هایی تک‌لاد هستند. فام‌تن‌های درون هسته یاخته در تلوفاز ۱ و پروفاز ۲، حاصل تقسیم کاستمان ۱ هستند و هر کدام دو فامینک دارند. یاخته‌های حاصل از تلوفاز ۱ و تلوفاز ۲، تک‌لاد هستند و هر کدام یک مجموعه فام‌تن دارند. فام‌تن‌ها در تلوفاز ۱ دو فامینکی و در تلوفاز ۲ تک‌فامینکی‌اند.

۳۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: اسبک مغز یا هیپوکامپ، یکی از اجزای لیمبیک است که در تشکیل حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه درازمدت و یادگیری نقش دارد.

گزینه های نادرست: سامانه کناره های با تالاموس ها که محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی است ارتباط دارد. سامانه کناره های درون نیمکره مخ و بالاتر از مغز میانی قرار دارد. این سامانه با بصل النخاع (مرکز اصلی تنفس) ارتباط ندارد.

۳۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در چرخه یاخته ای، هر یاخته پیکری برای عبور از نقطه واری (G₁) باید دناى سالم داشته باشد. بنابراین یاخته باید از سلامت مولکول های دنا، اطمینان حاصل کند.

گزینه های نادرست: سایر موارد در ارتباط با نقاط اصلی واری در چرخه یاخته ای، نادرست هستند.

۳۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در مگس همانند دیگر حشرات، در هر بند از بدن یک گره وجود دارد. هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند.

گزینه های نادرست: گیرنده های مکانیکی صدا روی پاهای جلویی جیرجیرک قرار دارند. در چشم مرکب حشرات، در هر واحد بینایی یک عدسی وجود دارد. بنابراین تعداد واحدهای بینایی و تعداد عدسی چشم باهم برابرند. گیرنده های شیمیایی در موهای حسی مگس در میان یاخته های پشتیبان قرار ندارند.

۳۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در افراد نزدیک بین کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و پرتوهای نور اجسام دور، به علت افزایش فاصله قرنیه تا لکه زرد، در جلوی شبکیه متمرکز می شوند.

گزینه های نادرست: در چشم فرد نزدیک بین نسبت به چشم یک فرد دارای دید طبیعی و همین طور نسبت به چشم یک فرد دوربین، فاصله عدسی از لکه زرد بیشتر می شود. در فرد دارای دید طبیعی تصویر یک جسم نزدیک، روی شبکیه تشکیل می شود.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: یاخته های حاصل از تقسیم کاستمان ۱ و ۲ یک یاخته دیپلوئید (2n)، هر کدام یک مجموعه فام تن غیرهمتا (n) دارند. هر فام تن در یاخته حاصل از کاستمان ۱ دارای دو فامینک خوهری و در یاخته حاصل از کاستمان ۲ دارای یک فامینک است.

گزینه های نادرست: در یاخته آغازکننده کاستمان ۲، یک مجموعه فام تن وجود دارد و یاخته هاپلوئید است. در کاستمان ۲، فامینک های خوهری از هم دور می شوند. در پروفاز ۲ در کاستمان ۲، تتراد تشکیل نمی شود.

۳۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در فرآیندهای رشتمان و کاستمان های ۱ و ۲، در مرحله ای که رشته های دوک تقسیم تخریب می شوند (تروفاز)، فام تن ها شروع به باز شدن می کنند تا به صورت فامینه در آیند.

گزینه های نادرست: سایر موارد، نادرست هستند.

۳۸. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: لنفوسیت های T، گویچه های سفید بدون دانه ای هستند که در مغز استخوان تولید و در غده تیموس بالغ می شوند. لنفوسیت های کشنده طبیعی و لنفوسیت های T، اینترفرون نوع دو می سازند.

گزینه های نادرست: همه عوامل بیماری زا توسط بیگانه خواری از بین نمی روند. عوامل بیماری زای بزرگی مانند کرم های انگل قابل بیگانه خواری نیستند. ائوزینوفیل ها با ریختن محتویات دانه های سیتوپلاسمی خود، با آن ها مبارزه می کنند. گویچه های سفید، فقط از مویرگ های خونی خارج می شوند. عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عوامل خارجی، تحمل ایمنی نام دارد.

۳۹. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هنگام پتانسیل عمل، یون های پتاسیم از طریق کانال های نشتی و دریچه دار و بدون صرف انرژی از یاخته خارج

می‌شوند و از طریق پمپ‌های سدیم - پتاسیم با صرف انرژی وارد یاخته می‌شوند.
گزینه‌های نادرست: سایر موارد، درست هستند.

۴۰. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: یاخته‌های ماهیچه‌ای براساس سرعت انقباض به دو نوع تند و کند تقسیم می‌شوند. در ماهیچه افراد کم‌تحرك، تارهای ماهیچه‌ای تند بیشتری وجود دارد.
گزینه‌های نادرست: هنگام انقباض تارچه، جهت خم شدن سر میوزین و جهت حرکت رشته اکتین به سمت وسط سارکومر است. تارهای ماهیچه‌ای تند، نسبت به تارهای کند، مقدار میوگلوبین و میتوکندری کمتری دارند. تارهای کند بیشتر انرژی خود را از راه تنفس هوازی به دست می‌آورند.

۴۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: نقش هر چهار هورمون در بدن انسان، درست بیان شده است.
گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۴۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: تارهای ماهیچه‌ای کند که دارای میوگلوبین و میتوکندری بیشتری نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند هستند، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده‌اند.
گزینه‌های نادرست: در فعالیت‌های شدید و طولانی که اکسیژن به ماهیچه نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. تیغه‌های استخوانی از ماده زمینه‌ای (شامل پروتئین و مواد معدنی)، کلاژن و یاخته‌های استخوانی تشکیل شده است. یاخته‌های استخوانی برخلاف یاخته‌های بنیادی، یاخته‌های خونی نمی‌سازند. ماهیچه‌ها برای انقباض طولانی‌تر، از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.

۴۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: فعالیت بخش پاد هم‌حس (پاراسمپاتیک)، باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود، بخش هم‌حس (سمپاتیک) بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد.
گزینه‌های نادرست: اعصاب سمپاتیک، هنگام ورزش، سبب افزایش تعداد تنفس و هدایت جریان خون به سمت قلب و ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود.

۴۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در مراحل رشد و نمو جنین انسان، همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آن‌ها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود.
گزینه‌های نادرست: در انتهای ماه اول، ضربان قلب آغاز می‌شود، رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در انتهای ماه سوم اندام‌های جنسی جنین مشخص می‌شوند.

۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: جوانه‌های چشایی درون بافت پوشش سنگفرشی چند لایه قرار دارند. یاخته‌های بافت پوششی توسط غشای پایه به یکدیگر و بافت زیرین خود متصل می‌شوند.
گزینه‌های نادرست: پرده بین گوش میانی و درونی، دریچه بیضی است. بخش پهن استخوان رکابی روی دریچه بیضی قرار دارد. استخوان رکابی دسته ندارد. یاخته‌های استوانه در نور کم تحریک می‌شوند و در تشخیص رنگ اجسام نقشی ندارند. در اطراف گیرنده‌های تعادلی، یاخته‌های پشتیبان وجود ندارد.

فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۳ درست است.

توجه کنید نیروی بین دو بار ابتدا جاذبه و سپس دافعه است که نشان می‌دهد بار الکتریکی دو ذره ابتدا ناهمنام و پس از تبادل بار با آن‌ها همنام و هر دو مثبت گردیده است.

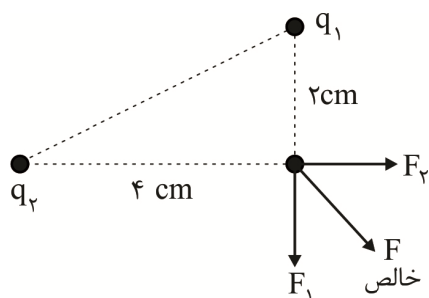
$$\left. \begin{array}{l} \text{حالت اولیه} : q \\ \text{حالت جدید} : 4 + q \end{array} \right\} \begin{array}{l} -q \\ 4 - q \\ + \end{array} \quad , \quad F_2 = F_1 - \frac{25}{100} F_1$$

$$F_2 = \frac{3}{4} F_1 \Rightarrow K \frac{(4+q) \times (4-q)}{4^2} = \frac{3}{4} \times K \times \frac{q^2}{4^2}$$

$$\frac{16 - q^2}{4} = \frac{3}{4} \times q^2 \Rightarrow 4q^2 = 16 \Rightarrow \boxed{q = 2 \mu C}$$

۴۷. گزینه ۳ درست است.

$$F_1 = F_{\text{خالص}} - \frac{40}{100} F_{\text{خالص}} = \frac{60}{100} F_{\text{خالص}}$$



با توجه به اعداد فیثاغورثی (۳, ۴, ۵)، باید $F_2 = \frac{40}{100} F_{\text{خالص}}$ باشد

در ادامه از روش نسبت بهره می‌گیریم:

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

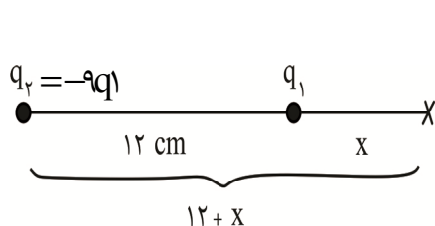
مشتک

$$\frac{4}{3} = \frac{q_2}{q_1} \Rightarrow \frac{16}{3} = \frac{q_2^2}{q_1^2}$$

که عددی بین ۵ و ۶ است.

۴۸. گزینه ۳ درست است.

می‌توان نشان داد لازمه تحقق فرض مسئله، ناهمنام بودن بار دو ذره است. مثلاً q_1 را مثبت و q_2 را منفی در نظر می‌گیریم. از طرفی به دلیل یکسان بودن فاصله، لازمه ۹ برابر بودن میدان، ۹ برابر بودن بار است، یعنی باید $q_2 = -9q_1$ باشد. برای دو بار ناهمنام، صفر شدن میدان خالص، خارج فاصله دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر رقم می‌خورد. از طرفی برای یکسان شدن اندازه میدان حاصل توسط دو بار، باید نسبت بارها توان ۲ نسبت فاصله‌ها باشد:



$$E = K \frac{q}{r^2}$$

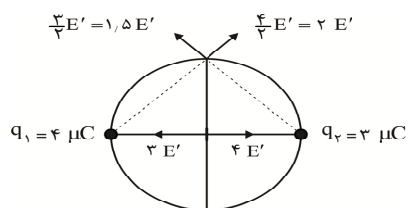
برابر ۹

برابر ۱

$$\Rightarrow (12 + x) = 3(x) \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

۴۹. گزینه ۱ درست است.

به منظور سهولت، میدان بار فرضی $1 \mu C$ در فاصله r از آن را E' فرض کنید. حال توجه کنید میدان الکتریکی با اندازه بار رابطه مستقیم و با مجذور فاصله از بارها رابطه عکس دارد. چون فاصله تا نقطه A، $\sqrt{2}r$ است، میدان هر بار در نقطه A، $\frac{1}{2}$ برابر میدان آن در نقطه O بوده و به دلیل عمود بودن میدان‌ها در نقطه A، میدان خالص از فیثاغورث اندازه دو میدان به دست می‌آید.



$$E_O = 4E' - 3E' = E'$$

$$E_A = \sqrt{(2E')^2 + (1/2E')^2}$$

$$E_A = 2/5 E'$$

$$\frac{E_O}{E_A} = \frac{E'}{2.5E'} = \frac{1}{\left(\frac{5}{2}\right)} = \frac{2}{5} = \%40 \Rightarrow E_O = \%40 \cdot E_A$$

این یعنی ۶۰٪ از آن کوچکتر است.

۵۰. گزینه ۴ درست است.

در محاسبه تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی، تنها اختلاف پتانسیل الکتریکی تأثیر دارد:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = \Delta V \times q$$

$$\Delta U = 20 \times 2 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-5} \text{ J}$$

۵۱. گزینه ۲ درست است.

لازمه افزایش سرعت ذره آن است که ذره باردار مثبت در جهت میدان حرکت کرده باشد. طبق فرض در این خلال نیروهای الکتریکی و نیروی مقاومت هوا بر روی ذره کار انجام می‌دهند. از قضیه کار و انرژی بهره می‌گیریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{|W_E|}{q} \Rightarrow |W_E| = \Delta V \times q = 3 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-6} \Rightarrow W_E = 9 \times 10^{-3} \text{ J}$$

توجه کنید کار میدان (+) است.

$$W_E + W_{\text{هوا}} = K_2 - K_1 \Rightarrow W_E + W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$9 \times 10^{-3} + W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-3} \times (4^2 - 2^2) \Rightarrow 9 \text{ mJ} + W_{\text{هوا}} = 6 \text{ mJ} \Rightarrow W_{\text{هوا}} = -3 \text{ mJ}$$

۵۲. گزینه ۲ درست است.

کافیست تغییر انرژی خازن را محاسبه کنیم:

$$\text{خازن } V = E \cdot d = 4 \times 10^3 \times 2.5 \times 10^{-3} = 10 \text{ V}$$

$$\text{خازن } U_1 = \frac{1}{2} C \cdot V^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (10)^2 = 200 \mu\text{J}$$

با وارد کردن عایق با $K = 2$ بین صفحات خازن، ضریب دی‌الکتریک خازن ۲ برابر می‌شود:

$$\begin{array}{ccc} C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} & \Rightarrow & U = \frac{1}{2} C \cdot V^2 \\ \downarrow \quad \downarrow & & \downarrow \quad \downarrow \\ \text{برابر ۲} \quad \text{برابر ۲} & & \text{برابر ۲} \quad \text{برابر ۲} \end{array}$$

$$\text{جدید } U = 2U_{\text{قبلی}} = 2 \times 200 \mu\text{J} = 400 \mu\text{J} \Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = 200 \mu\text{J}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

تبدیل واحد مقاومت ویژه فراموش نشود:

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow A = \frac{\rho l}{R} = \frac{4 \times 10^{-7} \times 5}{4} = 5 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$V = A \times l \Rightarrow V = 5 \times 10^{-7} \times 5 = 25 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V \Rightarrow m = 8 \times 10^3 \times 25 \times 10^{-7} = 0.2 \text{ kg} \Rightarrow m = 200 \text{ g}$$

۵۴. گزینه ۳ درست است.

جریان عبوری از کل مدار یکسان است و لذا ۴ برابر بودن توان مصرفی، نشانه ۴ برابر بودن مقدار مقاومت است.

$$\begin{array}{ccc} P = R \cdot I^2 & \Rightarrow & R = 4r \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow & & \downarrow \\ \text{برابر ۴} \quad \text{برابر ۴} \quad \text{برابر ۴} & & \end{array}$$

در هنگام وصل بودن کلید، نیروی محرکه به نسبت مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

$$V_1 = V_R = \frac{4}{5} \varepsilon$$

ولی هنگام باز شدن کلید، جریان مدار صفر شده و به دلیل نبود افت پتانسیل روی مقاومت درونی، کل نیروی محرکه توسط باتری نشان داده می‌شود:

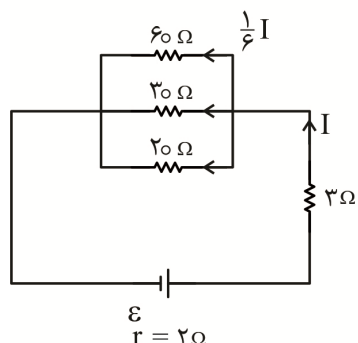
$$V_2 = \varepsilon$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\varepsilon}{\frac{4}{5}\varepsilon} = \frac{5}{4} = 125\%$$

که به معنای ۲۵٪ افزایش مقدار ولت‌سنج است.

۵۵. گزینه ۴ درست است.

با کمی دقت واضح است سه مقاومت ۲۰ اهمی، ۳۰ اهمی و ۶۰ اهمی با هم موازی هستند. لذا جریان کل به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود. پس سهم مقاومت ۶۰ اهمی، ۱ قسمت از ۶ قسمت جریان کل است. توجه کنید جریان I' ، تفاوت جریان کل و جریان عبوری از مقاومت ۶۰ اهمی است.



$$I' = I - \frac{1}{6}I = \frac{5}{6}I = 0.5A$$

$$\Rightarrow I = 0.6A \text{ کل}$$

$$\text{کل } R = (\underbrace{60 \parallel 30 \parallel 20}_{10 \Omega}) + 3 + 2 = 15 \Omega$$

$$\text{کل } I = \frac{V}{R} \Rightarrow 0.6 = \frac{\varepsilon}{15} \Rightarrow \varepsilon = 9V$$

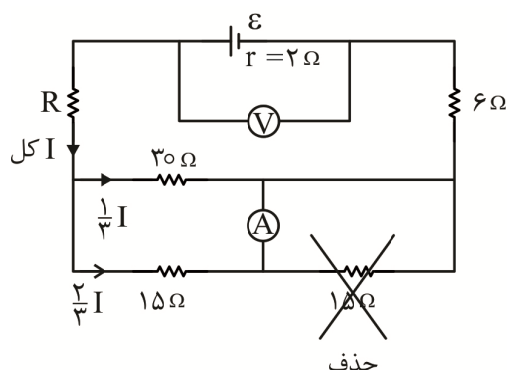
۵۶. گزینه ۴ درست است.

از فرض مساله مشخص می‌شود افت پتانسیل روی مقاومت درونی ۶ ولت است:

$$rI = 2I = 6 \Rightarrow I = 3A$$

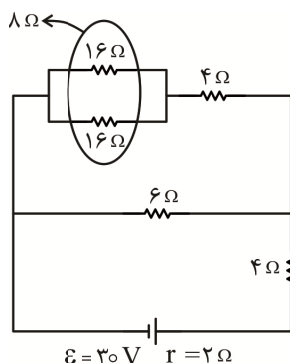
دو سر مقاومت ۱۵ اهمی سمت راست توسط مسیر بدون مقاومت به هم متصل بوده و لذا جریانی از آن نمی‌گذرد و می‌توان آن را حذف نمود. پس جریان کل بین دو مقاومت ۱۵ اهم و ۳۰ اهم موازی، به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$A = I_{15 \Omega} = \frac{2}{3}I = \frac{2}{3} \times 3 = 2A$$



۵۷. گزینه ۳ درست است.

مدار به صورت ساده شده رسم می شود. جریان کل ابتدا به نسبت عکس مقاومت ها بین دو شاخه ۱۲ اهمی و ۶ اهمی تقسیم می شود. سپس جریان ورودی به شاخه ۱۲ اهمی، به نسبت مساوی بین دو مقاومت ۱۶ اهمی تقسیم می گردد.



$$R_{\text{کل}} = (12 \parallel 6) + 4 + 2 = 10 \Omega$$

$$I_{\text{کل}} = \frac{V_{\text{کل}}}{R_{\text{کل}}} = \frac{30}{10} = 3A$$

$$I_{\text{شاخه بالایی}} = \frac{1}{3} I_{\text{کل}} = 1A$$

$$I_{16\Omega} = \frac{1}{2} \times 1A = 0.5A$$

جریان آمپرتر، تفاوت جریان کل و جریان مقاومت ۱۶ اهمی است:

$$A = I_{\text{کل}} - I_{16\Omega} = 3 - 0.5 = 2.5A$$

۵۸. گزینه ۱ درست است.

لازمه افزایش عدد ولت سنج، افزایش مقاومت متصل به باتری و در نتیجه افزایش مقاومت متغیر R_3 است. با افزایش ولتاژ دو سر باتری، سهم ولتاژ مجموعه اتصال موازی نیز افزایش می یابد و همین ولتاژ بیشتر دو سر مقاومت R_2 نیز قرار گرفته و عبور جریان بیشتری را از مقاومت R_2 موجب می شود.

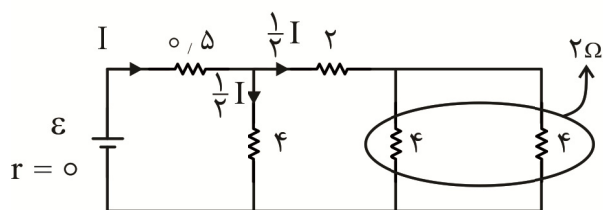
۵۹. گزینه ۳ درست است.

$$R_1 = (6 + 3) \parallel (3 + 6) = 4.5 \Omega$$

$$R_2 = (6 \parallel 3) + (3 \parallel 6) = 4 \Omega$$

$$\left. \begin{aligned} P_1^{\text{اولیه}} &= \frac{V^2}{R_1} = \frac{18 \times 18}{4.5} = 72 \text{ W} \\ P_2^{\text{ثانویه}} &= \frac{V^2}{R_2} = \frac{18 \times 18}{4} = 81 \text{ W} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 9 \text{ W تغییر می کند.}$$

۶۰. گزینه ۲ درست است.



$$R_{\text{کل}} = (4 \parallel 4) + 0.5 = 2.5 \Omega$$

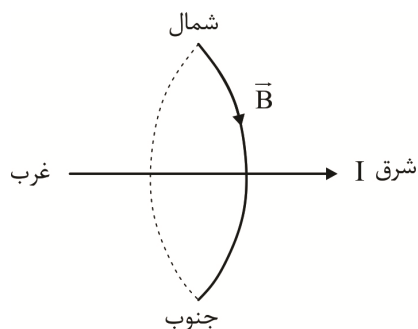
$$P_{\text{کل}} = RI^2 = 2.5 \times I^2$$

$$P_{2\Omega} = RI^2 = 2 \times \left(\frac{1}{3} I\right)^2 = 0.5 I^2$$

$$? = \frac{0.5 I^2}{2.5 I^2} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

۶۱. گزینه ۴ درست است.

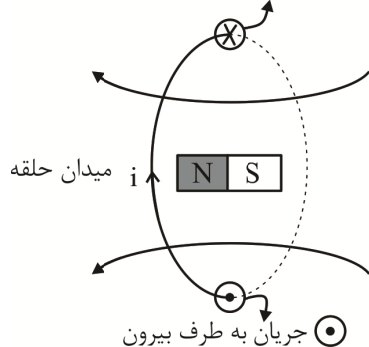
از قاعده دست راست کمک می گیریم. میدان سیم دایره ای به مرکزیت سیم است.



جهت میدان مغناطیسی در بالای سیم به طرف جنوب است.

۶۲. گزینه ۱ درست است.

جهت میدان مغناطیسی درون حلقه به طرف چپ است. حال کافی است توجه کنید هر دو قطبی مغناطیسی در معرض میدان مغناطیسی خارجی به گونه ای سمت گیری می کند که بردار متناظر به آن $(N \leftarrow S)$ با میدان خارجی همسو گردد. جریان به طرف داخل



۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot I = \mu_0 \left(\frac{N}{l} \right) \cdot I \Rightarrow N = \frac{B \cdot l}{\mu_0 \cdot I}$$

$$N = \frac{4 \times 10^{-4} \times 0.1}{4 \times 10^{-7} \times 0.4} = \frac{1000}{8} = 125 \text{ حلقه}$$

۶۴. گزینه ۴ درست است.

مؤلفه افقی میدان بر مؤلفه قائم سیم، نیروی درون سو وارد می کند و مؤلفه قائم میدان نیز، بر مؤلفه افقی سیم، نیروی درون سو وارد می کند.

$$F_y = B_x \cdot I \cdot l \cdot \sin 53^\circ = 5 \times 2 \times 1 \times 0.8 = 8 \text{ N}$$

$$F_x = B_y \cdot I \cdot l \cdot \sin 37^\circ = 10 \times 2 \times 1 \times 0.6 = 12 \text{ N}$$

هر دو نیرو با توجه به قاعده دست راست، درون سو است.

$$F_{\text{خالص}} = 8 + 12 = 20 \text{ N}$$

۶۵. گزینه ۲ درست است.

با توجه به قاعده دست راست، نیروی حاصل از میدان الکتریکی و مغناطیسی در خلاف جهت هم است. پس لازمه عدم انحراف ذره آن است که نیروی میدان الکتریکی و مغناطیسی هم اندازه باشند:

$$F_E = F_B \Rightarrow E \cdot q = qVB \sin 90^\circ$$

$$V = \frac{E}{B} = \frac{400}{2 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

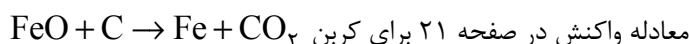
شیمی (۲)

۶۶. گزینه ۴ درست است.

همه موارد با توجه به متن و حاشیه صفحه ۲ کتاب درسی درست هستند.

۶۷. گزینه ۱ درست است.

با توجه به ویژگی‌های ذکر شده در صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی



قلع کاتیون Sn^{2+} و گوگرد آنیون S^{2-} تشکیل می‌دهد.

(۲) Si نیمه‌رسانا و Cl یون Cl^- تولید می‌کند.

(۳) Al فلز است که سطح براق دارد و در اثر ضربه نمی‌شکند - Ge در اثر ضربه می‌شکند. در واکنش، الکترون به اشتراک

می‌گذارد. کاتیون تولید نمی‌کند. P فسفر یون فسفید P^{3-} تولید می‌کند.

(۴) ویژگی آن‌ها در سه مورد بالا توضیح داده شده است.

۶۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا در دوره چهارم دو عنصر ^{24}Cr و ^{25}Mn آرایش $\left. \begin{array}{l} ^{24}\text{Cr} : [\text{Ar}] 3d^5 / 4s^1 \\ ^{25}\text{Mn} : [\text{Ar}] 3d^5 / 4s^2 \end{array} \right\}$ را دارند، همچنین دو عنصر ^{29}Cu و

^{30}Zn دارای آرایش $\left. \begin{array}{l} ^{29}\text{Cu} : [\text{Ar}] 3d^{10} / 4s^1 \\ ^{30}\text{Zn} : [\text{Ar}] 3d^{10} / 4s^2 \end{array} \right\}$ هستند و همگی آن‌ها چون زیرلایه، ۳d دارند و عدد کوانتومی زیرلایه،

$d = 2$ است.

۶۹. گزینه ۴ درست است.

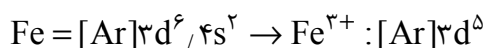
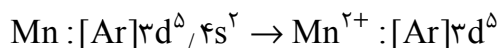
با توجه به شکل دوم حاشیه صفحه ۱۹ و متن آزمایش‌های ۱، ۲ و ۳ کتاب درسی:

تنها مورد ۲ و ۴ درست است و مورد ۱ و ۳ نادرست است.

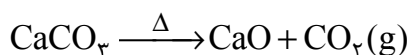
مورد (۱): رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ قرمز آجری رنگ است نه سبز رنگ.

مورد (۳): رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ تشکیل می‌شود نه FeO

آرایش یون Fe^{3+} در مورد ۴ به صورت $[\text{Ar}] 3d^5$ تبدیل می‌شود که مانند آرایش یون Mn^{2+} است.



۷۰. گزینه ۴ درست است.



ابتدا موازنه واکنش را بررسی می‌کنیم (کاملاً موازنه است)

حال با استفاده از کسر تبدیل، به حل آن می‌پردازیم:

$$24 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ LCO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{100 \text{ g خالص}}{75 \text{ g خالص}} = 142.8 \approx 143 \text{ g خالص}$$

۷۱. گزینه ۱ درست است.

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم $Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 3SO_3$ سپس با استفاده از کسر تبدیل به حل مسئله می‌پردازیم:

$$1/5 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{22/4 \text{ L } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} = 100/8 \text{ L } SO_3 \quad \text{مقدار نظری}$$

حال با استفاده از فرمول بازده درصدی، بازده واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{86/4}{100/8} \times 100 = 85/7 \approx 86\%$$

برای محاسبه مقدار گرم Al_2O_3 هم می‌توان از طریق SO_3 اقدام نمود.

$$\text{جرم } Al_2O_3 = (2 \times 27) + (3 \times 16) = 102 \text{ g/mol}$$

$$86/4 \text{ L } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{22/4 \text{ L } SO_3} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{3 \text{ mol } SO_3} \times \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 131 \text{ g } Al_2O_3$$

۷۲. گزینه ۱ درست است.

با توجه به ترتیب واکنش پذیری عناصر:

مورد (۱): نادرست است زیرا فعالیت $Na > Fe$ است پس انجام ناپذیر است.

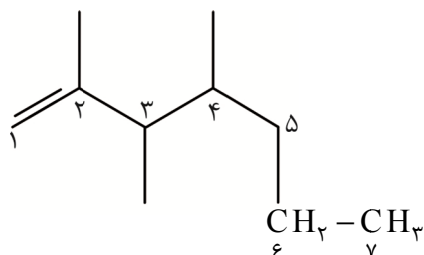
مورد (۲): درست است زیرا آرایش داده شده درست است.

مورد (۳): درست است زیرا طبق شکل صفحه ۱۲ واکنش کلر با Na شدید و با نور و گرمای زیادی همراه است.

مورد (۴): نادرست زیرا Fe_2O_3 قهوه‌ای تیره ولی NaI مانند $NaCl$ سفید است

۷۳. گزینه ۱ درست است.

۲، ۳، ۴- تری متیل -۱- هپتن $C_{10}H_{20}$ با توجه به ساختار رسم شده، شاخه اصلی ۷ کربن دارد و شماره‌گذاری باید از سمت چپ و نزدیک به پیوند دوگانه انجام شود روی کربن‌های ۲، ۳، ۴ سه گروه متیل دارد و کربن شماره ۱ پیوند دو گانه دارد.



۷۴. گزینه ۱ درست است.

منفی، نشانه گرماده بودن است

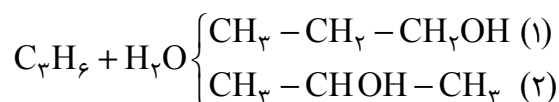
$$Q = 132 \text{ J} \quad \theta_1 = 50, \theta_2 = 20 \quad \Delta\theta = 20 - 50 = -30^\circ \text{C} \quad m = 5 \text{ g}$$

حال با استفاده از فرمول Q

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 132 = 5 \times c \times 30 \Rightarrow 0/88 = 0/9$$

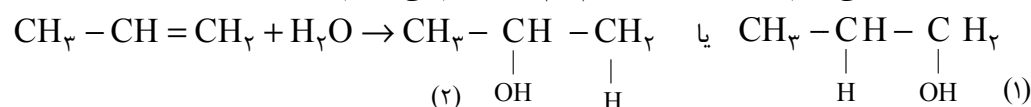
با توجه به مقدار ۰/۹ و داده‌های مسئله، فلز مورد نظر Al است.

۷۵. گزینه ۲ درست است.



دو محصول تولید می‌کند که در گزینه سؤال محصول ۱ داده شده است.

ابتدا معادله واکنش را نوشته و کامل می‌کنیم و فرمول ساختاری C_3H_6 را رسم می‌نماییم:



با توجه به فرم ساختاری C_3H_6 و مولکول آب احتمال تولید ۲ محصول الکلی وجود دارد چون گروه عاملی (OH) الکلی دارد.

(۱) ۱- پروپانول (۲) ۲- پروپانول

ترکیب $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$ پروپانون است.

ترکیب دی آل یعنی باید ۲ تا OH داشته باشد که چنین نیست.

۷۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی موارد:

مورد (۱) درست: با توجه به معادله‌های داده شده و دگرشکل‌های مختلف گوگرد از جمله همین دو نمونه که گوگرد آلفا و

گوگرد بتا هستند و همچنین کم بودن تفاوت دو ΔH بیانگر تبدیل آن دو به هم است. مانند الماس و گرافیت

مورد (۲) نادرست: SO_3 اکسید نافلز که خاصیت اسیدی دارد و در واکنش با آب اسید تولید می‌کند که $\text{pH} < 7$ می‌شود.

مورد (۳) نادرست: زیرا هر دو گرما گیرند، نه گرماده؛ مورد پایداری درست است.

مورد (۴) درست: زیرا گرمای دومی بیشتر است و مازاد آن به صورت گرما آزاد می‌شود $\Delta H = -4\text{kJ}$

۷۷. گزینه ۴ درست است.

با توجه به متن و حاشیه و توضیحات تصاویر صفحه ۶۰ کتاب درسی همه موارد درست است.

۷۸. گزینه ۳ درست است.

معادله موازنه شده $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

با توجه به اینکه مقدار ΔH واکنش داده شده، ابتدا مقدار گرم Zn را با استفاده از کسر ضریب تبدیل به مول، تبدیل و در

نهایت با استفاده از ΔH مولی داده شده مقدار گرمای تولید شده به ازای $2/6\text{g}$ را محاسبه می‌نماییم.

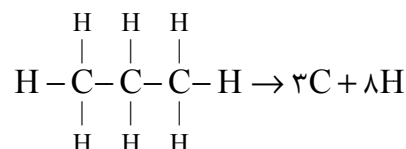
$$2/6\text{g Zn} \times \frac{1\text{mol Zn}}{65\text{g Zn}} = 0/04\text{mol Zn}$$

$$0/04\text{mol Zn} \times \frac{160\text{kJ}}{1\text{mol Zn}} = 6/4\text{kJ}$$

(چون واکنش گرماده است باید با علامت منفی نوشته شود $-6/4\text{kJ}$)

۷۹. گزینه ۲ درست است.

برای محاسبه ΔH واکنش، ابتدا ساختار ترکیب را رسم می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = 2\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 8\Delta H(\text{C}-\text{H}) \Rightarrow 4020 = 2\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 8 \times 415 \Rightarrow$$

$$2\Delta H(\text{C}-\text{C}) = 4020 - 3320 = 700 \Rightarrow \Delta H(\text{C}-\text{C}) = \frac{700}{2} = 350\text{kJ/mol}$$

چون شکست پیوند است باید علامت ΔH مثبت باشد.

۸۰. گزینه ۱ درست است.

(۱) با توجه به فرمول مولکولی آن‌ها ترکیب موجود در گشنیز (۱) یک الکل است (گروه عاملی OH) و ترکیب موجود در

ترکیب رازیانه (۲) یک اتر است (گروه عاملی $-\text{O}-$) درست است.

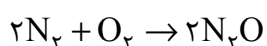
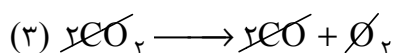
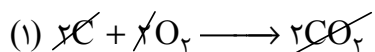
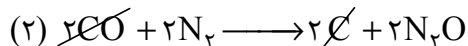
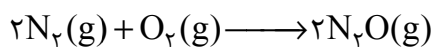
(۲) نادرست: فرمول اولی $\text{C}_9\text{H}_{16}\text{O}$ و از (۲) $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$

(۳) نادرست: این دو ترکیب با هم ایزومر نیستند. زیرا فرمول مولکولی یکسان ندارند.

(۴) نادرست: اولی به علت گروه عاملی الکلی OH، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارند و ترکیب ۲، این توانایی را ندارد.

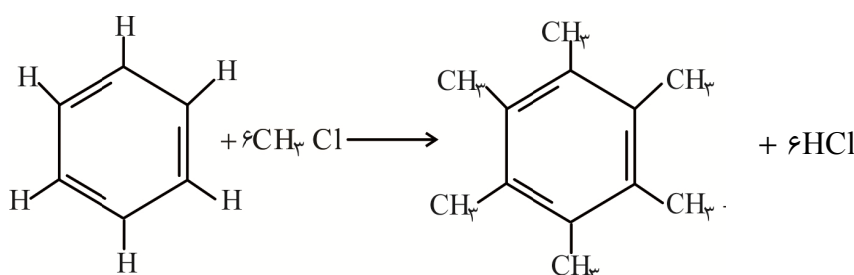
۸۱. گزینه ۱ درست است.

ابتدا معادله اصلی را نوشته و با توجه به آن از معادله ۱، ۲ و ۳ استفاده می‌کنیم که خوشبختانه نیاز به جابه‌جایی و استفاده از ضرایب ندارد. فقط کافی است که مشترک‌ها را از طرفین کم و حذف کنیم و باقی‌مانده‌ها را بنویسیم که در نهایت معادله اصلی باقی می‌ماند.



۸۲. گزینه ۳ درست است.

فرمول بنزن به فرم مقابل است.



(۱) فرمول مولکولی آن به صورت $C_{12}H_{18}$ می‌شود نه سیکلو هگزان C_6H_{12}

(۲) با توجه به اینکه قطبیت مولکول تفاوتی نمی‌کند، گشتاور آن تقریباً ثابت می‌ماند و تفاوتی نمی‌کند.

(۳) تنها فراریت آن تغییر می‌کند، زیرا جرم مولکولی آن افزایش می‌یابد و فراریت آن کاهش می‌یابد.

(۴) خاصیت آروماتیکی آن تفاوت نمی‌کند.

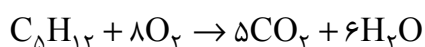
۸۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی سایر موارد:

موردهای (۱)، (۲) و (۳) درست است با توجه به صفحه ۸۹ کتاب درسی

مورد (۴) نادرست است با توجه به پاراگراف سوم صفحه ۸۹ کتاب درسی؛ واکنش‌های پیچیده (نه ساده)

۸۴. گزینه ۲ درست است.



ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

مول‌های فرآورده $(5 + 6 = 11)$ و تعداد مول اکسیژن ۸ است

۸۵. گزینه ۴ درست است.

در هر گزینه یکی از عوامل مؤثر بر سرعت واکنش‌ها ارائه شده است.

مورد ۱: اثر دما بر سرعت واکنش‌ها است که هر چه بیشتر باشد جنبش و برخورد ذرات بیشتر و سرعت واکنش بیشتر می‌شود
بر گرفته و شبیه‌سازی شده از آزمایش مورد (۴) صفحه ۸۰ و آزمایش ۲ صفحه ۷۹ کتاب درسی

مورد ۲: اثر سطح تماس، که هر چه سطح تماس بیشتر باشد سرعت واکنش بیشتر. برگرفته و شبیه‌سازی از مورد (۲) صفحه ۸۰ کتاب درسی

مورد ۳: اثر غلظت، هر چه غلظت بیشتر باشد دلالت بر بیشتر بودن ذرات ماده است یعنی غلظت بیشتر پس رنگ خرمایی بیشتر دال بر تعداد ذرات بیشتر NO_2 بیشتر بودن غلظت آن‌ها است در نتیجه هر چه تعداد ذرات بیشتر (غلظت بیشتر) احتمال برخوردهای مؤثر بیشتر و در نتیجه سرعت واکنش بیشتر است.

مورد ۴: اثر کاتالیزگر، کاتالیزگر ماده‌ای که با کاهش دادن انرژی فعال‌سازی واکنش، تعداد ذراتی که می‌توانند انرژی لازم برای

انجام واکنش را داشته باشند افزایش می دهد و در نتیجه سرعت واکنش بیشتر می شود.

۸۶. گزینه ۲ درست است.

در هر دوره جدول دوره ای هر چه از چپ به راست پیش می رویم به علت زیاد شدن بار مؤثر هسته، به خاطر ثابت بودن تعداد لایه ها و افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می یابد (کاملاً درست زیرا به ترتیب افزایش عدد مرتب شده).

(۱) نادرست: شعاع $31A$ از آن دو عنصر کمتر است.

(۳) نادرست: زیرا شعاع E از B کوچک تر است B در ابتدای دوره و E در نزدیکی انتهای دوره قرار دارد و G از هر دو کوچک تر، زیرا فقط دو لایه الکترونی دارد ولی دو عنصر E و B سه لایه دارند.

(۴) نادرست: زیرا شعاع K از H کمتر است و شعاع I از هر دو کوچک تر زیرا I فقط دو لایه الکترونی دارد ولی دو عنصر K و H سه لایه الکترونی دارند زیرا عدد اتمی بزرگتری دارند

۸۷. گزینه ۳ درست است.

با توجه به مطالب صفحه ۸۳ و ۸۴ کتاب درسی

مورد ۱: نادرست: سرعت خوردگی کند است.

مورد ۲: نادرست: با سرعت متفاوت انجام می شوند.

مورد ۳: درست: طبق متن کتاب

مورد ۴: نادرست: زیرا باید در واحد زمان اندازه گیری نمود که در آن اشاره ای به زمان نشده است.

۸۸. گزینه ۲ درست است.

برای پاسخ به این سوال با استفاده از نمودار مشخص می شود که ماده A در حال مصرف است زیر مقدار آن در حال کم شدن است و B و C فرآورده و در حال تولید شدن هستند. برای تشخیص و به دست آوردن نسبت مولی یا ضرایب مول های مصرفی یا تولیدی از روی نمودار محاسبه می شود.

مقدار غلظت مصرف A (علامت منفی نشان دهنده مصرف است). $\rightarrow \Delta[A] = 6 - 12 = -6 \frac{\text{mol}}{1}$

مقدار غلظت تولید B $\Delta[B] = 4 - 0 = 4 \frac{\text{mol}}{1}$

مقدار غلظت تولید C $\Delta[C] = 2 - 0 = 2$

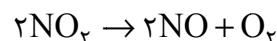
$$6 \div 2 = 3 = A$$

$$4 \div 2 = 2 = B$$

$$2 \div 2 = 1 = C \quad \text{نسبت مول ها}$$



۸۹. گزینه ۱ درست است.



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta(0.09 - 0)}{\Delta(30 - 0)} = 3 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{l.min}}$$

رابطه سرعت متوسط تولید NO نسبت به O_2 ، $(\frac{2}{1})$ است.

$$\frac{\bar{R}_{\text{NO}}}{\bar{R}_{\text{O}_2}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NO}} = 2\bar{R}_{\text{O}_2}$$

۹۰. گزینه ۴ درست است.

$$0.8 \text{ mol A} \times \frac{3 \text{ mol C}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{22400 \text{ ml C}}{1 \text{ mol C}} = 26880 \text{ ml C}$$

$$\Delta t = t_f - t_i \Rightarrow \Delta t = 20 - 0 = 20 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1200 \text{ s}$$

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_C = \frac{26880}{1200} = 22.4 \frac{\text{ml}}{\text{s}}$$

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۱ درست است.

طبق نظریه زمین مرکزی، مدار چرخشی خورشید در بین سیاره زهره و مریخ قرار دارد.

۹۲. گزینه ۲ درست است.

اول دی، خورشید تابش قائم خود را بیشتر به نیمکره جنوبی تمرکز می‌دهد؛ و در نتیجه نیمکره شمالی و رأس‌السرطان دارای سایه‌های بلندتر خواهند شد.

۹۳. گزینه ۲ درست است.

کانسنگ‌ها براساس منشأ و نحوه تشکیل به سه دسته ماگمایی، گرمابی و رسوبی تقسیم‌بندی می‌شوند.

۹۴. گزینه ۴ درست است.

بقایای موجودات دریایی مانند پلانکتون‌ها توسط رسوبات ریزدانه‌ای به نام سنگ مادر پوشیده و حفظ می‌شوند.

۹۵. گزینه ۳ درست است.

آب زیرزمینی، آبی است که در منافذ و فضاهای خالی لایه‌های نزدیک به سطح زمین جمع می‌شود و از طریق چاه، چشمه و قنات قابل بهره‌برداری است. شکل سؤال هم نیم‌رخ قنات است.

۹۶. گزینه ۱ درست است.

$$\text{آبدهی} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = \frac{\text{مترمکعب}}{\text{ثانیه}}$$

$$\text{آبدهی} = \frac{108000}{10 \times 60 \times 60} \times \frac{108000}{36000} = 3 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۹۷. گزینه ۱ درست است.

فروچاله‌ها بیانگر فرونشست سریع و ناگهانی هستند.

۹۸. گزینه ۳ درست است.

قبل از اجرای پروژه‌های عمرانی مانند سد و نیروگاه‌ها، انجام مطالعات زمین‌شناسی سنگ بستر آن‌ها، ضروری است.

۹۹. گزینه ۴ درست است.

سنگ‌های کربناتی مانند کلسیت و دولومیت، بر اثر انحلال آهک، غار و یا کارست ایجاد می‌کنند.

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشست آب وضعیت نامطلوبی داشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می‌شود.

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

مسمومیت با جیوه در میناماتا ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری به همین نام و تولد کودکان ناقص گردید.

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

عناصر جزئی با مقدار کمتر از ۱/۰ درصد در پوسته، گاهی دارای نقش اساسی بوده و گاهی نقش سمی دارند.

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

دو خطا عبارت‌اند از: مورد الف و د، زیرا:

- افزایش نرخ بیماری‌های مزمن تنفسی را ایجاد می‌کنند.

- غبارها گرما را بازتاب بیشتری می‌کنند.

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

در شکل می‌توان لایه‌های آهکی چین‌خورده که توسط تنش‌های فشاری ایجاد شده‌اند را دید، که توسط یک گسل امتداد لغز و

تنش برشی، بریده شده‌اند.

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

امواج سطحی پس از امواج درونی (S,P) توسط لرزه نگارها ثبت می‌شوند.



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کاکلنان
سازمان نخب آموزش کشور

یک گام جلوتر

از دیگران باشید!

۲ نوبت آزمون جامع



۲ نوبت آزمون جامع



۴ نوبت آزمون جامع



همین حالا ثبت نام کن
sanjeshserv.ir

آزمون های آزمایشی
جامع سنجش



sanjesheducationgroup

sanjeshserv

۰۲۱-۴۲۹۶۶

ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۰۲۱-۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱-۳