



آزمون ۸ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - مرحله ششم (۱۴۰۲/۱۱/۱۳)

علوم تجربی (دوازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ویژه پایه دوازدهم

ریاضی

۱. گزینه ۲ درست است.

عبارت داده شده را ساده می‌کنیم.

$$\frac{\sqrt[4]{x^3} \sqrt{x} \times \sqrt[3]{x^4} \sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2} \sqrt{x^2}} = \frac{\left(x^{3+\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{4}} \times \left(x^{4+\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}}{\left(x^{2+\frac{2}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}} = \frac{\left(x^{\frac{7}{2}}\right)^{\frac{1}{4}} \times \left(x^{\frac{9}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}}{\left(x^{\frac{7}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}} = \frac{x^{\frac{7}{8}+\frac{3}{2}}}{x^{\frac{7}{6}}} = x^{\frac{7}{8}+\frac{3}{2}-\frac{7}{6}} = x^{\frac{29}{24}}$$

۲. گزینه ۱ درست است.

در عبارت $\sqrt{3-2\sqrt{2}} + \sqrt[3]{a+b\sqrt{2}}$ ، حاصل بخش اول $\sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = \sqrt{2}-1$ است. پس باید جواب قسمت دوم حتماً $\sqrt{2}-k$ شود تا $\sqrt{2}$ ها با هم بروند و جواب بشود $k-1$.

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{a+b\sqrt{2}} = k - \sqrt{2} &\xrightarrow{\text{به توان ۳}} a + b\sqrt{2} = (k - \sqrt{2})^3 = k^3 - 3\sqrt{2}k^2 + 6k - 2\sqrt{2} \\ &= (k^3 + 6k) - (3k^2 + 2)\sqrt{2} \end{aligned}$$

پس داریم:

$$b = -3k^2 - 2, \quad a = k^3 + 6k$$

بنابراین $16 - b = 3k^2 + 18$ و نسبت $\frac{a}{16-b}$ می‌شود $\frac{k^3 + 6k}{3k^2 + 18}$ یعنی $\frac{k}{3}$ که یک سوم عدد طبیعی است و در

گزینه‌ها فقط $\frac{7}{3}$ امکان دارد.

۳. گزینه ۲ درست است.

رابطه صورت سؤال را یکبار به توان ۲ و یکبار به توان ۳ می‌رسانیم.

$$x + \frac{1}{x} = \sqrt{5} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 5 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 3$$

$$x + \frac{1}{x} = \sqrt{5} \xrightarrow{\text{به توان ۳}} x^3 + \frac{1}{x^3} + 3x \times \frac{1}{x} \left(x + \frac{1}{x}\right) = \sqrt{5}^3$$

$$\Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} + 3\sqrt{5} = 5\sqrt{5} \Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} = 2\sqrt{5}$$

حالا در هم ضرب می‌کنیم:

$$\begin{cases} x^2 + \frac{1}{x^2} = 3 \\ x^3 + \frac{1}{x^3} = 2\sqrt{5} \end{cases} \xrightarrow{\times} x^5 + \frac{1}{x^5} + x + \frac{1}{x} = 6\sqrt{5} \Rightarrow x^5 + \frac{1}{x^5} = 5\sqrt{5} = \sqrt{125}$$

$$11 < \sqrt{125} < 12$$

که جزء صحیح آن می‌شود ۱۱ زیرا:

۴. گزینه ۱ درست است.

معادله داده شده را به صورت زیر می نویسیم:

$$49x^2 - 14x + 1 + 16x^2 + y^2 + 8xy = (7x - 1)^2 + (4x + y)^2 = 0$$

باتوجه به اینکه هر دو عبارت نامنفی هستند و جمع آنها برابر صفر شده است، نتیجه می گیریم هر دو عبارت برابر با صفر هستند.

$$7x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{7}, \quad 4x + y = 0 \Rightarrow \frac{4}{7} + y = 0 \Rightarrow y = -\frac{4}{7}$$

$$x - y = \frac{1}{7} - \left(-\frac{4}{7}\right) = \frac{5}{7} \approx 0.71$$

بنابراین گزینه ۱ درست است.

۵. گزینه ۲ درست است.

باتوجه به داده های سؤال داریم:

$$\begin{cases} \log_c a^r b = r \Rightarrow c^r = a^r b \\ \log_{c^r} a^r b^r = 1 \Rightarrow c^r = a^r b^r \Rightarrow c = \frac{1}{ab^r} \Rightarrow ac = \frac{1}{b^r} = b^{-r} \end{cases}$$

حال خواسته سؤال را ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} a^r c^r \times \log_b a \times \underbrace{ac^{\log_b c}}_{c^{\log_b ac}} \times \underbrace{\log_a b^{a^{-r}}}_{a^{-r} \times \log_a b} &= \log_b a \times \log_a b \times a^{-r} \times a^r c^r \times c^{\log_b \frac{1}{b^r}} \\ &= a^{-r} \times a^r c^r \times c^{-r} = 1 \end{aligned}$$

۶. گزینه ۴ درست است.

از معادله $\log x + \log(x^2 - 8x + 17) = \log 6$ داریم:

$$x(x^2 - 8x + 17) = 6 \Rightarrow x^3 - 8x^2 + 17x - 6 = 0$$

$$27 - 72 + 51 - 6 = 0$$

با کمی جستجو $X = 3$ می خورد:

پس در تجزیه $X - 3$ داریم:

$$(x - 3)(x^2 - 5x + 2) = 0$$

با تقسیم بر $X - 3$ به دست آمد

$$\left[\frac{b}{a}\right] = \left[\frac{17}{5}\right] = 3 \quad \text{و بنابراین:} \quad \frac{5 + \sqrt{17}}{2} \quad \text{پس ریشه ها} \quad X = 3, \quad \frac{5 \pm \sqrt{25 - 8}}{2}$$

۷. گزینه ۱ درست است.

$$\log_y^x - 6 \log_x^y = 5$$

در معادله

اگر به جای $\log_y^x$ ، t قرار دهیم داریم:

$$= t - \frac{6}{t} = 5 \Rightarrow t^2 - 5t - 6 = 0$$

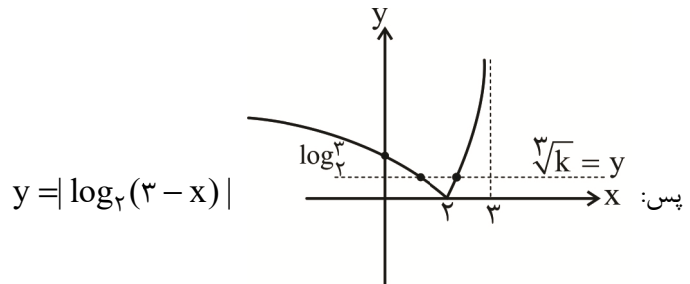
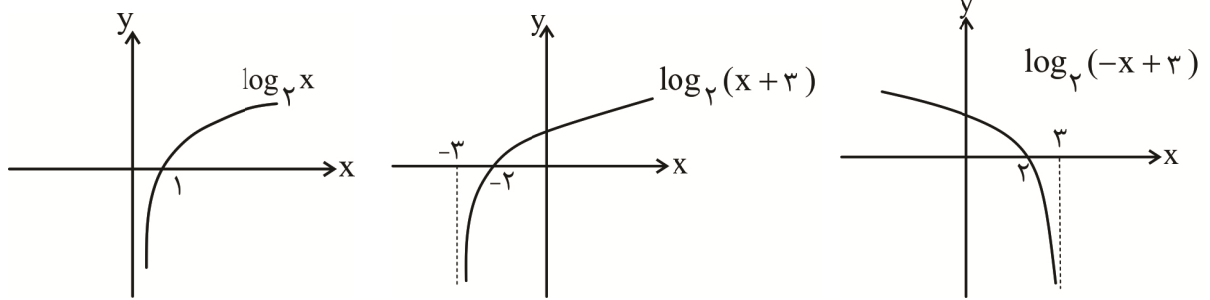
حالا با شرط $y < 1 < x$ باید $\log_y^x$ منفی باشد، پس $t = \log_y^x = -1$ را قبول می کنیم و داریم: $xy = 1$

$$\frac{1}{1+x} + \frac{1}{1+y} = \frac{1+y+1+x}{(1+x)(1+y)} = \frac{2+x+y}{1+x+y+\underbrace{xy}_1} = 1$$

حالا:

۸. گزینه ۴ درست است.

نمودار $y = |\log_2(3-x)|$ را رسم می‌کنیم.



حالا تلاقی آن با $y = \sqrt[3]{k}$ دو جواب مثبت دارد، پس:

$$0 < \sqrt[3]{k} < \log_2^3$$

$$\log_2^3 = \frac{\log 3}{\log 2} = \frac{0.48}{0.3} = 1.6$$

مقدار $\log_2^3$ برابر است با:

بنابراین $\sqrt[3]{k} < 1.6$ پس $k < 1.6^3$ یعنی $k < 4.096$ و بیشترین مقدار طبیعی k می‌شود ۴.

۹. گزینه ۴ درست است.

خواسته سؤال را ساده می‌کنیم:

$$\log 45 = \log 9 + \log 5 = \log 9 + 1 - \log 2$$

حال با استفاده از معادله‌های داده‌شده داریم:

$$\begin{cases} \log 72 = \log 8 + \log 9 = 2\log 3 + 2\log 2 = a \Rightarrow \log 2 = \frac{a - 2\log 3}{2} \\ \log 30 = \log 10 + \log 3 = 1 + \log 3 = b \Rightarrow \log 3 = b - 1 \end{cases}$$

پس داریم:

$$\begin{aligned} \log 9 + 1 - \log 2 &= 2\log 3 + 1 - \frac{\log 2}{\frac{a - 2\log 3}{2}} = 2b - 2 + 1 - \frac{a - 2\log 3}{2} \\ &= \frac{2b - 3 - a + 2b - 2}{2} = \frac{-5 + 4b - a}{2} \end{aligned}$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

$$P(t) = A \times 2^{\frac{t}{T}} = 8 \times 2^{\frac{t}{14}} = 10^6$$

$$\Rightarrow 10^6 = 2^{\frac{3+t}{14}} \xrightarrow{\log_2} 3 + \frac{t}{14} = 19.9 \Rightarrow t = 16.9 \times 14 = 237.6$$

پس تقریباً ۲۳۸ دقیقه بعد (حدود ۴ ساعت) تعداد باکتری‌ها به یک میلیون می‌رسد.

۱۱. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از معادله داده شده داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - 2f(a) + f(a-h)}{h^2} \stackrel{\text{هویتال}}{=} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(h+a) - f'(-h+a)}{2h}$$

با اضافه و کم کردن $f'(a)$ داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(h+a) - f'(a) - f'(-h+a) + f'(a)}{2h} &= \frac{1}{2} \left(\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(h+a) - f'(a)}{h} - \frac{f'(-h+a) - f'(a)}{h} \right) \\ &= \frac{1}{2} \left(\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f'(h+a) - f'(a)}{h} + \frac{f'(-h+a) - f'(a)}{-h} \right) = \frac{1}{2} (f''(a) + f''(a)) = f''(a) = 2 \end{aligned}$$

حال خواسته صورت سؤال را حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{x(f'(x) - f'(a))}{x - a} = a \times f''(a) = 2a$$

۱۲. گزینه ۳ درست است.

تابع به صورت $f(x) = x|(x-1)(x-2)|$ است، بنابراین نقاط $x=1$ و $x=2$ نقاط گوشه این تابع هستند. مشتق راست و چپ در این نقاط قرینه هستند. برای این نقاط داریم:

$$\begin{aligned} x=2 &\rightarrow f'_+(x) = (x^3 - 3x^2 + 2x)' = 3x^2 - 6x + 2 \\ &\xrightarrow{x=2} f'_+(2) = 12 - 12 + 2 = 2 \Rightarrow f'_-(2) = -2 \Rightarrow \text{اختلاف} = 4 \\ x=1 &\rightarrow f'_+(x) = (-x^3 + 3x^2 - 2x)' = -3x^2 + 6x - 2 \\ &\xrightarrow{x=1} f'_+(1) = -3 + 6 - 2 = 1 \Rightarrow f'_-(1) = -1 \Rightarrow \text{اختلاف} = 2 \end{aligned}$$

بنابراین مجموع اختلاف‌ها برابر ۶ است.

۱۳. گزینه ۱ درست است.

شیب خط L ، برابر مشتق تابع f در نقطه $x=3$ است، پس داریم:

$$m_L \frac{1 - (-1)}{3} = \frac{2}{3} \Rightarrow f'(3) = \frac{2}{3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3f(x)}{1 - f^2(x)} \stackrel{\text{HOP}}{\rightarrow} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1 - 3f'(x)}{-2f(x)f'(x)} = \frac{1 - 3(\frac{2}{3})}{-2(1)(\frac{2}{3})} = \frac{3}{4}$$

۱۴. گزینه ۳ درست است.

در تابع با ضابطه $f(x) = 2|x-1| - |x-2|$ حاصل $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+h) + f(2-h) - k}{h}$ می‌شود

و چون حد موجود است باید صورت هم صفر شود، پس:

$$\begin{aligned} k &= f(1) + f(2) \\ f(1) &= 2(0) - 1 = -1 \\ f(2) &= 2(1) - 0 = 2 \end{aligned} \Rightarrow k = 1$$

حال برای محاسبه حاصل حد مبهم، از قاعده هوییتال یا تعریف مشتق داریم:

$$\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(1+h) - f(1) + f(2-h) - f(2)}{h} \xrightarrow{1+h < 1, 2-h > 2} f'_-(1) - f'_+(2)$$

در تابع $f(x) = 2|x-1| - |x-2|$ در سمت چپ $x=1$ داریم:

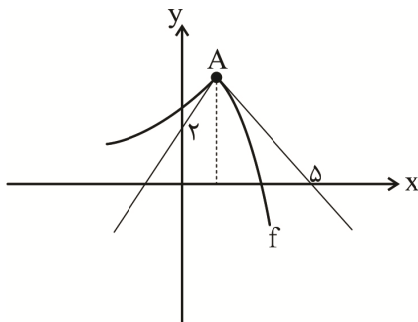
$$f(x) = 2(-x+1) + (x-2) = -x \Rightarrow f'_-(1) = -1$$

و در سمت راست $x=2$ داریم:

$$f(x) = 2(x-1) - (x-2) = x \Rightarrow f'_+(2) = 1$$

بنابراین پاسخ حد $-1-1=-2$ است و جواب $k-b=1-(-2)=3$ است.

۱۵. گزینه ۲ درست است.



نیم مماس راست از $A(1, 4)$ و $(\Delta, 0)$ می‌گذرد. پس شیب آن $\frac{4-0}{1-5}$ یعنی

$$f'_+(1) = -1 \quad \text{پس:}$$

شیب نیم‌مماس چپ با دو نقطه $A(1, 4)$ و $(0, 2)$ برابر $\frac{2-4}{0-1} = 2$ به دست می‌آید

پس $f'_-(1) = 2$ حالا $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-2h) - f(1+3h)}{h}$ با قاعده هویتال برابر

$$-2f'_-(1) - 3f'_+(1) \quad \text{یعنی} \quad -2(2) - 3(-1) = -1$$

حد چپ هم برابر $-2f'_+(1) - 3f'_-(1)$ است، یعنی $-2(-1) - 3(2) = -4$ است. پس مجموعه‌شان می‌شود -5 .

۱۶. گزینه ۱ درست است.

$$f(x) = 2x - |x-1| = \begin{cases} 2x - (x-1), & x \geq 1 \\ 2x + (x-1), & x < 1 \end{cases} = \begin{cases} x+1, & x \geq 1 \\ 3x-1, & x < 1 \end{cases}$$

$$g(x) = ax + b + |x-2| = \begin{cases} ax + b + x - 2, & x \geq 2 \\ ax + b - x + 2, & x < 2 \end{cases} = \begin{cases} (a+1)x + b-2, & x \geq 2 \\ (a-1)x + b+2, & x < 2 \end{cases}$$

$$g \circ f(x) = g(f(x)) = \begin{cases} (a+1)f(x) + b-2, & f(x) \geq 2 \\ (a-1)f(x) + b+2, & f(x) < 2 \end{cases}$$

چون f اکیداً صعودی و $f(1) = 2$ است، داریم:

$$g \circ f(x) = \begin{cases} (a+1)(x+1) + b-2, & x \geq 1 \\ (a-1)(3x-1) + b+2, & x < 1 \end{cases}$$

$g \circ f$ ترکیب دو تابع پیوسته است، پس خودش پیوسته است و از مشتق پذیری داریم:

$$y'_+(1) = y'_-(1) \Rightarrow a+1 = 3(a-1)$$

پس $a=2$ و b هر مقدار دلخواهی می‌تواند باشد.

$$g'(\sqrt{5}) = a+1 = 3$$

و داریم:

۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$g(x) = \left| \frac{x}{2} \right| \sqrt{10+x} \quad \text{و} \quad f(x) = \left[\frac{-2}{x} \right] (x^2 - 4)$$

$g(x)$ پیوسته است و $g(-2) = 2$ و تابع f در $x=2$ پیوسته است. (عامل صفرشونده در جزء صحیح ضرب شده است.) برای مشتق $f \circ g$ داریم:

$$(fog)'(-2) = g'(-2)f'(g(-2))$$

$$x < 0 \Rightarrow g(x) = \frac{-x}{2} \sqrt[3]{10+x} \Rightarrow g'(x) = \frac{-1}{2} \sqrt[3]{10+x} - \frac{x}{2} \frac{1}{3\sqrt[3]{(10+x)^2}}$$

$$\Rightarrow g'(-2) = -\frac{1}{2}(2) - \frac{-2}{2} \frac{1}{3(2)^2} = -1 + \frac{1}{12} = \frac{-11}{12}$$

در سمت چپ $x = -2$ ، چون g نزولی است مقدار $g(-2)$ می شود 2^+ پس $f'(g(-2))$ می شود $f'(2^+)$ که برابر است با:

$$x > 2 \Rightarrow \left[\frac{-2}{x} \right] = -1 \Rightarrow f(x) = 4 - x^2 \Rightarrow f'(x) = -2x \Rightarrow f'_+(2) = -4$$

و جواب می شود $\frac{11}{12} \times (-4) = \frac{-11}{3}$ که به اندازه $\frac{1}{3}$ از ۴ کمتر است.

۱۸. گزینه ۳ درست است.

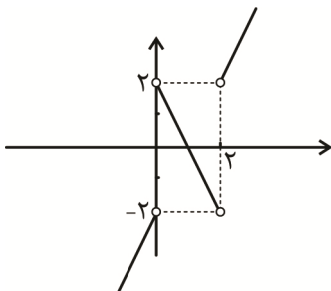
ضابطه تابعه $f(x)$ را به صورت قطعه ای می نویسیم:

$$f(x) = |x^2 - 2x| = \begin{cases} x^2 - 2x & x < 0 \text{ یا } x > 2 \\ -x^2 + 2x & 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$$

از تابع مشتق می گیریم:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x - 2 & x < 0 \text{ یا } x > 2 \\ -2x + 2 & 0 < x < 2 \end{cases}$$

نمودار تابع $f'(x)$ را رسم می کنیم.



خط $y = k$ به ازاء $k = \pm 2$ نمودار تابع $f'(x)$ را قطع نمی کند.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

فرض می کنیم از نقطه $A(\alpha, \beta)$ خارج از منحنی $y = x^2$ خط یا خط هایی مماس کرده ایم. معادله این خط $y = mx - m\alpha + \beta$ یا $y - \beta = m(x - \alpha)$ است. معادله تقاطع $y = x^2$ و $y = mx - m\alpha + \beta$ باید ریشه مضاعف داشته باشد.

$$x^2 = mx - m\alpha + \beta \rightarrow x^2 - mx + (m\alpha - \beta) = 0 \rightarrow \Delta = 0$$

$$m^2 - 4(m\alpha - \beta) = 0 \rightarrow m^2 - 4m\alpha + 4\beta = 0$$

از آنجایی که دو خط باید بر هم عمود باشند، پس:

$$mm' = -1 \rightarrow \frac{c}{a} = -1 \rightarrow \frac{4\beta}{1} = -1 \rightarrow \beta = -\frac{1}{4}$$

یعنی روی نمودار $f(x) = -|x - 1| + 1$ نقاطی را می خواهیم که عرض آن ها $-\frac{1}{4}$ باشد.

$$-|x - 1| + 1 = -\frac{1}{4} \rightarrow |x - 1| = \frac{5}{4} \rightarrow x = 1 \pm \frac{5}{4} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{9}{4} \\ x = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

پس دو نقطه روی نمودار $f(x)$ وجود دارد.

۲۰. گزینه ۴ درست است.

پاسخ: ضابطه تابع f را محاسبه می کنیم.

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

از دو طرف تساوی بالا مشتق می گیریم:

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

$$(3 + 1)f'(2) = \frac{1}{3} \rightarrow f'(2) = \frac{1}{12}$$

به جای x مقدار یک را جایگذاری می کنیم.

مقدار مشتق تابع $f(x)$ در $x = 2$ برابر $\frac{1}{12}$ است.

زیست شناسی

۲۱. گزینه ۴ درست است.

نمودار اختلاف پتانسیل، پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته را نشان می دهد؛ یعنی زمانی که در نمودار، اختلاف پتانسیل $+10$ میلی ولت ثبت می شود، پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته $+10$ میلی ولت است. حال اگر در نمودار اختلاف پتانسیل -10 میلی ولت ثبت شود، پتانسیل بیرون یاخته نسبت به درون یاخته $+10$ میلی ولت است. در این هنگام کانال های دریچه دار در بخش منفی نمودار پتانسیل عمل در حال فعالیت هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در دو بخش از نمودار، اختلاف پتانسیل در حال کاهش است. یکی از -70 میلی ولت تا صفر و دیگری از $+30$ میلی ولت تا صفر. همان طور که می دانید در حالت اول کانال های دریچه دار سدیمی باز و در حالت دوم این کانال ها بسته هستند.

(۲) اختلاف پتانسیل هنگام فعالیت هر نوع کانال دریچه دار (سدیمی و پتاسیمی) دوبار به $+10$ میلی ولت می رسد. (در واقع یک $+10$ و یک -10) در بخش بالاروی نمودار که کانال های دریچه دار سدیمی باز هستند، زمانی که اختلاف پتانسیل به $+10$ میلی ولت می رسد، در واقع اختلاف پتانسیل در حال افزایش است نه کاهش.

(۳) از صفر تا -70 میلی ولت، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا افزایش می یابد. در این هنگام پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون یاخته منفی می شود. (ص ۵ یازدهم)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

منظور گیرنده های بویایی و چشایی است. گیرنده های بویایی در مجاورت یاخته های استوانه ای قرار دارند که هسته آن ها رأسی و دور از غشای پایه است. این یاخته ها می توانند در مجاورت مولکول های هوا از جمله مولکول های بودار هوای تنفسی قرار گیرند. گیرنده های چشایی نیز با یاخته های پشتیبان تماس دارند و این یاخته ها همانند گیرنده ها با منفذ چشایی مرتبط هستند و می توانند در مجاورت مولکول های محرک قرار گیرند. هسته یاخته های پشتیبان در وسط یاخته نمی باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) مولکول های محرک گیرنده های چشایی باید در بزاق حل شوند. همان طور که می دانید بزاق حاصل ترشح غدد بزاقی است نه گیرنده های چشایی.

(۲) گیرنده بویایی پیام عصبی را در پیازهای بویایی (در دستگاه عصبی مرکزی) به یاخته دیگر منتقل می کند.

(۳) یاخته های استوانه ای که با گیرنده های بویایی تماس دارند نسبت به گیرنده های بویایی طول کمتری دارند.

(یازدهم - ص ۳۱ و ۳۲)

۲۳. گزینه ۲ درست است.

گیرنده‌های خط جانبی مژک‌هایی دارد که درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارد. هر گیرنده با دو رشته عصبی سیناپس می‌دهد. در نتیجه تحریک هر گیرنده (خم شدن مژه‌ها در اثر حرکت مادهٔ ژلاتینی) باعث تحریک دو رشته عصبی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هسته گیرنده‌های واحدهای بینایی ممکن است در یک سطح قرار نداشته باشد.

(۳) گیرنده‌های صدا در پاهای جلویی جیرجیرک در یک محفظه دارای مولکول‌های هوا قرار دارد.

(۴) دندريت گیرنده‌ها از طريق منفذ موی حسی با محیط خارج از پیکر جاندار در تماس است و در نتیجه به‌طور مستقیم با محرک مرتبط است. (ص ۳۳ و ۳۴ - یازدهم)

۲۴. گزینه ۱ درست است.

کوآنزیم A یک مولکول کربن‌دار است و با اتصال استیل کوآنزیم A به مولکول چهارکربنی در چرخه کربس، کوآنزیم A از آن جدا می‌شود. در نتیجه تعداد کربن‌های استیل کوآنزیم A (حاصل از واکنش اکسایش پیرووات) کاهش می‌یابد. بلافاصله بعد از جدا شدن کوآنزیم A، مولکول شش کربنی تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در فرآیند تنفس هوازی، بنیان استیل که نوعی مولکول دوکربنه است، درون میتوکندری به کوآنزیم A متصل می‌شود.

(۳) بعد از تولید مولکول شش کربنی در چرخه کربس، اکسایش مولکول انجام می‌شود که در نتیجه آن کربن‌دی‌اکسید و مولکول پنج کربنی (تعداد متفاوتی کربن دارند) تولید می‌شود.

(۴) بعد از اکسایش مولکول پنج کربنی در چرخه کربس، مولکول چهارکربنی تولید می‌شود. این مولکول با مولکول متصل‌شونده به استیل کوآنزیم A متفاوت است.

۲۵. گزینه ۲ درست است.

موارد (پ) و (ت) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

تخمیر الکلی باعث ورآمدن خمیر نان می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) در تخمیر الکلی، اتانال باعث مصرف حامل الکترون (NADH) می‌شود.

(ب) در هر دو نوع فرآیند تخمیر ATP تولید می‌شود و این مولکول انرژی زیستی لازم برای انجام فعالیت‌های مختلف یاخته است.

(پ) در تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی، پیرووات ابتدا یک کربن خود را از دست می‌دهد و به اتانال تبدیل می‌شود.

(ت) در هر دو فرآیند، ابتدا گلیکولیز انجام می‌شود که در آن فسفات‌های آزاد در مرحله سوم مصرف شده و در نتیجه تعداد فسفات‌های آزاد درون یاخته کاهش می‌یابد.

(ص ۷۳ و ۷۴ - دوازدهم)

۲۶. گزینه ۲ درست است.

بخش عمده فتوسنتز توسط جاندارانی انجام می‌شود که گیاه نیستند. باکتری‌های فتوسنتزکننده سبز دیسه ندارند و برخی از آن‌ها غیراکسیژن‌زا هستند و از هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها طی فرآیند فتوسنتز گلوکز و آب نیز تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آغازیانی نظیر اوگlena، در صورت نبود نور خورشید، سبز دیسه‌های خود را از دست می‌دهند. این جانداران نقش مهمی در تولید مادهٔ آلی از مادهٔ معدنی دارند. همچنین در فرآیندهایی مانند تنفس یاخته‌ای می‌توانند مولکول‌های آلی را به معدنی تبدیل کنند.

(۳) باکتری‌های گوگردی که برای حذف گاز هیدروژنی دی‌سولفید مورد استفاده قرار می‌گیرند در فتوسنتز اکسیژن تولید نمی‌کنند.

(۴) باکتری‌های شیمیو سنتزکننده انرژی مورد نیاز برای ساخت مواد آلی را از واکنش اکسایش به‌دست می‌آورند. این باکتری‌ها برای ساخت مواد آلی بدون نیاز به نور از کربن‌دی‌اکسید مواد آلی می‌سازند. (ص ۸۹ و ۹۰ - دوازدهم)

۲۷. گزینه ۴ درست است.

سامانه کناره‌ای در حافظه و احساس خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. مطابق شکل کتاب درسی می‌دانیم که بخش‌هایی از سامانه کناره‌ای در مجاورت بطن سوم مغزی (بخش‌های مجاور تالاموس، مجاور بطن سوم نیز هستند) و بخش‌های جلویی سامانه کناره‌ای درون لوب پیشانی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق متن کتاب درسی، بخش‌های مختلفی مانند قشر مخ، هیپوتالاموس و پل مغزی در ترشح غدد مختلف بدن مؤثر هستند. دقت کنید قشر مخ در سطح بالاتری نسبت به رابط پینه‌ای قرار گرفته است.

(۲) همه بخش‌های مغز در پاسخ به محرک‌های محیطی مؤثر هستند. دقت کنید نخاع از سمت ماده سفید با پرده مننژ و قشر مخ از سمت ماده خاکستری با پرده مننژ در تماس است.

(۳) پل مغزی و همچنین مرکز عصبی بلع در بصل‌النخاع باعث مهار مرکز تنفس در بصل‌النخاع می‌شوند. قسمت دوم این گزینه تنها درباره پل مغزی صادق است. (ص ۹ تا ۱۲ و ۱۴ تا ۱۶)

۲۸. گزینه ۱ درست است.

منظور از واحدهای سازنده بافت استخوانی متراکم، سامانه‌های هاورس است. فقط مورد «پ» صحیح است.

بررسی همه موارد:

مورد (الف) همه سامانه‌های هاورس دارای یک مجرای مرکزی عمودی هستند که به آن مجرای هاورس گفته می‌شود و درون آن اعصاب و رگ‌های خونی دیده می‌شود. دقت کنید که در سامانه‌های هاورس، علاوه بر این مجرا، چند مجرای افقی نیز دیده می‌شود که درون آن‌ها رگ‌های خونی و اعصاب دیده می‌شوند.

مورد (ب) همه سامانه‌های هاورس در سمت داخل بافت پیوندی اطراف استخوان قرار گرفته اند. لایه داخلی بافت پیوندی، از یاخته‌های پهن و نزدیک به هم تشکیل شده است.

مورد (پ) منظور از حفرات واجد رگ‌های خونی، بافت اسفنجی است. می‌دانیم که بافت استخوانی فشرده (که حاوی سامانه‌های هاورس است)، بافت استخوانی اسفنجی را احاطه کرده است.

مورد (ت) همه سامانه‌های هاورس در نزدیکی رگ‌های خونی قرار دارند؛ زیرا این رگ‌های خونی درون مجراهای سامانه قرار دارند. برخی سامانه‌های هاورس به مغز زرد استخوان نزدیک هستند و برخی دیگر دورتر هستند. (ص ۳۹ و ۴۰)

۲۹. گزینه ۳ درست است.

در تارهای تند، به علت انقباض سریع‌تر، مدت زمان اتصال سرهای میوزین به رشته اکتین کمتر است. تارهای تند همانند تارهای کند در سطح بیرونی خود (خارج غشا) توسط نوعی بافت پیوندی احاطه شده‌اند. این بافت پیوندی اطراف تارها و فضای بین آن‌ها را پر کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تارهای کند شبکه مویرگی گسترده‌تری در اطراف خود دارند؛ زیرا بیشتر تنفس هوازی انجام می‌دهند و به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. در این تارها به علت تنفس هوازی بیشتر، میزان فعالیت آنزیم‌های زنجیره انتقال الکترون بیشتر است.

(۲) تارهای تند کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی خود دارند؛ زیرا باید کلسیم سریع‌تر آزاد شود تا تار به سرعت منقبض شود. در تارهای کند و تند، همواره فقط یک نوع حامل الکترون در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شود و آن هم NADH است. دقت کنید $FADH_2$ در میتوکندری تولید می‌شود.

(۴) تارهای کند به علت تنفس هوازی، میزان ATP بیشتری تولید می‌کند. این تارها به میزان بیشتری اسید چرب مصرف می‌کنند. می‌دانیم که در پی مصرف چربی‌ها در یاخته‌ها مواد اسیدی تولید می‌شوند؛ پس در تارهای کند مقدار تولید مواد اسیدی بیشتر است. (ص ۴۷ تا ۵۱ - یازدهم) (ص ۶۶، ۶۹ و ۷۰ - دوازدهم)

۳۰. گزینه ۳ درست است.

منظور صورت سؤال فرآیند گلیکولیز است که طبق شکل کتاب درسی دارای ۴ مرحله است. در مرحله سوم نوعی اسید دوفسفاته و سه کربنی تولید می‌شود و در مرحله چهارم نیز پیرووات (بنیان پیروویک اسید) تولید می‌شود که خاصیت اسیدی دارد. همچنین دقت کنید در مرحله سوم NAD^+ مصرف می‌شود که ترکیبی دو نوکلئوتیدی و دارای دو گروه فسفات است. همچنین در مرحله چهارم نیز اسیدهای سه کربنی دوفسفاته مصرف می‌شود؛ پس این دو مرحله از این نظر شباهت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله دوم فروکتوز فسفاته و در مرحله سوم قند فسفاته مصرف می‌شود. همچنین در مرحله سوم برخلاف مرحله دوم، $NADH$ تولید می‌شود که ترکیبی نوکلئوتیدی و دارای انرژی است.

(۲) در مرحله اول ATP مصرف می‌شود که ترکیب دارای قند و گروه فسفات است. همچنین در مرحله دوم نیز فروکتوز فسفاته مصرف می‌شود. در مرحله اول گروه فسفات بین ATP و گلوکز جابه‌جا می‌شود در حالی که در مرحله دوم جابه‌جایی فسفات رخ نمی‌دهد.

(۴) در مرحله اول از ATP گروه فسفات آزاد می‌شود و در مرحله چهارم از اسید سه کربنی دوفسفاته، گروه فسفات آزاد می‌شود. در مرحله اول، نوعی آنزیم دخالت دارد که ATP مصرف می‌کند. مرحله چهارم نیز نیازمند آنزیم است، اما این آنزیم ATP مصرف نمی‌کند. (ص ۶۶ و ۶۹)

۳۱. گزینه ۴ درست است.

منظور صورت سؤال، نخستین پمپ زنجیره انتقال الکترون و دومین عضو (که خاصیت پمپی ندارد) می‌باشد. الف) دقت کنید هردو عضو زنجیره انتقال الکترون که مطرح شده‌اند، خاصیت آنزیمی دارند و به ترتیب باعث اکسایش $NADH$ و $FADH_2$ می‌شوند. پس هردو دارای جایگاه فعال برای قرار گرفتن پیش‌ماده هستند.

ب) دقت کنید که نخستین عضو زنجیره انتقال الکترون، نوعی پمپ پروتئینی است و انتشار انجام نمی‌دهد؛ بلکه انتقال فعال انجام می‌دهد. همچنین دومین عضو زنجیره انتقال الکترون، نیز یون‌های هیدروژن را عبور نمی‌دهد.

پ) هردو عضوی از زنجیره انتقال الکترون هستند؛ در نتیجه می‌توانند زمینه لازم برای ایجاد شیب غلظت بین دوسوی غشا را فراهم کنند؛ در نتیجه توسط آنزیم ATP ساز، انرژی زیستی تولید می‌شود.

ت) مطابق شکل کتاب درسی، اولین عضو زنجیره انتقال الکترون، یک پروتئین سراسری عرض غشا است و با گلیسرول‌های هردو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی در تماس است، اما دومین عضو زنجیره تنها در تماس با اسیدهای چرب فسفولیپیدها قرار دارد. (ص ۱۹، ۶۹ و ۷۰)

۳۲. گزینه ۳ درست است.

گیاه گل رز یک گیاه دولپه و C_3 می‌باشد و می‌تواند به کمک چرخه کالوین تثبیت کربن انجام دهد. در این گیاهان تثبیت کربن توسط یاخته‌های میانبرگ و نگهبان روزنه انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید با بسته شدن روزنه‌های هوایی، شرایط برای تنفس نوری و کاهش فتوسنتز در برگ گیاه C_3 مهیا می‌شود.

(۲) دقت کنید که گیاه ذرت تک‌لپه است و در برگ ذرت، میانبرگ نرده‌ای مشاهده نمی‌شود.

(۴) دقت کنید که گیاه ذرت C_4 است و در طی شب تثبیت کربن انجام نمی‌دهد. (ص ۸۴ تا ۸۸)

۳۳. گزینه ۲ درست است.

در شکل صورت سؤال، بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب نشان‌دهنده رابط پینه‌ای، بصل‌نخاع، اپی‌فیز و بطن‌های جانبی ۱ و ۲ هستند. فضای بطن‌های ۱ و ۲ در دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش قرار دارد که اجسام مخطط نیز درون آن‌ها قرار دارد. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید مایع مغزی - نخاعی نقش ضربه‌گیر دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بصل النخاع، هیپوتالاموس و پل مغزی در تنظیم ضربان قلب و فشار خون دخالت دارند. دقت کنید که مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در بصل النخاع و پل مغزی، و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد.

۳) غده ای فیزیکی از غدد درون ریز مغز است که در بالای برجستگی های چهارگانه قرار دارد و به برجستگی های بزرگ تر نزدیک تر است. همان طور که می دانید برجستگی های چهارگانه مربوط به مغز میانی (بالاترین بخش ساقه مغز) هستند.

۴) جسم پینه ای نسبت به تلاموس بالاتر قرار داشته و به علت وجود میلین سفید است. دقت داشته باشید که نورون های میلین دار نیز در بخش هایی از خود (مثل جسم یاخته ای و گره رانویه) پیام عصبی را به صورت نقطه ای حرکت می دهند.

(ص ۱۱، ۱۴ - فصل ۱، یازدهم)

۳۴. گزینه ۱ درست است.

با توجه به اینکه فرد مورد نظر جوان است و عدسی عینک موجب شده است که پرتوهای نور قبل از ورود به چشم همگرا شوند، فرد به بیماری دوربینی مبتلا است. در این حالت ممکن است حجم کره چشم فرد (به دلیل کاهش حجم زجاجیه) کمتر شده باشد و یا میزان همگرایی عدسی از حالت عادی کمتر باشد. همچنین چون نور محیط کم است، پس ماهیچه های شعاعی در عنبیه فرد باید به کمک اعصاب سمپاتیک، مردمک را گشاد کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) پرتوهای نور از اجسام دور به شکل موازی به چشم افراد می رسد، اما چون این فرد مبتلا به دوربینی است، اجسام دور را به خوبی می بیند و تصویر این اجسام بر روی شبکیه تشکیل می شوند. تصویر اجسام نزدیک نیز بدون استفاده از عدسی در پشت شبکیه تشکیل می شوند.

۳) در بیماری آستیگماتیسم (نه دوربینی) سطح عدسی یا قرنیه یکنواخت نیست و پرتوهای نور بر روی یک نقطه از شبکیه فرد متمرکز نمی شوند.

۴) در افراد مبتلا به پیرچشمی، عدسی انعطاف خود را از دست می دهد و به دنبال انجام فرآیند تطابق، تحذب آن تغییر چندانی نمی کند. همچنین چون نور محیط کم است، گیرنده های استوانه ای چشم در حال تحریک هستند.

(ص ۲۴ تا ۲۶ - فصل ۲، یازدهم)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

همه بافت های پیوندی در ساختار خود دارای رشته های پروتئینی هستند. با توجه به شکل روبه رو بافت پیوندی اطراف گیرنده می تواند غلاف میلین و گره رانویه را احاطه کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) با توجه به شکل مقابل، گیرنده های فشار در اطراف خود دارای چندین لایه (نه یک لایه) بافت پیوندی هستند که به دنبال اثر محرک تغییر شکل یافته و سر دندريت را تحت فشار قرار می دهند. در این حالت در شکل دندريت هم تغییر ایجاد می شود.

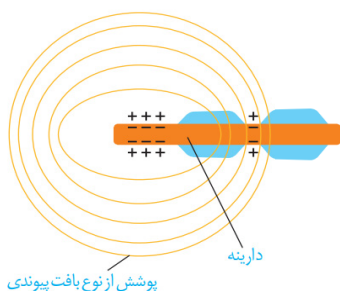
۳) دندريت نورون حسی در محل گیرنده های فشار فاقد انشعاب است، اما دقت کنید که این دندريت آزاد نیست؛ زیرا به کمک لایه هایی از بافت پیوندی احاطه شده است.

۴) به دنبال اثر محرک اختصاصی بر گیرنده های فشار پوست، پوشش پیوندی اطراف گیرنده تغییر شکل داده و موجب باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی در غشای آن می شود. در این حالت ورود یون های سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی، انجام می شود، اما توجه داشته باشید که قبل از اثر محرک و زمانی که نورون در حالت آرامش بوده هم کانال های نشی به صورت غیرفعال یون های سدیم را وارد نورون می کرده اند. در واقع با اثر محرک ورود غیرفعال یون های سدیم ادامه می یابد نه اینکه آغاز شود.

(ص ۲۰ - فصل ۲، یازدهم)

۳۶. گزینه ۴ درست است.

در فرآیند انقباض ماهیچه های اسکلتی، یون های کلسیم در جهت شیب غلظت و در توقف انقباض، یون های کلسیم در خلاف جهت شیب غلظت جابجا می شوند. در طی انقباض، با آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، سرهای پروتئین های میوزین به رشته های اکتین متصل می شوند و با حرکت این رشته ها، طول سارکومر و ماهیچه کوتاه می گردد. در فرآیند اتمام



انقباض نیز با جدا شدن میوزین و اکتین، شکل میوزین نسبت به زمانی که به اکتین متصل بود تغییر می‌کند و در نتیجه با جدا شدن رشته‌های پروتئینی، فاصله میان خطوط Z افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با اتمام انقباض، طول سارکومر افزایش (نه کاهش) می‌یابد.

(۲) افزایش یافتن فاصله میان خطوط Z موجب افزایش طول سارکومر و در نتیجه افزایش طول ماهیچه می‌گردد. در مکانیسم انقباض ماهیچه، طول ماهیچه کاهش می‌یابد. سست شدن اتصال سر میوزین به اکتین هم در انقباض و هم در توقف انقباض ممکن است.

(۳) با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه (سیناپس) ویژه‌ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود؛ پس در انقباض، ایجاد موج تحریکی پیش از آزاد شدن یون‌های کلسیم صورت می‌گیرد. با اتمام انقباض، در نهایت اکتین و میوزین از یکدیگر جدا می‌گردند. (ص ۴۸ تا ۵۰ - فصل ۳ یازدهم)

۳۷. گزینه ۴ درست است.

همه یاخته‌های زنده گیاهی که دارای میتوکندری باشند می‌توانند به تولید ATP به روش اکسایشی بپردازند. در مرحله آخر واکنش‌های گلیکولیز دو نوع مولکول دوفسفاته مصرف می‌شود. یکی مولکول اسید دوفسفاته و دیگری مولکول ADP.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروهی از یاخته‌ها نظیر یاخته‌های پارانشیمی در گیاهان دارای دیواره نخستین نازک هستند. توجه داشته باشید، پارانشیم‌های موجود در ریشه کلروپلاست ندارند و فتوسنتز انجام نمی‌دهند، در نتیجه تولید ATP به روش نوری در آن‌ها دیده نمی‌شود.

(۲) یاخته‌های تمایز یافته روپوستی در اندام‌های هوایی شامل نگهبان روزنه، کرک و یاخته ترشحی است که همگی گلیکولیز داشته و در سطح پیش‌ماده ATP تولید می‌کنند. توجه کنید که ATP انرژی رایج در یاخته است نه سوخت رایج! سوخت رایج یاخته، گلوکز است.

(۳) همه یاخته‌های زنده گیاه مولکول ATP می‌توانند مصرف کنند، اما توجه کنید یاخته‌هایی مانند آوند آبکش فاقد هسته و دناى خطی هستند.

۳۸. گزینه ۳ درست است.

اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، گلیکولیز می‌باشد که به معنی تجزیه گلوکز بوده و در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود. منظور از واکنش‌های مستقل از نور نیز، واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن در چرخه کالوین است. در نخستین مرحله گلیکولیز ATP مصرف می‌شود. در چرخه کالوین نیز به منظور ساخت مولکول‌های قندی سه کربنی و همچنین ریبولوز بیس فسفات، ATP مورد استفاده قرار می‌گیرد. در چرخه کالوین امکان مشاهده اسید سه کربنی تک‌فسفاته وجود دارد؛ همچنین در گلیکولیز نیز، مولکول‌های قند فسفاته که به صورت سه کربنی هستند به اسیدهای سه کربنه دوفسفاته تبدیل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نخستین گام از واکنش‌های گلیکولیز، ساخت فروکتوز فسفاته (مولکول شش کربنی) رخ می‌دهد. در چرخه کالوین نیز کربن دی‌اکسید با قندی پنج کربنی به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب و مولکول شش کربنی حاصل می‌شود. در طی گلیکولیز، کاهش و در طی چرخه کالوین، در حالت کلی افزایش میزان فسفات‌های آزاد موجود در یاخته رخ می‌دهد.

(۲) در کالوین، هر مولکول شش کربنی که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می‌کند و اسیدهای سه کربنی نیز با مصرف الکترون و انرژی به قندهای سه کربنی تبدیل می‌شوند. در گلیکولیز نیز هر فروکتوز فسفاته از وسط می‌شکند و دو قند سه کربنه تک‌فسفاته تولید می‌کند. مولکول‌های آلی بدون فسفات (پیرووات) می‌توانند در جریان واکنش‌های گلیکولیز تولید شوند، اما دقت داشته باشید که هیچ ماده آلی بدون فسفاتی در طی چرخه کالوین ساخته نمی‌شود.

۴) ریبولوزیسی فسفات و فروکتوز فسفات، مولکول‌های قندی دوفسفاته‌ای هستند که به‌ترتیب در کالوین و گلیکولیز تولید می‌شوند. توجه داشته باشید که مصرف حاملین الکترونی (NADPH) فقط در چرخه کالوین رخ می‌دهد و واکنش‌های گلیکولیز، این دسته از ترکیبات ساخته می‌شوند، نه مصرف.

۳۹. گزینه ۱ درست است.

همه موارد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف و ب) ناقل‌های عصبی می‌توانند توسط آنزیم‌ها در فضای سیناپسی تجزیه شده و یا وارد یاخته پیش‌سیناپسی (نوعی یاخته عصبی) شوند.

پ) در سیناپس مهاری بین یاخته عصبی رابط و نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر بازو، یون پتاسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار یاخته خارج می‌شود.

ت) علاوه بر نورون‌های رابط، نورون‌های حرکتی نیز در بخش خاکستری نخاع رؤیت می‌شوند. این مورد تنها در ارتباط با نورون‌های رابط درست است. (ص ۱۶ - فصل ۱، یازدهم)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، ساختار قرنیه ممکن است اشکال داشته باشد و سطح قرنیه کاملاً صاف و هموار نباشد. در این افراد پرتوهای اجسام مختلف به صورت نامنظم به هم می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در پیرچشمی، فقط انعطاف‌پذیری عدسی کاهش می‌یابد.

۲) برای اصلاح چشم دوربین از عدسی محدب استفاده می‌شود. در این بیماری پرتوهای اجسام نزدیک بر روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

۳) در نزدیک‌بینی ممکن است اندازه کره چشم افزایش یافته باشد. در این افراد پرتوهای اجسام نزدیک بر روی شبکیه متمرکز می‌شوند. (ص ۲۶ - فصل ۲، یازدهم)

۴۱. گزینه ۲ درست است.

بخش A پرده سازنده مایع مفصلی، بخش B کپسول مفصلی، بخش C محل قرارگیری مایع مفصلی، بخش D غضروف است. کپسول مفصلی نیز دارای گیرنده حس وضعیت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سطح صیقلی غضروف و مایع مترشحه از پرده A در کاهش اصطکاک نقش دارند.

۳) سطح صیقلی غضروف ممکن است تحت تأثیر کارکرد زیاد آسیب ببیند.

۴) بخش C محل قرارگیری مایع مفصلی است که توسط پرده چسبیده به سطح درونی کپسول مفصلی ساخته می‌شود. کپسول مفصلی از بافت پیوندی رشته‌ای تشکیل شده است. (ص ۴۳ - فصل ۳، یازدهم)

۴۲. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «پ» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) ترکیبات پاداکسنده با رادیکال‌های آزاد واکنش می‌دهند؛ بنابراین مستقیماً موادی که تحت تأثیر رادیکال‌های آزاد قرار گرفته‌اند را تخریب نمی‌کنند.

ب) رادیکال‌های آزاد می‌توانند با حمله به دنای میتوکندری باعث تخریب اندامک شوند.

پ) نقص ژنی ممکن است در اثر اشکال در فعالیت دنباسپاراز ایجاد شده باشد. در صورت وجود نقص ژنی ممکن است پروتئین‌های معیوبی تولید شده و این پروتئین‌ها باعث تولید رادیکال‌های آزاد شوند.

ت) تحت تأثیر الکل (طی تخمیر الکلی که پیرووات کربن‌دی‌اکسید از دست می‌دهد تولید می‌شود)، سرعت تولید رادیکال‌های آزاد افزایش می‌یابد. (ص ۷۵ - فصل ۵، دوازدهم)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

حداکثر جذب نور سبزینه b در طول موج بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، کمتر از حداکثر جذب نور سبزینه a در این طول موج است. سبزینه b در برخی از نقاط نمودار نشان‌دهنده طیف جذبی رنگی‌ها، با رنگی‌های دیگر تلاقی داشته و در این طول موج‌ها با آن‌ها جذب نور برابری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کاروتنوئیدها در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نور ندارند. در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، بیشترین جذب نور رخ می‌دهد. در این طول موج بیشترین جذب نور کاروتنوئیدها انجام می‌شود و جذب نور بالایی دارند.

(۲) کاروتنوئیدها بیشترین جذب نور را در محدوده آبی و سبز نور مرئی دارند. در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نوری ندارند.

(۳) سبزینه b در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارد. در بخش‌هایی، جذب نوری سبزینه b نسبت به کاروتنوئیدها کمتر است. (ص ۷۹ و ۸۰ - فصل ۵، دوازدهم)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

مطابق اطلاعات کتاب درسی، برگ در گیاهان تک‌لپه می‌تواند یک نوع یاخته پارانشیمی به شکل اسفنجی داشته باشد، اما در برگ گیاهان دولپه، دو نوع یاخته پارانشیمی به شکل‌های نرده‌ای و اسفنجی وجود دارد.

در برگ گیاهان دولپه همانند تک‌لپه، آوندهای آبکش نسبت به آوندهای چوبی در سطح پایین‌تری قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان تک‌لپه نسبت به همین یاخته‌ها در گیاهان دولپه ضخامت بیشتری دارند.

(۳) در گیاهان تک‌لپه، غلاف آوندها تقریباً در وسط قرار دارند و در گیاهان دولپه نیز فاصله غلاف آوندی تا روپوست پایینی کمتر است.

(۴) در هردو گیاهان تک‌لپه و دولپه، در روپوست پایینی روزنه بیشتری وجود دارد.

(ص ۷۸ - فصل ۶، دوازدهم)

۴۵. گزینه ۳ درست است.

همه موارد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب‌اند.

فتوسیستم ۱ الکترون را به مولکول ناقلی منتقل می‌کند که در سطح خارجی غشاء قرار داشته و فاقد اتصال با بخش آبگریز است. درحالی‌که فتوسیستم ۲، الکترون را به مولکول ناقل بین دو لایه غشاء منتقل می‌کند که دارای اتصال با بخش آبگریز غشاء است.

بررسی همه موارد:

الف) فتوسیستم ۱ الکترون را به پروتئین پمپ پروتون منتقل نمی‌کند.

ب) هر فتوسیستم در آنتن‌ها و مرکز واکنش رنگی‌ها و پروتئین دارد. در آنتن‌ها انتقال الکترون انجام نمی‌شود.

پ) فتوسیستم ۲ رنگی‌های دارد که الکترون را از مولکول آب تجزیه‌شده دریافت می‌کند. فتوسیستم ۱ الکترون را از پروتئین غشایی دریافت می‌کند.

ت) هر فتوسیستم یک مرکز واکنش دارد. (نه مراکز واکنش!) (ص ۸۲ و ۸۳ - فصل ۶، دوازدهم)

فیزیک

۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{T}{4} = 1 \Rightarrow T = 4s \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \frac{\text{rad}}{s}$$

$$A = 10 \text{ cm}$$

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow x = 10 \cos\left(\frac{\pi}{2} t\right)$$

X : برحسب سانتی‌متر

$$x_{(\Delta/\Delta)} = 10 \cos\left(\frac{\pi}{2} \times \Delta/\Delta\right) = 10 \cos\left(\frac{11\pi}{4}\right) \quad (\Delta/\Delta = \frac{11}{2})$$

$$x_{(\Delta/\Delta)} = 10 \cos\left(3\pi - \frac{\pi}{4}\right) = 10 \times \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -5\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$x_{(\Delta/\Delta)} = -5\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$a = -\omega^2 x = -\left(\frac{\pi}{2}\right)^2 (-5\sqrt{2} \times 10^{-2})$$

$$a = \frac{5\sqrt{2}\pi^2}{4} \times 10^{-2} \approx \frac{5\sqrt{2}}{40} = \frac{\sqrt{2}}{8} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۷. گزینه ۱ درست است.

در حرکت هماهنگ ساده، در هر دوره ۲ مرتبه نیروی خالص وارد بر نوسانگر (در عبور از مرکز نوسان) صفر می‌شود:

$$N = \frac{50}{2} = 25 \text{ : تعداد نوسان}$$

$$T = \frac{t}{N} = \frac{60}{25} = \frac{12}{5} = 2.4 \text{ s}$$

$$A = \text{نصف طول پاره خط} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2.4} = \frac{\pi}{1.2} \Rightarrow \omega = \frac{5\pi}{6} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$F = -kx$$

$$ma = -kx$$

$$a = -\frac{k}{m}x = -\omega^2 x$$

توجه کنید در حرکت نوسانی هر جا مکان مثبت است شتاب (نیرو) منفی است.

به همین خاطر علامت شتاب و مکان همواره مخالفند.

$$a = -\left(\frac{5\pi}{6}\right)^2 (0.1 \times 0.6) = \frac{5}{12} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۸. گزینه ۲ درست است.

تغییر جرم نوسانگر در نقطه بازگشت باعث تغییر دامنه نمی‌شود؛ زیرا فنر به اندازه تغییر طول خود، نوسان می‌کند.

$$k \rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \text{ ثابت فنر}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{2m}{m}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{\sqrt{2}}{1}$$

۴۹. گزینه ۲ درست است.

$$\omega = \gamma \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\frac{2\pi}{T} = \gamma \rightarrow T = \frac{2\pi}{\gamma} = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{1}{49} = \frac{L}{9.8} \rightarrow L = \frac{9.8}{49} = 0.2 \text{ m}$$

$$L = 20 \text{ cm} = 2n + 10 \rightarrow n = 5$$

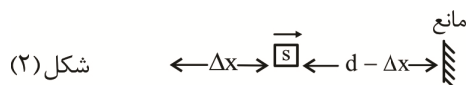
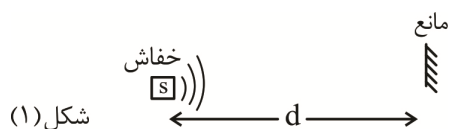
۵۰. گزینه ۱ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا در زمین لرزه امواج P (اولیه) که با تندی بیشتری از مرتبه $\frac{\text{km}}{\text{s}}$ منتشر می‌شوند، از نوع طولی هستند.
 ب) نادرست است؛ زیرا در انتشار موج طولی، فاصله دو تراکم متوالی برابر با طول موج (λ) است.
 پ) درست است.

ت) نادرست است؛ زیرا طول موج مسافتی است که یک آشفتگی در محیط کشسان در مدت یک دوره (T) طی می‌کند.

۵۱. گزینه ۲ درست است.

خفاش در لحظه $t_1 = 0$ که فراصوت را ارسال می‌کند، در فاصله d از مانع و مطابق شکل در لحظه $t_2 = 0/\lambda s$ در فاصله $d - \Delta x$ است:



بنابراین در مدت $0/\lambda s$ فراصوت با تندی ثابت v_s ، مسافت d تا مانع را رفته و مسافت $d - \Delta x$ را باز می‌گردد.

$$L = v_s \Delta t$$

$$d + (d - \Delta x) = v_s \times 0/\lambda$$

$$\Delta x = v \Delta t = 15 \times 0/\lambda = 12 \text{ m}$$

$$2d - 12 = 33 \times 0/\lambda \rightarrow d = 138 \text{ m}$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

در زلزله ابتدا امواج طولی P و سپس با تأخیر زمانی امواج عرضی S به مرکز لرزه‌نگاری می‌رسند.

$$\Delta t = t_s - t_p = \frac{d}{v_s} - \frac{d}{v_p} = d \left(\frac{v_p - v_s}{v_p v_s} \right)$$

$d =$ فاصله کانون زلزله تا مرکز لرزه‌نگاری است.

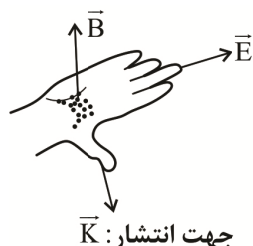
$$\frac{d}{\Delta t} = \frac{v_p v_s}{v_p - v_s} \rightarrow \frac{3060}{4 \times 60} = \frac{\frac{5}{3} v_s \times v_s}{\frac{5}{3} v_s - v_s}$$

$$\Rightarrow \frac{3060}{240} = \frac{5}{2} v_s \Rightarrow v_s = \frac{3060 \times 2}{1200} = \frac{306}{60} = \frac{51}{10}$$

$$v_s = 5/\frac{\text{km}}{\text{s}}$$

$$v_p = \frac{5}{3} v_s = \frac{5}{3} \times 5/\frac{\text{km}}{\text{s}} = 5 \times 1/7 = 8/\frac{\text{km}}{\text{s}}$$

۵۳. گزینه ۲ درست است.

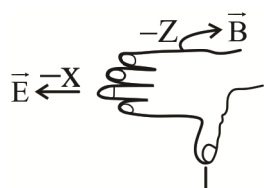


دو میدان مغناطیسی و الکتریکی در امواج الکترومغناطیسی همگام هستند، یعنی همزمان با هم صفر و بیشینه می‌شوند. پس وقتی یکی از این دو میدان در حال افزایش باشد، دیگری نیز در حال افزایش است.

طبق قانون دست راست اگر ۴ انگشت در جهت میدان الکتریکی ($\vec{E}$) و بردار عمود بر کف

دست راست به سمت خارج در جهت میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) باشد، انگشت شست در جهت انتشار امواج الکترومغناطیسی خواهد بود؛ بنابراین جهت میدان الکتریکی با استفاده از این روش، در جهت $-x$ می شود.

در ضمن در عبور موج از محیط های مختلف، بسامد ثابت می ماند و طول موج و تندی انتشار به یک نسبت تغییر می کنند:



$$\lambda_r = \frac{v}{f} = \frac{2/25 \times 10^8}{6 \times 10^{14}} = \frac{2/25}{6} \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$\lambda_r = \frac{2250}{6} \times 10^{-9} \text{ m} = 375 \text{ nm} \quad \text{انتشار } (-y)$$

۵۴. گزینه ۲ درست است.

الف) درست است.

ب) شدت صوت با مربع فاصله شنونده از چشمه صوتی رابطه وارون دارد؛ بنابراین با نصف شدن این فاصله، شدت صوت ۴ برابر می شود.

پ) فقط در اثر حرکت چشمه صوتی، طول موج تغییر می کند.

ت) درست است.

۵۵. گزینه ۴ درست است.

$$I = \frac{P_{\omega}}{A} = \frac{10^{-6}}{5 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \left(\frac{2 \times 10^{-3}}{10^{-12}} \right) = 10 \log 2 + 10 \log 10^9$$

$$\beta = 10 \times 0.3 + 90 \rightarrow \beta = 93 \text{ dB}$$

۵۶. گزینه ۱ درست است.

چون بار الکتریکی یک جسم، کوانتومی است. (یعنی مضرب درستی از e است.)، پس طبق رابطه $|q| = ne$ ، باید $\frac{|q|}{e}$ عدد صحیح باشد:

بررسی گزینه ها:

(۱)

$$\frac{|q_1|}{e} = \frac{20 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 12.5 \notin N \Rightarrow$$

بار الکتریکی یک جسم نمی تواند باشد.

(۲)

$$\frac{|q_2|}{e} = \frac{0.5 \times 10^{-12}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{5}{16} \times 10^7 = 5 \left(\frac{10^4}{16} \right) \times 10^3 = 5 \times 625 \times 10^3 \in N \Rightarrow$$

بار الکتریکی یک جسم می تواند باشد.

(۳)

$$\frac{|q_3|}{e} = \frac{38.4 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 24 \times 10^{10} \in N \Rightarrow$$

بار الکتریکی یک جسم می تواند باشد.

۵۷. گزینه ۳ درست است.

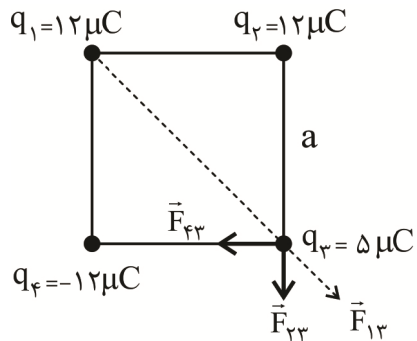
بار اولیه ذره ها را q و بار جابه جا شده را x در نظر می گیریم؛ بنابراین با استفاده از قانون کولن می توان نوشت:

$$F_r = F_1 - 0.9 F_1 = 0.1 F_1 \Rightarrow k \frac{(q-x)(q+x)}{r^2} = \frac{91}{100} k \frac{q \cdot q}{r^2}$$

$$\Rightarrow q^2 - x^2 = \frac{91}{100} q^2 \Rightarrow \frac{9}{100} q^2 = x^2 \xrightarrow{\text{جذر}} x = 0.3q$$

$$\text{درصد بار جابه جاشده} = \frac{x}{q} \times 100 = 0.3 \times 100 = 30\%$$

۵۸. گزینه ۲ درست است.



چون $q_2 = |q_4|$ و در ضمن فاصله آنها تا بار هدف (q_3) یکسان است:

$$F_{23} = F_{43}$$

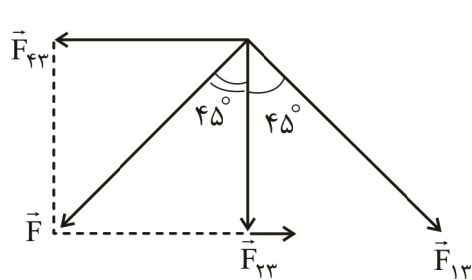
$$F_{23} = \frac{kq_2q_3}{a^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (12 \times 10^{-6}) \times (5 \times 10^{-6})}{30^2 \times 10^{-4}}$$

$$F_{23} = \frac{9 \times 60 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{-2}} = 6N$$

$\vec{F}_{23}$ و $\vec{F}_{43}$ بر هم عمودند؛ بنابراین برآیند آنها $\vec{F}'$ خواهد شد:

$$F' = \sqrt{F_{23}^2 + F_{43}^2} = 6\sqrt{2}N$$

$$F_{13} = \frac{kq_1q_3}{a^2} = \frac{(9 \times 10^9) \times (12 \times 10^{-6}) \times (5 \times 10^{-6})}{(30\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{13} = 3N$$



$\vec{F}_{13}$ در امتداد قطر مربع است و با ضلع قائم مربع زاویه 45° دارد. $\vec{F}'$ روی

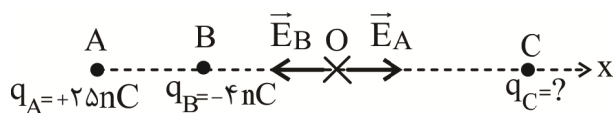
نیمساز دو بردار $\vec{F}_{23}$ و $\vec{F}_{43}$ است؛ زیرا طول این دو بردار برابر است.

بنابراین $\vec{F}'$ و $\vec{F}_{13}$ بر هم عمودند:

$$F_{\text{net}} = \sqrt{F'^2 + F_{13}^2} = \sqrt{(6\sqrt{2})^2 + 3^2} = \sqrt{72 + 9} = 9N$$

۵۹. گزینه ۴ درست است.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \begin{cases} E_A = \frac{9 \times 10^9 \times 25 \times 10^{-9}}{(5 \times 10^{-1})^2} = 900 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_A = +900\vec{i} \\ E_B = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-1})^2} = 400 \frac{N}{C} \Rightarrow \vec{E}_B = -400\vec{i} \end{cases}$$



چون میدان الکتریکی خالص از جمع برداری میدانهای $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$ و $\vec{E}_C$ به دست می آید، پس:

$$\vec{E}_T = \vec{E}_A + \vec{E}_B + \vec{E}_C \Rightarrow -1300\vec{i} = +900\vec{i} + (-400\vec{i}) + \vec{E}_C \Rightarrow \vec{E}_C = -1800\vec{i}$$

چون $\vec{E}_C$ در نقطه O در خلاف جهت محور است، پس q_C مثبت است. در نهایت با استفاده از رابطه میدان الکتریکی، q_C را به دست می آوریم:

$$E_C = k \frac{|q_C|}{r_C^2} \Rightarrow 1800 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_C|}{0.4^2} \Rightarrow |q_C| = \frac{1800 \times 0.16}{9 \times 10^9} = 32 \times 10^{-9} C = 32nC$$

$$\Rightarrow q_C = +32nC$$

۶۰. گزینه ۱ درست است.

میدان الکتریکی خالص در نقطه M از جمع برداری $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$ به دست می آید، پس می توان نوشت:

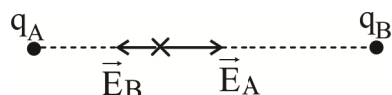
$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B$$

$$\vec{E}_B = -\frac{\vec{E}}{3} \quad \text{وقتی } q_A \text{ خنثی شود، میدان الکتریکی در این نقطه فقط برابر } E_B \text{ است، یعنی:}$$

$$\vec{E} = \vec{E}_A + (-\frac{\vec{E}}{3}) \Rightarrow \vec{E}_A = \frac{+4}{3}\vec{E}, \vec{E}_B = -\frac{\vec{E}}{3}$$

با حل دو معادله فوق داریم:

توجه کنید که چون $E_B < 0$ و $E_A > 0$ است. (البته باید دقت داشت که نقطه M بین دو بار است). پس دو بردار $\vec{E}_A$ و $\vec{E}_B$ در خلاف جهت یکدیگرند، یعنی q_B و q_A هم نامند.



از طرفی با توجه به رابطه میدان الکتریکی داریم:

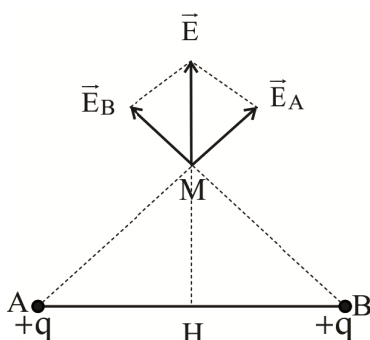
$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow \left| \frac{E_A}{E_B} \right| = \left| \frac{q_A}{q_B} \right| \times \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^2 \Rightarrow \frac{\frac{4}{3}E}{\frac{1}{3}E} = \left| \frac{q_A}{q_B} \right| \times \left(\frac{2}{1} \right)^2 \Rightarrow \left| \frac{q_B}{q_A} \right| = 1$$

$$\frac{q_B}{q_A} = +1$$

با توجه به توضیح بالا داریم:

۶۱. گزینه ۲ درست است.

میدان الکتریکی در هر نقطه روی خط MH، قائم و به سمت بالاست، پس با حرکت از M تا H، حرکت در خلاف جهت میدان الکتریکی است و پتانسیل الکتریکی افزایش می یابد.



۶۲. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} \Delta U = q\Delta V \\ \Delta K = -\Delta U \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = -q(v_B - v_A)$$

$$\frac{1}{2} \times 0.25 \times 10^{-6} (v_B^2 - 4^2) = -2/5 \times 10^{-6} \times 0.5$$

$$v_B^2 - 16 = -10 \rightarrow v_B^2 = 6 \rightarrow v_B = \sqrt{6} \frac{m}{s}$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا فاصله دو نقطه A و B را به دست می آوریم:

$$d_{AB} = 60 - (25 + 15) = 20 \text{ cm}$$

چون میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا یکنواخت است؛ بنابراین می توان نوشت:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \frac{\Delta V_1}{d_1} = \frac{\Delta V_2}{d_2} \Rightarrow \frac{15}{0.6} = \frac{|\Delta V_{AB}|}{0.2} \Rightarrow |\Delta V_{AB}| = 5 \text{ v}$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

$$\left| \begin{array}{l} C_2 = \frac{Q}{V} \\ C_1 = \frac{Q}{3V} \end{array} \right. \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 3$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V^2}{\frac{1}{2} C_1 V^2} = \frac{C_2}{C_1} = 3$$

۶۵. گزینه ۳ درست است.

$$Q = CV$$

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{V_2}{V_1} \rightarrow \frac{Q_1 + 60}{Q_1} = \frac{5}{3} \rightarrow 3Q_1 + 180 = 5Q_1$$

$$Q_1 = 90 \mu C$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \rightarrow \frac{U_1 + 800}{U_1} = \left(\frac{5}{3}\right)^2$$

$$9U_1 + 9 \times 800 = 25U_1 \rightarrow U_1 = \frac{9 \times 800}{16}$$

$$U_1 = 450 \mu J$$

$$U_1 = \frac{Q_1^2}{2C} \rightarrow 450 = \frac{(90)^2}{2C}$$

$$900C = 90 \times 90 \rightarrow C = 9 \mu F$$

شیمی

۶۶. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) استخراج با گیاه برای فلزهای روی و نیکل مقرون به صرفه نیست. (ص ۲۵)
- (۲) رنگ سنگ‌های قیمتی به دلیل وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است. (ص ۱۵)
- (۳) دهمین عنصر دسته P، گوگرد است و شعاع فسفر از گوگرد بیشتر است. (ص ۱۳)
- (۴) کاتیون حاصل از فلزهای دسته p اغلب به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسد. مثلاً کاتیون $^{3+}_{31}Ga : [Ar]3d^{10}$ (ص ۱۶)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

عبارت‌های دوم و چهارم درست است.

A: Be B: Sr C: Al D: P E: S F: Ge

- کمترین اختلاف شعاع اتمی در دوره ۳ بین دو عنصر گروه ۱۶ و ۱۷ است. (ص ۱۳)
- عنصرهای B و C که به ترتیب استرانسیم و آلومینیوم هستند، الکترون از دست می‌دهند. (ص ۹)

$$\frac{2}{6} \times 100 = \%33,3$$

$$E = D < F < B$$

- E و D نافلز بوده و نارسانا هستند. (ص ۹)

F - شبه فلز است و رسانایی کمی دارد. B فلز و رسانا است.

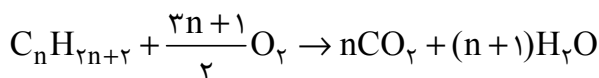
عنصر E گوگرد است که نافلز بوده و به شکل عنصری در طبیعت وجود دارد. (ص ۱۸)

۶۸. گزینه ۴ درست است.

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad \text{CO}_2$$

$$\frac{200 \times \frac{92}{100}}{1 \times 46} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = 8 \text{ mol}$$

مقدار کربن دی اکسید آزاد شده از سوختن ۱ مول از این آلکان ($20 \text{ mol} = 2/5 \times 8$) است؛ بنابراین آلکان مورد نظر 20 اتم کربن دارد.



(ضریب CO_2 و تعداد اتم کربن موجود در آلکان، به ازای سوختن کامل ۱ مول آلکان برابر است.)

۶۹. گزینه ۲ درست است.

عبارت های اول و سوم نادرست است.

- مقدار فرآورده ای که در عمل در واکنش شیمیایی به دست می آید، مقدار عملی است. شیمی دان ها برای محاسبه مقدار واقعی فرآورده تولید شده در یک واکنش از مفهومی به نام بازده درصدی استفاده می کنند. (ص ۲۳)

- نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل می دهند.

(ص ۲۹) و آلکان ها بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را تشکیل می دهند. (ص ۴۳)

- نوع اتم ها در هیدروکربن ها یکسان است. (فقط از اتم های کربن و هیدروژن) با توجه به ساختار متفاوت هیدروکربن ها انتظار می رود که رفتار آن ها نیز باهم تفاوت داشته باشد. (ص ۳۱)

- نفت سفید نسبت به گازوئیل، تعداد کربن کمتری دارد؛ بنابراین نیروهای جاذبه بین مولکولی آن کمتر بوده و در ارتفاع بالاتری از برج تقطیر خارج می شود. (ص ۴۳، ۴۴)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

عبارت های دوم، سوم و چهارم درست است.

- اتم A عنصر اسکاندیم است که یون پایدار آن Sc^{3+} است در حالی که آهن دارای یون های Fe^{2+} و Fe^{3+} است. (ص ۱۶)

- هالوژن هم دوره عنصر C، فلوئور است که حتی در دمای 200°C - هم به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می دهد. (ص ۱۴)

- عنصر D، تیتانیوم است که واکنش پذیری آن از آهن بیشتر است و می تواند برای استخراج آهن به کار رود. (ص ۴۸)

- عنصر B، فسفر است و در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد. آرگون و کلر در این دوره گاز هستند. واکنش پذیری فسفر از آرگون بیشتر و از کلر کمتر است. (ص ۸)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به نمودار داده شده، دو پارامتر نسبت عکس با یکدیگر دارند.

- در یک گروه با افزایش تعداد لایه های الکترونی، شعاع اتمی افزایش می یابد. (مستقیم) (ص ۱۳) در یک دوره تعداد لایه های الکترونی ثابت است.

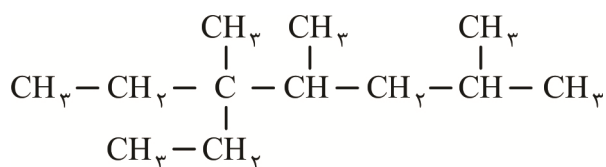
- در دوره سوم با کاهش شعاع اتمی، خصلت فلزی کاهش می یابد. (مستقیم) (ص ۱۳، ۱۲)

- در گروه ۱۷ با افزایش عدد اتمی، تمایل به تشکیل آنیون کاهش می یابد. (عکس) (ص ۱۴)

- با افزایش عدد اتمی در دوره سوم، تعداد لایه های الکترونی ثابت است. (ص ۱۳)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه ها:

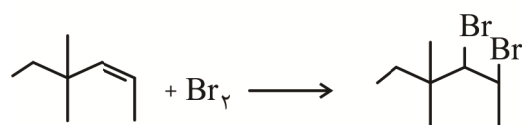
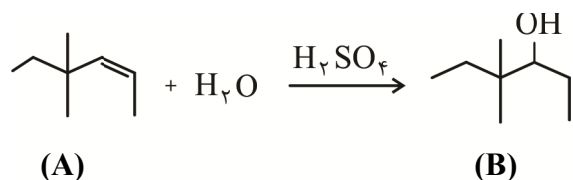


(۱) فرمول مولکولی آلکان داده شده $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ و فرمول تقریبی وازلین $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است. اختلاف فرمول آن‌ها $\text{C}_{13}\text{H}_{26}$ است و اختلاف جرم آن‌ها برابر ۱۸۲ گرم خواهد بود. (ص ۳۵)

(۳) محصول سیر شدن آلکانی با ساختار داده شده، ۴، ۵-دی اتیل -۲-متیل هپتان است. (ص ۴۸)

(۴) گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است. (گاز فندک بوتان است). (ص ۳۶)

۷۳. گزینه ۲ درست است.

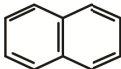


(صفحه ۴۰)

۲، ۳-دی برومو -۴، ۴-دی متیل هگزان

۷۴. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول و سوم درست است.

- نفتالن  دارای ۵ پیوند دوگانه است؛ بنابراین با ۵ مول گاز هیدروژن به ترکیب سیر شده، تبدیل می‌شود. (ص ۴۲، ۴۸)

- در فلزات گروه اول با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری زیاد می‌شود.

- نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر ۵ تا ۷ کربنه کمتر از ۱۰۰ درجه سانتی گراد است. (ص ۳۵)

- بنزن (C_6H_6) سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام آروماتیک است. (ص ۴۲)

۷۵. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{array}{l} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \quad \text{C}_7\text{H}_5\text{OH} \\ \frac{2 \times 10^6 \times \frac{R}{100}}{180 \times 1} = \frac{950 \times 10^3}{2 \times 46} \Rightarrow R = 93\% \\ 93 - 90 = 3\% \end{array}$$

۷۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

$$\begin{array}{ll} \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow Z_n = -2n - 2 & \text{مجموع اعداد اکسایش کربن‌ها در آلکان‌ها} \\ \text{C}_n\text{H}_{2n} \Rightarrow y_n = -2n & \text{مجموع اعداد اکسایش کربن‌ها در آلکن‌ها} \end{array}$$

(۱)

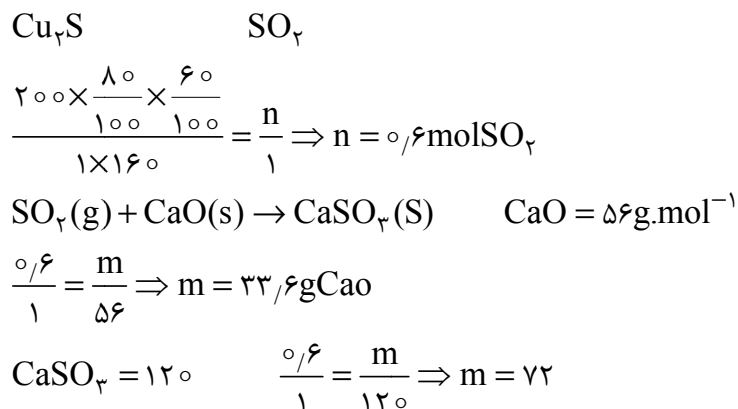
(شیمی ۲، ص ۳۵ - شیمی ۳، ص ۴۰)

(۲) زنجیر اصلی برای آلکان دارای شاخه اتیل حداقل ۵ اتم کربن باید داشته باشد. شاخه‌ها نیز اتیل (۲ کربنه) و متیل (۱ کربنه) خواهد بود. (ص ۳۲)

(۳) از آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن، برای حفاظت از فلزها استفاده می‌شود. (ص ۳۵)

(۴) درست است. بزرگ‌ترین منبع انرژی برای زمین خورشید است که تجدیدپذیر است، اما فلزها تجدیدناپذیر هستند.

۷۷. گزینه ۲ درست است.



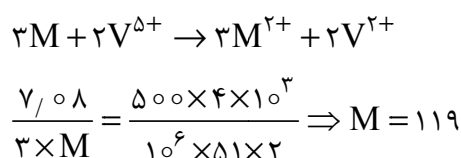
۷۸. گزینه ۴ درست است.

همه عبارت‌ها نادرست است.

- سیلیس بیشترین درصد جرمی در خاک رس را دارد و جامد کوالانسی است. (ص ۶۷)
- عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کوالانسی در طبیعت کربن و سیلیسیم هستند. (ص ۶۹)
- بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را ترکیب‌های گوناگون سیلیسیم و اکسیژن تشکیل می‌دهند. (ص ۶۸)
- الماس، گرافن و سیلیس فقط در شفافیت مشترک هستند. (ص ۶۹، ۷۰)

۷۹. گزینه ۲ درست است.

- نوع جامد و نقطه ذوب بالا از ویژگی‌های مشترک این سه ماده است.
 - الماس و گرافیت ۱ نوع اتم و سیلیس (SiO_2) دو نوع اتم دارد.
 - هر سه، جامد کوالانسی هستند.
 - الماس و سیلیس سخت و گرافیت نرم است.
 - در الماس هر اتم کربن به ۴ اتم کربن دیگر متصل است، در گرافیت هر اتم کربن به ۳ کربن دیگر متصل است.
 - در سیلیس هر اکسیژن به ۲ اتم سیلیس و هر سیلیس به ۴ اکسیژن متصل است.
۸۰. گزینه ۳ درست است.



(ص ۸۴)

۸۱. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) آنتالپی پیوند $\text{Si}-\text{O}$ از $\text{Si}-\text{Si}$ بیشتر است و سیلیسم در طبیعت به صورت خالص یافت نمی‌شود بلکه به طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود. (ص ۷۰)
- (۲) گرافن جامد کووالانسی است؛ کلوفرم جامد مولکولی است که در دمای اتاق مایع است. نقطه ذوب گرافن از کلوفرم بیشتر است. (ص ۷۵)
- (۳) چگالی گرافیت از الماس کمتر و رسانایی الکتریکی گرافیت از الماس بیشتر است. (ص ۷۰)
- (۴) تانکون یون تک‌اتمی پایداری از دو عنصر کربن و سیلیسیم شناخته نشده است. (ص ۶۹)

۸۲. گزینه ۲ درست است.

- (۱) در کوارتز همه پیوندها در حلقه‌ها، کووالانسی است و در یخ کووالانسی و هیدروژنی است. (ص ۷۲)
- (۲) الماس و گرافن مولکول نیستند. (ص ۶۹ و ۷۰)

$$\text{SiO}_2 \quad \% \text{Si} = \frac{28}{60} \times 100 \approx 47\%$$

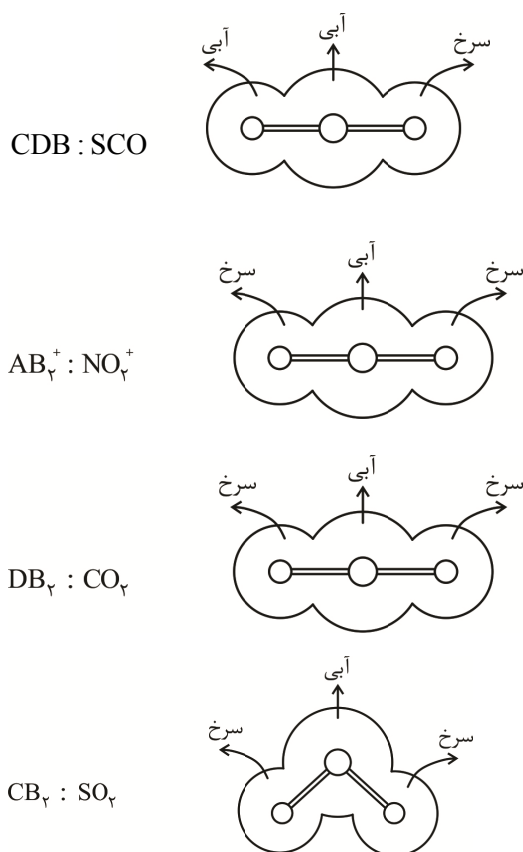
$$\text{CO}_2 : \quad \% \text{C} = \frac{12}{44} \times 100 = 27\%$$

(شیمی ۳، ص ۶۸ - شیمی ۲ ص ۱۲)

(۴) اغلب ترکیب‌های آلی جزو مواد مولکولی هستند و رفتار شیمیایی آن‌ها به‌طور عمده به پیوندهای اشتراکی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول بستگی دارد. (ص ۷۲، ۷۳)

۸۳. گزینه ۲ درست است.

باتوجه به آرایش‌های الکترونی داده‌شده D, C, B, A به‌ترتیب عنصرهای N, O, S و C هستند.



۸۴. گزینه ۱ درست است.

(۱) یون B, Al^{3+} است که بین سایر یون‌های مربوط به عناصر ردیف سوم، چگالی بار بیشتری دارد. (ص ۷۸ و ۷۹)

(۲) یون D, P^{3-} است و بیشترین شعاع یونی را دارد. (شیمی ۳ - ص ۷۹)

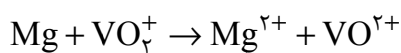
(۳) خصلت نافلز F از E بیشتر است و بنابراین قدرت اکسندگی آن بیشتر است. (شیمی ۲ - ص ۹)

(۴) ترکیب A و D به‌صورت Mg_3P_2 است که آنتالپی فروپاشی شبکه بلور آن از Al_2O_3 کمتر است. (ص ۷۹)

۸۵. گزینه ۲ درست است.

(الف) کاتیون داده‌شده V^{2+} است که آرایش آن $[Ar]3d^3$ است و محلول آن به رنگ بنفش بوده که طول موج ۴۰۰ تا ۴۵۰ نانومتر را بازتاب می‌کند. (ص ۸۳ و ۸۴)

(ب) عدد اکسایش وانادیم در VO_3^- برابر با +۵ است که بالاترین عدد اکسایش وانادیم است و بنابراین نمی‌تواند کاهش‌دهنده باشد. (ص ۸۴)



زرد آبی

$$E_{\text{cell}} = -0.4 - (-2.38) = +1.98$$

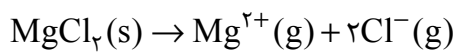
(پ) فلز منیزیم می‌تواند محلول زرد وانادیم را به آبی تغییر دهد. (ص ۸۴)

(ت) کاتیونی از وانادیم که هم‌رنگ کاتیونی از آهن است، یون سبزرنگ وانادیم (III) است و دارای ۲ الکترون در زیرلایه ۳d است:



کاتیون سبزرنگ آهن (II) نیز دارای ۶ الکترون در زیرلایه ۳d است: (ص ۸۴)

۸۶. گزینه ۴ درست است.



۳ مول یون

$$\frac{18.06 \times 10^{22}}{3 \times 6.02 \times 10^{23}} = \frac{216.5}{\Delta H_{\text{فروپاشی}}}$$

$$\Delta H_{\text{فروپاشی}} = 216.5 \text{ kJ mol}^{-1}$$

آنتالپی فروپاشی MgO حدود ۱۰۰۰ کیلوژول از MgCl_2 بیشتر است. (به دلیل اینکه آنیون O^{2-} بار و شعاع کمتری نسبت به Cl^{-} دارد.)

آنتالپی فروپاشی MgF_2 باید از آنتالپی فروپاشی MgCl_2 بیشتر باشد چون چگالی بار F^{-} از Cl^{-} بیشتر است. ۸۷. گزینه ۳ درست است.

- TiO_2 همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند و به رنگ سفید دیده می‌شود. (ص ۸۳)

- سدیم‌یدید ترکیب یونی و هیدروژن‌سیانید ترکیب مولکولی است؛ بنابراین سدیم‌یدید در حالت مذاب، رسانای جریان برق است. (ص ۷۷)

- عدد کوئوردیناسیون شمار نزدیک‌ترین یون‌های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور است. (ص ۷۸)

- واکنش‌پذیری و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزها است. (ص ۸۱)

۸۸. گزینه ۲ درست است.

(۱) گستره دمایی که سدیم کلرید مذاب است بیشتر از مواد مولکولی است. (ص ۷۶، ۷۷)

(۲) نقطه ذوب پتاسیم‌برمید از نقطه ذوب سدیم کلرید که 850°C است، کمتر است. (ص ۷۷، ۸۰)

(۳) ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است و الکترون‌های ظرفیت دریای الکترونی را ساخته‌اند. (ص ۸۲)

(۴) انرژی فروپاشی شبکه بلور CaO از KF بیشتر است؛ بنابراین نقطه ذوب CaO بیشتر است. (ص ۸۰)

۸۹. گزینه ۳ درست است.

(الف) در یک گروه از بالا به پایین شعاع افزایش می‌یابد؛ بنابراین چگالی بار یون A از یون B بیشتر است و شعاع آن کمتر است و خلصت فلزی آن از B کمتر است. (ص ۷۹)

(ب) یون X^{-} و Y^{2-} است. اگر X و Y در یک دوره باشند، X که ظرفیتش ۱ است، متعلق به گروه ۱۷ خواهد بود. (ص ۷۹)

(پ) در صورتی که A عنصر فلز اصلی باشد، B ممکن است واسطه یا اصلی باشد. (ص ۷۸-۷۹)

(ت) نیتريد فلز Mg به صورت Mg_3N_2 است که آنتالپی فروپاشی آن بیشتر از آنتالپی فروپاشی MgY است. (ص ۸۰)

۹۰. گزینه ۲ درست است.

عبارت‌های دوم و چهارم درست است.

- عنصر موردنظر گوگرد است. در کلرید آن احتمال حضور الکترون‌های پیوندی اطراف Cl بیشتر است. (ص ۷۴)

- ساختار آن جامد مولکولی است درحالی‌که ساختار عنصر دو خانه قبل از آن یعنی سیلیسیم جامد کوالانسی است. (ص ۶۹، ۷۲)

- SO_3 ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

- بار یون سولفید (۲-) است و فرمول ترکیب آن با وانادیم (III) به صورت V_2X_3 است. (ص ۸۴)

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۴ درست است.

یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه است. (فصل ۵ - ص ۷۸)

۹۲. گزینه ۱ درست است.

بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه مانند رس و لای اندازه ذرات کوچک‌تر از 0.075 میلی‌متر و در خاک‌های درشت‌دانه، مانند ماسه و شن، اندازه ذرات بزرگ‌تر از 0.075 میلی‌متر است. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر می‌شود. سایر گزینه‌ها:

بخشی از خاک درشت‌دانه بوده و زمین‌لغزش ایجاد نمی‌شود. (فصل ۴ - ص ۶۹)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

آب برای حرکت در داخل زمین، نیاز به انرژی دارد. آب زیرزمینی به‌طور کلی، از مکانی با انرژی بیشتر (سطح ایستابی بالاتر) به مکانی با انرژی کمتر در مسیری منحنی‌شکل حرکت می‌کند. سایر گزینه‌ها:

- اختلاف دمایی خاص در یک آبخوان وجود ندارد که منجر به حرکت شود.

- اصل بقای جرم مربوط به بیلان آبخوان است.

- نیروی حاشیه موئینه در بالای سطح ایستابی است و ربطی به حرکت آب در اشباع ندارد. (فصل ۳ - ص ۴۷)

۹۴. گزینه ۱ درست است.

کرنوم پس از الماس، درجه سختی زیادی دارد، پس به‌عنوان ابزار ساینده کاربرد فراوانی داشته و از طرفی در جواهرسازی نیز کاربرد دارد که در این سؤال موردنظر نبوده است. کاربرد بعضی کانی‌ها مانند انیدریت و ژیپس علاوه بر تهیه گچ بنایی در تشخیص آب‌وهوای گذشته می‌باشد. سایر گزینه‌ها:

- مس در کابل برق مصرف دارد.

- مته حفاری از الماس است.

- کوارتز و فیروزه در جواهرسازی کاربرد دارند.

- کوارتز در شیشه‌سازی نیز مصرف دارد. (فصل ۲ - ص ۲۵، ۳۴)

۹۵. گزینه ۲ درست است.

مرحله برخورد چرخه ویلسون عبارت است از: با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده‌شده و رشته کوه‌هایی مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) ایجاد می‌شود. (فصل ۱ - ص ۱۹)

۹۶. گزینه ۳ درست است.

مورد استفاده آذیست یا پنبه نسوز در ساخت وسایل مختلفی مانند لنت ترمز و لباس آتش‌نشان‌ها و ... است و تنفس در اطراف محیط آلوده به این کانی، بیماری ریوی ایجاد می‌کند. از طرفی گردوغبار با جلوگیری از رسیدن نور خورشید به زمین باعث کاهش دمای هوا می‌شود. (فصل ۵ - ص ۸۵)

۹۷. گزینه ۴ درست است.

با گذشت زمان و در جریان آب‌های نفوذی، بخش‌هایی از سنگ‌های کربناتی مانند کلسیت و دولومیت در آب حل و در آن حفره‌هایی تشکیل می‌دهند. پیشرفت عمل انحلال، ممکن است منجر به تشکیل حفره‌های انحلالی بزرگ در این سنگ‌ها و ایجاد غار و تشکیل کارست شود.

(توجه کنید که تورق‌پذیری ارتباطی با انحلال و ایجاد غارها ندارد.) (فصل ۴ - ص ۶۲)

۹۸. گزینه ۳ درست است.

$$\pi = 3/14 \approx 3$$

$$Q = A \times V$$

$$Q = (\pi r^2) \times V = (3 \times 2^2) \times 14$$

$$Q = 168 \frac{m^3}{s}$$

$$(168) \frac{m^3}{s} \times (10 \times 60) s = 100800 \approx 100,000 m^3$$

(فصل ۳ - ص ۴۳)

۹۹. گزینه ۲ درست است.

دو مورد از عبارت‌ها درست است.

سه مورد از عبارت‌ها خطا دارند و به این ترتیب اصلاح می‌شوند:

- بلورهای درشت زمره در پگماتیت‌ها وجود دارند.

- پیریت باطله است و کانه آهن از آن استخراج نمی‌شود.

- استخراج ماده معدنی اغلب پرهزینه است. (فصل ۲ - ص ۲۸، ۲۹، ۳۰)

۱۰۰. گزینه ۱ درست است.

منحنی موردنظر همان منحنی نیم‌عمر مواد پرتوزا است. این نمودار طرز کاهش یافتن اتم‌های یک ماده پرتوزا (مثلاً پتاسیم ۴۰) به آرگون ۴۰ در طول زمان را نمایش می‌دهد. (فصل ۱ - ص ۱۶)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

طبق جدول کتاب درسی، عناصر فرعی دارای غلظت بین ۱ تا ۱٪ درصد در پوسته هستند و شامل تیتانیوم، منگنز و فسفر می‌باشند، این عناصر در بدن نقش اساسی دارند. (فصل ۵ - ص ۷۶)

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

احداث تونل باید در سنگ‌های مقاوم مثل گابرو و هورنفلس باشد و اگر محور تونل موازی با این نوع سنگ‌های مقاوم باشد برای تونل‌ها بسیار مطلوب است.

سایر گزینه‌ها:

- احداث تونل در شیل باعث ریزش سقف تونل خواهد شد.

- احداث سد در شیل به علت عدم مقاومت این سنگ در برابر تنش‌های وزن زیاد سد، باعث تخریب می‌شود.

- احداث سد در هورنفلس خوب است، اما شیب لایه‌های قائم باعث فرار آب در سنگ‌های اطراف شده و امتداد لایه‌ها با محور سد تقاطع داشته و تکیه‌گاه‌ها نامناسب می‌گردد. (فصل ۴ - ص ۶۵)

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

افق A خاک، بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن رشد می‌کند. این افق معمولاً حاوی گیاخاک (هوموس) به همراه ماسه و رس است.

سایر گزینه‌ها:

ضخامت افق B و C بیشتر از A است و هوموس آن‌ها کمتر.

توجه کنید که سنگ بستر در زیر افق‌ها قرار گرفته و تخریب و تجزیه ندارد. (فصل ۳ - ص ۵۴)

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

زمین‌شناسی نفت به چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق زمین می‌پردازد. همچنین مکان‌هایی که نفت می‌تواند در آنجا انباشته شود، شناسایی و مکان‌هایی از یک میدان نفتی یا گازی را مشخص می‌کند. (فصل ۲ - ص ۳۹)

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

در اول بهار و اول پاییز زمین در حالت اعتدال قرار گرفته و طول روز و شب مساوی با ۱۲ ساعت است.
سایر گزینه‌ها:

- در اول تیر، رأس السرطان سایه ندارد.
- مدار استوا نیز در این زمان ۱۲ ساعت روز دارد.
- آغاز انقلاب تابستانی قطب شمال در ابتدای تابستان است. (فصل ۱ - ص ۱۴)

ویژه مرحله اول کنکور سراسری اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

کنکوری ها



 sanjeshserv.ir |
 [sanjesheducationgroup](https://t.me/sanjesheducationgroup) |
 [sanjeshserv](https://www.instagram.com/sanjeshserv)