



آزمون ۵ از ۱۲



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 یازدهم - مرحله سوم (۱۴۰۲/۰۹/۱۰)

علوم تجربی (یازدهم)

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



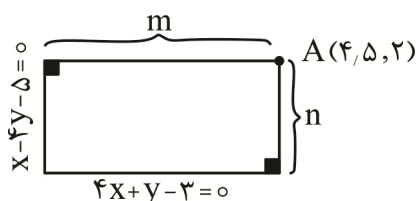
@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضی (۲)

۱. گزینه ۲ درست است.

مختصات نقطه $A(4/5, 2)$ در هیچ یک از دو خط صدق نمی کند، پس شکل فرضی زیر را برای درک بهتر حل مسئله در نظر می گیریم:



مطابق رابطه فاصله نقطه تا خط در صفحه ۸ کتاب درسی ریاضی (۲): فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

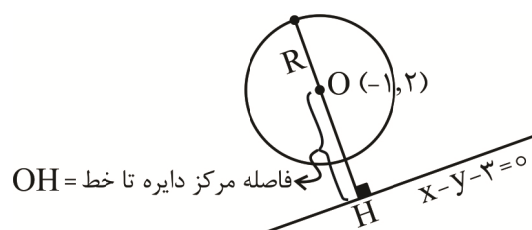
$$m = \frac{|4/5 - 4(2) - 5|}{\sqrt{1^2 + (-4)^2}} = \frac{1/5}{\sqrt{17}}$$

$$n = \frac{|4(4/5) + 2 - 3|}{\sqrt{4^2 + 1^2}} = \frac{1/5}{\sqrt{17}}$$

$$s_{\square} = m \times n = \frac{1/5}{\sqrt{17}} \times \frac{1/5}{\sqrt{17}} = \frac{1/5}{17}$$

۲. گزینه ۳ درست است.

مطابق شکل زیر، بیشترین فاصله نقاط روی محیط دایره از خط $R + OH$ است:



$$OH = \frac{|-1 - 2 - 3|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

$$R + OH = 5\sqrt{2} \rightarrow R + 3\sqrt{2} = 5\sqrt{2} \rightarrow R = 2\sqrt{2} \quad \text{مساحت دایره} = \pi R^2 = \pi (2\sqrt{2})^2 = 8\pi$$

۳. گزینه ۴ درست است.

مختصات نقطه مورد نظر روی محور x ها به صورت $A(x, 0)$ است و $AP = 5$:

$$\sqrt{(x_A - x_P)^2 + (y_A - y_P)^2} = \sqrt{(x - 2)^2 + (0 - 3)^2} = 5$$

$$\Rightarrow \sqrt{(x - 2)^2 + 9} = 5 \rightarrow (x - 2)^2 + 9 = 25 \Rightarrow$$

$$(x - 2)^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} x - 2 = 4 \rightarrow x = 6 \\ x - 2 = -4 \rightarrow x = -2 \end{cases} \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 = 36 + 4 = 40$$

توجه کنید که اختصاص مقادیر ۶ و -۲ به α یا β تفاوتی در مقدار خواسته شده ایجاد نمی کند.

۴. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{array}{c} x \\ \boxed{} \\ y \end{array} \quad \frac{x+y}{x} = \frac{x}{y}$$

در مستطیل طلایی داریم:

۵. گزینه ۲ درست است.

$$\sqrt{2m-1} = m+1 \xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} 4(2m-1) = (m+1)^2$$

$$\rightarrow m^2 - 6m + 5 = 0 \rightarrow (m-1)(m-5) = 0 \begin{cases} \text{ق. ۱} \rightarrow m=1 \\ \text{ق. ۵} \rightarrow m=5 \end{cases}$$

$$\sqrt{n+1} - \sqrt{2n-5} = 1 \Rightarrow \sqrt{n+1} = \sqrt{2n-5} + 1$$

$$\xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} n+1 = 2n-5+1+2\sqrt{2n-5} \Rightarrow 5-n = 2\sqrt{2n-5}$$

$$\xrightarrow{\text{دو طرف به توان ۲}} (\Delta-n)^2 = 4(2n-5) \rightarrow n^2 - 18n + 45 = 0$$

$$(n-15)(n-3) = 0 \begin{cases} \text{غ. ق. ۱۵} \rightarrow n=15 \\ \text{ق. ۳} \rightarrow n=3 \end{cases}$$

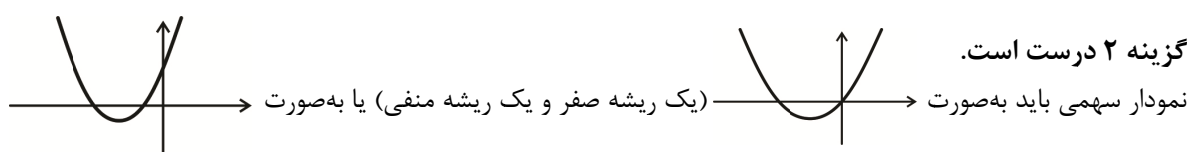
مجموع تمام ریشه‌های حقیقی قابل قبول (ق) برابر $1+5+3=9$ است.

۶. گزینه ۱ درست است.

با فرض $x^2 = t$ معادله به صورت $t^2 - (k+2)t + 5+k = 0$ در می‌آید؛ بنابراین معادله جدید باید دارای دو ریشه حقیقی و مثبت باشد:

$$\begin{cases} \Delta > 0 \rightarrow (k+2)^2 - 4(5+k) > 0 \Rightarrow k^2 - 16 > 0 \rightarrow k < -4 \text{ یا } k > 4 \quad (1) \\ -\frac{b}{a} > 0 \rightarrow k+2 > 0 \rightarrow k > -2 \quad (2) \\ \frac{c}{a} > 0 \rightarrow 5+k > 0 \rightarrow k > -5 \quad (3) \end{cases}$$

مجموعه مقادیر k شامل چهار عدد طبیعی ۱ و ۲ و ۳ و ۴ نیست. $\Rightarrow k > 4 \Rightarrow (1), (2), (3)$



۷. گزینه ۲ درست است.

(هر دو ریشه منفی) باشد تا از سه ناحیه ۱ و ۲ و ۳ (به جز ۴) بگذرد:

$$\begin{cases} \frac{c}{a} \geq 0 \rightarrow 2m \geq 0 \rightarrow m \geq 0 \quad (1) \\ -\frac{b}{a} < 0 \rightarrow m-3 < 0 \rightarrow m < 3 \quad (2) \\ \Delta > 0 \rightarrow (m-3)^2 - 4m > 0 \Rightarrow m^2 - 14m + 9 > 0 \rightarrow m < 7 - \sqrt{40} \text{ یا } m > 7 + \sqrt{40} \quad (3) \end{cases}$$

$$(3), (2), (1) \Rightarrow 0 \leq m < 7 - \sqrt{40} \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = 0$$

فقط به ازای یک مقدار صحیح برای m نمودار سهمی از ناحیه ۴ نمی‌گذرد.

۸. گزینه ۳ درست است.

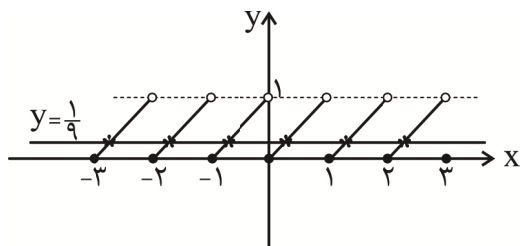
$$\begin{aligned} \text{محیط استادیوم} &= 2\pi r + 2x \xrightarrow{\pi=3} 6r + 2x = 12000 \Rightarrow \boxed{x = 6000 - 3r} \quad (1) \\ \text{مساحت استادیوم} : S &= x.y + \pi r^2 \Rightarrow S = x(2r) + 3r^2 \\ \xrightarrow{\text{طبق (1)}} S &= (6000 - 3r)(2r) + 3r^2 \\ \rightarrow S &= -3r^2 + 12000r \\ r = \frac{-b}{2a} &= \frac{-12000}{2(-3)} = 2000 \Rightarrow S_{\max} = -3(2000)^2 + 12000(2000) \Rightarrow S_{\max} = 2280000 = 2,28 \times 10^6 \end{aligned}$$

۹. گزینه ۴ درست است.

$$\begin{aligned} \text{حاصل ضرب ریشه‌ها} = P &= \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{2}{2} \rightarrow \alpha\beta = 1 \quad \begin{cases} \frac{1}{\alpha} = \beta \\ \frac{1}{\beta} = \alpha \end{cases} \\ \text{مجموع ریشه‌ها} = S &= \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{7}{2} \\ \text{عبارت مورد نظر سؤال} : & \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right)^3 + \left(\frac{1}{\alpha} + \beta\right)^3 = (2\alpha)^3 + (2\beta)^3 = 8(\alpha^3 + \beta^3) = 8(S^3 - 3PS) \\ &= 8\left(\left(\frac{7}{2}\right)^3 - 3 \times 1 \times \frac{7}{2}\right) = 343 - 84 = 259 \end{aligned}$$

۱۰. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{aligned} 3x - 3[x] &= \frac{1}{3} \Rightarrow x - [x] = \frac{1}{9} \\ \text{نقاط برخورد نمودار تابع } f(x) &= x - [x] \text{ با خط افقی } y = \frac{1}{9} \text{ در بازه } [-3, 3] \text{ جواب‌های معادله مورد نظرند :} \end{aligned}$$



با توجه به شکل، این معادله ۶ جواب دارد. (نقاط*)

۱۱. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم $[X]$ و $[4X]$ هم‌علامت و هر دو عدد صحیح هستند. از طرفی مخرج کسر نباید صفر شود. (مطابق تعریف دامنه) در نتیجه $[X]$ و $[4X]$ اعداد صحیح و مثبت هستند:

$$\begin{aligned} [X] + [4X] &= 6 \\ \text{حالت (1)} : \begin{cases} [X] = 0 \rightarrow 0 \leq x < 1 \\ [4X] = 6 \rightarrow 6 \leq 4x < 7 \rightarrow \frac{3}{2} \leq x < \frac{7}{4} \Rightarrow \emptyset \end{cases} \end{aligned}$$

$$\text{حالت (۲): } \begin{cases} [x] = 1 \rightarrow 1 \leq x < 2 \\ [4x] = 5 \rightarrow 5 \leq 4x < 6 \rightarrow \frac{5}{4} \leq x < \frac{3}{2} \end{cases} \xRightarrow{\text{اشتراک}} \frac{5}{4} \leq x < \frac{3}{2}$$

$$\text{حالت (۳): } \begin{cases} [x] = 2 \rightarrow 2 \leq x < 3 \\ [4x] = 4 \rightarrow 4 \leq 4x < 5 \rightarrow 1 \leq x < \frac{5}{4} \end{cases} \xRightarrow{\text{اشتراک}} \emptyset$$

$$\text{حالت (۴): } \begin{cases} [x] = 3 \\ [4x] = 3 \end{cases} \text{ غیر قابل قبول}$$

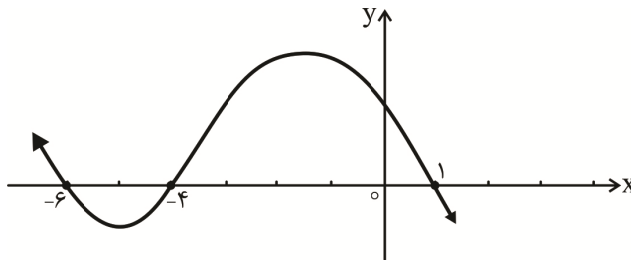
$$\textcircled{۱}, \textcircled{۲}, \textcircled{۳}, \textcircled{۴} \Rightarrow D_f = R - \left[\frac{5}{4}, \frac{3}{2} \right)$$

$$a = \frac{5}{4} \quad b = \frac{3}{2}$$

$$b - a = \frac{3}{2} - \frac{5}{4} = \frac{1}{4} = ۰,۲۵ \text{ عبارت مورد نظر}$$

۱۲. گزینه ۳ درست است.

ابتدا نمودار تابع $f(x-3)$ را سه واحد به سمت چپ منتقل می‌کنیم تا نمودار $f(x)$ به دست آید. از طرفی برای تعیین دامنه $g(x) = \sqrt{x.f(x)}$ کافی است بازه‌هایی را انتخاب کنیم که x و $f(x)$ هم‌علامت باشند، یعنی $x.f(x) \geq 0$



x	$-\infty$	-6	-4	0	1	$+\infty$
x	-	-	-	+	+	+
f(x)	+	-	+	-	-	-
x.f(x)	-	+	-	-	+	-

$$D_f = [-6, -4] \cup [0, 1]$$

$$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ a & b & c & d \end{matrix}$$

$$\text{عبارت مورد نظر} = (-6) \times (-4) \times (1 - 0) = ۲۴$$

۱۳. گزینه ۲ درست است.

دو تابع f و g مساوی‌اند، هرگاه: (۱) $D_f = D_g$ (۲) برای هر x از دامنه یکسان دو تابع: $f(x) = g(x)$

الف- $D_f = [0, +\infty) \neq D_g = \mathbb{R} \quad \times$

ب- $D_f = D_g = \mathbb{R}$ ولی $f(x) = |x| \neq g(x) \quad \times$

پ- $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2} = \begin{cases} 1; x > 2 \\ -1; x < 2 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} 1; x > 2 \\ -1; x < 2 \end{cases} \Rightarrow D_f = D_g = \mathbb{R} - \{2\}, f(x) = g(x) \quad \checkmark$

ت- $g(x) = \sqrt{1 + \cot^2 x} = \sqrt{\frac{1}{\sin^2 x}} = \frac{1}{|\sin x|} \neq f(x) \quad \times$

ث- $x = 0 \begin{cases} f(0) = 1 \\ g(0) = 0 \end{cases} \quad \times$ اگر $x \neq 0 \rightarrow 0 < \frac{2}{|x|+2} < 1 \rightarrow \left[\frac{2}{|x|+2} \right] = 0 \Rightarrow f(x) = g(x) = 0$

بنابراین دو تابع فقط در $x = 0$ مساوی نیستند.

ج- $\begin{cases} x \neq 2 \rightarrow f(x) = \frac{(x-2)(x^2+2x+4)}{x-2} = x^2+2x+4 = g(x) \quad \checkmark \\ x = 2 \rightarrow f(2) = g(2) = 12 \end{cases}$

چ- $0 \leq \frac{x^2}{x^2+2} < 1 \rightarrow \left[\frac{x^2}{x^2+2} \right] = 0 \Rightarrow \begin{cases} f(x) = g(x) \\ D_f = D_g = \mathbb{R} \end{cases} \quad \checkmark$

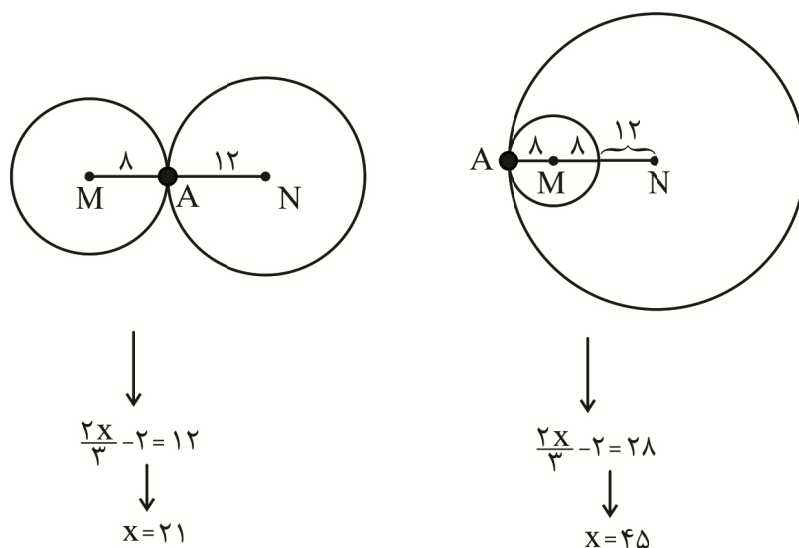
ح- $D_f = D_g = \mathbb{R}, \sin^2 x + \cos^2 x = 1 \Rightarrow f(x) = g(x) \quad \checkmark$

خ- $\begin{cases} D_f = \mathbb{R} - \left\{ x \mid x = \frac{K\pi}{2}, K \in \mathbb{Z} \right\} \\ D_g = \mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow D_f \neq D_g \Rightarrow f(x) \neq g(x) \quad \times$

بنابراین فقط در ۴ مورد «پ» و «ج» و «چ» و «ح» دو تابع f و g مساوی‌اند.

۱۴. گزینه ۴ درست است.

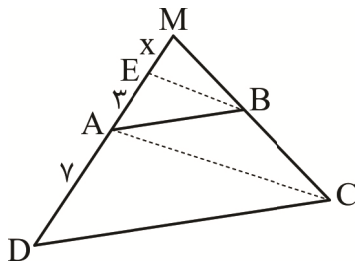
با توجه به شرایط سؤال، ۲ حالت داریم:



$x = 21 + 45 = 66 =$ مجموع دو مقدار x

۱۵. گزینه ۱ درست است.

محل برخورد امتداد دو ساق BC و AD را M می‌نامیم. با دو بار استفاده از قضیه تالس:

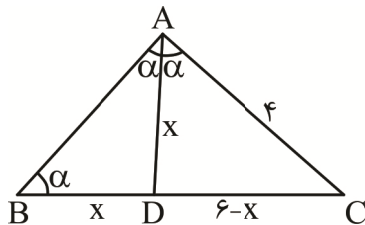


$$\left\{ \begin{array}{l} AB \parallel CD \Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{MB}{BC} \\ BE \parallel CA \Rightarrow \frac{ME}{AE} = \frac{MB}{BC} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{ME}{AE} \Rightarrow \frac{x+3}{7} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 2/25$$

$$MD = 7 + 3 + 2/25 = 12/25$$

۱۶. گزینه ۳ درست است.

اگر نیمساز زاویه A را رسم کنیم دو مثلث ABC و ADC به حالت دوزاویه متشابه‌اند:



$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{C} = \hat{C} \text{ مشترک} \\ \hat{DAC} = \hat{B} = \hat{\alpha} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle ADC \Rightarrow \frac{DC}{AC} = \frac{AC}{BC} = \frac{AD}{AB} \quad (1)$$

ضمناً مثلث ABD متساوی‌الساقین است $AD = DB = x$ ؛ بنابراین:

$$\text{طبق (۱)} \quad \frac{6-x}{4} = \frac{4}{6} = \frac{x}{AB}$$

$$6(6-x) = 4(4) \rightarrow x = \frac{10}{3} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{3}{AB} \Rightarrow \boxed{AB = 5}$$

$$ABC \text{ محیط مثلث} = AB + AC + BC = 5 + 4 + 6 = 15$$

۱۷. گزینه ۴ درست است.

مطابق تمرین ۶ صفحه ۴۶ کتاب ریاضی (۲):

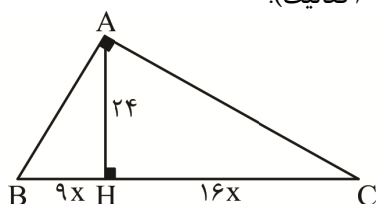
$$K^2 = \text{نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه} \rightarrow K = \text{نسبت اضلاع دو مثلث متشابه}$$

$$K^2 = \frac{2}{5} K \rightarrow \boxed{K = \frac{2}{5}}$$

$$\frac{\text{مساحت مثلث بزرگ‌تر}}{\text{مساحت مثلث کوچک‌تر}} = \left(\frac{1}{K}\right)^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{25}{4} = 6/25$$

۱۸. گزینه ۴ درست است.

مطابق روابط طولی مثلث قائم الزاویه در صفحه ۴۴ کتاب ریاضی (۲) (قسمت‌های ۴ و ۵ و ۶ فعالیت):



$$AH^2 = HB \times HC \rightarrow 24^2 = 9x \times 16x \rightarrow \boxed{x = 2}$$

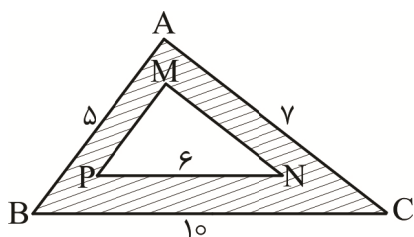
$$BC = 9x + 16x = 25x \xrightarrow{x=2} \boxed{BC = 50}$$

$$AB^2 = BC \times HB \rightarrow AB^2 = 50 \times 18 \Rightarrow AB = 30$$

$$AC^2 = BC \times HC \rightarrow AC^2 = 50 \times 32 \Rightarrow AC = 40$$

$$ABC \text{ محیط مثلث} = AB + AC + BC = 30 + 40 + 50 = 120$$

۱۹. گزینه ۳ درست است.



$$K = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} \text{ نسبت تشابه}$$

$$\frac{S_{\triangle MNP}}{S_{\triangle ABC}} = K^2 = \frac{9}{25}$$

$$S' = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle MNP} = S_{\triangle ABC} - \frac{9}{25} S_{\triangle ABC} = \frac{16}{25} S_{\triangle ABC}$$

$$\frac{S'}{S_{\triangle ABC}} \times 100 = \frac{\frac{16}{25} S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ABC}} \times 100 = 64\%$$

۲۰. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} \hat{BED} + \hat{C} = 180^\circ \\ \hat{AED} + \hat{BED} = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{AED} = \hat{C} \text{ (۱)}$$

$$\begin{cases} \hat{EDC} + \hat{B} = 180^\circ \\ \hat{ADE} + \hat{EDC} = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{ADE} = \hat{B} \text{ (۲)}$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow \triangle ADE \sim \triangle ABC \text{ (تشابه به حالت «ز»)}$$

$$\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle ABC}} = K^2 = \left(\frac{AE}{AC}\right)^2 = \left(\frac{24}{40}\right)^2 = \frac{9}{10}$$

$$S_{BCDE} = S_{\triangle ABC} - S_{\triangle ADE} = \frac{100}{36} S_{\triangle ADE} - S_{\triangle ADE} = \frac{64}{36} S_{\triangle ADE} \Rightarrow S_{BCDE} = \frac{16}{9} S_{\triangle ADE}$$

زیست شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۴ درست است.

در هنگام بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یک نقطه، اختلاف پتانسیل درون غشاء نسبت به بیرون آن $+30$ میلی‌ولت است، در نتیجه در همان نقطه مقدار یون‌های مثبت درون یاخته، نسبت به بیرون آن بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باعث بازگشت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به -70 میلی‌ولت (منفی شدن درون یاخته نسبت به بیرون آن) می‌شوند.

(۲) اگر رشته عصبی غلاف میلین داشته باشد، پتانسیل عمل نقطه به نقطه پیش نمی‌رود.

(۳) با توجه به شکل مقابل، در دو گره رانویه مجاور هم، ممکن است کانال دریچه‌دار سدیمی، باز باشند.

۲۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه‌های (الف)، (ب) و (ت) به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه گزینه‌ها:

(الف) لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب مخ است که با لوب پس‌سری مرز مشترک ندارد.

(ب) جلویی‌ترین لوب، با لوب آهیانه و گیجگاهی مرز مشترک دارد و با لوب پس‌سری (کوچک‌ترین لوب) مرز مشترک ندارد.

(پ) لوب گیجگاهی نسبت به همه لوب‌ها، به گوش نزدیک‌تر است و با جلویی‌ترین بخش لوب پیشانی مرز مشترک ندارد.

(ت) لوب پس‌سری با لوب گیجگاهی مرز مشترک دارد.

۲۳. گزینه ۲ درست است.

الکل فعالیت یاخته‌های عصبی را مختل می‌کند و بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد و به نوعی می‌تواند در اتصال آن‌ها به گیرنده خود مؤثر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق متن کتاب درسی، ممکن است باعث ایجاد تأثیرات مخرب و برگشت‌ناپذیری بر مغز افراد مختلف شود.

(۳) مواد اعتیادآور باعث آزادسازی انواعی از ناقلین عصبی از جمله دوپامین می‌شوند. (نه تنها دوپامین!)

(۴) بزرگ‌ترین لوب مخ (لوب پیشین) کمترین میزان بهبود را نشان می‌دهد و در نتیجه با سرعت کمتری بهبود می‌یابد.

۲۴. گزینه ۱ درست است.

نورون حرکتی که با ماهیچه سه‌سر بازو سیناپس می‌دهد، در محل سیناپس با ماهیچه سه‌سر بازو، ناقل عصبی آزاد نمی‌کند و در واقع با عدم آزادسازی ناقل عصبی باعث استراحت عضله می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تمام بخش‌های نورون‌های رابط به‌طور کامل در نخاع مشاهده می‌شوند. این نورون‌ها توسط نورون حسی قبل از خود تحریک می‌شوند که ضمن این عمل ناقلین عصبی آزاد شده از نورون حسی موجب باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در نورون رابط می‌شوند.

(۳) نورون حسی می‌تواند دو یاخته نورون رابط را مستقیماً تحریک کند.

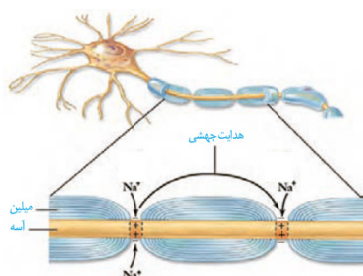
(۴) ناقل عصبی در محل سیناپس به یاخته پس‌سیناپسی وارد نمی‌شود.

۲۵. گزینه ۴ درست است.

طبق تصویر کتاب درسی، پس از بازگشت پوشش پیوندی اطراف گیرنده به حالت عادی خود (پایان تحریک گیرنده)، اختلاف پتانسیل انتهای دندریت به حالت آرامش باز می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل کتاب، اولین گره رانویه و اولین غلاف میلین، ممکن است توسط پوشش پیوندی در برگرفته شده باشند.



- (۲) اگر بخشی از پوشش نیز فشرده شود، اختلاف پتانسیل گیرنده تغییر می‌کند.
- (۳) جسم یاخته‌ای مربوط به نورون حسی سازنده گیرنده فشار موجود در پوست بازو، در ریشه پشتی عصب نخاعی قرار دارد. (نه مجاور پوشش چندلایه اطراف دندریت). دقت کنید گیرنده فشار بخشی از یک نورون است و خود جسم یاخته‌ای ندارد.
- ۲۶. گزینه ۳ درست است.**
- ماهیه‌های شعاعی در نور کم، هنگامی که گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر تحریک می‌شوند، قطر مردمک را افزایش می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) ماهیه‌های شعاعی تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک منقبض می‌شوند.
- (۲) ماهیه‌های حلقوی باعث کاهش قطر مردمک می‌شوند و این ماهیه‌ها تحت تأثیر اعصاب پاراسمپاتیک منقبض می‌شوند.
- (۴) متمرکز شدن پرتوهای اجسام دور بر روی شبکیه ربطی به کم یا زیاد شدن قطر مردمک ندارند و ممکن است در هنگام تمرکز پرتوهای اجسام دور بر روی شبکیه، نور محیط کم باشد و ماهیه‌های شعاعی قطر مردمک را افزایش دهند.
- ۲۷. گزینه ۲ درست است.**
- در آستیگماتیسم پرتوهای نوری به صورت نامنظم به هم می‌رسند و در نتیجه بر روی بخش‌های مختلف شبکیه متمرکز می‌شوند و در دوربینی نیز پرتوهای اجسام نزدیک بر روی یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند و به بخش‌های مختلفی از شبکیه می‌رسند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) پیرچشمی ربطی به سطح کروی و صاف قرنیه و عدسی ندارد و اختلال در انعطاف‌پذیری عدسی می‌باشد.
- (۳) در بیماری نزدیک‌بینی پرتوهای نوری مربوط به اجسام دور، درون کره چشم در یک نقطه متمرکز می‌شوند.
- (۴) در بیماری پیرچشمی همانند دوربینی اشکال در فرآیند تطابق باعث عدم تمرکز پرتوهای نوری در یک نقطه از محوری نوری کره چشم می‌شود.
- ۲۸. گزینه ۳ درست است.**
- گیرنده‌های شنوایی مجاور یاخته‌های بافت پوششی قرار دارند و مطابق شکل کتاب در بخش‌های مختلف گوش، فاصله این یاخته‌ها با ماده ژلاتینی متفاوت است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) قطر ماده ژلاتینی در بخش‌های مختلف آن متفاوت است.
- (۲) جسم یاخته‌های عصبی در مجاورت مجراهای بخش حلزونی گوش (محافظت‌شده توسط استخوان حلزون گوش) قرار دارند و به صورت برآمدگی در قبل از عصب شنوایی مشاهده می‌شوند.
- (۴) این گیرنده‌ها، یاخته پوششی تمایز یافته‌اند و فاقد آکسون هستند.
- ۲۹. گزینه ۲ درست است.**
- عبارات (پ - ت) به درستی بیان شده‌اند. منظور واحدهای بینایی چشم حشرات است. بررسی همه عبارات:
- (الف) رأس عدسی در مجاورت قرنیه قرار ندارد و قاعده آن متصل به بخش ضخیم‌تر قرنیه می‌باشد.
- (ب) هسته یاخته‌های گیرنده طبق شکل کتاب در یک سطح نمی‌باشند.
- (پ) هریک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند.
- (ت) رشته‌های عصبی مرتبط با واحدهای بینایی در هر چشم، در درونی‌ترین بخش هر چشم در مجاورت هم قرار می‌گیرند و به صورت اجتماعی از رشته‌های عصبی دیده می‌شوند.
- ۳۰. گزینه ۴ درست است.**
- استخوان آهیانه، بزرگ‌ترین استخوان جمجمه است که با استخوان گیجگاهی مجاورت دارد. و استخوان گیجگاهی با استخوان فک پایین مفصل متحرک دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) استخوان فک بالا با استخوان آهیانه ارتباط ندارد.
- (۲) فک پایین با استخوان گیجگاهی مفصل دارد که با استخوان پیشانی تماس ندارد.

۳) استخوان فک بالایی با استخوانی در ناحیه گیجگاهی مفصل متحرک ندارد و مفاصل استخوان فک بالایی همگی ثابت می‌باشند.

۳.۱. گزینه ۱ درست است.

منظور استخوان ران است. در تیغه‌های بافت استخوانی پروتئین‌های کلاژن و کشسان و در مادهٔ زمینه‌ای نیز پروتئین‌های دیگری وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در سراسر طول استخوان ران (نه بیشتر) بافت استخوانی اسفنجی نسبت به بافت استخوانی فشرده درونی‌تر است.

۳) بخش خارجی بافت استخوانی فشرده با یاخته‌های بافت پیوندی سطح استخوان تماس مستقیم دارد.

۴) مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان ران قرار دارد و درون حفرات بافت اسفنجی مشاهده نمی‌شود.

۳.۲. گزینه ۳ درست است.

مطابق متن کتاب درسی افزایش گروهی از هورمون‌ها در بدن منجر به برداشت کلسیم از استخوان و بروز پوکی استخوان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش شدید ویتامین D منجر به پوکی استخوان می‌شود که در آن تعداد حفرات کاهش، اما اندازه آن‌ها افزایش می‌یابد.

۲) در فرد مصرف‌کننده دخانیات امکان بروز پوکی استخوان وجود دارد که در آن تراکم تودهٔ استخوانی کاهش می‌یابد.

۴) بر روی فردی ۵۹ ساله دومین عمل پیوند قلب مصنوعی موفقیت‌آمیز انجام گرفته است که این فرد جزو افراد مسن محسوب می‌شود و در افراد مسن مادهٔ زمینه‌ای استخوان افزایش پیدا نمی‌کند و تراکم توده استخوان کم می‌شود.

۳.۳. گزینه ۱ درست است.



نورون‌های حسی در بدن انسان، پیام عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی نزدیک می‌کنند. همهٔ یاخته‌های زنده بدن توانایی انجام تنفس یاخته‌ای دارند و در این فرآیند گلوکز را به صورت درون یاخته‌ای تجزیه می‌کنند. این فرآیند به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شود. همچنین دقت کنید؛ این یاخته‌ها همگی لیزوزوم دارند و این اندامک آنزیم‌های تجزیه‌کننده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با توجه به شکل، در نورون‌های حسی گیرندهٔ بویایی، محل اتصال دندریت و آکسون به جسم یاخته‌ای یکسان نیست و از دو نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شود.

۳) نورون‌های حسی ممکن است میلین داشته باشند یا نداشته باشند؛ بنابراین ممکن است هدایت جهشی انجام بدهند یا ندهند.

۴) با توجه به شکل روبه‌رو، در نورون‌های حسی گیرندهٔ بویایی، طول آکسون از دندریت بلندتر است.

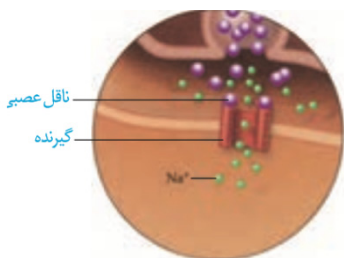
۳.۴. گزینه ۴ درست است.

همه عبارات به نادرستی جمله را کامل می‌کنند.

الف) توجه داشته باشید که یاخته‌های پیش‌سیناپسی می‌توانند عصبی یا غیرعصبی باشند. (مثل گیرنده‌های حس ویژه در گوش)؛ بنابراین یاختهٔ پیش‌سیناپسی ممکن است فاقد پایانهٔ آسه باشد.

ب) تحت شرایطی ممکن است در پی وجود محرکی ثابت، گیرنده‌های عصبی، دیگر تحریک نشده و پیام عصبی تولید نکنند. در این حالت سازش رخ داده است. توجه داشته باشید که در این شرایط چون ممکن است دیگر یاخته‌ها تحریک نشوند، پس ناقل عصبی هم به فضای سیناپسی ترشح نمی‌کنند.

پ) پس از اتصال ناقل عصبی تحریکی به کانال غشایی، این کانال‌ها باز شده و به وارد کردن یون‌های سدیم به درون یاخته می‌پردازند. این موضوع در مورد ناقل‌های مهارتی صادق نیست؛ زیرا در این حالت خروج (نه ورود!) یون از کانال‌های دریچه‌دار دیده می‌شود.



ت) مولکول‌های ناقل عصبی نمی‌توانند وارد یاخته پس‌سیناپسی شوند و صرفاً روی گیرنده‌های غشایی آن‌ها اثر می‌گذارند.

۳۵. گزینه ۲ درست است.

در شکل صورت سؤال، بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب نشان‌دهندهٔ رابط پینه‌ای، بصل‌النخاع، غده اپی‌فیز و بطن‌های جانبی ۱ و ۲ هستند. فضای بطن‌های ۱ و ۲ در دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش قرار دارد. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یکی از مراکز تنظیم تنفس که در پل مغزی واقع شده است، می‌تواند با اثر بر مرکز اصلی تنفس در بصل‌النخاع، مدت زمان دم را تنظیم کند، اما دقت داشته باشید که بخش نشان داده‌شده در شکل، خود بصل‌النخاع است، نه پل مغزی!
(۳) غدهٔ اپی‌فیز در مجاورت تالاموس قرار دارد و در لبهٔ پایینی بطن سوم قابل رؤیت است.
(۴) دو نیمکرهٔ مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفیدرنگ به نام رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش از این رشته‌های عصبی‌اند. از آنجایی که این رابط‌ها به رنگ سفید دیده می‌شوند، می‌توان گفت که دارای غلاف میلین هستند.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

پل مغزی و بصل‌النخاع دارای مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار هستند. در فرآیند تنفس، بصل‌النخاع با ارسال دستورات حرکتی به ماهیچه‌های اسکلتی دخیل در فرآیند تنفس، موجب انقباض آن‌ها می‌شود. پل مغزی برای خاتمه فرآیند دم به مرکز اصلی تنفس در بصل‌النخاع پیام ارسال کرده تا بصل‌النخاع پیام انقباض را به ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی متوقف کند. به عبارتی برای به استراحت درآمدن ماهیچه‌های تنفسی، ارسال پیام متوقف می‌شود نه اینکه پیام استراحت ارسال شود. برای به ترشح در آوردن یک غده و یا یک ماهیچه می‌توان پیام انقباض ارسال کرد و برای عدم ترشح یک غده یا ماهیچه می‌توان عدم ارسال پیام را انجام داد و چیزی به نام پیام استراحت ماهیچه یا پیام عدم ترشح وجود ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پل مغزی در ترشح بزاق دخالت دارد. همان‌طور که می‌دانید، گیرنده‌های چشایی زمانی تحریک می‌شوند که مولکول‌های غذا در بزاق حل‌شده باشند.
(۳) مرکز تنفس در پل مغزی با ارسال دستور به مرکز تنفس در بصل‌النخاع دم را خاتمه می‌دهد. در این شرایط بصل‌النخاع دیگر برای ماهیچه‌های دمی قفسه سینه پیامی ارسال نمی‌کند. به عبارتی فعالیت این بخش از مغز کاهش می‌یابد.
(۴) وقتی غذا را می‌بینیم ممکن است بزاق ترشح شود. در این شرایط پیام‌های تولیدشده در گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای چشم، بخشی از اطلاعات خود را برای پل مغزی ارسال می‌کنند تا ترشح بزاق صورت بگیرد.

۳۷. گزینه ۱ درست است.

حشرات تنها دارای یک طناب عصبی شکمی هستند. (نه طناب‌ها) که از دو رشته تشکیل شده است درحالی‌که پلاناریا دو طناب عصبی مجزا دارد که در بخش عمده بدن کشیده شده است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مغز هر دو جانور از بیش از یک گره تشکیل شده است. همچنین در طناب عصبی حشرات نیز گره وجود دارد.
(۳) در هر دو جانور از طناب عصبی رشته‌هایی خارج می‌شود که بخش محیطی دستگاه عصبی را می‌سازد.
(۴) طناب عصبی حشرات دارای گره‌های عصبی و تجمع جسم یاخته‌ای است. طناب‌های عصبی پلاناریا نیز گره ندارند، اما دارای جسم یاخته‌ای هستند.

۳۸. گزینه ۲ درست است.

زجاجیه بخش شفاف کره چشم است که در حفظ حالت کروی آن دخالت دارد. این ساختار در مجاورت بخش عقبی عدسی که تحذب بیشتری دارد، قرار داشته و چون فاقد ساختار یاخته‌ای است نمی‌تواند ATP تولید کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) قرنیه بخش شفاف از چشم است که جزئی از لایهٔ خارجی محسوب می‌شود. همان‌طور که می‌دانید قرنیه ساختار یاخته‌ای زنده داشته و مواد مورد نیاز خود را از زلالیه دریافت می‌کند. توجه داشته باشید که اشک نیز در مجاورت قرنیه است، اما در تأمین مواد مورد نیاز آن دخالتی ندارد.
(۳) عدسی و قرنیه ممکن است در بیماری آستیگماتیسم دچار اختلال باشند. هر دوی این بخش‌ها فاقد مویرگ خونی هستند،

از بین این دو بخش تنها قرنیه با ماهیچه مژگانی در تماس است.

۴) همه بخش‌های شفاف چشم در تغییر جهت پرتوهای نور دخالت دارند. دقت کنید از بین بخش‌های شفاف چشم زلالیه و عدسی با بیش از یک بخش شفاف دیگر مجاورت دارند.

۳۹. گزینه ۴ درست است.

هنگام دیدن اجسام نزدیک، انقباض ماهیچه‌های مژگانی منجر به افزایش ضخامت عدسی می‌شود. قطور شدن عدسی با تنگ کردن فضای جلوی چشم و افزایش فشار مایع زلالیه همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در محیط پرنور، اعصاب پادهم‌حس، منجر به انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه و تنگ شدن مردمک می‌شوند.

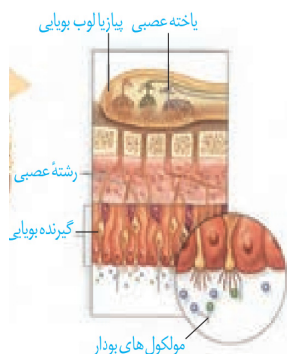
۲) هنگام دیدن اشیای نزدیک، انقباض ماهیچه‌های مژگانی منجر به ضخیم شدن عدسی و افزایش قدرت همگرایی آن می‌شود. می‌دانید که انقباض ماهیچه‌های مژگانی با مصرف انرژی زیستی (ATP) همراه است.

۳) برای دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی منقبض می‌شوند؛ بنابراین میزان کشیدگی تارهای آویزی کاهش و قطر عدسی افزایش می‌یابد (رابطه معکوس).

۴۰. گزینه ۱ درست است.

براساس اطلاعات کتاب درسی و همچنین با توجه به اینکه در چشم گاو، بخش پهن‌تر قرنیه باید به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش باشد، پس شکل مربوط به چشم راست گاو است. (رد گزینه‌های ۲ و ۴)، با توجه به شکل ۴ فعالیت، درون چشم‌های گاو لایه درخشانی وجود دارد. در طی تشریح باید مراقب بود تا شبکه به علت نازک بودن و سست بودن اتصالش به لایه میانی، جمع نشود. همچنین اصولاً سطحی از کره چشم که فاصله بیشتری بین قرنیه و عصب بینایی دارد را به عنوان بخش بالایی چشم در نظر می‌گیریم. (رد گزینه ۳)

۴۱. گزینه ۴ درست است.



گیرنده‌های چشایی و بویایی در پی اتصال به مولکول‌های شیمیایی تحریک می‌شوند. هر دوی این گیرنده‌ها در درک درست مزه غذا مؤثر هستند. غذاهای غنی از آمینواسید گلوتامات مثل عصاره گوشت، طعم مطلوب اومامی (لذیذ) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) این موارد برای گیرنده بویایی درست است، اما گیرنده چشایی نورون نیست؛ بنابراین آکسون و جسم یاخته‌ای ندارد.

۳) مطابق شکل ۱۲، بخشی از آکسون گیرنده‌های بویایی در مجاورت بافت پوششی قرار ندارد.

۴۲. گزینه ۳ درست است.

بخش C، لوب بینایی را نشان می‌دهد که معادل لوب پس‌سری در مخ انسان است. این لوب در انسان پیام‌های حسی تقویت شده (مربوط به حس بینایی) را از تالاموس‌ها دریافت می‌کند و مطابق شکل کتاب درسی، در مجاورت مخچه قرار دارد. همان‌طور که می‌دانید مخچه در داخل خود دارای بخشی به نام درخت زندگی است.

بررسی سایر گزینه‌ها :

۱) بخش B، لوب بویایی را نشان می‌دهد که معادل لوب بویایی انسان است، اما دقت کنید که لوب بویایی جزئی از دستگاه لیمبیک محسوب نمی‌شود، ولی پیام‌های حسی را به آن منتقل می‌کند.

۲) بخش D، مخچه را نشان می‌دهد که معادل مخچه انسان است و پیام‌های حسی را از اندام‌هایی مانند گوش، چشم و ... و همچنین بخش‌هایی از مغز و نخاع دریافت می‌کند. از طرفی بخش تعادلی گوش نیز، پیام‌های عصبی به مخچه ارسال می‌کند.

۴) بخش E، بصل‌النخاع را نشان می‌دهد. به هنگام بلع، مرکز بلع در بصل‌النخاع با اثری که بر مرکز تنفس می‌گذارد برای مدت کوتاهی تنفس را متوقف می‌کند.

۴۳. گزینه ۱ درست است.

بیشتر مفاصل موجود در جمجمه از نوع ثابت هستند و لبه دندانه دار استخوان‌ها در محل این مفاصل درون هم فرو رفته است، اما در مفصلی مانند مفصل بین استخوان فک پایین و استخوان گیجگاهی، چنین ویژگی ندارد و متحرک است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) همه استخوان‌های بدن دارای بافت استخوانی فشرده و اسفنجی هستند و در نتیجه تیغه‌های منظم استخوانی دارند.

(۳) همه استخوان‌های بدن با افزایش سن و افزایش رسوب نمک‌های کلسیم، مستحکم‌تر می‌شوند.

(۴) در مفاصل گوی و کاسه، استخوان می‌تواند در همه جهات حرکت کند. مطابق اطلاعات کتاب درسی، در جمجمه انسان مفصل گوی و کاسه وجود ندارد.

۴۴. گزینه ۲ درست است.

نوعی بافت پیوندی متراکم، تنه استخوان ران را می‌پوشاند که از دولایه تشکیل شده است. بین لایه درونی این بافت و خارجی‌ترین بخش استخوان رشته‌های ریزی وجود دارد، نه بین دو لایه بافت پیوندی متراکم! بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عبارت درست است.

(۳) گروهی از یاخته‌های موجود در بافت فشرده، جزو سامانه هورس محسوب نمی‌شوند؛ زیرا به دور یک مجرای مرکزی قرار نگرفته‌اند.

(۴) در بخش خارجی تنه استخوان ران مغز قرمز وجود ندارد؛ بنابراین هیچ یاخته‌ای در این بخش نمی‌تواند به تولید یاخته‌های خونی و مگاکاریوسیت بپردازد.

۴۵. گزینه ۳ درست است.

شکل، نوعی مفصل را نشان می‌دهد که بخش‌های «الف» و «ب» و «ج» در آن به ترتیب؛ استخوان، کپسول مفصلی و غضروف است. دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است. در محل کپسول مفصلی (ب) می‌توان گیرنده‌های حس وضعیت (از گیرنده‌های حواس پیکری) را از بخش حسی دستگاه عصبی محیطی مشاهده کرد. در محل استخوان (الف) نیز اعصاب مختلفی از بخش محیطی دستگاه عصبی درون مجاری هورس و حفرات بخش اسفنجی استخوان وجود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کپسول مفصلی (ب) و غضروف مفصلی (ج) تنها در محل مفصل‌های متحرک یافت می‌شوند. از بین استخوان‌های پهن، استخوان نیم‌لگن با استخوان ران مفصل متحرک از نوع گوی و کاسه تشکیل می‌دهد و در نتیجه دارای کپسول مفصلی و غضروف است.

(۲) مایع مفصلی که وظیفه کاهش اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفاصل متحرک را برعهده دارد، از پرده سازنده مایع مفصلی ترشح می‌شود، نه از کپسول مفصلی!

(۴) استخوان و غضروف هر دو نوعی بافت پیوندی هستند و فضای بین‌یاخته‌ای فراوانی دارند. در هر دوی این بافت‌ها رشته‌های کلاژن دیده می‌شود.

فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۳ درست است.

باتری و خازن هر دو وسیله ذخیره انرژی الکتریکی هستند. با این تفاوت که آهنگ تخلیه انرژی در خازن سریع‌تر از باتری است. (ص ۲۸)

۴۷. گزینه ۳ درست است.

طبق اصل کوانتیده بار الکتریکی، بار جسم باید مضرب درستی از مقدار پایه باشد:

$$q = \pm ne \longrightarrow 8 \times 10^{-13} \times 10^{-6} = n \times 1,6 \times 10^{-19} \quad \boxed{n = 5}$$

سایر گزینه‌ها، n عدد صحیح نمی‌شود.

(ص ۴)

۴۸. گزینه ۲ درست است.

بار q_A منفی و بار q_B مثبت است و $|q_A| > q_B$ است. (ص ۱۸)

۴۹. گزینه ۳ درست است.

$$q = \pm ne \rightarrow -3/2 \times 10^{-6} = -n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2 \times 10^{13}$$

باید به جسم، 2×10^{13} الکترون اضافه داده شود.

$$\Delta m = 2 \times 10^{13} \times 9 \times 10^{-31} = 18 \times 10^{-18} \text{ kg} = 18 \times 10^{-15} \text{ g} = 1/8 \times 10^{-14} \text{ g}$$

(ص ۴)

۵۰. گزینه ۳ درست است.

الف- نادرست است؛ زیرا باید نوع بار مشخص شود. برای بار منفی، انرژی پتانسیل، با حرکت در جهت میدان الکتریکی افزایش می‌یابد.

ب- درست است.

پ- نادرست است؛ زیرا افزایش می‌یابد.

ت- نادرست است؛ زیرا افزایش می‌یابد.

(صفحات ۲۰ و ۲۱ و ۲۲)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

A مثبت و B خنثی

بار مثبت در سمت A به دلیل القاء باقی می‌ماند و بار منفی از B به زمین می‌رود.

(صفحات ۲۵ و ۲۶)

۵۲. گزینه ۱ درست است.

$$\Delta V = \frac{\Delta u}{q} \Rightarrow -3 \times 10^3 = \frac{\Delta u}{-1 \times 10^{-9}} \Rightarrow \Delta u = 3 \times 10^{-6} \text{ J} = 3 \mu\text{J}$$

$$\Delta u = u_B - u_A \Rightarrow 3 \mu\text{J} = 9 \mu\text{J} - u_A \Rightarrow u_A = 6 \mu\text{J}$$

(ص ۲۲)

۵۳. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta k = \frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2) = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times (0 - 40^2) = -16 \times 10^{-2} \text{ J}$$

بنابراین طبق قانون پایستگی انرژی، انرژی پتانسیل آن 16×10^{-2} افزایش یافته است.

$$\Delta V = \frac{\Delta u}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{16 \times 10^{-2}}{4 \times 10^{-3}} = 40 \text{ V} \Rightarrow 20 - V_A = 40 \Rightarrow \boxed{V_A = -20 \text{ V}}$$

(ص ۲۱)

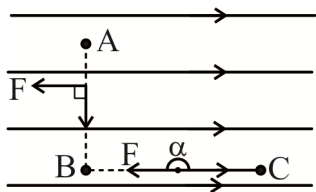
۵۴. گزینه ۴ درست است.

$$q = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{10 + (-8)}{2} = 1 \mu\text{C}$$

پس از بستن k ، کره B با زمین هم پتانسیل می‌شود و بارش صفر می‌شود؛ بنابراین باید الکترون از سمت زمین به کره B و به صورت خودبه‌خودی در خلاف جهت میدان الکتریکی ایجاد شده بین زمین و کره B انتقال یابد. (ص ۲۰ و ۳۵)

۵۵. گزینه ۲ درست است.

در مسیر AB چون جابه‌جایی بر نیروی میدان الکتریکی عمود است؛ بنابراین $\Delta u = 0$



$$\Delta u = 12 \times 10^{-3} \text{ j} = -E |q| d \cos \alpha$$

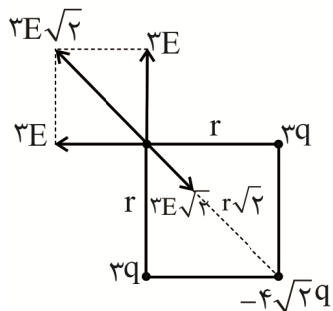
$$\Rightarrow 12 \times 10^{-3} = -4 \times 10^4 \times 10 \times 10^{-6} \times d \times \frac{\cos 110^\circ}{-1}$$

$$12 \times 10^{-3} = d \times 10^{-1} \Rightarrow d = 12 \times 10^{-2} \text{ m} = 12 \text{ cm} \quad \boxed{\text{BC} = 12 \text{ cm}}$$

(ص ۳۶)

۵۶. گزینه ۱ درست است.

مطابق فرض سؤال داریم:



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

$$E_{\mathfrak{r}q} = k \frac{\mathfrak{r}q}{r_{\mathfrak{r}}} = \mathfrak{r}E$$

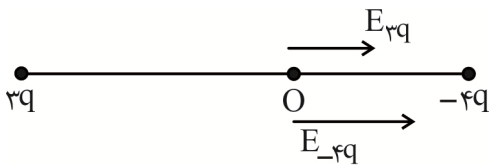
$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{a^2 + a^2} = a\sqrt{2} \Rightarrow E = \frac{2E\sqrt{2}}{3q} \quad (1) \\ \text{خالص دوبار} \\ \text{دو بر دار} \end{array} \right. \text{برهم عمودند}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E_{\sqrt{r}\sqrt{q}} = k \frac{r\sqrt{r}q}{(r\sqrt{r})^r} = rE\sqrt{r} \quad (r) \\ \sqrt{r^r + r^r} = r\sqrt{r} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} (1), (r) \Rightarrow E_A = rE\sqrt{r} - rE\sqrt{r} \\ \Rightarrow E_A = E\sqrt{r} \end{array} \right.$$

(ص ۱۲ و ۱۳)

۵۷. گزینه ۴ درست است.

ابتدا میدان الکتریکی خالص را در نقطه O به دست می آوریم:

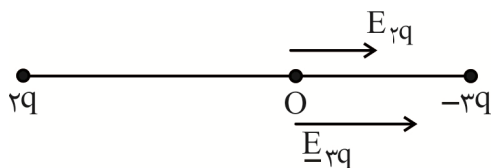


$$E_{\mathfrak{r}q} = k \frac{\mathfrak{r}q}{x_{\mathfrak{r}}} = \mathfrak{r}k \frac{q}{x_{\mathfrak{r}}}$$

$$E_{-q} = k \frac{q}{\left(\frac{x}{r}\right)^2} = 1/k \frac{q}{x^2}$$

$$\Rightarrow E = 3k \frac{q}{x^2} + 16k \frac{q}{x^2} = 19k \frac{q}{x^2} = E$$

در حالت جدید:



$$E_{\tau q} = k \frac{\tau q}{x_{\tau}} = \tau k \frac{q}{x_{\tau}}$$

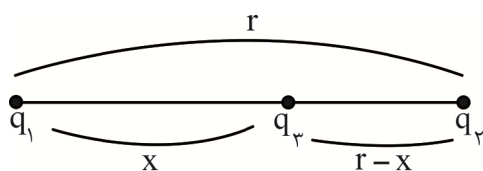
$$E_{-r_q} = k \frac{r_q}{\left(\frac{x}{r}\right)^r} = r k \frac{q}{x^r}$$

$$\Rightarrow E' = 14k \frac{q}{x^2} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{14}{19} \Rightarrow \boxed{E' = \frac{14}{19} E}$$

(ص ۱۱)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

چون هر ۳ بار در حال تعادل است نمی‌توانند هر ۳ هم علامت باشند. بار q_3 مثبت است و داریم:



بار q_3 در حال تعادل: $F_{13} = F_{23}$

$$k \frac{q_1 q_3}{x^2} = k \frac{q_2 q_3}{(r-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{x}{r-x}\right)^2 \Rightarrow \frac{16}{4} = \left(\frac{x}{r-x}\right)^2$$

$$\Rightarrow r = \frac{x}{r-x} \Rightarrow \boxed{x = \frac{2}{3}r} \quad (1)$$

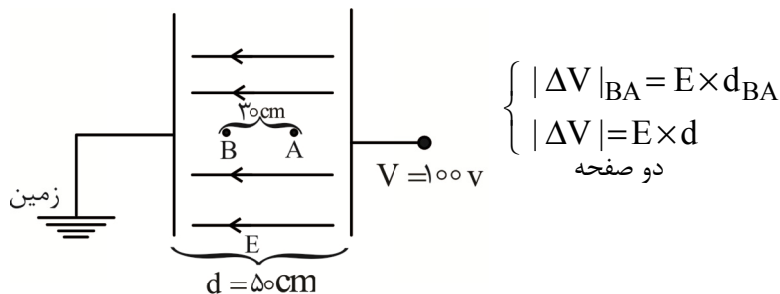
$$\text{در حال تعادل بار } q_2 \Rightarrow F_{12} = F_{32} \Rightarrow k \frac{q_1 q_2}{r^2} = k \frac{q_3 q_2}{(r-x)^2} \Rightarrow \frac{q_1}{q_3} = \left(\frac{r}{r-x}\right)^2$$

$$(1) \Rightarrow \frac{16}{4} = \left(\frac{r}{\frac{1}{3}r}\right)^2 \Rightarrow \boxed{q_3 = \frac{16}{9} \mu C}$$

(صفحات ۷ و ۸)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

جهت میدان الکتریکی همواره از سمت پتانسیل بیشتر به کمتر است. با حرکت بار منفی در جهت میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد.

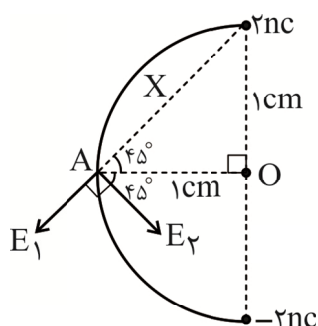


$$\Rightarrow \frac{|\Delta V|_{BA}}{|\Delta V| \text{ دو صفحه}} = \frac{d_{BA}}{d} \Rightarrow |\Delta V|_{BA} = 100 \times \frac{3}{5} = 60V \Rightarrow V_B - V_A = -60V$$

$$\Delta u = \Delta V_{BA} \times q = -60 \times (-2 \times 10^{-3}) = 120 \text{ mJ} \quad (\text{ص ۲۴})$$

۶۰. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل میدان الکتریکی 2 nc و -2 nc در نقطه A برهم عمودند.

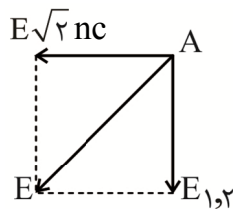


$$\begin{cases} E_1 = E_2 = k \frac{|q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{(\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^{+4} \frac{N}{C} \\ \sqrt{1^2 + 1^2} = x \Rightarrow x = \sqrt{2} \text{ cm} \end{cases}$$

$$A \text{ در } \begin{cases} E_{1,2} = \sqrt{2} E_1 = 9\sqrt{2} \times 10^4 \frac{N}{C} \quad (1) \\ E_1 = E_2, E_1 \perp E_2 \end{cases}$$

$$E_{\sqrt{2}nc} = k \frac{|q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{\sqrt{2} \times 10^{-9}}{10^{-4}} \Rightarrow E_{\sqrt{2}nc} = 9\sqrt{2} \times 10^4 \frac{N}{C}$$

در نقطه A:



$$\begin{cases} E_{\sqrt{2}nc} = E_{1,2} \\ E_{\sqrt{2}nc} \perp E_{1,2} \Rightarrow E = \sqrt{2} (9\sqrt{2} \times 10^4) \quad (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{E}{E_{1,2}} = \frac{\cancel{9} \times \cancel{10^4}}{\cancel{9} \sqrt{2} \times \cancel{10^4}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \boxed{\sqrt{2}}$$

(صفحات ۱۳ و ۱۴)

۶۱. گزینه ۱ درست است.

میدان الکتریکی داخل اجسام رسانا برابر صفر است. (ص ۲۶)

۶۲. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta U = q \Delta V \rightarrow \Delta U = -1,6 \times 10^{-19} \times (-180) = +2,88 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$\Delta k = -\Delta U = -2,88 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$\frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) = \Delta k \Rightarrow -2,88 \times 10^{-17} = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} (0 - V_1^2)$$

$$\Rightarrow 0,64 \times 10^4 = V_1^2 \Rightarrow V_1^2 = 64 \times 10^{12} \Rightarrow V_1 = 8 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

(ص ۲۱)

۶۳. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1} \right)^2 \times \frac{c_1}{c_2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{5}$$

$$U_2 = U_1 - 5 \times 10^{-9} \Rightarrow U_2 = 5U_2 - 5 \times 10^{-9} \Rightarrow 4U_2 = 5 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{5}{4} \times 10^{-9} \text{ J} \rightarrow U_1 = \frac{25}{4} \times 10^{-9} \text{ J}$$

$$U = \frac{1}{2} cv^2 \Rightarrow \frac{25}{4} \times 10^{-9} = \frac{1}{2} \times 8 \times 10^{-9} v^2 \Rightarrow v^2 = \frac{25}{16} \Rightarrow v = \frac{5}{4} v$$

(ص ۳۳)

۶۴. گزینه ۳ درست است.

$$C = \frac{k \epsilon A}{d} \Rightarrow C \propto \frac{kA}{d}$$

شیب نمودار q بر حسب V ظرفیت خازن است.

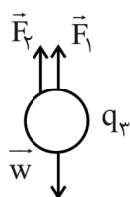
$$C_1 \propto \frac{r_1 k a^2}{d}, C_r \propto \frac{r_k a^2}{r_d} \Rightarrow C_r \propto \frac{r_k a^2}{d}$$

$$C_r \propto \frac{r_k a^2}{\frac{r}{\frac{r}{r}}} \Rightarrow C_r \propto \frac{r_k a^2}{d}$$

$$\Rightarrow C_r > C_1 > C_r$$

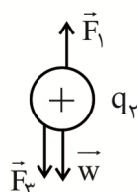
(ص ۳۰)

۶۵. گزینه ۲ درست است.

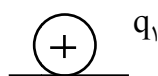


$$F_1 + F_r = W \Rightarrow \frac{kq_1 q_r}{(r_1 + r_r)^2} + \frac{kq_1 q_r}{r_r^2} = mg \quad (1)$$

$$F_1 - F_r - W = 0 \Rightarrow mg = \frac{kq_1^2}{r_1^2} - \frac{kq_1 q_r}{r_r^2} \quad (2)$$



$$(1), (2) \Rightarrow \frac{\cancel{k} q_1 q_r}{(r_1 + r_r)^2} + \frac{\cancel{k} q_1 q_r}{r_r^2} = \frac{\cancel{k} q_1^2}{r_1^2} - \frac{\cancel{k} q_1 q_r}{r_r^2}$$



$$\frac{q_r}{r_1^2} + \frac{q_r}{r_r^2} = \frac{q_1}{r_1^2} - \frac{q_r}{r_r^2} \Rightarrow$$

$$\frac{q_r}{r_1^2} + \frac{2q_r}{r_r^2} = \frac{q_1}{r_1^2} \Rightarrow \frac{q_r + 18q_r}{9} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{19q_r}{9} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow q_r = \frac{9q}{19}$$

شیمی (۲)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

جمله‌های اول و سوم درست هستند.

جمله اول درست است؛ زیرا طلا رسانایی الکتریکی بالایی دارد و این رسانایی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.

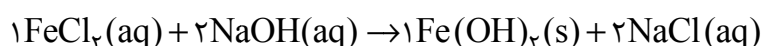
جمله دوم نادرست است؛ زیرا به دلیل بازتاب زیاد پرتوهای خورشید از آن در کلاه فضانوردان استفاده می‌شود.

جمله سوم درست است؛ زیرا فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌خواری به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع تبدیل کرد.

جمله چهارم نادرست است؛ زیرا فلز طلا نرم است. (ص ۱۷)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

فقط جمله دوم نادرست است.



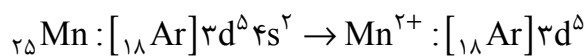
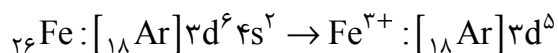
جمله اول درست است؛ زیرا

در واکنش موازنه فوق مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده برابر ۶ است.

جمله دوم نادرست است؛ زیرا رنگ رسوب آهن (III) هیدروکسید با فرمول $\text{Fe}(\text{OH})_3$ قرمز آجری است. نسبت شمار

کاتیون به آنیون به در $\text{Fe}(\text{OH})_3$ برابر $\frac{1}{3}$ است، درحالی که شمار کاتیون به آنیون در استرانسیم کلرید (SrCl_2) برابر $\frac{1}{2}$ است.

جمله سوم درست است؛ زیرا



پس Fe^{3+} و Mn^{2+} هر دو در زیرلایه $3d$ پنج الکترون دارند. (ص ۱۹)

۶۸. گزینه ۳ درست است.

خصلت فلزی سه عنصر X ، Y و Z به صورت $Y > X > Z$ است. خصلت نافلزی برعکس خصلت فلزی خواهد بود. گزینه اول نادرست است؛ فلز Y می تواند به فلز Z الکترون بدهد؛ زیرا واکنش پذیری بیشتری دارد. گزینه دوم نادرست است؛ زیرا کاتیون فلز Z ناپایدارتر از کاتیون فلز X است. گزینه سوم درست است؛ زیرا خصلت فلزی Y بیشتر از X است، پس خصلت نافلزی Y کمتر از X خواهد بود. گزینه چهارم نادرست است؛ زیرا Y خصلت فلزی بیشتری دارد و واکنش پذیری آن نیز بیشتر است، پس استخراج آن سخت تر خواهد بود. (ص ۲۰ و ۲۱)

۶۹. گزینه ۱ درست است.

جمله اول نادرست است؛ زیرا واکنش پذیری فلزات قلیایی از بالا به پایین گروه افزایش می یابد، پس شدت نور تولیدشده در واکنش پتاسیم با گاز کلر بیشتر از سدیم با این گاز است. جمله دوم نادرست است؛ زیرا در فلزات قلیایی با افزایش عدد اتمی، کاتیون فلز پایدارتر می شود، پس شدت نور افزایش می یابد. جمله سوم نادرست است؛ زیرا در گروه اول از بالا به پایین، تعداد لایه های اشغال شده بیشتر می شود و شدت واکنش و گرمای آزادشده هم بیشتر می شود. جمله چهارم درست است؛ زیرا در فلزات قلیایی از بالا به پایین گروه، n زیاد می شود و فعالیت شیمیایی هم افزایش می یابد. (ص ۱۲)

۷۰. گزینه ۱ درست است.

جمله اول نادرست است؛ هر سه جمله بعدی درست هستند. گوگرد از جمله عناصری است که هم به شکل ترکیب و هم به شکل آزاد در طبیعت یافت می شود. کلسیم کربنات CaCO_3 ، سدیم کلرید NaCl ، منگنز (II) کربنات و گوگرد (S)، از جمله کانی هایی هستند که در طبیعت یافت می شوند. (ص ۱۸)

۷۱. گزینه ۴ درست است.

روش کسر تبدیل:

نکته: در حل مسائل بازده درصدی روش کسر تبدیل، می توان از کسرهای « $\frac{\text{بازده درصدی}}{100}$ » و « $\frac{100}{\text{بازده درصدی}}$ » استفاده کرد.

استفاده می شود. اگر قرار است از مقدار فرآورده ها به مقدار واکنش دهنده ها برسید، از کسر « $\frac{100}{\text{بازده درصدی}}$ » استفاده کنید.

در صورتی که بخواهید از مقدار واکنش دهنده ها به مقدار فرآورده ها برسید، باید از کسر « $\frac{\text{بازده درصدی}}{100}$ » استفاده کنید.

روش تناسب: در نسبت های بازده درصدی با ضرب کردن کسر $\frac{R}{100}$ در سمتی از معادله که مربوط به واکنش دهنده ها است به سرعت می توان به پاسخ دست یافت.

$$\text{جرم مولی } \text{CO}_2 = (12) + 2(16) = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } \text{H}_2\text{O} = (1 \times 2) + 16 = 18 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } \text{H}_2\text{O} \text{ و } \text{CO}_2 = 44 + 18 = 62 \text{ g.mol}^{-1}$$

روش اول: کسر تبدیل

$$\begin{aligned} ? \text{ g}(\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2) &= 100 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{\text{خالص } 70 \text{ g NaHCO}_3}{100 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol}(\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2)}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \\ &\times \frac{62 \text{ g}(\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2)}{1 \text{ mol}(\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2)} \times \frac{72}{100} = 18.6 \text{ g}(\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2) \end{aligned}$$

روش دوم (تناسب)

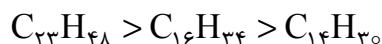
$$\begin{aligned} \frac{\text{NaHCO}_3 \text{ گرم} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} &= \frac{\text{گرم فرآورده های گازی}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \\ \frac{100 \times \frac{70}{100} \times \frac{72}{100}}{2 \times 84} &= \frac{x}{1 \times 62} \Rightarrow x = 18.6 \text{ g}(\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2) \end{aligned}$$

(ص ۲۴ و ۲۵)

۷۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه های الف، ب و ت درست هستند.

- ۱- جرم مولی، قدرت نیروهای بین مولکولی (نیروهای واندروالسی) و نقطه جوش (دمایی که یک مایع در آن می جوشد یا یک گاز مایع می شود). افزایش می یابد.
- ۲- فرار بودن (تمایل برای تبدیل شدن به حالت گاز) کاهش می یابد.
- ۳- گرانروی (مقاومت در برابر جاری شدن) و میزان چسبندگی مولکول ها به یکدیگر افزایش می یابد.
- با افزایش شمار کربن ها



پس پاسخ درست گزینه (پ) به صورت مقابل است.

(ص ۳۴)

۷۳. گزینه ۴ درست است.

کاهش جرم مواد جامد در ظرف، ناشی از خروج گاز تولید شده در واکنش است.



$$\text{جرم کاهش} = \text{مقدار } \text{O}_2 \text{ تولید شده} = 1 - 0.984 = 0.016 \text{ g O}_2$$

روش اول کسر تبدیل:

$$? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 = 0.016 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{6 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 0.48 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم Fe}_2\text{O}_3 \text{ خالص}}{\text{جرم Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}} \times 100 = \frac{0.48}{1} \times 100 = 48\%$$

روش دوم تناسب:

$$\frac{\text{جرم Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص} \times \frac{P}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{O}_2 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1 \times \frac{P}{100}}{6 \times 160} = \frac{0.016}{1 \times 32} \Rightarrow P = 48\%$$

(ص ۲۲)

۷۴. گزینه ۳ درست است.

روش اول کسر تبدیل

$$?gCaO = 125gCaCO_3 \times \frac{\text{خالص } 60gCaCO_3}{\text{ناخالص } 100gCaCO_3} \times \frac{1molCaCO_3}{100gCaCO_3} \times \frac{1molCaO}{1molCaCO_3} \times$$

$$\frac{56gCaO}{1molCaO} = 42gCaO$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{42g}{84g} \times 100 = 50\%$$

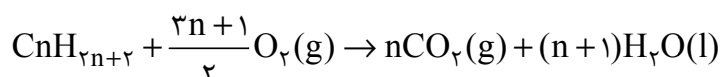
روش دوم تناسب

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} \Rightarrow \frac{125 \times \frac{60}{100}}{100 \times 1} = \frac{84 \times \frac{P}{100}}{56 \times 1} \Rightarrow P = 50\%$$

(ص ۲۰ و ۲۱)

۷۵. گزینه ۱ درست است.

واکنش سوختن آلکان‌ها در شرایط STP به صورت زیر است.



روش تناسب:

$$\frac{\text{جرم آلکان}}{32g} = \frac{\text{لیتر } CO_2}{22.4L} \rightarrow \frac{32g}{(14n+2) \times 1} = \frac{50.4L}{22.4 \times n}$$

$$32n = 31.5n + 4.5 \rightarrow 0.5n = 4.5 \rightarrow n = 9$$

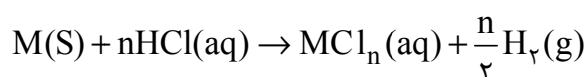
روش کسر تبدیل:

$$32g \text{ آلکان} = 50.4LCO_2 \times \frac{1molCO_2}{22.4LCO_2} \times \frac{1mol \text{ آلکان}}{n molCO_2} \times \frac{(14n+2)g \text{ آلکان}}{1mol \text{ آلکان}}$$

$$32 = \frac{50.4 \times (14n+2)}{22.4n} \rightarrow n = 9$$

(ص ۳۲ تا ۳۶)

۷۶. گزینه ۴ درست است.



$$?molM = 15.456LH_2 \times \frac{1molH_2}{22.4LH_2} \times \frac{1molM}{\frac{n}{2}molH_2} \times \frac{100}{92} = \frac{1.5}{n}molM$$

$$?gM \text{ خالص} = 15gM \text{ ناخالص} \times \frac{90gM \text{ خالص}}{100gM \text{ ناخالص}} = 13.5gM \text{ خالص}$$

$$n = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{1/5}{n} = \frac{13/5}{M} \Rightarrow \frac{M}{n} = \frac{13/5}{1/5} = 9$$

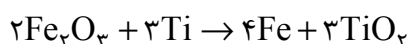
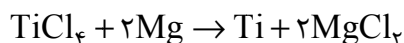
$$\frac{27}{3} = 9$$

با توجه به گزینه‌ها: فقط ^{27}Al چنین شرایطی را دارد.

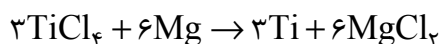
(ص ۲۰ تا ۲۲)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

اول واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم.



تیتانیوم (Ti) در هر دو واکنش مشترک است، پس باید واکنش اول را در ۳ ضرب کنیم تا Ti در هر دو واکنش ضریب یکسان داشته باشد.



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Mg}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{TiO}_2} \Rightarrow \frac{x}{24 \times 6} = \frac{8}{80 \times 3}$$

$$x = \frac{24 \times 6 \times 8}{80 \times 3} = 4.8 \text{ gMg}$$

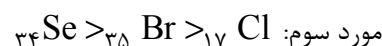
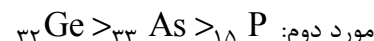
(ص ۲۱)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

عنصری که، در جدول دوره‌ای سمت چپ و پایین‌تر قرار دارد، شعاع بیشتری دارد، پس مورد چهارم درست است همچنین در یک دوره از چپ به راست شعاع کم می‌شود، پس مورد اول هم درست است.

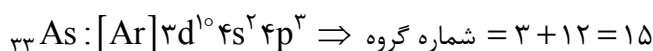
بررسی سایر گزینه‌ها

مقایسه شعاع به شکل درست در سایر موارد:



۷۹. گزینه ۱ درست است.

جمله اول درست است، عنصر X همان آرسنیک است که دارای عدد اتمی ۳۳ است. آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است.



نیتروژن، فسفر و آرسنیک در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارند.

جمله دوم نادرست است؛ زیرا همان‌طور که در آرایش الکترونی AS مشاهده می‌شود تفاوت تعداد الکترون‌های ۲ زیرلایه پایانی

برابر ۱ و اختلاف n و P در آن برابر ۹ است. (۹ = ۴۲ - ۳۳)

جمله سوم درست است، عنصر قبل از ${}_{33}\text{As}$ ژرمانیم (${}_{32}\text{Ge}$) شبه فلز است.

جمله چهارم درست است.

$$N - Z = 42 - 33 = 9$$

اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها

عدد اتمی فعال‌ترین نافلز جدول تناوبی یعنی فلوئور (F) برابر ۹ است. (ص ۶ تا ۱۰)

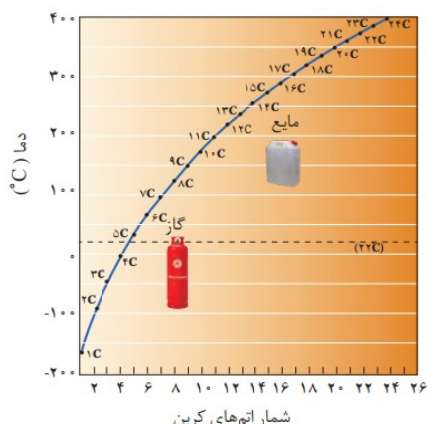
۸۰. گزینه ۴ درست است.

(الف) نادرست است؛ زیرا گشتاور دو قطبی آلکان‌های راست‌زنجیر صفر است و مولکول‌های آن‌ها ناقطبی هستند.

(ب) درست است؛ قراردادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود؛ زیرا آلکان‌ها در آب حل نمی‌شوند، پس از خوردگی فلز جلوگیری می‌شود.

(پ) نادرست است؛ زیرا آلکان مورد استفاده در فندک C_4H_{10} است و در دمای اتاق گازی شکل است. (متان، اتان، پروپان و

بوتان که نقطه جوش کمتر از صفر درجه سلسیوس دارند در دمای اتاق به صورت گاز هستند.
(ت) درست است، با توجه به نمودار مقابل در آلکان‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن نقطه جوش به طور منظم افزایش نمی‌یابد.
(نمودار خطی نیست و شیب نمودار با افزایش تعداد کربن کاهش یافته است.
(ص ۳۰ تا ۳۴)



۸۱. گزینه ۲ درست است.

(الف) نادرست است؛ زیرا نقطه جوش بوتان برخلاف فراریت آن از اوکتان کمتر است.

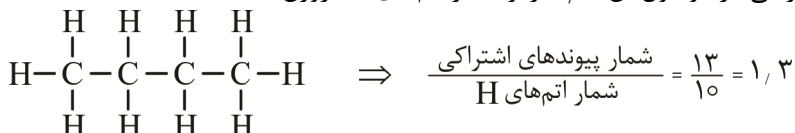
(ب) نادرست است؛ زیرا ترکیب C_4H_{10} دو ایزومر دارد.

(ایزومرها به ترکیب‌هایی گفته می‌شود که فرمول مولکولی یکسانی دارند، ولی فرمول ساختاری یعنی چگونگی اتصال اتم‌ها به یکدیگر در آن‌ها متفاوت است. در ایزومرها خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها باهم تفاوت می‌کند.)

بوتان $CH_3CH_2CH_2CH_3$

متیل پروپان $CH_3CH(CH_3)CH_3$

(پ) درست است، نسبت شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول آن $1/3$ برابر شمار اتم‌های هیدروژن است.

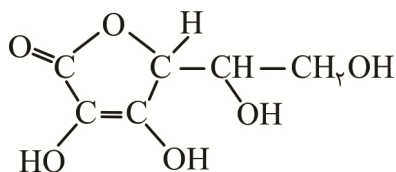


(ت) درست است، آلکانی که برای پرکردن فندک استفاده می‌شود، چهارمین عضو خانواده آلکان‌ها یعنی بوتان (C_4H_{10}) است.

(ص ۳۰ تا ۳۴)

۸۲. گزینه ۱ درست است.

ساختار ویتامین ث مطابق شکل زیر است و فرمول مولکولی آن $C_6H_8O_6$ است.



(ص ۳۰ تا ۳۴)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

فلزها از طریق بازیافت و استخراج به دست می‌آیند و از طریق خوردگی و فرسایش به سنگ معدن تبدیل می‌شوند، ولی با توجه به این که سرعت و حجم استخراج آن‌ها بسیار بیشتر از تبدیل آن‌ها به سنگ معدن است، جزو منابع تجدیدناپذیر محسوب می‌شود. همچنین تأثیر بازیافت فلزها به جای استخراج، بر روی گونه‌های زیستی جزو مزایای این روش محسوب می‌شود.

(شکل ص ۲۷)



۸۴. گزینه ۴ درست است.

معادله موازنه شده واکنش:



روش اول (کسر تبدیل):

$$\begin{aligned} ? \text{ mL SO}_3 &= 6 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \\ &\times \frac{22400 \text{ mL SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{76}{100} = 896 \text{ mL SO}_3 \end{aligned}$$

روش دوم تناسب:

$$\begin{aligned} \frac{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ گرم} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} &= \frac{(\text{STP}) \text{SO}_3 \text{ میلی لیتر}}{22400 \times \text{ضریب}} \\ \Rightarrow \frac{6 \text{ g} \times \frac{76}{100}}{1 \times 342 \text{ g}} &= \frac{x \text{ mL SO}_3}{3 \times 22400} \Rightarrow x = 896 \text{ mL SO}_3 \end{aligned}$$

(ص ۲۰ تا ۲۲)

۸۵. گزینه ۲ درست است.

اتم C با از دست دادن ۳e به آرایش گاز نجیب [Ar] می‌رسد.

اتم E با گرفتن یک e به آرایش گاز نجیب [Ne] می‌رسد.

اتم D با از دست دادن ۲e به آرایش گاز نجیب [Ne] می‌رسد.

اتم A که ۲۹ Cu است و ۳۰ B که ۳۰ Zn است، جزو عناصر واسطه هستند و با تبدیل شدن به یون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

(ص ۱۴ تا ۱۷)

۸۶. گزینه ۱ درست است.

روش اول (کسر تبدیل)

$$? \text{ mL Cl}_2 = 100 \text{ mL HCl} \times \frac{1/5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{75}{100} = 630 \text{ mL Cl}_2$$

روش دوم (تناسب)

$$\frac{\text{HCl} \times \text{غلظت مولی} \times \text{لیتر محلول} \times \frac{R}{100}}{\text{ضریب}} = \frac{(\text{STP}) \text{ گاز میلی لیتر}}{22400 \times \text{ضریب}} \Rightarrow$$

$$\frac{1/5 \times 0/1 \times \frac{75}{100}}{4} = \frac{x \text{ mL Cl}_2(\text{g})}{1 \times 22400} \rightarrow x = 630 \text{ mL Cl}_2$$

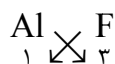
(ص ۲۰ تا ۲۲)

۸۷. گزینه ۲ درست است.

دومین فلز قلیایی خاکی: ${}_{12}\text{Mg}$ است که در دوره سوم قرار دارد، اولین عنصر واسطه ${}_{21}\text{Sc}$ است که در دوره چهارم قرار دارد. اولین هالوژن ${}_{9}\text{F}$ است که در دوره دوم قرار دارد. (ص ۱۰ تا ۱۳)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

نافلزی با کمترین شعاع اتمی در دوره دوم، فلوئور (${}_{9}\text{F}$) است. فلزی از گروه ۱۳ که کمترین شعاع را دارد، آلومینیوم (${}_{13}\text{Al}$) است.



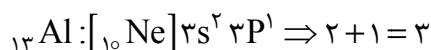
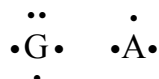
پس فرمول AlF_3 را دارد. (آلومینیوم فلوئورید). (ص ۱۰ تا ۱۳)

۸۹. گزینه ۳ درست است.

دوره \ گروه	۱۳	۱۴	۱۵
۳	Al(A)	Si(B)	P(D)
۴	Ga(E)	Ge(F)	As(G)

جمله اول نادرست است؛ زیرا فسفر (P) یک نافلز است و محلول اکسیدهای نافلزی در آب خاصیت اسیدی دارند. و PH آن‌ها کمتر از ۷ است.

جمله دوم درست است، دو عنصر سیلیسیم (Si) و ژرمانیم (Ge) شبه‌فلز هستند و رسانایی الکتریکی کمی دارند. جمله سوم درست است، شعاع اتمی عناصرها در جدول دوره‌ای از بالا به پایین افزایش و از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی F از G و B بزرگ‌تر است. جمله چهارم درست. آرایش الکترون نقطه‌ای G و A به صورت زیر است.



۳e ظرفیتی دارد.

(ص ۶ تا ۱۳)

۹۰. گزینه ۴ درست است.

غلظت مولار HCl با استفاده از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 36/5 \times 1/5}{36/5} = 15 \text{ mol.L}^{-1}$$

روش اول (کسر تبدیل)

$$\begin{aligned} ? \text{ mL HCl(aq)} &= 29 \text{ g Mg(OH)}_2 \times \frac{\text{خالص}}{100 \text{ g Mg(OH)}_2} \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ g Mg(OH)}_2} \times \\ &\frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} \times \frac{1 \text{ L HCl(aq)}}{15 \text{ mol HCl}} \times \frac{1000 \text{ mL HCl(aq)}}{1 \text{ L HCl(aq)}} = 60 \text{ mL HCl(aq)} \end{aligned}$$

روش دوم (تناسب)

$$\frac{\text{غلظت مولی HCl} \times \text{لیتر اسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{P}}{100} \times \text{گرم ناخالص Mg(OH)}_2$$

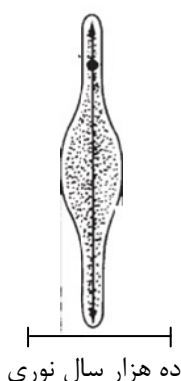
$$\Rightarrow \frac{29 \times \frac{90}{100}}{1 \times 58} = \frac{xL \times 15}{2} \Rightarrow x = 0,06L \Rightarrow 60 \text{ mL HCl(aq)}$$

(ص ۲۰ تا ۲۲)

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۱ درست است.

طبق شکل کتاب درسی، قطر کوچک کهکشان راه شیری حدود ۱۰ هزار سال نوری است. قطر بزرگ کهکشان راه شیری ۱۰۰ هزار سال نوری است. (فصل اول، ص ۱۰)



۹۲. گزینه ۲ درست است.

به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان متفاوت است. سایر گزینه‌ها:

بیضوی بودن مدار سیارات به مقدار زاویه تابش ارتباطی ندارد.

حرکت وضعی باعث ایجاد شبانه‌روز می‌شود و نقشی در تفاوت زاویه تابش خورشید ندارد.

طول‌های جغرافیایی موضوع محاسبه اختلاف ساعت‌ها در کشورهای مختلف است. (فصل اول، ص ۱۳)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون، ورقه اقیانوسی (مانند اقیانوس آرام) از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود (دراز‌گودال اقیانوسی) و با ادامه فرو رانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود (مانند بسته شدن اقیانوس تتیس). سایر گزینه‌ها:

در حاشیه آمریکای جنوبی، بازشدگی یا برخورد ورقه‌ای وجود ندارد.

بسته شدن اقیانوس تتیس هم ارتباطی با حاشیه غربی آمریکای جنوبی ندارد.

بازشدگی آفریقا در شرق آن است و به غرب آمریکای جنوبی مرتبط نیست. (فصل اول، ص ۱۹)

۹۴. گزینه ۴ درست است.

حضیض خورشیدی در اول دی‌ماه قرار می‌گیرد، پس در یک ماه بعد به محل A می‌رسد و ماه بهمن خواهد بود. از طرفی اوج خورشیدی در اول تیرماه است، پس ماه بعدی آن (B) یعنی همان ماه مرداد خواهد بود. (فصل اول، ص ۱۲)

۹۵. گزینه ۲ درست است.

با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن هواکره را ایجاد کردند.

سایر گزینه‌ها:

تجمع ذرات کیهانی در تشکیل منظومه شمسی نقش داشته‌اند.

چرخه آب بعد از تشکیل هواکره بوده و ارتباطی با ایجاد گاز هیدروژن جو اولیه زمین ندارد. (فصل اول، ص ۱۴)

۹۶. گزینه ۳ درست است.

پالئوزویک دوران زمین‌شناسی بوده و از دوره بزرگ‌تر است از طرفی پالئوزویک با زمانی حدود ۳۰۰ میلیون سال، نسبت به سئوزویک حدود ۶۵ میلیون سال، مقدار زمانی طولانی‌تری را داشته است. (پالئوژن و ژوراسیک دوره هستند و کوتاه‌تر هستند.) (فصل اول، ص ۱۷)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

$$1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{16} \Rightarrow 4 \text{ مرحله واپاشی}$$

نیم‌عمر $\times$ تعداد نیم‌عمر = سن نمونه

$$860 = 4 \times X \Rightarrow X = 215 \text{ میلیون سال}$$

(فصل اول، ص ۱۶)

۹۸. گزینه ۴ درست است.

نخستین بار، سازوکار حرکت ورقه‌های سنگ‌کره توسط دانشمند کانادایی به نام توزو ویلسون در قالب چرخه‌ای به نام چرخه ویلسون مطرح شد. حرکت ورقه‌ها و مرز آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. سایر گزینه‌ها:

سن بستر اقیانوس‌ها از قاره‌ها کمتر است.

کوپرنیک، اثبات حرکت انتقالی به دور خورشید را انجام داد. (فصل اول، ص ۱۸)

۹۹. گزینه ۳ درست است.

طبق جدول غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته زمین، عنصر اکسیژن $45/2\%$ حدود نیمی از وزن پوسته زمین را به خود اختصاص داده است.

سایر گزینه‌ها:

سیلیسم ($27/2\%$)، آلومینیوم (8%)، آهن ($5/8\%$) (فصل دوم، ص ۲۶)

۱۰۰. گزینه ۱ درست است.

افزون بر کانسنگ‌ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یا روزمره استخراج می‌شوند که فلزی نیستند. مانند شن و ماسه در ساختمان‌سازی، خاک رس در ساخت کاشی. به این نوع از سنگ‌ها و کانی‌های غیرفلزی، سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی می‌گویند. سایر گزینه‌ها:

گوگرد یک کانی است و سنگ نیست.

فراورده‌های پتروشیمی مانند پلاستیک و بنزین هستند.

گوگرد کانه نیست؛ زیرا فلزی نیست. (فصل دوم، ص ۲۹)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

تورب‌ها (زغال سنگ نارس) نوعی سنگ رسوبی هستند که حاصل تجمع اجساد گیاهان در محیط مردابی هستند. در تشکیل سایر گزینه‌ها، موجودات زیستی، نقشی ندارند. به خصوص پگماتیت‌ها که سنگ آذرین هستند. (فصل دوم، ص ۳۷)

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

تراش دادن الماس به وسیله خود الماس انجام می‌گیرد؛ زیرا الماس سخت‌ترین کانی (درجه سختی ۱۰) در طبیعت است و در جهات مختلف کمی متفاوت است. برای تهیه گچ بنایی از کانی انیدریت و ژیپس استفاده می‌شود. (فصل دوم، صفحات ۲۵ و ۳۴)

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور کند و طولانی باشد شرایط رشد بلورهای درشت مسکوویت (طلق‌نسوز) وجود خواهد داشت.

سایر گزینه‌ها:

کرومیت یک کانسنگ ماگمایی است که با تبلور ماگما به علت چگالی زیاد در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شود.

تورکوایز یک جواهر فسفاتی آتشفشانی است.

هماتیت هم یک کانسنگ آهن دار است. (فصل دوم، ص ۳۰)

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، مانند خواص مغناطیسی، رسانایی الکتریکی و گرانشی و با کمک روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می کنند.

سایر گزینه ها:

پراکندگی ذرات در کل پوسته وجود دارد و روش های ژئوفیزیکی برای اکتشاف آن ها، فایده ای ندارد.

کمبود ذخایر در یک منطقه هم به کار اکتشافی نیاز ندارد. (فصل دوم، ص ۳۱)

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

در همان ابتدای تشکیل نفت، بقایای موجودات (پلانکتون) پس از مرگ، در رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می دهد. (سنگ مخزن و سنگ پوش در تله های نفتی قرار دارند.) (فصل دوم، ص ۳۶)