



آزمون ۲ 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 – تابستانه دوم (۱۴۰۳/۰۶/۰۹)

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 (۲)

۱. گزینه ۲ درست است.

مساحت این مثلث مثلث نصف مساحت مثلث ABC است.

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |x_A(y_B - y_C) + x_B(y_C - y_A) + x_C(y_A - y_B)| = \frac{1}{2} |1(2) + (-1)(-5) + 0| = \frac{7}{2}$$

پس مساحت مثلث موردنظر می‌شود. $\frac{1}{2} \times \frac{7}{2} = \frac{7}{4}$

۲. گزینه ۴ درست است.

برای یک‌به‌یک بودن این تابع باید شیب دو نیم خط آن هم علامت باشند، پس $2+a, 2-a$ هم علامت‌اند.
یعنی: $-2 < a < 2$

و چون a عددی صحیح است $a = 0, 1, -1$ یعنی $g(x)$ حتماً x یا $-x$ یا 0 است. پس حتماً از مبدأ می‌گذرد.

۳. گزینه ۳ درست است.

داریم:

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

در این تساوی باید $x \neq -2$ و $x \neq 1$ باشد.

پس برد تابع $y = \frac{x}{x+1}$ با دامنه $\mathbb{R} - \{-1, 1, -2\}$ را می‌خواهیم که جواب می‌شود $\mathbb{R} - \{1, \frac{1}{2}, \frac{-2}{-1}\}$ و

داریم: $A = \{1, \frac{1}{2}, 2\}$ ، پس جمع اعضای A برابر $3/5$ است.

۴. گزینه ۳ درست است.

دامنه f به صورت $\mathbb{R} - \{2\}$ است. پس تنها ریشه مخرج g هم باید ۲ باشد و بنابراین $d = 8$.
حالا ضابطه‌ها باید مساوی باشند.

$$\frac{ax^2 + bx + c}{x^2 - 8} = \frac{3}{x - 2} \Rightarrow ax^2 + bx + c = 3(x^2 + 2x + 4) = 3x^2 + 6x + 12$$

پس داریم:

$$a = 3, b = 6, c = 12$$

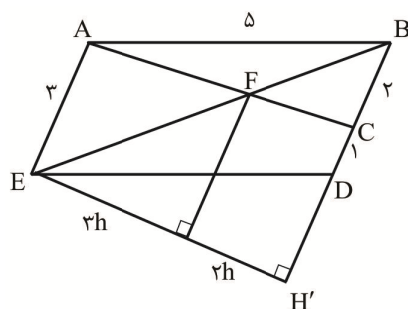
و بنابراین:

$$\frac{ac}{bd} = \frac{3 \times 12}{6 \times 8} = 0.75$$

۵. گزینه ۲ درست است.

دو مثلث AEF و FBC با هم متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها $\frac{2}{3}$ است. از نقطه E عمودها را طبق شکل رسم می‌کنیم. با

فرض $S_{FCB} = S_2$ ، $S_{EFCD} = S_1$ داریم:

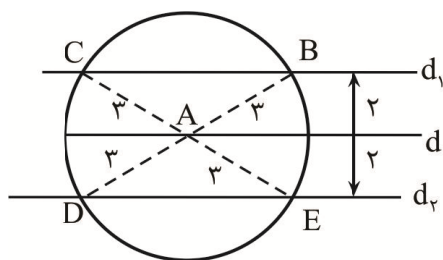


$$\frac{S_{ACDE}}{S_{FBC}} = \frac{\frac{1}{2} \times 4 \times 5h}{\frac{1}{2} \times 2 \times 2h} = 5$$

(ریاضی ۲ - فصل ۲، تشابه)

۶. گزینه ۱ درست است.

مکان ۱: مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله ۲ واحد از آن می‌گذرد دو خط موازی با آن به فاصله ۲ واحد خواهند بود.
مکان ۲: مجموعه نقاطی که از نقطه A به فاصله ۳ واحد باشند دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۳ واحد خواهد بود.
مجموعه نقاط مشترک دو مکان ۴ نقطه خواهد بود که در شکل زیر با نام‌های E, D, C, B مشخص شده‌اند.



(ریاضی ۲ - فصل دوم، ترسیم‌های هندسی)

۷. گزینه ۲ درست است.

$$\cos 364^\circ = \cos(360^\circ + 4^\circ) = \cos 4^\circ$$

$$\cos 44^\circ = \cos(36^\circ + 8^\circ) = \cos 8^\circ = \sin 10^\circ$$

$$\sin 5^\circ = \cos 4^\circ$$

$$\sin 727^\circ = \sin(720^\circ + 7^\circ) = \sin 7^\circ = \cos 2^\circ$$

$$A = \frac{\cos 4^\circ + \sin 10^\circ - \cos 4^\circ + \cos 2^\circ}{\sin 10^\circ + \cos 2^\circ} = \frac{\sin 10^\circ + \cos 2^\circ}{\sin 10^\circ + \cos 2^\circ} = 1$$

(ریاضی ۲ - فصل ۴، تغییر زاویه)

۸. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\pi}{7} < \frac{x}{2} < \frac{5\pi}{12} \xrightarrow{\times 2} \frac{2\pi}{7} < x < \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \frac{1}{2} < \sin x \leq 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{1}{1-m} \leq 1 \Rightarrow 1 \leq 1-m < 2 \Rightarrow 0 \leq -m < 1 \Rightarrow -1 < m \leq 0$$

(ریاضی ۲ - فصل ۴، دایره مثلثاتی)

۹. گزینه ۳ درست است.

$$\hat{COB} = \pi - (1 + \frac{\pi}{6}) = \frac{5\pi}{6} - 1$$

$$l = R\theta = 1 \times (\frac{5\pi}{6} - 1) = \frac{5\pi}{6} - 1$$

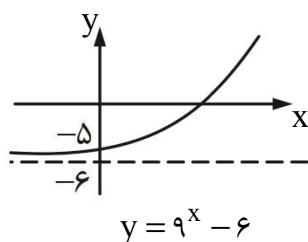
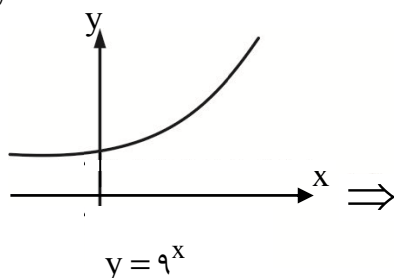
(ریاضی ۲ - فصل ۴، اندازه کمان)

۱۰. گزینه ۳ درست است.

$$D_f = (-\infty, 2) \Rightarrow \text{ریشه آرگومان است } x = 2 \Rightarrow ax + 4 = 0 \Rightarrow 2a + 4 = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$(0, 5) \in f(x) \Rightarrow 5 = (\log_2 4) + b \Rightarrow b = 3$$

$$y = b^{-ax} + ab = 3^{2x} - 6 = 9^x - 6$$



۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$y = 3 \log_v (4x - 5) + 6 \Rightarrow y - 6 = 3 \log_v (4x - 5)$$

$$\frac{y-6}{3} = \log_v (4x - 5) \Rightarrow 4x - 5 = v^{\frac{1}{3}y-2} \Rightarrow 4x = v^{\frac{1}{3}y-2} + 5$$

$$x = \frac{1}{4} (v^{\frac{1}{3}y-2} + 5) \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{4} (v^{\frac{1}{3}x-2} + 5) \xrightarrow{\text{مقایسه با صورت سؤال}} \begin{cases} a = \frac{1}{4} \\ b = v \\ c = 2 \\ d = 5 \end{cases}$$

$$\log_a (d+2) \times \log_b ac = \log_{\frac{1}{4}} v \times \log_v 16 = \log_{\frac{1}{4}} 16 = \log_{v^{-2}} v^4 = \frac{4}{-2} \log_v v = -2$$

۱۲. گزینه ۳ درست است.

$$3(\log_r x)^2 - 8 \log_{r^2} x - 1 = 0 \Rightarrow 3(\log_r x)^2 - \frac{8}{4} \log_r x - 1 = 0 \xrightarrow{\log_r x = A}$$

$$3A^2 - 2A - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \Rightarrow \log_r x = 1 \Rightarrow x = r^1 = r = a \\ A = -\frac{1}{3} \Rightarrow \log_r x = -\frac{1}{3} = x = r^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{r}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2}} = b \end{cases}$$

$$\log_{\sqrt[3]{b\sqrt{a}}} \sqrt{a\sqrt[3]{b}} = \log_{\sqrt[3]{b^2a}} \sqrt[3]{a^2.b} = \log_{(b^2a)^{\frac{1}{3}}} (a^2b)^{\frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{1}{3}} \log_{ab^2} a^2.b = \log_{\frac{2}{3 \times 2}} 2^3 \times 2^{-\frac{1}{3}}$$

$$= \log_{\frac{1}{2}} 2^{\frac{8}{3}} = \frac{\frac{8}{3}}{\frac{1}{2}} \log_2 2 = 8$$

۱۳. گزینه ۱ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = a \times (-3) + 4b = 4b - 3a$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = b \times (-1) + 2a + 1 \Rightarrow 2a - b + 1$$

$f(x)$ در $x = 2$ حد دارد. بنابراین:

$$4b - 3a = 2a - b + 1 \Rightarrow 5b - 5a = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = a \times (-4) + 9b$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \Rightarrow b \times (-1) + a + 1 = b + a + 1$$

$$-4a + 9b = 2b + 2a + 1 \Rightarrow -6a + 7b = 1$$

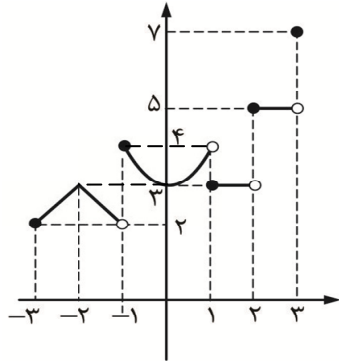
$$\begin{cases} 5b - 5a = 1 \xrightarrow{\times(-6)} -30b + 30a = -6 \\ -6a + 7b = 1 \xrightarrow{\times 5} -30a + 35b = 5 \end{cases} \Rightarrow 5b = 4 \Rightarrow b = \frac{4}{5}$$

$$4 - 5a = 1 \Rightarrow a = \frac{3}{5}$$

$$2a + b = 2 \times \frac{3}{5} + \frac{4}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

۱۴. گزینه ۴ درست است.

با رسم شکل به راحتی تعداد نقاط ناپیوستگی تابع مشخص می‌شود.



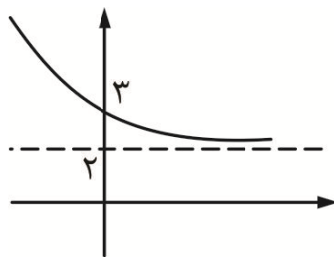
$$\Rightarrow \begin{cases} 1 \leq x < 2 \Rightarrow y = 2 \times 1 + 1 = 3 \\ 2 \leq x < 3 \Rightarrow y = 2 \times 2 + 1 = 5 \\ x = 3 \Rightarrow y = 2 \times 3 + 1 = 7 \end{cases}$$

تابع در نقاط به طول‌های $\{-3, -1, 1, 2, 3\}$ ناپیوسته است.

۱۵. گزینه ۴ درست است.

$$D_{y_1} : 2x - 5 > 0 \Rightarrow x > 5/2 \Rightarrow D_{y_1} = (5/2, +\infty)$$

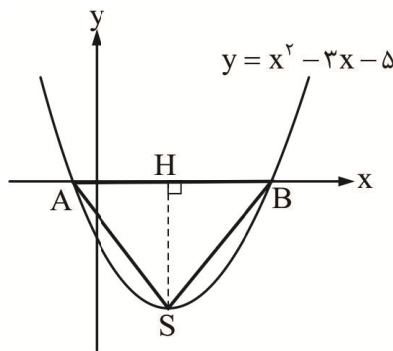
$$R_{y_2} : y_2 = (3^{-x})^x + 2 = \left(\frac{1}{3}\right)^x + 2 \Rightarrow R_{y_2} = (2, +\infty)$$



$$a = 3 \xrightarrow{\text{طبق صورت سؤال}} (5/2, +\infty) = \text{اشتراک محدوده‌ها}$$

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(2x-1) - \lim_{x \rightarrow a^+} f(3x-7) = \lim_{x \rightarrow 5/2^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 1 - 1 = 0$$

۱۶. گزینه ۲ درست است.



طول قاعده مثلث برابر اختلاف دو ریشه است.

$$|x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{(-3)^2 - 4(1)(-5)}}{1} = \sqrt{29}$$

طول ارتفاع SH برابر قدرمطلق عرض رأس است.

$$SH = |y_S| = \left| \frac{-\Delta}{4a} \right| = \frac{29}{4}$$

پس داریم:

$$\text{مساحت} = \frac{AB \times SH}{2} = \frac{\sqrt{29} \times \frac{29}{4}}{2} = \frac{29\sqrt{29}}{8}$$

(یازدهم فصل ۱ - سهمی)

۱۷. گزینه ۱ درست است.

حاصل ضرب ریشه‌ها را ببینید.

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{4\beta}{9\alpha} \xrightarrow{\beta \neq 0} \alpha = \frac{4}{9\alpha} \Rightarrow \alpha^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \alpha = \pm \frac{2}{3}$$

حالا به جمع دو ریشه دقت کنید.

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{3\beta}{9\alpha}$$

به‌ازای $\alpha = \frac{2}{3}$ داریم:

$$\frac{2}{3} + \beta = \frac{\beta}{2} \Rightarrow \beta = \frac{-4}{3}$$

به‌ازای $\alpha = \frac{-2}{3}$ داریم:

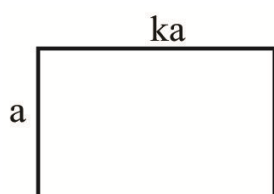
$$\frac{-2}{3} + \beta = \frac{\beta}{-2} \Rightarrow \beta = \frac{4}{9}$$

و اختلاف مقادیر β برابر است با:

$$\frac{4}{9} - \left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{16}{9}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۱، روابط بین ریشه‌ها)

۱۸. گزینه ۲ درست است.



در مستطیل طلایی نسبت طول به عرض $k = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است.

پس نسبت محیط به قطر برابر است با:

$$\frac{2(ka+a)}{\sqrt{a^2+(ka)^2}} = \frac{2a(k+1)}{\sqrt{a^2(k^2+1)}} = \frac{2(k+1)}{\sqrt{k^2+1}} = \frac{2k^2}{\sqrt{k^2+1}}$$

یادآوری: در نسبت طلایی $k^2 = k+1$ است. (دهم فصل ۱ - معادلات گویا)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

طبق صورت سؤال $P(A) = \frac{2}{5}$ و $P(B) = \frac{3}{5}$ و همچنین: $P(B|A) = \frac{3}{5} + \frac{1}{10} = \frac{7}{10}$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B|A) = \frac{2}{5} \times \frac{7}{10} = \frac{7}{25}$$

طبق قانون ضرب احتمال داریم:

سؤال مقدار $P(A'|B')$ را می‌خواهد:

$$P(A'|B') = \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = \frac{1 - P(A \cup B)}{1 - P(B)} = \frac{1 - \left(\frac{2}{5} + \frac{3}{5} - \frac{7}{25}\right)}{1 - \frac{3}{5}} = \frac{\frac{7}{25}}{\frac{2}{5}} = \frac{7}{10}$$

(فصل ۷ - احتمال شرطی)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \text{ طبق فرمول ضریب تغییرات داریم:}$$

$$\frac{40}{100} = \frac{\sigma}{10} \Rightarrow \sigma = 4$$

حالا داده‌ها را از X به $3X - 5$ تبدیل می‌کنیم:

$$\bar{X} = 10 \Rightarrow \bar{y} = 3 \times 10 - 5 = 25$$

$$\sigma_X = 4 \Rightarrow \sigma_y = 3 \times 4 = 12$$

$$CV_y = \frac{\sigma_y}{\bar{y}} = \frac{12}{25} = \%48$$

پس CV هشت درصد زیاد شد.

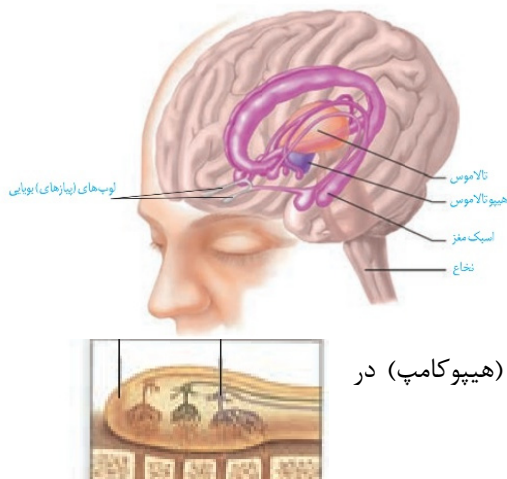
(ریاضی ۲، فصل ۷ - ص ۱۶۲، متوسط)

زیست‌شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۲ درست است.

موارد «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:



(الف) سامانه کناره‌ای (لیمبیک) در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. مطابق با شکل مقابل، پیاژه‌های بویایی بخشی از سامانه کناره‌ای نیستند.

(ب) این عبارت درباره گیرنده‌های عصبی بویایی درست است؛ این یاخته‌ها در سقف حفره بینی و در تماس با یاخته‌های استوانه‌ای قرار دارند.

(پ) مطابق با شکل مقابل، سیناپس بین یاخته‌های عصبی موجود در پیاژه بویایی با یاخته‌های عصبی گیرنده، در داخل پیاژه بویایی است.

(ت) مطابق با شکل مقابل، پیاژه‌های بویایی از طریق رابطی با اسبک مغز (هیپوکامپ) در ارتباط هستند؛ اسبک مغز در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۲ و ۳۱)

۲۲. گزینه ۱ درست است.

عبارت سؤال مطرح‌کننده یاخته عصبی حسی است. در انعکاس عقب‌کشیدن دست، نورون حسی فقط ناقل عصبی تحریک‌کننده ترشح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

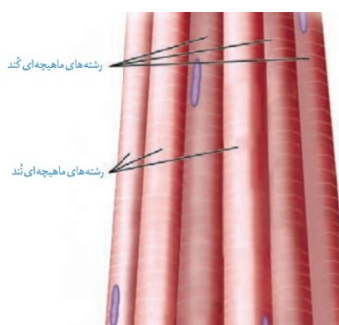
(۲) ریشه شکمی نسبت به ریشه پشتی، جلوتر واقع شده است. درحالی که نورون حسی در ریشه پشتی قرار دارد.

(۳) نورون حسی مرتبط با انعکاس عقب‌کشیدن دست، دندریت طولی‌تری نسبت به آکسون خود دارد.

(۴) باید توجه داشت که در انعکاس عقب‌کشیدن دست، پیام فقط به ماهیچه جلو بازو ارسال می‌شود؛ ماهیچه پشت بازو در حال استراحت می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۷، ۸ و ۱۶)

۲۳. گزینه ۴ درست است.



مطابق با شکل مقابل، تارهای ماهیچه‌ای تند دارای رنگ کم‌رنگ‌تری نسبت به تارهای ماهیچه‌ای کند هستند. تعداد راکیزه (میتوکندری) کمتری داشته و اکسیژن کمتری برای تأمین انرژی انقباض، مصرف می‌کنند؛ زیرا بیشتر انرژی را به‌صورت بی‌هوازی تأمین می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل مقابل، هر دو نوع تار ماهیچه‌ای دارای هسته کشیده‌ای هستند، که نزدیک به غشای یاخته قرار دارد.
(۲) باید توجه داشت که تارهای تند در حرکات سریع نقش بیشتری دارند؛ تارهای کند نیز در حرکات سریع منقبض می‌شوند اما نقش تارهای تند بیشتر است.

(۳) در هر دو نوع تار ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم به روش انتشار و در جهت شیب غلظت از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شوند.
(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۱)

۲۴. گزینه ۳ درست است.

مطابق با کتاب درسی، دستگاه عصبی نمی‌تواند با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط برقرار کند؛ تنظیم شیمیایی به واسطه جریان خون می‌تواند موجب برقراری ارتباط با همه یاخته‌های بدن شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیک شیمیایی کوتاه‌برد الزاماً یک ناقل عصبی نمی‌باشد؛ ترشحات مختلفی مانند اینترفرون نوع یک می‌توانند نوعی پیک کوتاه‌برد باشند و از یک یاخته زنده ترشح شده و بر یاخته‌های اطراف اثر بگذارند.

(۲) همه یاخته‌های عصبی توانایی ترشح ناقل‌های عصبی را دارند؛ اما الزاماً نمی‌توانند پیک دوربردی نظیر هورمون نیز ترشح کنند.

(۴) همه پیک‌های شیمیایی دارای گیرنده‌ای در یاخته هدف هستند، که به آن متصل شده و اثر خود را می‌توانند اعمال کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۴)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

غدد فوق کلیه و لوزالمعده در مجاورت کلیه‌ها قرار دارند.

بررسی همه موارد:

الف) مطابق با شکل مقابل، غدد فوق کلیه و لوزالمعده در سطح بالاتری نسبت به غدد جنسی قرار گرفته‌اند.

ب) غده فوق کلیه با ترشح اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول و غده لوزالمعده با ترشح انسولین و گلوکاگون موجب تغییراتی در سطح گلوکز خون می‌شوند.

پ) هیپوفیز، هورمون محرکی برای غده لوزالمعده ندارد؛ هورمون محرک فوق کلیه از هیپوفیز ترشح شده و فعالیت ترشحی فوق کلیه را افزایش می‌دهد.

ت) لوزالمعده برخلاف فوق کلیه دارای ترشحات برون‌ریزی است که به لوله گوارش وارد شده و انواعی از مولکول‌های زیستی را تجزیه می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۵۵)

۲۶. گزینه ۱ درست است

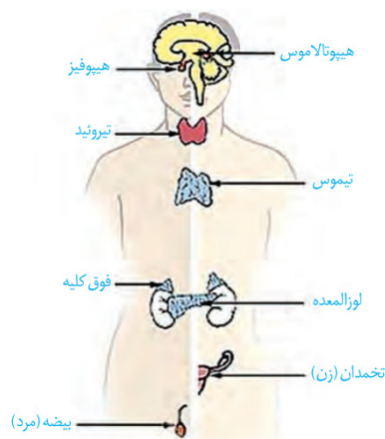
عبارت سؤال مطرح‌کننده نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها می‌باشد. نوتروفیل‌ها نیروهای واکنش سریع بدن هستند. نوتروفیل‌ها برخلاف ماکروفاژها در خون دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

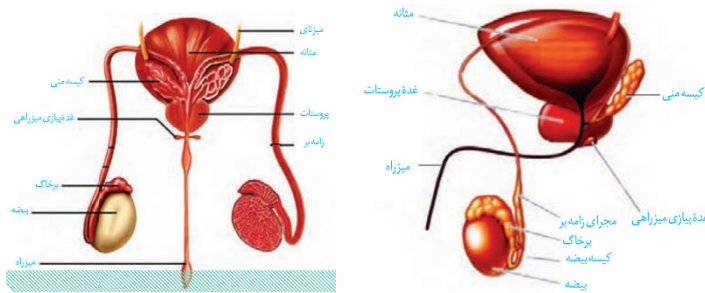
(۲) باید توجه داشت که مونوسیت در التهاب پس از خروج از خون، فقط ماکروفاژ ایجاد می‌کند.

(۳) نوتروفیل، نوعی بیگانه‌خوار نیز بوده و بنابراین عوامل بیگانه را به درون سیتوپلاسم خود کشیده و نابود می‌کند. نوتروفیل از تقسیمات یاخته بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرد.

(۴) این عبارت درباره لنفوسیت‌های T و یاخته کشنده طبیعی درست است؛ این یاخته‌ها در فرآیند التهاب نقش مستقیمی ندارند. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۶۶ تا ۷۱)



۲۷. گزینه ۲ درست است



مطابق با شکل‌های مقابل می‌توان گفت مجرای زامه‌بر (اسپرم‌بر) پیش از ورود به غده پروستات، مایع قندی حاوی فروکتوز را از وزیکول سمینال دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مایع ترشح‌شده توسط غده پروستات خاصیت قلیایی دارد؛ بنابراین محیط قلیایی نمی‌تواند موجب مرگ اسپرم‌ها شود.

(۳) اگر چه مژنه کیسه‌ای ماهیچه‌ای بوده و در بالای پروستات و جلوی وزیکول سمینال قرار دارد، اما باید توجه داشت که بخشی از دستگاه تولیدمثل مردانه نیست.

(۴) مطابق با شکل‌های بالا مشخص است که محل اتصال میزنای به مژنه نسبت به محل قرارگیری کیسه منی (وزیکول سمینال)، در سطح بالاتری واقع شده است. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۹۸ تا ۱۰۱)

۲۸. گزینه ۳ درست است

تخمندان‌ها دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند؛ مقادیر استروژن زودتر از پروژسترون شروع به افزایش می‌کند. افزایش اندک استروژن از ترشح هورمون‌های LH و FSH جلوگیری کرده و افزایش زیاد آن محرکی برای ترشح این هورمون‌ها است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو هورمون استروژن و پروژسترون از یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شوند.

(۲) افزایش یکباره هورمون LH در حدود روز چهاردهم، عامل اصلی تخمک‌گذاری می‌باشد.

(۴) مقادیر بالای HCG در خون موجب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۰۵ تا ۱۰۷ و ۱۱۰)

۲۹. گزینه ۳ درست است

در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند. کرم‌های پهن، نرماده (هرمافرودیت) بوده و هر فرد، تخمک‌های خود را بارور می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جانورانی که دارای لقاح خارجی هستند، تعداد زیادی از گامت‌های خود را وارد آب می‌کنند.

(۲) در اسبک‌ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد.

(۴) در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۶۵، زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۳۰. گزینه ۱ درست است

گرده‌های نارس، یاخته رویشی و یاخته زایشی، یاخته‌های تک‌لاد قابل مشاهده در بساک گل هستند. گرده‌های نارس با تقسیم میتوز، یاخته‌هایی با توانایی تقسیم میتوز جدید ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) زامه (اسپرم)‌ها در فرآیند لقاح شرکت می‌کنند؛ مشاهده اسپرم در بساک دور از انتظار است.

(۳) یاخته‌های سازنده کیسه‌های گرده، یاخته‌های دیپلوئید بوده و با تقسیم کاستمان (میوز) در فرآیند تولیدمثل شرکت می‌کنند.

(۴) همه (نه گروهی از!) یاخته‌های دیپلوئید کیسه‌های گرده در بساک، با تقسیم میوز، یاخته‌های هاپلوئید تولید می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۲۶ و ۱۲۷)

۳۱. گزینه ۱ درست است

میوه‌های بدون دانه ممکن است فاقد دانه باشند یا دارای دانه نارس باشند؛ در هر حال توانایی ایجاد گیاه جدید را ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

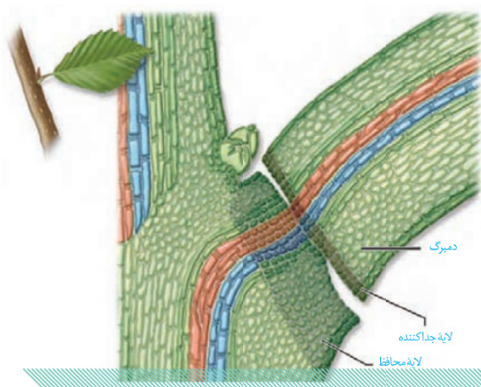
- (۲) میوه‌های بدون دانه‌ای مانند پرتقال، هیچ‌گونه دانه‌ای ندارند؛ زیرا لقاح اسپرم و یاخته تخم‌زا انجام نشده است.
- (۳) در میوه‌های بدون دانه‌ای مانند موز که دانه‌های نارس تشکیل می‌شود، رویان بخشی از مراحل رشدونمو خود را سپری کرده و سپس از بین می‌رود.
- (۴) میوه‌های بدون دانه‌ای مانند پرتقال که فاقد دانه هستند، به‌واسطه تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی تولید می‌شوند. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۳۴)

۳۲. گزینه ۴ درست است

هورمون‌های اکسین و اتیلن، بازدارنده رشد و هورمون سیتوکینین، محرک رشد جوانه جانبی به‌شمار می‌رود. برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته گیاهی را تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اتیلن از بافت‌های آسیب‌دیده گیاه تولید می‌شود؛ نه سیتوکینین.
- (۲) جیبرلیک اسید بر خارجی‌ترین لایه درون‌دانه (لایه گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود.
- (۳) اکسین در جوانه انتهایی تولید شده و با انتقال به جوانه جانبی، تولید اتیلن را در این جوانه تحریک می‌کند. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۴۱ تا ۱۴۵)

۳۳. گزینه ۲ درست است.



مطابق با شکل مقابل، لایه محافظ که از یاخته‌های بافت چوب‌پنبه تشکیل شده است، ضخامت بیشتری نسبت به لایه جداکننده دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق با شکل مقابل، لایه جداکننده از دو ردیف یاخته تشکیل شده و همراه با دمبرگ از گیاه دور می‌شود.
- (۳) آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین تولید می‌شوند؛ اتیلن از بازدارنده‌های رشد است.
- (۴) مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های لایه جداکننده، در سطحی از خود که به سمت شاخه قرار دارد، اتصالشان با یاخته‌های دیگر را از بین می‌برند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۴۵)

۳۴. گزینه ۱ درست است.

گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی، یاخته‌های عملکردی شبکه هستند. باز و بسته شدن کانال‌های یونی در همه این یاخته‌ها موجب ایجاد پیام عصبی در نتیجه تغییر پتانسیل غشا می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) این عبارت فقط درباره گیرنده‌های نوری درست است؛ این گیرنده‌ها در بخشی از خود دارای ماده حساس به نوری هستند، که برای ساخت آن ویتامین A ضروری است.
- (۳) آسه یاخته‌های عصبی (نه گیرنده‌های نوری) عصب بینایی را تشکیل می‌دهد، که پیام‌های بینایی را به مغز می‌برد.
- (۴) یاخته‌های عصبی موجود در شبکه، یاخته‌های عصبی حسی هستند؛ یاخته‌های عصبی حسی در بخش‌های مختلف بدن قابل مشاهده هستند. (دقت کنید که صورت گزینه در مورد نوع یاخته‌های عصبی صحبت کرده است.) (زیست‌شناسی ۲ - ص ۲۴)

۳۵. گزینه ۱ درست است.

در لوبیا، لپه‌ها اولین بخشی از دانه هستند، که از خاک خارج می‌شوند. در گیاهان دولپه مثل لوبیا، مواد غذایی درون دانه توسط لپه‌ها جذب و ذخیره می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در بسیاری از گیاهان نهاندانه، لپه‌ها پس از بیرون آمدن از خاک، به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند؛ عمل فتوسنتز نیاز به اندامک سبز دیسه دارد و بنابراین نمی‌توان گفت لپه‌های لوبیا الزاماً فاقد سبز دیسه هستند.

(۳) پوسته دانه‌ها معمولاً سخت است؛ چرا که از یاخته‌های بافت اسکلرانشیم تشکیل شده است.

(۴) در ذرت، ساقه اولین بخشی از دانه است که از خاک خارج می‌شود. هر سه سامانه بافتی در ساقه گیاه قابل مشاهده هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۳۱ و ۱۳۲)

۳۶. گزینه ۱ درست است.

مطابق با شکل مقابل، شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده

مایع مغزی - نخاعی جلوتر از بطن سوم قرار گرفته‌اند.

این مویرگ‌ها درون بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق با شکل مقابل، بطن‌های جانبی ۱ و ۲ اندازه

بزرگ‌تری نسبت به بطن‌های ۳ و ۴ دارند.

(۳) مطابق با شکل مقابل، رابط پینه‌ای نسبت به بطن‌های ۱ و ۲ و بنابراین نسبت به این شبکه‌های مویرگی، بالاتر واقع شده است.

(۴) مویرگ‌های مغز و نخاع از نوع پیوسته هستند؛ بنابراین غشای بدون منفذ و غشای پایه پیوسته دارند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۴)

۳۷. گزینه ۲ درست است.

فقط مورد «پ» درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) در جانورانی مانند هیدر، پلاناریا و حشرات، دستگاه عصبی نقشی در کنترل ترشحات بدن نداشته و به‌طور کلی فقط حرکات بدن را کنترل می‌کند.

(ب) طناب‌های عصبی در پلاناریا به‌صورت دو طناب جانبی، در حشرات به شکل شکمی و در مهره‌داران به شکل پشتی است.

(پ) در هیدر، حرکات بدن که توسط شبکه عصبی کنترل می‌شود، به حرکت مواد در حفره گوارشی کمک می‌کند. در انسان نیز یاخته‌های عصبی در تنظیم عصبی گردش مواد نقش دارند.

(ت) باید توجه داشت که در جانورانی مانند پلاناریا و حشرات، مغز فقط از اجسام یاخته‌های عصبی تشکیل شده است؛ بنابراین فاقد رشته‌های عصبی است.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۸)

۳۸. گزینه ۳ درست است.

مطابق با شکل مقابل، بیشتر یاخته‌های بخش میانی حلزون گوش از نوع پوششی

هستند. این یاخته‌ها، فضای بین‌یاخته‌ای اندکی داشته و به‌شکل‌های مختلفی

سازمان‌یابی شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

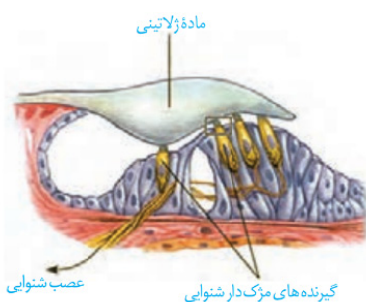
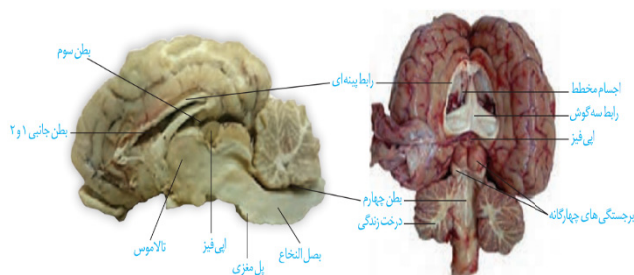
(۱) گیرنده‌های شنوایی، مژک‌دار بوده و مژک آن‌ها در تماس با ماده ژلاتینی قرار دارد.

(۲) تولید پیام عصبی مربوط به یاخته‌های عصبی است؛ یاخته‌های پوششی فاقد

توانایی تولید پیام عصبی هستند.

(۴) یاخته‌های عصبی با گیرنده‌های شنوایی، سیناپس برقرار می‌کنند؛ اما فراوان‌ترین یاخته‌های بخش میانی حلزون گوش نیستند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۳۰)



۳۹. گزینه ۴ درست است.

موج تحریکی در غشای یاخته ایجاد می‌شود. ناقل عصبی آزاد شده از نورون حرکتی بر روی گیرنده خود در غشای تار ماهیچه‌ای متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد شده و وارد فضای سیتوپلاسم می‌شوند.

(۲) ظاهر مخطط عضله به خاطر نحوه آرایش پروتئین‌های اکتین و میوزین در سارکومرها می‌باشد.

(۳) خط Z به علت شباهت ساختار آن به حرف Z انگلیسی اینگونه نامگذاری شده است. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۴۸ و ۴۹)

۴۰. گزینه ۲ درست است.

در تقسیم میتوز، به سانترومر هر فام‌تن دو رشته دوک متصل می‌شود؛ درحالی که در میوز ۱، هر سانترومر به یک رشته دوک متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پیش از شروع هر دو تقسیم میتوز و میوز، یاخته مرحله S چرخه یاخته‌ای را می‌گذراند.

(۳) در انتهای تقسیم میتوز، یاخته‌های دوداد و در انتهای میوز ۱، یاخته‌های هاپلوئید تشکیل می‌شوند.

(۴) تشکیل چهارتاییه در مرحله پروفاز ۱ رخ می‌دهد؛ تشکیل چهارتاییه در میتوز دور از انتظار می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

شکل نشان‌دهنده فرآیند تخمک‌گذاری است. افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) افزایش یکباره استروژن، محرک ترشح LH و درنهایت عامل وقوع تخمک‌گذاری است.

(۳) بیشترین ضخامت دیواره رحم در اواخر دوره جنسی و پس از وقوع تخمک‌گذاری رخ می‌دهد.

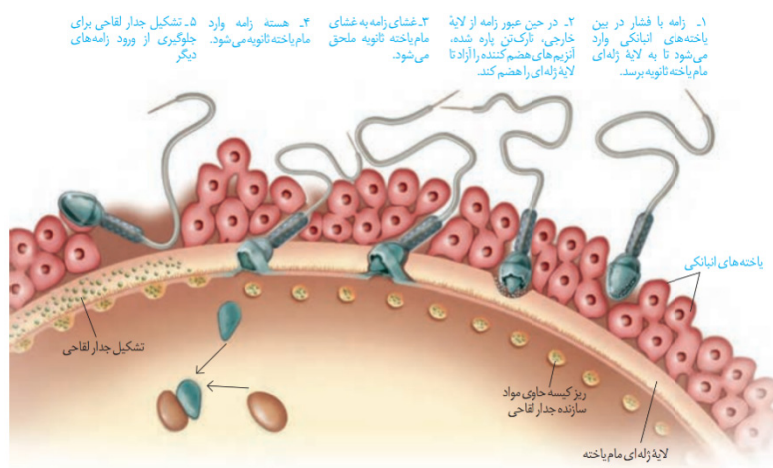
(۴) پس از تخمک‌گذاری، جسم زرد تشکیل می‌شود که هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کند، نه هورمون‌های محرک غدد جنسی.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۴۲. گزینه ۴ درست است.

مطابق با شکل مقابل، بلافاصله پیش از مرحله سوم (پیوستن غشای زامه به مام‌یاخته)، در مرحله دوم، در حین عبور زامه از لایه خارجی، تارکتن پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد می‌کند، تا لایه ژله‌ای را هضم کند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۰۸)



۴۳. گزینه ۱ درست است.

اندوخته غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. همچنین باید توجه داشت که مایع قندی مترشحه از وزیکول سمینال فقط انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۱۰ و ۱۱۷)

۴۴. گزینه ۲ درست است.

اکسی‌توسین در فرآیند زایمان به روش بازخورد مثبت تنظیم می‌شود. در نیمه دوره جنسی، افزایش یکباره استروژن، محرکی برای افزایش ترشح هورمون‌های LH و FSH در هیپوفیز می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پی کاهش میزان گلوکز خوناب در شرایطی مانند روزه‌داری طولانی‌مدت، ترشح گلوکاگون از پانکراس افزایش پیدا می‌کند؛ این تنظیم، یک نوع تنظیم بازخوردی منفی می‌باشد.

(۳) در ابتدای دوره جنسی، افزایش اندک استروژن از افزایش هورمون‌های LH و FSH جلوگیری می‌کند؛ این تنظیم به روش بازخورد منفی انجام می‌شود.

(۴) به‌طور کلی ترشح هورمون‌های انسولین و گلوکاگون از پانکراس به روش تنظیم بازخوردی منفی کنترل می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۶۱، ۶۲، ۱۰۷ و ۱۱۳)

۴۵. گزینه ۱ درست است.

گیاه شلغم مواد حاصل از فتوسنتز در سال اول را در ریشه خود ذخیره می‌کند؛ درحالی که مواد حاصل از فتوسنتز در سیب‌زمینی در ساقه تخصص‌یافته ذخیره می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق با شکل‌های مقابل و با توجه به ظاهر برگ‌ها، هر دو گیاه از نوع دولپه هستند. گیاهان تک‌لپه علفی در برش عرضی ساقه خود دارای دستجات آوندی پراکنده هستند.

(۳) باید توجه داشت که مواد غذایی شلغم در ریشه ذخیره می‌شوند. غده در سیب‌زمینی دیده می‌شود.

(۴) این عبارت نیز درباره سیب‌زمینی درست است؛ سیب‌زمینی از طریق جوانه‌های متعددی که در سطح گیاه تشکیل می‌شود، تکثیر می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۳۵)

۴۶. گزینه ۴ درست است.

پیکر جانوران گرده‌افشان هنگام تغذیه از گل‌ها برای مثال به دانه‌های گرده آغشته می‌شود و به این ترتیب، دانه‌های گرده را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند. رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها از عوامل جذب جانوران به سمت گل‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته باشد؛ همچنین این گل‌ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می‌کنند.

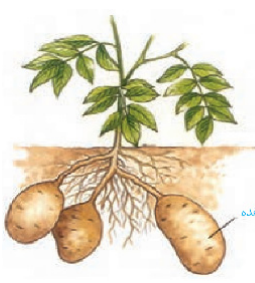
(۲) داخلی‌ترین حلقه در گل‌های دوجنسی ناکامل و گل‌های کامل، پرچم و مادگی هستند؛ اما الزاماً همه گل‌ها دوجنسی یا کامل نیستند.

(۳) گرده‌افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره‌اند.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۲۴، ۱۲۸ و ۱۲۹)

۴۷. گزینه ۲ درست است.

بعضاً در سوالات کنکور طراح بین قید برخی و بیشتر تفاوتی قائل نمی‌شود و دانش‌آموزان باید به این موضوع توجه کنند. در صورت سوال به این مطلب اشاره مستقیم شده است که باید تفاوت قائل شوید ولی در سوالات کنکور برای پاسخدهی به سوالاتی که قید محور (از نوع بیشتر یا برخی) هستند باید توجه ویژه کنید. عبارت سؤال مطرح‌کننده گیاهان چندساله است. برخی از گیاهان چندساله علفی‌اند. استوار ماندن پیکر گیاهان علفی تا حدودی وابسته به تورژسانس یاخته‌های گیاهی است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشتر (نه برخی) گیاهان چندساله از نوع درخت و درختچه‌ای هستند؛ رشد پسین موجب افزایش قطر ساقه و ریشه در درخت‌ها و درختچه‌ها می‌شود.

(۳) این عبارت درباره همه گیاهان چندساله درست است. گیاهان چندساله، سال‌ها به رشد رویشی ادامه داده و هر سال مواد حاصل از فتوسنتز را ذخیره می‌کنند؛ به محل ذخیره مواد آلی در گیاه، محل مصرف گفته می‌شود.

(۴) این عبارت نیز درباره درخت‌ها و درختچه‌ها درست است؛ عدسک، منفذی در پیراپوست است که در نتیجه فاصله گرفتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای ایجاد می‌شود. (زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۳۵)

۴۸. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد «ب» درست است. شکل مربوط به گیاه روزکوتاه (شب‌بلند) می‌باشد.

بررسی همه موارد:

(الف) گیاه گوجه‌فرنگی از گیاهان بی‌تفاوت نسبت به نور می‌باشد؛ یعنی تغییر میزان نور محیط تأثیری در گل‌دهی آن ندارد.

(ب) گیاه داوودی که از گیاهان روزکوتاه است، دارای گل‌های زردرنگ می‌باشد.

(پ) شکستن شب با جرقه نوری، گل‌دهی گیاهان روزکوتاه را با اختلال مواجه می‌کند.

(ت) گیاهان روزکوتاه در مواقعی گل می‌دهند که طول شب از حدی کمتر نباشد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۴۶ و ۱۴۷)

۴۹. گزینه ۲ درست است.

نوعی مورچه از درخت آکاسیا و نوعی زنبور وحشی از برگ تنباکو محافظت می‌کند. همه این جانوران، حشره بوده و به دلیل داشتن لوله گوارش، امکان جریان یکطرفه مواد در آن‌ها فراهم شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مورچه‌های محافظت‌کننده از درخت آکاسیا، به جانورانی مانند حشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله می‌کنند.

(۳) مورچه‌های محافظت‌کننده از درخت آکاسیا رابطه همزیستی با آکاسیا دارند؛ گیاه محل زندگی مورچه‌ها بوده و مورچه‌ها از گیاه محافظت می‌کنند. این رابطه از نوع همیاری است. همچنین این موضوع برای زنبور وحشی نیز صدق می‌کند.

(۴) حشرات دارای سامانه گردش مواد باز هستند؛ سامانه گردش مواد بسته در کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۵۱ و ۱۵۲)

۵۰. گزینه ۱ درست است.

موارد «الف» و «پ» دور از انتظار هستند. در دوقلوهای حاصل از انجام بیش از یک لقاح، تشکیل دوقلوهای به هم چسبیده دور از انتظار خواهد بود.

بررسی همه موارد:

(الف) وقتی دو بلاستوسیست در دیواره داخلی رحم جایگزینی می‌شوند، یعنی دو لقاح رخ داده است.

(ب) در صورتی که یاخته‌های تخم پیش از تشکیل مورولا از یکدیگر جدا شوند، امکان تشکیل دوقلوهای به هم چسبیده وجود دارد.

(پ) شرکت بیش از یک مام‌یاخته در فرآیند لقاح موجب تشکیل دو یاخته تخم می‌شود؛ در نتیجه این یاخته‌ها از یکدیگر جدا بوده و امکان تشکیل دوقلوهای به هم چسبیده دور از انتظار است.

(ت) در صورتی که بلاستوسیست تشکیل شده دارای دو توده درونی باشد، امکان تشکیل دوقلوهای به هم چسبیده وجود دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - ص ۱۱۱)

فیزیک (۲)

۵۱. گزینه ۲ درست است.

از آنجایی که نیروی بین ذرات ربایشی است، بار الکتریکی آن‌ها ناهمنام می‌باشد:

$$\begin{aligned} q_1 &= q \Rightarrow q'_1 = q - \frac{1}{2}q = \frac{1}{2}q \\ q_2 &= -q \Rightarrow q'_2 = -q + \frac{1}{2}q = -\frac{1}{2}q \\ \frac{|F'|}{|F|} &= \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \\ \Rightarrow 1 &= \frac{\frac{1}{2}q}{q} \times \frac{\frac{1}{2}q}{q} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

۵۲. گزینه ۴ درست است.

انرژی مصرفی در سیم از رابطه $\Delta U = q \cdot \Delta V$ به دست می‌آید. بنابراین داریم:

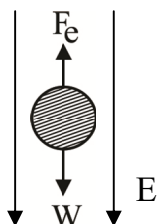
$$\Delta U = q \cdot \Delta V \Rightarrow 2 \times 10^3 = q \times 200 \Rightarrow q = 10 \text{ C}$$

حال می‌توان تعداد الکترون‌های شارش شده در سیم را به دست آورد:

$$q = ne \Rightarrow 10 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{10}{1.6 \times 10^{-19}} = 0.625 \times 10^{20} = 62.5 \times 10^{18}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.

ذره در حال تعادل است، در نتیجه نیروی الکتریکی و نیروی وزن هم اندازه خواهند بود:



$$\begin{aligned} |W| &= |F_e| \Rightarrow mg = E |q| \xrightarrow{q=ne} mg = Ene \\ \Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times 10 &= 10^3 \times n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.25 \times 10^{11} \end{aligned}$$

از آنجایی که نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی خلاف جهت هستند، بار الکتریکی ذره باید منفی باشد و در نتیجه باید به آن الکترون بدهیم.

۵۴. گزینه ۳ درست است.

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن یعنی دی‌الکتریک، مساحت مشترک صفحات خازن و فاصله بین دو صفحه تغییر نکرده، بنابراین ظرفیت خازن ثابت است.

اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۲۵ درصد کاهش یافته است. بنابراین داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = 1 - 0.25 = 0.75 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{4}$$

طبق رابطه $q = CV$ داریم:

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} = 1 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \frac{3}{4}$$

۵۵. گزینه ۲ درست است.

با جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی آن (q) ثابت می ماند.

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{3}$$

$$q = CV \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = 3$$

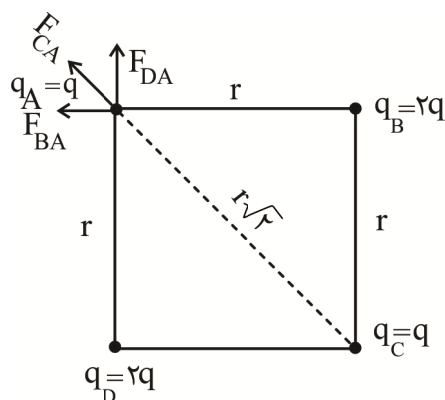
$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} = 3 \times \frac{1}{3} = 1$$

$$U = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = 3$$

در نتیجه فقط عبارت «پ» درست است.

۵۶. گزینه ۳ درست است.

ابتدا نیروهای وارد بر ذره A را محاسبه می کنیم:



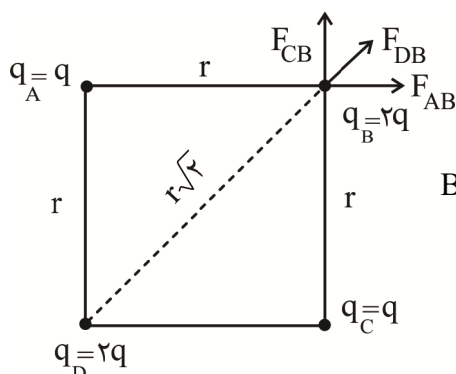
$$F_{DA} = F_{BA} = \frac{k |q| |2q|}{r^2} = 2 \frac{kq^2}{r^2}$$

$$F_{CA} = \frac{k |q| |q|}{(r\sqrt{2})^2} = \frac{1}{2} \frac{kq^2}{r^2}$$

$$F_A = 2\sqrt{2} \left(\frac{kq^2}{r^2} \right) + \frac{1}{2} \frac{kq^2}{r^2}$$

$$= 2/\sqrt{2} \frac{kq^2}{r^2} + 1/2 \frac{kq^2}{r^2} = 3/\sqrt{2} \frac{kq^2}{r^2}$$

سپس نیروهای وارد بر ذره B را حساب می کنیم:



$$F_{AB} = F_{CB} = \frac{k |q| |2q|}{r^2} = 2k \frac{q^2}{r^2}$$

$$F_{DB} = \frac{k |2q| |2q|}{(r\sqrt{2})^2} = 2k \frac{q^2}{r^2}$$

$$F_B = 2\sqrt{2} \frac{kq^2}{r^2} + 2 \frac{kq^2}{r^2} = 2/\sqrt{2} \frac{kq^2}{r^2} + 2 \frac{kq^2}{r^2} = 4/\sqrt{2} \frac{kq^2}{r^2}$$

$$\frac{F_A}{F_B} = \frac{3/\sqrt{2} \frac{kq^2}{r^2}}{4/\sqrt{2} \frac{kq^2}{r^2}} = \frac{3/\sqrt{2}}{4/\sqrt{2}} = \frac{3}{4}$$

۵۷. گزینه ۱ درست است.

طبق رابطه $R = \rho \frac{\ell}{A}$ داریم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{\ell_A}{\ell_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow 1 = \frac{120}{100} \times \frac{60}{100} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{72}{100}$$

بنابراین سطح مقطع سیم A، ۲۸ درصد کمتر از سطح مقطع سیم B است.

۵۸. گزینه ۱ درست است.

مقاومتی که با ولت‌سنج ایده‌آل به صورت متوالی است، از مدار حذف می‌شود. با کاهش مقاومت رئوستا، مقاومت معادل مدار کاهش و در نتیجه جریان کل مدار که همان عدد آمپرسنج است، افزایش می‌یابد: ولت‌سنج به دو سر باتری آرمانی ($r = 0$) متصل شده و اختلاف پتانسیل دو سر آن که طبق رابطه زیر همان $\mathcal{E}$ است را به صورت ثابت نشان می‌دهد:

$$V = \mathcal{E} - Ir \xrightarrow{r=0} V = \mathcal{E}$$

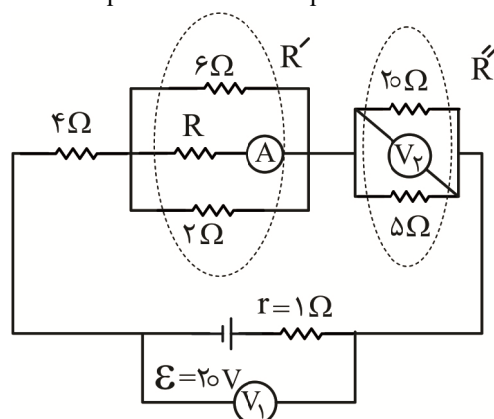
۵۹. گزینه ۳ درست است.

ابتدا جریان عبوری از مولد را به کمک اختلاف پتانسیل دو سر مدار به دست می‌آوریم:

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow 18 = 20 - (1 \times I) \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

حال می‌توان مقاومت معادل را به دست آورد:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 2 = \frac{20}{R_{eq} + 1} \Rightarrow R_{eq} = 9 \Omega$$

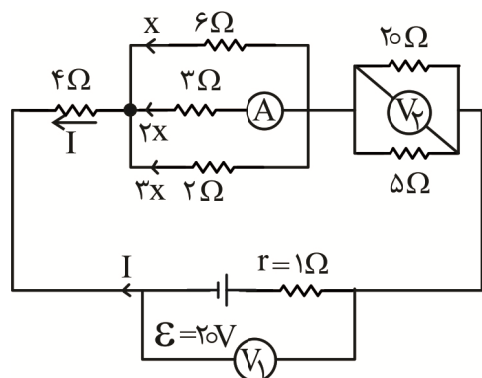


برای محاسبه عدد آمپرسنج ابتدا باید مقدار R را به دست آورد:

$$R'' = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4 \Omega$$

$$R_{eq} = 4 + R' + R'' \Rightarrow 9 = 4 + R' + 4 \Rightarrow R' = 1 \Omega$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{6} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{R + 6 + 2R}{6R} \Rightarrow 4R + 6 = 6R \Rightarrow R = 3 \Omega$$



حال با استفاده از تقسیم جریان می‌توان عدد آمپرسنج را به دست آورد:

$$I = x + 2x + 3x \Rightarrow I = 6x \Rightarrow x = \frac{I}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ A}$$

$$= 2x = 2 \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \text{ A} \quad \textcircled{A}$$

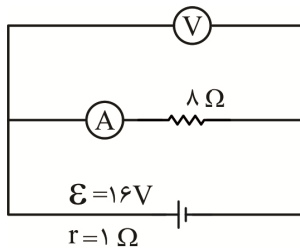
دو مقاومت ۲۰ اهمی و ۵ اهمی با یکدیگر موازی هستند. بنابراین

اختلاف پتانسیل آن‌ها با یکدیگر برابر است و همین‌طور برابر است با اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادلشان. بنابراین داریم:

$$V = R'' \times I = 4 \times 2 = 8 \text{ V}$$

۶۰. گزینه ۴ درست است.

از آنجایی که ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی هستند، مقاومت‌هایی که با ولت‌سنج به صورت متوالی و با آمپرسنج به صورت موازی بسته شده‌اند، از مدار حذف خواهند شد و مدار به صورت زیر ساده می‌شود:



آمپرسنج جریان کل مدار را نشان می‌دهد:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{16}{9} \text{ A}$$

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 8Ω را نشان می‌دهد:

$$V = IR = \frac{16}{9} \times 8 = \frac{128}{9} \text{ V}$$

۶۱. گزینه ۳ درست است.

توان خروجی مولد از رابطه $P = \varepsilon I - rI^2$ یا $P = R_{eq} I^2$ به دست می‌آید. با توجه به این که مولد آرمانی است $r = 0$ حال در دو حالت کلید بسته و کلید باز می‌توان توان خروجی مولد را به دست آورد. حالت اول: کلید بسته است. ابتدا مقاومت معادل را به دست می‌آوریم:

$$R_{eq} = R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 4 + \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 4 + 2 = 6$$

جریان کل مدار برابر است با:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R_{eq1} + r} = \frac{\varepsilon}{6 + 0} = \frac{\varepsilon}{6}$$

برای محاسبه توان خروجی مولد داریم:

$$P_{\text{مولد (۱)}} = \varepsilon I_1 = \frac{\varepsilon^2}{6}$$

حالت دوم: کلید باز است:

با باز شدن کلید، مقاومت R_3 حذف شده و دو مقاومت R_1 و R_2 با یکدیگر متوالی می‌شوند. بنابراین داریم:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 = 4 + 6 = 10\Omega$$

جریان کل برابر است با:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_{eq2} + r} = \frac{\varepsilon}{10 + 0} = \frac{\varepsilon}{10}$$

توان خروجی مولد برابر است با:

$$P_{\text{مولد (۲)}} = \varepsilon I_2 = \frac{\varepsilon^2}{10}$$

درصد تغییرات توان خروجی مولد برابر است با:

$$\left(\frac{P_{\text{مولد (۲)}}}{P_{\text{مولد (۱)}}} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{10}{6} - 1 \right) \times 100 = -40\% \text{ درصد}$$

۶۲. گزینه ۱ درست است.

مساحت زیر نمودار جریان - زمان برابر بار شارش شده است.

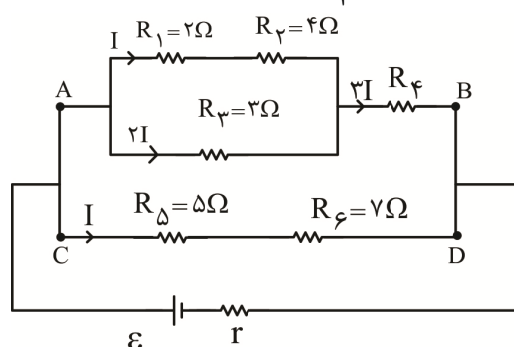
$$\Delta q = S = \frac{2+5}{2} \times 4 = 14C$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta q = I \Delta t = 0.15 \times 10^{-3} \times 20 \times 60 = 0.18C$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

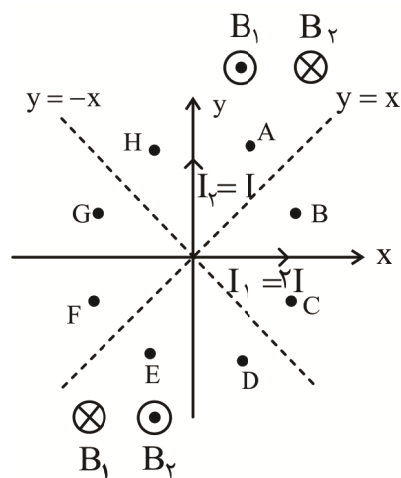
جریان در شاخه AB سه برابر جریان در شاخه CD است. پس مقاومت شاخه AB باید $\frac{1}{3}$ مقاومت شاخه CD باشد.



$$\frac{1}{3} \times 12 = 4\Omega$$

مقاومت معادل مقاومت‌های R_1, R_2, R_3 باید ۲ اهم است. پس مقاومت R_4 باید ۲ اهم باشد تا مقاومت شاخه AB، ۴ اهم شود.

۶۵. گزینه ۲ درست است.



میدان ناشی از دو سیم باید در خلاف جهت هم باشد، پس نقطه موردنظر باید در ربع اول یا سوم باشد. نقطه موردنظر باید به سیم کم جریان نزدیک‌تر باشد. پس نقطه‌های A و E می‌توانند نقطه موردنظر باشند.

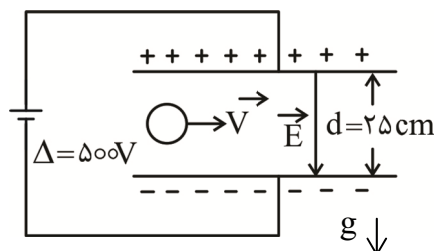
۶۶. گزینه ۴ درست است.

نیروی وزن ذره برابر است با:

$$mg = 3 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10 = 30 \times 10^{-6} N$$

میدان الکتریکی بین صفحات رسانا برابر است با:

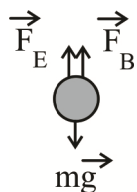
$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{500}{0.25} = 2000 \frac{V}{m}$$



جهت خطوط میدان الکتریکی از صفحه با پتانسیل بیشتر (صفحه مثبت) به طرف صفحه با پتانسیل کمتر (صفحه منفی) است. با توجه به اینکه علامت بار ذره منفی است، نیروی ناشی از میدان الکتریکی خلاف جهت میدان الکتریکی است و اندازه آن برابر است با:

$$F_E = E |q| = 2000 \times 5 \times 10^{-9} = 10 \times 10^{-6} \text{ N}$$

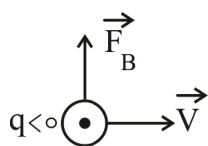
با توجه به اینکه قرار است ذره باردار بدون انحراف در جهت $\vec{V}$ حرکت کند باید نیروهای وارد بر ذره متوازن باشند. بنابراین داریم:



$$mg > F_E \Rightarrow mg = F_E + F_B \Rightarrow 30 \times 10^{-6} = (10 \times 10^{-6}) + F_B \Rightarrow F_B = 20 \times 10^{-6} \text{ N}$$

حال می‌توان مقدار میدان مغناطیسی و جهت آن را به دست آورد:

$$F_B = |q| VB \sin \alpha \Rightarrow 20 \times 10^{-6} = 5 \times 10^{-9} \times 10 \times B \times 1 \Rightarrow B = 400 \text{ T} = 4 \times 10^6 \text{ G}$$



۶۷. گزینه ۴ درست است.

$$\left\{ \begin{aligned} |\bar{\epsilon}| &= \left| \frac{N \Delta \phi}{\Delta t} \right| \\ \Delta \phi &= A \cos \theta \Delta B \end{aligned} \right\} \Rightarrow |\epsilon| = \left| \frac{NA \cos \theta \Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\Rightarrow 10 = 10 \times (4 \times 10^{-4}) \times \cos 0 \times \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta B}{\Delta t} = 2500 \frac{\text{T}}{\text{s}} = 2.5 \frac{\text{KT}}{\text{s}}$$

۶۸. گزینه ۴ درست است.

ابتدا دوره تناوب را به دست می‌آوریم:

$$\frac{5}{4} T = 0.5 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

حال معادله جریان متناوب بر حسب زمان را می‌نویسیم:

$$I = I_{\max} \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \Rightarrow I = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{0.4} t\right) \Rightarrow I = 2 \sin(5\pi t)$$

جریان در لحظه $t = 0.1 \text{ s}$ برابر است با:

$$t = 0.1 \text{ s} : I = 2 \sin(5\pi \times 0.1) = 2 \text{ A}$$

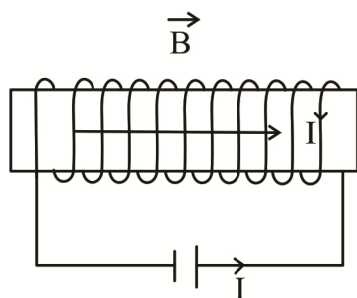
انرژی ذخیره شده در سیملوله از رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ به دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 10^{-3} \times (2)^2 = 5 \times 10^{-3} \text{ J} = 5 \times 10^3 \mu\text{J}$$

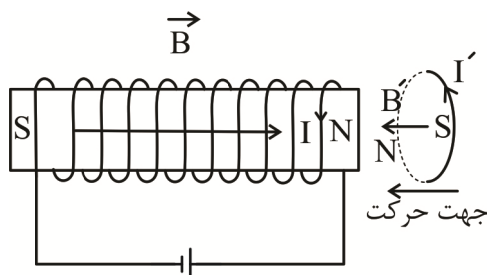
۶۹. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

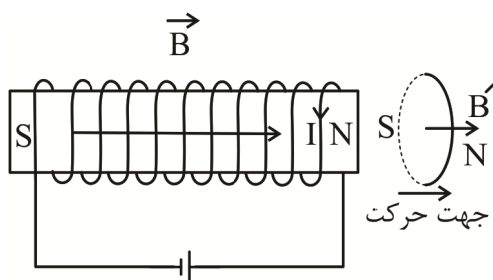
گزینه «الف» نادرست است؛ زیرا طبق قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی در سیملوله به سمت راست است.



گزینه «ب» نادرست است؛ زیرا با نزدیک کردن حلقه به سیملوله، طبق قانون لنز بین حلقه و سیملوله نیروی دافعه ایجاد شده و در نتیجه میدان مغناطیسی القایی در مرکز حلقه به سمت چپ است. طبق قاعده دست راست جهت جریان القایی روی حلقه در جهت بالا است.



گزینه «پ» نادرست است؛ زیرا با دور کردن حلقه از سیملوله، طبق قانون لنز بین حلقه و سیملوله نیروی جاذبه ایجاد شده و در نتیجه میدان مغناطیسی در مرکز حلقه به سمت راست است.



۷۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه‌های «پ» و «ث» درست است.

شیمی (۲)

۷۱. گزینه ۴ درست است.

از فلز طلا به علت رسانایی الکتریکی بالا و حفظ این رسانایی در دماهای گوناگون و همچنین واکنش پذیری کم آن در ساخت برخی وسایل الکترونیکی استفاده می‌شود. (ص ۱۷)

۷۲. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست است. در آرایش الکترون - نقطه‌ای هر دو عنصر، ۳ الکترون جفت نشده وجود دارد: $\cdot\dot{\cdot}\cdot$ $\cdot\dot{\cdot}\cdot$

عبارت دوم: درست است.

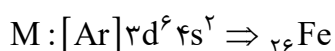
عبارت سوم: نادرست است؛ زیرا G بیشترین خصلت فلزی را دارد.

عبارت چهارم: نادرست است؛ زیرا گسترش صنایع الکترونیک مدیون ویژگی‌های سیلیسیم (F) است. (ص ۹ تا ۱۳)

۷۳. گزینه ۴ درست است.

هر چهار عبارت درست است:

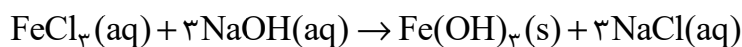
آرایش الکترونی $M(Fe_{26})$ به صورت زیر است:



عبارت اول: در آرایش الکترونی این اتم ۸ الکترون ظرفیتی وجود دارد و همچنین در آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود (Kr) ۳۶ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

عبارت دوم: آهن دارای دو اکسید طبیعی به فرمول های FeO و Fe₂O₃ است.

عبارت سوم: محلول کلرید زردرنگ آهن، همان آهن (III) کلرید است:



آجری رنگ

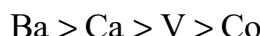
عبارت چهارم: آهن در گروه ۸ و دوره ۴ جدول دوره ای قرار دارد. (ص ۱۶ و ۱۹)

۷۴. گزینه ۴ درست است.

با توجه به واکنش اول، واکنش پذیری Ca از V بیشتر است.

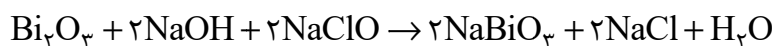
با توجه به واکنش دوم، واکنش پذیری V از Co بیشتر است.

و با توجه به واکنش سوم، واکنش پذیری Ba از Ca بیشتر است. (ص ۲۱)



۷۵. گزینه ۳ درست است.

ابتدا معادله داده شده را موازنه می کنیم:



حال درصد خلوص NaClO را به دست می آوریم:

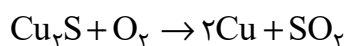
$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{H}_2\text{O} \text{ گرم}}$$

$$\frac{2 \times 74.5}{22.35 \text{ g} \times \frac{P}{100}} = \frac{1 \times 18}{2.16 \text{ g}} \Rightarrow P = 8\%$$

(ص ۲۳)

۷۶. گزینه ۲ درست است.

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



ابتدا بازده درصدی را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Cu گرم}} \Rightarrow \frac{1 \times 160}{10^4 \text{ g} \times \frac{R}{100}} = \frac{2 \times 64}{7.2 \times 10^3 \text{ g}}$$

$$\Rightarrow R = 9\%$$

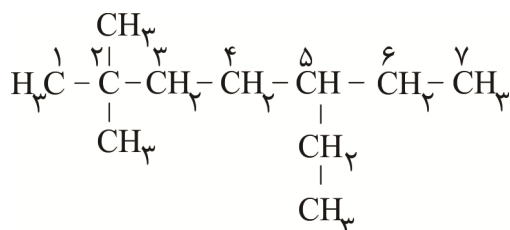
حال حجم گاز SO₂ تولیدی در شرایط STP را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{Cu گرم}} = \frac{\text{ضریب} \times 22.4}{\text{SO}_2 \text{ لیتر}} \Rightarrow \frac{2 \times 64}{7.2 \times 10^3 \text{ g}} = \frac{1 \times 22.4}{X_L} \Rightarrow X = 1260 \text{ L SO}_2$$

(ص ۲۳)

۷۷. گزینه ۱ درست است.

فرمول ساختاری ترکیب داده شده به صورت زیر است:

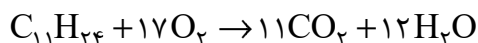


«۵ - اتیل - ۲، ۲ - دی متیل هپتان»

عبارت اول نادرست است؛ زیرا نام داده شده، نام خود ترکیب است نه هم‌پار آن.

عبارت دوم درست است. در این ترکیب $(C_{11}H_{24})$ ۲۴ اتم هیدروژن و در نفتالن $(C_{10}H_8)$ ۸ اتم هیدروژن وجود دارد.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا معادله سوختن کامل آن به صورت زیر است:



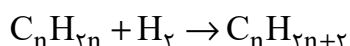
$$\frac{\text{ضریب مولی}}{C_{11}H_{24} \text{ مول}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{H_2O \text{ گرم}} \Rightarrow \frac{1}{0.2 \text{ mol}} = \frac{12 \times 18}{x \text{ g}} \Rightarrow x = 43.2 \text{ g } H_2O$$

عبارت چهارم درست است. در ساختار لوویس این هیدروکربن، ۳۴ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) وجود دارد.

(ص ۳۳ تا ۳۹)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

ابتدا با استفاده از حجم گاز هیدروژن، مقدار مول آلکن را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{\text{ضریب مولی}}{C_nH_{2n} \text{ مول}} = \frac{\text{ضریب} \times 22.4}{H_2 \text{ حجم}} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{22.4}{1.12} \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol } C_nH_{2n}$$

با توجه به فرض سؤال که نسبت مولی آلکان به آلکن، ۲ به ۱ است می‌توان فهمید که در مخلوط موردنظر ۰/۱ مول آلکان (2×0.5) وجود دارد.

در ادامه مجموع جرم آلکان و آلکن، ۱۳/۵ گرم اعلام شده است، بنابراین:

$$\text{جرم } C_nH_{2n} + \text{جرم } C_mH_{2m+2} = 13.5 \Rightarrow [0.5(14n)] + [0.1(14m+2)] = 13.5$$

$$\rightarrow 2m + n = 19$$

تنها گزینه‌ای که نسبت موردنظر در آن صدق می‌کند، گزینه ۴ است. (ص ۴۰)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

الف) نادرست است؛ زیرا در هر مول استیلن $(H-C \equiv C-H)$ ۱۰ مول الکترون پیوندی وجود دارد، بنابراین:

$$\frac{x}{0.2 \text{ mol}} = \frac{10 \times 6.02 \times 10^{23}}{1} \Rightarrow x = 1.204 \times 10^{24}$$

ب) نادرست است؛ زیرا جرم مولی نفتالن $(C_{10}H_8)$ برابر ۱۲۸ گرم و جرم مولی بنزن (C_6H_6) برابر ۷۸ گرم است:

$$\frac{128}{78} \approx 1.64$$

پ) درست است. هر مول بنزن (بنزن) به ۳ مول گاز هیدروژن برای سیر شدن کامل نیاز دارد، بنابراین:

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{C_6H_6 \text{ گرم}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{H_2 \text{ گرم}} \Rightarrow \frac{1 \times 78}{19.5} = \frac{3 \times 2}{x \text{ g}} \rightarrow x = 1.5 \text{ g } H_2$$

ت) نادرست است؛ زیرا فرآورده واکنش اتن با برم مایع، مایعی بی‌رنگ به نام ۱، ۲ - دی‌برمواتان است.

(ص ۴۲ و ۴۳)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

موارد سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: برای تهیه سوخت هواپیما بهتر است از نفت خامی استفاده کنیم که درصد نفت سفید بالاتری دارد مثل B یا C.

مورد دوم: بیشتر نفت صادراتی ایران از نوع نفت سنگین است، مثل A. (ص ۴۴)

۸۱. گزینه ۲ درست است.

$$0.3 \text{ mol} \times \frac{137 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 41.1 \text{ g(B)}$$

$$Q = 41.1 \times 0.4 \times (100 - 10) = 1479 \text{ J}$$

$$1479 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 1.479 \text{ kJ} \approx 1.48 \text{ kJ}$$

(ص ۵۷)

۸۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا جرم مولی ماده را به دست می آوریم:

$$A_r B_6 C: 2(12) + 6 + 16 = 46 (\text{g.mol}^{-1})$$

$$1 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} \times \frac{1368 \text{ kJ}}{1 \text{ mol}} = 30 \text{ kJ}$$

(ص ۷۰)

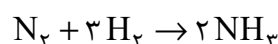
۸۳. گزینه ۳ درست است.

عبارت های اول و پنجم نادرست هستند:

- دارای دو گروه ساختاری از خانواده کتون ها است.

- در ساختار دارای ۱۲ الکترون ناپیوندی (۶ جفت الکترون ناپیوندی) می باشیم. (ص ۶۹)

۸۴. گزینه ۴ درست است.



$$\Delta H = (941 + 3 \times 435) - (6 \times 389) = -88 \text{ kJ}$$

$$5 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ g}} \times \frac{88 \text{ kJ}}{3 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ MJ}}{1000 \text{ kJ}} = 73.3 \text{ MJ}$$

۸۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه ها:

(۱) درست است. برای مثال با توجه به ارزش سوختی مواد X و W را می توان شیر خشک و تخم مرغ در نظر گرفت که برابر ۳ و ۶ کیلوژول بر گرم هستند. گرمای حاصل از سوختن ۲ g شیر خشک با یک گرم تخم مرغ برابر است. (ص ۵۳)

(۲) درست است. با توجه به رابطه $Q = C \Delta \theta$ ، شیب خط نمودار، C می باشد که برای روغن زیتون بیشتر است. (ص ۵۷)

(۳) درست است. جنبش نامنظم ذرات در گاز < مایع < جامد می باشد. (ص ۵۴)

(۴) نادرست است؛ زیرا ارزش سوختی چربی بیش از دو برابر کربوهیدرات و پروتئین است. (ص ۷۰)

پروتئین	چربی	کربوهیدرات	ماده غذایی
۱۷	۳۸	۱۷	ارزش سوختی kJg^{-1}

۸۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت ها به ترتیب:

- درست است. علت این امر غلظت گاز اکسیژن می باشد. (ص ۸۱)
- نادرست است؛ زیرا هرچه زمان کمتر باشد، آهنگ انجام واکنش تندتر است. (ص ۷۷)
- درست است. به علت اثر سطح تماس قرص پودر شده دارای سرعت بیشتری نسبت به قرص کامل است. (ص ۷۹)
- درست است. اگر مکعب از وسط برش بخورد، دو سطح پنهان آن آشکار می شود. می دانیم مکعب دارای ۶ وجه است، اگر هر سطح را برابر با a در نظر بگیریم، آنگاه داریم :

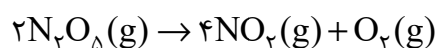
$$\frac{2a}{6a} = \frac{1}{3} = 0.33$$

$$1 + 0.33 = 1.33$$

(ص ۸۳)

۸۷. گزینه ۲ درست است.

ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم:



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{1}{2} \times \frac{|\Delta n_{\text{N}_2\text{O}_5}|}{\Delta t} = \frac{1}{2} \times \frac{|0.1 - 0.3|}{(10 - 4) \times 60} \approx 2.7 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

و برای سرعت واکنش داریم:

$$R = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{1} = 2.7 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

(ص ۹۰)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

در ۱۰۰ ثانیه دوم از $t = 100 \text{ s}$ الی $t = 200 \text{ s}$ می‌باشد. تعداد گوی‌های B از چهار به شش افزایش یافته است، بنابراین تغییرات B برابر با $(2 \times 0.2 = 0.4)$ مول است.

$$\bar{R}_{(B)} = \frac{\frac{0.4}{1} \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)}{\frac{100}{60} (\text{min})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

و در بازه زمانی t_1 الی t_2 ، به‌ازای 0.4 مول A، 0.8 مول ماده B تولید شده است. بنابراین $a = 1$ ، $b = 2$ است.

(ص ۹۱)

۸۹. گزینه ۳ درست است.

از آنجاکه بیشترین تغییرات سرعت مربوط به ماده W است، بنابراین بیشترین ضریب هم مربوط ماده W است و بین دو ماده F و D کمترین تغییرات مربوط به D است و بنابراین کمترین ضریب را می‌پذیرد. (ص ۹۰)

۹۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱ درست است: توجه شود که استیرن به فرمول C_8H_8 و سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک یعنی بنزن (C_6H_6) نسبت شمار کربن به هیدروژن یکسانی دارند.

گزینه ۲ درست است: «ب» دارای $\text{C}=\text{NH}_2$ است، یعنی عامل آمیدی دارد و پیوند هیدروژنی بین مولکولی تشکیل می‌دهد.

گزینه ۳ درست است؛ زیرا فرق این دو ماده آلی در $(\text{CH}=\text{CH}_2)$ و $(\text{C}=\text{NH}_2)$ می‌باشد که جرم اولی ۲۷ و دومی ۴۴ است. تفاوت این دو، ۱۷ می‌شود.

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا کاربرد پلی‌استیرن در ظروف یک‌بار مصرف است. (ص ۱۰۶ و ۱۱۶)

۹۱. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا مثلاً الکل‌های دو عاملی که سیر شده هستند می‌توانند در تشکیل پلی‌استر شرکت کنند.

عبارت دوم درست است؛ زیرا پلی‌پروپن یک پلیمر ماندگار است و ساختاری شبیه الکان دارد و زمان ماندگاری بیشتری نسبت به پلی‌استر دارد.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا کولار یک پلی‌آمید است و از فولاد هم‌جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا پلیمر سبز بعد از چند ماه به مولکول‌هایی نظیر CH_4 ، CO_2 ، H_2O تبدیل می‌شود.

(ص ۱۱۴ و ۱۱۸)

۹۲. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) نادرست است: توجه کنید ۱- اکتانول یک ماده کم محلول است و بین $0/1$ تا 1 گرم در 100 گرم آب حل می‌شود.
(۲) درست است: اتانول و استیک اسید هردو دارای ۸ پیوند اشتراکی هستند.



- (۳) نادرست است: فرمول گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و فرمول اتیل بوتانوات $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_4$ است. و تفاوت این دو در ۴ اکسیژن است

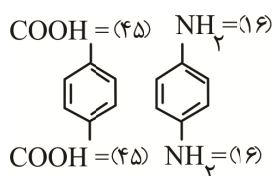
که معادل $64\text{g} = 4 \times 16$ می‌باشد؛ ولی جرم مولی استیک اسید $60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ می‌باشد.

- (۴) نادرست است: باید در نظر داشته باشید تری‌متیل‌آمین $\begin{array}{c} \text{N} \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ فاقد H متصل به نیتروژن است و با کربوکسیلیک اسید در واکنش تشکیل آمید شرکت نمی‌کند. (ص ۱۱۲)

۹۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- عبارت اول درست است، کولار زیست تخریب‌پذیر نیست و یک نوع پلی‌آمید محسوب می‌شود.
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا دارای ۲ اتم اکسیژن و ۱۲ اتم نیتروژن است که در مجموع ۶ جفت الکترون ناپیوندی یا ۱۲ الکترون ناپیوندی دارد.
عبارت سوم درست است.



$$90 - 32 = 58$$

- عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا n مول اسید ۲ عاملی با n مول آمین ۲ عاملی ۲n مول آب تولید می‌کند، یعنی 100 مول آب خارج می‌شود.
عبارت پنجم درست است؛ زیرا به اکسیژن و نیتروژن، هیدروژن متصل است و قطعاً دارای پیوند هیدروژنی بین مولکولی هستند. (ص ۱۱۷)

۹۴. گزینه ۴ درست است.

- عبارت الف: درست است، توجه کنید فرمول مولکولی این ماده $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ است و دارای ۶ پیوند ۲ گانه است (دقت

کنید باید کربوکسیل به شکل $(-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{H})$ باشد.) و ۵ اتم اکسیژن ($5 \times 2 = 10$) جفت الکترون ناپیوندی و ۲ اتم نیتروژن ($2 \times 1 = 2$) جفت الکترون ناپیوندی و در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی داریم؛ پس این مورد درست است.
عبارت ب: نادرست است؛ زیرا یک گروه آمینی و یک گروه آمیدی داریم.
عبارت پ: نادرست است. فرمول همانطور که گفته شده $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ است.

- عبارت ت: درست است. به ۷ اتم کربن یک اتم هیدروژن متصل است و در رادیکال متیل $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ هم تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت ۷ است. (ص ۱۱۶ و ۱۱۷)

۹۵. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه ۲: اسید دارای ۵ اتم کربن و الکل دارای ۲ اتم کربن می‌باشد.
در گزینه ۳: فقط پروپانویک اسید ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) پیوند هیدروژنی بین مولکولی تشکیل می‌دهد.
در گزینه ۴: ویتامین C قطبی است. آب‌دوست و چربی‌گریز نیز می‌باشد. (ص ۱۱۳)

زمین‌شناسی

۹۶. گزینه ۳ درست است.

طبق جدول مشخصات پهنه‌های زمین‌ساختی در ایران، پهنه سهند - بزمان یا همان پهنه ارومیه - دختر دارای فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی بوده است. سایر گزینه‌ها فاقد فرآیند فرورانش هستند. توجه کنید که پهنه شرق و جنوب شرق ایران (در جدول قیدشده) نیز، دارای عمل فرورانش می‌باشد.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

(فصل ۷ - ص ۱۰۷)

۹۷. گزینه ۲ درست است.

سنگ‌های سازنده سنگ‌کره در مقابل نیروی وارده، رفتار الاستیک از خود نشان می‌دهند. چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین‌لرزه از محل شکستگی به‌صورت امواج لرزه‌ای آزاد می‌شود، پس رفتار پلاستیک (خمیرسان) نمی‌تواند محصول فرآیند زلزله باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

شکل‌های ۱، ۳ و ۴ رفتار شکننده را نشان می‌دهند و حاصل لرزه هستند. (فصل ۶ - ص ۹۱، ۹۲)

۹۸. گزینه ۴ درست است.

عوارض مصرف سرب عبارت‌اند از: شیوع مسمومیت با سرب ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی و همچنین عوارض مصرف جیوه باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی شده و تولد کودکان ناقص نیز می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا دیابت (با مصرف آرسنیک) در سنگ‌های آتشفشانی و سولفیدی است.

(۲) نادرست است؛ زیرا زغال‌سنگ‌ها و کانی میکای سیاه دارای مقادیر زیادی فلئوئور هستند.

(۳) نادرست است؛ زیرا راه ورود عنصر ید از نوشیدن آب بوده و سلنیم از گیاهان است. (فصل ۵ - ص ۷۸، ۸۰)

۹۹. گزینه ۳ درست است.

سنگ‌های شیل، شیبست به‌علت تورق و سست بودن و سنگ دارای ژئوپس به‌علت انحلال‌پذیر بودن باعث ناپایداری سقف تونل و ریزش خواهند شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سنگ گابرو مقاوم است.

(۲) سنگ کوارتزیت و بعضی از سنگ‌های رسوبی مقاوم هستند.

(۴) هورنفلس و ماسه‌سنگ مقاوم هستند. (فصل ۴ - ص ۶۲)

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

بیشترین محصولات کشاورزی از مناطق معتدله به‌دست می‌آید؛ زیرا مقدار گیاه‌خاک فراوان است و ضخامت خاک هم زیاد. از طرفی به‌علت رطوبت و بارش مناسب، خاک دارای املاح کافی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فراوانی نمک و خاک کم‌توسعه، باعث کاهش محصولات کشاورزی می‌شوند.

(۲) املاح کم و خاک نازک ویژگی‌های نامناسبی برای کشاورزی هستند.

(۴) هوموس برای کشاورزی ضروری است و از طرفی فرسایش در تمام نقاط مداوم است و از طرفی فرسایش، فرآیند نامناسبی برای کشاورزی است. (فصل ۳ - ص ۵۴)

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

عنصر گوگرد S از سرد شدن بخارها در سطح یا شکاف سنگ‌های موجود در سنگ‌ها ایجاد می‌شود و در قله آتشفشان‌ها وجود دارد و به‌عنوان یک کانی محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

عناصر Ca, Si و C شرایط و ویژگی‌های منطبق با تعریف کانی را ندارند. (فصل ۲ - ص ۲۷)

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

$$P^2 = d^3$$

$$P^2 = 5^3 \rightarrow P^2 = 125$$

$$P = 5\sqrt{5} \approx 10 \quad \text{سال}$$

(فصل ۱ - ص ۱۲)

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

در جدول سه مورد خطا وجود دارد.

- اولین حفاری چاه نفت خاورمیانه در مسجد سلیمان بوده است و ذخایر فلزی ندارد.

- روستای وردیج به‌علت نوعی هوازدگی در سنگ‌ها مورد توجه قرار دارد.

- جاشک دارای گنبد‌های نمکی زیبا است. (فصل ۷ - ص ۱۰۴ و ۱۱۲)

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود.

پس در شکل تاقدیس داده شده، لایه‌های E جدیدتر از D و لایه A جدیدتر از B هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مفهوم یک تاقدیس، عمق تشکیل لایه‌ها تفاوت ندارد.

۲ و ۳) رعایت لایه‌های قدیمی در مرکز، نسبت به لایه‌های جدیدتر اطراف را نکرده است. (فصل ۶ - ص ۹۸)

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست، بلکه به‌دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است. پس بهبود بیماری سلیکوسیس با روش‌های دارویی یا سنتی و محلی در این علم جایگاه ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رابطه شیوع یک بیماری در مناطق خاص از کاربردهای زمین پزشکی است.

(۳) ارتباط انتقال مواد سمی ریزگردها به کمک علم ژئوشیمی در زمین‌شناسی پزشکی وجود دارد.

(۴) زمین‌شناسان راهکارهایی برای کاهش اثرات ریزگرد ارائه می‌دهند. (فصل ۵ - ص ۷۴)

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

مورد «الف» درست است؛ زیرا در سنگ‌های آهکی درزه فراوان وجود دارد، با گذشت زمان و جریان آب نفوذی، بخش‌هایی از سنگ‌ها در آب حل و در آن حفره‌های غار و کارست ایجاد می‌شود. (فصل ۴ - ص ۶۲)

بررسی سایر گزینه‌ها:

ب) نادرست است؛ زیرا اگر پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته به‌طور کامل به حالت اولیه خود برنگردند، دچار رفتار پلاستیک شده‌اند.

پ) نادرست است؛ زیرا به چال‌های عمیق و باریک، گمانه می‌گویند.

ت) نادرست است؛ زیرا اسکله‌ها از گروه سازه‌های دریایی هستند و برای مطالعات آن‌ها نیازی به موقعیت سطح ایستایی منطقه نیست.

۱۰۷. گزینه ۴ درست است.

با تلاقی مخروط افت چاه با یک منبع آلاینده مانند یک چاه فاضلاب، آب آلوده از سطح ایستایی بالاتر وارد چاه آب شده و آن را آلوده می‌کند. برای رفع این مشکل باید حریم کیفی چاه آب به‌درستی رعایت شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تلاقی مخروط افت چاه با فاضلاب ارتباطی با فرونشست زمین ندارد.

۲) آب آلوده وارد چاه آب شده و چاه خشک نمی‌شود.

۳) نمی‌توان آبخوان آلوده را میکروپزدایی کرد. (فصل ۳ - ص ۵۰ و ۵۱)

۱۰۸. گزینه ۲ درست است.

اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ یا شیل برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهند بود، اما اگر مانعی نباشد به سطح زمین راه یافته و در سطح زمین دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی می‌شوند و ذخایر قیر طبیعی را به‌وجود می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تشکیل ذخایر قیر (سطح زمین) وجود نفت‌گیر و سنگ‌پوش منتفی است.

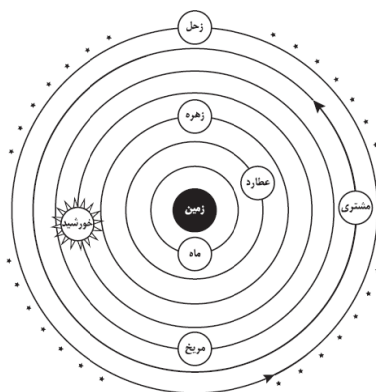
۳) اجساد پلانکتون برای تشکیل نفت الزامی است، نه برای قیر.

۴) وقتی شرایط تشکیل قیر وجود داشته باشد، پس مهاجرت ثانویه (حضور سنگ‌های نفوذناپذیر نفت‌گیر) وجود نداشته.

(فصل ۲ - ص ۳۷)

۱۰۹. گزینه ۳ درست است.

طبق نظریه بطلمیوس و زمین مرکزی، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند. با توجه به شکل کتاب درسی، جرم آسمانی X همان جایگاه زهره است.



(فصل ۱ - ص ۱۱)

۱۱۰. گزینه ۴ درست است.

جواهر زمرد یا (بریل)، معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم به رنگ سبز است. جواهرات درجه سختی زیادی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مسکوویت گوهر نیست، پس الزامی برای درجه سختی زیاد ندارد.

۲) یاقوت جواهری غیرسیلیکاته است.

۳) پیروکسن سیلیکات است، اما درجه سختی متوسط دارد. (فصل ۲ - ص ۳۴)