

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

متمم مجموعه‌ی $(A' \cap B') \cup C$ برابر است با:

$$[(A' \cap B') \cup C]' = [(A \cup B)' \cup C]' = (A \cup B) \cap C' = [-4, 10] \cap [6, +\infty) = [6, 10]$$

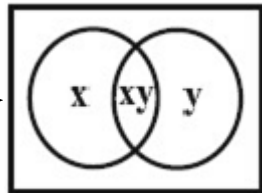
بازه‌ی $[6, 10]$ شامل ۵ عدد صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

x = تعداد نفرات فقط فوتبال

y = تعداد نفرات فقط والیبال

xy = تعداد نفراتی که هم والیبال و هم فوتبال بازی می‌کنند



$$x + xy + y = 19 \xrightarrow{x=y+1} y + 1 + (y + 1)y + y - 19 = 0$$

$$\Rightarrow y^2 + 3y - 18 = 0 \Rightarrow (y - 3)(y + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -6 \\ y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق} \\ y = 3 \Rightarrow x = 4 \end{cases}$$

$$\text{تعداد فوتبالیست} = x + xy = 4 + 4(3) = 16$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با مشخص کردن اعضای مجموعه‌ی A ، B و C ، حاصل $(C - A)$ و $(A - B)$ را به دست

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

می‌آوریم:

$$B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$C = \{4, 5\} \Rightarrow \begin{cases} C - A = \{5\} \\ A - B = \{1, 2\} \end{cases} \Rightarrow (C - A) \cup (A - B) = \{1, 2, 5\}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مجموعه جواب شامل هیچ عضوی از A نیست. ۳ گزینه‌ی ۱، ۳ و ۴ شامل A هستند. بنابراین گزینه‌ی

درست، ۲ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} a_3 = a_1 + 2d = 13 \\ a_7 = a_1 + 6d = 37 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ d = 6 \end{cases}$$

$$S_{10} = \frac{10}{2}(2a_1 + 9d) = 5(2 + 54) = 280$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها:

الف) $W - N = \{0, 1, 2, \dots\} - \{1, 2, \dots\} = \{0\} \Rightarrow$ متناهی

ب) $Z - N = \{0, -1, -2, -3, \dots\} \Rightarrow$ نامتناهی

پ) $R - Q = Q'$ (اعداد گنگ) $\Rightarrow$ نامتناهی

ت) $Q \cap Q' = \emptyset \Rightarrow$ متناهی

بنابراین ۲ تا از مجموعه‌ها متناهی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به طور خلاصه می‌توان گفت:

$$A \subseteq B : \begin{cases} A \text{ نامتناهی} \Rightarrow B \text{ نامتناهی} \\ A \text{ متناهی} \Rightarrow B \text{ متناهی} \end{cases}$$

$$U = Z$$

$$A = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$B = \{\dots, -3, -2, -1, 0\}$$

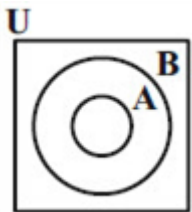
بررسی گزاره‌ها:

الف) $A' = \{-3, -4, -5, \dots\} = \{-x \mid x \geq 3\}$ ✓

ب) $B' = \{1, 2, 3, \dots\} = N$ ✓

پ) $B' = N \neq W$ ✗

ت) $A \cap B = \{0, -1, -2\} \Rightarrow n(A \cap B) = 3$ ✗

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون $A \cap B = A$ است پس $A \subseteq B$ می‌باشد، بنابراین $B' \subseteq A'$ است. پس $B' - A' = \emptyset$ می‌شود.

$$B' \cup A = U - (B - A)$$

$$A' \cup B = U$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول زیر، حاصل عبارت را می‌یابیم:

	30°	45°	60°	90°
sin	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰
tan	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۱	$\sqrt{3}$	تعریف نشده
cot	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	۰

$$\begin{aligned} \text{حاصل} &= \frac{1 + 3\sqrt{3} - 2\left(\frac{1}{2}\right) + \sqrt{3}}{2\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - (1)} = \frac{1 + 3\sqrt{3} - 1 + \sqrt{3}}{2\left(\frac{3}{4}\right) - \frac{\sqrt{3}}{2} - 1} \\ &= 4 \frac{\sqrt{3}}{1 - \frac{\sqrt{3}}{2} - 1} = 4 \frac{\sqrt{3}}{-\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{-8\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = -8 \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۱

می‌دانیم اگر c و b و a سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، داریم:

$$2b = a + c \Rightarrow 2(2x - 5) = 3 - 5x + 4x + 7 \\ \Rightarrow 4x - 10 = 10 - x \Rightarrow 5x = 20 \Rightarrow x = 4$$

پس دنباله ما به فرم زیر می‌باشد:

$$-17, 3, 23, \dots$$

$$d = 3 - (-17) = 20 \Rightarrow a_n = 20n - 37$$

$$\Rightarrow a_{14} = 20(14) - 37 = 280 - 37 = 243 \Rightarrow \frac{a_{14}}{27} = 9$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲

یادآوری می‌شود که $A \cap B' = A - B$ و همچنین $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$ بنابراین داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$87 = 48 + 61 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 22$$

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 48 - 22 = 26$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳

$$\frac{a_7}{a_3} = 16, \frac{a_7}{a_3} = \frac{a_1 q^6}{a_1 q^2} = q^4 \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = \pm 2 \xrightarrow{q > 0} q = +2$$

$$\begin{cases} a_7 = -10 \\ a_7 = a_1 q^6 \end{cases} \Rightarrow a_1 \times 2^6 = -10 \Rightarrow a_1 = -\frac{5}{8}$$

$$a_4 = a_1 q^3 = -\frac{5}{8} \times 2^3 = -\frac{5}{2}$$

$$a_6 = a_1 q^5 = -\frac{5}{8} \times 2^5 = -\frac{25}{2}$$

$$|a_6 - a_4| = |-\frac{25}{2} - (-\frac{5}{2})| = |-\frac{25}{2} + \frac{5}{2}| = |-\frac{20}{2}| = 10$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴

نکته: اگر در دنباله حسابی a_n ، دو جمله a_p و a_q را داشته باشیم، برای یافتن قدر نسبت دنباله می‌توانیم از روش زیر استفاده

$$d = \frac{a_q - a_p}{q - p} \quad \text{کنیم:}$$

$$d = \frac{a_{19} - a_7}{19 - 7} \Rightarrow d = \frac{27 - 9}{19 - 7} \Rightarrow d = \frac{18}{12}$$

در نتیجه:

$$d = \frac{3}{2} \Rightarrow d = 1.5$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$1, -\frac{1}{8}, \frac{1}{27}, \dots$$

$$+1^3, \left(-\frac{1}{2}\right)^3, \left(\frac{1}{3}\right)^3, \dots \Rightarrow a_4 = \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64} = \frac{1}{4^3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$\frac{\tan 60^\circ - \cot 45^\circ \times \cos 45^\circ}{\sin 60^\circ - \sin 45^\circ \times \cos 60^\circ}$$

$$= \frac{\sqrt{3} - 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{3} - \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{4}} = \frac{\frac{2\sqrt{3} - \sqrt{2}}{2}}{\frac{2\sqrt{3} - \sqrt{2}}{4}} = \frac{4(2\sqrt{3} - \sqrt{2})}{2(2\sqrt{3} - \sqrt{2})} = 2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$a_1 = (a, r)^2 \Rightarrow \cancel{a} = a, \cancel{r}^2 \Rightarrow a, r^2 = 1 \left\{ \Rightarrow \frac{\cancel{a} \cancel{r}^2}{\cancel{a} \cancel{r}^2} = \frac{5}{1} \Rightarrow r = 5 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{25} \right.$$

$$a, r^2 = 5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$a_2 + a_4 + a_{14} = 75$$

$$a_1 + 2d + a_1 + 4d + a_1 + 12d = 75$$

$$3a_1 + 21d = 75$$

$$3(a_1 + 7d) = 75$$

$$a_1 + 7d = 25 \Rightarrow a_8 = 25$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مجموعه اعداد صحیح مثبت کوچکتر از ۱۴۰۳ به صورت زیر است: ۱۹

$$A = \{1, 2, \dots, 1402\} \Rightarrow n(A) = 1402 \text{ متناهی است}$$

$$\text{نامتناهی} \Rightarrow \{7, 14, 21, 28, \dots\} = \text{مجموعه اعداد طبیعی مضرب ۷} \quad (1)$$

(۳) بین هر عدد گنگ متمایز، بی شمار عدد گنگ وجود دارد. به طور مثال:

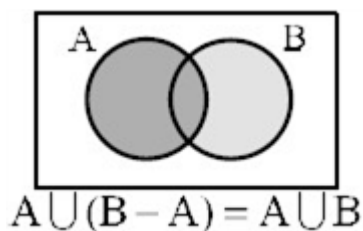
$$\sqrt{14.3} < \sqrt{14.3/1} < \sqrt{14.3/2} < \dots < \sqrt{14.4}$$

$$0 < \dots < \frac{1}{6} < \frac{1}{5} < \frac{1}{4} < \frac{1}{3}$$

(۴) بین هر دو عدد گویا بی شمار عدد گویا وجود دارد. به طور مثال:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$\tan^2 60^\circ + \cotg 60^\circ + \cos 30^\circ = (\sqrt{3})^2 + \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3 + \frac{1}{2} = \frac{7}{2}$$

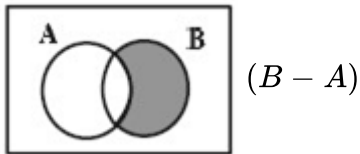
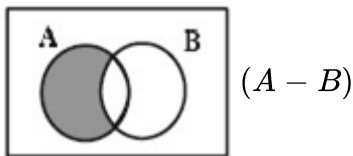


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار ون زیر، داریم: ۲۱

$$(A \cup B)' = A' \cap B' = A' - B$$

در نتیجه متمم $A \cup B$ برابر است با:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت $(A - B)$ و $(B - A)$ به صورت زیر می‌باشند:

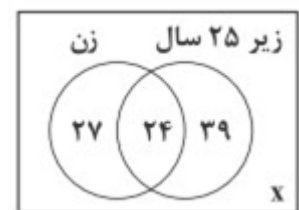


پس عبارت $(A - B) \cup (B - A)$ به صورت زیر می‌باشد و متمم این عبارت برابر با گزینه‌ی سوم می‌باشد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

روش اول: تعداد زنان زیر ۲۵ سال: $۲۴ = ۵۱ - ۲۷$
بنابراین شکل زیر را می‌توان رسم کرد:



تعداد مردان زیر ۲۵ سال: $۳۹ = ۶۳ - ۲۴$

x همان ورزشکاران مرد بالای ۲۵ سال می‌باشند:

$$۲۷ + ۲۴ + ۳۹ + x = ۲۱۰ \Rightarrow ۹۰ + x = ۲۱۰ \Rightarrow x = ۱۲۰$$

روش دوم:

$A \rightarrow$ زن

$B \rightarrow$ زیر ۲۵ سال

$$n(A) = ۵۱, n(B) = ۶۳, n(A \cap B') = n(A - B) = ۲۷$$

بالای ۲۵ زن
↑ ↑

حال به دنبال $n(A' \cap B') = n((A \cup B)')$ هستیم:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow ۲۷ = ۵۱ - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = ۵۱ - ۲۷ = ۲۴$$

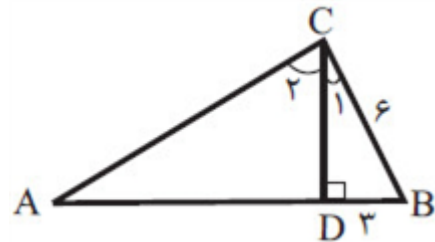
$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = ۵۱ + ۶۳ - ۲۴ = ۱۱۴ - ۲۴ = ۹۰$$

$$\Rightarrow n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) = ۲۱۰ - ۹۰ = ۱۲۰$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{S_{\triangle ABH}}{S_{\triangle AHC}} = \frac{\frac{1}{2}AH \times BH}{\frac{1}{2}AH \times AC \times \sin 60^\circ} = \frac{\frac{1}{2}AH \times \sqrt{3}}{\frac{1}{2}AH \times ۸ \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{4\sqrt{3}} = \frac{1}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همان طور که در مثلث قائم الزاویه CDB پیداست $\widehat{C}_1 = 30^\circ$ پس $\sin \widehat{C}_1 = \frac{DB}{CB} = \frac{1}{2}$ ۲۵



در نتیجه $\widehat{A} = 30^\circ$ و $\widehat{B} = 60^\circ$

در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{6}{AB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{6}{AB} \Rightarrow AB = 12$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $(2x-1)^2 = x^2 + (x+1)^2 \Rightarrow 2x^2 - 6x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=3 \end{cases}$ ۲۶

$$\left. \begin{array}{l} \sin A = \frac{x+1}{2x-1} = \frac{4}{5} \\ \sin B = \sin 90^\circ = 1 \\ \sin C = \frac{x}{2x-1} = \frac{3}{5} \end{array} \right\} \sin A + \sin B + \sin C = \frac{4}{5} + 1 + \frac{3}{5} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فرض کنید قدرنسبت a_2, a_3, a_4 برابر d باشد. اینک داریم: ۲۷

$$d = a_3 - a_2 = a_4 - a_3$$

$$a_3 - a_2 = \frac{2}{a_2}, a_4 - a_3 = \frac{3}{a_3}$$

اما طبق شرط مسئله $a_{n+1} - a_n = \frac{n}{a_n}$ است. این یعنی:

بنابراین:

$$\frac{2}{a_2} = \frac{3}{a_3} \Rightarrow a_3 = \frac{3}{2}a_2 \Rightarrow a_2 + \frac{2}{a_2} = \frac{3}{2}a_2 \Rightarrow \frac{2}{a_2} = \frac{a_2}{2} \Rightarrow a_2 = 2 \text{ یا } -2$$

اگر $a_2 = 2$ باشد، پس $a_3 = \frac{3}{2}a_2 = 3$ است. در این صورت $d = 1$.

اگر $a_2 = -2$ باشد، پس $a_3 = \frac{3}{2}a_2 = -3$ است. در این صورت $d = -1$.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اولاً می‌بایست $a + 2 < 3a$ ، یعنی $a > 1$ ، بنابراین: ۲۸

$$a + 2 > 1 + 2 \Rightarrow a + 2 > 3 \Rightarrow 3a \leq 4 \Rightarrow a \leq \frac{4}{3} \Rightarrow 1 < a \leq \frac{4}{3}$$

برای $a + 2 \geq n$ و $3a \leq n + 1$ ، اگر $n \geq 4$ ، مجموعه مقادیر قابل قبول برای a تهی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۹

$$a_{\Delta} + a_{\Gamma} = 2 \Rightarrow a_1 q^{\Gamma} + a_1 q^{\Delta} = 2 \Rightarrow a_1 q^{\Gamma} (1 + q) = 2 \quad (I)$$

$$a_{\Delta} - a_{\Gamma} = 1 \Rightarrow a_1 q^{\Gamma} - a_1 q^{\Delta} = 1 \Rightarrow a_1 q^{\Gamma} (1 - q^{\Delta}) = 1 \quad (II)$$

$$\frac{II}{I} \Rightarrow \frac{a_1 q^{\Gamma} (1 - q^{\Delta})}{a_1 q^{\Gamma} (1 + q)} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{(1 - q) (1 + q)}{1 + q} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1 - q = \frac{1}{2} \Rightarrow q = \frac{1}{2} \xrightarrow{I} a_1 \left(\frac{1}{16} \right) \left(\frac{2}{2} \right) = 2$$

$$\Rightarrow \frac{3a_1}{32} = 2 \Rightarrow a_1 = \frac{64}{3}$$

$$a_{\Gamma} = a_1 q^{\Gamma} = \frac{64}{3} \left(\frac{1}{2} \right)^6 = \frac{64}{3} \times \frac{1}{64} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۰

$$a, b, 12 \xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} b = \frac{12 + a}{2} \quad (1)$$

$$a, b, 12 + a \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} b^2 = a(12 + a)$$

$$b^2 = a(12 + a) \xrightarrow{(1)} \left(\frac{12 + a}{2} \right)^2 = a(12 + a) \xrightarrow{12+a \neq 0} \frac{12 + a}{4} = a$$

$$\Rightarrow 12 + a = 4a \Rightarrow a = 4$$

$$b = \frac{12 + a}{2} \xrightarrow{a=4} b = 8$$

$$\begin{cases} \text{دنباله حسابی} : 4, 8, 12 \Rightarrow d = 4 \\ \text{دنباله هندسی} : 4, 8, 16 \Rightarrow r = 2 \end{cases} \Rightarrow d + r = 4 + 2 = 6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۱

گزینه‌ی درست: در فرآیندهای انتقال فعال و انتشار تسهیل شده مولکول‌ها توسط پروتئین‌ها جابه‌جا می‌شوند. فرآیند انتقال فعال انرژی‌خواه و فرآیند انتشار تسهیل شده بدون صرف انرژی انجام می‌شود. سایر گزینه‌ها: انتشار ساده‌ی مواد از غشا، بدون حضور پروتئین و انرژی انجام می‌شود. برون‌رانی و درون‌رانی ذرات بزرگ، فرآیندهایی انرژی‌خواه هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۳۲

گزینه (۱): پیش‌ساز پروتئین‌های معده را پپسینوژن می‌نامند که به‌صورت غیرفعال ترشح می‌شوند. پروتئین‌های لوزالمعده نیز درون روده باریک فعال می‌شوند.

گزینه (۲): نورون‌ها یاخته‌های اصلی (نه تنها یاخته‌های این بافت) بافت عصبی هستند که توانایی تحریک را دارند.

گزینه (۳): درست، آمیلاز بزاق آغازگر گوارش غذا در دهان است.

گزینه (۴): نادرست، آنزیم‌های پانکراس در محیط غیراسیدی فعالیت می‌کنند.

۳۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مولکول‌های زیستی، شامل کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها هستند. از سلولز که نوعی کربوهیدرات است در کاغذسازی استفاده می‌شود. سلولز در گیاهان تولید می‌شود. سلولز از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز ساخته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: در ساختمان غشای سلولی، کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و لیپیدها قرار دارند. فقط آنزیم‌ها می‌توانند در سرعت واکنش‌ها تغییر ایجاد کنند.

گزینه‌ی ۲: اتم نیتروژن در ساختمان نوکلئیک‌اسیدها و پروتئین‌ها دیده می‌شود. ولی مولکول دنا اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند. گزینه‌ی ۳: فسفولیپیدها و تری‌گلیسریدها اسید چرب دارند ولی فسفولیپیدها بخش اصلی تشکیل‌دهنده‌ی غشا هستند.

۳۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، غشای یاخته است. در ساختار غشای یاخته‌ای بزرگ‌ترین مولکول‌ها، پروتئین‌ها و بیش‌ترین مولکول‌ها فسفولیپیدها می‌باشند. هر مولکول فسفولیپید دو زنجیره کربن‌دار دارد که همواره در تماس مستقیم با گلیسرول می‌باشند. هم‌چنین توجه داشته باشید که گلیسرول می‌تواند به گروه فسفات نیز اتصال داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه‌ی ۱: برخی پروتئین‌ها در لایه‌ی خارجی غشا به زنجیره‌ای از مولکول‌های کربوهیدرات‌ها متصل هستند. گزینه‌ی ۳: دقت کنید برخی پروتئین‌های غشایی، منفذ ندارند. گزینه‌ی ۴: روبه‌روی برخی از اسیدهای چرب، کلسترول و حتی پروتئین قرار گرفته است.

۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد ب صحیح است. کربوهیدرات‌ها و لیپیدها (به‌جز فسفولیپیدها) مولکول‌های زیستی هستند که با ویژگی‌های مطرح شده در سؤال مطابق‌اند. بررسی موارد:

(الف) در یاخته شبکه آندوپلاسمی صاف در تولید لیپیدها نقش دارد.

دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار می‌گیرند.

(ب) در اثر اتصال تعداد زیادی مولکول گلوکز به یک‌دیگر سلولز تشکیل می‌شود که در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها نقش دارد. بنابراین، این مورد فقط در رابطه با کربوهیدرات‌ها صحیح است.

(ج) هم کربوهیدرات‌ها و هم لیپیدها در تولید انرژی در یاخته‌ها نقش دارند.

(د) این مورد عملکرد پروتئین‌ها (آنزیم‌ها) را بیان می‌کند که به این سؤال مربوط نیست.

۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گاسترین و سکرترین دو هورمون گوارشی هستند که به ترتیب باعث کاهش و افزایش pH لوله‌ی گوارش می‌شوند. هورمون سکرترین از روده‌ی باریک ترشح می‌شود که در بیماری سلیاک دچار آسیب می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) سکرترین روی لوزالمعده اثر می‌گذارد. محل اصلی جذب، روده‌ی باریک است. (۲) هورمون گاسترین از طریق ترشح اسید و آنزیم پپسینوژن باعث افزایش روند گوارش مولکول‌های پروتئینی مانند گلوتن می‌شود. (۴) هورمون‌ها به خون می‌ریزند، بنابراین هورمون گاسترین جزو ترکیبات شیرهای معده نیست.

۳۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی درست: گوارش کربوهیدرات‌های نشاسته و گلیکوژن، توسط آمیلاز بزاق از دهان آغاز می‌شود.

گزینه‌های نادرست: گوارش لیپیدها، توسط لیپاز از معده آغاز می‌شود. ویتامین B_{12} از روده جذب می‌شود.

آنزیم‌ها به صورت غیرفعال وارد معده می‌شوند.

گزینه درست: دستگاه گوارش طی فرآیند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می‌کند و با فرآیند گوارش شیمیایی مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کند. در انجام گوارش شیمیایی غذا ترشحات یاخته‌های لوله گوارش و غده‌های مرتبط با آن و در انجام گوارش مکانیکی غذا، یاخته‌های ماهیچه‌ای و دندان‌ها نقش دارند.

گزینه‌های نادرست: هر کدام از گزینه‌ها جداگانه مربوط به گوارش شیمیایی یا مکانیکی غذا در لوله گوارش هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تمامی یاخته‌های زنده بدن به انرژی نیاز دارند و با توجه به واکنش تولید ATP از گلوکز، همه این یاخته‌ها، نیازمند آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات برای تولید انرژی لازم برای فعالیت‌های خود هستند.

دقت کنید که در این سؤال گفته نشده است که آنزیم‌های تجزیه‌کننده کربوهیدرات توسط یاخته‌های این غده، ترشح می‌شوند. علت نادرستی مورد ۱: در غده معده، یاخته‌های کناری و در غده روده، یاخته‌های ریزپرزار دارای چین‌خوردگی غشایی‌اند. علت نادرستی مورد ۳: در دیواره لوله گوارش، از مری تا مخرج، شبکه یاخته‌های عصبی وجود دارند که تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند. این شبکه‌ها می‌توانند به صورت مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند ولی دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد. بنابراین هر دو این غده‌ها می‌توانند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار بگیرند. علت نادرستی مورد ۴: در غده معده، سلول‌های کناری، اصلی، ترشح‌کننده ماده مخاطی و در غده روده، سلول‌های ریزپرزار، ترشح‌کننده هورمون سکرین و ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مایع A فشار اسمزی زیادی دارد و با افزودن دوباره شکر به آن، فشار اسمزی آن دوباره افزایش می‌یابد. با افزایش هر چه بیشتر تفاوت غلظت دو مایع، سرعت جابه‌جایی مولکول‌های آب از محلول B به محلول A افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جابه‌جایی مولکول‌های آب بین دو محلول متوقف نمی‌شود.
- (۳) با افزایش فشار اسمزی محلول B (محلولی که کاهش حجم می‌دهد)، تفاوت فشار اسمزی کاهش می‌یابد.
- (۴) تراکم مولکول‌های آب در محلول B بیشتر است. بنابراین این محلول فشار اسمزی کم‌تری دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور از عبارت صورت سؤال، بافت‌های پیوندی (تولید کلاژن و ...) و بافت‌های پوششی (به دلیل تولید غشای پایه) است. همه موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) ماده زمینه‌ای مختص بافت پیوندی است و در بافت پوششی دیده نمی‌شود.

ب) گروهی از بافت‌های پوششی مانند بافت پوششی استوانه‌ای هسته مرکزی ندارند، بلکه هسته آن‌ها قاعده‌ای است.

ج) شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به معنی غشای پایه است. غشای پایه در بافت پیوندی وجود ندارد.

د) فضای فشرده به معنای فضای بین‌یاخته‌ای اندک است. فضای بین‌یاخته‌ای در بافت پیوندی برخلاف بافت پوششی زیاد است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در بیماری سلیاک ریزپررها و حتی پررها از بین می‌روند.

موارد الف، ج و د درست هستند. بررسی همه موارد:

- الف) مجموعه چین‌ها، پررها و ریزپررها سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش می‌دهد. (درست)
- ب) ریزپرر از جنس غشا است و همانند پرر در ساختار خود مولکول پروتئینی دارد که از آمینواسیدها تشکیل شده است. (نادرست)
- ج) لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاطی دارای شبکه عصبی هستند. پرر و ریزپرر جزئی از لایه مخاطی هستند و داخل تر قرار دارند. (درست)
- د) فقط پرر دارای یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی است و ریزپرر در ساختار خود یاخته ندارد. (درست)

۴۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ج و د صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) نادرست - هسته سلول ها دور از ریزپرز قرار می گیرند.

ب) نادرست - هسته سلول ها به سمت خارج حفره نزدیک هستند نه داخل حفره.

ج) درست

د) درست

۴۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه ی درست: بعضی از یاخته ها می توانند ذره های بزرگ را با فرایند درون بری جذب کنند. در این فرایند ذره های درشت توسط غشای یاخته احاطه شده و به شکل کیسه ای کوچک به درون یاخته منتقل می شوند (واکوئل غذایی) ، بنابراین از مقدار مولکول های غشا کاسته می شود.

سایر گزینه ها: در فرایند انتقال فعال، مولکول ها برخلاف جهت شیب غلظت منتقل می شوند. در نوعی از انتقال فعال که هم انتقالی نام دارد، مولکول بدون صرف انرژی و همراه با یون برخلاف شیب غلظت منتقل می شود (مثل جذب گلوکز به همراه یون سدیم در روده) ، انتشار ساده از میان فسفولیپیدها و بدون نیاز به پروتئین ها انجام می شود. در فرآیند برون رانی و درون بری مولکول با توجه به نیاز یاخته جابه جا می شوند.

۴۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در همه ی ویژگی های حیات، تولید و ترشح پیک شیمیایی مؤثر است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در تک سلولی ها بافت وجود ندارد.

۲) تولید مثل در همه ی طول عمر دیده نمی شود.

۴) تک سلولی ها مایع بین یاخته ای ندارد.

۴۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه ها:

۱) یکی از کاربردهای علم زیست شناسی، جانشین کردن سوخت های زیستی به جای سوخت های فسیلی است.

۲) در کل نگرانی نتیجه گرفته می شود که کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.

۳) غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می آید.

میزان خدمات هر بوم سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.

۴) مدت هاست که زیست شناسان می توانند ژن های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند.

۴۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جستجوی علت های پدیده های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

۴۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد الف و د صحیح اند.

حرکت های روده ی باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده

می گستراند تا تماس آن با شیریه های گوارشی و نیز یاخته های پوششی مخاط ، افزایش یابد.

۴۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیست شناسی، علم بررسی حیات است ؛ اما حیات چیست؟ تعریف حیات بسیار دشوار است و شاید

حتی غیرممکن باشد. بنابراین، معمولاً به جای تعریف حیات، ویژگی های آن و یا ویژگی های جانداران را بررسی می کنیم. گستره

حیات، از یاخته شروع می شود و با زیست کره پایان می یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کبد، معده، روده و لوزالمعده در ترشح یون بیکربنات به محیط دوازدهه نقش دارند. هر اندامی توانایی ساخت آنزیم‌های مخصوص خود را دارد. آنزیم‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کبد، آنزیم گوارشی که بتواند پیوند مولکول‌های غذایی را آبکافت کند، نمی‌سازد.
- (۲) ماهیچه‌ی طولی و حلقوی در دیواره‌ی لوله‌ی گوارش قرار دارند. کبد جزو لوله‌ی گوارش نیست.
- (۳) معده، محل شروع گوارش پروتئین‌هاست. لوزالمعده و روده در سطح پایین‌تری از معده قرار دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هورمون گاسترین از معده و هورمون سکرتین از بخش ابتدایی روده‌ی باریک که در مجاورت پیلور قرار دارند به خون ترشح می‌شوند.

- گزینه‌ی ۱: هر دو هورمون گاسترین و سکرتین ابتدا به وسیله‌ی سیاه‌رگ باب به کبد می‌روند. در کبد کلسترول ساخته می‌شود.
- گزینه‌ی ۲: هورمون سکرتین با افزایش ترشح بی‌کربنات از پانکراس فضای درون دوازدهه را قلیایی می‌کنند. آنزیم‌هایی که در دوازدهه فعالیت می‌کنند در محیط قلیایی عملکرد بهتری دارند.
- گزینه‌ی ۳: هورمون‌های گاسترین و سکرتین از یاخته‌های پوششی لایه‌ی مخاطی ترشح می‌شوند که تنظیم عملکرد آن‌ها تحت تأثیر شبکه‌ی عصبی موجود در لایه‌ی زیرمخاط است نه لایه‌ی ماهیچه‌ای.
- گزینه‌ی ۴: هورمون گاسترین با اثر بر یاخته‌های کناری ترشح اسید را افزایش می‌دهد و با اثر بر یاخته‌های اصلی ترشح پپسینوژن را زیاد می‌کند. پپسینوژن یک آنزیم پروتئینی است که با برون‌رانی از یاخته خارج می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

چه انتشار ساده و چه انتشار تسهیل شده بدون انرژی زیستی و موافق شیب غلظت وارد شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۲): مثال نقض: انتشار ساده
- گزینه (۳): یاخته انرژی زیستی می‌خواهد.
- گزینه (۴): مثال نقض: انتشار تسهیل شده!

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر انقباض بنداره انتهای مری کافی نباشد، در نتیجه برگشت شیره معده (مخلوطی از مواد غذایی و آنزیم‌ها و اسید معده)، مخاط مری به تدریج آسیب می‌بیند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی درست: لیپوپروتئین‌های پُرچگال نسبت به لیپوپروتئین‌های کم‌چگال، پروتئین بیش‌تر و کلسترول کم‌تری دارند. سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

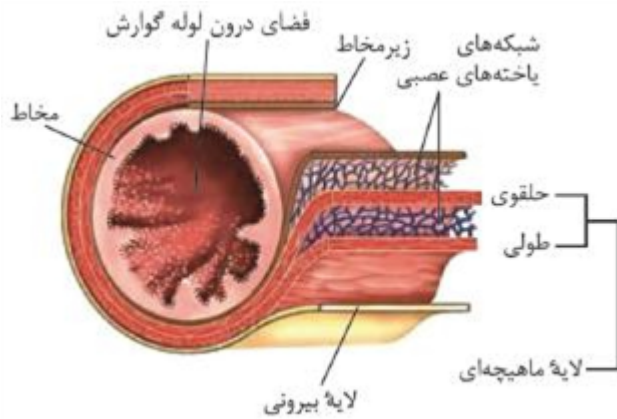
موارد «الف» و «ب» با توجه به متن کتاب درسی نادرست هستند. یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های متفاوتی مانند سنگ‌فرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

لایه‌ی ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی سطحی، بی‌کربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می‌کنند که لایه‌ی ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

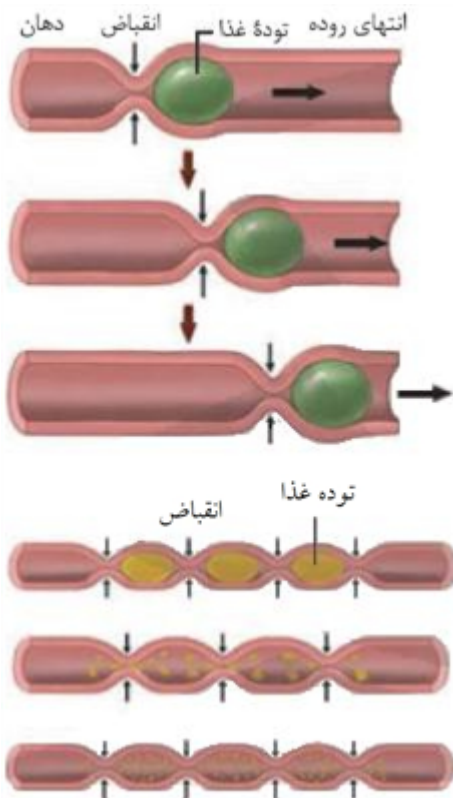
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۷

با دستگاه عصبی خودمختار ارتباط دارند، اما دستگاه عصبی خودمختار بر عملکرد این شبکه‌ها تأثیر می‌گذارد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵۸

با مقایسه دو شکل، گزینه (۱) صحیح است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۹

گزینه درست: کربوهیدرات‌های متصل به پروتئین یا فسفولیپیدهای غشا، در سطح خارجی غشا قرار دارند. کلاسترول به صورت پراکنده در هر دو لایه فسفولیپیدی غشا وجود دارد. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۰

گزینه درست: ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد. ارتباط اجزا مثل خود اجزا در تشکیل جاندار مؤثرند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها درست هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ج عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:
الف) اولین لایه از سمت داخل در دهان، لایه مخاط است که غدد بزاقی کوچک دهان را درون خود جای داده است.
ب) دومین لایه روده، لایه ماهیچه‌ای (صاف) است؛ فضای بین‌یاخته‌ای در بافت ماهیچه صاف اندک است.

ج) لایه ماهیچه‌ای معده از سه بخش تشکیل شده است: ماهیچه طولی، ماهیچه مورب که در جهات متفاوت سازمان یافته‌اند؛ اما توجه داشته باشید که لایه ماهیچه‌ای سومین لایه لوله گوارش از سمت داخل است، نه خارج!
د) دقت کنید که بخش عمده مری در خارج از حفره شکمی قرار دارد و به همین دلیل یاخته‌های لایه خارجی آن در این بخش، در تشکیل صفاق نقشی ندارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بر اساس صحیح نیست سؤال: ۶۳

- رد ۱) بله قارچ‌ها!
- رد ۲) منظور پروتئین‌ها است.
- تأیید ۳) برخی هورمون‌ها!
- رد ۴) منظور ریبوزوم‌ها است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل کتاب درسی. ۶۴

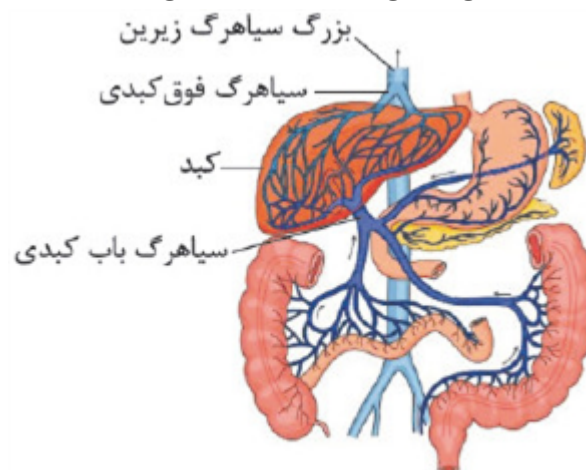
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در بزاق، آنزیم گوارشی آمیلاز و در شیر روده باریک آنزیم‌های گوارشی یافت می‌شود و در هر دو هورمون یافت نمی‌شود. ۶۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل ساختارهای لوله گوارش و نای در کتاب درسی ۶۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر چهار لایه لوله گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. در بافت پیوندی سست، انواعی از یاخته‌های بافت پیوندی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: ۶۷

- گزینه ۱: لایه مخاطی مری، از بافت سنگفرشی چند لایه تشکیل شده است. در مری، ماهیچه صاف نیز وجود دارد.
- گزینه ۲: به عنوان مثال یاخته‌های بافت پوششی در معده و روده توانایی ترشح آنزیم دارند.
- گزینه ۳: در بافت سنگفرشی چند لایه، فقط عمقی‌ترین یاخته‌ها با غشای پایه در تماس مستقیم هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خون‌های خارج شده از راست‌روده و بلندترین کولون ابتدا به رگ واحدی می‌ریزند!

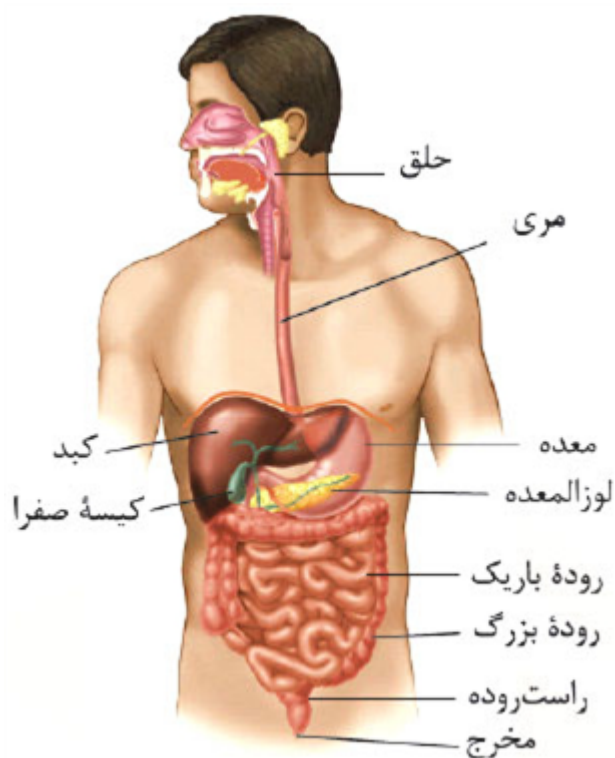


سیاهرگ باب و فوق کبدی

تشریح سایر گزینه‌ها:

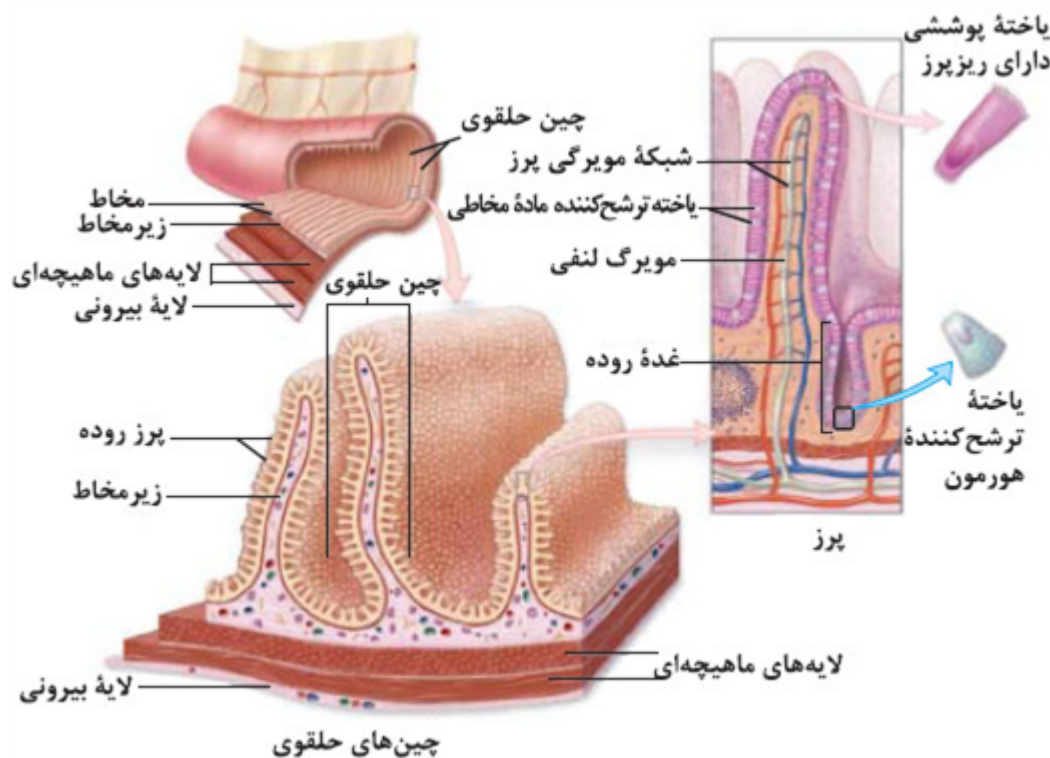
(۲) اگر انقباض آخرین بنداره در مسیر بلع، کافی نباشد، یعنی کاردیا، فرد دچار ریفلاکس می‌شود.

(۳) طبق شکل زیر اولین قسمت دوازدهه از پیلور به سمت بالا و زیر کبد می‌رود:



(۴) طبق شکل بالا پیچ بین کولون بالارو و افقی، در زیر کبد قرار دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک دیده می‌شوند. برای ایجاد چین‌های حلقوی در روده باریک، لایه مخاطی همانند لایه زیرمخاطی شرکت می‌کند ولی در ساخت پرز تنها لایه مخاطی نقش دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در لوله گوارش دو نوع چین‌خوردگی یافت می‌شوند. تنها چین‌خوردگی‌های معده در پی ورود مواد غذایی باز شده و از بین می‌روند.

گزینه ۳: در غده روده باریک سه نوع یاخته پوششی دارای ریزپرز، یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی و یک یاخته دیگر دیده می‌شوند. این یاخته‌ها با تعداد برابری نسبت به هم قرار ندارند.

گزینه ۴: در روده باریک، حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده مشاهده می‌شود. در معده برخلاف روده باریک سه لایه ماهیچه‌ای (طولی، حلقوی و مورب) وجود دارد. چین‌های روده برخلاف معده حلقوی هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الف، پ، ت درست هستند. بررسی موارد:

الف) کاهش ترشح فاکتور داخلی معده و در نتیجه کاهش جذب ویتامین B_{12} موجب کاهش تولید گلبول قرمز می‌شود.

ب) بخشی از مواد جذب شده در روده باریک از طریق یک سیاهرگ (باب) ابتدا به کبد رفته و سپس از طریق سیاهرگ دیگری به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌روند. بخش دیگری از مواد جذب شده (لیپیدها) از طریق رگ لنفی به سمت بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌روند.

پ) در کبد بخشی از گلوکز به صورت گلیکوژن ذخیره می‌شود؛ بنابراین مقداری از گلوکز خون کاهش می‌یابد.

ت) سلول‌های پوششی روده باریک برای تولید ترکیبات آلی مورد نیاز خود می‌توانند از مونومرهای جذب شده استفاده نمایند. نکته: معمولاً خون از سرخرگ به مویرگ و سپس سیاهرگ می‌رود، اما در دستگاه گوارش سیستم باب کبدی وجود دارد. یعنی خون از مویرگ‌های روده توسط یک سیاهرگ (باب) به کبد می‌رود و در کبد شبکه مویرگی وجود دارد. سپس از شبکه مویرگی کبد خون توسط یک سیاهرگ خروجی از کبد به بزرگ‌سیاهرگ زیرین وارد می‌شود. می‌بینیم که شبکه مویرگی کبد بین دو سیاهرگ وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۱

بر اساس شروع عبارت با «صحیح نیست»:

تأیید «الف»: هر دو هورمون وارد سیاهرگ باب و کبد می‌شوند.

تأیید «ب»: کبد بخشی از دستگاه گوارش است، نه بخشی از لوله گوارش!

رد «ج»: پرزها حتی ریزپرزها از بین می‌روند!

تأیید «د»: پیش‌ساز پروتئازهای معده را به‌طور کلی پپسینوژن می‌نامند!

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (این سؤال شبیه ساز سؤال کنکور ۱۳۹۴ است.) ۷۲

یاخته‌های سطح درونی تمام بخش‌های معده، زنده هستند و توانایی انجام گلیکولیز را دارند، در نتیجه می‌توانند مولکول‌های قندی مانند گلوکز را به کمک آنزیم‌های سیتوپلاسمی خود تجزیه کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: دقت کنید هر دو یاخته زنده هستند و طی گلیکولیز در عدم حضور اکسیژن، ATP تولید می‌کنند.

گزینه‌ی «۲»: دقت کنید تجزیه‌ی سلولز توسط یاخته‌های دیواره‌ی لوله‌ی گوارش گاو انجام نمی‌شود بلکه به کمک میکروب‌های موجود در معده انجام می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: دقت کنید جذب مواد حاصل از گوارش در روده‌ی کوچک انجام می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۳

شاخص توده بدنی بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است.

سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، اندام معده است. در صورت تخریب یاخته‌های کناری معده، ترشح اسید و عامل ۷۴

داخلی معده کم می‌شود، در نتیجه ویتامین B_{12} تخریب شده و تعداد گویچه‌های قرمز خون (نوعی بافت پیوندی) کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور، ویتامین B_{12} است. این ویتامین در روده‌ی باریک جذب می‌شود، نه در معده.

(۲) بیشتر گوارش فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی (چربی‌ها) توسط لیپاز ترشح‌شده از لوزالمعده صورت می‌گیرد.

(۳) در معده، یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی ماده‌ی مخاطی و نیز یاخته‌های پوششی سطحی، موسین ترشح می‌کنند، اما در این بین فقط یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات می‌سازند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بنداره‌ی انتهای مری، غذا را از مری وارد معده و بنداره‌ی پیلور، کیموس را از معده وارد روده‌ی باریک ۷۵

می‌کند. بررسی گزینه‌ها:

(۱) معده محل شروع گوارش لیپیدها است.

(۲) پرز و ریزپرز فقط در روده‌ی باریک دیده می‌شود.

(۳) روده‌ی باریک محل شروع حرکات قطعه‌قطعه‌کننده است. این حرکات در مری و معده دیده نمی‌شوند.

(۴) پروتئازهای معده و پانکراس (لوزالمعده) هر دو به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مورد گزینه‌ی ۳ باید دقت کرد که افزایش یا کاهش فشار هوا، اثری بر ارتفاع مایع لوله نمی‌گذارد و در مورد گزینه‌ی ۴ دقت شود که کم‌تر شدن قطر لوله باعث افزایش اثر موینگی می‌شود و این اثر باعث می‌شود که سطح جیوه در لوله پایین‌تر برود.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع کم‌تر باشد، مایع، جامد را تر نمی‌کند. مثلاً جیوه سطح شیشه را خیس نمی‌نماید.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مولکول‌های مایع می‌تواند به راحتی نسبت به هم جابه‌جا شوند و روی هم می‌لغزند. بنابراین مایع به راحتی جاری می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

وقتی سطح داخلی لوله چرب شود، نیروی هم‌چسبی بر دگرچسبی غلبه کرده و در داخل لوله آب پایین رفته و به صورت محدب یا برآمده درمی‌آید ولی در خارج لوله، سطح آب به صورت مقعر یا فرورفته می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله‌ی پیوستگی جریان لایه‌ای شاره، آهنگ جریان شاره ثابت می‌ماند و می‌توان برای تندی آن نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A_2 > A_1} v_2 < v_1 \Rightarrow \text{تندی شاره کاهش می‌یابد.}$$

طبق اصل برنولی با کاهش تندی شاره، فشار آن افزایش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین هستند و شیشه مثالی از جامد بی‌شکل یا آمورف است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) هر دو پدیده به علت حرکت کاتوره‌ای مولکول‌های شاره رخ می‌دهد.

(ب) هر دو پدیده به علت کشش سطحی رخ می‌دهد.

(ج) در هر دو پدیده دگرچسبی کم‌تر از هم‌چسبی است.

در هر سه عبارت علت یکسان است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب و ت درست‌اند.

مورد پ غلط است؛ زیرا پدیده‌ی پخش نشان‌دهنده‌ی حرکات نامنظم و کاتوره‌ای ذرات آب است نه نمک.

۸۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به بررسی تک تک موارد می‌پردازیم:

الف) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، به همین دلیل کشش سطحی جیوه بیش‌تر از آب است.

ب) تشکیل حباب‌های آب و صابون جلوه‌ای از کشش سطحی می‌باشند.

پ) با افزایش دمای یک مایع نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع کاهش می‌یابد، در نتیجه کشش سطحی روی سطح آن نیز کاهش می‌یابد.

ت) نیروهای کشش سطحی ماهیت الکتریکی دارند، زیرا نیرویی داخلی بین ذرات سازنده‌ی جسم است.

۸۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پدیده‌ی پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

۸۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سطح مقطع لوله‌ی افقی در قسمت b بیش‌ترین و در قسمت c کم‌ترین است، پس فشار شاره در قسمت

b بیش‌ترین و در قسمت c کم‌ترین خواهد بود. $P_2 > P_1 > P_3$

با توجه به این رابطه، اگر آب از لوله ۳ بیرون بریزد، قطعاً از لوله‌های ۱ و ۲ بیرون خواهد ریخت (درستی گزینه‌ی ۴).

اگر آب از لوله‌ی ۱ بیرون بریزد، قطعاً از لوله‌ی ۲ نیز بیرون خواهد ریخت (درستی گزینه‌ی ۲).

اگر آب از لوله ۲ بیرون بریزد ممکن است که آب از لوله‌های ۱ و ۳ بیرون نریزد (درستی گزینه‌ی ۳ و نادرستی گزینه‌ی ۱).

۸۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $R_2 = \frac{V}{\pi} = 3/5 \text{ cm}$

$$R_1 = \frac{6}{\pi} = 3 \text{ cm}$$

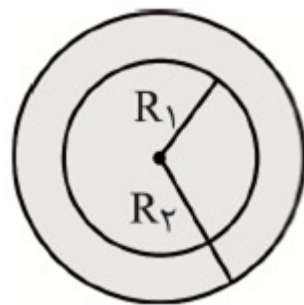
اول حجم دو کره به شعاع‌های R_1 و R_2 را حساب می‌کنیم.

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi R_1^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (3)^3 = 4 \times 27 = 108 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi R_2^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (3/5)^3 = 4 \times 42/125 = 171/5 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 171/5 - 108 = 63/5 \text{ cm}^3$$

↓
حجم پوسته



۸۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای جلوگیری از خسارت حاصل از اثر مویینگی، دیوارهای ساختمان را معمولاً با مواد ناتراوا مانند قیر می‌پوشانند.

۹۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $\begin{cases} \Delta P = 24 \text{ kPa} \\ \Delta P = \rho g \Delta h \end{cases} \Rightarrow \rho g \Delta h = 24 \times 10^3 \text{ Pa}$

$$1/2 \times 10 \times \Delta h = 24 \times 10^3 \Rightarrow \Delta h = \frac{24 \times 10^3}{12} = 2 \times 10^3 = 2000 \text{ m}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۱

کروی بودن قطره‌های آب به دلیل کشش سطحی آب است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب بیش‌تر از نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب و شیشه چرب است و هم‌چنین نیروی هم‌چسبی مولکول‌های جیوه بیش‌تر از نیروی دگرچسبی مولکول‌های جیوه و شیشه تمیز است، بنابراین هیچ کدام سطح شیشه‌ها را تر نمی‌کنند. ۹۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۳

نشستن حشره روی آب و کروی بودن قطره‌ی آب به دلیل کشش سطحی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با چرب کردن سطح داخلی لوله شیشه‌ای موئین، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین آب و شیشه بیش‌تر می‌شود و آب داخل لوله موئین نسبت به سطح آب درون ظرف پایین‌تر قرار می‌گیرد. حال اگر همین روند را با لوله شیشه‌ای با قطر کوچک‌تر انجام دهیم، نسبت سطح تماس آب و شیشه نسبت به حجم آن افزایش می‌یابد و سطح آب نسبت به حالت اول پایین‌تر خواهد رفت و در هر دو حالت (که با دو لوله موئین با قطرهای مختلف انجام شد) سطح آب به صورت محدب خواهد بود. ۹۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۹۵

(۱) نادرست. وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل (آمورف) تشکیل می‌شود.
(۲) درست. به جسم‌های درون یک شاره یا غوطه‌ور در آن، همواره نیروی بالاسوی خالصی به نام نیروی شناوری از طرف شاره وارد می‌شود.

(۳) نادرست. طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.
(۴) نادرست. اگر چند لوله موئین شیشه‌ای تمیز را وارد یک ظرف آب کنیم، آب در لوله‌های موئین بالا می‌رود و سطح آب در آن به شکل فرو رفته و بالاتر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد. همچنین هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیشتر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزاره‌های الف و ب و ت درست هستند. ۹۶

در گزاره پ سطح مایع همانند سطح آب در لوله موئین شیشه‌ای فرو رفته است.
در گزاره ث افزایش دما باعث کاهش نیروی بین‌مولکولی و در نتیجه کوچک شدن قطره‌ها می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۷

در شکل A، مایع به‌صورت قطره‌ای کروی روی سطح قرار گرفته است:

$$F > F_A \Rightarrow \text{نیروی دگرچسبی} > \text{نیروی هم‌چسبی}$$

در شکل B، مایع روی سطح پخش شده است:

$$F < F_B \Rightarrow \text{نیروی دگرچسبی} < \text{نیروی هم‌چسبی}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی دگرچسبی باید برابر وزن ستون آب در داخل لوله موئین باشد. ۹۸

$$\Rightarrow F = ma = \rho Vg = \rho Ahg = \rho \pi r^2 hg$$

$$\begin{cases} r = 0.1 \text{ mm} = 10^{-4} \text{ m} \\ h = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m} \Rightarrow F = 1000 \times 3 \times (10^{-4})^2 \times 0.3 \times 10 \\ \rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{cases}$$
$$\Rightarrow F = 9000 \times 10^{-8} = 9 \times 10^{-5} \text{ N}$$

۹۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

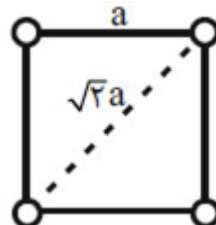
بیرون لوله که چرب شود هم چسبی آب بیشتر از دگر چسبی می شود و با کاهش قطر لوله ارتفاع آب درون لوله افزایش می یابد.

۱۰۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به بررسی موارد می پردازیم:

(الف) صحیح: تعداد یون های Na^+ و Cl^- در هر واحد تکرار شونده برابرند.

(ب) صحیح: در هر واحد تکرار شونده، فاصله یون های هم نام به اندازه $\sqrt{2}a$ و فاصله یون های ناهم نام به اندازه a



می باشد.

(ج) غلط: جامدهای بلورین به دلیل سرد شدن آهسته یک مایع ایجاد می شوند.

(د) صحیح: تعداد پیوندها و قدرت پیوندها در جامد بلورین بسیار بیشتر از جامد بی شکل است.

۱۰۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر گونه تغییری در شکل و حجم جسم با متراکم کردن و کشیدن آن با ایجاد نیروی کشسانی در فنرها و مقاومت در برابر این تغییرات همراه است.

۱۰۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ماهیت شیشه طبیعی، آمورف است. فلزات اگر مایع باشند و به سرعت سرد شوند؛ جامد آمورف به وجود می آید. حال اگر فلزات را گرم کنیم و ذوب شوند، دوباره ساختار بلورین خود را پیدا می کنند.

۱۰۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با افزایش کشش سطحی، حجم قطره ها افزایش می یابد و وزن آن ها با افزایش جرم افزوده می شود.

۱۰۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جمد، مایع و گاز سه حالت آشنای ماده هستند، اما حالت چهارم ماده هم وجود دارد که آن را پلاسما می نامند.

۱۰۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چنان چه نیروی دگر چسبی بین مولکول های مایع و مولکول های شیشه، کم تر از نیروی هم چسبی بین خود مولکول های مایع باشد، مایع سطح شیشه را تر نمی کند و مانند شکل صورت سؤال، سطح آن در لوله ی موئین پایین تر از سطح آزاد مایع قرار می گیرد. بنابراین مایع درون ظرف می تواند جیوه باشد. دقت کنید که سطح داخلی لوله ی موئین نیروی $\vec{F}$ را به جیوه وارد می کند که باعث پایین رفتن جیوه در نزدیکی دیواره ی لوله می شود.

۱۰۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، در بین رادیوایزوتوپ های هیدروژن، نیم عمر ${}^3\text{H}$ بیش تر است.

۱۰۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۰۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۰۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

اغلب هسته هایی که نسبت شمار نوترون ها به عدد اتمی (شمار پروتون ها) آن ها برابر یا بیش از $1/5$ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می شوند.

عدد اتمی آخرین عنصر جدول دوره ای برابر با ۱۱۸ است.

۱۱۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ب نادرست است.

از سه سؤال: (۱) هستی چگونه پدید آمده است؟

(۲) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟

(۳) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟

سؤال اول در محدوده‌ی علوم تجربی قرار نمی‌گیرد و برای پاسخ‌گویی به آن تنها باید به چارچوب اعتقادی و بینشی خود در پرتو آموزه‌های الهی مراجعه کرد و تلاش برای پاسخ‌گویی به دو سؤال دیگر، دانش ما درباره‌ی جهان مادی را افزایش داده است.

۱۱۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

زیرا، در بین هشت عنصر اصلی سازنده مشتری، درصد فراوانی گازهای نجیب، کمتر از هیدروژن است.

۱۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، مرگ ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شود.

۱۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، در رنگین کمان هم طیف نور مرئی قابل مشاهده است.

۱۱۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ووایجر (۱) و (۲) مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون شناسنامه‌ی فیزیکی و شیمیایی این سیاره‌ها را تهیه کنند.

۱۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد «الف» تکنسیم، نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای می‌باشد و اورانیوم، شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است.

مورد «ب» اورانیوم با عدد جرمی ۲۳۵، فراوانی کم‌تر از ۰/۷ درصد در مخلوط طبیعی دارد.

مورد «پ» نیمه‌عمر 5_1H از 4_1H بیش‌تر بوده و پایداری بیش‌تری دارد.

۱۱۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند. بررسی موارد نادرست:

(ب) ترازو عدد $1/008 \text{ amu}$ را نشان می‌دهد.

(پ) تنها خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک گروه از جدول تناوبی جای گرفته‌اند، مشابه است.

۱۱۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا انرژی آن از زیرلایه‌های $4f$ و $5d$ بیشتر است.

۱۱۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$400 \times 10^9 \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23}} = 6/64 \times 10^{-13}$$

۱۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نخستین عنصر ساخت بشر، تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) است که عنصری پرتوزا و ناپایدار است اما نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن

از ۱/۵ کوچک‌تر است:

$$\frac{n}{p} = \frac{56}{43} \approx 1/3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی شامل چهار خط است و در سایر نواحی نیز نشر دارد و طیف نشری خطی لزوماً از برگشت الکترون‌ها به $n = 1$ ناشی نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا انرژی لازم برای برانگیخته شدن الکترون‌ها از شعله تأمین می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های پ و ت درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است اندازه مشابهی دارد.

ب) نماد شیمیایی درست ایزوتوپ تکنسیم به صورت $^{99}_{43}\text{Tc}$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا برخی از عناصر رادیوایزوتوپ هستند اما نسبت $\frac{N}{P}$ در آن‌ها بزرگ‌تر یا مساوی $1/5$ نیست.

$$\text{مانند:} \quad \left(^{99}_{43}\text{TC} \right) \Rightarrow \frac{N}{P} = \frac{56}{43} = 1/3$$

(۲) نادرست است؛ زیرا امروزه همه ^{99}TC موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می‌شود.

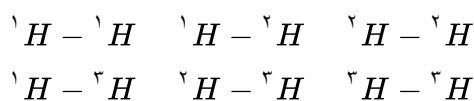
(۳) درست است؛ زیرا ایزوتوپی از اورانیم که قابلیت استفاده به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی را دارد ^{235}U است که فراوانی آن

$0/7\%$ درصد است. بقیه آن $99/3\% = 100 - 0/7$ درصد است که قابلیت استفاده به عنوان سوخت هسته‌ای را ندارد.

(۴) نادرست است؛ زیرا موقعیت یک عنصر در جدول تناوبی، اطلاعاتی دربارهٔ شمار نوترون‌های یک عنصر نمی‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی ^1H ، ^2H و ^3H است، با توجه به این ایزوتوپ‌ها، در مجموع ۶ نوع

مولکول H_2 می‌تواند وجود داشته باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) Tc ، نخستین عنصری بود که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

(۲) عنصرهای لیتیم و کلر هر کدام دارای دو ایزوتوپ طبیعی ولی منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی است.

(۳) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ایزوتوپ ^5H نسبت به بقیه، نیم‌عمر بیشتری دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شمار خط‌ها در طیف نشری خطی عنصرهای Li ، H ، He و Na در ناحیه مرئی به ترتیب برابر با ۴، ۴، ۶ و ۷ خط است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر کدام از گروه‌های ۱۴ و ۱۶ جدول تناوبی ۶ عنصر وجود دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد پ نادرست است. فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی آن کمتر از $0/7\%$ درصد است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

۱۲۸

آ) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن است که ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی آن $({}^3_1H)$ است. نسبت شمار نوترون به پروتون در این ایزوتوپ برابر با ۲ به ۱ است.

ب) دومین عنصر پدید آمده، هلیوم (He) است.

پ) مقایسه فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت: ${}^{24}Mg < {}^{26}Mg < {}^{25}Mg$ صحیح است. نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{24}{25} = 0.96$$

ت) همه Tc موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۲۹

$$\Delta m = 27 - 24 = 3 \Rightarrow \overline{M} - M_1 = 26/7 - 24 = 2/7 \Rightarrow \frac{f_2}{30} = \frac{2/7}{3} \Rightarrow f_2 = 27$$

M_1, M_2 = جرم ایزوتوپ‌ها

$$f_1, f_2 = \text{فراوانی ایزوتوپ‌ها} \Rightarrow 30 = f_1 + f_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عدد ۱ همواره از ۰ تا $n - 1$ است. بنابراین مقدار ۱ برای یک الکترون در یک لایه همواره کمتر از مقدار

n است. (* مقدار ۱ عددی صحیح است).

۱۳۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فراوانی ${}^{235}U$ در مخلوط طبیعی در حدود ۰/۷ درصد است.

۱۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. درصد فراوانی هریک از ایزوتوپ‌ها را محاسبه کرده و سپس از طریق جرم اتمی میانگین، عدد جرمی

ایزوتوپ سوم را حساب می‌کنیم. در ضمن از آن‌جا که X^{2+} دارای ۱۰ الکترون است، پس عدد اتمی و تعداد پروتون آن برابر ۱۲ است.

۱۳۲

$$\text{درصد فراوانی} = \frac{40}{50} \times 100 = 80\%, \text{ عدد جرمی} = 12 + 12 = 24 \quad \text{○}$$

$$\text{درصد فراوانی} = \frac{5}{50} \times 100 = 10\%, \text{ عدد جرمی} = 12 + 13 = 25 \quad \text{●}$$

$$\text{درصد فراوانی} = \frac{5}{50} \times 100 = 10\%, \text{ عدد جرمی} = y \quad \text{●}$$

$$24/3 = \frac{(24 \times 80) + (25 \times 10) + (y \times 10)}{100}$$

$$2430 = 1920 + 250 + 10y \Rightarrow y = 26 \quad (\text{عدد جرمی ایزوتوپ سوم})$$

$$\text{تعداد نوترون ایزوتوپ سوم} = 26 - 12 = 14$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، برای نشر نور، الکترون باید از لایه بالاتر به لایه پایین‌تر حرکت کند.

۱۳۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۳۴

$$e_{X^{2-}} = 18, n_X - p_X = 4 \quad (1)$$

$$e_{X^{2-}} = 18 \Rightarrow e_X = 18 - 2 = 16 \Rightarrow p_X = 16 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow n_X - 16 = 4 \Rightarrow n_X = 20$$

$$X \text{ عدد جرمی} = n_x + p_x = 20 + 16 = 36$$

۱۳۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها عبارت پنجم نادرست است. بررسی عبارت نادرست: عبارت پنجم) پرتوی ریزموج یک پرتوی کم انرژی است و طول موج (فاصله دو قله متوالی) در پرتو آن نسبت به پرتوهای نور مرئی بلندتر است.

۱۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات مربوط به A^{2+} می توان نوشت:

$$A^{2+} \begin{cases} e = 78 \\ p = 78 + 2 = 80 \\ n = p + (0.5p) \Rightarrow n = 1/5p \Rightarrow n = 1/5 \times 80 = 16 \\ A = n + p = 16 + 80 = 96 \end{cases}$$

$$50 \text{ gA} \times \frac{1 \text{ mol A}}{96 \text{ gA}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ A}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{16n}{1 \text{ atm A}} = 18/0.6 \times 10^{23} n$$

۱۳۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ا) نادرست - هر چه انرژی یک پرتو بیشتر باشد، طول موج آن کوتاه تر است (انرژی با طول موج رابطه عکس دارد). بنابراین انتقال A دارای بیشترین انرژی و در نتیجه کمترین طول موج است.

ب) نادرست - در اتم هیدروژن تنها انتقال از لایه های ۶، ۵، ۴، ۳ به $n = 2$ در ناحیه مرئی قرار دارد، بنابراین B, C, D مرئی هستند.

پ) نادرست - انتقال F با جذب انرژی همراه است و نشری نیست! انتقال D دارای طول موج ۶۵۶ nm، می باشد.

ت) درست - هر چه از هسته دورتر شویم، فاصله بین تراز انرژی متوالی کاهش می یابد.

انرژی: $E > D$

طول موج: $E < D$

۱۳۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت های ب و پ نادرست هستند. بررسی برخی عبارت ها:

ب) سحابی ها در اثر کاهش دما و متراکم شدن (کاهش حجم) به وجود آمدند.

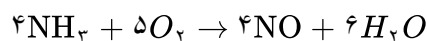
پ) واکنش های تبدیل هیدروژن به هلیوم در خورشید، هسته ای می باشند.

ت) مقایسه نیم عمر ایزوتوپ های ساختگی به صورت مقابل است:

$${}^5_1\text{H} > {}^6_1\text{H} > {}^4_1\text{H} > {}^7_1\text{H}$$

۱۳۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$4 + 5 + 4 + 6 = 19$ مجموع ضرایب کل واکنش

۱۴۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. درصد فراوانی گوگرد در زمین بیشتر از مشتری است.

