

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ب و د درست هستند.

ب: $B \subset A \Rightarrow A' \subset B' \Rightarrow A' - B' = \phi \Rightarrow \phi \cap B' = \phi = M'$

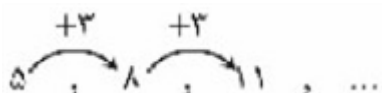
د: $B \subset A \Rightarrow A' \subset B' \Rightarrow B' - A' = B' \cap A = A - B$

$(A - B) \cap B = \phi = M'$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $a_{10} + a_{20} = 2(10) + 3 + 2(20) + 3 = 66$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $a_5 = 7 \Rightarrow 3(5) + k = 7 \Rightarrow k = -8$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



جمله عمومی: $a_n = 3n + 2$

$\Rightarrow a_{50} = 3(50) + 2 = 150 + 2 = 152$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از آن جا که $\sqrt{3} \simeq 1/7$ و $\sqrt{2} \simeq 1/4$ داریم $2 + \sqrt{3} > \sqrt{2} + 1$ و

$A \cup B = [2 - \sqrt{3}, 2 + \sqrt{3}] = B$ بنابراین: $2 - \sqrt{3} < \sqrt{2} - 1$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

دایره‌های شکل اول	دایره‌های شکل دوم	دایره‌های شکل سوم	دایره‌های شکل nام
۱	$2 \times 3 - 1 = 5$	$2 \times 5 - 1 = 9$	$2 \times (2n - 1) - 1 = 4n - 3$

بنابراین شکل دهم $4 \times 10 - 3 = 37$ دایره دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) $\sqrt{2} \in Q' = R - Q \Rightarrow \sqrt{2} \notin R - Q' - Q \times$

۲) $\frac{\pi}{3/14} \Rightarrow$ گنگ $\Rightarrow \frac{\pi}{3/14} \notin Q \times$
گویا

۳) $2/3.1 \in Q, 2/3.1 \notin Z \Rightarrow 2/3.1 \in Q - Z \checkmark$

۴) $W - N = \{0\} \Rightarrow 0 \in W - N \Rightarrow \{0\} \notin W - N \times$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۸

(۱) مثال نقض برای این گزینه:

(۲) مثال نقض برای این گزینه:

(۳) مثال نقض برای این گزینه:

اما در گزینه (۴) داریم:

$$B = N, A = \{-1, 0, 1\}$$

$$A = N, B = \{-1, 0, 1\}$$

$$U = N, A = \{2, 3, 4\}, B = \{4, 5, 6, \dots\}$$

$$A' \cup B' = (A \cap B)' = U - (A \cap B) \Rightarrow \text{نامتناهی}$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 نامتناهی نامتناهی

توجه کنید که چون $A \cup B$ نامتناهی است پس حتماً U نامتناهی است و اگر از یک مجموعه نامتناهی تعداد نامتناهی عضو برداریم، نامتناهی عضو باقی می ماند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۹

$$A: 2 \leq 3x - 1 < 11 \xrightarrow{+1} 3 \leq 3x < 12 \xrightarrow{\div 3} 1 \leq x < 4 \Rightarrow A = [1, 4)$$

$$B: 2x + 3 \leq 7 \Rightarrow 2x \leq 4 \Rightarrow x \leq 2 \Rightarrow B = (-\infty, 2]$$

$$A - B = [1, 4) - (-\infty, 2] = (2, 4)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۰

گزینه ۱: اشتراک دو مجموعه نامتناهی و متناهی، همواره متناهی است، پس $A \cap B$ متناهی است.

گزینه ۲: تفاضل هر مجموعه ای از یک مجموعه متناهی، همواره متناهی است، پس $B - A$ متناهی است.

گزینه ۳: تفاضل یک مجموعه متناهی از یک مجموعه نامتناهی، همواره نامتناهی است، پس $A - B$ نامتناهی است.

گزینه ۴: به کمک نمودار ون می تواند نشان داد که $(A - B) - A = \emptyset$ است که مجموعه تهی، متناهی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون $A \cap B = [4, 6]$ بازه ای از دو سمت بسته است، پس حتماً $\begin{cases} 2a = 4 \\ b + 2 = 6 \end{cases}$ است. بنابراین

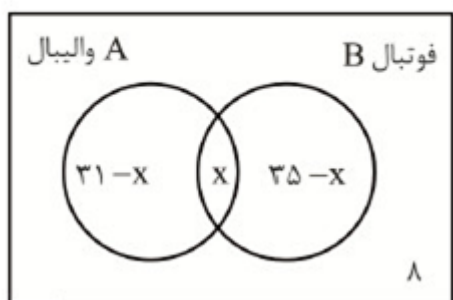
$$b = 4 \text{ و } a = 2$$

در این صورت $A = (1, 6], B = [4, 8), A \cup B = (1, 8)$ بنابراین:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از نمودار ون و با فرض آن که تعداد دانش آموزان علاقمند به هر دو ورزش فوتبال و والیبال x

نفر باشد:

$$n(U) = 57$$



$$(31 - x) + x + (35 - x) + 8 = 57$$

$$x = 17$$

$$\text{تعداد علاقمندان فقط به والیبال} = 31 - x = 31 - 17 = 14$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳

$$A = \{14, 21, 28, 35, 42, 49, \dots, 98\}$$

$$B = \{14, 28, 42, 56, \dots\}$$

$$A - B = \{21, 35, 49, 63, 77, 91\} \rightarrow \text{گزینه ۴}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اعضای مجموعه $Z - W = \{0, -2, -1\}$ است. پس به ازای هر $x \in A$ داریم $x^2 \geq 1$ و

بنابراین مجموعه A تهی است. برای گزینه ۲ کافی است قرار دهیم $x = 0$ ، در این صورت $0^2 = 0 < 1$ و بنابراین B مجموعه‌ای ناتهی است. برای گزینه ۳ کافی است قرار دهیم $x = 1$ ، در این صورت $1^2 = 1 \in \mathbb{N}$ و بنابراین C مجموعه‌ای ناتهی است. برای گزینه ۴ می‌دانیم بی‌نهایت عدد گنگ بین صفر و ۲ وجود دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$[-1, 1] \cap \left[\frac{9}{10}, \frac{11}{10} \right) = \left[\frac{9}{10}, 1 \right]$$

عضوهای مجموعه $\left[\frac{9}{10}, 1 \right]$ قابل شمارش نیستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$(A' \cup B') = (A \cap B)' = (-2, 3]' = (-\infty, -2] \cup (3, +\infty)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$n(A \cup B) = 57 \quad n(A \cap B) = 12x \quad n(A - B) = 4x \quad n(B - A) = 3x$$

$$12x + 4x + 3x = 57 \Rightarrow 19x = 57 \Rightarrow x = 3$$

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

$$n(A) = 16x = 16 \times 3 = 48$$

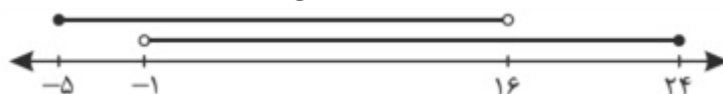
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به محور اعداد داریم: ۱۸

$$(-1, 24] - [-5, 16) = [16, 24]$$

اعداد صحیح این بازه عبارتند از:

$$16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24$$

پس مجموعه‌ی حاصل شامل ۹ عضو صحیح است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹

$$\left(\frac{3-n}{2}, \frac{n+3}{n} \right) = \left(\frac{3}{2} - \frac{n}{2}, 1 + \frac{3}{n} \right)$$

به ازای تمام مقادیر n ، عدد یک در این بازه قرار دارد پس باید عدد صحیح دیگری در بازه نباشد.

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 + \frac{3}{n} \leq 2 \Rightarrow \frac{3}{n} \leq 1 \Rightarrow n \geq 3 \\ \text{و} \\ 0 \leq \frac{3}{2} - \frac{n}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} \geq \frac{n}{2} \Rightarrow n \leq 3 \end{array} \right\} n = 3$$

پس فقط به ازای $n = 3$ ، این اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در جدول زیر، تعداد مربع‌های رنگ شده و رنگ نشده مشخص شده است:

شکل ۶	شکل ۵	شکل ۴	شکل ۳	شکل ۲	شکل ۱
۹	۹	۴	۴	۱	۱
۱۲	۶	۶	۲	۲	۰
۳	۳	۲	۲	۱	۱
۲۱	۱۵	۱۰	۶	۳	۱

پس در شکل بیستم، اختلاف تعداد مربع‌های رنگ شده و رنگ نشده برابر ۱۰ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تعداد جملات دسته‌ی n ام از رابطه‌ی $a_n = 2n - 1$ به دست می‌آید.

تعداد جملات تا آخر دسته‌ی دهم برابر است با:

$$1 + 3 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

$$1 + 3 + \dots + (2 \times 10 - 1) = 10^2 = 100$$

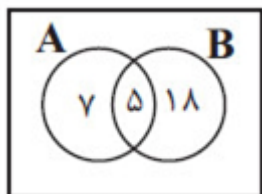
به عبارت دیگر جمله‌ی آخر هر دسته برابر n^2 است.

دسته‌ی یازدهم $21 = 2 \times 11 - 1$ عضو دارد که جمله‌ی وسطی آن جمله‌ی یازدهم آن می‌باشد.

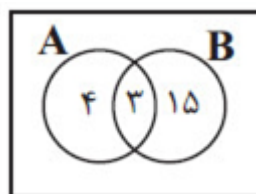
پس برای پیدا کردن جمله‌ی وسط دسته‌ی یازدهم باید ۱۱ واحد از جمله‌ی آخر دسته‌ی دهم جلو برویم.

$$100 + 11 = 111$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



وقتی عضو از اشتراک کم می‌شود ۲
از $B-A$ و $A-B$ عضو کم می‌شود ۳



$$n(A \cup B) = 4 + 3 + 15 = 22$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌توانیم جدول زیر را تنظیم کنیم:

شماره شکل	۱	۲	۳	۴	...	۱۰	n
تعداد پاره خط‌ها	۳	۵	۷	۹		$2(10) + 1 = 21$	$2n + 1$
محیط	۳	۴	۵	۶		$10 + 2 = 12$	$n + 2$

بنابراین محیط شکل n ام برابر با $n + 2$ و محیط شکل ۱۰ ام برابر با ۱۲ است.

$$a_1 = 1$$

راه حل اول:

$$a_2 = \frac{1}{2}(2^2 + 2) = 3$$

$$a_3 = \frac{1}{2}(3^2 + 3) = 6$$

.

.

.

$$b_1 = a_1 + a_2 = 1 + 3 = 4$$

$$b_2 = a_2 + a_3 = 3 + 6 = 9$$

$$b_3 = a_3 + a_4 = 6 + 10 = 16$$

.

.

.

جملات دنباله a_n : ۱, ۳, ۶, ۱۰, ۱۵, ۲۱, ۲۸, ۳۶, ۴۵, ۵۵, ...

جملات دنباله b_n : ۴, ۹, ۱۶, ۲۵, ۳۶, ۴۹, ۶۴, ۸۱, ۱۰۰

$$b_1 = 2^2, b_2 = 3^2, b_3 = 4^2, \dots \Rightarrow b_n = (n+1)^2$$

$$b_{79} = (79+1)^2 = 80^2 = 6400$$

راه حل دوم:

$$a_n = \frac{n(n+1)}{2}$$

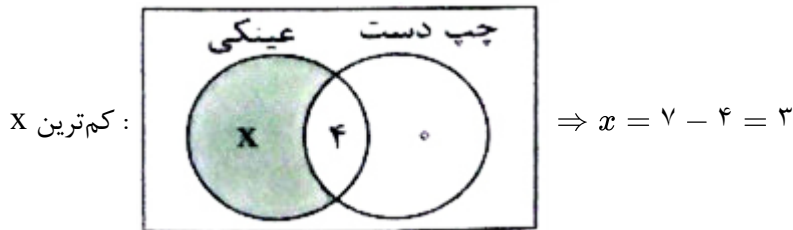
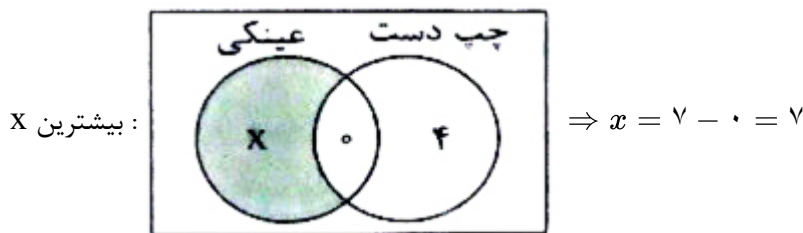
$$b_{79} = a_{79} + a_{80} = \frac{1}{2}((79)(80)) + \frac{1}{2}((80)(81)) = \frac{80(79+81)}{2} = \frac{80 \times 160}{2} = 6400$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. باید یکی از دو حالت ۱ یا ۲ رخ دهد تا اجتماع دو بازه برابر با R گردد: ۲۵

$$\begin{array}{l} \text{(۱)} \quad \overline{2m+1} \\ \text{(۲)} \quad \overline{2m+1} \end{array} \Rightarrow 2m+1 \leq \frac{m+1}{2}$$

$$\Rightarrow 4m+2 \leq m+1 \Rightarrow 4m-m \leq 1-2 \Rightarrow 3m \leq -1 \Rightarrow m \leq -\frac{1}{3}$$

تنها عددی در بین گزینه‌ها که کوچک‌تر یا مساوی $\left(-\frac{1}{3}\right)$ است، برابر با $\left(-\frac{1}{2}\right)$ می‌باشد.



پس حداکثر تعداد افراد راست دست عینکی X برابر با ۷ و حداقل آن‌ها ۳ است.

تعداد اعداد استفاده شده در دسته اول یکی و در دسته دوم ۲ تا و در دسته سی و نهم، ۳۹ تا است، پس تا آخر دسته سی و نهم تعدادی کل اعدادی که استفاده شده برابر است با $781 = \frac{39 \times 40}{2} = 781$. پس اولین عدد دسته چهارم می‌شود ۷۸۱. تا برویم جلوتر آخرین عدد این دسته می‌شود، یعنی ۸۲۰. برای محاسبه n امین عدد فرد از رابطه $2n - 1$ استفاده می‌کنیم. پس:

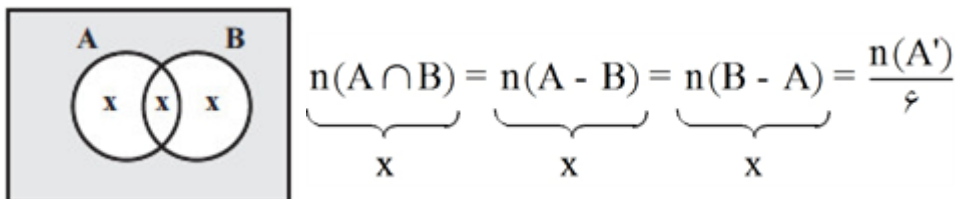
$$2 \times (781) - 1 = 1561 = 40 \text{ امین عدد فرد}$$

...

$$2(820) - 1 = 1639 = 40 \text{ عدد آخر دسته}$$

بنابراین مجموع برابر ۳۲۰۰ است.

در این روش عبارتی که ضریب بیش‌تری دارد را برابر X قرار می‌دهیم.



ضریب ۱ از $\frac{1}{6}$ بیشتر است پس برابر X قرار می‌دهیم. $n(A') = 6x$ طرفین وسطین

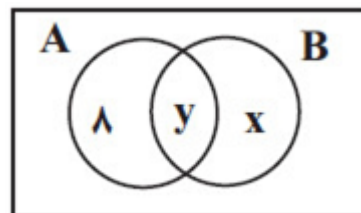
$$5x = \text{فضای هاشور خورده}$$

$$\text{خواسته سوال} = \frac{n(B')}{n(A \cup B)} \xrightarrow{\text{طبق نمودار ون}} \frac{6x}{3x} = 2$$

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

$$\Rightarrow n(A) - n(A \cap B) = \wedge \Rightarrow n(A - B) = \wedge$$

اگر $n(B \cap A) = y$ و $n(B - A) = x$ در نظر بگیریم، می‌توان نمودار ون را به صورت زیر نشان داد.



در ادامه از بقیه فرض‌های سؤال استفاده می‌کنیم:

$$\forall n(B) = n(A \cap B) + \forall \forall \Rightarrow \exists (x + y) = y + \forall \forall \Rightarrow \exists x + \forall y = \forall \forall \quad (I)$$

$$n(B - A) = n(A) - \forall \Rightarrow x = (y + \wedge) - \forall \Rightarrow x = y + \forall \quad (II)$$

$$\exists x + \forall y = \forall \forall \xrightarrow{x=y+\forall} \exists y + \wedge + \forall y = \forall \forall \Rightarrow \exists y = \wedge \Rightarrow y = \exists, x = \forall$$

طبق نمودار ون، تعداد اعضای $n(B)$ برابر با $x + y = \wedge$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا مجموعه‌های B و C را به صورت نمایش بازه‌ای، بازنویسی می‌کنیم:

$$B = \{x - \forall k | x \in A\} = [\wedge - \forall k, \wedge - \forall k]$$

$$C = \{x + \forall k | x \in A\} = [\wedge + \forall k, \wedge + \forall k]$$

$$I) \wedge - \forall k < \forall k + \wedge \Rightarrow k > \frac{\forall}{\forall}$$

اشتراک این دو بازه در دو حالت تهی است:

$$II) \wedge + \forall k < \wedge - \forall k \Rightarrow k < -\frac{\forall}{\forall}$$

بنابراین اگر $k \in \left\{-\frac{\forall}{\forall}, \frac{\forall}{\forall}\right\}$ باشد، اشتراک B و C ناتهی است و داریم:

$$b - a = \left(\frac{\forall}{\forall}\right) - \left(-\frac{\forall}{\forall}\right) = \frac{\wedge}{\forall} = \frac{\forall}{\forall} = \forall / \exists$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جمله‌ی دوم نادرست است، زیرا پمپ، انتشار انجام نمی‌دهد. جمله‌ی سوم نادرست است، زیرا، کانال

انرژی مصرف نمی‌کند. جمله‌ی چهارم نادرست است، زیرا، انتقال در خلاف جهت، توسط پمپ انجام می‌گیرد نه کانال.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت صورت سؤال را موارد الف و ت صحیح تکمیل می‌کنند.

در انتشار ساده مواد می‌توانند در جهت شیب غلظت و با کمک انرژی جنبشی ذرات خود از طریق فراوان‌ترین مولکول‌های غشا (فسفولیپیدها) عبور کنند. هم‌چنین در انتقال فعال مواد در خلاف جهت شیب غلظت و با مصرف انرژی زیستی می‌توانند از طریق پروتئین‌های سراسری عرض غشا عبور کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های متفاوتی مانند سنگ‌فرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند

لایه سازمان می‌یابند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. انتشار ساده، انتشار تسهیل شده، انتقال فعال و درون‌بری (آندوسیتوز) و برون‌رانی (اگزوسیتوز) روش‌های جابه‌جایی مواد در عرض غشای یاخته‌ای هستند. انتقال فعال و آندوسیتوز و اگزوسیتوز برخلاف انتشار ساده و تسهیل شده، به انرژی حاصل از شکسته شدن پیوندهای پرانرژی مولکول‌های ATP نیاز دارند. بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند. برون‌رانی فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است؛ بنابراین با توجه به این‌که ماده‌ی شیمیایی ذکر شده در نتیجه‌ی شکسته شدن پیوندهای پرانرژی مولکول ATP به یاخته وارد شده است، روش ورود ماده به یاخته‌ی ذکر شده انتقال فعال و یا آندوسیتوز بوده است. حال به بررسی هریک از این دو حالت می‌پردازیم:

الف) انتقال فعال: فرایندی که در آن، یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی، ماده‌ای را که برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. پس در این حالت ماده از فضای بین‌یاخته‌ای که غلظت کم‌تری دارد به یاخته که غلظت بیش‌تری دارد وارد شده است.

ب) درون‌بری (آندوسیتوز): روش‌های جابه‌جایی ذره‌های بزرگ در عرض غشای یاخته با تشکیل کیسه‌های غشایی همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد. پس در این حالت ماده از فضای بین‌یاخته‌ای با تشکیل کیسه‌های غشایی به یاخته وارد شده است و لزوماً نمی‌توان گفت این جابه‌جایی در جهت شیب غلظت بوده یا برخلاف جهت آن، برای کاهش غلظت ماده‌ی شیمیایی در این یاخته، لازم است تعداد مولکول‌های این ماده در یاخته کاهش یابد یا تعداد مولکول‌های آب در یاخته افزایش یابد. پس در صورتی که مولکول‌های آب از فضای بین‌یاخته‌ای به یاخته انتشار یابند، به طور حتم می‌توان انتظار داشت غلظت ماده در این یاخته کاهش یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها در صورتی که ماده‌ی موردنظر ذره‌ای بزرگ باشد (حالت ب) صحیح است.

گزینه ۳: در حالت الف، غلظت ماده در یاخته بیش‌تر از فضای بین‌یاخته‌ای است، پس این گزینه لزوماً درست نیست.

گزینه ۴: جریان مولکول‌ها از جای پرغلظت به جای کم‌غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد. نتیجه‌ی انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در دو سوی غشاست. مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شود. پس نمی‌توان انتظار داشت ماده به دلیل داشتن انرژی جنبشی برخلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا گردد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اولین سطح از سازمان‌یابی حیات که جاندارانی با ظاهر متفاوت دارد، جمعیت است. در جمعیت افراد مربوط به یک گونه زندگی می‌کنند که این افراد می‌توانند ظاهر متفاوتی داشته باشند. تعامل میان جمعیت‌ها در سطح اجتماع دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعامل میان یاخته‌ها برای اولین بار در سطح بافت دیده می‌شود. دومین سطح تعامل میان یاخته‌ها، در اندام است. در اندام می‌توانیم بافت‌های مختلف را مشاهده کنیم که کامل می‌توانند وظیفه‌ی متفاوتی داشته باشند.

گزینه ۲: اولین سطحی که تعامل میان موجودات زنده و بخش غیرزنده مطرح می‌شود، بوم‌سازگان است. سه سطح بعد، زیست‌کره می‌باشد. زیست‌کره شامل تمام جانداران زمین است.

گزینه ۴: تولیدمثل زاده برای اولین بار در سطح جمعیت جهان دیده می‌شود. سومین سطح با این ویژگی، بوم‌سازگان می‌شود. در بوم‌سازگان، تأثیر بخش غیرزنده محیط نیز بررسی می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چه اختلاف تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در دو سوی غشا بیش‌تر باشد، فشار لازم برای توقف کامل اسمز بیش‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آب به سمت هر دو طرف جابه‌جا می‌شود منتهی به سمتی که فشار اسمزی بالاتر دارد بیش‌تر می‌رود.

گزینه ۳: الزامی نیست در پایان توقف، تعداد مولکول‌های دو سوی غشا با هم یکی شود. مثلاً ممکن است کل مولکول‌های آب وارد محیطی با غلظت بالا شود.

گزینه ۴: می‌تواند به نفوذپذیری غشا هم بستگی داشته باشد. با تغییر پروتئین‌های تسهیل‌کننده حرکت آب، سرعت عبور تغییر خواهد کرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): کلسترول‌ها در میان غشا بین فسفولیپیدها هستند و در سطح غشا دیده نمی‌شوند.

گزینه (۲): همه پروتئین‌ها سرتاسر غشا کشیده نشده‌اند.

گزینه (۳): طبق شکل و متن کتاب درسی

گزینه (۴): کربوهیدرات‌ها ساختاری خطی ندارند و مطابق شکل کتاب، عموماً انشعاب دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با انجام فرآیند درون‌بری، مساحت غشای یاخته به دلیل تشکیل ریزکیسه، کاهش می‌یابد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه (۱): جانداران تک‌یاخته‌ای هم داریم!

بقیه موارد عیناً عبارات متن کتاب درسی هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: جریان مولکول‌ها از جای پرغلظت به جای کم‌غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد. انتشار ساده باشد و یا تسهیل شده به کمک پروتئین‌ها، در جهت شیب غلظت انجام می‌شود.
گزینه‌های نادرست: در غشای یاخته‌های گیاهی، کلسترول وجود ندارد. کربوهیدرات‌ها به تعدادی از فسفولیپیدها و پروتئین‌های غشا متصل می‌شوند. اکسیژن از بین فسفولیپیدهای غشا عبور می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) صحیح است.

(الف) منظور کربوهیدرات است که از H و O و C ساخته شده است.

(ب) فسفولیپید بخش اصلی غشای یاخته است لذا برای پروتئین که فسفر دارد صحیح نیست.

(ج) با توجه به شکل کتاب کانال‌ها پروتئین‌های عرض غشایی‌اند.

(د) برای کلسترول صحیح است اما برای فسفولیپید صحیح نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: شناخت گیاهان در تأمین غذای بیشتر و بهتر نقش دارد.

گزینه ۳: عبارت آورده شده ممکن است.

گزینه ۴: دریاچه ارومیه بوم‌سازگان است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور عمدتاً پروتئین‌ها است و یا مولکول‌های زیستی که در این عمل نقش دارند، به هر حال عناصر C ,

H و O را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مثال نقض، نقش‌های دیگری مانند انتقال مواد در خون.

(۲) بافت پیوندی رشته‌ای!

(۳) بافت پوششی استوانه‌ای!

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بافت پوششی سنگفرشی چند لایه تراکم یافته‌ها در لایه‌های بالایی کمتر است. یاخته‌ها در بافت پوششی سنگفرشی چند لایه برخلاف استوانه‌ای یک لایه، هسته‌ای مرکزی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، فقط یاخته‌های عمقی با غشای پایه تماس دارند. بافت پوششی سنگفرشی چند لایه در مری و بافت پوششی استوانه‌ای یک لایه در روده یافت می‌شود که هر دو جزئی از دستگاه گوارش هستند.

گزینه ۲: در زیر بافت‌های پوششی غشای پایه با رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد. در بافت پوششی سنگفرشی چند لایه همانند تک لایه، هسته می‌تواند مرکزی باشد.

گزینه ۴: بافت پوششی سنگفرشی چند لایه دارای یاخته‌هایی پهن در لایه‌های بالایی و یاخته‌های تقریباً کروی و مکعبی در لایه‌های زیرین خود است. همچنین دقت کنید که همه بافت‌های پوششی، سطح بدن و حفرات و مجاری را می‌پوشانند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه ۲ به درستی بیان شده است.

سطح اول یاخته می‌باشد که در بعضی جانداران مانند تک‌یاخته‌ای‌ها تولیدمثل در این سطح شروع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست - بوم‌سازگان از کنار هم قرار گرفتن سطوح قبلی و عوامل غیرزنده ایجاد شده است.

(۳) نادرست - زنبورهای عسل نر و ماده در یک جمعیت هستند، اما دارای عدد کروموزومی متفاوتی می‌باشند.

(۴) نادرست - تمام پرسلولی‌ها دستگاه ندارند مانند اسفنج‌ها.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ریبوزوم‌ها در میتوکندری و کلروپلاست نیز یافت می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی درست: بعضی از یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایند درون‌بری جذب کنند. در این فرایند ذره‌های درشت توسط غشای یاخته احاطه شده و به شکل کیسه‌ای کوچک به درون یاخته منتقل می‌شوند (واکوئل غذایی)، بنابراین از مقدار مولکول‌های غشا کاسته می‌شود.

سایر گزینه‌ها: در فرایند انتقال فعال، مولکول‌ها برخلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شوند. در نوعی از انتقال فعال که هم‌انتقالی نام دارد، مولکول بدون صرف انرژی و همراه با یون برخلاف شیب غلظت منتقل می‌شود (مثل جذب گلوکز به همراه یون سدیم در روده)، انتشار ساده از میان فسفولیپیدها و بدون نیاز به پروتئین‌ها انجام می‌شود. در فرآیند برون‌رانی و درون‌بری مولکول با توجه به نیاز یاخته جابه‌جا می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی درست: علم زیست‌شناسی به بررسی جانداران، فرآیندهای زیستی، بهبود زیستگاه‌ها و حفظ تنوع موجودات می‌پردازد. زیست‌شناسان ساختارهایی را که به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند را بررسی می‌کنند.

سایر گزینه‌ها: علم زیست‌شناسی نمی‌تواند به همه‌ی پرسش‌های انسان پاسخ داده و همه‌ی مشکلات زندگی ما را حل کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی درست: پژوهشگران علوم تجربی، فقط در جستجوی علت پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

سایر گزینه‌ها: به کمک اطلاعات زیست‌شناختی و فناوری‌های نوین، ژن‌ها را بررسی می‌کنند. به عوامل زنده و غیرزنده‌ای که بر حیات یک موجود زنده اثر می‌گذارد، توجه می‌کنند. سامانه‌های پیچیده‌ی مرکب را از طریق مطالعه‌ی اجزای سازنده‌ی آن‌ها و اطلاعات رشته‌های دیگر بررسی می‌کنند.

۵۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی درست: هر موجود تک‌یاخته‌ای یا چند یاخته‌ای به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهد. مثلاً ساقه‌ی گیاهان به سمت نور خم می‌شوند.

سایر گزینه‌ها: همه‌ی بخش‌ها و اندامک‌های یک یاخته نمی‌تواند در تقسیم یاخته نقش مستقیم داشته باشد، مانند دیسه‌ها و تاژک‌ها، همه‌ی جانداران توانایی تثبیت محیط داخلی خود را داشته و سطوحی از سازمان‌یابی دارند و منظم هستند.

۵۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در همه‌ی ویژگی‌های حیات، تولید و ترشح پیک شیمیایی مؤثر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تک‌سلولی‌ها بافت وجود ندارد.

(۲) تولیدمثل در همه‌ی طول عمر دیده نمی‌شود.

(۴) تک سلولی‌ها مایع بین‌یاخته‌ای ندارد.

۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) یکی از کاربردهای علم زیست‌شناسی، جانشین کردن سوخت‌های زیستی به جای سوخت‌های فسیلی است.

(۲) در کل‌نگری نتیجه گرفته می‌شود که کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.

(۳) غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید.

میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد.

(۴) مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند.

۵۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ پس شناخت بیش‌تر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیش‌تر و با مواد مغذی بیش‌تر است. از راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.

۵۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

هم‌اکنون بعضی (نه بسیاری!) از بوم‌سازگان‌های زمین در حال تخریب و نابودی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): متن کتاب درسی

گزینه (۲): به سوخت‌های فسیلی اشاره دارد.

گزینه (۳): متن کتاب درسی

۵۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جستجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند.

۵۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به طور کلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان دربردارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در انواع فرایند انتشار، ماده در جهت شیب غلظت و در فرایند انتقال فعال، مواد در خلاف جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌کنند. در انتقال فعال، لزوماً به انرژی‌ای که برخلاف انرژی شیب غلظت عمل کند نیاز است. این انرژی می‌تواند از مولکول ATP (نوعی انرژی زیستی) تأمین شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتشار ساده بدون کمک پروتئین انجام می‌شود.

(۲) در انتشار و انتقال فعال، وسعت غشای یاخته تغییری نمی‌کند.

(۳) ممکن است ماده در حال ورود به یاخته باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نشاسته و گلیکوژن فقط از واحدهای گلوکز تشکیل شده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در هر دو سنگفرشی می‌توان یافت.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

هر دو یاخته‌هایی هسته‌دار و دارای دنا هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کل‌نگری و کمک گرفتن از اطلاعات رشته‌های دیگر مانند علوم رایانه‌ای، فنون و مفاهیم مهندسی،

فناوری اطلاعات و ارتباطات زیست‌شناسی را به رشته‌ای مترقی، توانا و پویا و امیدبخش تبدیل کرده است.

گزینه‌های نادرست: علم زیست‌شناسی نمی‌تواند به همه‌ی پرسش‌های انسان پاسخ دهد. امروزه اغلب بیماری‌های ارثی و مرگ‌آور شناسایی شده و بیشتر آن‌ها قابل درمان یا پیشگیری هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی درست: علم زیست‌شناسی به کمک فناوری‌های نوین مانند فنون و مفاهیم مهندسی و علوم رایانه و ... نیز نمی‌توانند به

تمامی پرسش‌های انسان پاسخ دهد. خلقت بسیار پیچیده است.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

برای اندامک‌های تک‌غشایی مثل لیزوزوم (کافنده تن) یا ریزکیسه‌ها صادق نیست.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ریبوزوم (رناتن) و سانتیریول، اندامک‌های بدون غشا هستند که در تقسیم یاخته نقش دارند، رناتن با پروتئین‌سازی و

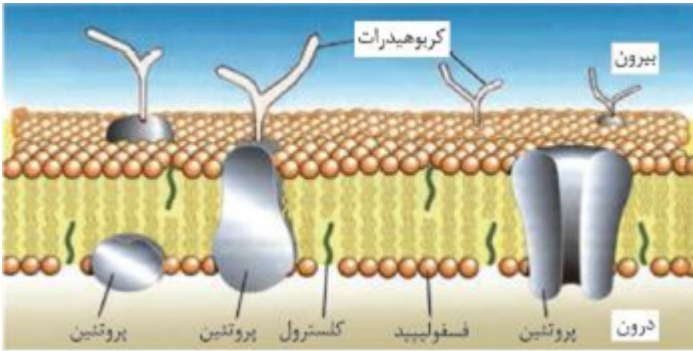
سانتریول‌ها با سازماندهی دوک تقسیم در تقسیم دخالت دارند.

گزینه (۲): در یاخته جانوری تنها اندامک دوغشایی راکیزه است. دقت داشته باشید با توجه به متن کتاب درسی، هسته اندامک نیست.

گزینه (۴): این گزینه اشاره به دستگاه گلژی دارد.

۶۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل، کلاسترول در هر دو لایه فسفولیپیدی دیده می‌شوند:



۶۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مطابق طرح‌های کتاب درسی

۶۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فسفولیپید و کلاسترول در غشای همه‌ی سلول‌های جانوری یافت می‌شوند لذا دارای نقش ساختاری هستند. ریزلوله‌ها و ریزرشته‌ها نیز درون سیتوپلاسم همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی وجود دارد. بنابراین دارای نقش ساختاری هستند. توجه کنید که زردپی و رباط در مهره‌داران وجود دارد. مورینه جزو حشرات (بی‌مهرگان) می‌باشد و فاقد رباط و زردپی است.

۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ همگی فقط از جنس پروتئین می‌باشند، اما غشای پایه در ساختار خود علاوه بر پروتئین، پلی‌ساکارید نیز دارد. بنابراین تنوع مونومری در غشای پایه، بیش‌تر از سایر گزینه‌هاست.

۶۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) همه‌ی کانال‌های پروتئینی در سراسر عرض غشا قرار دارند. (رد گزینه‌ی ۱)
- (۲) همه‌ی پروتئین‌های غشایی به فسفولیپیدها متصل هستند. (تأیید گزینه‌ی ۲)
- (۳) سلول‌های گیاهی فاقد کلاسترول در غشای خود هستند (رد گزینه‌ی ۳)
- (۴) فقط پروتئین‌های کانال، به مولکول‌های آب اجازه‌ی عبور می‌دهند. (رد گزینه‌ی ۴)

۶۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی درست: سطح سازمان‌یابی حیات از یاخته شروع و به زیست‌کره ختم می‌شود. در این سازمان‌یابی، بعد از جاندار، جمعیت و بعد اجتماع و پس از آن بوم‌سازگان قرار دارد. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۷۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی 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.

۷۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی 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 ۱ پاسخ صحیح است. ۷۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترجمه بخش اول گزینه ۴: بافت پوششی استوانه‌ای - یاخته‌های استوانه‌ای در بخش رأسی خود به یکدیگر اتصال یافته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) رشته‌های کلاژن فراوان و موازی وجود دارد.

(۲) انواع یاخته‌ها درون بافت پیوندی سست: گروهی دارای هسته گرد یا بیضی + گروهی دارای هسته کشیده بزرگ + ماکروفاژ (دارای هسته لوبیایی شکل غیرمرکزی و غشایی نامنظم و بلعیدن ذرات خارجی) + سلول چربی (دارای هسته به حاشیه رانده شده) + سلول‌های خونی + سلول‌های دیواره رگ خونی (سنگفرشی تک‌لایه، ماهیچه صاف و پیوندی)
نکته: گلبول قرمز نوعی سلول خونی بوده که هسته ندارد. پس نمی‌توان گفت تمام یاخته‌های موجود در بافت پیوندی سست دارای هسته هستند.

(۳) بافت پوششی لایه مخاطی در روده، استوانه‌ای تک‌لایه است، اما بافت پوششی بخش اعظم نفرون، مکعبی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مستقیم و غیرمستقیم! ۷۴

بقیه‌ی گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل کتاب درسی. ۷۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد ب درست است. بررسی موارد: ۷۶

الف) نیرو همانند تندی یک کمیت فرعی است، اما دقت کنید نیرو یک کمیت فرعی برداری و تندی یک کمیت فرعی نرده‌ای می‌باشد.

$$\text{ب) } 0.00000801 \text{ m} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 8.01 \times 10^{-6} \text{ m}$$
$$\text{پ) } \begin{cases} 1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m} \\ 1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} \end{cases} \Rightarrow 1 \text{ pm} = 10^{-3} \text{ nm}$$

بنابراین یک پیکومتر، در واقع $\frac{1}{1000}$ برابر یک نانومتر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از روش زنجیره‌ای داریم: ۷۷

$$\frac{12 \text{ m}}{s^2} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ in}}{2.5 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} \times \left(\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \right)^2 = \frac{12 \times 100 \times 3600}{2.5 \times 12} = 144 \times 10^3 \frac{\text{ft}}{(\text{min})^2}$$
$$= 1/44 \times 10^5 \frac{\text{ft}}{(\text{min})^2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آهنگ رشد بوته به صورت $\frac{216 \text{ mm}}{10 \text{ day}}$ می‌باشد که باید آن را بر حسب $\frac{\text{nm}}{s}$ بیان کنیم. طبق روش ۷۸

تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{216 \text{ mm}}{10 \text{ day}} = \frac{216 \text{ mm}}{10 \text{ day}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ day}}{86400 \text{ s}} \Rightarrow \frac{216 \times 10^{-3}}{864 \times 10^{-6}} = 0.25 \times 10^3 = 250 \frac{\text{nm}}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$\frac{1}{2} \times 10^{-3} \frac{\text{ng} \cdot \text{ms}^2}{\mu\text{m}^3} = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \frac{\text{ng} \cdot \text{ms}^2}{\mu\text{m}^3} \times \frac{10^{-9} \text{g}}{1 \text{ ng}} \times \frac{1 \text{ pg}}{10^{-12} \text{g}} \times \left(\frac{10^{-3} \text{ms}}{1 \text{ ms}} \times \frac{1 \text{ ks}}{10^3 \text{s}} \right)^2 \times \left(\frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{m}} \times \frac{10^{12} \text{m}}{1 \text{Tm}} \right)^3$$

$$= \frac{1}{2} \times 10^{-4} \frac{\text{pg} \cdot \text{ks}^2}{\text{Tm}^3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق رابطه‌ی فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow [\text{Pa}] = \left[\frac{N}{\text{m}^2} \right] \xrightarrow{[N] = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} [\text{Pa}] = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$2 \text{kPa} \times \frac{10^{-3} \text{Pa}}{1 \text{kPa}} \times \frac{1 \mu\text{Pa}}{10^{-6} \text{Pa}} = 2 \times 10^9 \mu\text{Pa}$$

برای قسمت دوم مسئله داریم:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقت اندازه‌گیری هریک از دماسنج‌ها برابر است با:

$$A \text{ دقت اندازه‌گیری دماسنج} = 1^\circ C$$

$$B \text{ دقت اندازه‌گیری دماسنج} = 0.1^\circ C$$

$$C \text{ دقت اندازه‌گیری دماسنج} = 0.25^\circ C$$

$$D \text{ دقت اندازه‌گیری دماسنج} = 0.5^\circ C$$

$$A > D > C > B$$

بنابراین مقایسه بین دقت‌های اندازه‌های دماسنج‌ها به صورت مقابل است:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کمترین و بیشترین عدد گزارش را - با این شرط که تفاوت قابل توجهی با سایر ارقام گزارش داشته باشند - کنار گذاشته و از سایر مقادیر، میانگین می‌گیریم. اما دقت داریم که نتیجه نهایی باید تا دو رقم پس از اعشار گزارش شود. $2/0.9$ و $2/4.1$ به دلیل اختلاف قابل توجه با سایر ارقام گزارش شده، حذف می‌گردند.

$$\frac{2/1.9 + 2/2.3 + 2/1.9 + 2/2.1}{4} = \frac{8.82}{4} = 2/2.2 \xrightarrow{\text{گرد}} 2/2.05 \rightarrow 2/2.1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $1y = 365 \text{ day}$

$$1 \text{ day} = 24h \quad 1h = 3600 \text{ Sec}$$

$$1y = 1 \times 365 / 25 \times 24 \times 3600 \Rightarrow 1y = 31557600 \text{ Sec}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کمیت‌های فشار، انرژی، شار مغناطیسی و جریان الکتریکی اسکالر هستند و فقط در گزینه (۴) تمام کمیت‌ها برداری هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$1y = 1 \times 365 \times 24 \times 3600 \approx 3/15 \times 10^7 s$$

$$\Delta x = vt$$

$$1Ly \approx 3 \times 10^8 \times 3/15 \times 10^7 \approx 9/45 \times 10^{15} m$$

$$\frac{3/78 \times 10^{16}}{9/45 \times 10^{15}} \approx 0.4 \times 10 \approx 4Ly$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$۵۰۰ \text{ قیراط} = ۵۰۰ \text{ قیراط} \times \frac{۲۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ قیراط}} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ g}}{۱ \text{ mg}} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ kg}}{۱ \text{ g}} = ۰/۱ \text{ kg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قاعده‌ی تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$۱ \text{ cm}^۲ = ۱ \text{ cm}^۲ \times \frac{۱۰^{-۴} \text{ m}^۲}{۱ \text{ cm}^۲} \times \frac{۱ \text{ hm}^۲}{۱۰^۴ \text{ m}^۲} \times \frac{۱ \text{ hec}}{۱ \text{ hm}^۲} \times \frac{۱ \text{ nhec}}{۱۰^{-۹} \text{ hec}} \Rightarrow ۱ \text{ cm}^۲ = \frac{۱۰^{-۴}}{۱۰^۴ \times ۱۰^{-۹}} \text{ nhec} = ۱۰ \text{ nhec}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا مساحت را بر حسب مترمربع به دست آورده و سپس شعاع را بر حسب متر محاسبه

$$S = ۰/۷۵ \text{ هکتار} \times \frac{۱۰^۴ \text{ m}^۲}{۱ \text{ هکتار}} = ۷۵۰۰ \text{ m}^۲$$

می‌نماییم:

$$S = \pi R^۲ \Rightarrow ۷۵۰۰ = \pi R^۲ \Rightarrow R^۲ = ۲۵۰۰ \Rightarrow R = ۵۰ \text{ m}$$

$$R = ۵۰ \text{ m} \times \frac{۱ \text{ hm}}{۱۰^۲ \text{ m}} \Rightarrow R = ۰/۵ \text{ hm}$$

اکنون شعاع را بر حسب هکتومتر به دست می‌آوریم:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انتخاب فاصله‌ی نوک بینی تا نوک انگشتان، علی‌رغم ایراد بزرگ متغیر بودن آن، دارای مزیت در دسترس بودن است. یکای دما در SI کلوین است. یکای نجومی به میانگین فاصله‌ی زمین تا خورشید گفته می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا این عدد را به صورت نماد علمی می‌نویسیم و سپس تبدیل واحد می‌کنیم:

$$۰/۰۰۰۱۸۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ Mm} = ۱/۸۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۱۰^{-۳} \text{ Mm} \times \frac{۱۰^{+۶} \text{ m}}{۱ \text{ Mm}}$$

$$= ۱/۸۰ \times ۱۰^{-۱} \text{ m}$$

تبدیل Mm به m:

$$۱/۸۰ \times ۱۰^{-۱} \text{ m} \times \frac{۱ \mu\text{m}}{۱۰^{-۶} \text{ m}} = ۱/۸۰ \times ۱۰^{+۵} \mu\text{m}$$

تبدیل m به μm :

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارد، اما آنچه بیش‌تر از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آن‌ها مواجه می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نخست نتیجه‌ی اندازه‌گیری سوم را که فاصله‌ی زیادی از بقیه‌ی نتایج دارد، حذف می‌کنیم و از مقادیر باقی‌مانده میانگین می‌گیریم:

$$\frac{۱۲۰ + ۱۲۱ + ۱۲۰ + ۱۲۲}{۴} = ۱۲۰/۷۵ \text{ g}$$

$$۱۲۰/۷۵ \approx ۱۲۱ \text{ g}$$

چون گزارش‌های ما سه عدد بامعنا دارند، بنابراین پاسخ را گرد می‌کنیم:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت اندازه‌گیری وسایل رقمی (دیجیتالی)، یک واحد از سمت راست‌ترین رقم عدد اندازه‌گیری شده است که در این گزارش $۰/۱ \text{ g}$ است. برای تعیین نتیجه گزارش شده، ابتدا دو عدد $۲۰۱/۴$ و $۱۶۹/۲$ که از روند بقیه اعداد

بسیار دور هستند را حذف می‌کنیم و میانگین ۶ عدد باقی‌مانده را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{۱۸۱/۲ + ۱۸۰/۸ + ۱۸۲/۴ + ۱۸۳/۲ + ۱۷۹/۸ + ۱۸۱/۶}{۶} = ۱۸۱/۵ \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به عدد داده شده دقت دماسنج $۰/۰۱$ درجه سانتی‌گراد است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مورد الف نادرست است زیرا:

مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی به مرور کامل می‌شوند و مدل‌ها و نظریه‌های جدید جایگزین مدل‌های قبلی می‌شوند.

مورد د هم نادرست است زیرا:

مبنای پیشرفت علم فیزیک تفکر انتقادی و اندیشه‌ی فعال فیزیک‌دانان است.

موارد ب و ج صحیح هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در هر مورد یک طرف را معلوم و طرف دیگر را مجهول در نظر می‌گیریم. اگر به عدد یکسانی برسیم

درست است. برای این منظور عدد سمت راست را در هر مورد مجهول در نظر می‌گیریم.

(آ) نادرست است. زیرا: $1 \text{ km}^2 = ? \text{ nm}^2$

$$1 \text{ km}^2 = 1 \text{ km}^2 \times \frac{10^9 \text{ nm}^2}{10^{-18} \text{ km}^2} = 10^{27} \text{ nm}^2$$

$$2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = ? \frac{\text{kg}}{\text{L}} \quad \text{ب) نادرست است. زیرا:}$$

$$2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2/5 \frac{\cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{cm}^3}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \cancel{\text{g}}} \times \frac{10^3 \cancel{\text{cm}^3}}{1 \text{ L}} = 2/5 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

$$8/4 \text{ MJ} = ? \frac{\text{g} \cdot \text{mm}^2}{\mu\text{s}^2} \quad \text{پ) درست است. زیرا:}$$

$J = N \cdot m = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
 $M = 10^6$

$$8/4 \text{ MJ} = 8/4 \times 10^6 \frac{\cancel{\text{kg}} \cdot \cancel{\text{m}}}{\cancel{\text{s}^2}} \times \frac{10^3 \cancel{\text{g}}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mm}^2}{10^{-6} \cancel{\text{m}^2}} \times \frac{10^{-12} \cancel{\mu\text{s}^2}}{1 \mu\text{s}^2} = 8400 \frac{\text{g} \cdot \text{mm}^2}{\mu\text{s}^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$1 \frac{\text{mm}}{\text{s}} = \frac{10^{-6} \text{ km}}{10^3 \text{ ms}} = 10^{-9} \frac{\text{km}}{\text{ms}} \quad \text{گزینه ۱: درست}$$

$$1 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^3} = \frac{10^{-6} \text{ kg}}{10^{-6} \text{ m}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \text{گزینه ۲: درست}$$

$$1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{10^3 \text{ mm}}{10^6 \text{ ms}^2} = 10^{-3} \frac{\text{mm}}{\text{ms}^2} \quad \text{گزینه ۳: نادرست}$$

$$1 \frac{\text{C}}{\text{s}} = \frac{10^6 \mu\text{C}}{10^3 \text{ ms}} = 10^3 \frac{\mu\text{C}}{\text{ms}} \quad \text{گزینه ۴: درست}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به خواسته سؤال، دو عبارت را در هم ضرب می‌کنیم.

$$200 \times 10^{-2} \text{ Pa} \times 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ Pa} \cdot \text{m}^2$$

از طرفی یکای پاسکال بر حسب یکاهای SI به صورت زیر است:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \text{Pa} = \frac{N}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}} \times \text{m}^2 = 4 \times 10^{-2} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = J \Rightarrow 4 \times 10^{-2} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 4 \times 10^{-2} J$$

بنابراین:

در نتیجه:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا تمام طول‌ها را بر حسب سانتی‌متر به دست می‌آوریم.

$$۸۰۰ \text{ ft} \times \frac{۱۲ \text{ in}}{۱ \text{ ft}} \times \frac{۲/۵ \text{ cm}}{۱ \text{ in}} = ۲۴ \times ۱۰^۳ \text{ cm}$$

$$۱۶۰۰ \text{ ft} \times \frac{۱۲ \text{ in}}{۱ \text{ ft}} \times \frac{۲/۵ \text{ cm}}{۱ \text{ in}} = ۴۸ \times ۱۰^۳ \text{ cm}$$

$$۶۰ \text{ ft} \times \frac{۱۲ \text{ in}}{۱ \text{ ft}} \times \frac{۲/۵ \text{ cm}}{۱ \text{ in}} = ۱۸ \times ۱۰^۲ \text{ cm}$$

حال مساحت دوزنقه را به دست می‌آوریم:

$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{(\text{قاعده بزرگ} - \text{قاعده کوچک})}{۲} \times \text{ارتفاع} \Rightarrow s = \frac{a+b}{۲} \times h$$

$$= \frac{۲۴ \times ۱۰^۳ + ۴۸ \times ۱۰^۳}{۲} \times (۱۸ \times ۱۰^۲) = ۶۴۸ \times ۱۰^۵$$

حال مساحت دوزنقه را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$\begin{cases} ۶/۴۸ \times ۱۰^۵ \text{ cm}^۲ \\ a \times ۱۰^b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = ۶/۴۸ \\ b = ۵ \end{cases}$$

$$a+b = ۶/۴۸ + ۵ = ۱۳/۴۸ \text{ cm}$$

حال حاصل $a+b$ را به دست می‌آوریم:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای محاسبه‌ی آهنگ رشد گیاه، باید میزان رشد آن را بر مدت زمان رشد تقسیم کنیم. بنابراین

$$\text{داریم:} \quad \text{آهنگ رشد گیاه} = \frac{\text{میزان رشد}}{\text{مدت زمان رشد}} = \frac{۵/۰۴ \text{ cm}}{۷ \text{ روز}}$$

و برای تبدیل این یکا به $\frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$ داریم:

$$\text{آهنگ رشد گیاه} = \frac{۵/۰۴ \text{ cm}}{۷ \text{ روز}} \times \frac{۱۰^{-۲} \text{ m}}{۱ \text{ cm}} \times \frac{۱ \mu\text{m}}{۱۰^{-۶} \text{ m}} \times \frac{۱ \text{ روز}}{۲۴ \text{ h}} \times \frac{۱ \text{ h}}{۶۰ \text{ min}} \times \frac{۱ \text{ min}}{۶۰ \text{ s}}$$

$$\Rightarrow \text{آهنگ رشد گیاه} = \frac{۱}{۱۲} \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$۱۸۰ \frac{\text{m}}{\text{s}} = ۱۸۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۶۰ \frac{\text{km}}{\text{min}} = ۱۰/۸ \frac{\text{km}}{\text{min}}$$

گزینه‌ی ۱:

$$۳۶۰ \frac{\text{mg}}{\mu\text{m} \cdot \text{min}^۲} = ۳۶۰ \times ۱۰^{-۶} \frac{\text{kg}}{۱۰^{-۶} \text{ m} \times ۶۰^۲ \text{ s}^۲} = ۰/۱ \text{ Pa}$$

گزینه‌ی ۲:

$$۱۰^۴ \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^۲}{\text{ds}^۲} = ۱۰^۴ \times \frac{۱۰^{-۳} \times ۱۰^{-۴} \times \text{kg} \times \text{m}^۲}{۱۰^{-۲} \text{ s}^۲} = ۰/۱ \text{ J}$$

گزینه‌ی ۳:

$$۱ \frac{\text{Gg} \cdot \mu\text{m}}{\text{Ms}^۲} = \frac{۱۰^۹ \times ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{-۶} \times \text{kg} \cdot \text{m}}{۱۰^{۱۲} \text{ s}^۲} = ۱۰^{-۱۲} \text{ N} = ۱ \text{ pN}$$

گزینه‌ی ۴:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قاعده‌ی تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\begin{aligned} ۶۴ \mu\text{A} &= ۶۴ \mu\text{A}^۲ \times \left(\frac{۱۰^{-۶} \text{ A}}{۱ \mu\text{A}} \times \frac{۳ \text{ D}}{۱ \text{ A}} \times \frac{۴ \text{ B}}{۱۰^{-۲} \text{ D}} \times \frac{۵ \text{ C}}{۲ \text{ B}} \times \frac{۱۰^۹ \text{ nC}}{۱ \text{ C}} \right)^۲ \\ &= ۶۴ \mu\text{A}^۲ \times \frac{۱۰^{-۱۲} \text{ A}^۲}{۱ \mu\text{A}^۲} \times \frac{۹ \text{ D}^۲}{۱ \text{ A}^۲} \times \frac{۱۶ \text{ B}^۲}{۱۰^{-۴} \text{ D}^۲} \times \frac{۲۵ \text{ C}^۲}{۴ \text{ B}^۲} \times \frac{۱۰^{۱۸} \text{ nC}^۲}{۱ \text{ C}^۲} = ۵/۷۶ \times ۱۰^{۱۴} \text{ nC}^۲ \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون مساحت برحسب cm^2 خواسته شده. ابتدا همه‌ی اندازه‌های موردنیاز برای محاسبه‌ی مساحت را برحسب cm به دست می‌آوریم:

$$20 \text{ nm} = 20 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 2 \times 10^{-6} \text{ cm}$$

$$2 \text{ hm} = 2 \text{ hm} \times \frac{10^2 \text{ m}}{1 \text{ hm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 2 \times 10^4 \text{ cm}$$

$$S = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^4 \Rightarrow S = 0.02 \text{ cm}^2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا حاصل هر کدام از اجزای عبارت را برحسب ژول به دست می‌آوریم:

$$50 \text{ daJ} = 50 \text{ daJ} \times \frac{10^1 \text{ J}}{1 \text{ daJ}} = 500 \text{ J}$$

$$0.5 \text{ GN} \cdot \mu\text{m} = 0.5 \text{ GN} \cdot \mu\text{m} \times \frac{10^9 \text{ N}}{1 \text{ GN}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 500 \text{ N} \cdot \text{m} = 500 \text{ J}$$

$$0.5 \frac{\text{mg} \cdot \text{hm}^2}{\text{cs}^2} = 0.5 \frac{\text{mg} \cdot \text{hm}^2}{\text{cs}^2} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{(10^2)^2 \text{ m}^2}{1 \text{ hm}^2} \times \frac{1 \text{ cs}^2}{(10^{-2})^2 \text{ s}^2} = 5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} = 5 \text{ J}$$

حاصل عبارت $= 500 + 500 + 5 = 1005 \text{ J}$ حال می‌توان نوشت:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای به دست آوردن دمای جسم با کم‌ترین خطا، میانگین داده‌های به دست آمده را می‌یابیم. دقت کنید که داده‌هایی را که اختلاف زیادی با بقیه دارند، در میانگین‌گیری حساب نمی‌کنیم. در این داده‌ها دو داده‌ی $16/6^\circ\text{C}$ و $36/2^\circ\text{C}$ اختلاف زیادی با بقیه دارند. پس در میانگین‌گیری حساب نمی‌کنیم:

$$28/2, 27/9, 29/1, 29/0, 27/8, 28/8, 28/9, 29/1$$

$$\text{میانگین داده‌ها} = \frac{28/2 + 27/9 + 29/1 + 29/0 + 27/8 + 28/8 + 28/9 + 29/1}{8} = \frac{228/8}{8} = 28/6^\circ\text{C}$$

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای دیجیتال برابر یک واحد از آخرین رقمی است که ابزار می‌خواند که در این مسئله آخرین رقمی که ابزار می‌خواند از مرتبه‌ی دهم درجه‌ی سلسیوس است. پس دقت اندازه‌گیری ابزار 0.1°C است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هویت عنصر به عدد اتمی یا تعداد پروتون آن بستگی دارد و با تغییر تعداد پروتون هویت عنصر تغییر می‌کند اما تغییرات الکترون و یا نوترون در هویت عناصر تأثیری ندارد تغییرات الکترون تولید یون می‌کند و تغییرات نوترون سبب ایجاد ایزوتوپ می‌شود. در ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی تفاوتی نمی‌کند و فقط برخی خواص فیزیکی فرق دارد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نماد شیمیایی عنصرهای آهن، سیلیسیم، منیزیم، نیکل، اورانیم و تکنسیم به ترتیب به صورت Si , Fe , Mg , Ni و Tc است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فسفر دارای رادیو ایزوتوپ است و حداقل یکی از رادیو ایزوتوپ‌های آن در ایران تولید شده 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. پاسخ صحیح سؤالات بدین صورت است:

(آ) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجای مهیب (مه‌بانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

(ب) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

۱۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی برخی عبارت‌ها:

(الف) درست است. (همه‌ی تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی ساخته شود) (درست)

(پ) اولین عنصر گروه ۱۷ جدول F است در حالی که پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن 3_1H است. (مجموع تعداد الکترون،

پروتون و نوترون در این رادیوایزوتوپ ۴ است.) (درست)

(ت) فراوانی در مخلوط طبیعی کمتر از $0/7$ درصد است برای افزایش مقدار آن در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر باید غنی‌سازی انجام شود. (درست)

۱۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: هیدروژن دارای ۲ ایزوتوپ پایدار $({}^1_1H, {}^2_1H)$ می‌باشد.

گزینه‌ی ۲: پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن 3_1H است که دارای ۲ نوترون است.

گزینه‌ی ۳: به ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ می‌گویند.

گزینه‌ی ۴: فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم، 7_3Li است که ۴ نوترون در هسته‌ی آن وجود دارد.

۱۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

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

۱۱۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۱۶ 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.

۱۱۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، تمام تکنسیم موجود در جهان باید به طور مصنوعی تهیه شود.

۱۱۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لایه سوم ($n = 3$) شامل زیرلایه‌های s ، p و d است. برای اینکه لایه سوم اتم عنصری ۱۸ الکترون داشته باشد، باید تمام زیرلایه‌های این لایه از الکترون پر باشند ($3s^2, 3p^6, 3d^{10}$). نخستین عنصری که زیرلایه $3d$ آن پر می‌شود، اتم مس با عدد اتمی ۲۹ است. $3d^{10}4s^1$ [Ar] Cu ۲۹

۱۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ی نادرست:

آخرین تصویر ارسالی وویجر ۱ پیش از خروج از سامانه‌ی خورشیدی از فاصله‌ی ۷ میلیارد کیلومتری ارسال شده است.

۱۲۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هیدروژن در مجموع دارای ۷ ایزوتوپ است که از این تعداد ۵ مورد رادیوایزوتوپ‌اند که همگی با گذشت زمان و با نیمه عمرهای مختلف، متلاشی می‌شوند.

۱۲۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: مطالعه نوع و مقدار عناصر سازنده سیاره‌ها یکی از راه‌های درک چگونگی تشکیل عناصر است.

گزینه ۲: در بین عناصر فراوان سیاره مشتری گازهای نجیب هلیوم، نئون و آرگون مشاهده می‌شود؛ در حالی که در بین عناصر فراوان سیاره زمین هیچ گاز نجیبی یافت نمی‌شود.

گزینه ۳: تشکیل سحابی‌ها نیازمند کاهش دما است و نه افزایش!

گزینه ۴: در واکنش‌های هسته‌ای از هیدروژن ابتدا هلیوم سپس نافلزات و فلزات سبک مانند کربن و لیتیم و در نهایت فلزات سنگین شکل گرفتند.

۱۲۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) 3_1H پرتوزا ولی طبیعی است.

ب) دفع پسماندهای هسته‌ای از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است نه شیمیایی.

پ) درون خورشید واکنش هسته‌ای اتفاق می‌افتد که عنصرهای سبک به عنصرهای سنگین تبدیل می‌شود.

۱۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موردهای سوم و چهارم نادرست هستند. گلوکز نشان‌دار برای تشخیص توده سرطانی کاربرد دارد و U^{235} صحیح است.

۱۲۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای درک بهتر چگونگی تشکیل عناصر، نوع و مقدار عناصر سازنده سیاره‌های سامانه خورشیدی با عناصر سازنده خورشید مقایسه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو فضایی وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون، شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کرده و بفرستند. همه این سیاره‌ها از زمین بزرگ‌تر می‌باشند.

گزینه ۲: در عناصر فراوان سیاره مشتری برخلاف سیاره زمین گازهای نجیب هلیوم، نئون و آرگون مشاهده می‌شوند.

گزینه ۴: هیچ عنصری در سیاره زمین بیشتر از ۵۰ درصد فراوانی ندارد ولی در سیاره مشتری، عنصر هیدروژن حدود ۹۰ درصد فراوانی دارد.

۱۲۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مخلوط طبیعی اورانیم، ایزوتوپ ^{235}U از ۰/۷ درصد کمتر است.

۱۰۰ g	۰/۷
۱۰۰۰ g	$x = ?$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(ب) نماد شیمیایی اورانیم به صورت U است.

(پ) مطابق متن کتاب درسی فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی از $0/7$ درصد کم‌تر است. این جمله نشان می‌دهد که اورانیوم در طبیعت یافت می‌شود.

(ت) منظور از غنی‌سازی اورانیم، افزایش مقدار ^{235}U در مخلوط ایزوتوپ‌های این عنصر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن 5_1H است که تعداد نوترون‌های آن برابر ۴ است.

رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن 3_1H است که عدد جرمی آن برابر ۳ است پس نسبت خواسته شده برابر با $\frac{4}{3}$ می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} &^7_1H \begin{cases} p=1 \\ n=6 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{6}{1} = 6 \\ &^3_1H \begin{cases} e=1 \\ n=2 \end{cases} \Rightarrow e+n=3 \end{aligned}$$

ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن :
سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن :

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمامی عبارت‌ها درست هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمام جملات نادرست می‌باشند. بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) ایزوتوپ 3_1H پرتوزا بوده ولی ساختگی نمی‌باشد و طبیعی است.

(ب) 5_1H نیم‌عمر بیشتری نسبت به 4_1H داشته و پایدارتر است پس نمی‌توان گفت لزوماً با افزایش جرم، پایداری به طور منظم کاهش می‌یابد.

(پ) 5_1H پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن است که در هسته آن فقط ۴ نوترون وجود دارد که بدون بار است.

(ت) فراوانی 4_1H ایزوتوپ ساختگی برابر صفر می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چه درصد فراوانی ایزوتوپ پایدار و طبیعی بیش‌تر باشد پایدارتر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به یکسان بودن تعداد p و e (ذره‌های زیراتمی باردار) و اختلاف تعداد n در ایزوتوپ‌های یک عنصر، خواص شیمیایی آن‌ها (که وابسته به تعداد پروتون‌ها می‌باشد) یکسان بوده و عدد جرمی و خواص فیزیکی وابسته به جرم (نظیر چگالی) با هم تفاوت دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، این نسبت در سنگین‌ترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر ۶ و در تکنسیم نیز برابر $1/3$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$Z = (212 \div 50) \div 2 = 81$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

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

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

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

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

عبارت اول درست است؛ شمار نوترون‌های یک عنصر $\left(\frac{A}{Z}E\right)$ از تفاضل عدد جرمی و عدد اتمی به دست می‌آید:

$$\text{شمار نوترون‌ها} = A - Z$$

عبارت دوم درست است؛ زیرا اتم عنصر $\frac{A}{Z}E$ دارای Z پروتون، Z الکترون و $A - Z$ نوترون است. پس مجموع شمار ذرات زیراتمی آن برابر $Z + Z + A - Z = A + Z$ است.

عبارت سوم درست است؛ زیرا یون $\frac{A}{Z}E^{n-}$ دارای Z پروتون، $Z + n$ الکترون و $A - Z$ نوترون است.

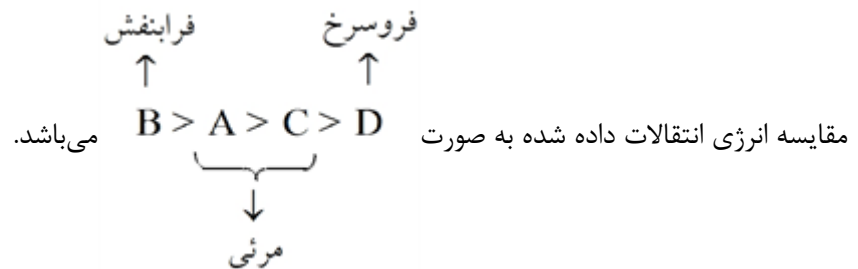
عبارت چهارم درست است؛ مجموع شمار ذرات زیراتمی $\frac{A}{Z}E$ برابر $A + Z$ است:

$$A + Z = 180 \text{ یا } A = 180 - Z$$

از طرف دیگر سؤال گفته شده $A = 1/5Z + 5$ ، پس این دو عبارت را مساوی قرار می‌دهیم:

$$180 - Z = 1/5Z + 5 \Rightarrow 2/5Z = 175 \Rightarrow Z = 70$$

$$A = (1/5 \times 70) + 5 \Rightarrow A = 110 \Rightarrow N = 110 - 70 = 40$$



عنصر، کاتیونی با بار $(2+)$ تشکیل داده است؛ از دو ترکیب در رابطه اول خواهیم داشت:

$$n - \frac{e}{2} = 16, p = e + 2$$

$$n = \frac{p-2}{2} + 16 \Rightarrow 2n - p = 30 \xrightarrow{p=0/8n} n = 25$$

حال با توجه به عدد جرمی و اینکه تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌ها است خواهیم داشت:

$$n + 0/8n = 2x - 5 \xrightarrow{n=25} 1/8 \times 25 = 2x - 5 \Rightarrow x = 25$$

