

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱

$$B \cap A' = B - A = \phi$$

متناهی است. $(A - B) \cap \phi = \phi$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مجموعه‌ی C ، دو عضو به صورت ۲ و $\{\{2\}, 3, 5\}$ دارد که هیچ‌یک $\{2\}$ نیست. ۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴

$$A = \{11, 13, 15, \dots, 99\} \text{ و } B = \{33, 39, 45, \dots, 297\}$$

$$A \cap B = \{33, 39, 45, \dots, 99\}$$

$$a_n = 33 + 6(n-1) = 99 \Rightarrow 6(n-1) = 66 \Rightarrow n-1 = 11 \Rightarrow n = 12$$

بنابراین $A \cap B$ دارای ۱۲ عضو است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵

مجموعه‌ی الف نامتناهی است؛ زیرا بین هر ۲ عدد گویا، بی‌شمار عدد گویا وجود دارد.

مجموعه‌ی ب نامتناهی است؛ زیرا بی‌شمار دایره به مرکز O وجود دارد که شعاع‌های مختلفی دارد.

مجموعه‌ی پ متناهی است؛ زیرا مجموعه‌ی C دارای ۴ عضو: $C = \{1, 2, 5, 10\}$ می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با مشخص کردن اعضای مجموعه‌ی A ، B و C ، حاصل $(C - A)$ و $(A - B)$ را به دست ۶

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

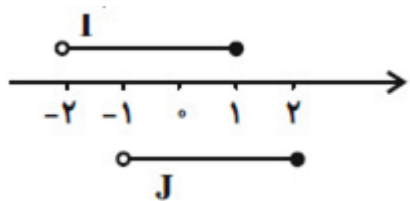
$$B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$$

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از آن‌جا که $\sqrt{2} \simeq 1/4$ و $\sqrt{3} \simeq 1/7$ داریم، $\sqrt{2} + 1 > \sqrt{3} + 2$ و ۷

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بازه‌های I و J را روی محور اعداد نمایش می‌دهیم: ۸



$$(I - J) \cap [-1, 1] = (-2, -1) \cap [-1, 1] = \{-1\}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد ج و د مجموعه‌های متناهی هستند، زیرا تعداد کل مولکول‌های آب کره‌ی زمین با وجود زیاد ۹

بودن، عددی مشخص و حسابی است.

ارقام به کار رفته در قسمت اعشاری عدد π به صورت $\{1, 2, \dots, 9\}$ است که متناهی می‌باشد.

۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌ها:

گزینه ۱: $W \subset Z \Rightarrow W - Z = \emptyset$

گزینه ۲: اگر از اعداد طبیعی اعداد فرد را برداریم اعداد زوج می‌تواند که نامتناهی است.

$N - O = \{2, 4, 6, \dots\}$

گزینه ۳: چون $E \subset N$, پس $E - N = \emptyset$.

گزینه ۴: همان‌طور که می‌دانیم $W = \{0, 1, 2, \dots\}$ و $N = \{1, 2, 3, \dots\}$ پس $W - N = \{0\}$ که حاصل متناهی و غیرتهی می‌باشد.

۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مجموعه‌ی A شامل اعداد گویا به غیر از اعداد صحیح است.

مجموعه‌ی B شامل اعداد گنگ و اعداد طبیعی است.

اجتماع دو مجموعه‌ی A و B شامل تمام اعداد گنگ، اعداد طبیعی و اعداد کسری ساده نشدنی است. یعنی اجتماع A و B از تمام اعداد حقیقی، فقط شامل صفر و اعداد صحیح منفی نمی‌شود. بنابراین:

$-10 \notin A \cup B$

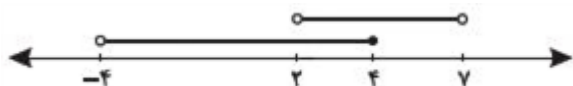
۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۲ صحیح است اما:

رد گزینه‌ی ۱: به عنوان مثال نقض $R - Z$ نامتناهی است.

رد گزینه‌ی ۳: به عنوان مثال نقض $R \cap \{1, 2\}$ متناهی است اما R نامتناهی است.

رد گزینه‌ی ۴: به عنوان مثال نقض $R \cup \{1, 2\}$ نامتناهی است ولی مجموعه $\{1, 2\}$ متناهی است.

۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



با توجه به محور، اگر عضوهای مشترک دو بازه یعنی $(2, 4]$ را از بازه $[-4, 4]$ حذف کنیم، $[-4, 2]$ باقی می‌ماند.

۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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

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

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

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

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. مجموع جواب هریک از نامعادله‌ها را یافته و بین آن‌ها اشتراک می‌گیریم:

$$\frac{x+1}{2} > 2x-1 \xrightarrow{\times 2} x+1 > 4x-2 \Rightarrow 3x < 3 \Rightarrow x < 1$$

بنابراین $A = (-\infty, 1)$

$$-1 \leq \frac{-2x+1}{3} < 4 \xrightarrow{\times 3} -3 \leq -2x+1 < 12 \Rightarrow -4 \leq -2x < 11 \xrightarrow{\div (-2)} -\frac{11}{2} < x \leq 2$$

بنابراین $B = \left(-\frac{11}{2}, 2\right]$ ، اشتراک آن‌ها برابر است با:

$$A \cap B = (-\infty, 1) \cap \left(-\frac{11}{2}, 2\right] = \left(-\frac{11}{2}, 1\right)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $A = \{x \in \mathbb{R} | -4 \leq x \leq 4\} \Rightarrow A = [-4, 4]$

$$B = \{x \in \mathbb{R} | x > -2\} \Rightarrow B = (-2, +\infty)$$

$$\Rightarrow A - B = [-4, -2] \Rightarrow (A - B) - Z = (-4, -3) \cup (-3, -2)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مجموعه A زیرمجموعه یک مجموعه نامتناهی است، بنابراین می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد، پس

$A \cap B = A$ می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. به همین ترتیب $B - A$ نیز می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد و از آنجا که

$A \subseteq B$ ، بنابراین $A - B = \emptyset$ همواره متناهی و $A \cup B = B$ همواره نامتناهی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به محور اعداد حقیقی زیر داریم:



$$([-2, 5) \cup (11, 20]) - (2, 16] = [-2, 2] \cup (16, 20]$$

که شامل ۹ عدد صحیح زیر می‌باشد: $-2, -1, 0, 1, 2, 17, 18, 19, 20$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون $B \subseteq A$ پس تمام زیرمجموعه‌های B زیرمجموعه‌ی A هم هستند، پس از کل زیرمجموعه‌های

A ، آن‌هایی که زیرمجموعه‌ی B نیز هستند، را نمی‌خواهیم:

تعداد زیرمجموعه‌های B



$$X \text{ تعداد مجموعه‌های قابل قبول برای مجموعه } = 2^9 - 2^5 = 512 - 32 = 480$$



تعداد زیرمجموعه‌های A

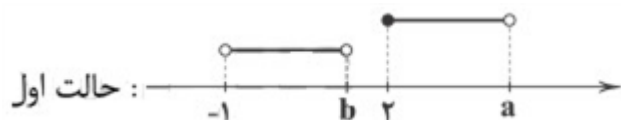
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مجموعه‌ی B را تشکیل می‌دهیم:

$$(1 - 2x) \in A \Rightarrow 1 \leq 1 - 2x < 2 \xrightarrow{-1} 0 \leq -2x < 1$$

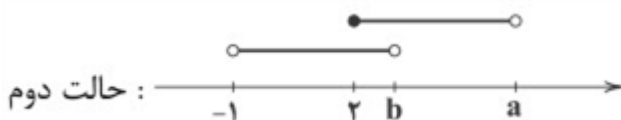
$$\xrightarrow{\div (-2)} -\frac{1}{2} < x \leq 0 \Rightarrow B = \left(-\frac{1}{2}, 0\right]$$

$$A \cup B \cup C = \left(-\frac{1}{2}, 0\right] \cup (0, 1) \cup [1, 2) = \left(-\frac{1}{2}, 2\right) \Rightarrow b - a = \frac{5}{2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای این سؤال دو حالت زیر امکان پذیر است. ۲۲



$$(-1, b) \cap [2, a) = (-1, b) \Rightarrow \begin{cases} c = -1 \\ d = b \end{cases}$$



$$(-1, b) \cap [2, a) = (-1, 2) \Rightarrow \begin{cases} c = -1 \\ d = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} c + d = b - 1 \\ c + d = 1 \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۳

با توجه به باز یا بسته بودن بازه‌ها:

$$(a - b, b + 2a) \cup [b, a + 2b) = (a^2 - b, 3a + b)$$

$$a - b = a^2 - b \Rightarrow a^2 - a = 0 \Rightarrow a(a - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 1 \end{cases}$$

$$a + 2b = 3a + b \Rightarrow 2a - b = 0$$

$$a = 0 \Rightarrow b = 0 \text{ ق ق}$$

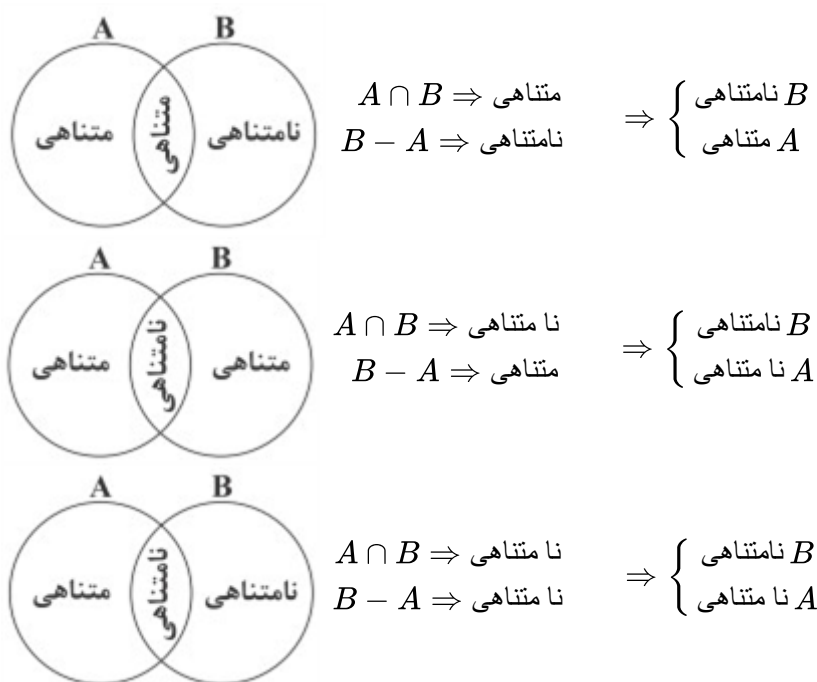
$$a = 1 \Rightarrow 2 - b = 0 \Rightarrow b = 2 \text{ ق ق}$$

شامل ۳ عدد صحیح ۲، ۳، ۴ است. $(-1, 4] \cap [2, 5) = [2, 4]$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۴



با توجه به محور، اگر عضوهای مشترک دو بازه یعنی $(2, 3)$ را از $[-5, 3)$ حذف کنیم، $[-5, 2]$ باقی می‌ماند.



بنابراین در حالت‌های مختلف فقط B لزوماً نامتناهی است. بقیه‌ی گزینه‌ها می‌توانند متناهی یا نامتناهی باشند.

$$\frac{3-m}{2} \in [-2, 0) \Rightarrow -2 \leq \frac{3-m}{2} < 0 \xrightarrow{\times 2} -4 \leq 3-m < 0$$

$$\xrightarrow{+(-3)} -7 \leq -m < -3 \xrightarrow{\times (-1)} 7 \geq m > 3 \Rightarrow m \in (3, 7]$$

کم‌ترین مقدار صحیح برای m ، برابر با ۴ است.

گزاره «الف» صحیح است زیرا در مجموعه A اعداد صحیح $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ و در مجموعه B ، اعداد صحیح $-2, -1, 0, 1, 2$ وجود دارند، پس در مجموعه $(A - B)$ ، اعداد صحیح $-3, 3, 4, 5, 6$ وجود دارند که تعداد آن‌ها برابر ۵ است. گزاره «ب» نادرست است زیرا علی‌رغم این که تساوی $N - Z = Q \cap Q'$ به دلیل تهی بودن طرفین تساوی برقرار است اما در تساوی $Z \cup Q = R$ ، سمت چپ تساوی شامل اعداد گنگ نیست در حالی که مجموعه R ، اعداد گنگ را نیز شامل می‌شود، پس این تساوی برقرار نیست.

$$2b - 2 = b \Rightarrow b = 2 \Rightarrow (2, 5] \cup (3, 7) = (2, 7) \quad \text{اگر } 2b - 2 < 3$$

که رابطه درستی است.

$$2b = 5 \Rightarrow b = \frac{5}{2} \Rightarrow (3, 6] \cup (3, 7) = (3, 7) \neq \left(\frac{5}{2}, 7\right) \quad \text{اگر } 2b - 2 = 3$$

که رابطه درستی نیست. بنابراین، این حالت رخ نمی‌دهد.

$$2b - 2 > 3 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow (4, 7] \cup (3, 7) = (3, 7] \neq (3, 7)$$

بنابراین، این حالت هم رخ نمی‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۹

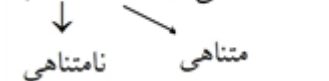
$$(B - A) \cap C = ((-\infty, 2) - [-3, 8]) \cap (-10, a) = (-\infty, -3) \cap (-10, a) = (-10, -3)$$

برای اینکه حاصل اشتراک بازه $(-10, -3)$ شود، باید $a \geq -3$ باشد. با توجه به گزینه‌ها، a فقط می‌تواند -2 باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۳۰

۱) $A - B \subseteq A$, متناهی $A \Rightarrow A - B \times$

۲) $\begin{cases} A = \{-10, -9, \dots, 0, 9, 10\} \\ B = \{2k | k \in \mathbb{Z}\} = \{\dots, -4, -2, 0, 2, 4, \dots\} \end{cases}$
 $\Rightarrow A - B = \{-9, -7, \dots, -1, 1, \dots, 7, 9\} \neq \emptyset \times$

۳) $B - A \Rightarrow$ نامتناهی $\checkmark$


(از تعداد نامتناهی عضو، متناهی عضو برداریم باز هم نامتناهی عضو باقی می‌ماند).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روغن‌ها نوعی از تری‌گلیسیریدها محسوب می‌شوند. تری‌گلیسیریدها تنها در گروهی از یاخته‌ها مانند یاخته‌های بافت چربی و یاخته‌های کبدی مشاهده می‌شود؛ اما فسفولیپیدها در غشای همه یاخته‌های زنده وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) منظور قسمت اول، تری‌گلیسیرید است. تری‌گلیسیریدها تعداد اسید چرب بیشتری از فسفولیپیدها دارند.
- ۲) کلسترول در ساخت برخی هورمون‌ها دخالت دارد. این مولکول در غشای یاخته تعداد کمتری نسبت به فسفولیپید دارد.
- ۴) تری‌گلیسیریدها (واجد سه اسید چرب) نوعی لیپید محسوب می‌شوند. این مولکول‌ها همانند فسفولیپیدها دارای بخش گلیسرول هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مولکول‌های زیستی، بسپارهایی از واحدهای تکرارشونده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: ۳۲

- گزینه ۱: برای مثال بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت خود به یون‌هایی مانند آهن نیاز دارند که ماده‌ای معدنی است.
- گزینه ۲: در نتیجه انجام بعضی واکنش‌ها، مولکول آب تولید می‌شود که نوعی ماده معدنی است.
- گزینه ۳: برای مثال یون کلسیم برای انعقاد خون لازم است اما نوعی ماده معدنی محسوب می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نشاسته از واحدهای گلوکز تشکیل شده است. بنابراین از تجزیه نشاسته دی‌ساکاریدهای مالتوز (گلوکز + گلوکز) تشکیل می‌شود. مونوساکارید گلوکز دارای شش کربن است. بررسی سایر گزینه‌ها: ۳۳

- ۱) لاکتوز قند دی‌ساکارید موجود در شیر است. لاکتوز از دو مونوساکارید گلوکز و گالاکتوز تشکیل شده است. (ساکارز از مونوساکاریدهای فروکتوز و گلوکز تشکیل شده است).
- ۲) مالتوز دی‌ساکاریدی است که در جوانه گندم و جو وجود دارد. این دی‌ساکارید از کنار هم قرار گرفتن دو مونوساکارید گلوکز (شش کربنی) تشکیل شده است.
- ۳) ساکارز در ساختار شکر وجود دارد. همانطور که گفته شده ساکارز از کنار هم قرار گرفتن فروکتوز و گلوکز تشکیل می‌شود. دقت کنید که از تجزیه گلیکوژن دی‌ساکاریدهای مالتوز (گلوکز + گلوکز) تشکیل می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. صورت سؤال در رابطه با یاخته‌های گیاهی است. بنابراین دقت داشته باشید که کلسترول را برای گیاهان در نظر نگیرید. فسفولیپید و پروتئین از مولکول‌هایی هستند که در سطح داخلی یاخته دیده می‌شوند و بیش از سه نوع عنصر در ساختار خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فسفولیپیدها جزء فراوان‌ترین مولکول‌های غشای یاخته طبقه‌بندی می‌شوند. گلیسرول و فسفات در یک انتهای (نه دو انتها!) این مولکول قرار دارد.

(۲) پروتئین‌ها جزء بزرگ‌ترین مولکول‌های غشاء طبقه‌بندی می‌شوند. این مولکول‌ها می‌توانند با تغییر شکل خود مواد را از خود عبور دهند.

(۴) کربوهیدرات، پروتئین و فسفولیپید جزء مولکول‌های سطح خارجی غشاء طبقه‌بندی می‌شوند. کربوهیدرات در سطح داخلی غشای یاخته و متصل به آن دیده نمی‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هفتمین سطح حیات اجتماع است. برای تولید گیاهان زراعی تراژنی، نیاز به باکتری ناقل ژن خارجی وجود دارد. در اجتماع برخلاف جمعیت (سطح قبلی)، به دلیل وجود بیش از یک گونه (یعنی گیاه و باکتری ناقل ژن خارجی)، می‌توان گیاه زراعی تراژنی را تولید کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در اجتماع می‌توان جانور غیر هم‌گونه دید.

گزینه ۳: در اجتماع می‌توان تعامل جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر را مشاهده کرد.

گزینه ۴: جانور تک‌یاخته‌ای در طبیعت وجود ندارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

(الف) اولین سطحی که در آن عوامل غیرزنده محیط روی عوامل زنده تأثیر می‌گذارند سطح ۸ یعنی، بوم‌سازگان است.

(ب) اولین سطحی که از چند اندام مختلف تشکیل شده است، دستگاه است. بدن موجود زنده از دستگاه‌های مختلف مثل حرکتی، گوارشی، عصبی و ... تشکیل شده است.

(ج) آخرین سطحی که در آن چندین بوم‌سازگان شرکت دارند، زیست‌کره است نه زیست‌بوم!

(د) آخرین سطحی که فقط افراد یک گونه شرکت دارند، سطح ششم یعنی جمعیت است زیرا بعد از این سطح، اجتماع وجود دارد که افراد گونه‌های مختلف با هم در ارتباط‌اند.

شکل ۳: سطوح سازمان‌یابی حیات

۱- یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.

۲- تعدادی یاخته یک بافت را به وجود می‌آورند.

۳- هر اندام از چند بافت مختلف تشکیل می‌شود؛ مانند استخوان.

۴- هر دستگاه از چند اندام تشکیل شده است؛ مثلاً دستگاه حرکتی از ماهیچه‌ها و استخوان‌ها تشکیل شده است.

۵- جاننداری مانند گوزن، فردی از جمعیت گوزن‌هاست.

۶- افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می‌کنند، یک جمعیت را به وجود می‌آورند.

۷- جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند.

۸- عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

۹- زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۱۰- زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واحدهای ساختاری پروتئین‌ها، آمینواسید است و همگی عامل اسیدی دارند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

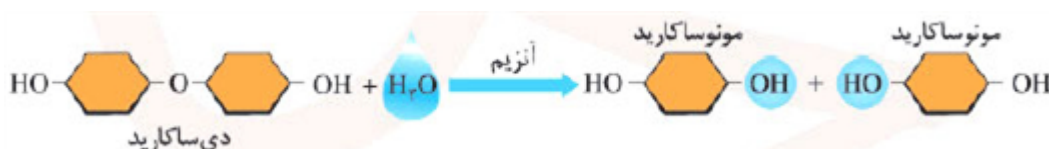
۲) کربوهیدرات‌ها سه گروه‌اند، مونوساکارید، دی‌ساکارید و پلی‌ساکارید که دی‌ساکارید و پلی‌ساکارید واحد ساختاری یعنی مونوساکارید دارند. اما همه پروتئین‌ها از واحدهای ساختاری به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند.

۳ و ۴) مثل فسفولیپید که علاوه بر کربن، هیدروژن، اکسیژن، فسفر هم دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فناوری نوین شامل فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و همچنین مهندسی ژنتیک است.

مورد ب به اخلاق زیستی اشاره دارد و مورد د هم در ارتباط با نگرش بین‌رشته‌ای می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی همه موارد:

الف) در بدن پروانه مونا رک یاخته‌های عصبی‌ای (نورون‌ها) وجود دارد که جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند. بنابراین گروهی از یاخته‌های عصبی به جهت‌یابی پروانه‌ها کمک می‌کنند. (درست)

ب) این پروانه‌ها به صورت یک جمعیت مهاجرت می‌کنند و هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیمایند. (درست)

ج) در کل‌نگری گفته شده که همه جانداران نوعی سامانه بزرگ می‌باشند و ارتباط بین اجزا در آن‌ها لازم است. در این پروانه‌ها نیز ارتباط بین اندام‌های مختلف عصبی، حرکتی و ... در مهاجرت نقش دارد. (درست)

د) اولاً جمعیت پروانه‌های مونا رک مهاجرت می‌کنند نه اجتماع! دوماً در یک اجتماع فقط عوامل زنده وجود دارد و عوامل غیرزنده مانند نور در بوم‌سازگان دیده می‌شوند نه اجتماع! (نادرست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند. همه جانداران سطحی از سازمان‌یابی دارند و

منظم‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جانداران تک‌یاخته‌ای مانند باکتری‌ها فقط از یک یاخته تشکیل شده‌اند نه یاخته‌ها! و همچنین این جانداران با تقسیم و افزایش تعداد یاخته تولیدمثل می‌کنند نه رشد!

گزینه ۳: فقط در غشای یاخته‌های جانوران دو نوع لیپید (کلسترول و فسفولیپید) دیده می‌شود و در غشای گیاهان کلسترول وجود ندارد! در ضمن لفظ یاخته‌ها برای جانداران تک‌یاخته‌ای غلط است.

گزینه ۴: دقت کنید که خون و ادرار در بسیاری از جانداران دیده نمی‌شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد ج نادرست است.

نگرش جزءنگری بر این است که کل برابر با اجتماع اجزا است. این کل‌نگری بود که برابر بودن کل و اجتماعی اجزا را زیر سؤال برد و می‌گفت کل چیزی بیشتر از اجتماع اجزا است. بنابراین با جزءنگری می‌توان برابر بودن کل و اجتماع اجزای یک سامانه را توجیه کرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد ب نادرست است. بررسی همه موارد:

الف) سوخت‌های فسیلی همانند سوخت‌های زیستی منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند.

ب) دقت شود که جنگل‌زدایی موجب کاهش تنوع زیستی می‌شود.

ج) از پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها استفاده می‌شود و امروزه در حال گسترش است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موهای سفید خرس قطبی نشان‌دهنده سازش با محیط است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به هنگام افزایش سدیم در خون، دفع آن از طریق ادرار افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: قرارگیری یاخته‌ها کنار یکدیگر نشانه‌ی نظم و ترتیب است.

گزینه ۴: جانداران همه انرژی که به دست آورده‌اند را استفاده نمی‌کنند و بخشی از آن به صورت گرما دفع می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: در فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها فسفر مشاهده می‌شود اما لیپیدها نیتروژن ندارند.

گزینه ۲: فقط نوکلئیک اسیدها در غشای یاخته‌ای مشاهده نمی‌شوند و دارای ۵ نوع عنصر سازنده هستند.

گزینه ۳: هم پروتئین‌ها و هم اسیدهای نوکلئیک دارای نیتروژن‌اند، اما فقط بعضی از پروتئین‌ها و بعضی از رناها دارای نقش آنزیمی‌اند.

گزینه ۴: فسفولیپیدها هم سر آب‌دوست دارند و هم دم آب‌گریز.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سطوح سازمان‌یابی حیات از یاخته آغاز و به زیست‌کره خاتمه می‌یابد. در پنجمین سطح سازمان‌یابی فرد

حضور دارد که می‌تواند تک‌یاخته‌ای و یا پریاخته‌ای باشد و به روش تولیدمثل غیرجنسی به تولید افراد جدید پردازد مانند باکتری‌ها، برخی آغازیان و برخی گیاهان. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در هفتمین سطح اجتماع دیده می‌شود که فاقد تعاملات بین بخش زنده و غیرزنده است.

(۳) دقت کنید که هر بوم‌سازگان حاوی یک اجتماع است، نه تعداد زیاد.

(۴) اولین سطح برای جانداران تک‌یاخته‌ای هر دو سطح یاخته و فرد می‌باشد و دومین سطح حاوی جمعیت است که فاقد عوامل محیطی دخیل در آن می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در اجتماع برای اولین بار افراد گونه‌های مختلف در تعامل با یکدیگر قرار دارند. فرد از چندین دستگاه تشکیل شده است.

گزینه ۲: دقت کنید زیست‌بوم اولین سطحی است که در آن چند اجتماع وجود دارد. دو سطح قبل از زیست‌بوم اجتماع است که شامل چندین گونه است.

گزینه ۳: در بوم‌سازگان عوامل غیرزنده وارد سطوح سازمان‌یابی می‌شوند. جمعیت ۲ سطح پایین‌تر از بوم‌سازگان قرار دارد.

گزینه ۴: در زیست‌بوم چند بوم‌سازگان از نظر اقلیم و پراکندگی مشابه‌اند در حالی که دو سطح قبل زیست‌بوم، اجتماع است. در اجتماع، تک‌یاخته‌ای‌ها هم می‌توانند مشاهده شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۲: در سطح اجتماع در سطوح سازمان‌یابی زیستی به دلیل حضور جمعیت‌های مختلف، گونه‌های مختلفی می‌توانند با یکدیگر و با افراد هم گونه خود در یک جمعیت در تعامل باشند.

گزینه ۳: تعامل با محیط از سطح بوم‌سازگان آغاز می‌شود؛ بنابراین در سطح اجتماع تأثیر محیط بر جاندار بررسی نمی‌شود.

گزینه ۴: تعامل جمعیت‌های مختلف زیستی در سطح اجتماع زیستی بررسی می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۴۹

- گزینه ۱: همه کربوهیدرات‌ها از کربن و هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند (نه نیتروژن)!
- گزینه ۲: دقت کنید فروکتوز و گلوکز تنها برخی از مونوساکاریدهای شش کربنی موجود هستند و نه همه آن‌ها. در ضمن قند جوانه گندم، مالتوز است که از دو گلوکز تشکیل شده است.
- گزینه ۳: گلیکوژن در کبد و ماهیچه انسان ذخیره شده و از واحدهای تکراری گلوکز ساخته می‌شود.
- گزینه ۴: سلولز در کاغذسازی و تولید پارچه نقش دارد. دقت کنید گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لیپید تشکیل‌دهنده بخش اعظم غشای یاخته‌ای، فسفولیپید است.

۵۰

- لیپید تشکیل‌دهنده بخش اعظم ذخیره انرژی، تری‌گلیسرید است.
- در مولکول فسفولیپید نسبت به مولکول تری‌گلیسرید تنوع عناصر تشکیل‌دهنده بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در هر دو مولکول، یک گروه گلیسرول وجود دارد و واژه «گلیسرول‌هایی» غلط است.
- گزینه ۲: کلسترول‌ها در ساخت انواعی از هورمون‌ها نقش مؤثری دارند و فسفولیپید و تری‌گلیسرید در ساخت هورمون‌ها نقش ندارند.
- گزینه ۴: در هر دو مولکول، گلیسرول با سه زیرواحد سازنده، پیوند تشکیل می‌دهد. در تری‌گلیسرید گلیسرول به سه اسید چرب و در فسفولیپید گلیسرول با دو اسید چرب و یک گروه فسفات پیوند برقرار می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور از نوعی مولکول زیستی که قابلیت ذخیره اطلاعات وراثتی را دارد، دنا است.

۵۱

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: مولکول دنا دارای شکل مارپیچی در ساختمان خود است.
- گزینه ۲: در همه پروتئین‌ها پیوند شیمیایی بین دو آمینواسید یکسان دیده نمی‌شود.
- گزینه ۳: دنا تنوع عناصر بیشتری نسبت به سایر مولکول‌های زیستی دارد.
- گزینه ۴: پروتئین‌ها منشعب نیستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مولکول دنا (نوکلئیک اسید) در پزشکی شخصی بررسی می‌شود. نوکلئیک اسید در میان مولکول‌های

۵۲

زیستی بیشترین تنوع عناصر را دارد که شامل P, N, O, H, C می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲: پروتئین‌ها در سرتاسر عرض غشا دیده می‌شوند ولی توسط ریبوزوم ساخته می‌شوند نه شبکه آندوپلاسمی صاف!
- گزینه ۳: دقت کنید در میان مولکول‌های زیستی نوکلئیک اسیدها و فسفولیپید دارای فسفر هستند. فسفولیپید در ذخیره اطلاعات نقش ندارد.
- گزینه ۴: تری‌گلیسرید تنوع عناصر مشابهی با پروتئین‌ها ندارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

۵۳

- 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.

۵۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دستگاه از کنار هم قرار گرفتن تعدادی اندام تشکیل شده، ویژگی تولیدمثل را فقط در دستگاه تولیدمثل جنسی می‌توان دید و البته همه جانداران هم ویژگی تولیدمثل ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پایین‌ترین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، یاخته است. یاخته واحد ساختار و عملکرد در جانداران است.

گزینه ۲: در بوم‌سازگان‌ها عوامل غیرزنده و زنده با هم ارتباط دارند. در بوم‌سازگان اجتماعی از جانداران مختلف دیده می‌شوند.

گزینه ۴: زیست‌بوم واحد تشکیل‌دهنده زیست‌کره است. زیست‌بوم از چندین بوم‌سازگان با اقلیم‌های مشابه تشکیل شده است.

۵۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق تعریف و نقش هر لایه، به ترتیب از داخل به خارج، چهارمین و اولین هستند.

۵۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروانه موناک به سمت مقصد خود پرواز می‌کند نه خورشید!

گزینه ۲: سرطان هنوز مهار نشده است و مرگ‌آور است.

گزینه ۴: هر دو سوخت، منشأ زیستی دارند.

۵۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. روغن‌ها و چربی‌ها از جمله تری‌گلیسیریدها می‌باشند. انرژی تولید شده از یک گرم تری‌گلیسیرید حدود دو برابر انرژی تولید شده از یک گرم کربوهیدرات مانند نشاسته است. بنابراین دو گرم نشاسته انرژی تقریباً برابری با یک گرم روغن دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: این گزینه صحیح نیست.



گزینه ۳: سلولز، نشاسته و گلیکوژن پلی‌ساکاریدهایی هستند که از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند.

گزینه ۴: در سال‌های قبل آموختید باکتری‌ها هسته ندارند.

۵۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات، جمعیت و اولین سطح دارای عوامل غیرزنده محیطی، بوم‌سازگان است. در جمعیت برخلاف بوم‌سازگان تنها افراد شبیه به هم و از یک گونه یافت می‌شوند. در حالی که در بوم‌سازگان گونه‌های مختلف دیده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعامل بین افراد هم در سطح جمعیت و هم در سطح بوم‌سازگان دیده می‌شود.

گزینه ۲: دقت کنید در بدن جانداران اجزای غیرزنده مختلف مانند یون‌ها، آب و ... یافت می‌شود. دقت کنید عوامل غیرزنده محیط از سطح هشتم بررسی می‌شوند ولی در یک یاخته نیز ساختارها و مولکول‌های غیرزنده و معدنی مانند آب و یون‌ها وجود دارند.

گزینه ۴: تک‌یاخته‌ها بافت، اندام و دستگاه ندارند.

۵۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود و منبع ذخیره گلوکز در جانوران است. نشاسته، سلولز و گلیکوژن پلی‌ساکاریدها. این پلی‌ساکاریدها از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند که کاملاً مشابه‌اند.

۶۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: محیط زندگی جانداران همواره تغییر می‌کند.

گزینه ۲: تک‌یاخته‌ای‌ها فقط با افزایش ابعاد رشد می‌کنند نه تعداد.

گزینه ۳: در هر دو دیده می‌شود.

گزینه ۴: تولیدمثل: جانداران موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می‌شود.

۶۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده

است که این ویژگی‌ها عبارت‌اند از: کل‌نگری، نگرش بین رشته‌ای، فناوری نوین و اخلاق زیستی. هیچکدام در بین همه ویژگی‌ها مشترک نمی‌باشد. بررسی همه موارد:

گزاره الف: بررسی ارتباط بین اجزای جانداران مربوط به کل‌نگری می‌باشد.

گزاره ب: کمک از اطلاعات رشته‌هایی غیر از زیست‌شناسی مربوط به نگرش بین‌رشته‌ای می‌باشد.

گزاره ج: فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی و مهندسی ژنتیک مربوط به فناوری نوین می‌باشد.

۶۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل‌ها به ترتیب مربوط به فسفولیپید، دنا، دی‌ساکارید و پروتئین هستند. دنباسپاراز نوعی آنزیم

پروتئینی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کلاسترول در ساختار هورمون می‌تواند شرکت کند، نه فسفولیپید.

گزینه ۲: رنا می‌تواند حامل آمینواسید باشد، نه دنا!

گزینه ۳: ساکاراز از دو مونوساکارید ۶ کربنی ساخته شده است. یکی از مونوساکاریدهای این دی‌ساکارید، ۵ کربنی است!

۶۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: نادرست - در هشتمین سطح حیات تأثیر عوامل غیرزنده بررسی می‌شود.

گزینه ۲: درست - دومین، سومین و چهارمین سطح که به ترتیب بافت، اندام و دستگاه است در جانداران پروکاریوتی شکل نمی‌گیرد چون همواره تک‌یاخته‌اند و فقط در یوکاریوت‌های پرسلولی قابل تصور است.

گزینه ۳: نادرست - در نهمین سطح و البته سطح قبل آن یعنی سطح هشتم، انواعی از گونه‌ها قرار دارد.

گزینه ۴: نادرست - سطح ششم حیات جمعیت نام دارد که افراد یک گونه بررسی می‌شوند، انواعی از گونه بررسی نمی‌شود.

۶۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: سؤال در مورد کربوهیدرات‌ها است نه لیپیدها.

گزینه ۲: دی‌ساکاریدهای مالتوز و ساکارز حاصل ترکیب ۲ مونوساکارید ۶ کربنی‌اند.

گزینه ۳: کربوهیدرات‌های غشا فقط در سطح بیرونی قرار دارند.

گزینه ۴: گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها نقش ذخیره‌ای دارد.

۶۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. صورت سؤال و همه موارد عبارت صحیحی را بیان می‌کنند. سوخت‌های فسیلی همانند سوخت‌های

زیستی، منشأ زیستی دارند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در جانداران تک‌یاخته‌ای مانند باکتری‌ها، اولین سطحی که در آن تولیدمثل دیده می‌شود یاخته است. این جانداران فقط از یک یاخته تشکیل شده‌اند و با تقسیم این یاخته به دو یاخته، در واقع تولیدمثل کرده‌اند در حالی که جاندارانی که در مکان و زمان خاصی زندگی می‌کنند و از یک گونه هستند تعریف جمعیت می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اولین سطحی که در آن مولکول‌های زیستی دیده می‌شود، یاخته است. یاخته در جانداران تک‌یاخته‌ای مانند باکتری‌ها به تنهایی حاوی دنا و اطلاعات لازم جهت تعیین صفات می‌باشد.

گزینه ۲: در زیست‌بوم برای اولین بار بیش از یک اجتماع دیده می‌شود. زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

گزینه ۴: در بوم‌سازگان برای اولین بار عوامل غیرزنده محیط دیده می‌شود. در این سطح از سازمان‌یابی طبیعتاً تأثیر عوامل زنده بر غیرزنده نیز دیده می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کل‌نگری یکی از ویژگی‌های زیست‌شناسی نوین است. در کل‌نگری گفته شده که پیکر هر یک از جانداران از اجزای بسیاری تشکیل شده است. این برای همه جانداران چه تک‌یاخته‌ای مانند باکتری و چه پریاخته‌ای مانند انسان صادق است. در کل‌نگری علاوه بر خود اجزا ارتباط بین اجزا نیز باید بررسی شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: این مورد مربوط به حفاظت از بوم‌سازگان‌ها می‌باشد که در شاخه زیست‌شناسی در خدمت انسان است نه زیست‌شناسی نوین.

گزینه ۳: بررسی ژن‌های جانداران در زیست‌شناسی نوین انجام می‌شود اما دقت کنید که در نگرش بین رشته‌ای، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه و آمار و بسیاری از رشته‌های دیگر نیز استفاده می‌شود.

گزینه ۴: این مورد نیز مربوط به تأمین غذای سالم و کافی و زیست‌شناسی در خدمت انسان است نه زیست‌شناسی نوین.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همه جانداران بخشی از انرژی خود را به صورت گرما از دست می‌دهند بنابراین موجب افزایش گرمای محیط اطراف می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در خصوص باکتری‌ها صادق نیست و به کار بردن واژه همه سطوح برای آن‌ها نادرست است زیرا تک‌یاخته‌ای هستند و بافت اندام و دستگاه ندارند.

گزینه ۲: عیناً متن کتاب درسی است ولی در کتاب به محدوده ثابت (نه مقدار ثابت) اشاره شده است. هیچ وقت یک یاخته زنده به عنوان مثال، یون‌های اطراف خود را در مقدار ثابت نگه نمی‌دارد و بسته به شرایط مختلف آن را تغییر می‌دهد بنابراین به کار بردن واژه مقدار نادرست است.

گزینه ۴: همه جانداران صفات و ویژگی‌هایی که موجب سازگاری و ماندگاری در محیط می‌شوند را دارند ولی به این معنی نیست که همه صفات با محیط سازگارند به عنوان مثال یک فرد کور می‌تواند در محیط زنده بماند ولی نابینا است و این صفت با محیط سازگار نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر چهار گروه اصلی مولکول‌های زیستی در ساختار خود عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن را دارند. از این میان سه نوع مولکول پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و لیپیدها در ساختار غشای یاخته جانوری یافت می‌شوند ولی نوکلئیک اسیدها در ساختار غشا حضور ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها مانند دنا ظاهری خطی و بدون انشعاب دارند.

گزینه ۲: پروتئین‌ها علاوه بر عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن دارای نیتروژن بوده (۴ عنصر) و نوکلئیک اسیدها علاوه بر نیتروژن دارای فسفر (۵ عنصر) نیز هستند.

گزینه ۴: هیچ کدام از این مولکول‌ها، به طور طبیعی، در دمای غیرزنده مشاهده نمی‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۰

یاخته که پایین ترین سطح سازمان یابی حیات است از تعامل بین مولکول های زیستی به وجود می آید. در پروانه مونا رک یاخته های عصبی، به تشخیص جایگاه خورشید در آسمان و یافتن مسیر مهاجرت کمک می کنند.

گزینه ی «۱»: اتصال ماهیچه به استخوان در سطوح بالاتر از اندام مشاهده می گردد. از بین جانداران، تک یاخته ای ها بافت و سطوح بالاتر از آن را ندارند.

گزینه ی «۲»: منظور این گزینه گونه است. جمعیت از افراد یک گونه تشکیل شده در حالی که در اجتماع تعامل بین گونه های مختلف مشاهده می گردد.

گزینه ی «۴»: در سطح بوم سازگان می توان کل نگر را بین اعضای زنده و غیرزنده انجام داد. در صورت پایدار شدن بوم سازگان ها، حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندان در تولیدکنندگی آن ایجاد نخواهد شد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کربوهیدرات ها و لیپیدها در ساختار خود، نیتروژن ندارند. ۷۱

پروتئین ها در عبور مواد به روش انتشار تسهیل شده مؤثر هستند.

فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها مولکول های فسفرداری هستند که در انتشار تسهیل شده اثری ندارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: نوکلئیک اسیدها مولکول های فسفرداری هستند که در ساختار غشا نمی باشند.

گزینه ۲: فسفولیپیدها گلیسرول دارند ولی در ذخیره انرژی نقشی ندارند.

گزینه ۳: نوکلئیک اسیدها نیتروژن دارند و در ذخیره اطلاعات وراثتی نیز نقش دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه ۲ به درستی بیان شده است. ۷۲

سطح اول یاخته می باشد که در بعضی جانداران مانند تک یاخته ای ها تولیدمثل در این سطح شروع می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست - بوم سازگان 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 می باشند.

(۴) نادرست - تمام پرسلولی ها دستگاه ندارند مانند اسفنج ها.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پایین ترین سطحی که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده محیط بر هم در نظر گرفته می شود مربوط ۷۳

به بوم سازگان است که قبل از زیست بوم قرار دارد. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نادرست - سطحی که گستره حیات به آن ختم می شود، زیست کره است که بعد از زیست بوم قرار دارد. سطحی که از نظر تنوع و تعداد جانداران با سطح قبلی خود فرقی نمی کند بوم سازگان می باشد.

(۳) نادرست - پایین ترین سطحی که از تعامل افراد با هم ایجاد می شود، جمعیت است که بعد از فرد قرار دارد. سطحی که انواع آن توسط اقلیم های متفاوت از هم جدا می شوند، زیست بوم می باشد.

(۴) نادرست - بزرگ ترین سطح سازمان یابی حیات، زیست کره می باشد که ۴ سطح بعد از جمعیت قرار دارد. منظور از سطحی که افراد یک گونه در یک زمان و مکان مشترک با هم زندگی می کنند، جمعیت می باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل کتاب درسی. ۷۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کاهش تنوع زیستی را به دنبال دارد. ۷۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در نمادگذاری علمی باید عدد موردنظر به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ نوشته شود. ۷۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۷

$$۱۵۰۰۰۰۰۰ km = ۱/۵ \times ۱۰^8 km = (۱/۵ \times ۱۰^8 km) \times \left(\frac{۱۰^3 m}{۱ km} \right) \left(\frac{۱۰۰ cm}{۱ m} \right) = ۱/۵ \times ۱۰^{11} cm$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۸

$$N \times ۰/۱ nm = ۱۰۰ \mu m \Rightarrow N = \frac{۱۰۰ \mu m}{۰/۱ nm} = \frac{۱۰۰ \times ۱۰^{-6} m}{۰/۱ \times ۱۰^{-9} m} = ۱۰^6$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۹

$$۱ \mu m = (۱ \mu m) \times \left(\frac{۱۰^{-6} m}{۱ \mu m} \right) \times \left(\frac{۱ nm}{۱۰^{-9} m} \right) = ۱۰^3 nm$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۰

$$۱۵۲/۴ cm = (۱۵۲/۴ cm) \times \left(\frac{۱ in}{۲/۵۴ cm} \right) \times \left(\frac{۱ ft}{۱۲ in} \right) = ۵ ft$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یکای فرعی انرژی ژول $\left(\frac{kg \cdot m}{s^2} \right)$ و یکای فرعی فشار پاسکال $\left(\frac{kg}{m \cdot s^2} \right)$ است. ۸۱

بنابراین:

$$\frac{E \left(\frac{kg \cdot m^2}{s^2} \right)}{p \left(\frac{kg}{m \cdot s^2} \right)} = x(m^3) \Rightarrow x = V : \text{حجم}$$

بنابراین حاصل تقسیم انرژی بر فشار کمیتی از جنس حجم است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم: ۸۲

$$\frac{۱ \text{ مثقال}}{۴/۸۶ g} = ۱, \frac{۲۴ \text{ نخود}}{۱ \text{ مثقال}} = ۱$$

$$۹/۷۲ g = ۹/۷۲ g \times \frac{۱ \text{ مثقال}}{۴/۸۶ g} \times \frac{۲۴ \text{ نخود}}{۱ \text{ مثقال}} = ۴۸ \text{ نخود}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین کننده را نیروی وزن وارد بر توپ یک اثر مهم و تعیین کننده است و قابل صرف‌نظر کردن نیست. اگر از نیروی وزن توپ صرف‌نظر کنیم، توپ هیچ‌گاه به زمین باز نمی‌گردد. ۸۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یکای کمیت مقدار ماده مول و دما کلوین می‌باشد. ۸۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای نوشتن کمیت‌های برداری از علامت پیکان بالای نماد آن کمیت استفاده می‌کنیم. اگر علامت پیکان بالای کمیت نیاید، تنها اندازه آن کمیت شامل عدد و یکا بیان شده است. ۸۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۷

$$\frac{1 \text{ ftm}}{6 \text{ ft}} = 1, \frac{1 \text{ m}}{3 \text{ ft}} = 1, \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1$$

$$36 \frac{\text{ftm}}{\text{min}} = 36 \frac{\cancel{\text{ftm}}}{\cancel{\text{min}}} \times \frac{1 \cancel{\text{min}}}{60 \text{ s}} \times \frac{6 \cancel{\text{ft}}}{1 \cancel{\text{ftm}}} \times \frac{1 \text{ m}}{3 \cancel{\text{ft}}} = \frac{36 \times 6}{3 \times 60} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1/2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۹

یکای انرژی در SI، ژول است که معادل $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ است، پس یکای B همین خواهد بود. از آنجا که یکای x ، m است، پس یکای، C ، $\frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$ خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سرعت $V(\frac{m}{s}) = \frac{x(m)}{t(s)}$ و حجم مکعب $a^3(m^3)$ و چگالی $\rho = \frac{m(\text{kg})}{V(m^3)} = \frac{\text{kg}}{m^3}$ کمیت‌های فرعی

هستند. اما طول کمیت اصلی است. $L(m)$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹۱

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
نیرو	N نیوتن	$\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
شتاب	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
انرژی	J ژول	$\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$
فشار	Pa	$\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۲

$$72 \frac{\text{lit}}{\text{min}} = \text{آهنگ خروج}$$

$$72 \frac{\text{Lit}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ s}}{10^{-3} \text{ ms}} \times \frac{10^{-3} \text{ cm}^3}{1 \text{ Lit}} = 1/2 \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}}$$

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

$$0.000180 \times 10^{-2} \text{ Mm} = 1/80 \times 10^{-4} \times 10^{-2} \text{ Mm} \times \frac{10^{+6} \text{ m}}{1 \text{ Mm}}$$

$$= 1/80 \times 10^{-1} \text{ m} \quad \text{تبدیل Mm به m}$$

$$1/80 \times 10^{-1} \text{ m} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 1/80 \times 10^{+5} \mu\text{m} \quad \text{تبدیل m به } \mu\text{m}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مقاومت هوا در گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ اثر مهم و تعیین‌کننده محسوب شده و قابل چشم‌پوشی نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی سیاره از زمین برحسب متر:

$$x = c \times t = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \underbrace{[(13 \times 60) + 20] \text{ s}}_{800 \text{ s}}$$

سرعت نور زمان برحسب ثانیه

$$x = 2400 \times 10^8 \text{ m}$$

$$x = \frac{2400 \times 10^8}{1600} = 1/5 \times 10^8 \text{ مایل}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در بین این کمیت‌ها تنها دو کمیت جابه‌جایی و میدان الکتریکی برداری بوده و سایر کمیت‌ها اسکالر هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$180 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 180 \times 10^{-2} \times 60 \frac{\text{km}}{\text{min}} = 10/8 \frac{\text{km}}{\text{min}} \quad \text{گزینه ۱:}$$

$$360 \frac{\text{mg}}{\mu\text{m} \cdot \text{min}^2} = 360 \times 10^{-6} \frac{\text{kg}}{10^{-6} \text{ m} \times 60^2 \text{ s}^2} = 0/1 \text{ Pa} \quad \text{گزینه ۲:}$$

$$10^4 \frac{\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{ds}^2} = 10^4 \times \frac{10^{-3} \text{ kg} \times 10^{-4} \times \text{m}^2}{10^{-2} \text{ s}^2} = 0/1 \text{ J} \quad \text{گزینه ۳:}$$

$$1 \frac{\text{Gg} \cdot \mu\text{m}}{\text{Ms}^2} = \frac{10^9 \times 10^{-2} \text{ kg} \times 10^{-6} \times \text{m}}{10^{12} \text{ s}^2} = 10^{-12} \text{ N} = 1 \text{ pN} \quad \text{گزینه ۴:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مدل‌سازی فیزیکی بسیاری از پدیده‌های شاخه مکانیک، می‌توان جسم را به صورت یک نقطه در نظر

گرفت. از طرف دیگر پرنده برای پرواز نیازمند به هوا است تا به کمک هوا، یک نیروی رو به بالا ایجاد شود تا پرنده قابلیت پرواز به

سمت بالا را داشته باشد و باز هم به کمک این هوا، می‌تواند به نیروی وزن غلبه کرده و به سمت بالا حرکت کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

$$\frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{گزینه ۱:} \quad \text{تندی} \Leftarrow \text{کمیت: نرده‌ای، یکا: } \frac{\text{m}}{\text{s}} / \text{سرعت} \Leftarrow \text{کمیت: برداری، یکا: } \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{گزینه ۲:} \quad \text{مسافت طی شده} \Leftarrow \text{کمیت: نرده‌ای، یکا: m} / \text{جابه‌جایی} \Leftarrow \text{کمیت: برداری، یکا: m}$$

$$\text{گزینه ۳:} \quad \text{کار} \Leftarrow \text{کمیت: نرده‌ای، یکا: ژول} / \text{گرما} \Leftarrow \text{کمیت: نرده‌ای، یکا: ژول}$$

$$\text{گزینه ۴:} \quad \text{نیرو} \Leftarrow \text{کمیت: برداری، یکا: نیوتون} / \text{فشار} \Leftarrow \text{کمیت: نرده‌ای، یکا: پاسکال}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مدل سازی از اثر نیروهای جزئی صرف نظر می شود.

بنابراین فرض می کنیم جرم اتومبیل، ثابت است و نیروی مقاومت هوا ثابت می ماند و نیروی بالابری وارد بر اتومبیل نیز ناچیز است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left(\frac{kg}{m \cdot s^2}\right) \times (m^2) = (mol) \times [A] \times (K) \Rightarrow [A] = \frac{kg \cdot m^2}{s^2 mol \cdot K}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آهنگ خروج آب برابر است با:

$$\text{آهنگ خروج آب} = \frac{1/5 L}{10 s} = 0.1 \frac{L}{s}$$

$$\frac{1 L}{10^3 cm^3} = 1, \frac{1 cm}{10 mm} = 1 \Rightarrow \frac{1 cm^3}{10^3 mm^3} = 1, \frac{60 s}{1 min} = 1$$

$$0.1/5 \frac{L}{s} = 0.1/5 \frac{\cancel{L}}{\cancel{s}} \times \frac{10^3 \cancel{cm^3}}{1 \cancel{L}} \times \frac{10^3 mm^3}{1 \cancel{cm^3}} \times \frac{60 \cancel{s}}{1 min} = 0.1/5 \times 10^6 \times 60 = 9 \times 10^6 \frac{mm^3}{min}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می دانیم که باید بین یکاهای دو طرف سازگاری وجود داشته باشد. از طرف دیگر تنها یکاهای یکسان

را می توان با هم جمع و تفریق کرده (چرا؟) در نتیجه:

$$\frac{kg}{s^2} = [B] \times kg^2 + [C] \times jg$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [B] \times kg^2 = \frac{kg}{s^2} \Rightarrow [B] = kg^{-1} \cdot s^{-2} \\ [C] \times jg = \frac{kg}{s^2} \Rightarrow [C] = s^{-2} \end{cases}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همواره یکای دو طرف معادله باید با هم سازگار باشند، بنابراین داریم:

$$[A] = \left[\frac{1}{2} BC^2\right] + [DC] \Rightarrow [A] = [B] [C]^2 + [D] [C] \Rightarrow m = [B] \times s^2 + [D] \times s$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = [B] \times s^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2} \\ m = [D] \times s \Rightarrow [D] = \frac{m}{s} \end{cases}$$

در نتیجه، یکای کمیت $\frac{D^2}{B}$ برابر است با:

$$\left[\frac{D^2}{B}\right] = \frac{[D^2]}{[B]} = \frac{[D]^2}{[B]} = \frac{\left(\frac{m}{s}\right)^2}{\frac{m}{s^2}} = m$$

۱۰۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای آن که مخزن با حجم $0.72 m^3$ طی مدت $2/5$ ساعت پر شود باید آهنگ پر شدن آن برابر باشد

$$\text{با:} \quad \text{آهنگ پر شدن مخزن} = \frac{0.72}{2/5} \frac{m^3}{h} = 0.72 \times \frac{5}{2} \frac{m^3}{h}$$

حال با توجه به قاعده‌ی تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$0.72 \frac{m^3}{h} = 0.72 \frac{m^3}{h} \times \frac{10^3 L}{1 m^3} \times \frac{1 mL}{10^{-3} L} \times \frac{1 h}{3600 s} \times \frac{10^{-6} s}{1 \mu s} = \frac{0.72 \times 10^3 \times 10^{-6}}{10^{-3} \times 3600} \frac{mL}{\mu s} = 8 \times 10^{-5} \frac{mL}{\mu s}$$

۱۰۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در انفجار مهیب (مهبانگ) انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند. با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شد و مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد کرد. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

۱۰۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به ازای هر ۱۰۰۰ اتم اورانیم، کم‌تر از ۷ اتم ^{235}U وجود دارد.

گزینه «۲»: اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است.

گزینه «۴»: اورانیم در طبیعت یافت می‌شود.

۱۰۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: مواد پرتوزا در تولید انرژی الکتریکی، پزشکی، کشاورزی و... کاربرد دارند.

گزینه ۲: دفع پسماند راکتورهای اتمی، از چالش‌های صنایع هسته‌ای است.

گزینه ۳: اورانیم، شناخته شده‌ترین عنصر پرتوزا است.

۱۰۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همه عبارات صحیح است، به جز مورد «ب».

بیش‌ترین عنصر تشکیل دهنده زمین Fe (آهن) و بیش‌ترین عنصر تشکیل دهنده مشتری H (هیدروژن) است که Fe، فلز و H، نافلز است و خواص مشابه چندانی ندارند بقیه عبارات طبق نمودار صفحه ۳ کتاب درسی قابل توجه می‌باشد.

۱۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

زیرا، نسبت نوترون به پروتون در هسته 3H نسبت به هسته اتم‌های داده شده دیگر، بیشتر است و هر چه نسبت نوترون به پروتون بیشتر باشد، هسته ناپایدارتر است.

۱۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نیم‌عمر ایزوتوپ 3H که شمار نوترون‌های آن، دو برابر شمار پروتون‌های آن است، بیش‌تر از ۱۰ سال است.

۱۱۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۱۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جدول دوره‌ای امروزی چیدمان عنصرها براساس افزایش عدد اتمی است و همچنین خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول تناوبی قرار دارند متفاوت است.

۱۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اغلب با انفجار همراه است.

۱۱۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی وابسته به جرم (نقطه ذوب، جوش، چگالی) متفاوتی دارند.

۱۱۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، تنها مطلب بیان شده درباره‌ی طلا درست است.

۱۱۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا تغییر طول عمر ایزوتوپ‌های هیدروژن منظم نیست و ایزوتوپ 3_1H شامل n و p است.

۱۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا در غنی‌سازی، درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ را بالا می‌برند.

۱۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ و ب درست هستند.

عبارت پ و ت نادرست است. در مورد 4_2H ، 5_2H عبارت پ صدق نمی‌کند. دقت کنید که تنها در میان عنصر فراوان زمین و مشتری، ۲ عنصر مشترک وجود دارد. (رد عبارت ت)

۱۲۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عنصر Cl ۱۷ در گروه هفدهم و ردیف سوم جدول تناوبی، هم‌ردیف با عنصر Mg ۱۲ می‌باشد.

۱۲۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان‌دار می‌گویند که از نظر آزادسازی انرژی، میزان جذب در بدن و سرعت واکنش، تفاوتی بین گلوکز نشان‌دار با گلوکز معمولی وجود ندارد.

۱۲۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست، فراوان‌ترین عنصر سیاره‌ی مشتری، عنصر هیدروژن است.

(۲) درست

(۳) درست

(۴) نادرست، در واکنش هسته‌ای از عنصرهای سبک‌تر، عنصرهای سنگین‌تر پدید می‌آیند.

۱۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از گلوکز حاوی اتم پرتوزا (گلوکز نشان‌دار) در تشخیص توده‌ی سرطانی استفاده می‌شود.

(۳) از ۱۱۸ عنصر ساخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.

۱۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: از ۸ عنصر موجود در دوره‌ی دوم، ۵ عنصر نماد تک حرفی دارند.

گزینه ۲: در دوره‌ی سوم فقط دو عنصر P و S به صورت تک حرفی‌اند و ${}^{52}_{12}Mg$ کم‌ترین فراوانی را در بین ایزوتوپ‌های منیزیم دارد

که تفاوت شمار نوترون و پروتون آن برابر یک است.

گزینه ۳: اغلب نمونه‌های طبیعی عنصرها دارای ایزوتوپ‌های مختلف است. (تمامی نادرست است).

گزینه ۴: ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند و تغییری در شدت واکنش ایجاد نمی‌کنند.

۱۲۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در غده تیروئید با افزایش جذب یون حاوی اتم تکنسیم به‌جای یون یدید، امکان تصویربرداری از این غده فراهم می‌شود.

۱۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره‌ی زمین و مشتری متفاوت است در حالی که عنصرهای

مشترکی نیز در این دو سیاره وجود دارد. یافته‌هایی از این دست، نشان می‌دهد که عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند. این یافته‌ها باعث شد تا دانشمندان بتوانند سوالاتی تحت عنوان چگونگی پیدایش عنصرها را توضیح دهند.

۱۲۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مطلب چهارم نادرست است زیرا، مقدار گازهای اکسیژن، نیتروژن و هیدروژن در سیاره‌های زمین و مشتری، متفاوت است.

۱۲۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون در آن‌ها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

۱۳۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «ب» و «پ» به درستی بیان شده‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست: الف) پاسخ به این پرسش که پرسش بسیار بزرگ و بنیادی است در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامعه دست یابد. ت) مطالعه کیهان به ویژه سامانه خورشیدی برای پاسخ به پرسش چگونگی پیدایش عناصرها کمک شایانی می‌کند.

۱۳۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} A &= Z + N \\ N - Z &= 4 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 56 = Z + 4 + Z \Rightarrow 2Z = 52 \Rightarrow Z = 26$$

$${}_{26}^{56}M^{3+} \begin{cases} e = 23 \\ p = 26 \\ n = 30 \end{cases}$$

بنابراین مجموع ذرات زیراتمی در ${}_{26}^{56}M^{3+}$ برابر ۷۹ می‌باشد.

۱۳۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، 5_1H بیش‌ترین نیم‌عمر را دارد.

۱۳۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست است. هیدروژن در کل ۷ ایزوتوپ دارد که ۳ مورد آن‌ها طبیعی و ۴ مورد آن‌ها ساختگی هستند. گزینه ۲: نادرست است. ${}_{99}^{243}Tc$ بسیار ناپایدار است و بسته به نیاز آن‌را در همان زمان تولید و بلافاصله مصرف می‌کنند. گزینه ۳: درست است. مواد پرتوزا در تولید انرژی الکتریکی کاربرد دارند. گزینه ۴: نادرست است. فراوانی ایزوتوپ ${}^{235}U$ در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۷٪ است.

۱۳۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد چهارم درست است.

۱۳۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: نخستین عنصر ساختگی، تکنسیم با عدد اتمی ۴۳ است و در دوره پنجم جدول تناوبی قرار دارد. توجه کنید آخرین عنصر دوره چهارم، کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است. گزینه ۲: یکی از ایزوتوپ‌های شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا (اورانیوم) اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود. گزینه ۴: دوازدهمین عنصر جدول تناوبی، منیزیم با نماد Mg است و ۳ ایزوتوپ پایدار دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد پ و ت درست‌اند. بررسی همه‌ی موارد:

عبارت الف: جدول تناوبی ۷ دوره دارد.

عبارت ب: در ۴ دوره‌ی اول جدول تناوبی در نماد شیمیایی ۵ عنصر دو حرفی Cu، ۲۹ Co، ۲۷ Cr، ۲۴ Ca و ۲۰ Cl و ۱۷ حرف C به کار رفته است.

عبارت پ: پرنصرترین دوره‌های جدول دوره‌ای، دوره‌های ۶ و ۷ (۳۲ عنصر) و کم‌عنصرترین دوره‌ی جدول دوره‌ای دوره‌ی ۱ (۲ عنصر) هستند.

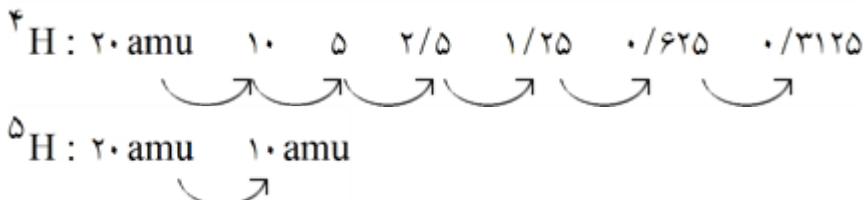
عبارت ت: از ۱۱۸ عنصر این جدول، ۲۶ عنصر ساختگی است که به تقریب برابر ۲۲ درصد از کل عناصر خواهد بود.

$$\frac{26}{118} \times 100 \approx 22\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم جرم هر کدام از ایزوتوپ‌ها برابر ۲۰ amu است. در این صورت شمار ایزوتوپ‌های ${}^1_1\text{H}$ ، ${}^2_1\text{H}$ و ${}^3_1\text{H}$ برابر با ۱۰، ۵ و ۴ است. به این ترتیب در آغاز درصد فراوانی ${}^3_1\text{H}$ برابر خواهد بود با:

$$\%{}^3_1\text{H} = \frac{4}{4+5+10} \times 100 = 21.05\%$$

پس از گذشت $10^{-22} \times 8/4$ ثانیه که معادل ۶ نیم‌عمر ${}^3_1\text{H}$ و یک نیم‌عمر ${}^5_1\text{H}$ است. جرم باقیمانده هر کدام از این دو ایزوتوپ به صورت زیر خواهد بود:



پس از گذشت زمان موردنظر شمار ایزوتوپ‌های ${}^3_1\text{H}$ ، ${}^5_1\text{H}$ و ${}^1_1\text{H}$ در مخلوط به ترتیب برابر با ۱۰، ۰.۷۸ و ۲ است.

$$\%{}^5_1\text{H} = \frac{2}{10 + 0.78 + 2} \times 100 = 16.55\% \Rightarrow 21.05 - 16.45 = 4.60\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(آ) زمان مورد استفاده ۱۸۰۰ ثانیه یا ۳۰ دقیقه است که در سه بازه ۱۰ دقیقه‌ای جرم عنصر X کاهش می‌یابد.

$$200 \text{ g} \xrightarrow{10 \text{ min}} 100 \text{ g} \xrightarrow{10 \text{ min}} 50 \text{ g} \xrightarrow{10 \text{ min}} 25 \text{ g}$$

$$\text{درصد باقی مانده} = \frac{25 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 = 12.5\%$$

(ب) در ${}^{53}_{\text{X}}\text{M}^{3+}$ تعداد نوترون‌ها برابر $(53 - Z)$ و تعداد الکترون‌ها برابر $(Z - 3)$ است.

$$n - e = 8 \Rightarrow 53 - Z - Z + 3 = 8 \Rightarrow Z = 24$$

تعداد نوترون‌ها در ${}^3_1\text{H}$ برابر ۲ است؛ بنابراین عدد اتمی عنصر M برابر تعداد نوترون‌ها در ${}^3_1\text{H}$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ ${}^{235}_{92}U$ اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی کاربرد دارد.

$${}^{235}_{92}U \begin{cases} e^- \text{ تعداد} = Z = 92 \\ n \text{ تعداد} = A - Z = 235 - 92 = 143 \\ e^-, n \text{ تفاوت شمار} = 143 - 92 = 51 \end{cases}$$

سنگین‌ترین ایزوتوپ منیزیم ${}^{26}_{12}Mg$ است. تعداد ذرات سازنده هسته اتم برابر مجموع شمار نوترون و پروتون‌هاست که همان عدد

$$\frac{51}{26} \approx 1/96 \quad \text{جرمی می باشد. یعنی ۲۶}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد سوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از $1/5$ باشد، ناپایدارند:

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{n}{p} + 1 \geq 1/5 + 1 \Rightarrow \frac{n+p}{p} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{A}{p} \geq 2/5$$

مورد دوم: بیشترین درصد فراوانی در طبیعت به سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن $({}^1_1H)$ تعلق دارد که نوترون ندارد.

مورد سوم: ایزوتوپی که نیم‌عمر حدود ۱۲ سال دارد، مربوط به هیدروژنی با ۲ نوترون $({}^3_1H)$ است.

مورد چهارم: ایزوتوپ‌های پرتوزای هیدروژن از ایزوتوپی با ۲ نوترون شروع می‌شود که نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌های آن برابر ۲ می‌باشد. در سایر ایزوتوپ‌های پرتوزای هیدروژن این نسبت بزرگتر از ۲ است.

$$B \cap A' = B - A = \phi$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$(A - B) \cap \phi = \phi$ متناهی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مجموعه‌ی C ، دو عضو به صورت ۲ و $\{\{2\}, 3, 5\}$ دارد که هیچ‌یک $\{2\}$ نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$A = \{11, 13, 15, \dots, 99\} \text{ و } B = \{33, 39, 45, \dots, 297\}$$

$$A \cap B = \{33, 39, 45, \dots, 99\}$$

$$a_n = 33 + 6(n - 1) = 99 \Rightarrow 6(n - 1) = 66 \Rightarrow n - 1 = 11 \Rightarrow n = 12$$

بنابراین $A \cap B$ دارای ۱۲ عضو است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مجموعه‌ی الف) نامتناهی است؛ زیرا بین هر ۲ عدد گویا، بی‌شمار عدد گویا وجود دارد.

مجموعه‌ی ب) نامتناهی است؛ زیرا بی‌شمار دایره به مرکز O وجود دارد که شعاع‌های مختلفی دارد.

مجموعه‌ی پ) متناهی است؛ زیرا مجموعه‌ی C دارای ۴ عضو: $C = \{1, 2, 5, 10\}$ می‌باشد.

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:

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

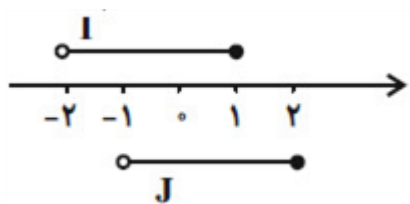
$$C = \{4, 5\} \Rightarrow \begin{cases} C - A = \{5\} \\ A - B = \{1, 2\} \end{cases} \Rightarrow (C - A) \cup (A - B) = \{1, 2, 5\}$$

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

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

بنابراین: $2 - \sqrt{3} < \sqrt{2} - 1$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بازه‌های I و J را روی محور اعداد نمایش می‌دهیم:



$$(I - J) \cap [-1, 1] = (-2, -1) \cap [-1, 1] = \{-1\}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد ج و د مجموعه‌های متناهی هستند، زیرا تعداد کل مولکول‌های آب کروی زمین با وجود زیاد

بودن، عددی مشخص و حسابی است.

ارقام به کار رفته در قسمت اعشاری عدد π به صورت $\{1, 2, \dots, 9\}$ است که متناهی می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تشریح گزینه‌ها:

$$W \subset Z \Rightarrow W - Z = \emptyset$$

گزینه‌ی ۱:

گزینه‌ی ۲: اگر از اعداد طبیعی اعداد فرد را برداریم اعداد زوج می‌تواند که نامتناهی است.

$$N - O = \{2, 4, 6, \dots\}$$

گزینه‌ی ۳: چون $E \subset N$ پس $E - N = \emptyset$

گزینه‌ی ۴: همان‌طور که می‌دانیم $W = \{0, 1, 2, \dots\}$ و $N = \{1, 2, 3, \dots\}$ پس $W - N = \{0\}$ که حاصل متناهی و

غیر تهی می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مجموعه‌ی A شامل اعداد گویا به غیر از اعداد صحیح است.

مجموعه‌ی B شامل اعداد گنگ و اعداد طبیعی است.

اجتماع دو مجموعه‌ی A و B شامل تمام اعداد گنگ، اعداد طبیعی و اعداد کسری ساده نشدنی است. یعنی اجتماع A و B از تمام اعداد حقیقی، فقط شامل صفر و اعداد صحیح منفی نمی‌شود. بنابراین:

$$-10 \notin A \cup B$$

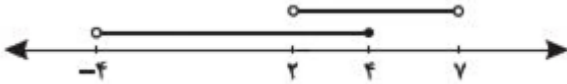
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۲ صحیح است اما:

رد گزینه‌ی ۱: به عنوان مثال نقض $R - Z$ نامتناهی است.

رد گزینه‌ی ۳: به عنوان مثال نقض $R \cap \{1, 2\}$ متناهی است اما R نامتناهی است.

رد گزینه‌ی ۴: به عنوان مثال نقض $R \cup \{1, 2\}$ نامتناهی است ولی مجموعه $\{1, 2\}$ متناهی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



با توجه به محور، اگر عضوهای مشترک دو بازه یعنی $(2, 4]$ را از بازه $(-4, 4]$ حذف کنیم، $(-4, 2]$ باقی می‌ماند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

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