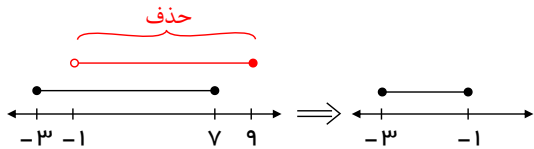


پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲ برای یافتن پاسخ از نمودار استفاده می‌کنیم: (بازه $[-1, 9]$) را از بازه $[-3, 7]$ کم می‌کنیم.



۲ - گزینه ۱

با توجه به جمله عمومی دنباله‌ی خطی: $tn = an + b$ جملات اول و چهارم را به ترتیب برابر ۲ و -7 قرار می‌دهیم و معادله را حل می‌کنیم تا a و b را مشخص کنیم و از این طریق جمله بیست و دوم را به دست آوریم:

$$tn = an + b \Rightarrow \begin{cases} t_1 = a \times 1 + b = 2 \Rightarrow a + b = 2 \\ t_4 = a \times 4 + b = -7 \Rightarrow 4a + b = -7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -a - b = -2 \\ 4a + b = -7 \end{cases}$$

$$3a = -9 \Rightarrow a = -3$$

$$a + b = 2 \xrightarrow{a=-3} -3 + b = 2 \Rightarrow b = 2 + 3 = 5 \rightarrow t_n = -3n + 5$$

$$t_{22} = -3 \times 22 + 5 = -66 + 5 = -61$$

۳ - گزینه ۳ تنها در صورتی اشتراک این دو بازه متناهی می‌باشد که انتهای بازه A کوچکتر و یا مساوی با ابتدای بازه B باشد در این صورت اشتراک دو بازه تهی و یا فقط یک عضو خواهد داشت:

$$\frac{m+1}{2} \leq \frac{2m+4}{5} \Rightarrow 5m+5 \leq 4m+8 \Rightarrow m \leq 3$$

پس به ازای ۳ مقدار طبیعی ۱، ۲ و ۳ برای m ، اشتراک دو بازه متناهی است.

۴ - گزینه ۳ اگر A مجموعه‌ای متناهی و B مجموعه‌ای نامتناهی باشد، مجموعه‌های $(A - B)$ و $(A \cap B)$ قطعاً متناهی هستند، زیرا همواره $(A - B) \subseteq A$ و $(A \cap B) \subseteq A$ همچنین در صورت متناهی بودن A و نامتناهی بودن B ، مجموعه‌های $(B - A)$ و $(A \cup B)$ قطعاً نامتناهی هستند، زیرا در $(B - A)$ به تعداد محدودی عضو از مجموعه B حذف می‌شوند و در $(A \cup B)$ نیز همه اعضای B ظاهر می‌شوند.

بنابراین دوتا از مجموعه‌های داده شده قطعاً نامتناهی هستند.

۵ - گزینه ۱ اگر مجموعه A مجموعه افرادی که کالای A را خریده‌اند و مجموعه B مجموعه افرادی که کالای B را خریده‌اند، باشند، در این صورت خواهیم داشت:

$$n(A) = 71, \quad n(B) = 57, \quad n(A \cap B) = 32$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 71 + 57 - 32 = 96$$

$n(A \cup B)$ تعداد افرادی هستند که حداقل یکی از دو کالا را خریده‌اند. حال تعداد افرادی که فقط یکی از دو کالا را خریده‌اند، برابر است با:

$$n(A - B) + n(B - A) = n(A) - n(A \cap B) + n(B) - n(A \cap B) = 71 - 32 + 57 - 32 = 64$$

$$\frac{64}{96} = \frac{2}{3}$$

پس نسبت مطلوب برابر است با: $\frac{2}{3}$

$$U = (0, +\infty)$$

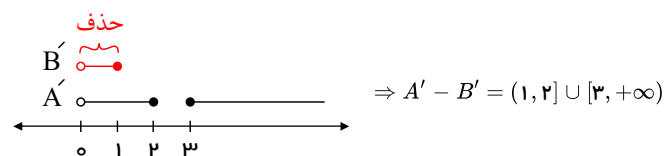
۶ - گزینه ۲ مجموعه‌ی مرجع عبارت است از:

از طرفی:

$$A' = (0, +\infty) - (2, 3) = (0, 2] \cup [3, +\infty)$$

$$B' = (0, +\infty) - (1, +\infty) = (0, 1]$$

$A' - B'$ را روی نمودار تعیین می‌کنیم.



۷ - گزینه ۱

با کمی دقت متوجه می‌شویم که تعداد نقطه‌های هر شکل برابر با $[(n+0) + (n+1) + \dots + (n+n-1)]$ می‌باشد.



۱ : شکل اول ، ۲ + ۳ : شکل دوم ، ۳ + ۴ + ۵ : شکل سوم ، ۴ + ۵ + ۶ + ۷ : شکل چهارم ، ...

پس تعداد نقطه‌ها در شکل نهم می‌شود:

$$9 + 10 + 11 + 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 = 117$$

۸ - گزینه ۲ در این مسئله مجموعه‌ی مرجع، مجموعه‌ی اعضای باشگاه است. $n(U) = 43$ از طرفی:

$$n(\text{فوتسال} \cup \text{فوتبال}) = n(\text{فوتبال}) + n(\text{فوتسال}) - \underbrace{n(\text{فوتسال} \cap \text{فوتبال})}_{\text{تعداد شرکت کنندگان هر دو رشته}} = 23 + 27 - 16 = 34$$

پس در مجموع ۳۴ نفر در تمرین‌ها شرکت می‌کنند و تعداد افرادی که در هیچ تمرینی حضور ندارند، برابر $43 - 34 = 9$ است.

۹ - گزینه ۳ راه اول: نامعادله‌ی $t_n < 0$ را حل می‌کنیم:

$$\frac{n+3}{2n-5} < 0 \Rightarrow \begin{cases} n+3=0 \Rightarrow n=-3 \\ 2n-5=0 \Rightarrow n=\frac{5}{2} \end{cases}$$

n	-۳	$\frac{5}{2}$	
n+3	-	+	+
2n-5	-	-	+
$\frac{n+3}{2n-5}$	+	-	+

تعریف نشده

پس مجموعه‌ی جواب نامعادله عبارت است از: $(-\infty, -3) \cup (\frac{5}{2}, \infty)$ اما از آن‌جا که n فقط می‌تواند مقادیر طبیعی داشته باشد، مقادیر $n=1, n=2$ برای آن به دست می‌آیند. پس این دنباله دو جمله منفی دارد.

راه دوم: صورت کسر عددی مثبت است. مخرج به‌ازای $n=1, n=2$ منفی است و از $n=3$ به بعد، $2n$ بزرگ‌تر از ۵ است و حاصل مخرج نیز مثبت می‌شود و t_n را مثبت می‌کند. پس جملات منفی، فقط t_1, t_2 هستند.

۱۰ - گزینه ۲ روش اول: از میان گزینه‌ها، فقط گزینه‌ی ۲ می‌تواند اعداد حاضر در الگو را تولید کند:

$$t_n = \frac{1}{n^2 + n} \Rightarrow \begin{aligned} t_1 &= \frac{1}{1+1} = \frac{1}{2} & t_2 &= \frac{1}{4+2} = \frac{1}{6} \\ t_3 &= \frac{1}{9+3} = \frac{1}{12} & t_4 &= \frac{1}{16+4} = \frac{1}{20} \end{aligned}$$

روش دوم: مخرج همه‌ی اعداد حاضر در دنباله، حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی هستند:

$$\frac{1}{1 \times 2}, \frac{1}{2 \times 3}, \frac{1}{3 \times 4}, \frac{1}{4 \times 5}, \dots \Rightarrow t_n = \frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n^2 + n}$$

۱۱ - گزینه ۳

$$t_n = \frac{2^{2n-7} - 1}{n+3} = 0 \Rightarrow 2^{2n-7} - 1 = 0 \Rightarrow 2^{2n-7} = 1$$

$$\Rightarrow 2^{2n-7} = 2^0 \Rightarrow 2n-7 = 0 \Rightarrow 2n = 7 \Rightarrow n = \frac{7}{2}$$

این جواب قابل قبول نیست؛ چرا که n شماره‌ی جمله است و باید عددی طبیعی باشد. بنابراین این دنباله فاقد جمله‌ی صفر است. نکته: هرگاه صورت کسری صفر شود، حاصل آن صفر می‌شود.

۱۲ - گزینه ۲ ساده‌ترین راه آن است که سه جمله متوالی را داشته باشیم و میزان افزایش جملات را حساب کنیم. اگر ثابت بود الگو خطی است. (یعنی تساوی $a_p - a_p = a_p - a_1$ برقرار باشد).

- (I) غیر خطی \times $2, 6, 12, \dots, 12 - 6 \neq 6 - 2$
- (II) خطی \checkmark $4, 8, 12, \dots, 12 - 8 = 8 - 4$
- (III) خطی \checkmark $1, 5, 9, \dots, 9 - 5 = 5 - 1$
- (IV) غیر خطی \times $3, 9, \dots, 18 - 9 \neq 9 - 3$

۱۳ - گزینه ۱

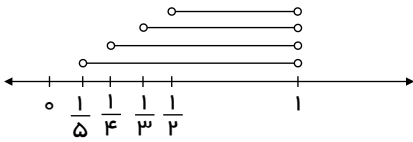
$$(A \cup (A \cap B))' \cap ((B \cap A) \cup (B - A)) = (A' \cap (A \cap B)') \cap (B \cap (A \cup A')) = (A' \cap (A' \cup B')) \cap (B \cap M) = A' \cap (A' \cup B') \cap B$$

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

۱۴ - گزینه ۳ بازه‌های A_p تا A_5 را تشکیل می‌دهیم:

$$A_p = (\frac{1}{p}, 1), A_4 = (\frac{1}{4}, 1), A_3 = (\frac{1}{3}, 1), A_5 = (\frac{1}{5}, 1)$$

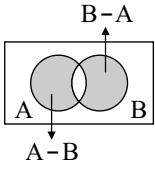
اجتماع این بازه‌ها برابر با $(\frac{1}{5}, 1)$ و اشتراکشان $(\frac{1}{p}, 1)$ است؛ که حاصل تفاضل این دو برابر می‌شود با: $(\frac{1}{5}, \frac{1}{p}]$



دقت: $x = \frac{1}{2}$ از بازه $(\frac{1}{5}, 1)$ حذف نمی‌شوند. بنابراین، بازه‌ی حاصل از سمت $x = \frac{1}{2}$ بسته باقی می‌ماند.

۱۵ - گزینه ۴

A و B را روی نمودار ون ببینید: $A - B$ و $B - A$ هیچ عضو مشترکی ندارند، پس وقتی $B - A$ را از $A - B$ کم می‌کنیم، چیزی از $A - B$ کم نمی‌شود و $A - B$ تغییری نمی‌کند.



$$(A - B) - (B - A) = A - B$$

در نتیجه:

از طرفی:

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

پاسخنامه تشریحی

۱۶ - گزینه ۴ دما، جریان الکتریکی و جرم از کمیت‌های اصلی در SI هستند.

۱۷ - گزینه ۴ به راحتی می‌توان با نوشتن رابطه مقایسه‌ای مربوط به چگالی اجسام، مقدار مجهول را محاسبه کرد. بنابراین داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} \rho_A = \frac{m_A}{V_A} \\ \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \end{cases} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{4}{5}\rho_B}{\rho_B} = \frac{1}{5} \times \frac{V_B}{10} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{1}{5} \times \frac{V_B}{10} \Rightarrow V_B = 5Lit$$

۱۸ - گزینه ۳ در میان کمیت‌های داده شده، تنها جرم کمیتی نرده‌ای است و سایر کمیت‌ها برداری هستند.

۱۹ - گزینه ۳

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{F=ma} P = \frac{ma}{A} \rightarrow Pa \equiv kg \times m/s^2 \times \frac{1}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

۲۰ - گزینه ۱ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{6} \text{ سیر} = \frac{1}{96} \text{ گندم} \times \frac{1}{16} \text{ مقال} = \frac{1}{256} \text{ گندم}$$

۲۱ - گزینه ۴ یکای مساحت m^2 ، یکای حجم m^3 و یکای تندی m/s است که همگی یک‌گانه‌هایی فرعی هستند ولی یکای دما در SI، کلون است که یکایی اصلی محسوب می‌شود.

۲۲ - گزینه ۴ تک تک گزینه‌ها را تبدیل واحد کرده و بر حسب گرم می‌نویسیم:

$$0,00000701Tg = 7,01 \times 10^{-5} Tg = 7,01 \times 10^{-5} \times 10^{12}g = 7,01 \times 10^7g$$

$$1, \text{گزینه ۱: } 7,01 \times 10^{13} \mu g \times \frac{10^{-6}g}{1\mu g} = 7,01 \times 10^7g$$

$$2, \text{گزینه ۲: } 7,01 \times 10^{10} mg \times \frac{10^{-3}g}{1mg} = 7,01 \times 10^7g$$

$$3, \text{گزینه ۳: } 7,01 \times 10^{16} ng \times \frac{10^{-9}g}{1ng} = 7,01 \times 10^7g$$

$$4, \text{گزینه ۴: } 7,01 \times 10^{18} pg \times \frac{10^{-12}g}{1pg} = 7,01 \times 10^6g$$

۲۳ - گزینه ۱ حجم مایع بیرون ریخته شده از ظرف دقیقاً برابر حجم قطعه فلز است.

$$V_{\text{فلز}} = V_{\text{الکل}} \Rightarrow \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow \frac{160g}{0,8} = \frac{m_{\text{فلز}}}{2,7} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \frac{2,7 \times 160}{0,8} = 540g$$

۲۴ - گزینه ۴

$$A: m_A = 600g, \rho_A = 20g/cm^3 \Rightarrow V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{600g}{20g/cm^3} = 30cm^3$$

$$B: V_B = 40cm^3, \rho_B = 7,5g/cm^3 \Rightarrow m_B = \rho_B V_B = 7,5g/cm^3 \times 40cm^3 = 300g$$

$$\text{آلیاژ} \begin{cases} m = m_A + m_B = 900g \\ \rho = 15g/cm^3 \end{cases} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{900g}{15g/cm^3} = 60cm^3$$

$$\text{تغییر حجم آلیاژ } \Delta V = V - (V_A + V_B) = 60 - (30 + 40) = -10cm^3$$

حجم طی عمل مخلوط $10cm^3$ کاهش یافته و در نتیجه پاسخ گزینه ۴ است.

۲۵ - گزینه ۳ حجمی که با رابطه چگالی و جرم جسم به دست می‌آید، حجم خالص (توپر) کره می‌باشد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2,7 = \frac{1080}{V} \Rightarrow V = 400cm^3 \text{ حجم واقعی}$$

یعنی اگر کره حفره نداشته باشد، حجم آن $400cm^3$ است، اما حجم کره‌ای که حفره دارد برابر است با:

$$V' = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow V' = \frac{4}{3} \times 3 \times (5)^3 \Rightarrow V' = 500cm^3 \text{ حجم ظاهری}$$

$$\text{حجم حفره } V_{\text{حفره}} = 500 - 400 = 100cm^3$$

بنابراین داریم:

$$\text{درصد حجم حفره به حجم کره: } \frac{V_{\text{حفره}}}{V'} = \frac{100}{500} \times 100 = 20\%$$

پس:

۲۶ - گزینه ۲ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:



$$120 \frac{L}{min} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{10^3 cm^3}{1 L} \times \frac{10^{-6} m^3}{1 cm^3} = 2 \times 10^{-3} m^3/s$$

۲۷ - گزینه ۲ با توجه به بحث سازگاری یکاها، یکای عبارت x ، at^2 ، bt باید یکسان باشند.

$$[x] = m$$

$$[at^2] = m \rightarrow [a] \cdot s^2 = m \rightarrow [a] = m/s^2 \rightarrow \text{کمیت } a \text{ معادل شتاب است}$$

$$[bt] = m \rightarrow [b] \cdot s = m \rightarrow [b] = m/s \rightarrow \text{کمیت } b \text{ معادل تندی است.}$$

$$[c] = m \rightarrow \text{کمیت } c \text{ معادل طول (مکان) است.}$$

۲۸ - گزینه ۳ به دلیل کوچک بودن ابعاد گلوله، می‌توان به راحتی از اثر نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد ولی از وزن گلوله نمی‌توان صرف‌نظر نمود. زیرا در غیر این صورت گلوله در راستای شلیک ادامه مسیر می‌دهد و به زمین بر نمی‌گردد.

۲۹ - گزینه ۴

$$\mu g \frac{(mm)^2}{(ns)^2} = 10^{-6} g \frac{10^{-6} m^2}{10^{-18} s^2} = 10^{-6} g \frac{m^2}{s^2} = 10^{-3} kg \frac{m^2}{s^2}$$

$$\frac{kg \frac{m^2}{s^2} = J}{s^2} \rightarrow 10^{-3} kg \frac{m^2}{s^2} = 10^{-3} J = 1 kJ$$

۳۰ - گزینه ۴ قبل از هر چیزی باید بدانیم که چون در اینجا رابطه بین جرم‌ها معلوم است و گزینه‌ها برحسب ρ بیان شده، باید به جای حجم V از نسبت $\frac{m}{\rho}$ استفاده کنیم.

بدیهی است که اگر ۲۰ درصد از جرم آلیاژ فلزی با چگالی ρ_1 را m_1 تشکیل دهد، ۸۰ درصد مابقی از ماده‌ای با جرم m_2 خواهد بود، بنابراین با استفاده از رابطه چگالی داریم: (اگر جرم کل آلیاژ

$$m \text{ باشد، } m_2 = 0.8m \text{ و } m_1 = 0.2m$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m}{\frac{0.2m}{\rho_1} + \frac{0.8m}{\rho_2}} = \frac{m}{0.2m\rho_2 + 0.8m\rho_1} = \frac{\rho_1\rho_2}{0.2\rho_2 + 0.8\rho_1}$$

پاسخنامه تشریحی

۳۱ - گزینه ۳ عبارت‌های اول تا سوم نادرست هستند.

عبارت اول: خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره قرار دارند، متفاوت است (عنصرهای هم گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند).

عبارت دوم: تعداد نوترون یک اتم را نمی‌توان از جدول تناوبی عناصر به دست آورد.

عبارت سوم: در گروه اول ۷ عنصر وجود دارد. در جدول تناوبی گروه‌های دیگری (مانند گروه ۲) وجود دارد که در آن‌ها، کمتر از ۷ عنصر قرار دارد.

۳۲ - گزینه ۴ ابتدا تعداد مول He را به دست می‌آوریم:

$$۲۴g He \times \frac{۱mol He}{۴g He} = ۶mol He$$

حال باید ببینیم که جرم همین مقدار Li ، چند گرم است:

$$۶mol Li \times \frac{۷g Li}{۱mol Li} = ۴۲g Li$$

۳۳ - گزینه ۳ همه عبارت‌ها صحیح می‌باشد.

۳۴ - گزینه ۳

فقط عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت اول: اتم عنصرهای مختلف هم در تعداد نوترون باهم تفاوت دارند، اما ایزوتوپ نیستند.

۳۵ - گزینه ۴ تنها عبارت ب، نادرست است.

نادرستی (پ) از آن‌جا که نیم عمر ^{۹۹}Tc کم است نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

۳۶ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد اول: درست، عناصر H, B, C, N, O, F, P, S نماد تک حرفی دارند.

مورد دوم: نادرست، دوره اول جدول تنها شامل دو نافلز است.

مورد سوم: درست، تمام عنصرهای چهار دوره نخست جدول دوره‌ای در طبیعت یافت می‌شوند.

مورد چهارم: درست، در چهار دوره اول ۳۶ عنصر (همان عدد اتمی گاز نجیب دوره چهارم یعنی ^{۳۶}Kr) وجود داشته و تعداد گروه‌های جدول ۱۸ گروه است.

$$\frac{۳۶}{۱۸} = ۲$$

۳۷ - گزینه ۱ همه عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با تعریف amu شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عنصرها و همچنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

عبارت دوم: نخستین عنصر جدول دوره‌ای هیدروژن است. جرم اتمی میانگین هیدروژن $۱.۰۰۸amu$ بوده که از واحد جرم اتمی ($1amu$) بزرگ‌تر است.

عبارت سوم: $\frac{۱}{۱۲}$ جرم ایزوتوپ کربن - ۱۲ به عنوان واحد جرم اتمی در نظر گرفته می‌شود. کربن (^{۱۲}C) نخستین عضو گروه چهاردهم جدول دوره‌ای عنصرها است.

عبارت چهارم: اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.

۳۸ - گزینه ۳ عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.

(آ) به جرم یک مول ذره برحسب گرم، جرم مولی آن ذره می‌گویند.

(ت) $1amu$ ، برابر $\frac{۱}{۱۲}$ جرم فراوان‌ترین و سبک‌ترین ایزوتوپ کربن؛ یعنی ^{۱۲}C است.

۳۹ - گزینه ۳

$$۱۴g CO \times \frac{۱mol CO}{۲۸} \times \frac{۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } CO}{۱mol CO} \times \frac{۲ \text{ اتم}}{۱ \text{ مولکول}} = ۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ اتم}$$

$$۱۴g N_2 \times \frac{۱mol N_2}{۲۸g N_2} \times \frac{۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ مولکول } N_2}{۱mol N_2} \times \frac{۲ \text{ اتم}}{۱ \text{ مولکول}} = ۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ اتم}$$

تعداد اتم‌های آن‌ها برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «گرم رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.»

گزینه ۲: «

$$۱ \text{ اتم} \times \frac{۱mol}{۶,۰۲ \times ۱۰^{۲۳} \text{ اتم}} \times \frac{۴۰g}{۱mol} = ۶,۶۴ \times ۱۰^{۲۳} g$$



گزینه ۴: ایزوتوپ کربن که برای مقیاس اندازه گیری جرم اتمها استفاده می شود ^{12}C است که دارای ۶ الکترون، ۶ پروتون و ۶ نوترون است که جمعاً دارای ۱۸ ذره زیراتمی است.
۴۰ - گزینه ۳

$$?gP_f = 3,01 \times 10^{21} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol } P_f}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{124gP_f}{1 \text{ mol } P_f} = 0,62gP_f$$

۴۱ - گزینه ۴ عبارت های (ب) و (ت) نادرست اند. بررسی عبارت ها:

(الف) هلیم، دومین عنصر تولید شده پس از مهبانگ است که دومین عنصر فراوان مشتری نیز می باشد.

(ب) درون ستاره ها در دماهای بسیار بالا طی واکنش های هسته ای از عنصرهای سبک تر، عنصرهای سنگین تر پدید می آید.

(پ) عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده اند.

(ت) مرگ یک ستاره اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است.

۴۲ - گزینه ۳ اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر را x در نظر بگیریم، می توان نوشت:

روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$107,87 = \frac{106,91(100 - x) + 108,9x}{100}$$

درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر $x \approx 48,24$

روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow 107,87 = 106,91 + \frac{F_2}{100}(108,90 - 106,91) \Rightarrow 0,96 = \frac{F_2}{100} \times 1,99 \Rightarrow F_2 = \frac{96}{1,99} \approx 48,24$$

۴۳ - گزینه ۳ موارد «پ» و «ت» درست هستند.

«پ»: جرم اتمی لیتیم، $6,94 \text{ amu}$ است که $0,06$ واحد با جرم اتمی 7Li تفاوت دارد.

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(6 \times 6) + (7 \times 94)}{100} = 6,94$$

(ت) مجموع تعداد ذرات زیراتمی در ایزوتوپ سنگین ($7 + 3 = 10$)، یک واحد بیش تر از مجموع تعداد ذرات زیراتمی در ایزوتوپ سبک تر ($6 + 3 = 9$) است.

بررسی عبارت های نادرست:

«الف»: در اتم پایدارترین ایزوتوپ لیتیم (7Li)، تعداد ذرات باردار (الکترون و نوترون) $1,5$ برابر تعداد ذرات خنثی (خنثی) می باشد.

$$\frac{3 + 3}{4} = \frac{6}{4} = 1,5$$

«ب»: اختلاف تعداد نوترون های این دو ایزوتوپ (لیتیم) برابر با یک است، در صورتی که تعداد نوترون های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (1H) برابر صفر می باشد.

۴۴ - گزینه ۲ ابتدا اختلاف شمار نوترون ها و پروتون ها در ${}^{66}_{30}Zn$ را تعیین می کنیم:

$${}^{66}_{30}Zn : n - p = A - 2p = 66 - 2(30) = 6$$

حال برای یون ${}^{75}X^{3-}$ می توان نوشت:

$$\begin{cases} n - e = 6 \\ n + p = 75 \\ e = p + 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 9 \\ n + p = 75 \end{cases} \rightarrow p = 33, n = 42$$

۴۵ - گزینه ۲ موارد آ و ت صحیح است.

مورد آ: 1H ایزوتوپ پایدار هیدروژن بوده که دارای یک الکترون، یک پروتون و یک نوترون است. فراوانی این عنصر در طبیعت کمتر از یک درصد است.

مورد ب: پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است.

مورد پ: گلوکز نشان دار هم توسط سلول های مادی و هم توسط توده های سرطانی مصرف می شوند و تنها تفاوت آن ها در این است که توده سرطانی به دلیل رشد غیر عادی و سریع مقدار زیادی

گلوکز (چه نشان دار و چه معمولی) مصرف می کند.

مورد ت: به فرایند افزایش مقدار یک ایزوتوپ خاص در مخلوط ایزوتوپ های یک عنصر غنی سازی ایزوتوپی گویند.

پاسخنامه تشریحی

۴۶ - گزینه ۴ پیکر هر یک از جانوران از اجزای بسیاری تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زیست شناسی فقط ساختارهایی بررسی می‌شوند که به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم قابل مشاهده و اندازه گیری می‌باشند.

گزینه ۲: برای شرح تمام ویژگی‌های یک سامانه باید ارتباط اجزا را نیز مورد مطالعه قرار داد.

گزینه ۳: پژوهشگران علوم تجربی از جمله زیست‌شناسان، نمی‌توانند دربارهٔ زشتی و زیبایی نظر دهند.

۴۷ - گزینه ۴ نظم و ترتیب یکی از ویژگی‌های جانداران است که بیانگر آن می‌باشد که همهٔ جانداران، سطوحی از سازمان‌یابی را دارند.

۴۸ - گزینه ۴ نشاسته، گلیکوژن و سلولز همگی پلی‌ساکاریدند و از واحدهای گلوکز تشکیل شده‌اند. اما تعداد مولکول‌های گلوکز و نحوهٔ قرار گرفتن آن در مولکول آنها متفاوت است. سلولز از

نظر شکل ظاهری خطی است، در حالی که گلیکوژن و نشاسته شاخه‌دار هستند. تعداد شاخه‌های گلیکوژن از نشاسته بیشتر است.

۴۹ - گزینه ۲ جنس دیوارهٔ یاخته‌ای از سلولز می‌باشد که نوعی پلی‌ساکارید است و بخش مهمی از غشای یاخته‌ای را فسفولیپیدها تشکیل می‌دهند.

۵۰ - گزینه ۳

موارد الف و ج درست هستند.

بررسی موارد:

مورد الف) در یاخته‌های جانوری میتوکندری اندامکی است که دارای دو غشا پلاسمایی می‌باشد. میتوکندری در تأمین انرژی فعالیت‌های مختلف یاخته نقش دارد.

مورد ب) شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی از تعدادی کیسه تشکیل شده‌اند. دستگاه گلژی در ساخت مولکول‌های زیستی نقشی ندارد؛ این اندامک در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از

یاخته نقش دارد.

مورد ج) رانان‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی زیر متصل هستند. شبکهٔ آندوپلاسمی در سراسر سیتوپلاسم یاخته گسترش پیدا کرده است.

مورد د) اندامک‌های ویکول و لیزوزوم به‌صورت کیسه‌ای کوچک در سیتوپلاسم وجود دارند؛ این اندامک‌ها فاقد نقش در ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مواد مختلف هستند.

۵۱ - گزینه ۴ موادی که می‌توانند از غشا عبور کنند، می‌توانند از فضای بین مولکول‌های لیپیدی بگذرند، نه اینکه مولکول لیپیدی ناقل، این کار را انجام دهد. اما مولکول‌های پروتئینی ناقل، این کار

را انجام می‌دهند.

۵۲ - گزینه ۳ نتیجهٔ انتشار، یکسان شدن غلظت ولی نتیجهٔ انتقال فعال، افزایش اختلاف غلظت ماده بین دو سوی غشاء است.

۵۳ - گزینه ۳ این فرایند (اندوسیتوز) به انرژی ATP نیازمند است، کیسهٔ غشایی در این فرایند ساخته می‌شود و ذره‌های بزرگ مانند مولکول‌های پروتئینی را به سلول جذب می‌کنند. اما اصلاً

پروتئین غشایی، نقشی در این فرایند ندارد. جهت انتقال مواد می‌تواند برخلاف شیب غلظت هم باشد.

۵۴ - گزینه ۱ آب طی پدیده‌ی اسمز از داخل یاخته به خارج منتشر می‌شود و یاخته چروکیده می‌شود.

۵۵ - گزینه ۴

در ساختار غشاء در لایهٔ داخلی، مولکول‌های فسفولیپیدی به‌صورتی سازمان یافته‌اند که گلیسرول و گروه فسفات آن‌ها در تماس مستقیم با محتویات سیتوپلاسم یاخته قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در جانداران تک‌سلولی، مایع بین‌یاخته‌ای وجود ندارد؛ در نتیجه کربوهیدرات‌هایی که متصل به پروتئین‌ها هستند، در تماس با مایع بین‌یاخته‌ای نیستند.

گزینه ۲) پروتئینی که عرض غشا یاخته را به‌صورت کامل طی می‌کند، ممکن است فاقد منفذی باشد که مواد را میان دو سوی آن جابه‌جا کند. این پروتئین‌ها به دو شکل دارای منفذ و بدون منفذ دیده می‌شوند.

گزینه ۳) بعضی پروتئین‌های غشاء (پروتئین‌های سطحی)، فقط در تماس با یکی از لایه‌های فسفولیپیدی آن قرار می‌گیرند؛ پروتئین‌ها دارای اتم نیتروژن در ساختار خود هستند.

۵۶ - گزینه ۴ انتشار ساده و تسهیل‌شده بدون مصرف انرژی زیستی هستند. در این دو روش مواد بر اساس شیب غلظت حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انتقال فعال مواد بر خلاف شیب غلظت عبور می‌کنند. بعضی انتقال فعال‌ها بدون مصرف ATP انجام می‌شوند. برای مثال در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، پمپ‌های هیدروژن پروتون‌ها

را در خلاف جهت شیب غلظت و با انرژی الکترون‌ها منتقل می‌کنند.

گزینه ۲: در برون‌رانی به وسعت غشای یاخته افزوده می‌شود، اما مواد از یاخته خارج می‌شوند.

گزینه ۳: در انتقال فعال مواد در خلاف جهت شیب غلظت و با کمک پروتئین‌ها انجام می‌شود و اختلاف غلظت ماده در دو طرف افزایش می‌یابد.

۵۷ - گزینه ۲ فرایندهای آندوسیتوز و آگزوسیتوز براساس نیاز یاخته انجام می‌شود و ارتباطی با غلظت ندارند. طی این دو فرایند، کیسهٔ غشایی تشکیل می‌شوند و انرژی مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بزرگ‌ترین مولکول‌های غشا پروتئین‌ها هستند که در انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده، شکل پروتئین تغییر می‌کند. در انتشار تسهیل‌شده مصرف ATP مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳: در انتقال فعال، آگزوسیتوز و آندوسیتوز، از انرژی ATP استفاده می‌شود. افزایش اختلاف غلظت دو سوی غشا مربوط به انتقال فعال است. البته در بعضی از موارد انتقال فعال، از انرژی

به‌جز ATP استفاده می‌شود.

گزینه ۴: به دنبال انتقال فعال، اختلاف غلظت میان دو محیط افزایش می‌یابد، در انتقال فعال از انرژی مواد از جمله (نه فقط) ATP استفاده می‌شود.

۵۸ - گزینه ۴ بافت پوششی می‌تواند از یک یا چند لایه یاخته تشکیل شده باشد.



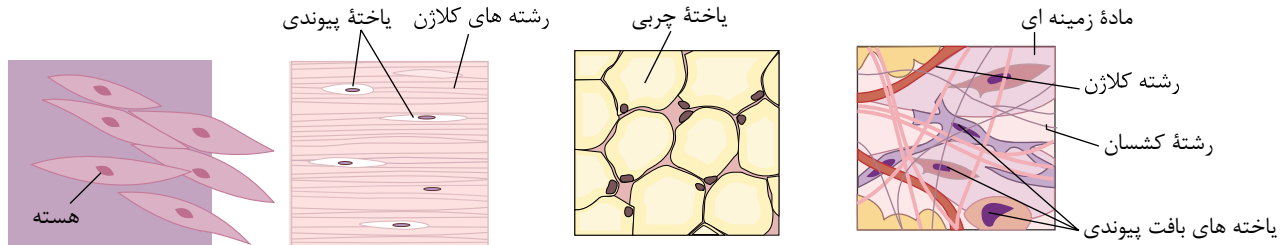
۵۹ - گزینه ۳ هر دو شکل مربوط به بافت پیوندی است، (شکل الف) بافت پیوندی سست و شکل (ب) بافت پیوندی متراکم) و در هر دو کلاژن دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مقاومت بافت پیوندی متراکم بیشتر است.

گزینه ۲) تعداد یاخته‌های متراکم کمتر است.

گزینه ۴) انعطاف‌پذیری سست بیشتر است.

۶۰ - گزینه ۴ مورد د صحیح نیست.



بافت پیوند متراکم یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف

بافت چربی

بافت پیوندی سست

بررسی موارد:

مورد الف) همانطور که در شکل بالا می‌بینید، سلول‌های ماهیچه صاف همواره تک‌هسته‌ای‌اند.

مورد ب) مطابق شکل بالا در یاخته‌های بافت چربی هستند به گوشه‌ای رانده شده است.

مورد ج) مطابق شکل بالا (شکل ج) در بافت پیوندی انواعی از سلول‌های تک‌هسته‌ای و انواعی از رشته‌های کلاژن و کشسان را می‌توان مشاهده کرد.

مورد د) سلول‌های ماهیچه‌ای که مخطط هستند شامل ماهیچه اسکلتی و قلبی می‌باشند و سلول‌های ماهیچه‌ای قلبی ارادی منقبض نمی‌شوند.