

علوم نهم - زیست‌شناسی

۱- گزینه ۴»

دانشمندان، سلسله جانوران را به دو گروه اصلی بی‌مهره‌ها و مهره‌داران طبقه‌بندی می‌کنند. سایر موارد با توجه به کتاب درسی صحیح هستند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۲)

۲- گزینه ۱»

بیشتر بی‌مهره‌ها اسکلت خارجی دارند و همانطور که از نامشان پیداست، ستون مهره ندارند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه ۱۴۲)

۳- گزینه ۲»

اسفنج‌ها، کرم‌ها، کیسه‌تنان و خارپوستان جزء بی‌مهره‌ها و پرندگان، خزندگان و دوزیستان جزء مهره‌داران هستند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه ۱۴۲)

۴- گزینه ۲»

اسفنج‌ها جانورانی دریازی بوده که در جای خود ثابت هستند. در پیکر اسفنج سوراخ‌های کوچکی وجود دارد که آب از آن‌ها وارد می‌شود. آب وارد شده، از سوراخ بزرگ بالای اسفنج خارج می‌شود. در دیواره بدن آن‌ها یاخته‌های رشته‌داری وجود دارد که حرکت آن‌ها سبب حرکت آب در بدن اسفنج می‌شود.

(جانوران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

۵- گزینه ۳»

شاید شقایق و عروس‌دریایی را دیده باشید. بدن آن‌ها شبیه کیسه است، دهانه کیسه، محل ورود و خروج مواد است که بازوهای بی‌آن متصل است. بعضی از این‌ها مثل شقایق دریایی جابه‌جا نمی‌شوند و بعضی مثل عروس دریایی شناورند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه ۱۴۳)

۶- گزینه ۱»

بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه ۲: در سواحل دریاها به عنوان موج‌شکن طبیعی عمل می‌کنند.
گزینه ۳: مرجان‌ها انرژی امواج را گرفته و مانع فرسایش بیشتر سواحل می‌شوند.

گزینه ۴: مرجان‌ها به عنوان زیستگاه برای جانوران دریایی هستند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه ۱۴۴)

۷- گزینه ۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساده‌ترین گروه کرم‌ها، کرم‌های پهن هستند و کرم‌های حلقوی، بدنی حلقه حلقه دارند. کرم‌های پهن فقط یک راه برای ورود مواد به بدنشان دارند و مخرج ندارند.

گزینه ۲: کرم‌های حلقوی، بدن حلقه حلقه دارند و کرم‌های لوله‌ای بدن لوله‌ای شکل دارند. کرم‌های حلقوی بیشتر زندگی آزاد داشته اما کرم‌های لوله‌ای بیشتر انگلی هستند.

گزینه ۳: کرم‌های پهن و کرم‌های لوله‌ای اغلب انگل هستند، پوست کرم‌های حلقوی باید همیشه مرطوب باشد. تخم کرم‌های لوله‌ای از طریق آب و سبزیجات آلوده وارد بدن ما می‌شود؛ در حالی که نوزاد کرم کدو از طریق گوشت گاو آلوده، وارد بدن ما می‌شود.

گزینه ۴: کرم‌های پهن تنها یک راه برای ورود مواد غذایی به بدنشان دارند، کرم‌های حلقوی بدن حلقه حلقه داشته و گروهی از آن‌ها مانند زالو از خون جانوران دیگر استفاده می‌کند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۸- گزینه ۴»

ملیک (ملیک لطیفی نسب)
صدف دوکفه‌ای، حلزون، هشت‌پا و ده‌پا (نرم‌تن مرکب) جزء نرم‌تنان هستند. پلاناریا و کپلک جزء کرم‌های پهن هستند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۷)

۹- گزینه ۲»

(مونا علیزاده مقدر)
با توجه به کتاب درسی و طبق اطلاعاتی که از علوم دبستان به خاطر دارید، کنه جزء گروه عنکبوتیان بوده و ۸ پا دارد. سایر جانداران ۶ پا دارند.

(جانوران بی‌مهره، صفحه ۱۴۸)

۱۰- گزینه ۳»

(ملیک لطیفی نسب)
خارپوستان دستگاه گردش آبی دارند که کار دستگاه‌های گردش خون، تنفس و دفع را انجام می‌دهد.

(جانوران بی‌مهره، صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۰)

علوم نهم - فیزیک و زمین شناسی

۱۱- گزینه ۲»

(پارسا یوسفی)

شرایط لازم برای تشکیل فسیل در محیط‌های دریایی مناسب‌تر از محیط‌های خشکی بوده، به همین دلیل بیشتر فسیل‌ها در اقیانوس‌ها و دریاها تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در محیط‌های دریایی، معمولاً تعداد و تنوع جانداران بیشتر از محیط‌های خشکی است.

گزینه «۳»: این عبارت همیشه درست نیست.

گزینه «۴»: برای تشکیل فسیل لازم است. جانداران در محلی قرار گیرند که از عواملی مثل اکسیژن، آب، گرما، باکتری‌ها و موجودات زنده دیگر اثر نگیرند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۱۲- گزینه ۳»

(پارسا یوسفی)

اگر قسمت سخت بدن جانداران در داخل رسوبات مدفون شوند، هنگام نفوذ آب‌های زیرزمینی به داخل این رسوبات، هم‌زمان با حل شدن بخش‌هایی از جسد جاندار در آب، مولکول‌هایی از مواد معدنی موجود در آب زیرزمینی، جایگزین آن می‌شود. به این ترتیب پس از مدتی جسد جاندار کامل حل می‌شود و جای آن را مواد معدنی موجود در آب می‌گیرد. یعنی بدون این که تغییری در شکل ظاهری قسمت‌های سخت جاندار داده شود، ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده آن عوض می‌شود. مواد معدنی جانشین شده معمولاً از ترکیبات سیلیسی و آهکی است.

با توجه به توضیحات بالا، فسیل موجود در صورت سؤال از نتیجه جانشینی مواد معدنی می‌باشد.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۱۳- گزینه ۳»

(پارسا یوسفی)

ترتیب لایه‌های شکل صورت سؤال بر اساس قدمت (سن):

$$F < E < D < C < B < A$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: لایه C از لایه B جدیدتر و از لایه D قدیمی‌تر است.

گزینه «۲»: رگه آذرین (لایه F) جدیدترین لایه می‌باشد.

گزینه «۴»: از آن جا که لایه A، قدیمی‌ترین لایه است، در زمانی که لایه A در حال تشکیل شدن بوده است، هیچ کدام از لایه‌های دیگر وجود نداشته‌اند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۸۱)

۱۴- گزینه ۲»

(کیان صفری سیاهکل)

شرایط فسیل شدن برای همه جاندارانی که در گذشته می‌زیسته‌اند، مهیا نبوده است.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۱۵- گزینه ۴»

(کیان صفری سیاهکل)

تنها در شکل گزینه «۴» فسیل تشکیل شده به صورت قالب خارجی می‌باشد.

گزینه «۱»: قالب داخلی

گزینه «۲»: فسیل جایگزینی مواد معدنی (سیلیسی شدن)

گزینه «۳»: فسیل کامل جاندار به دام افتاده در صمغ

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۶- گزینه ۳»

(کیان صفری سیاهکل)

با توجه به اطلاعات مسئله، داریم:

$$m_A = m_B$$

$$A_A = 2m^2$$

$$A_B = 0.5m^2$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P_A = \frac{m_A}{A_A} = \frac{m_A}{2}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P_B = \frac{m_B}{A_B} = \frac{m_B}{0.5} = 2m_B$$

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{2m_B}{\frac{m_A}{2}} \xrightarrow{m_A=m_B} \frac{4m_A}{m_A} = 4$$

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۷- گزینه ۲»

(امسان احمدی)

با توجه به آزمایش کنید صفحه‌های ۸۷ و ۸۸ می‌دانیم آب از سوراخ «۳» با بیش‌ترین فشار خارج می‌شود زیرا عمق آن از سطح آزاد مایع بیش‌تر از سایر سوراخ‌ها است. هرچه عمق از سطح آزاد مایع بیش‌تر باشد، فشار آن نقطه بیش‌تر خواهد بود.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۸- گزینه ۳»

(ملیکا لطیفی نسب)

با توجه به اصل پاسکال و اطلاعات صورت سؤال داریم:

$$F_1 = 50N$$

$$A_1 = 10cm^2$$

$$A_2 = 200cm^2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{50}{10} = \frac{F_2}{200} \Rightarrow F_2 = 50 \times 20 = 1000N$$

(فشار و آثار آن، صفحه ۸۹)

۱۹- گزینه ۱»

(ملیکا لطیفی نسب)

هرچه از سطح زمین بالاتر رویم، فشار هوا کمتر می‌شود.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۲۰- گزینه ۴»

(امسان احمدی)

بررسی همه گزینه‌ها:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{2 \times 10}{2 \times 2} = \frac{20}{4} = 5Pa \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{10 \times 10}{4 \times 4 \times 3} = \frac{100}{48} \approx 2.08Pa \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{1 \times 10}{2 \times 4} = \frac{10}{8} = 1.25Pa \quad \text{گزینه «۳»}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{3 \times 10}{2 \times 5} = \frac{30}{10} = 3Pa \quad \text{گزینه «۴»}$$

بنابراین فشار وارد شده توسط جسم گزینه «۴» از سایر گزینه‌ها بیش‌تر است.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

علوم نهم - شیمی

۲۱- گزینه ۲»

(کیان صغری سیاهکل)

در مدار آخر هر کدام از یون‌های سدیم و کلرید در نمک خوراکی، ۸ الکترون وجود دارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۲۲- گزینه ۳»

(کیان صغری سیاهکل)

قانون پایستگی جرم در همه واکنش‌های شیمیایی برقرار است.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۲۳- گزینه ۲»

(ملیکا لطیفی نسب)

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) در یک مولکول متان، هر اتم هیدروژن یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

ب) مدار آخر هر اتم هیدروژن دارای یک الکترون می‌باشد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۲۴- گزینه ۴»

(ملیکا لطیفی نسب)

در دوران بارداری، شیردهی، رشد و نوجوانی و در مواقعی که خون زیادی از بدن رفته باشد، بدن به آهن بیشتری نیاز دارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۱)

۲۵- گزینه ۲»

(پارسا یوسفی)

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) با توجه به شکل کتاب درسی در ساختار هر هموگلوبین، بیش از ۳ یون آهن (۴ یون) وجود دارد.

ب) بدن ما برای ساختن هموگلوبین به یون آهن (Fe^{2+}) نیاز دارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۱)

۲۶- گزینه ۳»

(پارسا یوسفی)

الف) مقدار نمکی که از طریق رژیم غذایی وارد بدن یک فرد بالغ و سالم می‌شود تقریباً برابر با $\frac{3}{5}$ گرم (3500 میلی‌گرم) در روز است.

ب) مقدار یون سدیم در خون از سایر کاتیون‌های دیگر بیشتر است.

ج) یکی از وظایف اصلی یون سدیم ایجاد جریان الکتریکی در مغز و اعصاب و ماهیچه‌های بدن به ویژه قلب است.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۰)

۲۷- گزینه ۲»

(علی هیدری)

سدیم فلوئورید و سدیم کلرید پیوند اشتراکی ندارند بلکه پیوند یونی دارند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۹ و ۲۲ تا ۲۴)

۲۸- گزینه ۱»

(الهام عرفانی‌پور)

می‌دانیم برخی اتم‌ها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند. با توجه به عدد اتمی اکسیژن، برای این که مدار آخر آن به ۸ الکترون برسد باید ۲ الکترون از اتم منیزیم بگیرد.

توجه: بار یون‌ها در گزینه «۲» اشتباه نوشته شده است.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۲۹- گزینه ۱»

(الهام عرفانی‌پور)

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی مورد نادرست:

ج) آب دریا در نقطهٔ بالاتری از آب خالص می‌جوشد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۲)

۳۰- گزینه ۳»

(کیان صغری سیاهکل)

نمک خوراکی یا سدیم کلرید یک ترکیب یونی بوده و پیوند اشتراکی ندارد. سایر گزینه‌ها پیوند اشتراکی داشته و از مواد دارای مولکول می‌باشند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

ریاضی نهم

۳۱- گزینه «۴»

(مجتبی مهابدی)

ابتدا عدد 0.0000001401 را به صورت نماد علمی می نویسیم:

$$0.0000001401 = 1/401 \times 10^{-(n-2)-1}$$

$$= 1/401 \times 10^{-n+2-1} = 1/401 \times 10^{-n+1}$$

$$\Rightarrow 0.0000001401 \times 10^{(n-2)} = 1/401 \times 10^{-n+1} \times 10^{n-2}$$

$$= 1/401 \times 10^{-n+1+n-2} = 1/401 \times 10^{-1}$$

(توان و ریشه، صفحه های ۶۵ تا ۶۷)

۳۲- گزینه «۲»

(امیر حسین حسامی)

ابتدا قسمت اول را با استفاده از اتحاد مزدوج گویا می کنیم:

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{\sqrt{2}-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}(\sqrt{2}-\sqrt{3})}{(\sqrt{2})^2-(\sqrt{3})^2} = \frac{\sqrt{6}-3}{2-3}$$

$$= \frac{\sqrt{6}-3}{-1} = -\sqrt{6}+3 \Rightarrow -\sqrt{6}+3-3 = -\sqrt{6}$$

(توان و ریشه، صفحه های ۷۵ تا ۷۷)

۳۳- گزینه «۱»

(امیر حسین حسامی)

$$\sqrt{\frac{6}{50}} = \sqrt{\frac{3}{25}} = \frac{\sqrt{3}}{5} \text{ و } \sqrt{\frac{3}{9}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3}\right) \frac{\sqrt{3}}{5} = \frac{3}{10} - \frac{3}{15} = \frac{9}{30} - \frac{6}{30} = \frac{3}{30} = \frac{1}{10}$$

(توان و ریشه، صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

۳۴- گزینه «۲»

(بهمن امیری)

$$\sqrt{\frac{x^{-1}}{y^{-1}}} \div \sqrt{\frac{x\sqrt{y^{-2}}}{y\sqrt{x^{-4}}}} = \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y\sqrt{x^{-4}}}{x\sqrt{y^{-2}}}}$$

$$= \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y \times x^{-2}}{x \times y^{-1}}} = \sqrt{\frac{y}{x}} \times \sqrt{\frac{y^2}{x^3}} = \sqrt{\frac{y}{x}} \times \frac{y}{x\sqrt{x}} = \frac{y\sqrt{y}}{x^2}$$

(توان و ریشه، صفحه های ۷۰ تا ۷۵)

۳۵- گزینه «۴»

(مهری نیک زار)

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

$$= 2a^2 + 2b^2 = 2(a^2 + b^2)$$

بنابراین حاصل عبارت بر $a^2 + b^2$ بخش پذیر است.

(عبارت های جبری، صفحه ۸۲)

۳۶- گزینه «۳»

(امیر حسین حسامی)

با ساده کردن عبارت داده شده داریم:

$$2(x-1)(x+3) - (x+2)(2x-3)$$

$$= 2(x^2 + 3x - x - 3) - (2x^2 - 3x + 4x - 6)$$

$$= 2(x^2 + 2x - 3) - (2x^2 + x - 6)$$

$$= 2x^2 + 4x - 6 - 2x^2 - x + 6 = 3x$$

(عبارت های جبری، صفحه ۸۹)

۳۷- گزینه «۲»

(زینب نادری)

با ساده کردن هر یک از عبارات داریم:

$$\left(-\frac{2}{5}\right)^{-1} \times \left(-\frac{5}{2}\right)^{-2} = \left(-\frac{5}{2}\right)^{-1} \times \left(-\frac{2}{5}\right)^2$$

$$= -\left(-\frac{2}{5}\right)^2 \times \left(-\frac{2}{5}\right)^2 = -\left(-\frac{2}{5}\right)^4 = -\left(\frac{4}{25}\right)^2 = -\frac{4^2}{25^2}$$

(توان و ریشه، صفحه ۶۱)

۳۸- گزینه «۴»

(بهمن امیری)

$$B = \sqrt{1400} + \frac{1}{\sqrt{1400}} \Rightarrow B^2 = 1400 + \frac{1}{1400} + 2$$

$$\Rightarrow B^2 = A + 2 \Rightarrow B = \sqrt{A+2}$$

(عبارت های جبری، صفحه های ۸۶ تا ۸۹)

۳۹- گزینه «۲»

(بهمن امیری)

$$x^2 + 2x + 1 - \frac{x}{3} > 4 + \frac{m}{2} + x^2 + x$$

$$x - \frac{x}{3} > 3 + \frac{m}{2} \Rightarrow \frac{2}{3}x > 3 + \frac{m}{2}$$

$$x > \frac{3}{2}\left(3 + \frac{m}{2}\right) \Rightarrow x > 6$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}\left(3 + \frac{m}{2}\right) = 6 \Rightarrow 3 + \frac{m}{2} = 4 \Rightarrow \frac{m}{2} = 1 \Rightarrow m = 2$$

(عبارت های جبری، صفحه ۹۰)

۴۰- گزینه «۲»

(مجتبی مهابدی)

ابتدا محدوده $2x$ و $-3y$ را با استفاده از نامعادلات صورت سؤال به دست می آوریم:

$$-5 \leq x \leq 13 \xrightarrow{\times(2)} -10 \leq 2x \leq 26 \quad (1)$$

$$-2 \leq y \leq 3 \xrightarrow{\times(-3)} -9 \leq -3y \leq 6 \quad (2)$$

چون حداکثر مقدار $2x$ برابر ۲۶ و حداکثر مقدار $-3y$ برابر ۶ است، پس حداکثر مقدار $2x - 3y$ برابر $26 + 6 = 32$ است.

$$\begin{cases} 2x \leq 26 \\ -3y \leq 6 \end{cases} \Rightarrow 2x - 3y \leq 26 + 6 \Rightarrow 2x - 3y \leq 32$$

(عبارت های جبری، صفحه های ۹۰ تا ۹۴)

زیست‌شناسی دهم

۴۱- گزینه «۴»

(عمید رضا قیض آبادی)

انقباض عضلات دیواره لوله گوارش، دو نوع حرکت منظم (کرمی و قطعه قطعه کننده) را به وجود می‌آورد. حرکت کرمی، دارای یک حلقه انقباضی در واحد زمان است. دقت کنید هر دو حرکت، تحت تأثیر تحریک دیواره توسط محتویات و فعالیت یاخته‌های عصبی ایجاد می‌شوند؛ بنابراین باید از لفظ (همانند) استفاده می‌شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حرکت دارای چند حلقه انقباضی در واحد زمان، همان حرکت قطعه قطعه کننده است. حرکات کرمی برخلاف حرکات قطعه قطعه کننده، در معده قابل مشاهده می‌باشد.

گزینه «۲»: حرکت قطعه قطعه کننده در ریز شدن ذرات غذایی مؤثرتر است و همانند حرکات کرمی می‌تواند در روده باریک که محل فعالیت متنوع‌ترین آنزیم‌های گوارشی می‌باشد مشاهده شود.

گزینه «۳»: انجام هر دو نوع حرکت نیاز به فعالیت ماهیچه‌های حلقوی و طولی دارد.

(کوارش و جزب مواد، صفحه‌های ۱۹ و ۲۱ تا ۲۳)

۴۲- گزینه «۲»

(رضا آرمش اصل - مشابه سؤال ۵۶ کتاب پرتکرار)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی مورد نادرست:

الف) دقت کنید فقط یاخته‌های عمقی بافت پوششی سنگفرشی چند لایه با غشای پایه در سطح زیرین خود در تماس هستند.

(دنیای زنده، صفحه ۱۵)

۴۳- گزینه «۴»

(رضا پورقاسم)

هر چهار مورد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) در انتشار تسهیل شده مولکول‌ها با استفاده از انرژی جنبشی خود توسط پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند.

ب) در آندوسیتوز (درون‌بری) مولکول‌ها با مصرف ATP می‌توانند به درون یاخته وارد شوند.

ج) در توضیح انتقال فعال در کتاب درسی ذکر شده است که مولکول‌ها می‌توانند از انرژی ATP استفاده کنند، این بدان معناست که به‌جز ATP از مواد دیگری نیز می‌توانند استفاده کنند. ATP شکل رایج انرژی در یاخته است نه تنها شکل آن.

د) در آندوسیتوز و اگزوسیتوز انرژی زیستی مصرف می‌شود اما پروتئین‌های غشایی در کار نیست، بلکه کیسه‌های غشایی ایجاد می‌شوند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۴۴- گزینه «۳»

(وید زارع - مشابه سؤال ۷۹ کتاب پرتکرار)

موارد اول و دوم به ترتیب در مورد آنزیم آمیلاز و آنزیم لیزوزیم صحیح هستند.

توضیح مورد سوم: موسین جزء پروتئین‌های بزاق است اما جزء آنزیم‌های بزاق محسوب نمی‌شود.

(کوارش و جزب مواد، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۴۵- گزینه «۳»

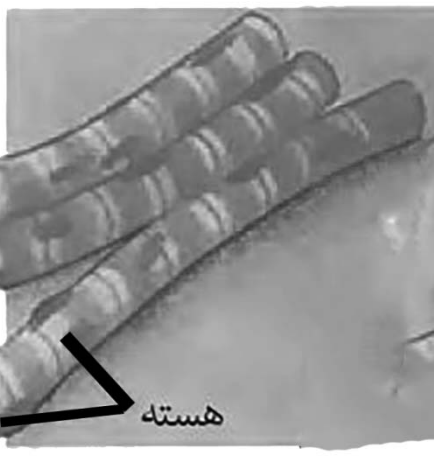
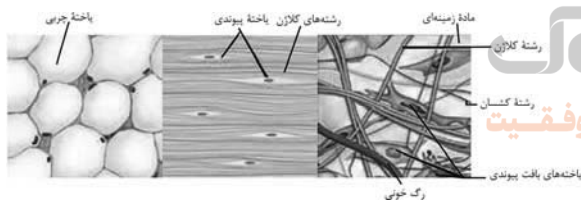
(رضا نوری)

بافت پیوندی متراکم دارای یاخته‌های دوکی است (مشابه عضله صاف). تعداد یاخته‌های این بافت پیوندی نسبت به بافت سست کمتر و کلاژن آن بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بافت پیوندی سست دارای ماده زمینه‌ای شفاف می‌باشد. باتوجه به شکل، قطر رگ خونی بیشتر از کلاژن است.

گزینه «۲»: یاخته‌های ذخیره کننده تری گلیسرید (دارای ۳ اسید چرب) همان بافت چربی است که دارای هسته مجاور غشا است. یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی نیز دارای هسته کناری هستند.



گزینه «۴»: بافت پوششی مخاط روده استوانه‌ای است و دارای هسته‌ای است که به صورت عمودی قرار می‌گیرد اما هسته یاخته‌های سنگفرشی مویرگ به‌صورت افقی قرار دارد

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۴۶- گزینه «۲»

(مفسر مسن مؤمن زاده)

موارد «ج» و «د» درست‌اند.

آنزیم‌هایی که درون حفره معده یک فرد سالم و بالغ دیده می‌شوند، شامل آنزیم‌های گوارشی و آنزیم لیزوزیم می‌باشد. همه این آنزیم‌ها توسط باخته‌های بافت پوششی تولید شده‌اند و در پی فرایند برون‌رانی آزاد می‌شوند.

دقت کنید موارد «الف» و «ب» برای آنزیم لیزوزیم صادق نمی‌باشند.

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۲۱)

۴۷- گزینه «۴»

(مفسر هارق روستا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: صفرا حاوی فسفولیپید و کلسترول است و توسط کبد ساخته می‌شود. صفرا در کیسه صفرا ذخیره می‌شود که به این منظور صفرا ساخته شده در نهایت توسط مجرای در سمت راست بدن جمع‌آوری می‌شود. (نادرستی گزینه ۱)

گزینه «۲»: در زمان مصرف غذا، گردش خون بالا می‌رود و تعداد چین‌خوردگی‌های طولی درون معده کاهش یابد. (نادرستی گزینه ۲)

گزینه «۳»: توجه داشته باشید که همه یاخته‌هایی که توانایی ساخت آنزیم دارند، توانایی افزایش تولید نوعی پروتئاز غیرفعال خارج سلولی را ندارند. همه یاخته‌های بدن می‌توانند نوعی از آنزیم‌ها جهت فعالیت درون یاخته را تولید کنند (به عنوان مثال پمپ‌های موجود در غشا)

گزینه «۴»: آمیلاز بزاق به تجزیه نشاسته کمک می‌کند ولی آن را به مونومر تبدیل نمی‌کند، بلکه این کار بر عهده باقی آنزیم‌های دستگاه گوارش (آنزیم‌های لوزالمعده) است. (درستی گزینه ۴)

(گوارش و جذب مواد، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۴۸- گزینه «۲»

(صالح قاسمی)

تنها عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فوقانی‌ترین یاخته‌های غدد معده یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند که فاقد توانایی تولید بیکربنات هستند.

ب) تحتانی‌ترین یاخته‌های حفرات معده یاخته‌هایی با قدرت ترشح ماده مخاطی و بیکربنات می‌باشند و توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی را ندارند.

ج) دقت کنید تمام یاخته‌ها می‌توانند کربن دی‌اکسید را وارد خون کنند، پس این عبارت نیز نادرست می‌باشد.

(گوارش و جذب مواد، صفحه ۲۱)

۴۹- گزینه «۳»

(نویز ناطق)

آنزیم‌هایی که سبب تکمیل گوارش پروتئین‌ها می‌شوند، پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک می‌باشند. تمام این آنزیم‌ها از اندام‌هایی با قابلیت تولید بی‌کربنات (نوعی ماده قلیایی) ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های لوزالمعده، جزء یاخته‌های لوله گوارش نمی‌باشند.

گزینه «۲»: این عبارت تنها در رابطه با آنزیم‌های لوزالمعده صادق است.

گزینه «۴»: تنها پروتئازهای لوزالمعده به شکلی غیرفعال ترشح می‌شوند.

(گوارش و جذب مواد، صفحه‌های ۱۸، ۲۲ و ۲۳)

۵۰- گزینه «۳»

(فرسام مهنی - مشابه سؤال ۱۸ کتاب پرتکرار)

مجرای «۱» حاوی صفرا و مجرای «۲» حاوی ترشحات لوزالمعده است. هردوی این ترشحات دارای یون بیکربنات هستند که با قلیایی کردن محیط دوازدهه، فعالیت آنزیم‌های گوارشی که از معده وارد دوازدهه شده‌اند را کاهش می‌دهند. دقت کنید آنزیم‌هایی که در معده ترشح می‌شوند، تنها در محیط اسیدی فعالیت مناسب دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید صفرا فاقد آنزیم می‌باشد.

گزینه «۲»: هم صفرا هم ترشحات لوزالمعده (به دلیل وجود آنزیم لیپاز) در گوارش لیپیدها و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های قابل جذب نقش دارند.

گزینه «۴»: صفرا ممکن است در کیسه صفرا رسوب کرده و ایجاد سنگ کیسه صفرا کند، اما توجه داشته باشید که محل تولید صفرا کبد است، نه کیسه صفرا.

(گوارش و جذب مواد، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(سمیر شرق - مشابه سؤال ۲۴ کتاب پرتکرار)

۵۳- گزینه «۱»

دقت اندازه‌گیری در وسایل اندازه‌گیری مدرج، برابر با کمینه درجه‌بندی آن وسیله است. با این توضیح، دقت اندازه‌گیری دماسنج نشان داده شده برابر با 5°C است.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه ۱۱۴)

(علیرضا آرزو - مشابه سؤال ۴۸ کتاب پرتکرار)

۵۴- گزینه «۳»

می‌دانیم: $\rho = \frac{m}{V}$ و چگالی روغن را با ρ_o و آب را با ρ_w نشان می‌دهیم.

ابتدا نسبت جرم‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_o}{\rho_w} = \frac{\frac{m_o}{V_{\text{ظرف}}}}{\frac{m_w}{V_{\text{ظرف}}}} = \frac{m_o}{m_w} = \frac{3}{5}$$

$$1 \Rightarrow m_w = 600 - x \quad \text{جرم ظرف در هر یک از حالات } x =$$

$$2 \Rightarrow m_o = 450 - x$$

$$\frac{450 - x}{600 - x} = \frac{3}{5} \Rightarrow 1800 - 3x = 2250 - 5x$$

$$\Rightarrow 2x = 450 \Rightarrow x = 225\text{g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(زهره آقاممیری)

۵۵- گزینه «۳»

چون جرم دو مایع برابر است، داریم:

$$m_1 = m_2$$

$$\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2}$$

از طرفی چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{\rho = 1/2 \rho_1} 1/2 \rho_1 = \frac{2 \rho_1 V_1}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow 1/2 V_1 + 1/2 V_2 = 2 V_1$$

$$\Rightarrow 0/8 V_1 = 1/2 V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1/2}{0/8} = 1/5$$

پس نسبت چگالی دو مایع برابر است با:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = 1/5$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

فیزیک دهم

۵۱- گزینه «۲»

(میرمورتاب - مشابه سؤال ۳۰ کتاب پرتکرار)

ابتدا حجم مایع درون ظرف را می‌یابیم.

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{مایع}}} \xrightarrow{\rho_{\text{مایع}} = \frac{2000 \cdot \text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{2 \cdot \text{g}}{\text{cm}^3}} \xrightarrow{m_{\text{مایع}} = 700 \cdot \text{g}} 2 = \frac{700}{V_{\text{مایع}}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{مایع}} = 350 \cdot \text{cm}^3$$

چون حجم ظرف $400 \cdot \text{cm}^3$ و حجم مایع $350 \cdot \text{cm}^3$ است، بنابراین $400 - 350 = 50 \cdot \text{cm}^3$ از حجم ظرف خالی می‌ماند.

اکنون حجم قطعه فلزی را می‌یابیم:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \xrightarrow{m_{\text{فلز}} = 840 \cdot \text{g}} \xrightarrow{\rho_{\text{فلز}} = \frac{6 \cdot \text{g}}{\text{cm}^3}} V_{\text{فلز}} = \frac{840}{6} = 140 \cdot \text{cm}^3$$

با توجه به این که حجم مایع جابه‌جا شده برابر حجم فلز است، لذا، با انداختن قطعه فلزی درون مایع، حجم مایع درون ظرف به اندازه $140 \cdot \text{cm}^3$ افزایش می‌یابد که بیشتر از حجم خالی ظرف می‌باشد.

بنابراین چون حجم خالی ظرف $50 \cdot \text{cm}^3$ است، لذا،

$$V' = 140 - 50 = 90 \cdot \text{cm}^3 \quad \text{مایع از درون ظرف به بیرون می‌ریزد که}$$

$$m = \rho V' = 2 \times 90 = 180 \cdot \text{g} \quad \text{جرم آن برابر است با:}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۲- گزینه «۴»

با استفاده از رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) می‌توان نوشت:

$$V_{1\text{بخ}} = \frac{m_{1\text{بخ}}}{\rho_{\text{بخ}}} \xrightarrow{m_{1\text{بخ}} = 6/3 \cdot \text{kg} = 6300 \cdot \text{g}} \xrightarrow{\rho_{\text{بخ}} = 0/9 \cdot \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$V_{1\text{بخ}} = V_{1\text{کل}} = \frac{6300}{0/9} = 7000 \cdot \text{cm}^3$$

$$V_{2\text{کل}} = V_{2\text{بخ}} + V_{2\text{آب}} = \frac{m_{2\text{بخ}}}{\rho_{\text{بخ}}} + \frac{m_{2\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$\xrightarrow{m_{2\text{آب}} = 0/4 m_{1\text{بخ}}, m_{2\text{بخ}} = 0/6 m_{1\text{بخ}}}$$

$$V_{2\text{کل}} = \frac{(0/6)(6300)}{0/9} + \frac{(0/4)(6300)}{1} = 4200 + 2520 = 6720 \cdot \text{cm}^3$$

و در نهایت، درصد تغییرات حجم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{V_{2\text{کل}} - V_{1\text{کل}}}{V_{1\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow \frac{6720 - 7000}{7000} \times 100 = -4\%$$

بنابراین حجم مخلوط، ۴ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۶- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

ابتدا حجم ظاهری کره و حجم حفره را محاسبه می‌کنیم تا به صورت زیر حجم ماده‌ای که کره از آن ساخته شده و آنرا حجم واقعی می‌نامیم، بیابیم:

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = 4 \times 10^3 = 4000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی کره}} = 3500 \text{ cm}^3$$

از طرفی داریم:

$$m_{\text{مایع}} + m_{\text{کره}} = m \Rightarrow \rho_1 V_{\text{حفره}} + m_{\text{کره}} = 8100 \text{ g}$$

$$\frac{\rho_1 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{V_{\text{حفره}} = 500 \text{ cm}^3} \rightarrow 0.8 \times 500 + m_{\text{کره}} = 8100 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کره}} = 7700 \text{ g}$$

اکنون چگالی ماده سازنده کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m_{\text{کره}}}{V_{\text{واقعی کره}}} = \frac{7700}{3500} = 2.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۷- گزینه «۴»

(آراس ممدری)

هنگامی که با انداختن گلوله درون ظرف، ارتفاع مایع ۱۵٪ افزایش می‌یابد، پس طبق رابطه $V = Ah$ و با توجه به ثابت بودن A می‌توان نتیجه گرفت حجم مایع نیز ۱۵٪ افزایش خواهد یافت. بنابراین:

$$\Delta V_{\text{مایع}} = \frac{15}{100} V_{\text{مایع}} = \frac{3}{20} V_{\text{مایع}}$$

از طرفی ΔV مایع با حجم گلوله برابر است. در نتیجه:

$$V_{\text{مایع}} = \frac{3}{20} V_{\text{گلوله}}$$

$$\frac{V = \frac{m}{\rho}}{\rho_{\text{گلوله}}} = \frac{3}{20} \times \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{m_{\text{گلوله}}}{4/5} = \frac{3}{20} \times \frac{m_{\text{مایع}}}{1/5}$$

$$\Rightarrow m_{\text{گلوله}} = \frac{9}{20} m_{\text{مایع}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۵۸- گزینه «۳»

(مهری سلطانی)

این الگو مربوط به یک جامد بلورین مانند نمک می‌باشد که از طرح منظمی تشکیل شده است.

موارد «الف»، «پ» و «ت» صحیح هستند.

مورد «ب» غلط است چون شیشه جامد بی شکل است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۵۹- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

با افزایش دما، هم‌چسبی مولکول‌های مایع کاهش می‌یابد، زیرا جنبش مولکول‌ها بیشتر شده و قطره‌ها کوچک‌تر می‌شوند. یعنی دمای قطره‌ها در شکل الف بیشتر است. پس گزینه «۳» صحیح است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۰)

۶۰- گزینه «۲»

(علیرضا بیاری)

مایع A درون لوله شکل (الف)، پایین‌تر از سطح آزاد مایع و به صورت برآمده قرار دارد. پس نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آن بیشتر از نیروی

دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A و شیشه است. بنابراین مایع A به صورت قطره‌های کروی روی سطح شیشه‌ای تمیز قرار می‌گیرد. (درستی «الف»)

ارتفاع‌های h_1 و h_2 به طول قسمت خالی لوله در بالا و طول قسمت پر

لوله در پایین ربطی ندارند. بلکه در تعیین آن‌ها ۳ عامل زیر مؤثرند:

۱- جنس سطح داخل لوله ۲- جنس مایع ۳- قطر لوله (درستی «ت» و

نادرستی «ب»)

هر چه قطر لوله موئین بیشتر باشد، h_1 کاهش و h_2 افزایش می‌یابند.

(نادرستی «پ»)

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

شیمی دهم

۶۱- گزینه «۴»

جرم مولی

(غریزین فتنی)

$$\frac{1 \text{ mol } P_x S_3}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } P_x S_3} \times \frac{2}{40.8 \times 10^{22} \text{ molecule } P_x S_3} \times \frac{M_w P_x S_3}{1 \text{ mol } P_x S_3} = 8 / 8 \text{ g } P_x S_3 \Rightarrow M_w = 22 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$220 = 3 \times 32 + 31 \times X \rightarrow X = 4$$

$$\frac{2}{40.8 \times 10^{22} \text{ molecule } P_x S_3} \times \frac{N_A \text{ molecule } P_x S_3}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } P_x S_3} \times \frac{V_{\text{atom}}}{1 \text{ molecule } P_x S_3} = 0.28 N_A \text{ atom}$$

$$44 \text{ g CaO} \times \frac{N_A \text{ CaO}}{56 \text{ g CaO}} \times \frac{1 N_A \text{ Ca}}{1 N_A \text{ CaO}} = 8 N_A \text{ Ca}$$

$$\frac{0.28 N_A}{8 N_A} = 3 / 5 \times 10^{-2}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۶۲- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

(عبدالرضا دارفوا)

گزینه «۱»: نادرست. جرم یک اتم هیدروژن برابر $1/0.08 \text{ amu}$ می‌باشد که کمی بیشتر از 1 amu (نه ۱ گرم) است.

گزینه «۲»: درست.

$$1 \text{ H} \rightarrow \text{جرم} = 6 \text{ amu}$$

$$1 \text{ H} \rightarrow e^- \text{ جرم} = \frac{1}{2000} \text{ amu}$$

$$\rightarrow \text{نسبت} = 12000$$

گزینه «۳»: نادرست. پس از تزریق گلوکز حاوی اتم پرتوزا، در توده‌های سرطانی هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشان‌دار تجمع می‌یابند.

گزینه «۴»: نادرست. در لیتیم برخلاف کلسیم، ایزوتوپ سنگین‌تر فراوان‌تر است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۶، ۹، ۱۴ و ۱۵)

۶۳- گزینه «۱»

(قادر باغاری - مشابه خود را ببازماید صفحه ۱۳ کتاب درسی)

$$23 \text{ V} \rightarrow \text{دوره ۴، گروه ۵}$$

$$\begin{cases} n - e = 5 \\ e = p \\ n + p = 63 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 5 \\ n + p = 63 \end{cases} \Rightarrow 2n = 68 \quad n = 34, p = 29$$

29 X در دوره ۴ و گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

بنابراین با 19 K هم دوره و با 47 Ag هم گروه می‌باشد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۶۴- گزینه «۲»

عبارت‌های اول و دوم نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد اول) جرم نوترون، پروتون و الکترون (برحسب amu) به ترتیب برابر $1/0.087$ و $1/0.073$ و $0/0.0005$ می‌باشد.

$$\Delta m_{n/p} = 1/0.087 - 1/0.073 = 0/0.014 \text{ amu}$$

$$f_{m_e} = 4 \times 0/0.0005 = 0/0.02 \text{ amu}$$

مورد دوم) عدد (-1) در نماد ${}^1_0\text{e}$ بار نسبی ذره را نشان می‌دهد. (نه بار برحسب کولن)

مورد سوم) یک دوازدهم جرم اتم کربن -12 معادل 1 amu می‌باشد.

$$\frac{1}{12} \times 100 \approx 8/3\%$$

مورد چهارم) جرم سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن (${}^3_1\text{H}$) به تقریب برابر برابر 2 amu می‌باشد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۶۵- گزینه «۳»

(امیر طیبی)

ابتدا تعداد پروتون‌های X^{2+} را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} e + p &= 22 \\ e &= p - 2 \\ \Rightarrow 2p &= 24 \Rightarrow p = 12 \end{aligned}$$

با توجه به محاسبات زیر، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک 70% و ایزوتوپ سنگین 30% درصد است:

$$\begin{aligned} F_1 + F_2 &= 100 \\ F_1 &= F_2 + 40 \end{aligned} \Rightarrow 2F_2 + 40 = 100 \Rightarrow F_2 = 30, F_1 = 70$$

با توجه به رابطه $A = \frac{13}{6} Z$ می‌توانیم شمار نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر را به‌دست آوریم:

$$n + 12 = 26 \rightarrow \begin{cases} n_{\text{سنگین}} = 14 \\ n_{\text{سبک}} = 12 \end{cases}$$

برای محاسبه میانگین هم طبق رابطه روبرو عمل می‌کنیم.

$$M = \frac{24 \times 70 + 26 \times 30}{100} = 24/6 \text{ amu}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه ۱۵)

۶۶- گزینه «۲»

(علی‌رضا کیانی دوست)

عبارت (آ) درست است. تعداد نوارهای رنگی هلیوم (D) بیشتر از هیدروژن (A) است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. عنصری که برای آن در جدول تناوبی جرم اتمی میانگینی ذکر نشده است، تکنسیم است که عنصر هم گروه آن منگنز با عدد اتمی ۲۵ می‌باشد؛ نه عنصر آهن.

عبارت (ت) نادرست است. $24 - 5 = 19$ و عدد اتمی ۱۹ برابر عدد اتمی اولین عنصر دوره چهارم (19 K) است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۹، ۱۲ تا ۱۲، ۲۲ و ۲۳)

۶۷- گزینه ۱»

(امیرعلی بیات)



$$\left. \begin{aligned} f_3 &= 4f_2 \\ f_1 + f_2 + f_3 &= 100\% \end{aligned} \right\} \Rightarrow 10 + f_2 + 4f_2 = 100 \Rightarrow \begin{cases} f_2 = 18\% \\ f_3 = 72\% \end{cases}$$

$$\bar{M} = M_1 + \left(\frac{f_2}{100}\right)(M_2 - M_1) + \left(\frac{f_3}{100}\right)(M_3 - M_1)$$

$$= 20 + \frac{18}{100} \times (22 - 20) + \frac{72}{100} (24 - 20) = 23 / 24 \text{ amu}$$

(کیوان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۸- گزینه ۲»

(علیرضا فشکه‌بار)

$$\text{F}^- : e = Z + 1 = 10$$

$$9 / 5 \text{ g F}^- \times \frac{1 \text{ mol F}^-}{19 \text{ g F}^-} \times \frac{N_A \text{ F}^-}{1 \text{ mol F}^-} \times \frac{10 e^-}{1 \text{ F}^-} = \Delta N_A e^-$$

$$4\% \text{ Ca} : n = A - Z = 40 - 20 = 20$$

گزینه ۱»:

$$20 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} \times \frac{N_A \text{ atom Ca}}{1 \text{ mol Ca}} \times \frac{20 n}{1 \text{ atom Ca}} = 10 N_A n$$

گزینه ۲»:

$$45 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{N_A \text{ مولکول H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ atom H}}{1 \text{ مولکول H}_2\text{O}} = \Delta N_A \text{ atom H}$$

گزینه ۳»:

$$\Delta \text{ mol CO}_2 \times \frac{N_A \text{ مولکول CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول CO}_2} = 15 N_A \text{ atom}$$

گزینه ۴»:

$$\Delta \text{ mol CO}_2 \times \frac{N_A \text{ مولکول CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول CO}_2} = 24 N_A \text{ atom}$$

(کیوان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۹- گزینه ۳»

(مهمر نوروزی - مشابه سؤال ۷۷ کتاب پرنگر)

همانطور که می‌دانید از سمت امواج رادیویی به پرتوهای گاما، طول موج رو به کاهش و انرژی موج رو به افزایش می‌گذارد. طول موج پرتوهای فرابنفش از ریزموج‌ها کوتاه‌تر است و انرژی پرتوهای گاما بیش‌تر از پرتوهای ایکس است. سایر گزینه‌ها مطابق کتاب درسی صحیح است.

(کیوان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۷۰- گزینه ۴»

(مرتضی شیبانی - مشابه سؤال ۴۵ کتاب پرنگر)

۱) رنگ شعله نمک مس (II) سولفات و سدیم سولفات به ترتیب سبز و زرد است. ۲) با توجه به کتاب درسی بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند؛ لذا برخی از آن‌ها فاقد آن هستند. ۳) Li و Ne اولین و آخرین عناصر دوره دوم بوده که هر دو باعث ایجاد نور قرمز می‌شوند. ۴) این جمله نادرست است. مثلاً تعداد خطوط هلیوم از Li بیشتر است.

(کیوان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۹ تا ۲۳)

۷۱- گزینه ۱»

(کتاب اول)

جدول دوره‌ای عنصرها ۷ دوره و ۱۸ گروه دارد. خواص شیمیایی عنصرهای یک گروه مشابه هستند.

(کیوان زارگاه عنصرها، صفحه ۱۲)

۷۲- گزینه ۱»

(کتاب اول)

تعیین موقعیت عنصرها در جدول دوره‌ای بدون نوشتن آرایش الکترونی: «الف»: تعیین شماره دوره: گازهای نجیب با عددهای اتمی ۲، ۱۰، ۱۸، ۳۶، ۵۴، ۸۶ و ۱۱۸ به ترتیب در انتهای دوره‌های اول تا هفتم قرار دارند، بنابراین برای تعیین شماره دوره یک عنصر کافی است عدد اتمی عنصر موردنظر را بین عدد اتمی دو گاز نجیب قبلی و بعدی آن قرار دهیم. شماره دوره عنصر با شماره دوره گاز نجیب بعدی یکسان است.

«ب»: تعیین شماره گروه: برای تعیین شماره گروه، سه حالت پیش می‌آید: ۱) اگر عدد اتمی عنصر موردنظر یک یا دو واحد بیشتر از عدد اتمی یکی از گازهای نجیب باشد، در این حالت شماره گروه برابر با تفاوت عدد اتمی عنصر با گاز نجیب دوره قبل است (شماره گروه برابر ۱ یا ۲ می‌باشد). ۲) عنصرهای که در دو ردیف در پایین جدول قرار دارند (عنصری با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰ و ۸۹ تا ۱۰۲) همگی به گروه ۳ تعلق دارند. ۳) برای بقیه عنصرها که عدد اتمی آن‌ها بیش از دو واحد از عدد اتمی گاز نجیب قبل از خود بیشتر است، باید اختلاف عدد اتمی عنصر و گاز نجیب هم‌دوره‌اش را از عدد ۱۸ کم کنیم تا شماره گروه به دست آید.

۱۸ - شماره گروه

(عدد اتمی اتم مورد نظر - عدد اتمی گاز نجیب بعد از اتم موردنظر) حال موقعیت هر یک از عنصرهای داده‌شده را در جدول دوره‌ای تعیین می‌کنیم:

۱) عنصر هلیوم (He):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، در دوره اول قرار دارد.

شماره گروه: این عنصر در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار داشته و هم‌گروه با سایر گازهای نجیب جدول دوره‌ای است.

۲) عنصر فسفر (P):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم دوره با گاز نجیب آرگون است؛ بنابراین در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد. شماره گروه:

$$18 - (18 - 15) = 15$$

۳) عنصر کربن (C):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم‌دوره با گاز نجیب نئون است؛ بنابراین در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارد. شماره گروه:

$$18 - (10 - 6) = 14$$

۳) عنصر اکسیژن (O):

شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم دوره با گاز نجیب نئون است؛ بنابراین در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارد. شماره گروه:

$$18 - (10 - 8) = 16$$

(کیوان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۳- گزینه «۲»

(کتاب اول)

هر ستون جدول دوره‌ای، شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود. بدیهی است خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول جای دارند، متفاوت است. با پیمایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود؛ از این رو چنین جدولی را جدول دوره‌ای (تناوبی) عنصرها نامیده‌اند. حال باید شماره گروه عنصرهای داده‌شده را تعیین کنیم:

گزینه «۱»:

شماره گروه عنصر N ۷:

$$18 - (10 - 7) = 15$$

شماره گروه عنصر Si ۱۴:

$$18 - (18 - 14) = 14$$

گزینه «۲»:

شماره گروه عنصر Ga ۳۱:

$$18 - (36 - 31) = 13$$

شماره گروه عنصر Al ۱۳:

$$18 - (18 - 13) = 13$$

گزینه «۳»: شماره گروه عنصر As ۳۳:

$$18 - (36 - 33) = 15$$

شماره گروه عنصر S ۱۶:

$$18 - (18 - 16) = 16$$

گزینه «۴»: شماره گروه عنصر Se ۳۴:

$$18 - (36 - 34) = 16$$

شماره گروه عنصر P ۱۵:

$$18 - (18 - 15) = 15$$

(کیهان: زاکاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۴- گزینه «۲»

(کتاب اول)

روش اول: عنصر Y با عدد اتمی ۳۱، هم دوره با گاز نجیب کریپتون (Kr ۳۶) در جدول دوره‌ای است؛ در نتیجه در دوره چهارم جدول جای دارد؛ بنابراین عنصر X در دوره چهارم و گروه ۱۵ جدول دوره‌ای دارد. عدد اتمی این عنصر برابر است با:

$$X \text{ شماره گروه} = 18 - (36 - Zx) = 15 \Rightarrow 36 - Zx = 3 \Rightarrow Zx = 33$$

روش دوم: عنصر Y با عدد اتمی ۳۱، هم دوره با گاز نجیب کریپتون (Kr ۳۶) در جدول دوره‌ای است؛ در نتیجه در دوره چهارم جدول جای دارد. شماره گروه این عنصر در جدول دوره‌ای برابر است با:

$$Y \text{ شماره گروه} = 18 - (36 - 31) = 13$$

عنصر Y در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای جای دارد؛ پس عنصر X که در گروه ۱۵ جدول و هم دوره با عنصر Y است، عدد اتمی‌اش باید ۲ تا بیش‌تر از عنصر Y و برابر با ۳۳ باشد.

(کیهان: زاکاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۵- گزینه «۱»

(کتاب اول)

تنها مورد «ب» صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

الف) دوره اول فقط عنصرهای H و He را دارد.

پ) مبنای چیدمان عناصر در جدول دوره‌ای، عدد اتمی عناصر است.

ت) عناصر N و P به‌ترتیب در دوره‌های دوم و سوم قرار دارند.

(کیهان: زاکاه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۶- گزینه «۳»

(کتاب اول)

عنصر موردنظر، سه ایزوتوپ با اعداد جرمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ (انگاری طراح بدون بردن نام عنصر منیزیم، خواسته درباره این عنصر صحبت کند!) می‌باشد که درصد فراوانی ایزوتوپ با عدد جرمی ۲۵، برابر ۲۵ درصد است. چون درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ عنصر موردنظر، دو برابر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن است و اگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها را به ترتیب از سبک‌ترین ایزوتوپ به سنگین‌ترین ایزوتوپ با نمادهای F_1 ، F_2 و F_3 نشان دهیم؛ خواهیم داشت:

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100\% \xrightarrow{F_2=25\%} F_1 + F_3 = 75\%$$

$$F_3 = 0 / \Delta F_1 \Rightarrow F_1 + 0 / \Delta F_1 = 75\% \Rightarrow 1 / \Delta F_1 = 75\%$$

$$\Rightarrow F_1 = 50\%, F_2 = 75\% - 50\% = 25\%$$

در نتیجه جرم اتمی میانگین عنصر موردنظر برابر است با:

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(26 \times 25) + (25 \times 25) + (24 \times 50)}{100}$$

$$= 24 / 75$$

(کیهان: زاکاه عنصرها، صفحه ۱۵)

۷۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{F_3}{100}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$\begin{cases} n + p = 44 \\ n - p = 4 \end{cases} \Rightarrow p = 20$$

$${}^{40}_{20}A_1, {}^{42}_{20}A_2, {}^{44}_{20}A_3$$

$$41 = 40 + (2 \times \frac{F_2}{100}) + (4 \times \frac{F_3}{100})$$

$$\xrightarrow{F_2=0/4-F_3} 40 + (2 \times \frac{F_2}{100}) + (4 \times \frac{(0/4-F_3)}{100}) \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 10\% \\ F_3 = 30\% \\ F_1 = 60\% \end{cases}$$

بنابراین به‌ازای هر ایزوتوپ متوسط، ۲ ایزوتوپ سبک وجود دارد.

(کیهان: زاکاه عنصرها، صفحه ۱۵)

۷۸- گزینه «۳»

(کتاب اول)

فرض می‌کنیم جرم هر گاز برابر X گرم باشد:

$$\text{SO}_2 \text{ گرم } x = \text{تعداد اتمها در } x \text{gSO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ gSO}_2}$$

$$\times \frac{\text{SO}_2 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol SO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{\text{SO}_2 \text{ مولکول}} = \frac{3}{64} N_A x \text{ atom}$$

$$\text{CH}_4 \text{ گرم } x = \text{تعداد اتمها در } x \text{gCH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ gCH}_4}$$

$$\times \frac{\text{CH}_4 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{5 \text{ atom}}{\text{CH}_4 \text{ مولکول}} = \frac{5}{16} N_A x \text{ atom}$$

$$\frac{\frac{3}{64} N_A x}{\frac{5}{16} N_A x} = \frac{0}{15}$$

نسبت تعداد اتمها

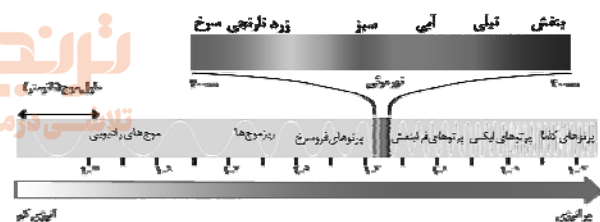
(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۹- گزینه «۳»

(کتاب اول)

همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، پرتوهای فرابنفش، انرژی بیشتری و طول موج کمتری نسبت به پرتوهای فروسرخ دارند:

طول موج کوتاه‌تر



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چشم ما تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ‌های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش را در برمی‌گیرد، گستره مرئی می‌گویند اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از این پرتوهاست که پس از عبور از منشور تجزیه می‌شود و گستره پیوسته‌ای از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

گزینه «۲»: بین میزان (زاویه) شکست و انحراف یک پرتو مرئی در عبور از منشور با طول موج آن، رابطه عکس و در نتیجه با انرژی آن، رابطه مستقیم وجود دارد.

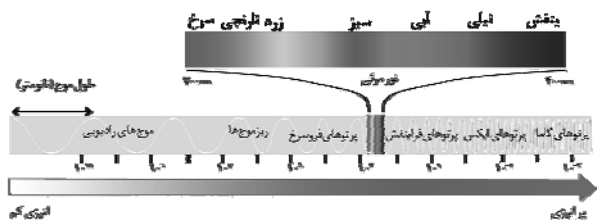
گزینه «۴»: نور (و پرتوهایی) که از ستاره یا سیاره‌ای به ما می‌رسد، نشان می‌دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۸۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ و پیوسته‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی است که با خود انرژی حمل می‌کنند و نور مرئی تنها بخش کوچکی از این امواج با طول موج‌های ۴۰۰nm (رنگ بنفش) تا ۷۰۰nm (رنگ سرخ) را شامل می‌شود:



حال باید پرتوهای A، B و C را شناسایی کنیم:

پرتوی A، نسبت به نور سبز رنگ، دارای طول موج بلندتری می‌باشد؛

بنابراین پرتوی A، باید انرژی کمتری نسبت به نور سبز رنگ داشته باشد؛

در نتیجه پرتو A، نمی‌تواند رنگ بنفش نور مرئی یا از امواج فرابنفش

باشد. (حذف گزینه‌های «۱» و «۳»)

پرتوی B، نسبت به نور سبز رنگ، دارای انرژی کمتری می‌باشد؛ بنابراین

پرتوی B، باید طول موج بلندتری نسبت به نور سبز رنگ داشته باشد؛ در

نتیجه پرتوی B، می‌تواند پرتو فروسرخ یا امواج رادیویی باشد.

پرتوی C، نسبت به نور سبز رنگ، در هنگام عبور از منشور، بیش‌تر

منحرف می‌شود؛ بنابراین پرتوی C باید دارای انرژی بیش‌تر و طول موج

کوتاه‌تری نسبت به نور سبز رنگ باشد؛ در نتیجه پرتوهای C نمی‌توانند

ریزموج‌ها باشند.

(کیهان زارگاه عناصرها، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

ریاضی دهم

۸۱- گزینه «۳»

(معمری بهرکالظمی)

با توجه به شکل می توان متوجه شد که در شکل n ام تعداد مربع ها به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} & 1 + 2 \times (3 + 5 + \dots + (2n-1)) \\ &= 2 \times (1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1)) - 1 \\ &= 2 \times \left(\frac{2n(2n+1)}{2} - 2 \times \frac{n(n+1)}{2} \right) - 1 \\ &= 2n(2n+1-n-1) - 1 = 2n^2 - 1 \\ &\Rightarrow 1 + 2 \times (3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19) \\ &= 2 \times 10^2 - 1 = 199 \end{aligned}$$

توجه کنید که برای محاسبه مجموع اعداد فرد کافی است مجموع اعداد زوج ۲ تا $2n$ را از مجموع اعداد ۱ تا $2n$ کم کنیم و همانطور که

می دانید حاصل جمع اعداد از ۱ تا n برابر است با $\frac{n(n+1)}{2}$.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۴ تا ۲۰)

۸۲- گزینه «۴»

(رضا سیرنقی - مشابه سوال ۳۲ کتاب پرنگار)

$$\begin{aligned} a_7 &= a_9 \Rightarrow 2 \cdot m - 7 = 9^2 - 2 \times 9 \Rightarrow 2 \cdot m - 7 = 63 \\ &\Rightarrow m = \frac{70}{2} \\ a_3 &= 3 \cdot m - 7 = 3 \times \frac{70}{2} - 7 = 98 \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۴ تا ۲۰)

۸۳- گزینه «۲»

(علی آزار - مشابه سوال ۴۱ کتاب پرنگار)

$$a + 4, 5, c - 3$$

در دنباله حسابی، اختلاف هر دو جمله متوالی برابر با قدرنسبت است.

$$\begin{aligned} \begin{cases} 5 - (a + 4) = 3 \Rightarrow 5 - a - 4 = 3 \Rightarrow 1 - a = 3 \Rightarrow a = -2 \\ c - 3 - 5 = 3 \Rightarrow c - 8 = 3 \Rightarrow c = 11 \end{cases} \\ \Rightarrow \frac{c-1}{a} = \frac{11-1}{-2} = \frac{10}{-2} = -5 \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

۸۴- گزینه «۳»

(معمری بهرکالظمی - مشابه سوال ۵۳ کتاب پرنگار)

$$a_1 = 5 \quad a_2 \quad a_3 \quad a_4 = 135 = a_1 q^3$$

$$\frac{a_4}{a_1} = \frac{135}{5} = q^3 \Rightarrow q^3 = 27 \Rightarrow q = 3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۸۵- گزینه «۱»

(رضا سیرنقی)

$$t_1 = 3^a, t_2 = 3^{4a} \Rightarrow q^3 = \frac{3^{4a}}{3^a} = 3^{3a} \Rightarrow q = 3^a$$

$$t_2 = \frac{1}{3} = 3^a \times 3^a \Rightarrow 3^{2a} = 3^{-1} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

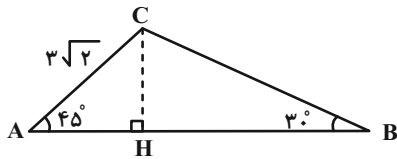
$$t_3 = (\sqrt{3})^{-b} = \frac{1}{3} \times 3^a \Rightarrow 3^{-\frac{b}{2}} = 3^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow b = 3$$

$$2a - b = 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 3 = -4$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۸۶- گزینه «۴»

(سپهر قنواتی)



$$\Delta ACH : \cos 45^\circ = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AH}{3\sqrt{2}} \Rightarrow AH = 3 = CH$$

$$\Delta BCH : \tan 30^\circ = \frac{CH}{BH} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{3}{BH} \Rightarrow BH = 3\sqrt{3}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} CH \times AB = \frac{1}{2} \times 3 \times (3 + 3\sqrt{3}) = \frac{9 + 9\sqrt{3}}{2}$$

(مثلثات، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

(مبتنی می باشد)

۸۹- گزینه «۱»

می دانیم $\tan 45^\circ = 1$ ، بنابراین $\frac{\hat{A}}{4} + \frac{\hat{B}}{2} = 45^\circ$ داریم:

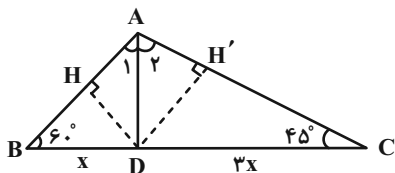
$$\frac{\hat{A}}{2} + \hat{B} = 90^\circ \xrightarrow{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ} \frac{\hat{A}}{2} + \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}$$

بنابراین مثلث ABC ، همواره متساوی الساقین است.

(مثلثات، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

(معمد قرقیان)

۹۰- گزینه «۲»



$$\triangle ABD : \sin 60^\circ = \frac{DH}{x}, \sin \hat{A}_1 = \frac{DH}{AD}$$

$$\Rightarrow AD \sin \hat{A}_1 = x \sin 60^\circ \quad (1)$$

$$\triangle ADC : \sin 45^\circ = \frac{DH'}{3x}, \sin \hat{A}_2 = \frac{DH'}{AD}$$

$$\Rightarrow AD \sin \hat{A}_2 = 3x \sin 45^\circ \quad (2)$$

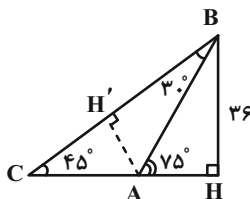
$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{AD \sin \hat{A}_2}{AD \sin \hat{A}_1} = \frac{3x \sin 45^\circ}{x \sin 60^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \hat{A}_2}{\sin \hat{A}_1} = 3 \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 3 \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \sqrt{6}$$

(مثلثات، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

(معمد قرقیان)

۸۷- گزینه «۳»



$$\sin 75^\circ = \frac{BH}{AB} \Rightarrow 0.96 = \frac{36}{AB} \Rightarrow AB = 37.5$$

در مثلث ABC داریم:

$$\sin \hat{A}BC = \frac{AH'}{AB}, \sin \hat{C} = \frac{AH'}{AC}$$

$$\Rightarrow AB \cdot \sin \hat{A}BC = AC \cdot \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow 37.5 \times \frac{1}{2} = AC \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow AC = \frac{37.5}{\sqrt{2}} = 18.75\sqrt{2}$$

(مثلثات، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

(سپهر قنوازی)

۸۸- گزینه «۲»

$$(\cot 30^\circ \times \sin 60^\circ \times \cos 60^\circ) + (\cos 90^\circ \times \sin 90^\circ)$$

$$\cot 30^\circ \times \tan 30^\circ \times \sin 45^\circ \times \tan 0^\circ + \cos 0^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2} + 0 \times 1}{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2} \times 0 + 1} = \frac{3}{4}$$

(مثلثات، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)