

ریاضی نهم

۱- گزینه «۴»

(مفهومی مباحثی)

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)

۲- 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)

۳- 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)

۴- گزینه «۲»

(بومن امیری)

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

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

$$= \frac{y\sqrt{y}}{x^2}$$

(توان و ریشه، صفحه های ۷۰ تا ۷۵)

۵- گزینه «۴»

(موری 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)

۶- 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)

۷- گزینه «۲»

(زینب نادری)

با ساده کردن هر یک از عبارات داریم:

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

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

(توان و ریشه، صفحه ۶۱)

۸- گزینه «۴»

(بهمن امیری)

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

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

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۹- گزینه «۲»

(بهمن امیری)

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

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

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

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

(عبارت‌های جبری، صفحه ۹۰)

۱۰- گزینه «۲»

(مجتبی مباحثی)

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

دست می‌آوریم:

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

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

چون حداکثر مقدار $2x$ برابر ۲۶ و حداکثر مقدار $-3y$ برابر ۶ است،

پس حداکثر مقدار $2x - 3y$ برابر $26 + 6 = 32$ است.

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

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۱۱- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$\sqrt[3]{-27} = (-3)$$

$$\sqrt[3]{-27} = \frac{x^3}{(-4)^{-3}} \Rightarrow 9 \times (-3) = \frac{x^3}{\frac{-1}{64}}$$

$$\Rightarrow x^3 = \frac{27}{64} \Rightarrow x = \sqrt[3]{\frac{27}{64}} = \frac{3}{4} = 0.75 = 7/5 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow a = 7/5, d = -1$$

$$a + d = 6/5$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۱۲- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

اگر $x + y = A$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$A < 0$$

$$\frac{\sqrt{(x+y)^2}}{\sqrt[3]{(x+y)^3}} = \frac{|A|}{A} \xrightarrow{A < 0} \frac{-A}{A} = -1$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۱۳- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$\frac{\sqrt{12} + \sqrt{6} - \sqrt{6} - \sqrt{3}}{\sqrt{12}} - \frac{1}{2} = \frac{2\sqrt{3} - \sqrt{3}}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۱۴- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

از مخرج یک $\sqrt{2}$ فاکتور می‌گیریم، یعنی:

$$A = \frac{\sqrt{7} + 5 - \sqrt{2}}{5\sqrt{2} - 2 + \sqrt{14}} = \frac{\sqrt{7} + 5 - \sqrt{2}}{5\sqrt{2} - (\sqrt{2} \times \sqrt{2}) + (\sqrt{7} \times \sqrt{2})}$$

$$= \frac{\sqrt{7} + 5 - \sqrt{2}}{\sqrt{2}(5 - \sqrt{2} + \sqrt{7})} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$A + 3\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} + 3\sqrt{2} = \frac{\sqrt{2} + 6\sqrt{2}}{2} = \frac{7\sqrt{2}}{2}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)



۱۵- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

عبارت داده شده به ظاهر ۳ جمله‌ای است اما باید یک جمله‌ای باشد.
بنابراین باید در تمامی جملات، توان متغیرهای مشترک یکسان باشد.
چون در عبارت $6a^3b^9$ توان‌های a و b مشخص شده‌اند، پس در عبارت $3a^yb^x$ نیز باید توان متغیرهای a و b به ترتیب برابر با ۳ و ۹ باشد. یعنی:

$$x = 9, y = 3$$

اما عبارت $(z-1)a^6b^2c$ دارای یک متغیر اضافی c است که باعث می‌شود نتوانیم این عبارت را با سایر عبارت‌ها جمع کنیم. پس ناچار می‌شویم ضریب عددی آن را برابر با صفر قرار دهیم که این عبارت کامل حذف شود. یعنی:

$$z-1=0 \Rightarrow z=1$$

بنابراین مقدار $x-y-z$ برابر است با:

$$(9)-(3)-(1)=5$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۱۶- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

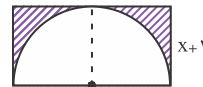
باید از مساحت مستطیل، مساحت یک نیم‌دایره را کم کنیم.
دقت کنید که طول این مستطیل، قطر دایره است که اندازه آن دو برابر عرض مستطیل (شعاع دایره) است.

$$\text{طول مستطیل} = 2x + 2$$

$$\text{مساحت مستطیل} = (2x+2)(x+1) = 2(x+1)(x+1) = 2(x+1)^2$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 = \pi(x+1)^2$$

$$\text{مساحت نیم‌دایره} = \frac{\pi(x+1)^2}{2}$$



مساحت نیم‌دایره - مساحت مستطیل = مساحت قسمت هاشورخورده

$$= 2(x+1)^2 - \frac{\pi}{2}(x+1)^2 = \left(2 - \frac{\pi}{2}\right)(x+1)^2$$

$$= \left(\frac{4-\pi}{2}\right)(x+1)^2$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۱۷- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

$$\begin{aligned} -4 &= -(x^2 + y^2 - 2xy) \Rightarrow x^2 + y^2 - 2xy = 4 \\ \Rightarrow (x-y)^2 &= 4 \Rightarrow x-y = \pm 2 \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵)

۱۸- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

$$\begin{aligned} (x^2 - 6x - 4)^2 - 144 &= (x^2 - 6x - 4 - 12)(x^2 - 6x - 4 + 12) \\ &= (x^2 - 6x - 16)(x^2 - 6x + 8) \\ &= (x-8)(x+2)(x-4)(x-2) \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۱۹- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

با استفاده از اتحاد مزدوج به تجزیه عبارت می‌پردازیم.

$$\begin{aligned} (x+3y^2)^2 - (x-3y^2)^2 &= (x+3y^2+x-3y^2)(x+3y^2-x+3y^2) \\ &= (2x)(6y^2) = 12xy^2 \xrightarrow{xy^2=\frac{4}{3}} 12\left(\frac{4}{3}\right) = 16 \end{aligned}$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۲۰- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

ابتدا باید نامعادله را حل کنیم و حدود x را پیدا کنیم.

$$1 - \frac{9-x}{5} \leq x \xrightarrow{\times 5} 5 - (9-x) \leq 5x$$

$$\Rightarrow 5-9+x \leq 5x \Rightarrow -4 \leq 4x \xrightarrow{+4} -1 \leq x \Rightarrow -3 \leq x \leq 3$$

(عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

علوم نهم - فیزیک و زمین شناسی

۲۱- 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)

۲۲- 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)

۲۳- 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 (F لایه) 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)

۲۴- 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)

۲۵- 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)

۲۶- 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)

۲۷- گزینه «۲»

(احسان 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)

۲۸- 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)

۲۹- گزینه «۱»

(ملیکا لطیفی نسب)

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

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۳۰- گزینه «۴»

(احسان 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

۳۱- گزینه ۲»

(کیان صفری 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)

۳۲- گزینه ۳»

(کیان صفری سیاهکل)

قانون پایستگی جرم در همه واکنش‌های شیمیایی برقرار است.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۳- 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)

۳۴- 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)

۳۵- 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)

۳۶- 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 (۳۵۰۰ 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)

۳۷- گزینه ۲»

(علی هیدری)

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

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

۳۸- گزینه ۱»

(الهام عرفانی پور)

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)

۳۹- گزینه ۱»

(الهام عرفانی پور)

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی مورد نادرست:

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

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه ۲۲)

۴۰- گزینه ۳»

(کیان صفری 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 دهم

۴۱- گزینه «۳»

(مهری بزرگامی)

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

$$\begin{aligned} & 1 + 2 \times (3 + 5 + \dots + (2n - 1)) \\ &= 2 \times (1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1)) - 1 \\ &= 2 \times \left(\frac{2n(2n + 1)}{2} \right) - 2 \times \frac{n(n + 1)}{2} - 1 \\ &= 2n(2n + 1 - n - 1) - 1 = 2n^2 - 1 \\ &\Rightarrow \text{تعداد مربع ها در شکل دهم} = 1 + 2 \times (3 + 5 + 7 + 9 + 11) \\ &+ 13 + 15 + 17 + 19) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مربع ها در شکل دهم} = 2 \times 10^2 - 1 = 199$$

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

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

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

۴۲- گزینه «۴»

(رضا سیرنقی - مشابه سوال ۳۲ کتاب پرتکرار)

$$\begin{aligned} a_{20} = a_9 &\Rightarrow 20m - 7 = 9^2 - 2 \times 9 \Rightarrow 20m - 7 = 63 \\ &\Rightarrow m = \frac{7}{2} \end{aligned}$$

$$a_{30} = 30m - 7 = 30 \times \frac{7}{2} - 7 = 98$$

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

۴۳- گزینه «۲»

(علی آزار - مشابه سوال ۴۱ کتاب پرتکرار)

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

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، آکو و دنباله، صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

۴۴- گزینه «۳»

(مهری بزرگامی - مشابه سوال ۵۳ کتاب پرتکرار)

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

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

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

۴۵- گزینه «۱»

(رضا سیرنقی)

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

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

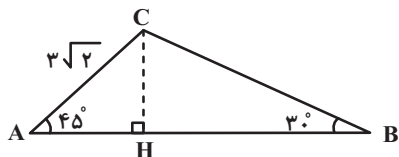
$$t_3 = (\sqrt{3})^{-b} = \frac{1}{3} \times 3^a \Rightarrow 3^{-\frac{b}{2}} = 3^{-\frac{1}{2}} \Rightarrow b = 3$$

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

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

۴۶- گزینه «۴»

(سپهر قنوتی)



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

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

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

(مثلثات، صفحه های ۲۹ تا ۳۵)

(مقتبی مباحثی)

۴۹- گزینه «۱»

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

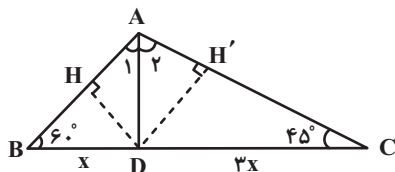
$$\frac{\hat{A}}{2} + \hat{B} = 90^\circ \xrightarrow{\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ} \frac{\hat{A}}{2} + \hat{C} = 90^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}$$

بنابراین مثلث ABC ، همواره متساوی الساقین است.

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(ممنوع قریحیان)

۵۰- گزینه «۲»



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

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

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

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

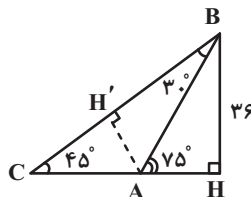
$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{AD \sin \hat{A}_2}{AD \sin \hat{A}_1} = \frac{3x \sin 45^\circ}{x \sin 60^\circ}$$

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

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(ممنوع قریحیان)

۴۷- گزینه «۳»



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

در مثلث ABC داریم:

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

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

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

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

(سپهر فتواتی)

۴۸- 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، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

فیزیک دهم

۵۱- گزینه ۱»

(معدنی زمان زاده - مشابه سؤال ۲۴ کتاب پرتکرار)

با توجه به شکل، در خط کش (الف)، هر یک سانتی متر به دو قسمت مساوی تقسیم شده است، پس:

$$\Delta cm / 0 = \text{دقت اندازه گیری خط کش «الف»}$$

در خط کش (ب)، هر یک اینچ به چهار قسمت مساوی تقسیم شده است، پس:

$$inch / 25 = \text{دقت خط کش «ب»}$$

و چون هر اینچ، برابر $2.5 cm$ است:

$$cm / 625 = 2.5 \times 25 / 0 = \text{دقت خط کش «ب»}$$

در نتیجه، خط کش «الف»، چون مقدار دقت کوچکتری دارد، خط کش دقیق تری است.

$$\frac{\text{دقت خط کش (۱)}}{\text{دقت خط کش (۲)}} = \frac{0.5 cm}{0.625 cm} = 0.8$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

۵۲- گزینه ۲»

(بنام شاهی - مشابه سؤال ۲۳ کتاب پرتکرار)

دقت ترازوی عددی، مرتبه اولین رقم سمت راست است، پس برابر $0.01 g$ می باشد.

برای پیدا کردن جرم جسم، اعداد با فاصله زیاد را حذف و میانگین بقیه را حساب می کنیم؛ پس اعداد $20/36$ و $12/44$ حذف می شود.

$$\frac{18/48 + 18/66 + 18/76 + 18/60 + 18/50}{5}$$

$$= 18/60 g = 186/0 dg$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۵۳- گزینه ۳»

(ممد فیروزی - مشابه سؤال ۱۷ کتاب پرتکرار)

به کمک تبدیل زنجیره ای می توان نوشت:

$$\rho = 6 \frac{g}{cm^3} = 6 \frac{g}{cm^3} \times \left(\frac{1 lb}{453.6 g} \right) \left(\frac{10^6 cm^3}{1 m^3} \right) \left(\frac{5 m}{16 ft} \right)^3$$

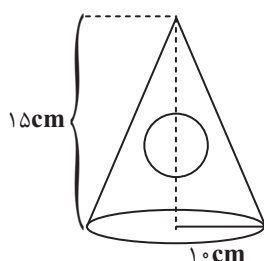
$$= \frac{6 \times 10^6 \times 5^3}{453.6 \times 16^3} \left(\frac{lb}{ft^3} \right)$$

$$\rho = 366/21 \left(\frac{lb}{ft^3} \right)$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۵۴- گزینه ۳»

(امیر خالری)



$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = 10 \times 10 \times \frac{15}{3} \times \pi = 1500 cm^3$$

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

$$V_{\text{طلا}} = V_{\text{مخروط}} - V_{\text{کره}} = 1500 - 500 = 1000 cm^3$$

$$V_{\text{روغن}} = 500 cm^3$$

$$\Rightarrow m_{\text{طلا}} = 1000 \times 7/8 = 7800 g = 7/8 kg$$

$$m_{\text{روغن}} = 500 \times 0/8 = 400 g = 0/4 kg$$

$$m_{\text{کل}} = 7/8 + 0/4 = 8/2 kg$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۵- گزینه ۳»

(ندرا میبیری)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\frac{5 \frac{g}{cm^3}}{cm^3} = \frac{200 + 125}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = \frac{325}{5} = 65 cm^3$$

حجم مخلوط $65 cm^3$ شده است در صورتی که باید برابر $V_1 + V_2$

یعنی $150 cm^3$ باشد پس $85 cm^3$ کاهش حجم داریم.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)



۵۶- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

جرم یخی که ذوب می شود و به آب تبدیل می شود، تغییری نمی کند.
یعنی:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$\xrightarrow{V_{\text{آب}} = (V_{\text{یخ}} - 25) \text{ cm}^3} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} (V_{\text{یخ}} - 25)$$

$$\xrightarrow{\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} 0.9 V_{\text{یخ}} = 1 (V_{\text{یخ}} - 25)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} V_{\text{یخ}} = 25 \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 250 \text{ cm}^3$$

حجم یخ ذوب شده برابر با 250 cm^3 است.

با استفاده از رابطه $V_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}}$ ، جرم یخ ذوب شده را به دست می آوریم:

$$m_{\text{یخ}} = 0.9 \times 250 = 225 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{جرم یخ ذوب شده} + \text{جرم باقی مانده} = 225 + 200 = 425 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۷- گزینه «۴»

(معمری زمان زاده)

$$\frac{A}{\text{مایع}} : \begin{cases} V_A = 30 \text{ cm}^3 \\ m_A = 1/5 m_B \end{cases}$$

$$\frac{B}{\text{مایع}} : \begin{cases} V_B = 90 - 30 = 60 \text{ cm}^3 \\ m_B \end{cases}$$

سپس نسبت چگالی ها را به دست می آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = 1/5 \times \frac{60}{30} = 2 \Rightarrow \rho_A = 2\rho_B$$

از طرفی گفته است که اختلاف چگالی ها، $2/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؛ یعنی:

$$\Rightarrow \rho_A - \rho_B = 2/8 \Rightarrow 2\rho_B - \rho_B = 2/8$$

$$\Rightarrow 2\rho_B = 2/8 \Rightarrow \rho_B = 1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_A = 4/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

در نهایت، جرم مایع A را به دست می آوریم:

$$\frac{A}{\text{مایع}} \rightarrow \left. \begin{aligned} V_A &= 30 \text{ cm}^3 \\ \rho_A &= 4/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m_A = \rho_A V_A$$

$$= 4/2 \times 30 = 126 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۸- گزینه «۱»

(آرمان کلبعلی)

با توجه به اینکه قطره ها بر روی شیشه به صورت کروی قرار گرفته اند، نتیجه می گیریم که نیروی هم چسبی بین ذرات مایع بیشتر از نیروی دگر چسبی سطح مایع با شیشه است (مایع می تواند جیوه باشد).
بنابراین، سطح مایع درون لوله موئین به صورت محدب و پائین تر از سطح آزاد مایع درون ظرف قرار می گیرد و همچنین با کاهش قطر لوله سطح مایع پائین تر هم می رود.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۸ تا ۳۲)

۵۹- گزینه «۱»

(آرمین راسفی)

الف) نادرست، هر یون کلر با شش یون سدیم در ارتباط است.

ب) درست

ج) نادرست، جامدهای بی شکل به تندی سرد می شوند.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۲۴)

۶۰- گزینه «۱»

(آرمان کلبعلی)

ابتدا فشار کل در نقطه A را بر حسب cmHg به دست می آوریم:

$$P = \rho gh \rightarrow 10.8 \times 10^3 = 13500 \times 10 \times h \Rightarrow h = 8 \text{ cmHg}$$

در ادامه فشار ناشی از مایع را در نقطه A به دست می آوریم:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوا}}$$

$$80 = P_{\text{مایع}} + 74 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 6 \text{ cmHg}$$

بنابراین فشار حاصل از ۸۰ cm مایع برابر با ۶ cmHg است.

فشار ناشی از ۱۲۰ cm مایع را در نقطه B محاسبه می کنیم:

$$\frac{120}{80} \times 6 \text{ cmHg} = 9 \text{ cmHg}$$

در ادامه فشار کل در نقطه B بر حسب cmHg برابر است با:

$$P_B = P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوا}} = 9 + 74 = 83 \text{ cmHg}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۶)

شیمی دهم

۶۱- گزینه «۴»

(فرزین فتمی)

جرم مولی

$$\frac{1 \text{ mol } P_x S_y}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } P_x S_y} \times 2 / 40.8 \times 10^{22} \text{ molecule } P_x S_y$$

$$\times \frac{M_w g P_x S_y}{1 \text{ mol } P_x S_y} = 8 / 8 g P_x S_y \Rightarrow M_w = 220 g \cdot \text{mol}^{-1}$$

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

$$\frac{2 / 40.8 \times 10^{22} \text{ molecule } P_x S_y \times N_A \text{ molecule } P_x S_y}{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } P_x S_y}$$

$$\times \frac{V_{\text{atom}}}{1 \text{ molecule } P_x S_y} = 0.28 N_A \text{ atom}$$

$$44.8 g \text{ CaO} \times \frac{N_A \text{ CaO}}{56 g \text{ CaO}} \times \frac{1 N_A \text{ Ca}}{1 N_A \text{ CaO}} = 8 N_A \text{ Ca}$$

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

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۶۲- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. جرم یک اتم هیدروژن برابر 1.008 amu می‌باشد که کمی بیشتر از 1 amu (نه ۱ گرم) است.

گزینه «۲»: درست.

$$4 \text{ H} \rightarrow \text{جرم} = 4 \text{ amu}$$

$$4 \text{ H} \rightarrow e^- \text{ جرم} = \frac{1}{2000} \text{ amu}$$

$$\rightarrow \text{نسبت} = 12000$$

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»

(خادر باغاری- مشابه خود را بیازمایید 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»

(علی اخفمی نیا)

عبارت‌های اول و دوم نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

مورد اول) جرم نوترون، پروتون و الکترون (برحسب amu) به ترتیب برابر 1.0087 و 1.0073 و 0.0005 می‌باشد.

$$\Delta m_{n/p} = 1.0087 - 1.0073 = 0.0014 \text{ amu}$$

$$f_{m_e} = 4 \times 0.0005 = 0.002 \text{ amu}$$

مورد دوم) عدد (-1) در نماد 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 (^3H) به تقریب

برابر 2 amu می‌باشد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۳ و ۱۵)

۶۵- گزینه «۳»

(امیر طیبی)

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

$$\left. \begin{aligned} e + p &= 22 \\ e &= p - 2 \end{aligned} \right\} p + p - 2 = 22 \Rightarrow 2p - 2 = 22$$

$$\Rightarrow 2p = 24 \Rightarrow p = 12$$

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

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

با توجه به رابطه $A = \frac{13}{6} Z$ می‌توانیم شمار نوترون‌های ایزوتوپ

سنگین‌تر را به دست 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»

(علی رضا 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 می باشد؛ نه عنصر آهن.

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

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۶، ۹، ۱۲، ۲۲ و ۲۳)

۶۷- گزینه ۱»

(امیرعلی بیات)

$$^{20}\text{B} \rightarrow f_1 = 10\%, \quad M_1 = 20 \text{ amu}$$

$$^{22}\text{B} \rightarrow f_2 = ?, \quad M_2 = 22 \text{ amu}$$

$$^{24}\text{B} \rightarrow f_3 = ?, \quad M_3 = 24 \text{ amu}$$

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

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

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

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۶۸- گزینه ۲»

(علیرضا فشله بار)

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

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

$$^{40}\text{Ca} : n = A - Z = 40 - 20 = 20 \quad \text{گزینه ۱:}$$

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

گزینه ۲:

$$45 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{N_A \text{ مولکول H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ atom H}}{1 \text{ مولکول H}_2\text{O}} = 5 N_A \text{ atom H}$$

گزینه ۳:

$$5 \text{ mol CO}_2 \times \frac{N_A \text{ مولکول CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{2 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول CO}_2} = 10 N_A \text{ atom}$$

گزینه ۴:

$$8 \text{ mol CO}_2 \times \frac{N_A \text{ مولکول CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ مولکول CO}_2} = 24 N_A \text{ atom}$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۶۹- گزینه ۳»

(مهمد نوری - مشابه سوال ۷۷ کتاب پرکنر)

همانطور که می دانید از سمت امواج رادیویی به پرتوهای گاما، طول موج رو به کاهش و انرژی موج رو به افزایش می گذارد. طول موج پرتوهای فرابنفش از ریزموج ها کوتاه تر است و انرژی پرتوهای گاما بیش تر از پرتوهای ایکس است. سایر گزینه ها مطابق کتاب درسی صحیح است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۹ تا ۲۳)

۷۰- گزینه ۴»

(مرتضی شیبانی - مشابه سوال ۶۵ کتاب پرکنر)

(۱) رنگ شعله نمک مس (II) سولفات و سدیم سولفات به ترتیب سبز و زرد است. (۲) با توجه به کتاب درسی بسیاری از نمک ها شعله رنگی دارند؛ لذا برخی از آن ها فاقد آن هستند.

(۳) Li و Ne اولین و آخرین عناصر دوره دوم بوده که هر دو باعث ایجاد نور قرمز می شوند.

(۴) این جمله نادرست است. مثلاً تعداد خطوط هلیوم از Li بیشتر است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه های ۱۰، ۱۱ و ۱۹ تا ۲۳)

۷۱- گزینه ۱»

(کتاب اول)

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

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه ۱۲)

۷۲- گزینه ۱»

(کتاب اول)

تعیین موقعیت عنصرها در جدول دوره های بدون نوشتن آرایش الکترونی:

«الف»: تعیین شماره دوره: گازهای نجیب با عدد اتمی ۲، ۱۰، ۱۸، ۳۶، ۵۴، ۸۶ و ۱۱۸ به ترتیب در انتهای دوره های اول تا هفتم قرار دارند، بنابراین برای تعیین شماره دوره یک عنصر کافی است عدد اتمی عنصر مورد نظر 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 می آید: (۱) اگر عدد اتمی عنصر مورد نظر 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 می باشد).

(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 آن ها بیش از دو واحد از عدد اتمی گاز نجیب قبل از خود بیشتر است. باید اختلاف عدد اتمی عنصر و گاز نجیب هم دوره اش 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 مورد نظر)



حال موقعیت هر یک از عنصرهای داده شده را در جدول دوره‌ای تعیین می‌کنیم:

(۱) عنصر هلیوم (${}^4\text{He}$):
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 (${}^{31}\text{P}$):
شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم‌دوره با گاز نجیب آرگون است؛ بنابراین در دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.
شماره گروه: $18 - (18 - 15) = 15$

(۳) عنصر کربن (${}^{12}\text{C}$):
شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم‌دوره با گاز نجیب نئون است؛ بنابراین در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.
شماره گروه: $18 - (10 - 6) = 14$

(۴) عنصر اکسیژن (${}^{16}\text{O}$):
شماره دوره: این عنصر در جدول دوره‌ای، هم‌دوره با گاز نجیب نئون است؛ بنابراین در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.
شماره گروه: $18 - (10 - 8) = 16$

(کلیان؛ زاگانه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۳- گزینه «۲»

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 داده شده را تعیین کنیم:

گزینه «۱»:
شماره گروه عنصر ${}^7\text{N}$:

$18 - (10 - 7) = 15$
شماره گروه عنصر ${}^{14}\text{Si}$:
 $18 - (18 - 14) = 14$
گزینه «۲»:
شماره گروه عنصر ${}^{31}\text{Ga}$:
 $18 - (36 - 31) = 13$
شماره گروه عنصر ${}^{13}\text{Al}$:
 $18 - (18 - 13) = 13$
گزینه «۳»:
شماره گروه عنصر ${}^{33}\text{As}$:
 $18 - (36 - 33) = 15$
شماره گروه عنصر ${}^{16}\text{S}$:
 $18 - (18 - 16) = 16$
گزینه «۴»:
شماره گروه عنصر ${}^{34}\text{Se}$:
 $18 - (36 - 34) = 16$
شماره گروه عنصر ${}^{15}\text{P}$:
 $18 - (18 - 15) = 15$

(کلیان؛ زاگانه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۴- گزینه «۲»

روش اول: عنصر Y با عدد اتمی ۳۱، هم‌دوره با گاز نجیب کریپتون (${}^{36}\text{Kr}$) 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:

$$3 - Zx = 36 - X \Rightarrow Zx = 33$$

روش دوم: عنصر Y با عدد اتمی ۳۱، هم‌دوره با گاز نجیب کریپتون (${}^{36}\text{Kr}$) در جدول دوره‌ای است؛ در نتیجه در دوره چهارم جدول جای دارد. شماره گروه این عنصر در جدول دوره‌ای برابر است با:

$$13 = 36 - (31 - X) \Rightarrow X = 33$$

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

(کلیان؛ زاگانه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۵- گزینه «۱»

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 به ترتیب در دوره‌های دوم و سوم قرار دارند.

(کلیان؛ زاگانه عنصرها، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۶- گزینه «۳»

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:

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

$$F_3 = 0 / 5F_1 \Rightarrow F_1 + 0 / 5F_1 = 75\% \Rightarrow 1 / 5F_1 = 75\%$$

$$\Rightarrow F_1 = 50\%, F_3 = 75\% - 50 = 25\%$$

در نتیجه جرم اتمی میانگین عنصر موردنظر برابر است با:

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

$$= 24 / 75$$

(کلیان؛ زاگانه عنصرها، صفحه ۱۵)

۷۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

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

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

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

$$40A_1, 42A_2, 44A_3$$

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

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

بنابراین به ازای هر ایزوتوپ متوسط، ۲ ایزوتوپ سبک وجود دارد.

(کیهان؛ زاگراه عنصرها، صفحه ۱۵)

۷۸- گزینه «۳»

(کتاب اول)

فرض می کنیم جرم هر گاز برابر X گرم باشد:

$$\begin{aligned} \text{تعداد اتمها در } x \text{ گرم } SO_2 &= x g SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64 g SO_2} \\ &\times \frac{SO_2 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{SO_2 \text{ مولکول}} = \frac{3}{64} N_A x \text{ atom} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{تعداد اتمها در } x \text{ گرم } CH_4 &= x g CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 g CH_4} \\ &\times \frac{CH_4 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{5 \text{ atom}}{CH_4 \text{ مولکول}} = \frac{5}{16} N_A x \text{ atom} \\ \text{نسبت تعداد اتمها} &= \frac{\frac{3}{64} N_A x}{\frac{5}{16} N_A x} = 0.15 \end{aligned}$$

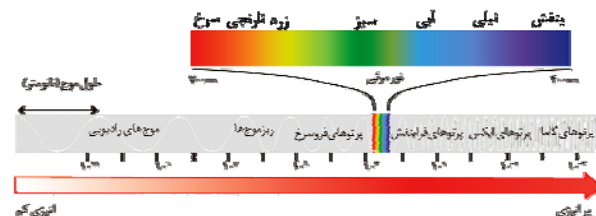
(کیهان؛ زاگراه عنصرها، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۷۹- گزینه «۳»

(کتاب اول)

همان طور که در شکل زیر مشخص است، پرتوهای فرابنفش، انرژی بیش تر و طول موج کمتری نسبت به پرتوهای فروسرخ دارند:

طول موج کوتاه تر



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: چشم ما تنها می تواند گستره محدودی از نور را ببیند. به این گستره که رنگ های سرخ، نارنجی، زرد، سبز، آبی، نیلی و بنفش را در برمی گیرد، گستره مرئی می گویند اما بررسی ها نشان می دهد که نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگتری از این پرتوهاست که پس از عبور از منشور تجزیه می شود و گستره پیوسته ای از رنگ ها را ایجاد می کند که شامل بی نهایت طول موج از رنگ های 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.

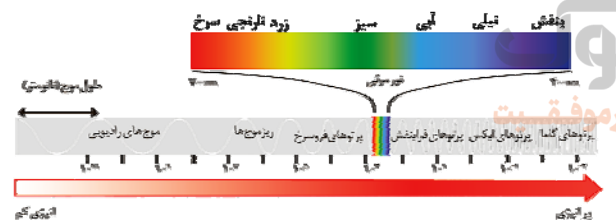
گزینه «۴»: نور (و پرتوهایی) که از ستاره یا سیاره ای به ما می رسد، نشان می دهد که آن ستاره یا سیاره از چه ساخته شده و دمای آن چقدر است.

(کیهان؛ زاگراه عنصرها، صفحه های ۱۹ تا ۲۳)

۸۰- گزینه «۲»

(کتاب اول)

نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ و پیوسته ای از پرتوهای الکترومغناطیسی است که با خود انرژی حمل می کنند و نور مرئی تنها بخش کوچکی از این امواج با طول موج های ۴۰۰ nm (رنگ بنفش) تا ۷۰۰ nm (رنگ سرخ) را شامل می شود:



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

پرتوی A، نسبت به نور سبز رنگ، دارای طول موج بلندتری می باشد؛ بنابراین پرتوی A، باید انرژی کمتری نسبت به نور سبز رنگ داشته باشد؛ در نتیجه پرتو A، نمی تواند رنگ بنفش نور مرئی یا از امواج فرابنفش باشد. (حذف گزینه های «۱» و «۳»)

پرتوی B، نسبت به نور سبز رنگ، دارای انرژی کمتری می باشد؛ بنابراین پرتوی B، باید طول موج بلندتری نسبت به نور سبز رنگ داشته باشد؛ در نتیجه پرتوی B، می تواند پرتو فروسرخ یا امواج رادیویی باشد.

پرتوی C، نسبت به نور سبز رنگ، در هنگام عبور از منشور، بیش تر منحرف می شود؛ بنابراین پرتوی C باید دارای انرژی بیش تر و طول موج کوتاه تر نسبت به نور سبز رنگ باشد؛ در نتیجه پرتوهای C نمی توانند ریزموج ها باشند.

(کیهان؛ زاگراه عنصرها، صفحه های ۱۹ تا ۲۳)