



ریاضی نهم

۱- گزینۀ «۴»

«رُشا سیدنیقی»

$$\frac{0.023 \times 10^3 \times (0/2)^4}{(0/4)^2} = \frac{23 \times 10^{-3} \times 10^3 \times 16 \times 10^{-4}}{16 \times 10^{-2}}$$

$$= 23 \times 10^{-2} = 2/3 \times 10^{-1}$$

بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} a &= 2 \\ b &= 3 \\ c &= -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a+b+c = 2+3-1 = 4$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی)

۲- گزینۀ «۳»

«عاطفه فان‌ممدری»

موارد الف و ب درست می‌باشند.

هر عدد حقیقی فقط یک ریشه سوم دارد و ریشه سوم عدد $\frac{1}{\sqrt[3]{7}}$ برابر $\frac{1}{7}$ است.

(توان و ریشه، صفحه‌های ۶۸، ۶۹ و ۷۲ کتاب درسی)

۳- گزینۀ «۱»

«بهرام علاج»

با ساده‌سازی هر کدام از رادیکال‌های داده شده داریم:

$$\frac{3\sqrt{2} - 5\sqrt{2} + 4\sqrt{2}}{3\sqrt{3} + 2\sqrt{3} - 4\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{\sqrt{3} \times \sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{6}}$$

(توان و ریشه، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷ کتاب درسی)

۴- گزینۀ «۴»

«ممدر بهیرایی»

$$A = \frac{\sqrt{72} \times \sqrt[3]{-4} \times \sqrt[3]{16} \times \sqrt{2}}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{2} + \sqrt{3})} = \frac{\sqrt{72 \times 2} \times \sqrt[3]{-4 \times 16}}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})}$$

$$= \frac{12 \times (-4)}{(3-2)} = -48$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲ تا ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

۵- گزینۀ «۳»

«ممدر قرقچیان»

$$A = \frac{a-b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} + \sqrt{b} = \frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} + \sqrt{b}$$

$$= (\sqrt{a}-\sqrt{b}) + \sqrt{b} = \sqrt{a}$$

$$B = \frac{a-b}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} - \sqrt{a} = \frac{(\sqrt{a}+\sqrt{b})(\sqrt{a}-\sqrt{b})}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} - \sqrt{a}$$

$$= (\sqrt{a}-\sqrt{b}) - \sqrt{a} = -\sqrt{b}$$

$$\frac{A}{B} = \frac{\sqrt{a}}{-\sqrt{b}} = -\sqrt{\frac{a}{b}}$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷ و ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

۶- گزینۀ «۲»

«بهرام علاج»

در گام اول عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{x^2-1}{x} = x - \frac{1}{x} = 3 \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = 9$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 11$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} x^4 + \frac{1}{x^4} + 2 = 121$$

$$\Rightarrow x^4 + \frac{1}{x^4} = \frac{x^4+1}{x^4} = 119$$

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۵ کتاب درسی)

۷- گزینۀ «۴»

«ممدر ابراهیم تونزنده‌یانی»

$$(A+4)A = A^2 + 4A$$

$$A+3+4 = A+7$$

مستطیل جدید: $A-2$

$$\text{مساحت جدید} = (A+7)(A-2) = A^2 + 7A - 2A - 14 = A^2 + 5A - 14$$

$$\text{اختلاف مساحت‌ها} = (A^2 + 5A - 14) - (A^2 + 4A) = A - 14$$

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

۸- گزینۀ «۱»

«بهرام علاج»

ابتدا عبارت $x^2 - x$ را t در نظر می‌گیریم که داریم:

$$t^2 - 18t + 72 = (t-6)(t-12)$$

$$\xrightarrow{t=x^2-x} (x^2-x-6)(x^2-x-12)$$

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

با توجه به گزینه‌ها، عبارت مورد نظر فاقد عامل $x-2$ است.

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

۹- گزینۀ «۳»

«بهرام علاج»

نامعادله داده شده را ساده می‌کنیم:

$$(2x-1)^2 \geq 3x^2 + (x+5)^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 4x + 1 \geq 3x^2 + x^2 + 10x + 25$$

$$\Rightarrow -14x \geq 24 \Rightarrow x \leq -\frac{12}{7}$$

دو عدد: $-1, 0 \rightarrow$ اعداد صحیح نامشبتی که وجود ندارند

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

۱۰- گزینۀ «۲»

«رُشا سیدنیقی»

در ابتدا حدود x و y را به دست می‌آوریم:

$$2x-1 > 3-x \Rightarrow 3x > 4 \Rightarrow x > \frac{4}{3}$$

$$-2 < -4y-4 < -5y-3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 < -4y-4 \Rightarrow 2 < -4y \Rightarrow y < -\frac{1}{2} & \text{(I)} \\ -4y-4 < -5y-3 \Rightarrow y < 1 & \text{(II)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{I} \cap \text{II}} y < -\frac{1}{2}$$

بنابراین با دقت در گزینه‌ها، $-x | y | < 0$ درست می‌باشد.

(عبارت‌های پیروی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴ کتاب درسی)

علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

۱۱- گزینه ۲»

«ایمان حسین نژاد»

طبق اصل پاسکال، می‌توان نوشت:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} = \frac{F_3}{A_3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \xrightarrow{A_2=4A_1} F_2 = 4F_1 \Rightarrow x = 4 \\ \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_3}{A_3} \xrightarrow{F_3=8F_1} A_3 = 8A_1 \Rightarrow y = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{x}{y} = \frac{4}{8} = 0.5$$

نکته: قطر لوله‌ها تأثیری بر فشار وارده ندارد.

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی»

۱۲- گزینه ۲»

«بابک اسلامی»

عبارت‌های «الف» و «ب» نادرست هستند.

الف) طبق اصل پاسکال، اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است، فشار وارد کنیم، این فشار بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود.

ب) فشار هوا در مناطق ساحلی بیشتر از فشار هوا در مناطق کوهستانی است.

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی»

۱۳- گزینه ۳»

«بابک اسلامی»

در حالت اول که بالابر روی سطح کره ماه در حال تعادل است، طبق اصل پاسکال داریم:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{Mg_{\text{ماه}}}{4A_1} \Rightarrow F_1 = \frac{10 \times 1/6}{4} \Rightarrow F_1 = 4N$$

در حالت دوم که بالابر روی سطح مریخ در حال تعادل است، طبق اصل پاسکال داریم:

$$\frac{F'_1}{A_1} = \frac{F'_2}{A_2} \Rightarrow \frac{F'_1}{A_1} = \frac{Mg_{\text{مریخ}}}{4A_1} \Rightarrow F'_1 = \frac{10 \times 3/7}{4}$$

$$\Rightarrow F'_1 = 9/25N$$

بنابراین

$$\Delta F = F'_1 - F_1 = 9/25 - 4 = 5/25N$$

در نتیجه برای تعادل دوباره بالابر به همان شکل، باید نیروی F به اندازه $5/25N$ افزایش یابد.

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی»

۱۴- گزینه ۳»

«لیلا فدراوردیان»

در بالابر هیدرولیکی در حالت تعادل داریم:

$$\frac{f}{a} = \frac{F}{A}, a' = \frac{a}{2}, m' = 2m$$

$$\Rightarrow \frac{f'}{a'} = \frac{F'}{A} \Rightarrow \frac{f'}{\frac{a}{2}} = \frac{2F}{A} \Rightarrow f' = f$$

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی»

۱۵- گزینه ۱»

«لیلا فدراوردیان»

می‌دانیم هرچه فشار وارد بر مایع بیشتر باشد، ارتفاع مایع درون لوله بیشتر خواهد بود. از طرفی با فاصله گرفتن از سطح زمین و افزایش ارتفاع، فشار هوا کم می‌شود. در گزینه‌های داده شده چون ارتفاع محل آزمایش را نمی‌دانیم، نمی‌توانیم به طور قطع راجع به تغییر ارتفاع مایع درون لوله در کنار دریا و بالای کوه نظر دهیم.

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱ کتاب درسی»

۱۶- گزینه ۳»

«لیلا فدراوردیان»

فشار ذکر شده در عبارت‌ها در حالت‌های اول و دوم را محاسبه می‌کنیم. الف) در حالت اول فشار برابر P و در حالت دوم $2P$ است. $2 =$ نسبت ب) در حالت اول فشار برابر $P_1 = \frac{mg}{2 \times 4}$ و در حالت دوم برابر

$$P_2 = \frac{mg}{2 \times 6} \text{ است که نسبت این دو برابر است با:}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{mg}{2 \times 6}}{\frac{mg}{2 \times 4}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

پ) در حالت اول فشار برابر P و در حالت دوم $2P$ است. $2 =$ نسبت

$$P_2 = \frac{1}{2} \frac{mg}{fa^2} \text{ و در حالت اول } P_1 = \frac{mg}{16a^2}$$

است. $\frac{1}{2} =$ نسبت

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی»

۱۷- گزینه ۱»

«امیرعلی کتیرایی»

$$P_{\text{بیشینه}} = \frac{F}{A_{\text{کمینه}}} = \frac{mg}{A_{\text{کمینه}}} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10}{1 \times 2 \times 10^{-4}} = 1000Pa$$

$$P_{\text{کمینه}} = \frac{F}{A_{\text{بیشینه}}} = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10}{2 \times 5 \times 10^{-4}} = 200Pa$$

«فشار و آثار آن، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۷ کتاب درسی»

علوم نهم - شیمی

۱۸- گزینه ۳»

«امیرعلی کتیرایی»

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها درباره فشار مایع‌ها این است که اگر بر بخشی از مایع که درون ظرفی محصور است فشار وارد کنیم، این فشار بدون ضعیف شدن به بخش‌های دیگر مایع و به دیواره‌های ظرف منتقل می‌شود.

(فشار و آثار آن، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱ کتاب درسی)

۱۹- گزینه ۲»

«علیرضا فورشیری»



لایه‌ها پیش از وارونگی به صورت

لایه A قدیمی‌ترین و پس از آن لایه‌های B و C هستند و رگه D از همه لایه‌ها و سنگ‌ها جوانتر است. ضمن اینکه اگر فسیلی در یک سنگ وجود داشته باشد، سنگ دربرگیرنده آن نیز سنی همین حدود خواهد داشت. با توجه به توضیحات بالا، موارد «الف»، «ج» و «د» نادرست می‌باشد و موارد «ب» و «ه» درست است.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه ۸۱ کتاب درسی)

۲۰- گزینه ۴»

«علیرضا فورشیری»

جاندارانی که دارای قسمت‌های سخت مانند استخوان، دندان و صدف‌هایی با پوسته آهکی و سیلیسی هستند، نسبت به جاندارانی که فاقد قسمت‌های سخت هستند، بیشتر به فسیل تبدیل شده‌اند. برای فسیل شدن، جانداران باید در محلی قرار گیرند که تحت تأثیر عواملی مانند اکسیژن هوا، آب، گرما، باکتری‌ها و موجودات زنده دیگر قرار نگیرند. شرایط لازم برای تشکیل فسیل در همه محیط‌ها وجود ندارد. این شرایط در محیط‌های دریایی مناسب‌تر از محیط‌های خشکی است. به همین دلیل، بیشتر فسیل‌ها در اقیانوس‌ها و دریاها تشکیل شده‌اند اما برخی فسیل‌ها در محیط‌های غیر دریایی مانند یخچال‌های طبیعی تشکیل شدند.

(آثاری از گذشته زمین، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶ کتاب درسی)

۲۱- گزینه ۳»

«ایمان حسین نژاد»

در تشکیل یک ترکیب یونی مانند سدیم کلرید، برخی اتم‌ها (مثل فلز سدیم) با از دست دادن الکترون به یون مثبت (کاتیون) و برخی دیگر (مثل گاز کلر) با گرفتن الکترون به یون منفی (آنیون) تبدیل می‌شوند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ کتاب درسی)

۲۲- گزینه ۳»

«ایمان حسین نژاد»

برخی اتم‌ها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند. در میان گزینه‌های داده شده، در آخرین مدار عنصر گزینه ۱، ۱ الکترون وجود دارد، پس ۱ الکترون برای تولید کاتیون پایدار خود می‌تواند از دست بدهد. در آخرین مدار عنصر گزینه ۲، ۷ الکترون وجود دارد، پس با گرفتن یک الکترون می‌تواند به آرایش هشت الکترونی در مدار آخر دست یابد. در آخرین مدار عنصر گزینه ۳، ۶ الکترون وجود دارد پس با گرفتن دو الکترون به آرایش هشت الکترونی می‌رسد، بنابراین عنصر گزینه ۳ با امکان تبادل دو الکترون نسبت به سایر گزینه‌ها شمار الکترون بیشتری را مبادله می‌کند. در آخرین مدار عنصر گزینه ۴، ۸ الکترون وجود دارد و تمایلی به تبادل الکترون ندارد.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

۲۳- گزینه ۲»

«ایمان حسین نژاد»

برخی اتم‌ها تمایل دارند با انجام واکنش شیمیایی به ذره‌هایی تبدیل شوند که در مدار آخر، ۸ الکترون دارند. عنصرهای پنجم تا هفتم این ردیف به ترتیب با گرفتن ۲، ۳ و ۱ الکترون به یون پایدار تبدیل می‌شوند؛ بنابراین عنصر پنجم بیشترین شمار الکترون‌ها را مبادله می‌کند.

(رفتار اتم‌ها با یکدیگر، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)



۲۴- گزینه «۳»

«ملیکا لطیفی نسب»

هم افزایش شدید و هم کاهش شدید یون سدیم، باعث اختلال فعالیت یاخته‌های بدن می‌شود.

(رفتار اتم‌ها با یلدریگر، صفحه ۲۰ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۱»

«پویا رستگاری»

یون آهن با بار ۲ مثبت (Fe^{2+}) در گلبول قرمز وجود دارد. گلبول‌های قرمز گاز اکسیژن را از شش‌ها گرفته و به همه یاخته‌های بدن می‌رسانند. نام قرص آهن فرس سولفات است.

(رفتار اتم‌ها با یلدریگر، صفحه ۲۱ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۲»

«ملیکا لطیفی نسب»

با توجه به متن کتاب درسی صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب‌های یونی شکننده بوده و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

گزینه «۳»: اغلب ترکیبات یونی در آب حل می‌شوند.

گزینه «۴»: حل شدن نمک در آب موجب تغییر خواص فیزیکی آب می‌شود.

(رفتار اتم‌ها با یلدریگر، صفحه ۲۲ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۲»

«پویا رستگاری»

مورد «ب»: آب دریا رسانای جریان الکتریکی است.

موارد الف و ج با توجه به متن کتاب صحیح هستند.

(رفتار اتم‌ها با یلدریگر، صفحه ۲۲ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۳»

«امیررضا حکمت‌نیا»

پیوند بین اتم‌ها در آب، از نوع اشتراکی است و در پیوند اشتراکی هیچ الکترونی مبادله نمی‌شود و اتم‌ها تعدادی از الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارند. با توجه به ساختار الکترونی اتم‌ها در مولکول آب، اتم اکسیژن ۸ الکترون در مدار آخر خود دارد.

(رفتار اتم‌ها با یلدریگر، صفحه ۲۳ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۴»

«امیررضا حکمت‌نیا»

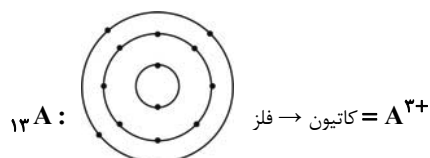
آب مقطر رسانای جریان الکتریکی نیست. از این رو، مولکول‌های آب، بار الکتریکی ندارند.

(رفتار اتم‌ها با یلدریگر، صفحه ۲۳ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۲»

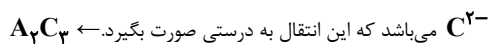
«امیررضا حکمت‌نیا»

با توجه به مدل اتمی بور:



با توجه به این‌که ترکیب خواسته شده شامل آنیون و کاتیون است؛ بنابراین با یک ترکیب یونی سروکار داریم. ترکیبات یونی از انتقال الکترون ایجاد می‌شوند.

کاتیون A^{3+} سه الکترون از دست داده است؛ بنابراین نیاز به سه آنیون



(رفتار اتم‌ها با یلدریگر، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹ کتاب درسی)

ریاضی (۱)

۳۱- گزینه ۳

«علی سرآبادانی»

عضوهای تک تک مجموعه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱: $(N-Z) \cap Q \cap N-Z = \emptyset \quad \emptyset \cap Q = \emptyset$

گزینه ۲: $(Q \cup Z) \cap Q' \cap Q \cup Z = Q \quad Q \cap Q' = \emptyset$

گزینه ۳: $(W \cap Z) - N \cap W \cap Z = W \quad W - N = \{0\}$

گزینه ۴: $(N \cap W) - Z \cap N \cap W = N \quad N - Z = \emptyset$

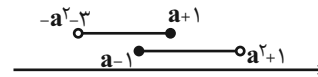
تنها گزینه ۳ تعداد عضوهای متفاوتی دارد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

۳۲- گزینه ۱

«مهرزاد استقلاییان»

دو بازه مذکور به صورت زیر است:



$\Rightarrow A = a-1, B = a+1 \Rightarrow A - B = -2$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

۳۳- گزینه ۲

«مهمربراهیم توزنده‌بانی»

در مجموعه اعداد صحیح، متمم یک مجموعه متناهی لزوماً نامتناهی می‌گردد ولی متمم یک مجموعه نامتناهی ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد. بنابراین B متناهی، B' نامتناهی، A' نامتناهی و A نامعلوم است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: لزوماً نامتناهی \Rightarrow نامتناهی \cup متناهی $= B \cup A'$

گزینه ۲:

ممکن است متناهی یا نامتناهی گردد \Rightarrow نامعلوم \cap نامتناهی $= B' \cap A$

گزینه ۳: لزوماً نامتناهی \Rightarrow نامتناهی \cup نامتناهی $= A' \cup B'$

گزینه ۴: لزوماً نامتناهی \Rightarrow متناهی - نامتناهی $= A' - B$

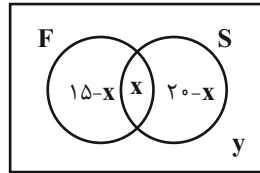
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۸ کتاب درسی)

۳۴- گزینه ۳

«سعید زینح زاره روشن»

$15 - x + x + 20 - x + y = 30$

$\Rightarrow 35 - x + y = 30 \Rightarrow y = x - 5$



با توجه به مسئله، کمترین مقدار اشتراک ۵ نفر است که در این صورت، تعداد افرادی که عضو هیچ کدام از این دو رشته نیستند به صفر می‌رسد و بیش‌ترین مقدار اشتراک ۱۵ نفر است، یعنی تمام کسانی که عضو تیم فوتبال هستند عضو تیم شطرنج هم می‌باشند. لذا تعداد افرادی که عضو هیچ کدام نیستند به ۱۰ نفر می‌رسد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۳۵- گزینه ۲

«سعید زینح زاره روشن»

$t_n = an^2 + bn + c$ جمله عمومی دنباله درجه دوم:

$$\begin{cases} t_1 = a + b + c = 3 \\ t_5 = 25a + 5b + c = 31 \\ t_{10} = 100a + 10b + c = 111 \end{cases}$$

چنانچه رابطه (۱) را از دو رابطه دیگر کم کنیم، آنگاه:

$$\begin{cases} 24a + 4b = 28 \\ 99a + 9b = 108 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6a + b = 7 \\ 11a + b = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = 1 \\ c = 1 \end{cases}$$

$t_n = n^2 + n + 1 \Rightarrow t_8 = 8^2 + 8 + 1 = 64 + 8 + 1 = 73$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۷ و ۲۰ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۴»

«معرفی مایه نژادریان»

اضلاع مثلث را با $a-d$ و a ، $a+d$ نشان می‌دهیم که در آن $d \geq 0$ و $a > d$ است. بنا به فرض مسئله داریم:

$$a-d+a+a+d=15 \Rightarrow a=5$$

و چون در مثلث داریم: $a+d < (a-d)+a$ ، پس $d < \frac{a}{2}$

می‌باشد، از طرفی $d \geq 0$ نیز است و می‌دانیم که طول اضلاع مثلث اعداد طبیعی هستند بنابراین: $d=0$ ، $d=1$ و $d=2$ خواهد بود و از آنجا سه جواب خواهیم داشت:

$$d=0, a=5 \Rightarrow \begin{cases} 5 \\ 5 \\ 5 \end{cases} \Rightarrow \text{حاصل ضرب اضلاع} = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

$$d=1, a=5 \Rightarrow \begin{cases} 6 \\ 5 \\ 4 \end{cases} \Rightarrow \text{حاصل ضرب اضلاع} = 6 \times 5 \times 4 = 120$$

$$d=2, a=5 \Rightarrow \begin{cases} 7 \\ 5 \\ 3 \end{cases} \Rightarrow \text{حاصل ضرب اضلاع} = 7 \times 5 \times 3 = 105$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۳»

«صائب کیلانی‌نیا»

ابتدا مجموع سه جمله اول و سه جمله دوم دنباله هندسی را تشکیل می‌دهیم:

$$(1): t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + t_1.r + t_1.r^2 = 26$$

$$(2): t_4 + t_5 + t_6 = t_1.r^3 + t_1.r^4 + t_1.r^5 = 702$$

$$\frac{(2)}{(1)} \rightarrow \frac{t_1.r^3 + t_1.r^4 + t_1.r^5}{t_1 + t_1.r + t_1.r^2} = \frac{t_1.r^3(1+r+r^2)}{t_1(1+r+r^2)} = \frac{702}{26}$$

$$\Rightarrow r^3 = 27 \Rightarrow r = 3$$

سپس قدر نسبت به دست آمده را در یکی از معادلات بالا جایگذاری کرده تا مقدار جمله اول را به دست آوریم:

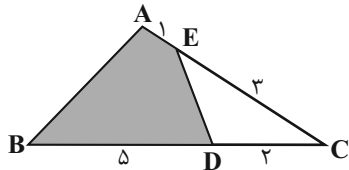
$$r=3 \Rightarrow t_1 + t_1.r + t_1.r^2 = 26$$

$$\Rightarrow t_1 + 3t_1 + 9t_1 = 13t_1 = 26 \Rightarrow t_1 = 2$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۱»

«مسعود پرملا»



$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \times (4) \times (7) \times \sin \hat{C} = 14 \sin \hat{C}$$

$$S_{\Delta EDC} = \frac{1}{2} \times (3) \times (2) \times \sin \hat{C} = 3 \sin \hat{C}$$

$$S_{\text{هاشورخورده}} = S_{\Delta ABC} - S_{\Delta EDC} = 11 \sin \hat{C}$$

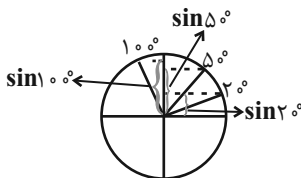
$$\frac{S_{\text{هاشورخورده}}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{11 \sin \hat{C}}{14 \sin \hat{C}} = \frac{11}{14}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

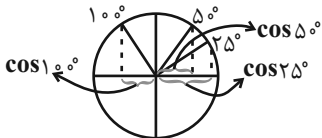
۳۹- گزینه «۳»

«معمربراهیم توزنده‌فانی»

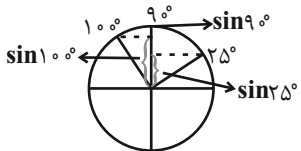
زوایا را روی دایره مثلثاتی نمایش می‌دهیم:
بررسی گزینه‌ها:



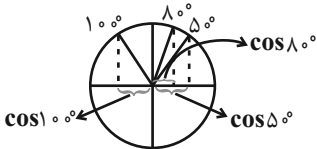
گزینه «۱»: درست



گزینه «۲»: درست



گزینه «۳»: نادرست



گزینه «۴»: درست

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۳»

«مهرادر استقلالیان»

$$\sin^3 x \cos^2 x < 0 \xrightarrow{\cos^2 x \geq 0} \sin^3 x < 0 \Rightarrow \sin x < 0$$

در نواحی اول و سوم دایره مثلثاتی رابطه $\tan x > \sin x$ برقرار است و چون $\sin x < 0$ است یعنی انتهای کمان زاویه x در ناحیه سوم دایره مثلثاتی قرار دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

فیزیک (۱)

۴۱- گزینه «۱»

«رضا تونی»

اختلاف فشار دو نقطه در شاره برابر است با:

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

⇐ اختلاف فشار در بالا و پایین مکعب با طول ضلع a برابر است با:

$$\Delta P = \rho g a = 1000 \times 10 \times 20 \times 10^{-2} = 2000 \text{ Pa}$$

⇐ مساحت هر وجه مکعب: (طول ضلع a)

$$A = a^2 = (20 \times 10^{-2})^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$$

بنابراین با توجه به رابطه $P = \frac{F}{A}$ ، برای محاسبه اندازه اختلاف نیرو

داریم:

$$\Delta F = \Delta P \cdot A = 2000 \times 4 \times 10^{-2} = 80 \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۳»

«کوروش رزمگیر»

فشار در عمق h از سطح آزاد مایع برابر است با:

$$P_h = P_0 + \rho g h$$

بنابراین فشار در عمق $2h$ برابر است با:

$$P_{2h} = P_0 + \rho g (2h), P_h = P_0 + \rho g (h)$$

$$P_{2h} = 2P_h \Rightarrow P_0 + 2\rho g h = 2P_0 + 2\rho g h \Rightarrow P_0 = \rho g h \quad (1)$$

با جای گذاری رابطه (۱) می‌توان نوشت:

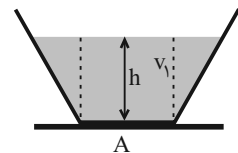
$$\frac{P_{2h}}{P_h} = \frac{P_0 + \rho g (2h)}{P_0 + \rho g (h)} = \frac{\rho g h + \rho g (2h)}{\rho g h + \rho g (h)} = \frac{3\rho g h}{2\rho g h} = \frac{3}{2}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۲»

«سیدعلی میرنوری»

اندازه نیرویی که از طرف مایع بر ته ظرف وارد می‌شود، برابر وزن ستون مایعی است به ارتفاع h بر روی کف ظرف، که با توجه به شکل زیر، وزن این ستون مایع از وزن کل مایع داخل ظرف کمتر است.



$$F = PA$$

$$\Rightarrow F = \rho g h A \xrightarrow{V_1 = Ah} F = \rho V_1 g = m_1 g$$

$$\underline{m_1 < m_t} \rightarrow F < mg$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۴»

«سسام ناری»

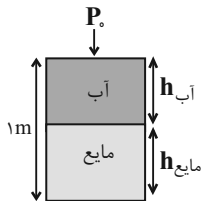
با توجه به شکل زیر داریم:

$$\Rightarrow h_{\text{آب}} + h_{\text{مایع}} = 1 \text{ m} \quad (1)$$

فشار مطلق در کف ظرف برابر است با:

$$\Rightarrow P_{\text{مطلق}} = P_0 + \rho g h_{\text{آب}} + \rho g h_{\text{مایع}} \quad (2)$$

$$\Rightarrow P_{\text{مطلق}} = 2P_0 \quad (3) \quad \text{با توجه به فرض سؤال:}$$



با توجه به روابط موجود، فشار مطلق در کف ظرف برابر است با:

$$2P_0 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g (1 - h_{\text{مایع}}) + \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} \quad \text{استفاده از (۱)}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{P_0 - \rho_{\text{آب}} g}{g(\rho_{\text{مایع}} - \rho_{\text{آب}})} = \frac{10^5 - 10^4}{10 \times (14 \times 10^3 - 1 \times 10^3)}$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{9 \times 10^4}{10^4 (14 - 1)} = \frac{9}{13} \text{ m}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۳»

«سسام ناری»

جرم، مسافت و جریان الکتریکی از کمیت‌های نرده‌ای و اصلی SI هستند. نیرو و سرعت از جمله کمیت‌های برداری هستند و فشار و انرژی از کمیت‌های نرده‌ای و فرعی هستند.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۴»

«مصطفی رضایی کوشا»

یکای چگالی در SI برابر با $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌باشد، پس داریم:

$$0.2 \times 10^{-14} \frac{\mu\text{g}}{\text{nm}^3} \times \frac{10^{-6} \text{ g}}{1 \mu\text{g}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \left(\frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}}\right)^3$$

$$= 2 \times 10^{-1} \times 10^{-14} \times 10^{-9} \times 10^3 \times 10^{27} = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۲»

«مصفی رضایی کوهن»

موارد (پ) و (ث) صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) طلا یک جامد بلورین می باشد.

(ب) پدیده پخش در مایعات و گازها رخ می دهد.

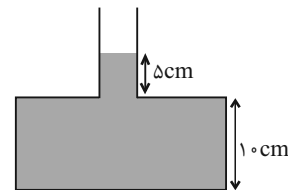
(ت) فاصله ذرات در حالت جامد و مایع تقریباً با یکدیگر برابر است.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۴ تا ۲۶ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۴»

«شورام آموزگار»

ابتدا فشار وارد بر کف ظرف از طرف مایع را می یابیم:



$$P = \rho gh \quad \rho = 0.8 \frac{g}{cm^3} = 800 \frac{kg}{m^3} \quad h = 5 + 10 = 15 cm$$

$$P = 800 \times 10 \times 15 \times 10^{-2} = 1200 Pa$$

بنابراین اندازه نیروی وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$F = PA \Rightarrow F = 1200 \times 40 \times 10^{-4} = 4 / 8 N$$

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

۴۹- گزینه «۳»

«مرضیه پور هسینی»

دقت اندازه گیری خط کش سانتی متری، ۱ cm می باشد. از طرفی داریم:

گزینه «۱»: دقت اندازه گیری ۰/۱ mm است که ۱۰ cm می شود.

گزینه «۲»: دقت اندازه گیری ۰/۱ mm است که ۱۰^{-۳} cm می شود.

گزینه «۳»: دقت اندازه گیری ۰/۱ mm است که ۱ cm می شود.

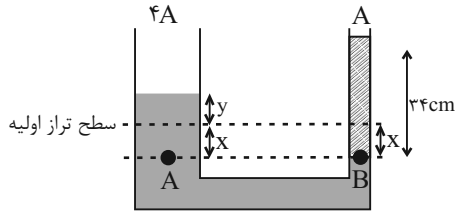
گزینه «۴»: دقت اندازه گیری ۰/۱ mm است که ۰/۱ cm می شود.

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه ۱۴ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۴»

«مرضیه پور هسینی»

با توجه به این که حجم مایع جابه جا شده، در دو لوله برابر است، می توان نوشت:



$$\Rightarrow V_{چپ} = V_{راست} \quad (V, \text{حجم مایع جابه جا شده})$$

$$\Rightarrow y \frac{\pi(4d)^2}{4} = x \frac{\pi d^2}{4} \quad (d, \text{ قطر سطح مقطع لوله می باشد})$$

$$\Rightarrow x = 4y \quad (1)$$

از طرفی نقاط A و B در یک سطح قرار دارند. بنابراین فشار این نقاط با هم برابر است؛ پس می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{نفت} h_{نفت} = \rho_{جیوه} h_{جیوه} \quad (2)$$

با جای گذاری رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$\Rightarrow 13 / 6(x+y) = 0.8 \times 34$$

$$\xrightarrow{x=4y} 13 / 6 \times 5y = 0.8 \times 34 \Rightarrow y = 0.4 cm$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی)

شیمی (۱)

۵۱- گزینه «۳»

«علی میبری»

موارد الف، ب و پ صحیح هستند.

مورد ت) مشتری سیاره ای عمدتاً گازی است. (نادرست)

(کیوان زارگه القباوی هستی، صفحه ۳ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۲»

«میلاد عزیزی»

عبارت های ب و ت نادرست اند.

بررسی همه عبارت ها:

آ) سبکترین ایزوتوپ پرتوزا ^۳H است که ۵۰٪ ($\frac{1}{2}$) ذرات زیر اتمی

را نوترون (ذره خنثی) تشکیل می دهد (یک الکترون، یک پروتون و دو نوترون)

ب) با افزایش شمار نوترون ها، نیم عمر ایزوتوپ ممکن است افزایش پیدا کند.

ت) در ایزوتوپ ^۲H شمار الکترون و پروتون و نوترون برابر است اما فراوانی ^۱H از همه ایزوتوپ های هیدروژن بیشتر است.

(کیوان زارگه القباوی هستی، صفحه های ۵ و ۶ کتاب درسی)



۵۳- گزینه «۳»

«فادر باقاری»

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$F_1 = 80 \Rightarrow F_2 + F_3 = 20 \Rightarrow F_3 = 20 - F_2$$

$$24/3 = \frac{24 \times 80 + 25 \times F_2 + 26(20 - F_2)}{100} \Rightarrow F_2 = 10\%$$

هر یک از دو ایزوتوپ F_2 و F_3 ده درصد نمونه را تشکیل می‌دهد.
(کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۶ و ۱۵ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۱»

«سایر شیری»

ابتدا تعداد اتم‌ها در ۱۶/۱ گرم آلومینیم سولفات را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{اتم} = 17 / 1g Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{mol} Al_2(SO_4)_3}{342g Al_2(SO_4)_3}$$

$$\frac{17 \text{mol اتم}}{1 \text{mol} Al_2(SO_4)_3} \times \frac{N_A \text{اتم}}{1 \text{اتم}} = 0.85 N_A \text{اتم}$$

$$? \text{مولکول} CH_4 = 0.85 N_A CH_4 \text{مولکول} \times \frac{1 \text{mol} CH_4}{N_A \text{مولکول} CH_4}$$

$$\frac{16g CH_4}{1 \text{mol} CH_4} = 13/6g CH_4$$

(کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی)

۵۵- گزینه «۴»

«امیرعلی برفورداریون»

نور تابیده شده از سشوار صنعتی، شمع و اجاق گاز به ترتیب سرخ، نارنجی و آبی است و با توجه به اینکه طول موج پرتوی آبی از نارنجی و نارنجی از قرمز کوتاه‌تر است و انرژی پرتوها با طول موج آن‌ها رابطه عکس دارد، بنابراین دمای شعله اجاق گاز از دمای شمع، بیشتر و دمای شمع از دمای سشوار بیشتر است.

(کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۱»

«مهاذب سلمانی اسکویی»

همه عبارت‌ها نادرست است.

عبارت «الف»: بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند.

عبارت «ب»: از آن جا که انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است؛ بنابراین انتظار می‌رود هر عنصر، طیف نشری خطی منحصر به فردی ایجاد کند، برای مثال طیف نشری خطی عنصر هیدروژن داریم.

عبارت «پ»: به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

عبارت «ت»: رنگ شعله مس، سبز است.

(کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۷ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۴»

«امیر حسین قرانی»

گزینه «۱» مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

گزینه «۲»: نارسائی مدل بور عدم توانایی توجیه طیف نشری خطی در بقیه عناصر جز H بود.

گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی، الکترون به هر لایه‌ای متعلق باشد احتمال حضور در بقیه لایه‌ها را دارد. (همه نقاط پیرامون هسته حضور دارد) ولی در محدوده یاد شده (لایه‌ای که به آن اختصاص دارد) احتمال حضور بیشتری دارد.

گزینه «۴»: اتمی که از هر ذره زیراتمی (p، n و e) یکی دارد 2H است که مدل بور قادر به توجیه طیف نشری خطی هیدروژن بود. همه ایزوتوپ‌های یک عنصر در ویژگی‌های شیمیایی کاملاً مشابه هستند.

(کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۱»

«علی اصفی‌نیا»

مسیر (۱) و (۲)، به ترتیب مبادله انرژی به صورت پیوسته و گسسته (کوانتومی) را نشان می‌دهند. در مسیر (۱)، مصرف انرژی پیوسته بوده و مقدار دلخواه انرژی می‌توان مصرف کرد اما در مسیر (۲) مصرف انرژی گسسته بوده و مقدار کافی و معین انرژی را می‌توان مصرف کرد. ترازهای انرژی الکترون در اتم گسسته (شبهه مدل ۲) می‌باشد.

(کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۲»

«پویا رستگاری»

تعداد پروتون ایزوتوپ سوم را با توجه به رابطه داده شده بدست می‌آوریم:

$$2(10) = \frac{Ap - 4}{3} \Rightarrow p = 8$$

تعداد پروتون همه ایزوتوپ‌های یک عنصر با هم برابر است بنابراین عدد جرمی ایزوتوپ‌ها به ترتیب برابر با ۱۶، ۱۷ و ۱۸ می‌شود.

با توجه به روابط داده شده از فراوانی‌ها به روابط زیر می‌رسیم:

$$f_2 = \frac{5}{12} f_1 \Rightarrow f_1 + f_2 + f_3 = 100 \Rightarrow f_1 + \frac{5}{12} f_1 + \frac{1}{4} f_1 = 100 \Rightarrow f_1 = 60$$

$$f_3 = \frac{1}{4} f_1$$

پس نتیجه می‌گیریم f_2 برابر با ۲۵ و f_3 برابر با ۱۵ درصد است. در نهایت جرم اتمی میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow \frac{(16 \times 60) + (25 \times 17) + (18 \times 18)}{100} = 16.55$$

(کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۹ تا ۱۵ کتاب درسی)

۶۰- گزینه «۴»

«پویا رستگاری»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$? \text{اتم} Mg : 6g Mg \times \frac{1 \text{mol} Mg}{24g Mg} \times \frac{0.2 \times 10^{23} \text{اتم} Mg}{1 \text{mol} Mg}$$

$$= 1/50 \times 10^{23} \text{اتم}$$

گزینه «۲»: گرم، رایج‌ترین یکی اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

گزینه «۳»: نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا که پس از بارش باران هنوز در هوا پراکنده‌اند، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

(کیوان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۰ کتاب درسی)

شیمی (۱)
۶۱- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

با توجه به متن صفحه ۲ کتاب درسی، انسان همواره با پرسش‌هایی از این دست که هستی چگونه پدید آمده است؟ جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟ و پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟ روبه‌رو بوده و پیوسته تلاش کرده است برای این پرسش‌ها، پاسخ‌هایی قانع کننده بیابد. مسلماً پاسخ به اولین پرسش - که پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است. در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۲ کتاب درسی»

۶۲- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

در عنصر فرضی $X^{۱۳۱}$ ، عدد جرمی (A) برابر با ۱۳۱ و عدد اتمی (Z) برابر با ۵۴ است. پس $\frac{A-Z}{Z}$ برابر است با:

$$\frac{131-54}{54} \approx 1/42$$

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۵ کتاب درسی»

۶۳- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

فقط مورد سوم نادرست است.
یون دیدید با یونی که حاوی $^{99}_{43}\text{Tc}$ است، اندازه مشابهی دارد و در غده تیروئید جذب می‌شود.

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۷ کتاب درسی»

۶۴- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$f_2 = 75\% \Rightarrow f_1 = 100\% - 75\% = 25\%$

$$\bar{M}_A = \frac{f_1 M_1 + f_2 M_2}{f_1 + f_2} = \frac{25 \times (10) + 75 \times (12)}{100} = 11/5 \text{ amu}$$

 AB_2 جرم مولکولی = $11/5 + 2(19) = 68/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
 تعداد اتم‌ها $= 2/74 \text{ g}_{\text{AB}_2} \times \frac{1 \text{ mol AB}_2}{68/5 \text{ g}_{\text{AB}_2}}$

$$\times \frac{4 \text{ mol}_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol}_{\text{AB}_2}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol}_{\text{اتم}}} = 9/632 \times 10^{22} \text{ atom}$$

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی»

۶۵- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$2\text{Al} + 3\text{F}_2 \rightarrow 2\text{AlF}_3 \qquad 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$
 $? \text{gAlF}_3 = 3/01 \times 10^{24} \text{ e} \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}} \times \frac{2 \text{ mole AlF}_3}{6 \text{ mole}} \times \frac{84 \text{ g AlF}_3}{1 \text{ mole AlF}_3}$
 $= 140 \text{ gAlF}_3$
 $? \text{gAl}_2\text{O}_3 = 3/01 \times 10^{24} \text{ e} \times \frac{1 \text{ mole}}{6/02 \times 10^{23} \text{ e}} \times \frac{2 \text{ mole Al}_2\text{O}_3}{12 \text{ mole}} \times \frac{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mole Al}_2\text{O}_3}$
 $= 85 \text{ gAl}_2\text{O}_3$
 $\frac{\text{AlF}_3 \text{ جرم}}{\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ جرم}} = \frac{140}{85} \approx 1/65$

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ کتاب درسی»

۶۶- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

با توجه به طیف نشان داده شده در صفحه ۲۰ کتاب درسی، طول موج امواج رادیویی بلندتر از امواج فرسرخ و آن هم بلندتر از پرتوهای X و گاما است.

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۲۰ کتاب درسی»

۶۷- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

موارد «آ» و «پ» صحیح هستند.
در مورد «ب»: انرژی با طول موج نسبت عکس دارد.
در مورد «ت»: هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر شود، انرژی الکترون بیشتر و طول موج آن کوتاه‌تر می‌شود.

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۲۷ کتاب درسی»

۶۸- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

در مورد گزینه «۱»: با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن افزایش می‌یابد.

در مورد گزینه «۲»: تنها برای اتم‌های هیدروژن و هلیم تراز انرژی $n=1$ حالت پایه به شمار می‌آید.

در مورد گزینه «۳»: در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار قرمز مربوط است.

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه ۲۴ کتاب درسی»

۶۹- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

آ) اگر به اتم‌هایی که در حالت پایه قرار دارند به حد کافی انرژی داده شود، الکترون‌های آن‌ها به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابند.

ب) در اتم هیدروژن، هرچه از هسته دورتر می‌شویم، اختلاف سطح انرژی لایه‌های الکترونی کاهش می‌یابد.

پ) در مدل کوانتومی اتم، با فاصله گرفتن از هسته، شماره نسبت داده شده به لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷ کتاب درسی»

۷۰- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

انرژی مانند خرمی از گندم با نگاه ریزبینانه و میکروسکوپی، به صورت گسسته یا کوانتومی است اما با نگاه از دور و به صورت ظاهری و ماکروسکوپی، پیوسته می‌باشد. انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی (تعداد پروتون‌های آن بستگی دارد.

«کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی»