

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} a_1 = 5 \\ r = \frac{10}{5} = 2 \end{cases} \Rightarrow a_n = a_1 r^{n-1} \Rightarrow a_n = 5(2)^{n-1}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow x^2 - 4x = -1 \xrightarrow{+4} x^2 - 4x + 4 = 3 \Rightarrow (x-2)^2 = 3$$

$$\Rightarrow x-2 = \pm\sqrt{3} \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$x = \frac{-b}{2a} \Rightarrow x = \frac{4}{2} \Rightarrow x = 2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$x = 2 \Rightarrow 2(2)^k + 2k + 2 = 0 \Rightarrow 2^8 + 2k + 2 = 0 \Rightarrow k = -15$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{2x-1}{x+5} < 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = -5 \end{cases} \Rightarrow -5 < x < \frac{1}{2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

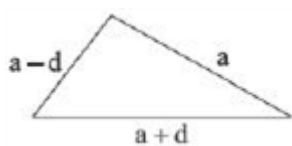
$$\frac{x}{x+7} \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -7 \end{cases} \Rightarrow x < -7 \text{ یا } x \geq 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{x+2}{3x-2} - 2 > 0 \Rightarrow \frac{(x+2) - 2(3x-2)}{3x-2} > 0 \Rightarrow \frac{-5x+6}{3x-2} > 0 \Rightarrow \frac{2}{3} < x < \frac{6}{5}$$

در بازه‌ی $\left(\frac{2}{3}, \frac{6}{5}\right)$ تنها یک عدد صحیح $x = 1$ قرار دارد.

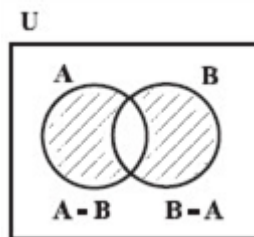
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$(a-d) + a + (a+d) = 36 \Rightarrow 3a = 36 \Rightarrow a = 12$$

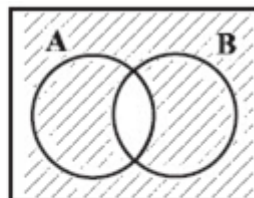
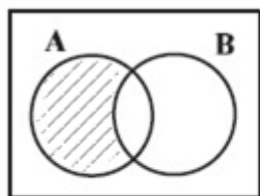
$$a-d + a + d = 2a = 24$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر نمودار ون را رسم کنیم، می بینیم که دو مجموعه $A - B$ و $B - A$ هیچ عضو مشترکی ندارد و

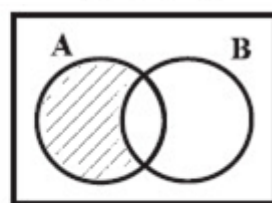
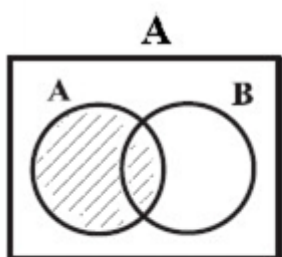


جدا از هم هستند.

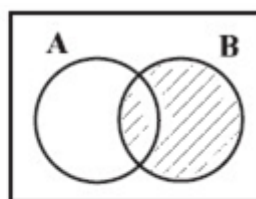
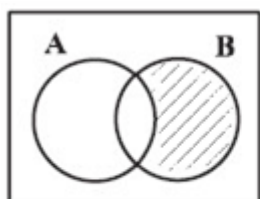
جدا از هم نبودن سایر گزینه ها را با نمودار ون بررسی می کنیم:



گزینه ۲:



گزینه ۳:



گزینه ۴:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

مجموعه الف نامتناهی است؛ زیرا بین هر ۲ عدد گویا، بی شمار عدد گویا وجود دارد.

مجموعه ب نامتناهی است؛ زیرا بی شمار دایره به مرکز O وجود دارد که شعاع های مختلفی دارد.

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

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با طرفین وسطین کردن معادله، آن را حل می کنیم:

$$\frac{t}{t+1} = \frac{t+1}{3} \Rightarrow 3t = (t+1)^2$$

$$t^2 + 2t + 1 = 3t \Rightarrow t^2 - t + 1 = 0 \xrightarrow{\text{مقایسه با فرم استاندارد } ax^2+bx+c=0} \begin{cases} a=1 \\ b=-1 \\ c=1 \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4 \times (1) \times (1) = 1 - 4 = -3$$

چون $\Delta < 0$ ، لذا معادله ریشه ندارد.

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{2 \times \left(\sqrt[3]{2}\right)^3} = \sqrt[3]{2^2} = \left(\sqrt[3]{2}\right)^2$$

$$\sqrt[3]{2^{\frac{2}{3}}} = \sqrt[3]{2^{\frac{2}{3}}} = \sqrt[3]{8^{\frac{1}{3}}} = \sqrt[3]{8}$$

$$\frac{(x+2)(-x^2+x-1)}{x^2+x+3} > 0$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ریشه‌های عبارت‌های صورت و مخرج را یافته و جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2$$

$$-x^2+x-1=0 \Rightarrow \Delta=1-4(-1)(-1) < 0 \xrightarrow{a<0} \text{همواره منفی}$$

$$x^2+x+3=0 \Rightarrow \Delta=1-4(3) < 0 \xrightarrow{a>0} \text{همواره مثبت}$$

X	-2		
$x+2$	-	○	+
$-x^2+x-1$	-		-
x^2+x+3	+		+
عبارت	+	○	-

بنابراین جواب نامعادله به صورت $x < -2$ است که شامل دو عدد صحیح منفی ۱- و ۲- نمی‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴

گزاره «الف» نادرست است، به عنوان نمونه اگر $A=R$ و $B=N$ باشد، مجموعه $(A-B)$ یعنی $R-N$ مجموعه نامتناهی است.

گزاره «ب» درست است، زیرا اگر A متناهی و B نامتناهی باشد و $B \subset C$ باشد، پس قطعاً C نیز نامتناهی است و $(A \cap C)$ نیز متناهی است (زیرا اشتراک یک مجموعه متناهی و یک مجموعه نامتناهی، مجموعه‌ای متناهی است) و تفاضل یک مجموعه متناهی از مجموعه نامتناهی، قطعاً مجموعه‌ای نامتناهی است.

گزاره «ج» نادرست است، زیرا بین دو عدد حقیقی صفر و ۱، بی‌شمار عدد گویا و بی‌شمار عدد گنگ وجود دارد. (به عنوان نمونه،

تمام اعداد به شکل $\frac{\sqrt{2}}{n}$ به ازای اعداد طبیعی $n \geq 2$ اعدادی گنگ هستند که در بازه $(0, 1)$ قرار دارند.)
بنابراین فقط یکی از گزاره‌های داده شده صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در گزینه‌ی ۴ فقط اعداد صحیحی که مجذور آن‌ها کوچک‌تر یا مساوی ۴۸۴ باشد قابل قبول است و از ۱۵

$$D = \{0, \pm 1, \pm 2, \dots, \pm 22\}$$

آن جایی که $22^2 = 484$ است، پس:

بنابراین متناهی است.

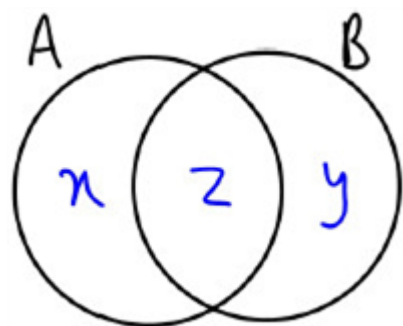
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶

برای اینکه معادله‌ی درجه‌ی دوم ریشه‌ی حقیقی نداشته باشد باید:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2m)^2 - 4(m-1)(m+5) < 0 \Rightarrow 4m^2 - 4m^2 - 16m + 20 < 0$$

$$\Rightarrow -16m < -20 \Rightarrow m > \frac{-20}{-16} \Rightarrow m > \frac{5}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷



$$\begin{cases} (x+z) - (z+y) = 14 \\ (x+y+z) - z = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x-y = 14 \\ x+y = 20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 17 \\ y = 3 \end{cases}$$

$$n(B-A) = y = 3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$n(U) = 16$$

$$A: \text{چشم رنگی} \Rightarrow n(A) = 7$$

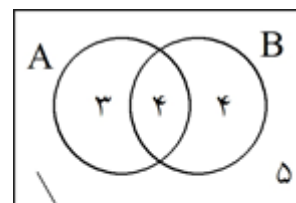
$$B: \text{عینکی} \Rightarrow n(B) = 8$$

$$n(A-B) = 3 \Rightarrow n(A \cap B) = 7 - 3 = 4$$

$$n(B-A) = 8 - 4 = 4$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 3 + 4 + 4 = 11$$

$$\Rightarrow n(A' \cap B') = n(U) - n(A \cup B) = 16 - 11 = 5$$



غیرعینکی
فاقد چشم رنگی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۹

$$66, 63, 60, \dots \Rightarrow \begin{cases} a_1 = 66 \\ d = -3 \end{cases}$$

حال باید ببینیم به ازای کدام n ، a_n برابر با صفر است:

$$a_n = 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d = 0 \Rightarrow 66 + (n-1)(-3) = 0 \Rightarrow 66 - 3n + 3 = 0 \Rightarrow 3n = 69$$

$$\Rightarrow n = \frac{69}{3} = 23$$

$$\frac{\sqrt[3]{2 \times 2 \sqrt{2}}}{\sqrt[3]{2 \sqrt{2} \times (2^4)^{-\frac{1}{3}}}} = \frac{\sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{2} \sqrt[3]{\sqrt{2}}}{\sqrt[3]{2 \sqrt{2}} \times 2^{-\frac{4}{3}}} = 8 \sqrt[3]{2}$$

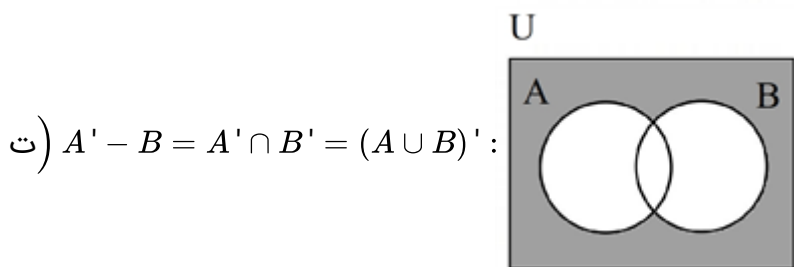
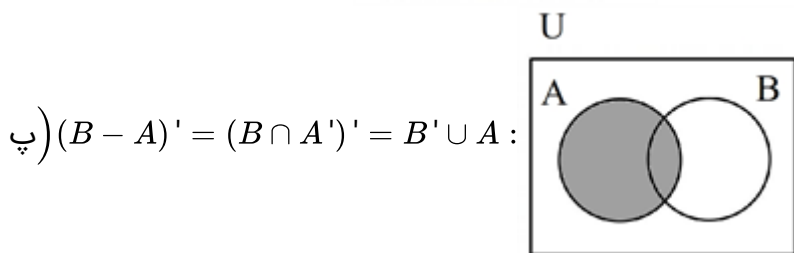
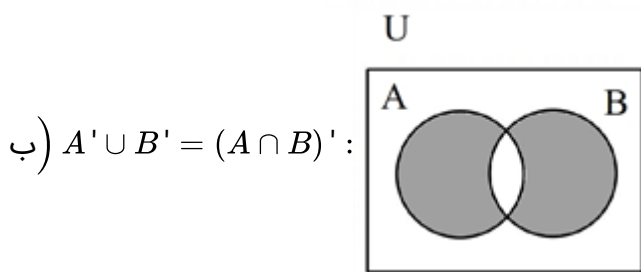
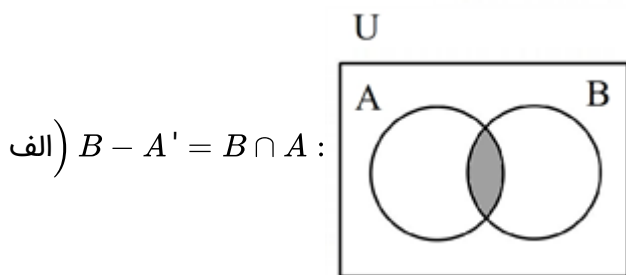
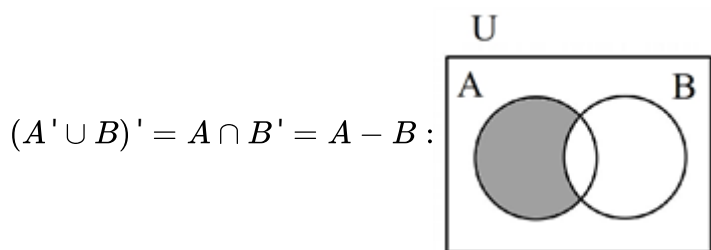
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۱

$$A = \sqrt[3]{5^2} \sqrt[3]{5^3} \times 5^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{5^4 \times 5^3}} \times \sqrt[3]{5^2} = \sqrt[3]{5} \sqrt[3]{5^2} = 5$$

$$\Rightarrow (5A)^{-\frac{1}{3}} = (125)^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{125}} = \frac{1}{5} = 0.2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲



بنابراین مجموعه‌ی $(A' \cup B)'$ ، زیرمجموعه‌ی مجموعه‌های $A' \cup B'$ و $(B - A)'$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۳

$$n(A \cup B') = n(A) + n(B') - n(A \cap B') = n(A) + n(U) - n(B) - n(A - B) = 40$$

$$\Rightarrow n(U) - n(A - B) = 32 \quad (1)$$

$$n(A' \cap B') = n(U) - n(A \cup B) = n(U) - [n(A) + n(B) - n(A \cap B)]$$

$$= n(U) - n(A - B) - n(B) \xrightarrow{(1)} 32 - 22 = 10$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۴

$$\frac{1}{x+y} - \frac{1}{x-y} + \frac{2y}{(x-y)(x+y)} = \frac{(x-y) - (x+y) + 2y}{(x-y)(x+y)}$$

$$= \frac{x-y-x-y+2y}{(x-y)(x+y)} = \frac{0}{(x-y)(x+y)} = 0$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۵

$$a_1 = 1, a_{n+1} = a_n + (n+1) \Rightarrow a_2 = a_1 + 2, a_3 = a_2 + 3, \dots, a_n = a_{n-1} + n$$

$$1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, \dots \Rightarrow a_n = 36$$

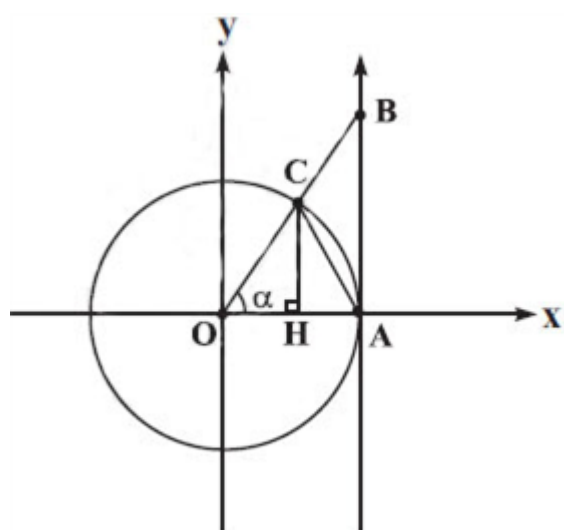
پس جمله‌های دنباله به صورت:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶

$$|2x - 1| < 3 \Rightarrow -3 < 2x - 1 < 3 \Rightarrow -2 < 2x < 4 \Rightarrow -1 < x < 2 \Rightarrow A = (-1, 2)$$

$$4x + 5 \geq 1 \Rightarrow 4x \geq -4 \Rightarrow x \geq -1 \Rightarrow B = [-1, +\infty) \Rightarrow A \cup B = [-1, +\infty)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۷



$$CH = \sin \alpha$$

$$\left. \begin{array}{l} OH = \cos \alpha \\ OA = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow AH = 1 - \cos \alpha$$

$$\triangle ACH \Rightarrow \text{فیتاغورس در } \triangle ACH \Rightarrow CH^2 + AH^2 = AC^2$$

$$\Rightarrow \sin^2 \alpha + (1 - \cos \alpha)^2 = AC^2$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin^2 \alpha + 1 + \cos^2 \alpha - 2 \cos \alpha = AC^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 2 - 2 \cos \alpha \quad (I)$$

$$\triangle OAB : \cos \alpha = \frac{OA}{OB} = \frac{1}{1 + BC} \Rightarrow 1 + BC = \frac{1}{\cos \alpha} \Rightarrow BC = \frac{1 - \cos \alpha}{\cos \alpha} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} \frac{AC^2}{BC} = \frac{2(1 - \cos \alpha)}{\frac{1 - \cos \alpha}{\cos \alpha}} \Rightarrow \frac{AC^2}{BC} = 2 \cos \alpha$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. a و b را به صورت توان گویا می نویسیم: ۲۸

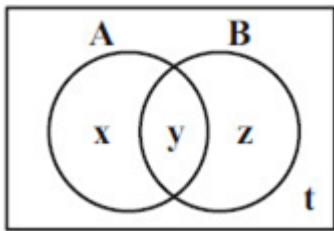
$$a = (\sqrt[4]{2^2})^{1/4} = \left(2^{2/4}\right)^{1/4} = 2^{1/8}$$

$$b = (\sqrt[4]{2^6})^{-1/4} = \left(2^{6/4}\right)^{-1/4} = 2^{-6/16} = 2^{-3/8}$$

$$a^2 = (2^{1/8})^2 = 2^{1/4} = (2^{-3/8})^{-1} = b^{-1} = \frac{1}{b}$$

بنابراین:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نواحی مختلفی که از مشخص کردن دو مجموعه در نمودار ون پدید می آید را نام گذاری می کنیم سپس عبارت را براساس نواحی مشخص شده می نویسیم. ۲۹



$$((A - B) \cup (B - A))' = \{y, t\}$$

$$A \cap B = \{y\} \Rightarrow \{y, t\} = \{y\} \Rightarrow \text{در ناحیه } t \text{ هیچ عضوی وجود ندارد} \\ \Rightarrow A' \cap B' = \emptyset$$

$$S = (A \cup B) \cup (A' \cap B') \Rightarrow S = (A \cup B) \cup \emptyset \Rightarrow S = A \cup B$$

$$\sqrt{x-4} - \sqrt{x-a} = t \Rightarrow \text{حکم: } 1+t = ? \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است.} \quad \text{۳۰}$$

$$\sqrt{x-4} + \sqrt{x-a} = 4 \xrightarrow{\times(t)} \cancel{\sqrt{x-4}} - 4 - \cancel{\sqrt{x-a}} + a = 4t \Rightarrow t = \frac{a-4}{4} = \frac{a}{4} - 1$$

$$1+t = \cancel{\sqrt{x-4}} + \frac{a}{4} - \cancel{\sqrt{x-a}} = \frac{a}{4}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هنگام ورود و یا خروج ذرات بزرگ همیشه ATP مصرف می شود. بررسی سایر گزینه ها: ۳۱

گزینه ۱: ذرات درشت از کانال عبور نمی کنند.

گزینه ۲: می تواند وارد یاخته شود.

گزینه ۳: فعالیت پمپ برای انتقال فعال است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۳۲

(۱) طبق شکل، لوزالمعده دارای دو مجرای ورودی مواد به دوازدهه است که یکی از این مجراها با مجرای خروجی صفرا مشترک است در صورتی که مجرای مشترک خروجی صفرا و لوزالمعده مسدود شود، پروتئازهای پانکراس از مجرای دیگر وارد دوازدهه می‌شوند.



(۲) در صورتی که یاخته‌های کناری موجود در غدد معده تخریب شوند، تولید فاکتور داخلی معده کاهش یافته، در نتیجه ویتامین B_{12} که برای ساخت گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است جذب نمی‌شود. در نتیجه تعداد گویچه‌های قرمز در خون کاهش می‌یابد.

(۳) در هنگام رسوب ترکیبات صفرا و تشکیل سنگ در کیسه‌ی صفرا، ورود صفرا به دوازدهه کاهش یافته، گوارش و جذب چربی‌ها به درستی انجام نمی‌شود، در این حالت بدن از چربی‌های ذخیره‌شده در یاخته‌های بافت چربی استفاده می‌کند و اندازه‌ی این یاخته‌ها کوچک‌تر می‌شود، در نتیجه با کاهش اندازه‌ی یاخته‌های بافت چربی، فضای بین یاخته‌ای آن‌ها بیشتر می‌شود.

(۴) هنگامی که انقباض بنداره‌ی پیلور کم می‌شود، مقداری از محتویات معده به دوازدهه تخلیه می‌شود، در نتیجه حجم معده کاهش و چین‌خوردگی‌های دیواره‌ی معده افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۳

برخی دسته تارهای خارج شده از گره اول در دسته تارهای دهلیزی را تشکیل می‌دهند. جریان الکتریکی را به ماهیچه‌ی دهلیزها می‌رسانند، نه به گره دوم. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل و متن کتاب درسی صحیح هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور ترشحات کیسه‌ی صفرا، غدد بزاقی و پانکراس (لوزالمعده) و کبد است. ۳۴

(۱) برای کیسه‌ی صفرا صادق نیست.

(۲) کیسه‌ی صفرا توانایی تولید بی‌کربنات ندارد.

(۳) از طریق مجرا یا مجاری به لوله‌ی گوارش وصل‌اند.

(۴) برای غدد بزاقی صادق نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پوشش هسته از دولایه غشا ساخته شده است. در ساختار غشا، تری‌گلیسرید وجود ندارد، اما ۳۵

فسفولیپیدها می‌توانند حضور داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) فسفولیپیدها نقش ساختاری دارند و در بدن جانداران بیشتر در ساختار غشاهای سلولی شرکت می‌کنند.

(۳) هر دو نوع مولکول دارای یک مولکول گلیسرول در ساختار خود هستند.

(۴) تری‌گلیسریدها عنصر فسفر ندارند.

۳۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور بوم‌سازگان است. فرسایش خاک می‌تواند یکی از پیامدهای جنگل‌زدایی (نه جنگل‌زایی) در آن باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در بوم‌سازگان انواعی از گونه‌ها قابل مشاهده‌اند.
- (۳) بوم‌سازگان از تأثیرات عوامل زنده و غیرزنده بر هم ایجاد می‌شود.
- (۴) همه‌ی جانداران دارای یاخته و مولکول دنا هستند.

۳۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌ی ۱: بعد از آغاز مرحله غیرارادی فرایند بلع، دیواره‌ی ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود.
- گزینه‌ی ۲: در هنگام بلع، حنجره به سمت بالا و برچاکنای به سمت پایین حرکت می‌کند و راه نای بسته می‌شود.
- گزینه‌ی ۴: قبل از آغاز مرحله غیرارادی فرایند بلع، با فشار زبان، توده‌ی غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود.

۳۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ بنابراین، شناخت بیش‌تر گیاهان یکی از راه‌های تأمین غذای بیش‌تر و با مواد مغذی بیش‌تر است.

۳۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

- منظور سؤال «معه» است، بخشی از لوله‌ی گوارش که مراحل پایانی گوارش مواد در آن آغاز می‌شود. دوازدهه بعد از معده قرار دارد. در معده، یاخته‌های پوششی سطحی و بعضی یاخته‌های غدد، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی (۱): کربوهیدرات‌ها در روده‌ی باریک به مونوساکارید تبدیل می‌شوند.
 - گزینه‌ی (۲): این مورد برای معده صادق نیست. در معده پروتئین‌ها به آمینواسید تبدیل نمی‌شوند.
 - گزینه‌ی (۳): گوارش کامل لیپیدها مربوط به روده‌ی باریک است.

۴۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند، با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← خوناب و بخش (ب) ← یاخته‌های خونی را نشان می‌دهد. بررسی موارد:

- الف) برخی از ترکیبات کربن‌دار خوناب مانند HCO_3^- (بیکربنات) جزو مولکول‌های زیستی محسوب نمی‌شوند.
- دقت کنید: مولکول‌های زیستی شامل کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها هستند.
- ب) گویچه‌های قرمز، بالغ، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند، بنابراین نمی‌توانند دارای مولکول‌های دنا که ذخیره‌کننده‌ی اطلاعات وراثتی هستند، باشند.
- ج) در بخش یاخته‌ای، درون یاخته‌ها پروتئین یافت می‌شود، مثلاً هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز و پروتئین‌ها نیتروژن‌دار هستند.
- د) گروهی از پروتئین‌های خوناب (گلوبولین‌ها) در مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

۴۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

- الف) برای ابتدای موج P صحیح است. زیرا این بخش مربوط به استراحت عمومی قلب است.
- ب) در زمان ثبت ابتدای موج P و موج QRS، خون تیره به بطن راست و خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود.
- ج) در زمان ثبت موج QRS، میزان انقباض ماهیچه‌ی دیواره دهلیزها کاهش می‌یابد.
- د) یاخته‌های ماهیچه‌ای برای انجام سایر فعالیت‌های خود نیز انرژی مصرف می‌کنند.

۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

انتقال فعال: فرآیندی که در آن، یاخته، مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرآیند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول ATP به‌دست آید. مولکول ATP شکل رایج انرژی در یاخته است.

۴۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

استحکام دریچه‌ها وابسته به بافت پیوندی است.

الف: دریچهٔ دولختی
ب: دریچهٔ سه‌لختی
ج: دریچهٔ سینی آئورت
د: دریچهٔ سینی ششی
ه: سرخرگ کرونری

۴۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور از جانورانی که جدایی ناقص بطن‌ها در آن‌ها دیده می‌شود و خون موجود در دهلیزهای آن‌ها می‌تواند روشن یا تیره باشد، بسیاری از خزندگان است. تنها عبارت ب درست است. بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) دوزیستان در بین مهره‌داران، تنفس پوستی دارند.

ب) کلیه در خزندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

ج) تنها برخی از مارها در نزدیکی چشم خود گیرندهٔ حساس به پرتو فروسرخ دارند.

د) تنها پرندگان دریایی و بیابانی ترشحات نمکی بسیار غلیظی را از بخش نزدیک به نوک منقار خود دفع می‌کنند.

۴۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

هر چهار مورد صحیح است:

الف) موج فعالیت الکتریکی بطن‌ها QRS است که کمی قبل از شروع انقباض، ثبت آن شروع می‌شود.

ب) در دوره استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها، خون فقط از دهلیزها خارج می‌شود و در انقباض بطن‌ها، بخون فقط از بطن‌ها بیرون می‌رود.

ج) شروع ثبت موج فعالیت الکتریکی دهلیزها در ۰/۴ ثانیه ولی پایان ثبت هر موج فعالیت الکتریکی دهلیزها، در مرحله ی ۰/۱ ثانیه کار قلب است.

د) با توجه به ترتیب شماره‌های یک دوره، ۱- استراحت قلب، ۲- انقباض دهلیز و ۳- انقباض بطن این گزینه صحیح است.

۴۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل صورت سؤال، حافظه‌ای دو ترابایتی می‌باشد. این دستگاه از نظر اندازه، ظرفیت و قیمت، نسبت به نسخه‌های قدیمی‌تر خود بهبود قابل توجهی داشته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فناوری‌های نوین از جمله فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، نقش مهمی در پیشرفت علم زیست‌شناسی داشته و دارند.

گزینه ۲: حافظهٔ نشان داده شده، جزئی از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی است.

گزینه ۳: فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی (از جمله این حافظه)، امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یاخته‌های پوششی مخاط رودهٔ باریک می‌توانند در تولید آنزیم و جذب نقش داشته باشند. می‌دانیم که در ساختار همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش، انواع بافت‌ها به کار رفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که ایجاد حرکات کرمی توسط لایهٔ ماهیچه‌ای حلق رخ می‌دهد، نه مری.

۲) در معده، می‌توان شبکهٔ یاخته‌ای عصبی را در لایهٔ ماهیچه‌ای (لایه‌ای که ضخامت آن نسبت به لایهٔ مشابه در مری بیشتر است، زیرا دیوارهٔ معده یک لایهٔ ماهیچه‌ای مورب نیز دارد) و لایهٔ زیرمخاط (نه مخاط که لایهٔ داخلی است) مشاهده کرد.

۴) در ریفلاکس، مخاط مری آسیب می‌بیند. می‌توان گفت که در همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق متن کتاب درسی زیست ۱، در این حال، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود که در مورد این اعصاب هم صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مثلاً لیپوپروتئین‌ها

(۳) مطابق شکل یاخته کتاب درسی

(۴) ویژگی‌های بافت پیوندی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و د صحیح‌اند.

الف) برای طحال صحیح نیست.

ب) به هورمون‌های تیروئیدی اشاره دارد که سوخت‌وساز یاخته‌ها را بالا می‌برند.

ج) فقط برای کبد صحیح است.

د) به تغییر شکل مونوسیت به ماکروفاژ اشاره دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در قلب ماهی (دهلیز و بطن) خون تیره جریان دارد. خون تیره از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌رود و در آن‌جا پس از تبادلات گازی به خون روشن تبدیل شده و از طریق سرخرگ پشتی به سراسر بدن می‌رود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موج P، کمی قبل از انقباض دهلیزها ثبت می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در دهان و معده (نه مری!) جذب اندک است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

هر دو هستهٔ تکی، مونوسیت‌ها از یاخته‌های میلوئیدی و لنفوسیت‌ها از لنفوئیدی هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مطابق طرح‌های سامانهٔ باز و بستهٔ کتاب درسی، البته می‌تواند وجود داشته باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مطابق تعریف فشار خون کمینه!

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

از طریق دو رگ بزرگ لنفی با نام مجرای لنفی به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای چپ و راست می‌ریزد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۸

هم‌اکنون بعضی (نه بسیاری!) از بوم‌سازگان‌های زمین در حال تخریب و نابودی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): متن کتاب درسی

گزینه (۲): به سوخت‌های فسیلی اشاره دارد.

گزینه (۳): متن کتاب درسی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ارسطو معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود. او نمی‌دانست که هوا خود مخلوطی ۵۹

از چند نوع گاز است، بنابراین هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست.

مقایسه هوای دمی و بازدمی نشان می‌دهد که این دو هوا با هم متفاوت هستند و هوای دمی اکسیژن بیش‌تری دارد، اما در هوای

بازدمی، کربن دی‌اکسید بیش‌تر است. بنابراین اهمیت فرایند تنفس از آن‌چه ارسطو می‌پنداشت فراتر است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۰

نشاسته و گلیکوژن فقط از واحدهای گلوکز تشکیل شده است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۱

توسط یاخته‌های کبدی، تولید و در روده باریک (دوازدهه) عمل می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۲

دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند. مشاهده اساس علوم

تجربی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۳

طبق فعالیت کتاب درسی گزینه (۱) درست است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۴

حجمی از هوا که تبادل گازهای تنفسی را در فاصله بین تنفس ممکن می‌سازد، حجم باقی‌مانده است که جزو حجم‌های تنفسی

مربوط به ظرفیت حیاتی نمی‌باشد.

ظرفیت حیاتی برابر است با مجموع حجم جاری، حجم ذخیره دمی و حجم بازدمی، پس حجم باقی‌مانده جزو ظرفیت حیاتی نیست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۵

موسین ترکیبی از کربوهیدرات و پروتئین (گلیکوپروتئین) است در حالی که پیپسینوزن از جنس پروتئین، گلیکوژن از جنس

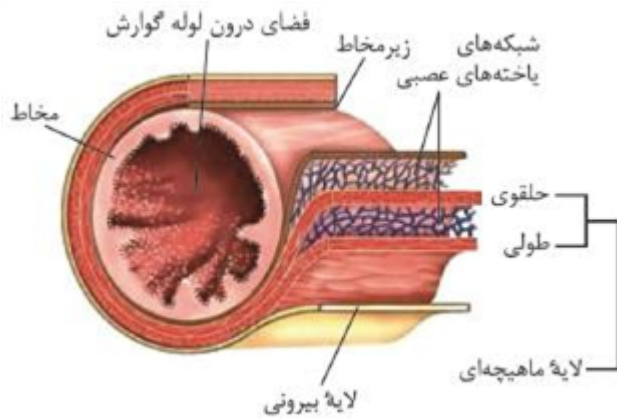
کربوهیدرات و روغن از جنس لیپید است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۶

موارد «الف» و «ب» با توجه به متن کتاب درسی نادرست هستند. یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های متفاوتی مانند سنگ‌فرشی، مکعبی و استوانه‌ای در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند.

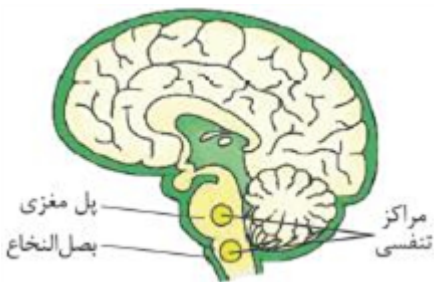
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۷

با دستگاه عصبی خودمختار ارتباط دارند، اما دستگاه عصبی خودمختار بر عملکرد این شبکه‌ها تأثیر می‌گذارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۸

بلع به معنی عبور غذا از دهان به معده است. این حرکت ابتدا ارادی بوده و با حرکت زبان، غذا وارد حلق می‌شود. در این مرحله، مرکز بلع در بصل‌النخاع روی مرکز تنفس اثر گذاشته تا دم برای مدت کوتاهی متوقف و غذا به‌طور غیرارادی با حرکت کرمی به مری وارد شود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۹



۷۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
مطابق طرح‌های کتاب درسی

۷۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
بین برون‌شامه و پیراشامه!
بقیه‌ی گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی است.

۷۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
ماه‌یچه‌ی صاف بیشتر و رشته‌های کشسان کمتر است.

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

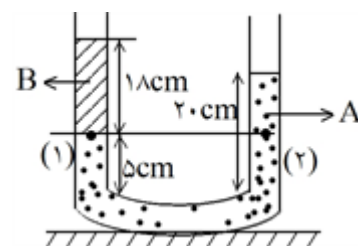
۷۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق فعالیت کتاب درسی

۷۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل کتاب درسی

۷۶ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$P_1 = P_2 \rightarrow P_1 + \rho_B g h_B = P_2 + \rho_A g h_A \rightarrow$$

$$\rho_B h_B = \rho_A h_A \rightarrow \rho_B \times 18 = \rho_A \times (20 - 5) \rightarrow \rho_B = \frac{5}{6} \rho_A$$



۷۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{عمق متر ۹۲}} = P_1 + \rho g h = 10^5 + 1000 \times 10 \times 92 = 1020000 \text{ Pa}$$

$$F = P \cdot A = 1020000 \times 10^{-4} = 102 \text{ N}$$

۷۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

هنگامی که نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع بزرگ‌تر باشد، مایع به‌صورت قطره‌قطره روی سطح قرار می‌گیرد و سطح را تر نمی‌کند.

۷۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

(الف) نادرست، مسافت کمیتی نرده‌ای بوده و جهت ندارد.

(ب) نادرست، نیرو کمیتی برداری است و جهت دارد، اما جهت آن مشخص نشده است.

(ج) نادرست، یکای سرعت متر بر ثانیه است.

۸۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$0.0000101 = 1.01 \times 10^{-6}$$

سایر گزینه‌ها درست نمادگذاری علمی شده‌اند.

$$F_{\text{پایین}} - F_{\text{بالا}} = \rho g h_{\text{پایین}} A - \rho g h_{\text{بالا}} A = \rho g A (h_{\text{پایین}} - h_{\text{بالا}})$$

$$= \rho g A h_{\text{مکعب}} = \rho_{\text{مایع}} \times v_{\text{مکعب}} \times g = 2000 \times 8 \times 10^{-3} \times 10 = 160 \text{ N}$$

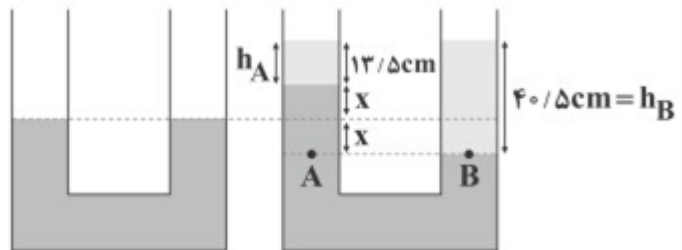
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چگالی فلز فقط به جنس آن بستگی دارد و با ایجاد تغییرات در ساختمان فیزیکی آن تغییر نمی‌کند. ۸۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اندیس (۱) را برای لوله و اندیس (۲) را برای سوراخ‌ها در نظر می‌گیریم. بنابر معادله‌ی پیوستگی داریم: ۸۳

$$V_1 A_1 = V_2 A_2 \Rightarrow 9\pi \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 0.2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = V_2 \times (15) \times \left(\pi \times \left(\frac{4 \times 10^{-4}}{4} \right) \right) \Rightarrow V_2 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه‌ی آن‌ها زیاد است و این مولکول‌ها با تندی زیاد به اطراف حرکت می‌کنند. ۸۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون ارتفاع ستون آب در لوله‌ی سمت راست بیشتر است، پس قطعاً سطح جیوه در این سمت لوله پایین‌تر می‌رود و به همان مقدار در سمت چپ بالاتر می‌رود. ۸۵



با توجه به شکل، فشار در نقاط A و B برابر است، بنابراین:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} g(2x) + \rho_{\text{آب}} g h_A + P_0 = \rho_{\text{آب}} g h_B + P_0$$

$$\Rightarrow 2\rho_{\text{جیوه}} x + \rho_{\text{آب}} h_A = \rho_{\text{آب}} h_B$$

$$\Rightarrow 2 \times 13/5 \times x + 1 \times 13/5 = 1 \times 40/5 \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$

بنابراین جیوه در لوله‌ی سمت چپ به اندازه‌ی $x = 1 \text{ cm}$ بالا رفته است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. علت سه پدیده‌های ذکر شده در گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) نیروی کشش سطحی است، اما قطره‌ای شدن جیوه روی سطح شیشه به دلیل غلبه‌ی نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است. ۸۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل ۲ در هر ارتفاعی سطح مقطع ثابت است. چون جرم و سطح مقطع به یک میزان از استوانه‌ی ۲ کم شده است. پس فشار همان $\rho g h$ خواهد بود. ۸۷

$$P_2 = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} = \frac{\downarrow mg}{\downarrow A} = \rho g h$$

اما در شکل ۱ سطح مقطع تغییر نکرده، بلکه فقط جرم کم شده؛ پس فشار از حالت قبلی (استوانه‌ی توپر) کم‌تر

$$P_1 = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} = \frac{\downarrow mg}{A} \Rightarrow P_1 < \rho g h$$

می‌شود.

$$P_1 < P_2$$

در نتیجه:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشار ناشی از مایع به ارتفاع قائم آن از سطح آزاد مایع بستگی دارد، در نتیجه:

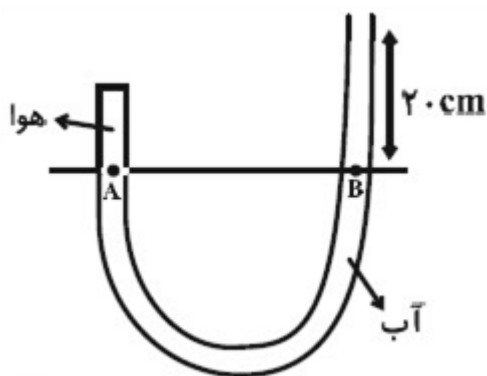
$$h_1 = h - \frac{h}{4} = \frac{3}{4}h \quad h_2 = h - \frac{h}{3} = \frac{2}{3}h$$

با استفاده از رابطه‌ی فشار داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 \times \frac{3}{4}h = \rho_2 \times \frac{2}{3}h \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{4}} = \frac{8}{9}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای آن که جسمی در آب غوطه‌ور باشد، باید اندازه‌ی نیروی شناوری برابر با اندازه‌ی نیروی وزن باشد و برای آن که جسم شناور شود، باید اندازه‌ی نیروی شناور باز هم برابر با اندازه‌ی نیروی وزن باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{hoa}} = P_{\text{آب}} + P.$$

$$\Rightarrow P_{\text{hoa}} = \rho gh + 10^5 \Rightarrow P_{\text{hoa}} = 1000 \times 10 \times 0.02 + 10^5$$

$$\Rightarrow P_{\text{hoa}} = 102000 \text{ Pa}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به نوع حرکت برگ درخت هنگام سقوط به طرف زمین، گزینه‌ی (۲) درست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشار در کف ظرف را با استفاده از نیروی وارد بر آن محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{163/2}{1200 \times 10^{-6}} = 136000 \text{ Pa}$$

$$P = \rho gh \Rightarrow 136000 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

فشار در کف ظرف ۱۰۰ cmHg است. بنابراین:

$$P_{\text{کف ظرف}} = P_{\text{گاز}} + 32 + 48 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 100 - 32 - 48 = 20 \text{ cmHg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:

الف و ب) به دلیل جرم سبک موشک کاغذی و با توجه به این که بستر اصلی حرکت موشک در هوا است، بنابراین این دو عامل، عوامل اثرگذار در نحوه‌ی حرکت موشک هستند و نمی‌توان از آن‌ها صرف‌نظر کرد.
ج) به دلیل جرم کم موشک کاغذی و تغییرات کم ارتفاع در حین حرکت می‌توانیم از تغییر نیروی وزن موشک در مسیر حرکتش صرف‌نظر کنیم.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در جامدات منشوری شکل فشار از رابطه‌ی $P = \rho gh$ محاسبه می‌شود.

$$\Delta P = \rho g(h_{\text{max}} - h_{\text{min}}) \Rightarrow 4500 = \rho \times 10(20 - 5) \times 10^{-2} \Rightarrow \rho = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B بر حسب cmHg بیان شده است که به صورت:

$$\Delta P = P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}}$$

بیان می‌شود.

$$\Delta P = P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow ۱۲ = P_{\text{مایع}} + ۱۰ \Rightarrow P_{\text{مایع}} = ۲ \text{ cmHg}$$

ستون ۳۶ سانتی‌متری از مایع، فشاری برابر ۲ cmHg ایجاد می‌کند. بنابراین داریم:

$$(\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho \times ۳۶ = ۱۳/۵ \times ۲ \Rightarrow \rho = ۰/۷۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_{\text{مکعب}} = a^۳ = ۱۱^۳ \Rightarrow V_{\text{مکعب}} = ۱۳۳۱ \text{ cm}^۳$$

$$V_{\text{فلز}} = \frac{m_{\text{فلز}}}{\rho_{\text{فلز}}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{۱۶۶۲}{۲} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = ۸۳۱ \text{ cm}^۳$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{فلز}} \Rightarrow V_{\text{فلز}} = ۱۳۳۱ - ۸۳۱ \Rightarrow V_{\text{حفره}} = ۵۰۰ \text{ cm}^۳$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{۴}{۳} \pi r^۳ \Rightarrow ۵۰۰ = \frac{۴}{۳} \times ۳ \times r^۳ \Rightarrow r = ۵ \text{ cm}$$

$$Y = \text{Pa} \cdot m^۳ \cdot s \quad N = \frac{\text{kg} \cdot X}{s} \Rightarrow X = \frac{N \cdot s}{\text{kg}} \Rightarrow \frac{Y}{X} = \frac{\text{Pa} \cdot m^۳ \cdot s}{\frac{N \cdot s}{\text{kg}}} = \frac{\text{Pa} \cdot m^۳ \cdot \text{kg}}{N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم $۱ \text{ Pa} = ۱ \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^۲}$ و $۱ \text{ N} = ۱ \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$ است. بنابراین با جایگذاری داریم:

$$\frac{Y}{X} = \frac{\left(\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^۲} \right) \cdot m^۳ \cdot \text{kg}}{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^۲}} = \text{kg}$$

که این یکا، یکای SI جرم است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این مسئله در دو ظرف استوانه‌ای مطابق شکل از یک مایع هم‌جنس ریخته شده به طوری که سطح

مقطع و ارتفاع مایع درون آن‌ها متفاوت است، می‌خواهیم فشار و نیروی وارد بر کف ظرف در حالت ۲ را با حالت ۱ مقایسه کنیم.

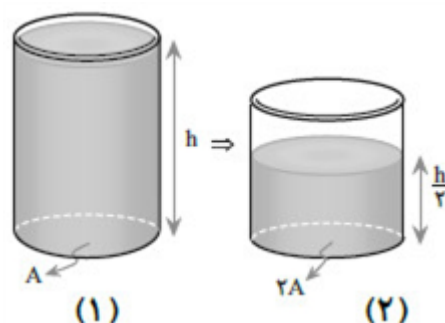
برای مقایسه‌ی فشار حاصل از مایع‌ها از رابطه‌ی $P = \rho gh$ استفاده کنیم.

$$\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{h_۲}{h_۱} \xrightarrow{h_۲ = \frac{h}{۲}, h_۱ = h} \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{۱}{۲}$$

برای مقایسه‌ی نیروهای وارد بر کف ظرف داریم:

$$F = PA \Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱} = \frac{P_۲}{P_۱} \times \frac{A_۲}{A_۱} \xrightarrow{\frac{P_۲}{P_۱} = \frac{۱}{۲}, \frac{A_۲}{A_۱} = \frac{۱}{۲}} \frac{F_۲}{F_۱} = \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۴}$$

ملاحظه می‌شود، فشار نصف شده است اما نیرو تغییر نکرده است.

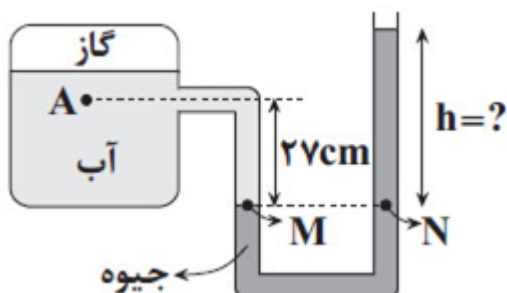


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا فشار ناشی از ۲۷ سانتی متر آب را بر حسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم:

$$(\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}} \xrightarrow[\rho_2 = 13/5 \frac{g}{cm^3}]{\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}, h_1 = 27 \text{ cm}} 1 \times 27 = 13/5 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_2 = 2 \text{ cmHg}$$

اکنون با توجه به این که طبق رابطه $P = \rho gh$ ، فشار $P_1 = 10^5 \text{ Pa}$ معادل $P_1 = 76 \text{ cmHg}$ است، برای نقطه های هم تراز M و N که هر دو در یک مایع واقع اند، می توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + P_{\text{آب}} = P_1 + P_{\text{جیوه}}$$

$$P_A = 10^5 \text{ cmHg}, P_1 = 76 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{آب}} = 2 \text{ cmHg}$$

$$10^5 + 2 = 76 + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_{\text{جیوه}} = 24 \text{ cmHg} \Rightarrow h = 24 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا فشار انتهای لوله را محاسبه و سپس آن را به سانتی متر جیوه تبدیل می کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow[F = 6/8 \text{ N}]{A = 2 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ m}^2} P = \frac{6/8}{2 \times 10^{-4}} = 3/4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

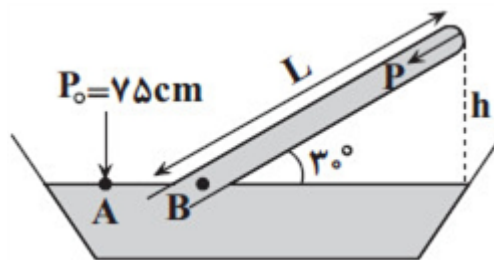
$$P = \rho gh \xrightarrow[\rho = 13600 \frac{kg}{m^3}]{m} 3/4 \times 10^4 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.25 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h = 25 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{انتهای بسته لوله}} = 25 \text{ cmHg}$$

اکنون فشار ارتفاع قائم مایع درون لوله را که همان جیوه است، می یابیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_1 = P_{\text{انتهای بسته لوله}} + P_h \Rightarrow 75 = 25 + P_h \Rightarrow P_h = 50 \text{ cmHg} \Rightarrow h = 50 \text{ cm}$$

می بینیم ارتفاع قائم جیوه باید ۵۰ cm باشد. طول لوله برابر است با:



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{L} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{50}{L} \Rightarrow L = 100 \text{ cm}$$

نقاط هم‌تراز در یک سطح افقی در مایع ساکن هم‌فشارند.

$$P_A = P_B$$

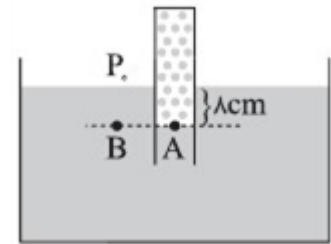
$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P.$$

ارتفاع مایع بالای نقطه‌ی A برابر ۸ cm است.

$$P_{\text{مایع}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow (\rho gh)_{\text{مایع}} = (\rho' gh')_{\text{جیوه}}$$

$$h'_{\text{جیوه}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{3/4 \times 8}{13/6} = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 2 \text{ cmHg}$$

$$P_{\text{گاز}} = 2 + 76 = 78 \text{ cmHg}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2) \Rightarrow 3/75 = \frac{1}{2} \times \frac{5}{10} (V_B^2 - V_A^2)$$

$$\Rightarrow V_B^2 - V_A^2 = 15 \quad (I)$$

با توجه به معادله‌ی پیوستگی رابطه‌ی بین تندی در مقطع A و B برابر است با:

$$A_A V_A = A_B V_B \Rightarrow 4 A_B V_A = A_B V_B \Rightarrow V_B = 4 V_A \quad (II)$$

حال با استفاده از معادله‌های (I) و (II) می‌توان نوشت:

$$(I), (II) \quad 16 V_A^2 - V_A^2 = 15 \Rightarrow V_A^2 = 1 \Rightarrow V_A = 1 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه $\frac{4}{5}$ از حجم مایع درون ظرف را خالی کرده‌ایم، حجم مایع و در نتیجه جرم مایع، $\frac{1}{5}$

$$m_{\text{ظرف}} + m'_{\text{مایع}} = \frac{1}{5} (m_{\text{ظرف}} + m_{\text{مایع}})$$

حالت اولیه می‌شود، بنابراین:

$$\frac{m'_{\text{مایع}}}{m_{\text{مایع}}} = \frac{1}{5} \rightarrow m_{\text{ظرف}} + \frac{1}{5} m_{\text{مایع}} = \frac{1}{5} m_{\text{ظرف}} + \frac{1}{5} m_{\text{مایع}} \Rightarrow m_{\text{ظرف}} = \frac{3}{5} m_{\text{مایع}}$$

$$m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} V_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} (\pi r^2 h)$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{5 \frac{g}{cm^3}}{10} \rightarrow m_{\text{مایع}} = (5)(3)(2^2)(10) = 600 g$$

$$m_{\text{ظرف}} = \frac{3}{5} \times (600) = 360 g$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به جرم و چگالی حجم قسمت توپر را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{توپر}} = \frac{18900}{\gamma/\gamma} = 7000 \text{ cm}^3$$

با توجه به شعاع خارجی، حجم کل گوی را حساب می‌کنیم:

$$V_{\text{کل}} = \frac{4}{3} \pi \times r^3 \Rightarrow V_{\text{کل}} = 4 \times 3375 = 13500 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم حفره که از روغن پر می‌شود، برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = 13500 - 7000 = 6500 \text{ cm}^3$$

جرم روغن خواهد شد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 0.8 \times 6500 = 5200 \text{ g} = 5.2 \text{ kg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۰۵)

اگر فرض کنیم که P فشار گاز محبوس بین دو مایع، P_1 فشار گاز محبوس در مخزن (۱)، P_2 فشار گاز محبوس در مخزن (۲)، h_A اختلاف دو سطح آزاد مایع A در دو طرف لوله‌ی U شکل و h_B اختلاف دو سطح آزاد مایع B در دو طرف لوله‌ی U شکل باشد، با توجه به نحوه‌ی قرارگیری دو مایع و برای برقراری شرایط صورت سؤال داریم:

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2} \quad \begin{matrix} P_1 = P + \rho_A gh_A \\ P_2 = P - \rho_B gh_B \end{matrix}$$

$$P = \frac{(P + \rho_A gh_A) + (P - \rho_B gh_B)}{2}$$

$$\Rightarrow 2P = 2P + \rho_A gh_A - \rho_B gh_B$$

$$\Rightarrow \rho_A gh_A = \rho_B gh_B \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{h_B}{h_A}$$

$$\frac{h_B = 80 - 20 = 60 \text{ cm}}{h_A = 70 - 30 = 40 \text{ cm}} \times \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{60}{40} = \frac{3}{2}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۰۶)

$$d\text{O}_2 = \frac{m}{v} \rightarrow 1/25 = \frac{m_{\text{O}_2}}{1/68} \rightarrow m_{\text{O}_2} = 9/68 \text{ g}$$

$$9/68 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122.5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 24/5 \text{ g KClO}_3$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. (۱۰۷)

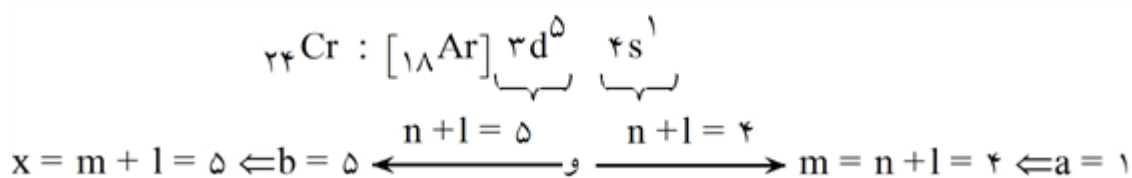
$X^{+2} : 3p^6 \rightarrow X : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$ دارد. اصلی تعلق دارد. ۲.

$Y^{-2} : 3p^6 \rightarrow Y : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$ دارد. اصلی تعلق دارد. ۴.

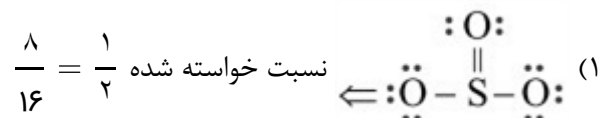
$$e : X^{+2} : 18 \bar{e}$$

← تفاوت تعداد الکترون‌ها برابر صفر است

$$e : Y^{-2} : 18 \bar{e}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۱۰۹



(۲) در شرایط یکسان واکنش‌پذیری روی از آن بیش‌تر است زیرا روی با شدت بیش‌تری از آهن با اسیدی با غلظت یکسان واکنش می‌دهد.

(۳) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله‌ی زمین جذب می‌شوند.



(۴) از واکنش کربن دی‌اکسید با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید می‌توان مواد معدنی CaCO_3 (کلسیم کربنات) و MgCO_3 (منیزیم کربنات) را به دست آورد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۰

$$1 \text{ mol CO} = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ mol N}_2 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

مول برابر از دو گاز، تعداد مولکول و تعداد اتم برابر هم داشته و جرم مولی این دو گاز مساوی است. چون از شرایط دما و فشار و گاز اطلاعی نداریم، پس نمی‌توان گفت که حجم اشغال شده توسط دو گاز برابر است.

۱۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و پ درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

الف: حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ی d برابر ۱۰ الکترون و حداکثر گنجایش الکترون در لایه‌ی چهارم برابر ۳۲ است، پس نسبت خواسته شده برابر با $\frac{5}{16}$ است.

ب: حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ی f، برابر ۱۴ و حداکثر تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌ی p برابر ۶ است، پس اختلاف آن‌ها برابر با (۱۴ - ۶ = ۸) است. حداکثر گنجایش الکترون در $n = ۲$ برابر با ۸ الکترون است.

$$\begin{aligned} \text{لایه سوم} \begin{cases} 3s = 3 \\ 3p = 4 \\ 3d = 5 \end{cases} & \quad \text{لایه چهارم} \begin{cases} 4s = 4 \\ 4p = 5 \\ 4d = 6 \\ 4f = 7 \end{cases} \end{aligned}$$

ت: $2s, 2p =$ زیرلایه‌های لایه‌ی دوم

۵ زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی ۰، ۱ و ۲ $\Rightarrow 3s, 3p, 3d$ زیرلایه‌های لایه‌ی سوم

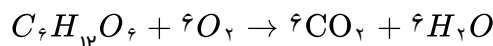
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱۲

$$\text{حجم مکعب} = a^3 = (2\text{cm})^3 = 8\text{cm}^3$$

$$? \text{ atom Cu} = 8\text{cm}^3 \times \frac{8/96 \text{ g Cu}}{1\text{cm}^3} \times \frac{1\text{mol Cu}}{64\text{g Cu}}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom Cu}}{1\text{mol Cu}} = 6/74 \times 10^{23} \text{ atom Cu}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۳



گزینه‌ی ۱:

$$?LCO_2 = 90\text{g} C_6H_{12}O_6 \times \frac{1\text{mol } C_6H_{12}O_6}{180\text{g} C_6H_{12}O_6} \times \frac{6\text{mol } CO_2}{1\text{mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{22/4 LCO_2}{1\text{mol } CO_2} = 67/2 LCO_2$$

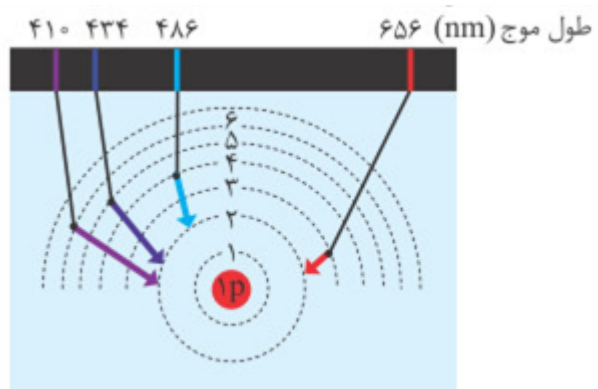
گزینه‌ی ۲: گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر و جرقه با هم واکنش نمی‌دهند.

گزینه‌ی ۳: فرایند هابر در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

گزینه‌ی ۴: با توجه به دمای جوش سه گاز NH_3 ، H_2 و N_2 ، با سرد کردن مخلوط آن‌ها تا دمای $-40^\circ C$ گاز آمونیاک به حالت مایع خارج می‌شود.

۱۱۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل زیر چگونگی ایجاد نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را نشان می‌دهد.



عدد اتمی A برابر ۵۶ و عدد اتمی B برابر ۵۳ می‌باشد و تفاوت عدد اتمی آن‌ها با عدد اتمی نخستین فلز گروه ۱ (Li) برابر است.

$$\text{درصد فراوانی: } {}^{24}_{13}\text{Mg} > {}^{26}_{13}\text{Mg} > {}^{25}_{13}\text{Mg}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست

گزینه (۲): درست

گزینه (۳): درست، مثال: O_2 , HF , NF_3 و ... از طریق پیوند اشتراکی بین اتم‌های نافلزی به وجود آمده‌اند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1 / 8.06 \times 10^{-19}}{6 / 0.2 \times 10^{-23}} \times 64 \times 10^3 = 1 / 92 \text{ mg Cu}$$

اول) درست

$$\frac{^A\text{Cu}}{64} = \frac{^V\text{Fe}}{56}$$

دوم) درست

سوم) نادرست. عدد مشخص شده در جدول $\leftarrow$ جرم اتمی $\neq$ عدد جرمی

$$\frac{2}{18} \times 3 H_2O > \frac{1}{44} \times 3 CO_2$$

چهارم) درست

$$^{\leftarrow} \text{تایی نیست} \quad {}^{31}\text{Ga}^{3+} : \left[{}^{18}\text{Ar} \right] 3d^{10}$$

پنجم) نادرست

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 : \text{شمار اتم ها} = 1/71 \text{g} \times \frac{1 \text{ mol}}{342 \text{ g}} \times \frac{17 N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = 0/085 N_A \text{ atom}$$

بنابراین مطابق داده‌های سؤال، شمار اتم‌های موجود در نمونه‌ی فلز M برابر است با:

$$6 \times 0/085 N_A = 0/51 N_A \text{ atom}$$

$$M \text{ فلز} : 1 \text{ mol } M \times \frac{N_A \text{ atom}}{1 \text{ mol } M} \times \frac{45/9 \text{ g } M}{0/51 N_A \text{ atom}} = 90 \text{ g}$$

$$M \text{ اتمی} = 90 \text{ amu} \Rightarrow M \text{ جرمی} = 90$$

$$\begin{cases} p + n = 90 \\ n = 1/25 \end{cases} \Rightarrow p = 40, n = 50$$

بنابراین عدد اتمی فلز M برابر با ۴۰ بوده و باتوجه به تفاوت عدد اتمی آن با گاز نجیب Kr ۳۶، فلز M متعلق به گروه چهارم جدول دوره‌ای است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر چه طول موج یک نور کوتاه‌تر باشد، انرژی آن بیش‌تر بوده و در هنگام عبور از منشور، بیش‌تر منحرف می‌شود.
گزینه ۲: در ساختار لایه‌ای اتم با دور شدن از هسته، سطح انرژی لایه‌ها به یکدیگر نزدیک‌تر شده و اختلاف سطح انرژی لایه‌های متوالی کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: آرایش الکترونی یون Cr^+ : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

تعداد الکترون‌ها در سومین لایه: $13 = 5 + 6 + 2 \Rightarrow 3s^2 3p^6 3d^5$

تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌هایی با $l = 2 (d) \Rightarrow 3d^5$

$$13 - 5 = 8$$

گزینه ۴: آلومینیم اکسید: $\text{Al}_2\text{O}_3 \Leftarrow$ نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها: $\frac{3}{2}$

منیزیم فلئوئورید: $\text{MgF}_2 \Leftarrow$ نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها: ۲

$$\frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{3}{4} = \frac{3}{4}$$

نسبت خواسته شده

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جرم مولی فلز M و ترکیب MBr_2 را به دست می‌آوریم:

به ازای هر مول MBr_2 ، یک مول فلز M وجود دارد. بنابراین شمار مول فلز M در این نمونه برابر $0.08 / 0.8$ مول است.

$$M \text{ جرم مولی} = \frac{3/2 g}{0.08 \text{ mol}} = 40 g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{MBr}_2 = 40 + 160 = 200 g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?g \text{MBr}_2 = 0.48 g \text{Br}^- \times \frac{200 g \text{MBr}_2}{160 g \text{Br}^-} = 0.6 g \text{MBr}_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های ب و ت درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت الف: فراوانی ^{235}U کمتر از 0.7% است.

عبارت پ: منجر به سرطان ریه می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۴ متعلق به مدل کوانتومی یا اوربیتالی است که توسط اروین شرودینگر ارائه شد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یون یدید با یون حاوی $^{99}_{43}\text{Tc}$ اندازه‌ی مشابهی دارد نه با خود اتم $^{99}_{43}\text{Tc}$.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جدول تناوبی دارای ۷ دوره و ۱۸ گروه است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گاز نجیب دوره‌ی اول He و گاز نجیب دوره سوم ^{18}Ar است.

$$18 - 2 = 16$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از تکنسیم $^{99}_{43}\text{Tc}$ برای تصویربرداری از غده‌ی تیروئید استفاده می‌شود، زیرا یون یدید با یونی که

حاوی $^{99}_{43}\text{Tc}$ است، اندازه‌ی مشابهی دارد و غده‌ی تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲۷

درصد فراوانی هیدروژن در سیاره‌ی مشتری خیلی بیشتر از ۵۰٪ است (حذف شکل «ت»).

فراوان‌ترین عنصرهای سازنده‌ی زمین به ترتیب عبارتند از: O , Fe , Si و Mg (حذف شکل‌های «آ» و «ب»).

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به شکل ۱۷ کتاب درسی شیمی دهم (فصل ۱) مراجعه کنید. ۱۲۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پاسخ صحیح سؤالات بدین صورت است: ۱۲۹

آ) برخی از دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مه‌بانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.

ب) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کوتاه‌ترین طول موج مربوط به پرتوهای گاما و بلندترین طول موج مربوط به امواج رادیویی است؛ پس ۱۳۰

این دو موج، بیش‌ترین تفاوت طول موج را با هم دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد ب نادرست است. ۱۳۱

از آن‌جا که طول موج با انرژی رابطه عکس دارد؛ بنابراین مقایسه‌ی انرژی پرتوها به صورت زیر است:

ریزموج‌ها > قرمز > بنفش

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست: ۱۳۲

۱) شکل و حجم یک ماده جامد به شکل ظرف بستگی ندارند.

۲) تراکم‌پذیری گازها بیشتر از مایعات است.

۳) گازها در اثر افزایش فشار متراکم می‌شوند، یعنی مولکول‌های آن‌ها به هم نزدیک می‌شوند و با کاهش فشار فاصله بین مولکولی افزایش می‌یابد و مولکول‌ها از هم دور می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۳

رنگ لامپ‌ها به دلیل نشر نور به وسیله‌ی الکترون‌های برانگیخته‌شده می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۴

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) سوخت سبز و پلاستیک سبز موادی زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

پ) برای این فرایند از MgO و CaO استفاده می‌شود. (اکسید فلزات واقع در گروه ۲ و دوره‌های ۳ و ۴ جدول تناوبی)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گروه‌های ۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ (در مجموع ۶ گروه) شامل ۶ عنصر (از دوره دوم تا دوره هفتم) هستند. ۱۳۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مه‌بانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن ۱۳۶

شرایط پس از پدید آمدن ذره‌های زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون، عنصرهای هیدروژن و هلیوم پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند.

$$n + l = 7 \Rightarrow \begin{cases} 7 + 0 : 7s \Rightarrow 2e^- \\ 6 + 1 : 6p \Rightarrow 6e^- \\ 5 + 2 : 5d \Rightarrow 10e^- \\ 4 + 3 : 4f \Rightarrow 14e^- \end{cases}$$

$32e^-$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد پ صحیح می باشد. در معادله واکنش، رسوب حالت جامد s، مذاب حالت مایع l و بخار حالت گاز g دارد. بررسی سایر موارد:

(آ) هنگامی که به شکر گرما داده می شود، بر اثر یک تغییر شیمیایی، رنگش تغییر می کند.

(ب) نماد $\xrightarrow{\Delta}$ به این معناست که واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دهند.

(ت) در معادله نوشتاری فقط نام مواد شرکت کننده در واکنش بیان می شود و لزومی ندارد که حالت فیزیکی آن ها نیز حتماً بیان شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آرایش الکترونی فشرده عناصر یک دوره، با نماد گاز نجیب مشابهی نوشته می شود. بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: $3X \leftarrow$ دوره چهارم	$3Z \leftarrow$ دوره دوم
گزینه ۲: $9J \leftarrow$ دوره دوم	$11M \leftarrow$ دوره سوم
گزینه ۳: $22A \leftarrow$ دوره چهارم	$23D \leftarrow$ دوره چهارم
گزینه ۴: $34E \leftarrow$ دوره چهارم	$16G \leftarrow$ دوره سوم

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد اول و دوم نادرست است. بررسی همه موارد:

مورد اول: شمار نوترون ها در یک اتم از رابطه $A - Z$ محاسبه می شود.

مورد دوم: دو ایزوتوپ 1H و 2H پایدار هستند.

مورد سوم: اختلاف تعداد پروتون ها در ایزوتوپ های یک عنصر صفر است.

مورد چهارم: بعضی ایزوتوپ ها تابع شرایط $\frac{n}{p} \geq 1/5$ نیستند و پرتوزا هستند.

