

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{8x^2 - 60x + 150x - 125}{4x^2 - 20x + 25} = \frac{(2x-5)^2}{(2x-5)^2} = 2x-5 = 2\left(\frac{5-\sqrt{3}}{2}\right) - 5 \Rightarrow 5 - \sqrt{3} - 5 = -\sqrt{3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$-4 < \frac{-1}{3-x} < 0 \Rightarrow -4 < \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow x-3 < 0 \Rightarrow x < 3 \quad (1) \\ \frac{1}{x-3} > -4 \Rightarrow 1 < -4x + 12 \Rightarrow 4x < 11 \Rightarrow x < \frac{11}{4} \quad (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \cap (2)} \text{مجموعه جواب} = \left\{ x \mid x < \frac{11}{4} \right\} \Rightarrow \text{مقادیر طبیعی} = 1, 2$$

روش دوم:

$$-4 < \frac{1}{x-3} < 0 \Rightarrow \text{اعداد طبیعی بزرگتر از ۳ کسر را مثبت می‌کند و کسر به ازای } x = 3 \text{ تعریف نشده است، پس فقط } x = 2 \text{ و } x = 1 \text{ جواب است.}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\sqrt[4]{625} + \sqrt[2]{\sqrt[3]{\frac{1}{512}}} + \sqrt[5]{\frac{1}{1024}} = \sqrt[4]{5^4} + \sqrt[2]{\sqrt[3]{\frac{1}{2^9}}} + \sqrt[5]{\frac{1}{2^5}}$$

$$= 5^{\frac{4}{4}} + \left(\frac{1}{2^{\frac{9}{3}}}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{2^5}\right)^{\frac{1}{5}} = 5 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{23}{4}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله محور تقارن سهمی $x = -\frac{b}{2a}$ است. بنابراین $x = -\frac{6}{-6} = 1$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{شیب خط: } \frac{-2m}{m^2-1} = \operatorname{tg} 60^\circ = \sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{3}m^2 + 2m - \sqrt{3} = 0$$

$$\Rightarrow |m_1 - m_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{4+12}}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مجموع ضرایب درجات زوج چندجمله‌ای با مجموع ضرایب درجات فرد آن برابر است. پس یکی از ریشه‌های آن -۱ است.

$$x^3 + x^2 - ax - a = 0 \Rightarrow (x+1)(x^2 - a) = 0$$

بنابراین باید $x^2 - a = 0$ دو ریشه‌ی مختلف‌العلامت و مخالف -۱ داشته باشد.

$$\begin{cases} 1 - a \neq 0 \\ a > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \neq 1 \\ a > 0 \end{cases}$$

$$y = x^2 + x + 3$$

$$\begin{cases} x^2 = 1 > 0 \\ \Delta = 1 - 12 < 0 \end{cases}$$

نمودار همواره بالای محور x هاست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رأس سهمی، معادله سهمی را می‌نویسیم:

$$y = a(x - h)^2 + k \Rightarrow y = a(x + 2)^2 + 1 \Rightarrow a(x^2 + 4x + 4) + 1$$

$$= a(x^2 + 4x + 4) + 1 = ax^2 + 4ax + 4a + 1 = Ax^2 + Bx \Rightarrow 4a + 1 = 0 \Rightarrow a = -\frac{1}{4}$$

با داشتن $a = -\frac{1}{4}$ معادله سهمی به صورت $y = -\frac{1}{4}x^2 - x$ می‌شود. در نتیجه:

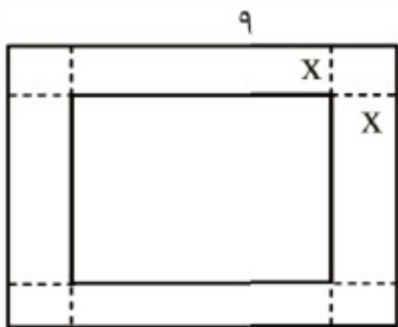
$$A = -\frac{1}{4}, B = -1 \Rightarrow A - B = \frac{3}{4}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-4}{2(-2)} = 1$$

خط $x + 3 = 0$ یا همان $x = -3$ یک خط قائم است و فاصله آن تا خط قائم $x = 1$ برابر ۴ واحد است. (فاصله دو خط موازی محور y ها)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$(9 - 2x)(4 - 2x) = 24$$

$$4x^2 - 26x + 12 = 0 \Rightarrow 2x^2 - 13x + 6 = 0$$

$$x = \frac{13 \pm \sqrt{169 - 48}}{4} = \frac{13 \pm 11}{4} = \begin{cases} 6 \text{ ق ق} \\ \frac{1}{2} \text{ ق ق} \end{cases}$$

سانتی متر ۵۰ = ۰/۵ متر

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اعداد e و c مربوط به ریشه‌های زوج عدد b می‌باشند.

عدد d می‌تواند توان زوج یا فرد عدد b باشد.

عدد f ، توان زوج عدد a می‌باشد.

بنابراین با توجه به گزینه‌ها، تنها عملی که قطعاً بین اعمال فوق نیست، ریشه‌ی سوم می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} a &= \frac{\sqrt[3]{12} \sqrt[3]{12}}{\sqrt[3]{768}} = \frac{\sqrt[3]{\sqrt[3]{12^4} \times 12}}{\sqrt[3]{2^6 \times 12}} = \frac{\sqrt[3]{12^5}}{2 \sqrt[3]{12}} = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt[3]{12^5}}{\sqrt[3]{12^2}} \\ &= \frac{1}{2} \times \sqrt[3]{\frac{12^5}{12^2}} = \frac{1}{2} \times \sqrt[3]{12^3} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{12} \Rightarrow a^6 = \frac{12}{16} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. x_1 و x_2 محل برخورد سهمی با محور x هستند.

$$y = a(x - x_1)(x - x_2) \Rightarrow y = a(x - 2)(x - 6) \xrightarrow{A(0,3)} 12a = 3 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$y = \frac{1}{4}(x - 2)(x - 6) \Rightarrow y = \frac{1}{4}(x^2 - 8x + 12) \Rightarrow y = \frac{1}{4}x^2 - 2x + 3$$

۱۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$3x^2 - 4x + 1 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 4x = -1 \Rightarrow x^2 - \frac{4}{3}x = -\frac{1}{3} \Rightarrow x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{4}{9} = -\frac{1}{3} + \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow \left(x - \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{-3+4}{9} \Rightarrow \left(x - \frac{2}{3}\right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{2}{3} \\ b = \frac{1}{9} \end{cases} \Rightarrow a + b = -\frac{2}{3} + \frac{1}{9} = \frac{-5}{9}$$

۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$4x^2 - 3x + A = (2x - m)^2$$

$$-2(2x)(m) = -3x \xrightarrow{\text{حذف منفی } x \text{ از طرفین تساوی}} 4m = 3 \Rightarrow m = \frac{3}{4}$$

$$\left(2x - \frac{3}{4}\right)^2 = 4x^2 - 3x + \left(\frac{9}{16}\right) \Rightarrow A = \frac{9}{16}$$

۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$13 \times \frac{\sqrt{2(2-\sqrt{2})} \times \sqrt{2(3+2\sqrt{2})}}{19-8\sqrt{3}} = 13 \times \frac{\sqrt{4(6-4\sqrt{2})} \times \sqrt{4+4\sqrt{2}}}{\sqrt{(4-\sqrt{3})^2}}$$

$$= 13 \times \frac{\sqrt{4(36-32)}}{4-\sqrt{3}} = \frac{26}{4-\sqrt{3}} \times \frac{4+\sqrt{3}}{4+\sqrt{3}} = \frac{26(4+\sqrt{3})}{13} = 8 + 2\sqrt{3}$$

۱۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دو طرف نامعادله‌ی قدرمطلق را به توان دو می‌رسانیم:

$$4x^2 - 12x + 9 > 25 \Rightarrow 4x^2 - 12x - 16 > 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 > 0$$

$$a = -3, b = -4 \Rightarrow a + b = -7 \quad \text{پس:}$$

۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\sqrt{1200} \times \sqrt{-64}}{\sqrt{-0.0032} \times \sqrt{75}} = \frac{\sqrt{1200} \times (-\sqrt{64})}{-\sqrt{32 \times 10^{-5}} \times \sqrt{75}} = \sqrt{\frac{1200}{75}} \times \frac{4}{2 \times 10^{-1}} = \sqrt{\frac{400}{25}} \times \frac{4}{0.2}$$

$$= \frac{20}{5} \times \frac{4}{0.2} = \frac{16}{0.2} = 80$$

۱۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x^2-1} = \frac{1}{x-1} - \frac{1}{(x-1)(x^2+x+1)} = \frac{x^2+x+1-1}{x^2-1} = \frac{x^2+x}{x^2-1} \Rightarrow p(x) = x^2+x$$

۲۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{array}{c|ccc} x & & -2 & 5 \\ \hline p(x) & + & 0 & - & 0 & + \end{array} \quad p(x) = x^2 - 3x - 10 = 0 \Rightarrow (x - 5)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -2 \end{cases}$$

۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که چندجمله‌ای به ازای $x = -1$ صفر می‌شود. بنابراین:

$$a(-1) + 7 = 0 \Rightarrow a = 7$$

۲۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$x < 0 \text{ یا } x > 20 \Rightarrow \left| x - \frac{20+0}{2} \right| > \frac{20-0}{2} \Rightarrow |x - 10| > 10$$

۲۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$|x + 7| \geq 10 \Rightarrow x + 7 \geq 10 \text{ یا } x + 7 \leq -10 \Rightarrow x \geq 3 \text{ یا } x \leq -17$$

۲۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$|x + 1| < 9 \Rightarrow -9 < x + 1 < 9 \xrightarrow{-1} -10 < x < 8$$

۲۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{2x-1}{x+11} \leq 1 \Rightarrow \frac{2x-1-x-11}{x+11} \leq 0 \Rightarrow \frac{x-12}{x+11} \leq 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 12 \\ x = -11 \end{cases} \Rightarrow -11 < x \leq 12$$

$$|x - 1| < 5 \Rightarrow -5 < x - 1 < 5 \xrightarrow{+1} -4 < x < 6$$

۲۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۲۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$y = a(x+1)(x-8) \xrightarrow[y=2]{x=0} 2 = a(-8) \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \Rightarrow y = -\frac{1}{4}(x^2 - 7x - 8)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{1}{4}x^2 + \frac{7}{4}x + 2$$

$$x^2 - 7x + 12 = 0 \Rightarrow (x - 3)(x - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 4 \end{cases}$$

۲۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

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

۲۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای آن‌که همواره $y = ax^2 + bx + c > 0$ باشد، اولاً $\Delta < 0$ و ثانیاً $a > 0$

$$y = (m+2)x^2 - 2mx + 1 \Rightarrow \begin{cases} a = m+2 > 0 \Rightarrow m > -2 \\ \Delta = 4m^2 - 4(m+2) < 0 \Rightarrow -1 < m < 2 \end{cases}$$

بنابراین:

اشتراک
 $\longrightarrow -1 < m < 2$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه ۳ برخلاف سایر گزینه‌ها عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کند. بزرگ‌سیاهرگ زیرین قشورترین حفره رگی را دارد که به قلب متصل است. اندام لنفی مجاور معده، طحال است. سرخرگ‌ها دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و به همین دلیل، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آنها حتی در نبود خون هم باز است اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با دقت در اینکه قدرت انقباضی بطن چپ نسبت به بطن راست بیشتر است، می‌توان نتیجه گرفت که بیشترین میزان فشارخون در رگ‌ها در سرخرگ آئورت اتفاق می‌افتد. تنها اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش معده محسوب می‌شود. (دقت کنید که اگر بیان می‌کرد دستگاه گوارش کیسه صغرا را هم باید در نظر می‌گرفتیم.) تغییر حجم سرخرگ‌ها به دنبال هر انقباض بطن به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود اما رگ خونی خروجی از معده سیاهرگ می‌باشد، نه سرخرگ!

گزینه ۲: پایین‌ترین رگی که به قلب اتصال دارد، بزرگ‌سیاهرگ زیرین است که خون اندام‌های پایینی بدن را به قلب وارد می‌کند. طولانی‌ترین اندام دستگاه گوارش روده باریک می‌باشد. رگ خونی خارج شده از روده باریک خون خود را به کبد خواهد ریخت، با توجه به اینکه هر چه رگ از بافت‌های بیشتری عبور کند و تبادل اکسیژن و کربن دی‌اکسید را انجام دهد، مقدار کربن دی‌اکسید موجود در آن بیشتر خواهد شد، کربن دی‌اکسید در بزرگ‌سیاهرگ زیرین بیشتر است. در گویچه قرمز، هموگلوبین توانایی اتصال به CO_2 را نیز دارد. هر چه قدر سیاهرگ مورد نظر حاوی CO_2 بیشتری باشد، هموگلوبین اشغال شده با CO_2 نیز افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: تنها در ابتدای سرخرگ‌های سینی ششی و آئورتی دریچه وجود دارد که دریچه سینی آئورتی نسبت به سینی ششی بزرگ‌تر است. رگی که از شبکه مویرگی اول (کلافک) در کپسول بومن نفرون خارج می‌شود، سرخرگ وایران نام دارد. در سرخرگ‌های بزرگ‌تر مانند آئورت مقدار رشته‌های کشسان بیشتر از سرخرگ‌های کوچک مانند سرخرگ وایران است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عوامل انقباضی دم دخالت دارند!

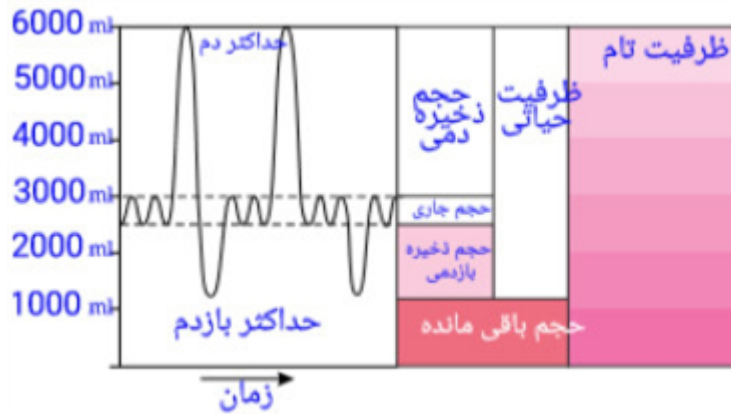
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور بصل‌النخاع در دستگاه عصبی مرکزی و کلیه است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق فعالیت کتاب درسی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تا خون با فشار مناسب وارد سرخرگ‌ها شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مقایسه خون تیره و خون روشن با توجه به تعریف کتاب درسی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حجم ذخیره دمی به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد (یعنی هوای مرده مربوط به دم معمولی طی دم عمیق وارد بخش مبادله‌ای می‌شود).



در حجم تنفسی شماره ۲، دم عمیق انجام می‌شود، لذا هوای جاری به طور کامل به درون بخش مبادله‌ای رانده می‌شود. همچنین در این بخش بیشتر هوای ذخیره دمی نیز به درون بخش مبادله‌ای وارد می‌شود. تنها بخش اندکی از هوای ذخیره دمی درون مجاری تنفسی باقی می‌ماند که هوای مرده را تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: از لحظه شروع تا نقطه شماره ۱، دم عادی انجام می‌شود، در حالی که ماهیچه‌های ناحیه شکم در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه ۲: حجم تنفسی شماره ۴، مربوط به هوای ذخیره بازدمی می‌باشد. مقدار حجم هوای ذخیره بازدمی (حدود ۱۳۰۰ میلی‌متر) بیشتر از هوای باقی مانده در مجاری یعنی هوای مرده (حدود ۱۵۰ میلی‌متر) می‌باشد. گزینه ۴: در نقطه شماره ۳، بازدم پس از یک دم عمیق، صورت می‌گیرد. در طی بازدم ابتدا هوای مرده، سپس هوای ذخیره دمی و سپس هوای جاری از شش‌ها خارج می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تمامی موارد به نادرستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

الف) بسیاری از یاخته‌های لایه میانی، یاخته‌های ماهیچه‌ای هستند؛ پس با شروع کوتاه شدن طول ماهیچه دهلیزها، شروع انقباض این حفرات را داریم. برای بررسی $\frac{1}{2}$ ثانیه بعد، دقت کنید که هر دوره قلبی $\frac{8}{0}$ ثانیه است. پس $\frac{1}{2}$ ثانیه بعد را می‌توان معادل $\frac{4}{0}$ ثانیه بعد دانست. $\frac{4}{0}$ ثانیه بعد، همزمان با خاتمه انقباض بطن‌ها است و در این زمان دریچه سینی آئورت بسته می‌شود.

ب) بسته شدن دریچه دولختی همزمان با شروع انقباض بطن‌ها است و به دنبال آن انقباض بطن‌ها ادامه می‌یابد. دقت کنید که طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین همواره ثابت است و تغییر نمی‌کند.

پ) صدای تاک همزمان با خاتمه انقباض بطن‌ها است و در این زمان دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز می‌شود. پس طناب‌های ارتجاعی کشش خود را از دست می‌دهند، چون دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز شده‌اند.

ت) پوم همزمان با شروع انقباض بطن‌ها است؛ پس $\frac{3}{0}$ ثانیه قبل از آن، همزمان با استراحت عمومی قلب است و در طی آن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند و خون دهلیزها به بطن‌ها می‌ریزد، پس تجمع خون در دهلیزها مشاهده نمی‌شود.

نکته: تجمع خون در دهلیزها در دوره انقباض بطن‌ها رخ می‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پرده‌های صوتی در تولید صدا و بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان در شکل‌دهی به صدا نقش دارند. ضخامت استخوان سقف دهان از جلو به عقب کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با عبور هوای بازدمی از پرده‌های صوتی، صدا تولید شده و لب‌ها و دهان به آن شکل می‌دهند. مرکز تنفسی واقع در پل مغزی در خاتمه دم نقش دارد و پس از آن بازدم انجام می‌شود.

(۲) پرده‌های صوتی در حنجره قرار دارند که یکی از وظایف آن، باز نگه داشتن مجرای تنفسی با استفاده از دیواره غضروفی خود است.

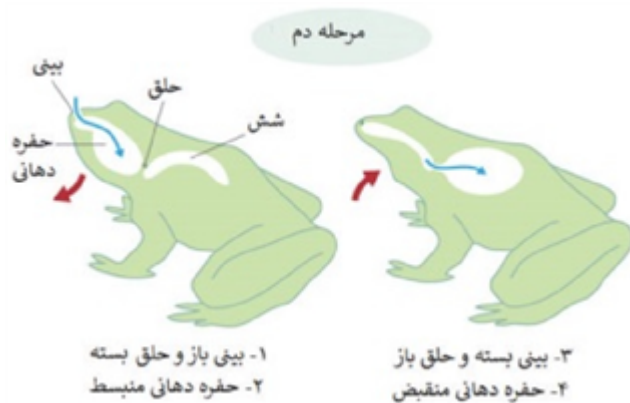
(۴) پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط (بافت پوششی استوانه‌ای) به سمت داخل هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
از عوامل بروز عارضه‌ی خیز با ادم است.

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
سطح درونی حفره‌های قلب توسط یک لایه نازک بافت پوششی پوشیده می‌شود.
سایر موارد منطبق بر خط کتاب درسی‌اند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
گزینه درست: درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند و بافت پیوندی لایه میانی باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.
گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
گزینه درست: مقدار هوایی که حتی بعد از یک دم عمیق هم در شش باقی می‌ماند و موجب باز ماندن حبابک‌ها می‌شود. هوای باقیمانده نام دارد و بخشی از ظرفیت تام محسوب می‌شود.
گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

گزینه درست: مواد از غشای یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ و یا از فاصله بین یاخته‌ها از مویرگ خارج و یا به آن وارد می‌شوند. علت خروج مواد از مویرگ زیاد بودن فشار تراوشی (فشارخون) در سمت سرخرگی مویرگ است.

گزینه‌های نادرست: پروتئین‌های درشت از مویرگ‌ها خارج نمی‌شوند. دیواره نازک و جریان خون کند، امکان تبادل مناسب مواد را فراهم می‌کند.

به هر حال فشار مایع جنب کمتر از فشار جو است.

بعد از یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق! بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب درسی هستند.

گزینه درست: در همه بخش‌های لایه زیرمخاط نای، غده‌های ترشی وجود دارد.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت دیواره حبابک‌ها، شکلی متفاوت با یاخته‌های سنگفرشی حبابک‌ها دارند. نایزک‌های بدون غضروف، با تنگ و گشاد شدن می‌توانند مقدار هوای ورودی و یا خروجی از شش‌ها را تنظیم کنند و ماکروفاژها گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی هستند که در حبابک‌ها مستقر شده‌اند. این یاخته‌ها باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار وارد شده به حبابک را نابود می‌کنند.

گزینه درست: مقدار هوایی که تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند، حجم باقی مانده نام دارد که بخشی از ظرفیت تام محسوب می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

گزینه درست: در تنفس آرام و طبیعی، ماهیچه میان‌بند نقش اصلی را دارد. انقباض ماهیچه‌های گردن در دم عمیق به افزایش، حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

گزینه‌های نادرست: در تنفس آرام و طبیعی، ماهیچه‌های بیرون‌دنده‌ای منقبض می‌شوند و شش در برابر کشیدگی ناشی از این انقباض مقاومت می‌کنند، ولی نقش اصلی در این تنفس را ماهیچه میان‌بند برعهده دارد.

گزینه درست: یاخته‌های مویرگ و حبابک، غشای مشترک ندارند، بلکه غشای پایه مشترک دارند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، درست هستند.

در نقطه‌ی B دریچه‌های سینی بسته ولی در نقطه C بازاند لذا در این شرایط فشار خون زیر دریچه‌های سینی پائین است.

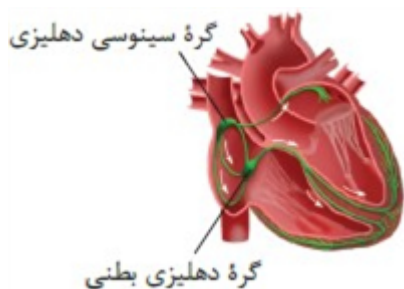
تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) نادرست است زیرا دریچه دولختی و سه لختی در نقطه‌ی C بسته و در نقطه‌ی B باز است پس فشار خون در زیر این دریچه‌ها بالاتر از فشار خون روی آن است.

(۳) نادرست است زیرا در هر دو نقطه‌ی تنها نیمی از دریچه‌ها باز هستند.

(۴) نادرست است در نقطه‌ی D (دوره‌ی استراحت عمومی) حجم خون بیش از نقطه‌ی C (انتهای دوره‌ی انقباض بطن‌ها) است.

برای سیاهرگ کرونری و بزرگ سیاهرگ زیرین که به دهلیز راست خون می‌ریزند صادق نیست.



حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود. اگر این مقدار را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون‌ده قلبی به دست می‌آید. برون‌ده قلبی متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می‌کند و عواملی مانند سوخت‌وساز پایه بدن، مقدار فعالیت بدنی، سن و اندازه بدن در آن مؤثر است. میانگین برون‌ده قلبی در بالغان در حال استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.

بررسی موارد:

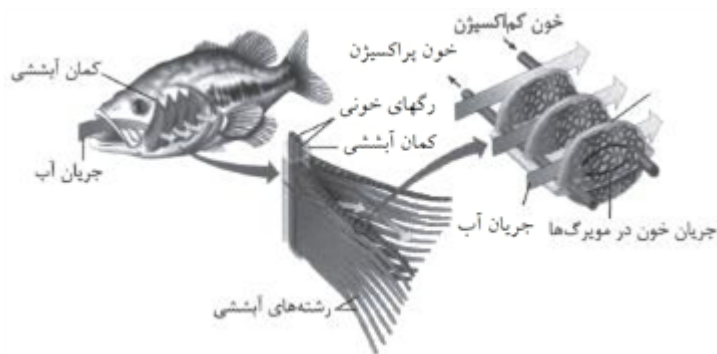
الف) درست، خون در کل دوره چرخه قلب می‌تواند به دهلیزها وارد شود.

ب) نادرست، وقتی دریچه‌های سینی بسته‌اند، خون از بطن‌ها خارج نمی‌شود تا حجم ضربه‌ای قابل اندازه‌گیری باشد.

ج) نادرست، وقتی دهلیزها منقبض‌اند، دریچه‌های سینی نمی‌توانند باز باشند.

د) نادرست، وقتی دریچه‌های سینی باز هستند، فشار خون در بطن‌ها بالاست.

با توجه به شکل کتاب درسی، آب از دهان ماهی وارد و از آبشش آن خارج می‌شود.



با توجه به متن فعالیت تشریح شش گوسفند، گزینه (۳) صحیح است.
 برش طولی نای را از مدخل نایژه اصلی ادامه دهید. دقت کنید که بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایژه‌های بعدی قابل مشاهده است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دهانه غضروف‌های C شکل نای، در پشت نای قرار گرفته‌اند.

گزینه (۲): قبل از دو نایژه اصلی، انشعاب سوم وجود دارد که به شش بزرگ‌تر (راست) وارد می‌شود.

گزینه (۴): نایژه‌ها درست است.

در دوره ۱/۰ ثانیه که انقباض دهلیزها را داریم، دریچه‌های دولختی و سه لختی باز ولی دریچه‌های سینی بسته‌اند.

گزینه (۱): با توجه به کتاب، فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله‌ی زمانی انجام می‌شود.

گزینه (۲): استراحت عمومی با شروع انقباض دهلیزها پایان می‌یابد.

گزینه (۳): اول گره سینوسی دهلیزی تحریک می‌شود بعد دهلیزها منقبض می‌شوند.

گزینه درست: (تاک) صدای دوم قلب که واضح و کوتاه است، مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای

سرخرگ‌هاست که با شروع استراحت بطن، همراه است. و زمانی شنیده می‌شود که خون وارد شده به سرخرگ‌های آئورت و ششی، قصد برگشت به بطن‌ها را دارد.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

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.

(۱) شش سمت راست از سه قسمت یا لپ (لوب) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است.

(۲) قبل از دو نایژه‌ی اصلی، یک انشعاب سوم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.

(۳) لبه‌ی نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است.

(۴) بریدن نایژه‌ی اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه‌ی کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حجم باقیمانده، مقدار هوای باقیمانده در شش‌هاست و نمی‌توان آن را خارج کرد. این حجم

هوا باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند و همچنین تبادل گازها را در فاصله‌ی بین دو تنفس ممکن می‌کند. حجم

باقیمانده، بخشی از ظرفیت تام تنفسی محسوب می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ج» جزو اعتقادات ارسطو نیست.

بررسی موارد:

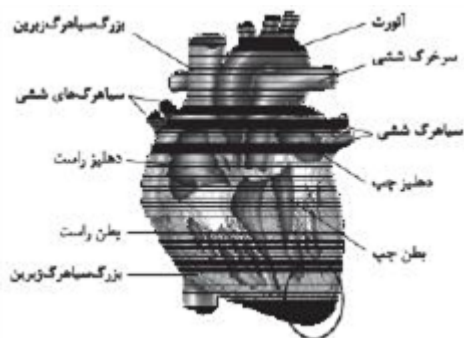
الف و ج) ارسطو معتقد بود نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود و ترکیب هوای دمی و بازدمی را یکسان می‌دانست.

ب) در واقع ارسطو نمی‌دانست که هوا مخلوطی از چند نوع گاز است.

د) ارسطو از ارتباط بین دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون اطلاعی نداشت.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

طبق فعالیت کتاب درسی گزینه (۱) درست است.



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

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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

همان تعریف نبض است.

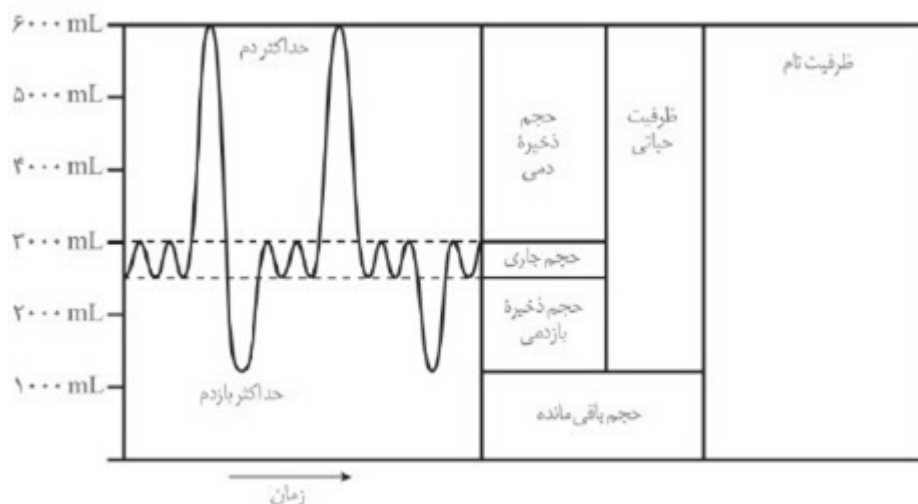
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مطابق تعریف فشار خون کمینه!

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

جهت حرکت خون به‌طور معمول در بیش‌تر سیاهرگ‌ها به طرف بالا است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حجم ذخیره دمی (۳۰۰۰ ml) از حجم ذخیره بازدمی (حدود ۱۳۰۰ ml) بیش‌تر است دقت کنید در ظرفیت حیاتی، حجم هوای باقی‌مانده وجود ندارد.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ظرفیت حیاتی = هوای جاری (شامل هوای مرده) + ذخیره‌ی دمی + ذخیره‌ی بازدمی

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

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حشرات دارای دستگاه تنفس ناییدیسی هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون سرعت جسم ۳۰ درصد کاهش یافته است؛ پس داریم:

$$V_2 = \frac{70}{100} V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{7}{10} V_1 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{7}{100}$$

طبق فرمول $K = \frac{1}{2}mv^2$ رابطه مقایسه‌ای به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{k_2}{k_1} = 1 \times \left(\frac{7}{10} \right)^2 = \frac{49}{100} \Rightarrow k_2 = \frac{49}{100} k_1$$

یعنی انرژی جنبشی جسم ۵۱ درصد کاهش خواهد یافت.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کار کل مجموع جبری کار تک‌تک نیروهای وارد بر جسم است.

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 \Rightarrow 50 = 30 + (-70) + W_3 \Rightarrow W_3 = 90 \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $k_1 = 100$

$$k_2 = 100 + 525 = 625$$

$$\frac{V_2^2}{V_1^2} = \frac{625}{100} = 6.25 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \sqrt{6.25} = 2.5$$

$$d = 50m$$

$$F = 200N$$

$$f_k = \frac{1}{4} \times 200 = 50N$$

$$W_F = F \times d \times \overline{\cos(\cdot)} = 200 \times 50 \times 1 = 10000J = 10KJ$$

$$W_{f_k} = f_k \times d \times \overline{\cos(\pi)} = 50 \times 50 \times (-1) = -2500J = -2/5KJ$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از رابطه‌ی $W = (F \cos \theta)d$ و $d = v \cdot \Delta t$ استفاده می‌کنیم:

$$W = 100 \times \cos 30^\circ \times 2 \times 5 = 500\sqrt{3}J$$

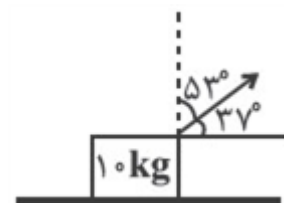
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون اندازه نیروها و جابه‌جایی‌ها یکسان هستند، پس داریم:

$$\begin{cases} W_A = Fd \\ W_B = Fd \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}Fd \Rightarrow W_A > W_B > W_C \\ W_C = Fd \cos 60^\circ = \frac{1}{2}Fd \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا انرژی جنبشی خودرو را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} 36 \frac{km}{h} \times \frac{1000m}{1km} \times \frac{1h}{3600s} = 10 \frac{m}{s} \\ K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 1000 \times (10)^2 = 50000J \end{cases}$$

با توجه به رابطه کار انجام شده می‌توان نوشت:



$$\begin{aligned} W &= Fd \cos \theta \Rightarrow 50000 = 50 \times d \times \cos 37^\circ \\ \Rightarrow 50000 &= 50 \times d \times 0.8 \Rightarrow d = 1250m = 1/25 km \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} k_1 = \frac{1}{2}m_1V_1^2 \\ k_2 = \frac{1}{2}m_2V_2^2 \\ \text{جرم کامیون } m_2 \\ \text{جرم اتومبیل } m_1 \\ \text{سرعت کامیون } V_2 \\ \text{سرعت اتومبیل } V_1 \end{cases} \rightarrow \begin{aligned} k_1 &= k_2 \\ \frac{1}{2}m_1V_1^2 &= \frac{1}{2}m_2V_2^2 \\ \cancel{\frac{1}{2}}m_1V_1^2 &= \cancel{\frac{1}{2}}(4m)V_2^2 \rightarrow V_1^2 = 4V_2^2 \\ \frac{V_1^2}{V_2^2} &= 4 \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = 2 \end{aligned}$$

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} \rightarrow \frac{k_2}{k_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$$

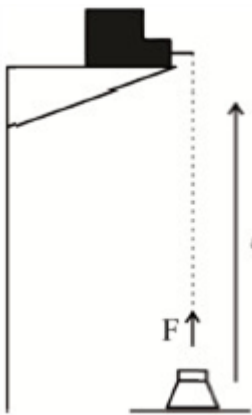
$$\frac{0.36k_1}{k_1} = \left[\frac{v_2}{v_1}\right]^2$$

از طرفین جذر می‌گیریم:

$$0.6 = \frac{v_2}{v_1} \rightarrow v_2 = 0.6v_1$$

← باید ۴۰ درصد سرعت جسم را کاهش دهیم.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اول نیروی بالابر: ۸۵



$$F = m(a + g)$$

$$F = 1200 \text{ kg} \times (0.2 + 10) = 12/240 \text{ N}$$

$$\Delta m \quad W = Fd \cos \theta \Rightarrow W = 12/240 \times 50 \times (1)$$

$$W = 612 \text{ KJ}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از روش نسبت بهره می‌گیریم. در این روش اعداد ثابت و پارامترهای ثابت نقشی ایفا ۸۶

$$k_2 = k_1 + \frac{21}{100}k_1 = \frac{121}{100}k_1 \quad \text{نمی‌کنند:}$$

$$k = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \left(\frac{v_1 + 10}{v_1}\right)^2 = \frac{121}{100}$$

$$K = \frac{1}{2}m \overset{\text{ثابت}}{v^2}$$

$$\left(\frac{v_1 + 10}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_1 + 10}{v_1} = \frac{11}{10} \quad \frac{121}{100}$$

$$11v_1 = 10v_1 + 100 \Rightarrow v_1 = 100 \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۷

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{K=2250 \times 10^3 \text{ J}, v=250 \frac{m}{s}} 2250 \times 10^3 = \frac{1}{2}m \times (250)^2$$

$$\Rightarrow m = 0.72 \times 10^3 = 72 \times 10^3 \text{ kg} = 72 \text{ ton}$$

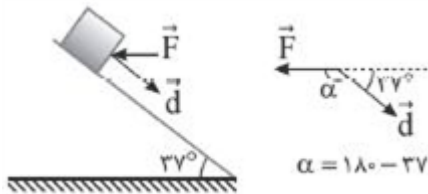
$$\Delta K = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2)$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۸

$$4 = \frac{1}{2}m(6^2 - 2^2) \Rightarrow m = 0.25 \text{ kg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۹

چون تندی ثابت و برابر $\frac{2}{s}m$ است، در مدت ۲s جابه‌جایی روی سطح شیب‌دار ۴m است.



$$W_F = Fd \cos \alpha = F(d) \cos (180^\circ - 37^\circ) = -Fd \cos (37^\circ)$$

$$\Rightarrow W_F = 12 \times 4 \times 0.8 = -38.4 \text{ J}$$

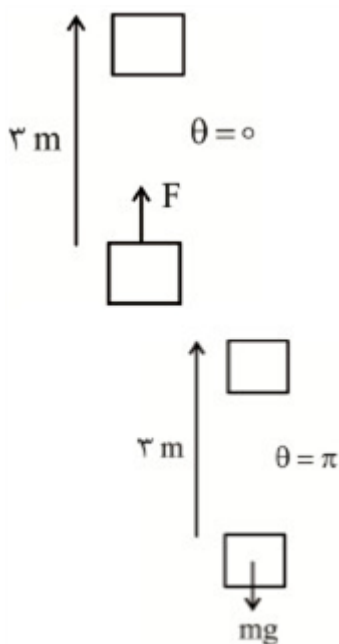
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۰

$$W_{mg} + W_{f_D} = \Delta K \Rightarrow mgh - f_D h = \frac{1}{2}m(v^2 - 0)$$

$$80 \times 10 \times 200 - f_D \times 200 = 1000$$

$$\Rightarrow f_D = \frac{160000 - 1000}{200} = \frac{159000}{200} = 795 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۹۱

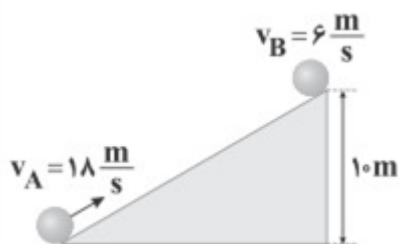


$$W_F = Fd \cos \theta \Rightarrow W_F = 300 \times 3 \times 1 = 900 \text{ J}$$

$$W_{mg} = Mgd \cos \theta \Rightarrow W_{mg} = 20 \times 10 \times 3 \times (-1)$$

$$W_{mg} = -600 \text{ J}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دو نیروی وزن و اصطکاک روی جسم کار انجام می‌دهند. با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow W_{f_k} + W_{mg} = K_f - K_i$$

$$\xrightarrow{W_{mg} = -mgh} W_{f_k} - mgh = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) + mgh$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 1 \times (6^2 - 18^2) + (1 \times 10 \times 10) \Rightarrow W_f = -144 + 100 \Rightarrow W_{f_k} = -44 \text{ J}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزاره‌ی الف متن کتاب درسی است و درست است. وقتی توپی را به سمت بالا پرتاب می‌کنید، نیروی وزن یک نیروی مقاوم در حال حرکت است، اما هرچه توپ بالاتر می‌رود، انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد و گزاره‌ی ب نادرست است. مخالفت سه نیروی الکتریکی و گرانشی و کشسانی با حرکت جسم باعث ذخیره‌سازی انرژی می‌شود و گرما تولید نمی‌کند و گزاره‌ی ج درست است. در بالا بر کار نیروی عمودی سطح (تکیه‌گاه) صفر نیست و گزاره‌ی نادرست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به کمک قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی، کار نیروی دست در آزمایش اول را به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow W_{\text{دست}} + \underbrace{W_{mg}}_{-mgh} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{دست}} - (0.2 \times 10 \times 1) = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (4^2 - 0^2) \Rightarrow W_{\text{دست}} = 3/6 \text{ J}$$

طبق گفته‌ی سؤال، کار نیروی دست در حالت دوم با کار نیروی دست در حالت اول برابر است. پس کار نیروی دست در حالت دوم نیز $3/6 \text{ J}$ می‌باشد. در این حالت مجدداً می‌توان نوشت:

$$W_t = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow W_{\text{دست}} + \underbrace{W'_{mg}}_{-mgh'} = \underbrace{\frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)}_{=0}$$

$$\Rightarrow 3/6 - (0.2 \times 10 \times h') = 0 \Rightarrow h' = 1/8 \text{ m}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی در مسیر رفت و برگشت داریم:

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \Delta K = W_{mg} + W_f \Rightarrow W_f = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) - mg\Delta h \xrightarrow{\Delta h=0}$$

$$W_f = \frac{1}{2}m(13^2 - 16^2) = -56m(J) \Rightarrow W_{f \text{ مسیر رفت}} = \frac{W_f}{2} = -28m(J)$$

حال، ارتفاع گلوله را در مسیر رفت، طبق قضیه کار - انرژی جنبشی محاسبه می‌کنیم:

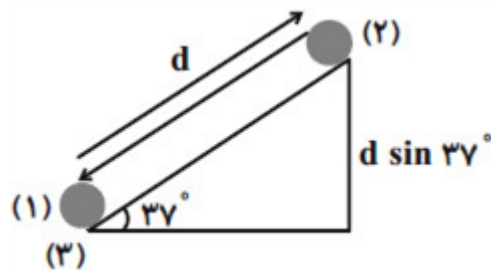
$$\Delta K = W_t \Rightarrow \Delta K = W_f + W_{mg} \Rightarrow \frac{1}{2}m(0^2 - 16^2) = -28m - 10mh \Rightarrow h = 10m \quad (۱)$$

در حالت دوم، نیروی مقاومت هوا حذف شده است و انرژی مکانیکی پایسته است:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh' \Rightarrow h' = \frac{\frac{1}{2}(16^2)}{10} = 12/8m \xrightarrow{(۱)} h' - h = 12/8 - 10 = 2/8m$$

گلوله در مسیر رفت، نسبت به حالت اول، ۲/۸ متر و در کل مسیر به اندازه ۵/۶m افزایش مسیر داشته است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا طبق قضیه کار - انرژی جنبشی برای کل مسیر رفت و برگشت، می‌نویسیم:



$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{W_{mg}=0} W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 0/1 \times (8 - 32)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -1/2 J$$

$$W'_{f_k} = -0/6 J$$

لذا کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت یا برگشت برابر است با:

حال قضیه کار - انرژی جنبشی را برای مسیر برگشت می‌نویسیم:

$$W'_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W'_{mg} + W'_{f_k} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow mgd \sin 37^\circ - 0/6 = \frac{1}{2} \times 0/1 \times (2\sqrt{2})^2 - 0 \Rightarrow 0/1 \times 10 \times d \times 0/6 - 0/6 = \frac{1}{2} \times 0/1 \times 8$$

$$\Rightarrow d = \frac{5}{3}m \xrightarrow{\text{مسافت}} \text{مسافت} = 2 \times \frac{5}{3} = \frac{10}{3}m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که در این حرکت، تنهای نیروی F بر روی جعبه کار انجام می‌دهد و با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{K_1=0, W_t=W_F} W_F = K_2 \Rightarrow Fd \cos \theta = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow 25 \times 80 \times \cos \theta = \frac{1}{2} \times 5 \times 20^2$$

$$200 \cos \theta = 100 \Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

$$\vec{F} = F \cos 60^\circ \vec{i} + F \sin 60^\circ \vec{j}$$

بنابراین نیروی F برحسب بردارهای یک‌ه‌برابر است با:

$$\vec{F} = \left(25 \times \frac{1}{2}\right) \vec{i} + \left(25 \times \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \vec{j} = \frac{25}{2} \vec{i} + \frac{25\sqrt{3}}{2} \vec{j} (N)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{m_1=m_2} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\xrightarrow{K_2=9K_1} \frac{9K_1}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 9 = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 3 = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\xrightarrow{v_2=v_1+2} 3 = \frac{v_1+2}{v_1} \Rightarrow 3v_1 = v_1+2 \Rightarrow 2v_1 = 2 \Rightarrow v_1 = 1 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = v_1 + 2 = 1 + 2 = 3 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

$$V = 90 \frac{km}{h} = \frac{90 \times 1000}{3600} = 25 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2}mV^2 \Rightarrow 250000 = \frac{1}{2}m \times (25)^2 \Rightarrow 250000 = \frac{1}{2}m \times 625$$

$$\Rightarrow m = \frac{250000}{\frac{1}{2} \times 625} = 800 \text{ kg}$$

$$m = 20g = 0.02 \text{ kg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V_1 = 700 \frac{m}{s} \quad V_2 = 400 \frac{m}{s}$$

$$W_{\text{هوا}} = \Delta K = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{هوا}} = 1600 - 4900 = -3300 J$$

$$K_1 = \frac{1}{2}mV_1^2 = 0.01 \times (700)^2 = 0.01 \times 490000 = 4900 J$$

$$K_2 = \frac{1}{2}mV_2^2 = 0.01 \times (400)^2 = 0.01 \times 160000 = 1600 J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون سرعت بالابر ثابت است پس باید نیرویی برابر وزن جسم رو به بالا وارد کند.



$$\left\{ \begin{array}{l} W = Fd \cos \theta \\ \theta = 0 \\ F = mg \end{array} \right. \Rightarrow W = mgd \cos(0) \Rightarrow W = 300 \times 10 \times 50 \times 1$$

$$\Rightarrow W = 150000 J = 150 \text{ KJ}$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله انرژی جنبشی به صورت:

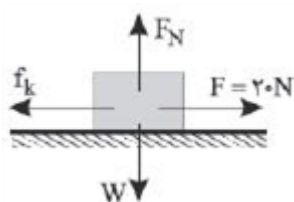
به عبارت دیگر:

$$\begin{array}{c} \text{یکای تندی} \times \text{یکای جرم} = \text{یکای انرژی جنبشی} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ J = \text{kg} \times \left(\frac{m}{s}\right)^2 \Rightarrow 1 J = \frac{1 \text{ kg} \times 1 m^2}{1 s^2} \end{array}$$

۱۰۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نیروهای وارد بر جسم، نیروی 20 N ، نیروی اصطکاک، نیروی عمودی سطح و نیروی وزن است. بنا به قضیه کار و انرژی جنبشی خواهیم داشت:



$$W_t = W_{F_N} + W_N + W_{f_k} + W_F = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$\Rightarrow -f_k d + Fd = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow -f_k \times 10 + 20 \times 10 = \frac{1}{2} \times 2 \times 25$$

$$\Rightarrow f_k = 17.5\text{ N}$$

$$\Delta k = 0 \Rightarrow W_t = 0$$

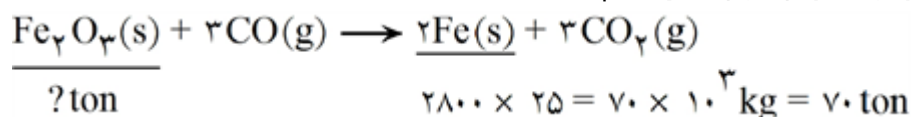
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۵

$$\Delta k = k_2 - k_1 = w_t = w_{mg} + w_f \Rightarrow \frac{1}{2}(80) [4V^2 - V^2] = 120V^2 = w_t$$

$$120V^2 = (800)(120) - 775(120) \Rightarrow V^2 = 25 \Rightarrow V = 5 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله‌ی واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$? \text{ ton Fe}_2\text{O}_3 = 70 \text{ ton Fe} \times \frac{160 \text{ g Fe}}{1 \text{ ton Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 100 \text{ ton Fe}_2\text{O}_3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد سوم نادرست است؛ زیرا در بین لایه‌های مختلف هواکره، بالاترین دما در لایه چهارم (ترموسفر) مشاهده می‌شود. ۱۰۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد اول و چهارم درست‌اند. ۱۰۸

در معادله نوشتاری شرایط و چگونگی انجام واکنش مشخص نمی‌شود همچنین معادله نوشتاری حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها را هم معلوم نمی‌کند.

معادله «بخار آب → گرما + آب مایع»، نشان‌دهنده یک تغییر فیزیکی است. معادله‌های نوشتاری در عین سادگی کاربرد چندانی ندارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه‌ی نام‌گذاری‌ها نادرست هستند. ۱۰۹

الف) Cu_2O : مس (I) اکسید / ب) ScP : اکساندیم فسفید / پ) N_2O_5 : دی‌نیتروژن پنتا اکسید

ت) CrF_2 : کروم (II) فلئورید ← ترکیب یونی است نباید به صورت مولکولی نام گذاری شود.

ث) NO_2 : نیتروژن دی‌اکسید ← اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد، از به کار بردن پیشوند «مونو» پیش از نام این عنصر چشم‌پوشی می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲ درست است - آرگون جزو گازهای نجیب بوده و واکنش‌پذیری ناچیزی دارد. درست ۳- در

پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود. سایر موارد:

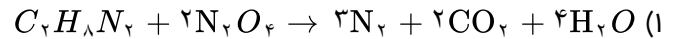
۱ نادرست است، هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در داخل کره زمین تولید می‌شود.

۴ نادرست است، سبک‌ترین گاز شناخته شده، هیدروژن است.

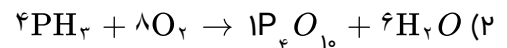
۵ نادرست است، از هلیوم در کپسول غواصی استفاده می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر چهار گونه در ارتفاعات بالای ۷۵ کیلومتر از سطح زمین در هواکره وجود دارند.

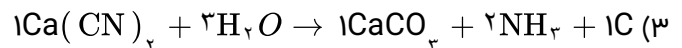
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله‌های موازنه شده‌ی واکنش‌ها را می‌نویسیم:



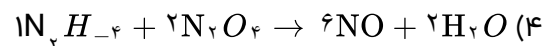
$$\left(\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{9}{3} = 3 \right)$$



$$\left(\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{7}{12} \right)$$



$$\left(\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{4}{4} = 1 \right)$$



$$\left(\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{8}{3} \right)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

گازهای A، X و D به ترتیب نیتروژن (N_2)، اکسیژن (O_2) و آرگون (Ar) هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ و ت نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

(آ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا به طور پیوسته کاهش نمی‌یابد و همین امر دلیلی بر اثبات لایه‌ای بودن هواکره است.

(ب) در دمای $-75^\circ C$ کربن دی‌اکسید به حالت جامد درمی‌آید که این دما برحسب کلوین به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$T(K) = \theta(^{\circ}C) + 273 = -78 + 273 = 195K \text{ است.}$$

(پ) سومین گاز از نظر درصد حجمی در هواکره همان گاز آرگون (Ar) است که به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزات به کار می‌رود.

(ت) منابع زمینی هلیوم برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی، نسبت به هواکره مناسب‌تر است.

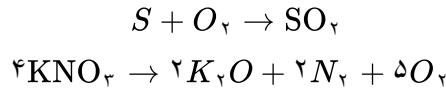
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا N_2 و O_2 دو اتمی‌اند و به ترتیب ۲ و ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارند.

- الف) نادرست: به جای گوگرد دی‌اکسید باید کربن دی‌اکسید نوشته شود.
 ب) نادرست: یکی از عوامل در تغییر شیمیایی، تغییر رنگ است و شکر بر اثر گرما دادن تغییر رنگ پیدا می‌کند.
 پ) نادرست: پلاتین جامد است نه مذاب.
 ت) نادرست: فقط گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به جای واژه‌ی همواره، باید اغلب و به جای تجزیه شده، باید تشکیل شده جایگزین شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



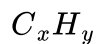
پس 0.2 / 0.1 مول O_2 لازم است.

$4 \times 101 \text{ g KNO}_3$	5 mol O_2	$\Rightarrow x = 16/16 \Rightarrow x \simeq 16/2$
x	0.2 mol O_2	

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

بررسی موارد:

- در هر واحد فرمولی $CuBr_2$ و CS_2 ، شمار اتم‌ها برابر ۳ است.
- گاز آرگون، سومین گاز فراوان سازنده هواکره است.
- در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا رطوبت هوا به صورت یخ از آن جدا می‌شود و سپس با کاهش بیش‌تر دما، گاز کربن دی‌اکسید به حالت جامد درمی‌آید.
- در اثر سوزاندن سوخت‌های فسیلی، انواع آلاینده‌ها وارد هواکره می‌شود که عبارتند از: CO_2 ، CO ، SO_2 ، NO ، NO_2 .

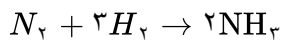


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های پ و ت صحیح هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

- الف) واکنش سوختن هیدروژن در حضور کاتالیزگر پلاتین صورت می‌گیرد.
 ب) در واکنش‌های شیمیایی، جرم مواد موجود در مخلوط واکنش به شرطی ثابت است که فراورده‌ها از مخلوط واکنش خارج نشوند.
 ت) یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی، این است که همه آن‌ها از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه ۲: در معادله نواختاری، حالت فیزیکی مواد نمایش داده نمی‌شود.
 گزینه ۳: الزاماً تعداد مول مصرفی و تعداد مول تولید شده برابر نیست.
 گزینه ۴: چون ظرف واکنش سرباز است، گاز CO_2 تولید شده از ظرف خارج می‌شود و فقط فراورده جامد درون ظرف می‌ماند اما با این وجود، این واکنش از قانون پایستگی جرم تبعیت می‌کند.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها عبارت پ درست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) به واکنش سوختن کربن توجه کنید: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ در این واکنش دو واکنش‌دهنده و یک فراورده داریم.

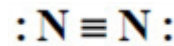
ب) در واکنش‌های شیمیایی، اتم‌ها از بین نمی‌روند و به وجود نمی‌آیند، اما مولکول‌ها از بین می‌روند و مولکول‌های جدیدی را به وجود می‌آورند.

پ) طبق قانون پایستگی جرم شمار اتم‌های واکنش‌دهنده با شمار اتم‌های فراورده‌ها برابر است.

ت) با دقت به واکنش سوختن کربن متوجه می‌شوید که مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها با هم برابر نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه موارد درست می‌باشند. بررسی موارد:

مورد اول: گازی که از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک استفاده می‌شود، گاز نیتروژن است که ساختار آن به صورت زیر است:



مورد دوم: دومین عنصر جدول تناوبی، هلیوم است که تهیه آن از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی، مقرون به صرفه‌تر از هوای مایع است.

مورد سوم: دومین گاز فراوان هواکره، اکسیژن و سبک‌ترین فلز دسته p جدول تناوبی، آلومینیم است که ترکیب آن‌ها به صورت Al_2O_3 است و دارای ۵ اتم می‌باشد.

مورد چهارم: گاز آرگون به معنای تنبل است و هلیوم گاز نجیب دسته s است که هر دو در جوشکاری کاربرد دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گازهای نجیب مانند He در طبیعت به صورت مولکول‌های تک اتمی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گازی که از آن برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود، گاز نیتروژن است که در لایه‌های بالایی هواکره به صورت N_2^+ نیز یافت می‌شود.

گزینه ۳: فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین آهن است که ترکیب‌های یونی حاصل از آن FeO یا Fe_2O_3 می‌تواند باشد.

گزینه ۴: گاز نجیبی که فلز لیتیم تمایل دارد به آرایش الکترونی آن دست یابد، هلیوم است که در جوشکاری کاربرد دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گوگرد دی‌اکسید به صورت SO_2 است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

گاز CO، بی‌بو است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لایه‌های بالایی هواکره، یون‌های چنداتمی مانند N_2^+ و O_2^+ وجود دارند.

۲) نقطه‌ی جوش هلیوم، پایین‌تر از نقطه‌ی جوش هیدروژن است.

۴) در فرایند تهیه‌ی هوای مایع، پس از گرفتن گرد و غبار از هوا، با استفاده از فشار، دما را کاهش می‌دهند تا H_2O و CO_2 جدا شوند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، ساختار لوویس آن به صورت: $H - C \equiv N$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، این نسبت در آن برابر ۲ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، در صنعت برای تهیه سولفوریک اسید، نخست گوگرد را در واکنش با اکسیژن، به گوگرد دی‌اکسید تبدیل می‌کنند.

۱۳۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم: $t(C) = 20 - 12(8) = -76^\circ\text{C}$

۱۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳۳

برخلاف آلومینیوم که اکسید آن Al_2O_3 می‌باشد، آهن دو نوع اکسید با فرمول‌های FeO و Fe_2O_3 تشکیل می‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تکلیف اتم X مشخص است، آنیون X^{2-} تشکیل می‌دهد.

۱۳۴

اتم M می‌تواند یکی از سه اتم K ، Cr و Cu باشد. با توجه به فرمول شیمیایی یون‌های Cr^{3+} ، Cr^{2+} ، K^+ و Cu^{2+} و Cu^+ هر سه فرمول پیشنهاد شده می‌تواند فرمول ترکیب دو عنصر M و X باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نام درست ترکیب‌هایی که به اشتباه در صورت سؤال نوشته شده‌اند، عبارتند از:

۱۳۵

NiO : نیکل (II) اکسید

P_2O_5 : تترافسفر هگزا اکسید

ZnS : روی سولفید

CrO_2 : کروم (IV) اکسید

N_2O : دی‌نتروژن مونواکسید

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

۱۳۶

بررسی عبارت‌ها:

گاز CO بسیار سمی است.

در ساختار لوویس گاز CO همانند N_2 ، یک پیوند سه‌گانه و دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:

$:N \equiv N:$

$:C \equiv O:$

گاز CO ، بی‌بو است.

مولکول‌های CO پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه‌ی عصبی را فلج می‌کند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۳۷

در روش اول با کشیدن ساختار لوئیس الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت شمرده می‌شوند.

$\text{Na} \rightarrow 1$ الکترون / $\text{N} = \ddot{\text{O}} \rightarrow 11$ الکترون

$[\text{C} \equiv \text{N}]^{-1} \rightarrow 10$ الکترون / $\text{C} \equiv \text{O} \rightarrow 10$ الکترون

در روش دوم با استفاده از محاسبات این صورت می‌گیرد:

$\text{Na} \rightarrow 1$

$\text{NO} \rightarrow 5 + 6 = 11$

$\text{CN}^- \rightarrow (4) + (5) + (1) = 10$ $\text{CO} \rightarrow 4 + 6 = 10$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به آرایش الکترونی لوئیس این ترکیب‌ها معلوم می‌شود، Be به آرایش هشتایی

۱۳۸

نرسیده و چهارتایی می‌باشد.

$\text{H} - \text{C} \equiv \text{N}:$

$:\ddot{\text{F}} - \text{Be} - \ddot{\text{F}}:$

$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}} \\ \parallel \\ \text{O} = \text{O} \\ \parallel \\ \ddot{\text{O}} \end{array}$

$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}} \\ \parallel \\ \text{O} = \text{N} - \ddot{\text{O}} - \text{H} \\ \parallel \\ \ddot{\text{O}} \end{array}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دمای هوا در تروپوسفر کاهش و سپس در استراتوسفر افزایش و در مزوسفر کاهش و ... می‌یابد و روند منظمی ندارد. نکته‌ی درسی: تغییرات دما به علت ترکیب لایه‌های مختلف هواکره متغیر است. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه ۲، فشار هوا کاهش می‌یابد. گزینه ۳، چگالی هوا کم می‌شود. گزینه ۴، تعداد ذرات کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از هلیم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه MRI استفاده می‌شود.

