

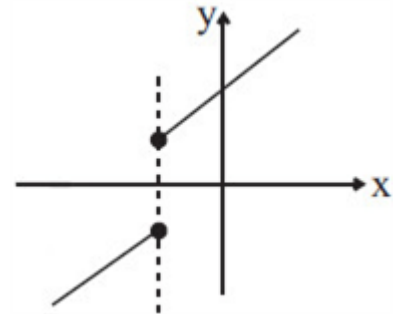
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تابع خطی باید بین هر دو عضو دلخواه، نسبت تغییرات y به تغییرات x مقدار ثابتی باشد

$$\frac{10 - 7}{0 - (-1)} = \frac{1 - 10}{-3 - 0} = 3$$

که این فقط در گزینه ۳ برقرار است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

در نمودار گزینه ۴ می‌توان خطی عمودی رسم کرد که نمودار را در بیش از یک نقطه قطع می‌کند. بنابراین این نمودار معرف یک تابع نیست.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرض کنیم $f(x) = mx + b$ باشد، بنابراین دو حالت را بررسی می‌کنیم:

$$f(1) = 4, f(5) = 16 \Rightarrow \begin{cases} m + b = 4 \\ 5m + b = 16 \end{cases} \Rightarrow b = 1, m = 3$$

حالت اول:

نقطه $(a, 13)$ یک حفره روی خط است، بنابراین:

$$f(a) = 13 \Rightarrow 3a + 1 = 13 \Rightarrow a = 4$$

$$f(1) = 16, f(5) = 4 \Rightarrow \begin{cases} m + b = 16 \\ 5m + b = 4 \end{cases} \Rightarrow b = 19, m = -3$$

حالت دوم:

$$\Rightarrow f(a) = 13 \Rightarrow -3a + 19 = 13 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow a = 2 + 4 = 6 = \text{مجموع مقادیر ممکن برای } a$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ضابطه‌ی تابع خطی به صورت $f(x) = ax + b$ است:

$$f(2) = -3 \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = -3 \\ a + b = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -4, b = 5 \Rightarrow f(x) = -4x + 5$$

$$\text{دامنه} = (-3, 3] \Rightarrow -3 < x \leq 3 \xrightarrow{\times (-4)} -12 \leq -4x < 12$$

$$\xrightarrow{+5} -7 \leq -4x + 5 < 17 \Rightarrow -7 \leq f(x) < 17 \Rightarrow \text{برد} = [-7, 17)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} (a, x+y) \\ (a, 1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=1 \\ x+y=1 \end{cases} \Rightarrow x=-2, y=3$$

$$\begin{cases} (b, -7) \\ (b, 2x-y) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x-y=-7 \\ 2x-y=-7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x + 2y = 2(-2) + 2(3) = -4 + 6 = 2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون رابطه R تابعی می‌باشد که برد آن تک عضوی است، پس خواهیم داشت:

$$(2a = a - 2b = -1)$$

$$\begin{cases} 2a = -1 \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \\ a - 2b = -1 \Rightarrow -\frac{1}{2} - 2b = -1 \Rightarrow -2b = -\frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{4} \\ \Rightarrow a + b = -\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

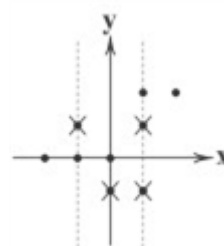
دامنه‌ی تابع: $(-4, -2] \cup [1, 4)$

برد تابع: $[-3, 3]$

اشتراک دامنه و برد: $[-3, -2] \cup [1, 3]$

که شامل اعداد صحیح ۳، ۲، ۱، -۲، -۳ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. باید به‌ازای هر x ، حداکثر یک y داشته باشیم، پس y های اضافی را حذف می‌کنیم.



بنابراین حداقل ۴ نقطه باید حذف گردد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} g(-1) &= 4 \Rightarrow (-1, 4) \Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 2}{-1 - (-2)} = \frac{2}{-1 + 2} = \frac{2}{1} = 2 \\ g(-2) &= 2 \Rightarrow (-2, 2) \\ y - y_1 &= m(x - x_1) \Rightarrow y - 4 = 2(x - (-1)) \Rightarrow y - 4 = 2(x + 1) \\ \Rightarrow y &= 2x + 2 + 4 \Rightarrow y = 2x + 6 \Rightarrow g(x) = 2x + 6 \end{aligned}$$

برای یافتن محل تلاقی با محور x ها کافی است به جای $g(x)$ عدد صفر را قرار دهیم:

$$0 = 2x + 6 \Rightarrow -2x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{-2} = -3$$

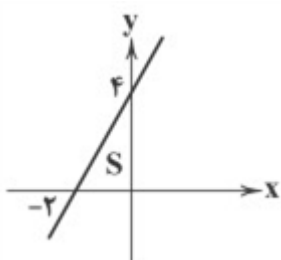
$$f(x) = ax + b \text{ (تابع خطی)}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{(1, 6)} 6 = a + b(1) \\ \xrightarrow{(-2, 0)} 0 = -2a + b \Rightarrow b = 2a(2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} a + 2a = 6 \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = \frac{6}{3} = 2 \xrightarrow{a+b=6} b = 4$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x + 4 \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{\text{تقاطع با محور } x} (-2, 0) \\ y=0 \\ \xrightarrow{\text{تقاطع با محور } y} (0, 4) \\ x=0 \end{cases}$$

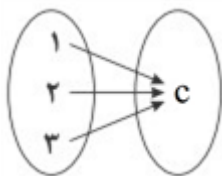
با رسم نمودار تابع داریم:



$$S = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر $B = \{c\}$ باشد، باید:

$$f(1) = f(2) = f(3) = c$$



$$f = \{(1, c), (2, c), (3, c)\}$$

پس تنها یک تابع می‌توان نوشت:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. f تابعی خطی است، پس:

$$f(x) = ax + b \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x - b}{a}$$

$$\begin{cases} f(3) = 3a + b = -2 \\ f^{-1}(0) = \frac{-b}{a} = -1 \Rightarrow b = a \Rightarrow \begin{cases} 3a + a = -2 \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \\ b = -\frac{1}{4} \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{4}x - \frac{1}{4} \Rightarrow f(-3) = \frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(2 + f(-3)) = f^{-1}(3) = \frac{3 - (-\frac{1}{4})}{-\frac{1}{4}} = \frac{\frac{13}{4}}{-\frac{1}{4}} = -13$$

۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

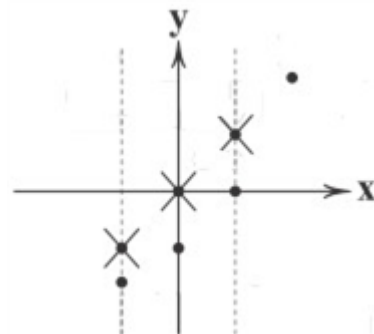
مختصات محل برخورد عرض‌ها: $(0, 1)$ مختصات محل برخورد با محور طول‌ها: $(-1, 0)$ معادله خط گذرنده از نقاط $A(0, 1)$ و $B(-1, 0)$ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\frac{y - y_A}{x - x_A} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} \Rightarrow \frac{y - 1}{x - 0} = \frac{0 - 1}{-1 - 0} \Rightarrow y = x + 1$$

۱۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. باید هر خط عمودی (موازی محور y ها) نمودار را حداکثر در ۱ نقطه قطع کند، پس باید حداقل

۳ نقطه را حذف کنیم، تا نمودار یک تابع را نمایش دهد:



۱۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} \text{مولفه اول: } \frac{1}{5} = 0/2, \text{ مولفه دوم متناظر, } \begin{cases} m - n \\ 1 \end{cases} &\Rightarrow m - n = 1 \\ \text{مولفه اول: } \frac{2}{5} = 0/4, \text{ مولفه دوم متناظر, } \begin{cases} m + n \\ 2 \end{cases} &\Rightarrow m + n = 2 \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \\ m = \frac{3}{2}, n = \frac{1}{2} &\Rightarrow 2m + n = 3 + \frac{1}{2} = 3\frac{1}{2} \end{aligned}$$

۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$A = \{(0, 1), (1, 2), (2, 3)\}$$

$$B = \{(0, 0), (0, 1), (1, 1), (1, 2)\}$$

$$A \cup B = \{(0, 1), (1, 2), (2, 3), (0, 0), (1, 1)\}$$

$$n(A \cup B) = 5$$

۱۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ضابطه‌ی تابع خطی داریم:

$$f(x) = mx + n$$

$$f(1) = f(3) - 1 \Rightarrow m + n = 3m + n - 1 \Rightarrow 2m = 1 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$f(2) = 4 \Rightarrow 2m + n = 4 \xrightarrow{m=\frac{1}{2}} 1 + n = 4 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x + 3 \Rightarrow f(4) = 5$$

$$\begin{cases} a^2 - b^2 = 15 \Rightarrow (a-b)a + ab + b^2 = 15 \\ a - b = 1 \\ 25 - ab = 20 \Rightarrow ab = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1 \times (a^2 + 5 + b^2) = 15 \Rightarrow a^2 + b^2 = 10$$

$$(a+b)^2 - 3ab = a^2 + 2ab + b^2 - 3ab$$

$$= a^2 + b^2 - ab = 10 - 5 = 5$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به ازای مؤلفه‌های اول برابر، باید مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند:

$$b^2 = b + 2 \Rightarrow b^2 - b - 2 = 0 \Rightarrow (b-2)(b+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 2 \\ b = -1 \end{cases}$$

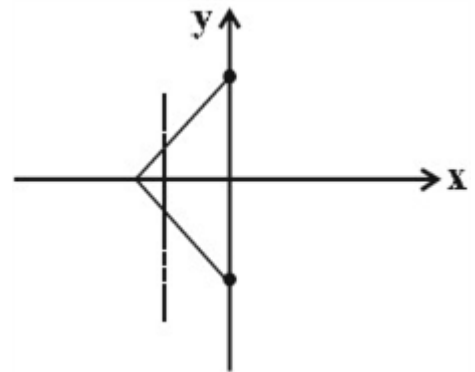
$$b = 2 : f = \{(-2, 2), (3, 4), (-3, 2), (2, 1)\}$$

$$b = -1 : f = \{(-2, -1), (3, 1), (-3, -1), (-1, -2)\}$$

به ازای هر دو مقدار b ، رابطه تابع است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰

در صورتی نمودار مختصاتی یک رابطه، تابع است که هر خط موازی محور y ها نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند. در رابطه‌ی گزینه‌ی ۳ این حالت برقرار نیست.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون تابع f از مبدأ عبور می‌کند عرض از مبدأش صفر است: ۲۱

$$f(x) = mx \xrightarrow{f(2)=1} f(2) = 2m = 1 \Rightarrow m = \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x = \frac{x}{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تشریح سایر گزینه‌ها: ۲۲

گزینه‌ی ۱: دو زوج مرتب $(1, 2)$ و $(1, 3)$ دارای مؤلفه‌ی اول یکسان و مؤلفه‌ی دوم متفاوت هستند، پس تابع نیست.

گزینه‌ی ۲: باید از هر عضو مجموعه‌ی سمت چپ دقیقاً یک پیکان خارج شود. در حالی‌که از ۳ دو پیکان خارج شده است.

گزینه‌ی ۳: خط قائم $x = a$ نمودار را در ۲ نقطه قطع می‌کند، پس تابع نیست.

گزینه‌ی ۴: هر خط قائم موازی محور y ها، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند، پس تابع است.

$$(a, a^2 - 2) = (a, 3a - 4) \Rightarrow a^2 - 2 = 3a - 4 \Rightarrow a^2 - 3a + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ \text{یا} \\ a = 2 \end{cases}$$

اگر $a = 2 \Rightarrow f = \{(2, 2), (2, 2), (2, 2), (8 - 6, b)\} \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a^2 - b^2 = 4 - 4 = 0$

اگر $a = 1 \Rightarrow f = \{(2, 1), (1, -1), (1, -1), (-5, b)\}$

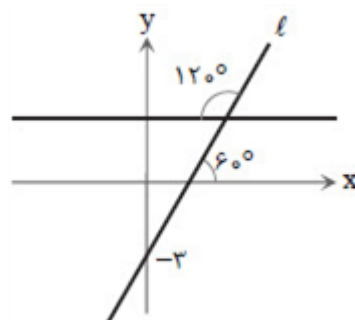
$$\Rightarrow b = 1 \Rightarrow a^2 - b^2 = 1 - 1 = 0 \Rightarrow (a^2 - b) \in (-\infty, 1]$$

- گزینه ۱: تابع است، زیرا برای هر فرد، یک شماره ی کد ملی وجود دارد.
- گزینه ۲: تابع است، زیرا به ازای هر شعاعی، یک مساحت برای دایره وجود دارد.
- گزینه ۳: تابع نیست، چون کتاب ریاضی دهم دارای ۷ فصل است.
- گزینه ۴: زیرا به ازای هر طول فنر جرم وزنه ها منحصر به فرد خواهد بود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به زاویه ی مشخص شده در شکل می توان نتیجه گرفت، زاویه ای که خط L با قسمت مثبت محور x ها می سازد، برابر 60° است.

پس شیب خط L برابر است با $m = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$ از این رو می خواهیم معادله ی خطی را بنویسیم که شیب آن برابر $\sqrt{3}$ است و از نقطه ی $(0, -3)$ می گذرد. معادله ی این خط به صورت زیر است:

$$y + 3 = \sqrt{3}(x - 0) \Rightarrow y = \sqrt{3}x - 3$$



در حالتی که دو زوج مرتب با مؤلفه اول یکسان، مؤلفه دوم متفاوت داشته باشند، رابطه تابع نیست. تساوی مؤلفه های اول را بررسی می کنیم:

$$m = m^2 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = 1$$

$$m = m^3 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = -1 \text{ یا } m = 1$$

$$m^2 = m^3 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = 1$$

وضعیت رابطه را به ازای این سه مقدار بررسی می کنیم:

$$m = 0 \Rightarrow R = \{(0, 0)\}$$

$$m = 1 \Rightarrow R = \{(1, 1), (1, -1)\} \times$$

$$m = -1 \Rightarrow R = \{(-1, -1), (1, -1)\}$$

فقط به ازای $m = 1$ تابع نیست.

$$\text{دامنه : } D_f = [-2, -1) \cup (1, 3]$$

$$\text{برد : } R_f = [-1, 3)$$

$$\text{اشتراک : } D_f \cap R_f = (1, 3)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. باید $xf^{-1}(x) \geq 0$ باشد، برای تعیین علامت $xf^{-1}(x)$ باید ریشه $f^{-1}(x) = 0$ را بیابیم.

فرض کنید a ریشه‌ی این معادله است. در این صورت:

$$f^{-1}(a) = 0 \Rightarrow a = f(0) \Rightarrow a = 4 - 1 = 3$$

ضمناً تابع $4^x = 2^{2x}$ اکیداً صعودی است؛ در نتیجه تابع f اکیداً نزولی است. در این صورت داریم:

	۰	۳
x	-	+
$f^{-1}(x)$	+	+
$xf^{-1}(x)$	-	+

$$xf^{-1}(x) \geq 0 \Rightarrow x \in [0, 3] \Rightarrow D_g = [0, 3]$$

بنابراین:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا دامنه‌ی توابع f و g را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 1 - x^2 = 0 \Rightarrow x = \pm 1 \Rightarrow D_f = R - \{\pm 1\} \\ x - x^2 \geq 0 \Rightarrow x(1 - x) \geq 0 \Rightarrow D_g = [0, 1] \end{cases}$$

پس مطابق تعریف داریم:

$$D_{\text{gof}} = \left\{ x \mid x \neq \pm 1, 0 \leq \frac{1+x^2}{1-x^2} \leq 1 \right\}$$

نامعادلات را حل می‌کنیم:

$$1) \frac{1+x^2}{1-x^2} \geq 0 \Rightarrow 1-x^2 > 0 \Rightarrow x^2 < 1 \Rightarrow -1 < x < 1 \quad (I)$$

$$2) \frac{1+x^2}{1-x^2} \leq 1 \Rightarrow \frac{1-x^2}{1-x^2} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{1+x^2-1+x^2}{1-x^2} \leq 0$$

$$\Rightarrow \frac{2x^2}{1-x^2} \leq 0 \Rightarrow x \in (-\infty, -1) \cup (1, +\infty) \cup \{0\} \quad (II)$$

x	-1	0	1
	-	+	-

$$D_{\text{gof}} = \{x \mid x \neq \pm 1, x = 0\} = \{0\}$$

بنابراین:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای این که رابطه‌ی $\{(3, m^2), (2, 1), (-2, m), (3, m+2), (m, 4)\}$ یک تابع باشد، نباید دو (یا چند) زوج مرتب متمایز با مؤلفه‌های اول یکسان در آن رابطه وجود داشته باشند. دقت کنیم اگر در تابعی دو زوج مرتب دارای مؤلفه‌های اول یکسان باشند، باید مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز مساوی باشند تا آن دو زوج مرتب برابر شده و در واقع تبدیل به یک زوج مرتب شوند. همان‌طور که مشاهده می‌کنیم در دو زوج مرتب اول و چهارم، مؤلفه‌های اول یکسان می‌باشند. در نتیجه با برابر قرار دادن مؤلفه‌های دوم آن دو، داریم:

$$m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} m = -1 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} \{(3, 1) \text{ و } (2, 1) \text{ و } (-2, -1) \text{ و } (3, 1) \text{ و } (-1, 4)\} \Rightarrow \text{تابع است} \\ m = 2 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} \{(3, 4) \text{ و } (2, 1) \text{ و } (-2, 2) \text{ و } (3, 4) \text{ و } (2, 4)\} \Rightarrow \text{تابع نیست} \end{cases}$$

$m = 2$ قابل قبول نمی‌باشد چون به ازای آن دو زوج مرتب دوم و پنجم مؤلفه‌های اول یکسان می‌شوند اما مؤلفه‌های دوم برابر نمی‌شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هر کلیه (نه کلیه‌های) انسان، حدود یک میلیون گردیزه وجود دارد! بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) منظور لوله پیچ خورده نزدیک، قوس هنله و لوله پیچ خورده دور است.

۳) طول بخش نازک در هنله نزولی بیشتر از طول بخش نازک صعودی می‌باشد.

۴) طول بخش ضخیم هنله صعودی بیشتر از هنله نزولی می‌باشد اما قطر بخش ضخیم هنله صعودی کمتر از قطر بخش ضخیم هنله نزولی می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دنده‌ها از بخشی از کلیه محافظت می‌کنند.

علاوه بر این، پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به نام کپسول کلیه اطراف هر کلیه را احاطه کرده است.

چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد. کپسول کلیه،

دنده‌ها و چربی همگی از جنس بافت پیوندی هستند. بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام

رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه‌ای که یاخته‌های این بافت آن را می‌سازند، تشکیل شده

است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دنده‌های سمت چپ به علت بالاتر بودن کلیه چپ نسبت به کلیه راست نقش بیشتری در محافظت از کلیه دارند.

گزینه ۳: در بخش متصل به لگنچه، مجرای سرخرگ، سیاهرگ و میزنای وجود دارد که در دیواره همگی بافت ماهیچه‌ای

صاف که دوکی شکل و فاقد انشعاب است، دیده می‌شود. اگر سلول عصبی یا بخشی از سیستم لنفاوی یا ... هم در این

بخش مشاهده شود، دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای منشعب و دوکی نیست.

گزینه ۴: شبکه مویرگی کلافک بین دو سرخرگ و شبکه دور لوله‌ای بین سرخرگ و سیاهرگ قرار گرفته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در افراد سالم به دنبال عرق کردن و دفع آب از سطح پوست، حجم ادرار تولید شده در کلیه کاهش می‌یابد و ادرار غلیظتر شده و دارای فشار اسمزی بالاتری می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بسیاری از بیماری‌ها در نتیجه بر هم خوردن هم‌ایستایی ایجاد می‌شوند به این معنی که بر هم خوردن هم‌ایستایی سبب بروز بیماری نیز می‌شود نه فقط برعکس آن! هم‌ایستایی عبارت است از مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه داشتن وضع درونی بدن در یک محدوده ثابت انجام می‌شود.

گزینه ۲: دفع مواد زائد در اندام‌های مختلفی از جمله کلیه‌ها، شش‌ها و مخرج انجام می‌شود. در کلیه شبکه مویرگی گلومرول (کلافک) بین دو رگ خونی مشابه (سرخرگ آوران و سرخرگ وایران) دیده می‌شود ولی در سایر اندام‌ها مثل شش‌ها یا لوله گوارش این مورد دیده نمی‌شود.

گزینه ۳: دقت کنید که در همه افراد حتی در صورت کم بودن سدیم خون دفع سدیم از طریق ادرار دیده می‌شود و در صورتی که میزان آن در خون (نوعی بافت پیوندی) افزایش یابد دفع آن از طریق ادرار افزایش می‌یابد. پس هر فردی که سدیم را از طریق ادرار دفع می‌کند، سدیم در خون افزایش نیافته است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با نمی‌توان گفت:

تأیید ۱) یک لایه بافت پوششی مکعبی!

رد ۲) سرخرگ آوران و وایران به شبکه‌ی مویرگی گلومرول متصل است.

رد ۳) این هورمون با اثر بر کلیه‌ها بازجذب آب را افزایش می‌دهد، بنابراین در صورت نبود آن مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود که به این حالت دیابت بی‌مره می‌گوییم.

رد ۴) هر دو فرایند بیشتر با صرف انرژی انجام می‌گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آخرین انشعاب سرخرگ کلیه به شکل سرخرگ آوران وارد کپسول بومن می‌شود و اولین شبکه‌ی مویرگی یعنی کلافک را می‌سازد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل کتاب درسی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بخش ۱ و ۴ به ترتیب مخروط سرخرگی، بطن، دهلیز و سینوس سیاهرگی است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بطن از دهلیز دیواره ضخیم‌تری دارد.

گزینه ۲: مخروط سرخرگی همانند سینوس سیاهرگی و قلب ماهی واجد خون تیره در داخل خود است.

گزینه ۳: فشارخون مخروط سرخرگی از سینوس سیاهرگی بیشتر است به دلیل اینکه بطن این فشار را ایجاد کرده است.

گزینه ۴: قلب محتویات سیاهرگ شکمی را دریافت می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حرکات کرمی ماهیچه‌های صاف دیواره میزنای، ادرار را در طول میزنای به پیش رانده و ادرار، پس از عبور از دریچه ابتدای مثانه، در مثانه تجمع می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: چنانچه حجم ادرار جمع شده در مثانه از حد مشخصی فراتر رود (نه هر افزایش حجم ادرار)، ادرار از مثانه خارج می‌شود.

گزینه ۳: پس از بنداره داخلی میزراه، ادرار برای دفع از بدن، باید از بنداره خارجی نیز عبور کند. در افراد بالغ و سالم، پس از عبور ادرار از بنداره داخلی، دفع ادرار از بدن ممکن است به طور ارادی توسط بنداره خارجی مهار شود.

گزینه ۴: چنانچه حجم ادرار در مثانه، از حجم مشخصی بالاتر رود، (نه بلافاصله پس از ورود ادرار به مثانه) کشیدگی دیواره مثانه، سازوکار تخلیه ادرار را فعال می‌کند.

گزینه ۱: نادرست. ورود مواد به درون نفرون، در مکانیسم تراوش (بدون مصرف مستقیم انرژی زیستی) و در مکانیسم ترشح می‌تواند با مصرف انرژی زیستی همراه باشد.

گزینه ۲: نادرست. در مرحله تراوش، خونا شامل آب و مواد محلول در آن به‌جز پروتئین‌ها، به کپسول بومن وارد می‌شوند.

گزینه ۳: درست. بازجذب و ترشح می‌توانند به صورت فعال و غیرفعال انجام‌پذیرند. این دو فرآیند هرگز در کپسول بومن که محل قرارگیری پودوسیت‌ها است مشاهده نمی‌شوند.

گزینه ۴: نادرست. در تراوش، مواد در نتیجه فشارخون از کلافک خارج می‌شوند. تراوش فقط در کپسول بومن مشاهده می‌شود که فاقد یاخته‌های مکعبی‌شکل است.

در جهت دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و تبادلات سلولی

از نقش‌های آلبومین است.

مربوط به وضعیت شبکه‌ی اول مویرگی است.

دفعی که این یاخته‌ها به درون گردیزه ترشح می‌کنند، می‌توانند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود این یاخته‌ها در دیواره‌ی گردیزه باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از آنجایی که این یاخته‌ها نوعی یاخته‌ی پوششی هستند، بر روی غشای پایه قرار دارند. غشای پایه دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

(۲) در بیشتر موارد بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. گرچه ممکن است بازجذب غیرفعال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

(۳) به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، مقدار مواد بازجذب شده در این قسمت از گردیزه، بیش از سایر قسمت‌هاست.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. محل پایان فرایند ترشح (فرایندی که مواد را هم‌جهت با تراوش جابه‌جا می‌کند)، مجاوی جمع‌کننده ادرار می‌باشد.

در برش طولی کلیه، قاعده هرم‌های کلیه به سمت بخش قشری و رأس هرم به سمت لگنچه است. لگنچه با مجرای جمع‌کننده ادرار ارتباط دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محل آغاز فرایند تراوش (فرایندی که در اثر فشارخون مواد مفید و مضر را از خون خارج می‌کند)، کپسول بومن می‌باشد. شبکه مویرگی در کپسول بومن از نوع مویرگ‌های خونی منفذدار است در حالی‌که مویرگ‌های دریافت‌کننده لیپیدهای جذب شده در روده باریک از نوع مویرگ‌های لنفی است. در ضمن پرز مویرگ لنفی دارد نه ریزپرز. گزینه ۳: محل آغاز فرایند بازجذب (فرایندی که تشکیل ریزپرزها برای انجام آن توسط یاخته‌های مکعبی مؤثر است)، لوله پیچ‌خورده نزدیک است.

لوله هنله (ساختاری شبیه به U دارد) در بخش ابتدایی خود ضخامت کمتری از لوله پیچ‌خورده نزدیک ندارد. گزینه ۴: پایان فرایند بازجذب (فرایندی که به کمک زوائد سیتوپلاسمی یا همان ریزپرزهای یاخته‌های مکعبی شکل انجام می‌گیرد)، در مجاری جمع‌کننده ادرار می‌باشد آخرین بخش نفرون لوله پیچ‌خورده دور است. دقت کنید لوله جمع‌کننده ادرار جزئی از نفرون نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

منظور سوال لوله‌ی میزراه و میزنای است که در ارتباط با مثانه‌اند که وقتی ادرار از حد مشخصی بیشتر شود، ساز و کار تخلیه آن فعال می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

۲) میزنای ماهیچه اسکلتی ندارد.

۳ و ۴) طبق متن کتاب درسی مایعی که وارد لگنچه می‌شود ادرار است و قبل از آن مایعی است که ترکیبات آن می‌تواند تغییر کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



فرآیند ترشح برای بسیاری از مواد وابسته به انرژی زیستی ATP ای است که توسط راکیزه تولید می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): نخستین مرحله تشکیل ادرار یعنی فرآیند تراوش در کپسول بومن، کپسول بومن درون کلیه‌ها قرار دارد و کلیه‌ها هم توسط کپسول کلیه احاطه شده‌اند.
- گزینه (۲): هر قسمتی از گردیزه که بازجذب مواد تراوش شده در آن بیش از سایر قسمت‌ها است یعنی لوله پیچ‌خورده نزدیک گردیزه، گردیزه‌ها نیز در لب کلیه قرار دارند.
- گزینه (۴): بافت پوششی گردیزه که در تولید ادرار نقش دارند، یاخته‌های پودوسیت، سنگفرشی و مکعبی دارد که به غشای پایه متصل‌اند.

- گزینه (۱): اسفنج فاقد حفره گوارشی است.
- گزینه (۲): یاخته سازنده منفذ تاژکدار نیست.
- گزینه (۳): با توجه به شکل صادق نیست:



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در کلیه دو نوع شبکه‌ی مویرگی وجود دارد، شبکه‌ی مویرگی اول (شبکه‌ی مویرگی کلافکی) و شبکه‌ی مویرگی دوم (شبکه‌ی مویرگی دور لوله‌ای)، ورودی هر دو نوع شبکه‌ی مویرگی، سرخرگ است. از شبکه‌ی مویرگی کلافکی سرخرگ و ابران و از شبکه دور لوله‌ای انشعابی از سیاهرگ کلیه خارج می‌شود و رگ واردکننده‌ی خون به شبکه‌ی مویرگی دور لوله‌ای، سرخرگ و ابران است. به دهلیز راست سیاهرگ‌های بزرگ زیرین، زیرین و سیاهرگ کرونر وارد می‌شوند که همگی خون غنی از کربن دی‌اکسید دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): در سرخرگ یا سیاهرگ منافذ یاخته‌ای وجود ندارد. مویرگ‌های موجود در کلیه از نوع منفذدار می‌باشد.
- گزینه (۳): آلبومین، فیبریینوژن و گلوبولین از پروتئین‌های خوناب‌اند. آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد. گلوبولین‌ها در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا اهمیت دارند.
- گزینه (۴): سرخرگ و ابران و سیاهرگ شش حاوی خون روشن هستند. بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله‌ی هموگلوبین انجام می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تأیید الف) به جز پروتئین‌ها و یاخته‌های خونی همه مواد تراوش می‌شوند. رد ب) مواد باز جذب نشده!!

۵۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سیاهرگ خروجی از محل ناف کلیه دارای مواد زائد نیتروژن دار کمتر و کربن دی اکسید بیشتر نسبت به سرخرگ ورودی به این محل است.

۵۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برعکس!؟

۵۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به تولید اوره در کبد و در ادامه سیاهرگ فوق کبدی و سیاهرگ زیرین! و دفع مقدار زیادی از آن در کلیه توجه شود.

۵۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
عامل و دلیل تحریک مرکز تشنگی است!
بقیه موارد نتیجه تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس است.

۵۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در ماهی خون از دستگاه تنفس به اندام از جمله مغز می رود در انسان خون پس از دستگاه تنفس ابتدا به قلب وارد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) در ماهی خون از دستگاه تنفس به همه اندام ها از جمله قلب می رود در انسان خون پس از دستگاه تنفس ابتدا به قلب می رود.

(۳) در ماهی ها خون از روده به قلب می رود، در انسان خون روده توسط سیاهرگ باب ابتدا به کبد رفته سپس به قلب می رود.

(۴) در ماهی خون از قلب به دستگاه تنفس می رود در گردش عمومی انسان خون از قلب به اندام از جمله رود می رود.

۵۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور هورمون ضد ادراری است که درون خون وارد شده و بازجذب آب را افزایش داده و در نهایت از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاهش می یابد.

۵۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

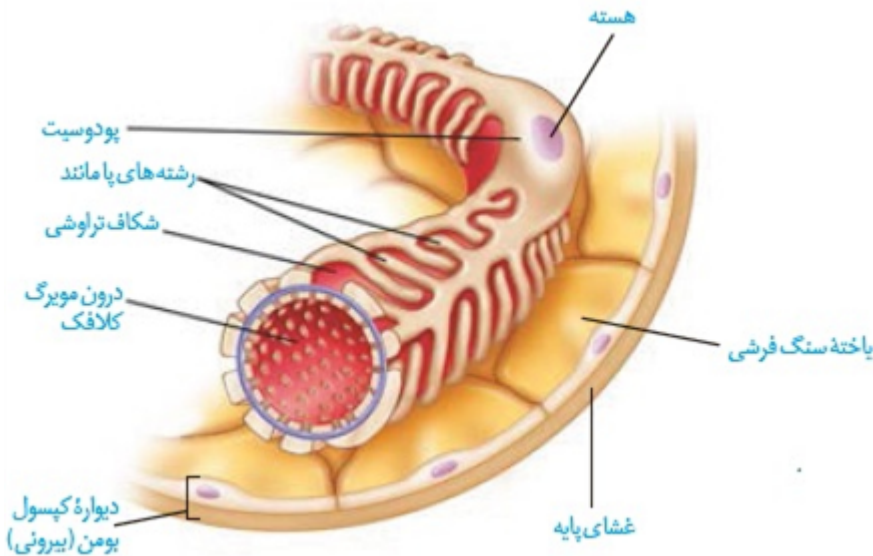
مورد اول) دقت کنید ترشح و بازجذب هر دو در لوله پیچ خورده صورت می گیرد که یاخته های ریزپر زدار مشاهده می شود. (درست)

مورد دوم) بازجذب و ترشح در بخش های لوله پیچ خورده نزدیک و دور و قوس هنله رخ می دهد. این بخش ها مجاور شبکه دورلوله ای هستند. (درست)

مورد سوم) در رابطه با فرایند ترشح و بازجذب صادق نیست زیرا این فرایندها در سایر قسمت های نفرون که بعد از کپسول بومن قرار دارد، انجام می شوند. (نادرست)

مورد چهارم) تراوش و بازجذب در لوله پیچ خورده نزدیک رخ می دهد. این بخش در یاخته های خود دارای راکیزه های عمود بر غشای یاخته ای هستند. (درست)

گزینه‌های (۱) تا (۳) طبق شکل و متن کتاب صحیح است.



گزینه (۴): در لگنچه فرآیند تشکیل ادرار رخ نمی‌دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) — کپسول بومن، بخش (ب) — لوله‌ی هنله، بخش (ج) — لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور و بخش (د) — مجرای جمع‌کننده‌ی ادرار را نشان می‌دهد. لوله‌ی هنله محل تشکیل شبکه‌ی مویرگی بین انشعابی از سرخرگ و ابران و انشعابی از سیاهرگ کلیه است و کپسول بومن محل تشکیل شبکه‌ی مویرگی بین سرخرگ آوران و و ابران می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بیشترین مقدار بازجذب در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک اتفاق می‌افتد.

(۳) یاخته‌های مکعبی در کپسول بومن مشاهده نمی‌شوند.

(۴) مجرای جمع‌کننده‌ی ادرار، جزئی از نفرون نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کوچک‌ترین رگ‌ها در کلیه مربوط به مویرگ‌های کلافک‌ها و شبکه‌ی مویرگی دور لوله‌ای است که هیچ کدام غشای پایه در تماس با ریزپرز بافت پوششی مکعبی تک‌لایه ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به کمتر بودن قطر درونی سرخرگ کلیه نسبت به سیاهرگ کلیه اشاره دارد.

(۲) طبق متن کتاب ریست‌شناسی دهم

(۴) منظور سرخرگ آوران است که از سرخرگ و ابران ق‌طورتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

موارد «ب» و «د» در ارتباط با گردش خون در کلیه در انسان صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف) انشعابات سرخرگ وارد شده به کلیه از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کنند.

در ارتباط با مورد «ج»: بخش اول مربوط به سرخرگ و ابران است. سرخرگ آوران ق‌طورتر از سرخرگ و ابران است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

تأیید (۱) و رد (۳): مثلاً در ترشح بخشی از مواد از خود یاخته گردیزه نیز است!

رد (۲ و ۴): منظور بازجذب و ترشح است که جهت مخالف هم دارند!

۶۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
ویژگی جانورانی که این دستگاه اختصاصی را دارند.
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه (۱): یک‌بار گردش در بدن!
گزینه (۲): مثال نقض: دوزیستان یک بطن دارند.
گزینه (۳): در کوسه دهلیزها معنا ندارد!

۶۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
دقت کنید نوتروفیل‌ها هسته چندقسمتی دارند، نه این‌که چند هسته دارند!

۶۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنای است.

۶۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
یک لایه بافت پوششی مکعبی!

۶۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
که مربوط به شبکه اول مویرگی است.

۶۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
در انسان و بسیاری از پستانداران!

۷۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
مطابق طرح‌های سامانه باز و بسته کتاب درسی، البته می‌تواند وجود داشته باشد.

۷۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
هر دو هسته تکی، مونوسیت‌ها از یاخته‌های میلوئیدی و لنفوسیت‌ها از لنفوئیدی هستند.

۷۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. استراحت بطن‌ها!

۷۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غده‌ی موردنظر کبد است که نقش اساسی را ندارد.

۷۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ماهی‌ها، خون روشن از آبشش‌ها به قلب باز نمی‌گردد و مستقیماً به اندام‌ها می‌رود.

۷۵

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 پشته به سراسر بدن می‌رود.

هنگام برخورد، تندی گلوله کاهش می‌یابد و کار کل روی گلوله هنگام برخورد منفی و برابر -۸۰ J است و بنا به قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

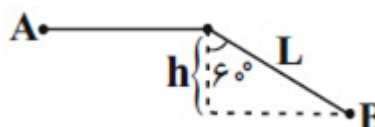
$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow -80 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (v'^2 - 2500)$$

$$-1600 + 2500 = v'^2 \Rightarrow v'^2 = 900 \Rightarrow v' = 30 \frac{m}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U = U_f - U_i \Rightarrow \Delta U = mg\Delta h \Rightarrow \Delta U = 4 \times 10 \times 0.75 = 30 \text{ J}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر، برای محاسبه‌ی جابه‌جایی گلوله می‌توان نوشت:



$$h = L \cos 60^\circ = 1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} m$$

$$W_{mg} = -mg\Delta h = 0.5 \times 10 \times \frac{1}{2} = 1 \text{ J}$$

در نتیجه برای محاسبه‌ی کار نیروی وزن می‌توان نوشت:

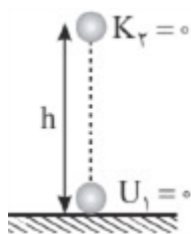
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta k = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2} \times 1000 \times (25^2 - 18^2) = 500 \times (25 - 18) \times (25 + 18) = 3500 \times 43$$

$$= 150500 \text{ J} = 1/50.5 \times 10^5 \text{ J} = 1/50.5 \times 10^{-1} \text{ MJ}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به پایستگی انرژی می‌توان نوشت:



$$E_f - E_i = W_f$$

$$E_f - E_i = W_f \Rightarrow U_f - K_i = W_f$$

کار نیروی اتلافی برابر -۱۰ J است:

$$mgh_f - \frac{1}{2}mv^2 = -10 \Rightarrow 10h_f - 50 = -10 \Rightarrow 10h_f = 40 \Rightarrow h_f = 4 \text{ m}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق رابطه‌ی فشار پیمانه‌ای در ستون سیالات داریم:

$$P_g = (\rho gh)_{\text{آب}} = 5 \text{ cmHg} \Rightarrow (\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} = 13/6 \times 5 \Rightarrow h_1 = 68 \text{ cm}$$

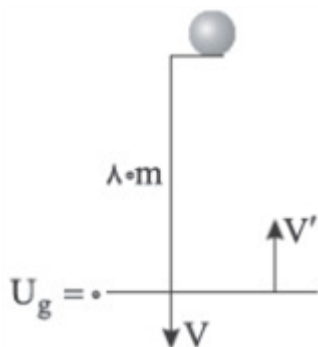
اکنون حجم آب را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$V = ah + AH \Rightarrow V = 10 \times 20 + 20 \times (68 - 20) \Rightarrow V = 200 + 960 = 1160 \text{ cm}^3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرعت گلوله هنگام برخورد به زمین را به دست می‌آوریم:

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

$$10 \times 80 = \frac{1}{2} V^2 \Rightarrow V = 40 \frac{m}{s}$$



سرعت گلوله پس از برخورد را حساب می‌کنیم:

$$mgh' = \frac{1}{2} mV'^2 \Rightarrow 10 \times 45 = \frac{1}{2} V'^2 \Rightarrow V' = 30 \frac{m}{s}$$

$$\text{درصد تغییرات انرژی جنبشی} = \frac{K_2 - K_1}{K_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2} mV'^2 - \frac{1}{2} mV^2}{\frac{1}{2} mV^2} \times 100$$

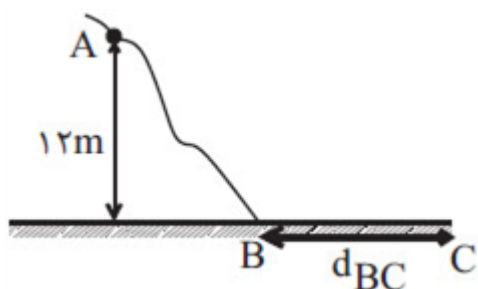
$$\Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = \frac{900 - 1600}{1600} = \% - 43/75$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

$$W_f = E_C - E_A$$

$$W_f = (K_C + U_C) - (K_A + U_A) \xrightarrow{K_A=0, K_C=0}$$

$$\Rightarrow W_f = U_C - U_A = mg(h_C - h_A)$$



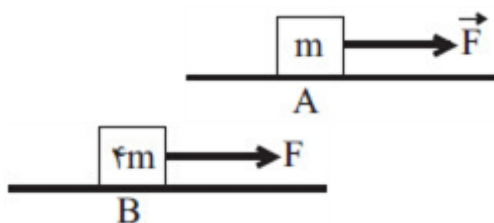
$$\Rightarrow fd_{BC} \cos 180^\circ = mg(h_C - h_A) \xrightarrow{f=\Delta N, h_C - h_A = -12m}$$

$$\Delta d_{BC} \times (-1) = 1 \times 10 \times (-12) \Rightarrow d_{BC} = 24m$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow Fd = \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{v_1=0}$$

$$Fd = \frac{1}{2} mv_2^2$$



حال این رابطه را به صورت مقایسه‌ای برای دو جسم به کار می‌بریم:

$$\frac{F_A}{F_B} \times \frac{d_A}{d_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{v_A}{v_B} \right)^2 \xrightarrow{F_A=F_B, d_A=d_B, m_A=m, m_B=4m} 1 \times 1 = \frac{m}{4m} \times \left(\frac{V_A}{V_B} \right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{V_A}{V_B} \right)^2 = 4 \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = 2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق رابطه بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{W_{\text{ورودی}}}$$

$$\frac{B_{\text{بازده}}}{W_{A_{\text{ورودی}}}} > \frac{A_{\text{بازده}}}{W_{B_{\text{ورودی}}}} \Rightarrow W_{B_{\text{خروجی}}} > W_{A_{\text{خروجی}}}$$

به این ترتیب با توجه به مقایسه بازده مولد A و B کار مولد A کمتر است. از طرفی چون توان مولد A بیشتر از توان مولد B است، مولد A برای انجام یک کار مشخص، مدت زمان کمتری صرف می‌کند. بنابراین گزینه مناسب گزینه ۱ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جسمی در شرایط خلأ و در نزدیکی سطح زمین از ارتفاع h رها می‌شود. اگر بعد از طی مسافت $\frac{h}{3}$ ، انرژی جنبشی جسم 50 J افزایش می‌یابد، به ترتیب از راست به چپ انرژی پتانسیل گرانشی جسم (50 ژول) کاهش می‌یابد و انرژی مکانیکی آن ثابت می‌ماند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = K_2 - K_1 \Rightarrow F_1 d \cos 0^\circ + W_{F_2} = K_2 - K_1$$

$$\xrightarrow{K_1=0} 20 \times 8 \times 1 + W_{F_2} = 120 \Rightarrow W_{F_2} = -40 \text{ J} \Rightarrow F_2 \times 8 \times \cos 180^\circ$$

$$K_2 = 120 \text{ J}$$

$$\Rightarrow F_2 = 5 \text{ N}$$

با توجه به منفی بودن کار نیروی F_2 نتیجه می‌گیریم این نیرو خلاف جهت حرکت جسم است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times (10^2 - 12^2) \Rightarrow W_t = -11 \text{ J}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر یک ثانیه، ۴ درصد v به تندی افزوده می‌شود؛ در نتیجه در ثانیه‌های $t = 5 \text{ s}$ و

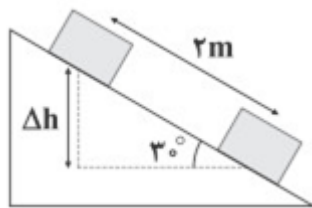
$$t = 5 \text{ s} \Rightarrow v_5 = v + 5 \times (0.04v) = 1.2v = \frac{6}{5}v \quad t = 10 \text{ s} \text{ خواهیم داشت:}$$

$$t = 10 \text{ s} \Rightarrow v_{10} = v + 10 \times (0.04v) = 1.4v = \frac{7}{5}v$$

اکنون با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، نسبت کار کل انجام شده روی اتومبیل در ۵ ثانیه اول و دوم حرکت را به دست می‌آوریم.

$$W_t = K' - K \Rightarrow \frac{(W_t)_{\text{ثانیه اول}}}{(W_t)_{\text{ثانیه دوم}}} = \frac{K_5 - K_0}{K_{10} - K_5} = \frac{\frac{1}{2}m \left(\frac{36}{25}v^2 - v^2 \right)}{\frac{1}{2}m \left(\frac{49}{25}v^2 - \frac{36}{25}v^2 \right)} = \frac{11}{13}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تندی حرکت جسم برابر با $\frac{2}{s} m$ است، یعنی جسم در هر ثانیه $2m$ روی سطح شیبدار به سمت بالا جابه‌جا می‌شود و کار نیروی وزن با توجه به حرکت آن به سمت بالا برابر است با:



$$\Delta h = 2 \sin 30^\circ = 1m$$

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -2 \times 10 \times 1 = -20J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا توان مفید بالابر را به کمک رابطه‌ی بازده محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{P_{\text{مفید}}}{2000} \times 100 \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 1200W$$

هرگاه جسمی تحت تأثیر نیروی F ، با سرعت ثابت v حرکت کند، توان نیرو از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot d}{t} = F \cdot v \Rightarrow 1200 = F_{\text{بالابر}} \times 10 \Rightarrow F_{\text{بالابر}} = 120N$$

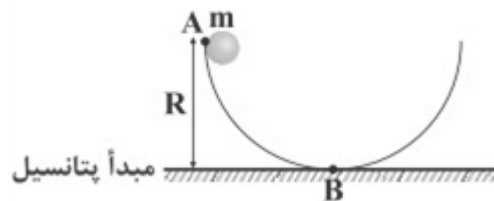
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کل کار انجام شده روی جسم برابر با مجموع کار تک تک نیروهای وارد بر جسم است. داریم:

$$W_t = W_1 + W_2 + W_{f_k} \Rightarrow W_t = F_1 d \cos \theta_1 + F_2 d \cos \theta_2 + f_k d \cos \theta_3$$

$$\Rightarrow W_t = 200 \times 6 \cos 60^\circ + 60 \times 6 \cos 0^\circ + 40 \times 6 \cos 180^\circ \Rightarrow W_t = 600 + 360 - 240 = 720J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا، نیروهای مقاوم (اتلافی) در برابر حرکت هستند. اختلاف

انرژی مکانیکی در دو نقطه‌ی A و B برابر کار نیروهای اتلافی در حرکت از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B است، بنابراین داریم:



$$W_f = E_B - E_A = \left(\frac{1}{2} m v_B^2 + 0 \right) - (0 + mgh)$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times m \times 2^2 - m \times 10 \times R = 2m - 10mR$$

از طرفی کار نیروی وزن در این جابه‌جایی برابر است با:

$$W_{mg} = mg\Delta h = m \times 10 \times R = 10mR$$

$$\frac{W_f}{W_{mg}} = \frac{2m - 10mR}{10mR} = -\frac{3}{5} \Rightarrow \frac{2 - 10R}{10R} = -\frac{3}{5} \Rightarrow R = 0.5m$$

بنابراین:

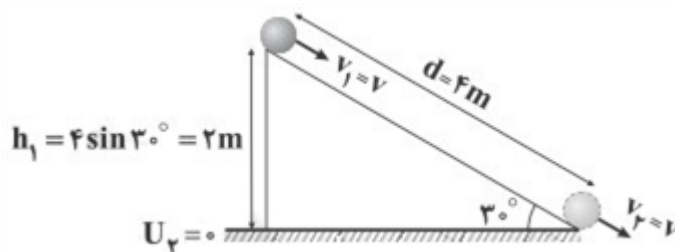
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا توان خروجی پمپ را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mg\Delta h + \frac{1}{2}mv^2}{t} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{160 \times 10 \times 25 + \frac{1}{2} \times 160 \times 10^2}{30} = 1600W = 1/6 kW$$

حال طبق رابطه‌ی بازده داریم:

$$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان تولیدی}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده} = \frac{1/6}{3/2} \times 100 = 50\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون نیروی اصطکاک وجود دارد، انرژی مکانیکی پایسته نیست. با توجه به شکل زیر داریم:

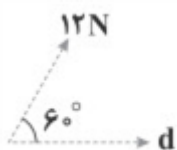


$$W_{f_k} = E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) \Rightarrow W_{f_k} = (K_2 - K_1) + (U_2 - U_1)$$

چون جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، انرژی جنبشی آن در دو حالت یکسان است، پس:

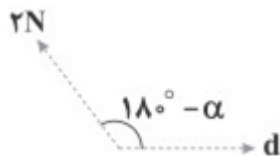
$$\xrightarrow[U_2=0]{K_1=K_2} W_{f_k} = 0 + 0 - U_1 = -mgh_1 = -2n \times 10 \times 2 = -40J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا کار نیروی ۱۲ نیوتونی را به دست می‌آوریم:



$$W = Fd \cos \theta = 12 \times d \times \frac{1}{2} = 6d$$

حال کار نیروی ۲ نیوتونی را محاسبه می‌کنیم:

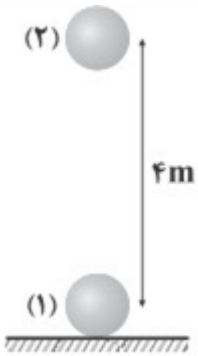


$$W' = F'd \cos (180^\circ - \alpha) \\ \Rightarrow W' = -2d \cos \alpha$$

در نتیجه:

$$\frac{W'}{W} = -\frac{1}{5} \Rightarrow \frac{-2d \cos \alpha}{6d} = -\frac{1}{5} \Rightarrow \cos \alpha = \frac{5}{6} \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون جسم به سمت بالا حرکت کرده است، پس جهت نیروی وزن در خلاف جهت جابه‌جایی است، بنابراین:



$$W = Fd \cos \theta \xrightarrow[d=h]{F=mg} W = mgh \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow W = -mgh = -3 \times 10 \times 4 = -120 \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون پایستگی انرژی داریم:

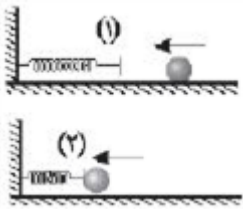
$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_f$$

اگر مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را محل پرتاب گلوله در نظر بگیریم، داریم:

$$\left(mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 \right) - \left(0 + \frac{1}{2}mv_1^2 \right) = \frac{-20}{100} \times \left(\frac{1}{2}mv_1^2 \right)$$

$$\Rightarrow 10 \times h + \frac{1}{2}(10)^2 - \frac{1}{2}(20)^2 = -\frac{20}{100} \times \frac{1}{2}(20)^2 \Rightarrow 10h = -40 + 150 \Rightarrow 10h = 110 \Rightarrow h = 11 \text{ m}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$E_2 = E_1 \Rightarrow K_2 + U_2 = K_1 \xrightarrow{K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2}K_2} K_2 + \frac{1}{2}K_2 = K_1$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2}K_2 = K_1 \Rightarrow \frac{3}{2} \left(\frac{1}{2}mv_2^2 \right) = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow v_1^2 = 3v_2^2$$

$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{3}v_2 \Rightarrow 10 = \sqrt{3}v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{10}{\sqrt{3}} \frac{m}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

انرژی لازم برای بالا بردن یکنواخت جسم mgh است. با رها کردن جسم از ارتفاع h داریم:

$$E_2 = E_1 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow mgh = 45 \text{ J}$$

بازده ماشین برابر است با:

$$Ra = \frac{E_{\text{سفید}}}{E_{\text{کل}}} \times 100 \Rightarrow Ra = \frac{45}{180} \times 100 = 25\%$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow 1/4 = \left(\frac{v+5}{v} \right)^2 \Rightarrow 1/2 = \frac{v+5}{v} \Rightarrow v = 25 \frac{m}{s}$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 900 + 10 \times 4.5 = \frac{1}{2}v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 1800 \Rightarrow v_2 = 30 \sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$W_{\text{فنر}} = -\Delta U = -5J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۳

$$W_{\text{فنر}} + W_{\text{اصطکاک}} = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$-5 + W_{\text{اصطکاک}} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{10} (0^2 - 6^2) = -7/2 \Rightarrow W_{\text{اصطکاک}} = -2/2 J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قضیه پایستگی انرژی مکانیکی خواهیم داشت: ۱۰۴

$$E_1 = E_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow \frac{1}{2}(80)^2 = (10)(h) + \frac{1}{2}(20)^2$$

$$\Rightarrow 3200 - 200 = 10h \Rightarrow h = 300 m$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که در مثلث قائم‌الزاویه ضلع روبه‌رو به زاویه 30° نصف وتر است. ۱۰۵

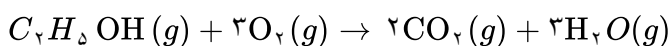
$$h = \frac{AB}{2} = \frac{10}{2} = 5m$$

$$U_A = mgh = 2 \times 10 \times 5 = 100J$$

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \Rightarrow K_B = U_B = 100J$$

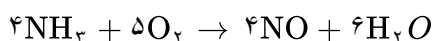
نکته‌ی درسی: پایستگی انرژی مکانیکی و این که انرژی از شکلی به شکل دیگر تبدیل می‌گردد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۶



اتانول یک سوخت سبز است و باعث کاهش میزان آلاینده‌ها می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم: ۱۰۷



$$\frac{\text{تعداد اتم های O}}{\text{تعداد اتم های N}} = \frac{20N_A}{8N_A} = 2/5$$

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

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

معادله «بخار آب $\rightarrow$ گرما + آب مایع»، نشان‌دهنده یک تغییر فیزیکی است. معادله‌های نشتاری در عین سادگی کاربرد چندانی ندارند.

در بخش بالایی هواکره، یون NO^- وجود ندارد و ذره‌های O_2 ، N_2 ، O^+ ، N^+ ، O_2^+ ، He^+ و H^+ وجود دارند.

الف) درست. در ۱۹۲-، Ar و O_2 مایع هستند.

ب) نادرست. در ایران هلیوم تهیه نمی‌شود.

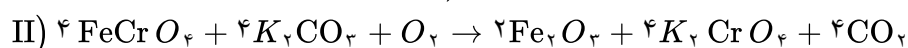
پ) درست

ت) نادرست. تقطیع و در دمای ۲۶۹-

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ، پ و ت درست هستند. معادله موازنه شده این دو واکنش به صورت زیر



است:



بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: مجموع ضرایب استوکیومتری در هر دو واکنش برابر ۱۹ است.

عبارت ب: ضریب استوکیومتری گاز H_2 در واکنش ۱ برابر ۹ و ضریب استوکیومتری گاز O_2 در واکنش ۱۱ برابر ۱

است. $\frac{9}{1} = 9$ نسبت خواسته شده

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری KCl}}{\text{ضریب استوکیومتری B}_3\text{N}_3\text{H}_6} = \frac{3}{1} = 3$$

عبارت پ:

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری H}_2}{\text{ضریب استوکیومتری KBH}_4} = \frac{9}{3} = 3$$

عبارت: در واکنش I، سه ماده ضریب استوکیومتری ۳ دارند و در واکنش II، چهار ماده ضریب استوکیومتری ۴ دارند.

عبارت اول: در مرحله ۱ واکنش $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$ در دمای بسیار بالا یا در اثر رعد و برق رخ می‌دهد. (درست)

عبارت دوم: مرحله III در حضور نور خورشید انجام می‌شود. (درست)

عبارت سوم: گاز NO_2 که در مرحله II تولید می‌شود، قهوه‌ای رنگ است. (درست)

عبارت چهارم: در مرحله III که شامل واکنش $\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}_3$ است، اوزون تروپوسفری تولید می‌شود. (نادرست)

عبارت پنجم: در واکنش اول و سوم ۲ مول گاز مصرف می‌شود و ۲ مول فراورده گازی تولید می‌شود. (درست)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. A: رعد و برق / B: $\text{NO}_2(g)$ / C: نور خورشید / D: $\text{NO}(g)$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مورد (ب) درست است. چون MgO ، اکسید فلزی بوده و اکسیدهای فلزی در آب خاصیت بازی دارند. بررسی گزینه‌های نادرست:

(آ) شکل درست - مرجان‌ها اسکلت آهکی دارند که با کاهش pH آب دریاها، این اسکلت کم‌کم از بین می‌رود.

(پ) شکل درست - آلاینده‌هایی که از سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند و بالا می‌روند سرانجام باید به زمین برگردند.

(ت) شکل درست - کشاورزان با افزودن آهک (CaO) به خاک، مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه را تغییر می‌دهند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گرمای حاصل از سوختن یک گرم گاز طبیعی، از سوختن یک گرم بنزین و نیز سوختن یک گرم زغال‌سنگ، بیشتر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

• در دمای $200^{\circ}C$ ، هلیم هم‌چنان به حالت گاز است.

• میان گازهای هواکره، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی رخ می‌دهد.

• گیاهان با بهره‌گیری از نور خورشید و مصرف کربن دی‌اکسید هواکره، اکسیژن موردنیاز جانداران را تولید می‌کنند.

• یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (الف)، (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

(الف) توسعه‌ی پایدار، شامل ملاحظات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی است و ملاحظات سیاسی را شامل نمی‌شود.

(ب) مولکول‌های اوزون به‌طور عمده در لایه‌ی استراتوسفر قرار دارند که لایه‌ی مفید اوزون را تشکیل می‌دهند ولی در لایه‌ی تروپوسفر هم وجود دارد.

(پ) دگرشکل‌ها یا آلوتروپ‌ها به شکل‌های مختلف مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود که ممکن است فرمول مولکولی متفاوتی داشته باشند.

مانند اوزون O_3 و مولکول اکسیژن O_2

(ت) با توجه به صفحه‌ی ۷۵ کتاب درسی درست است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲: میل ترکیبی و واکنش‌پذیری بیشتر از CO_2 و ناپایداری آن

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش‌پذیری گاز نیتروژن بسیار کم است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد نادرست:

(الف) نمودار تغییر میانگین جهانی دمای کره زمین در طول سده گذشته به طور کلی افزایشی است.

(ت) نمودار داده شده افزایش است اما مساحت برف در نیمکره شمالی در طول سده گذشته، کاهش یافته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گازی که در حدود ۲۰ درصد هواکره را شامل می‌شود، گاز اکسیژن است و در هواکره، به‌طور عمده به صورت مولکول‌های دو اتمی وجود دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

اوزون در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره‌ی زمین را احاطه کرده است.



مدل فضا پرکن اوزون به شکل مقابل است:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به مقایسه‌ی زیر توجه کنید:

گاز طبیعی > نفت خام > زغال‌سنگ: مقدار CO_2 تولید شده به‌ازای تولید برق یکسان
زغال‌سنگ > نفت خام > گاز طبیعی: میزان برق تولید شده به‌ازای تولید CO_2 یکسان

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گاز Ar در مقایسه با He، نقطه‌ی جوش بالاتر، درصد فراوانی کم‌تر در سیاره‌ی مشتری و درصد فراوانی بیشتری در هوای پاک و خشک لایه‌ی تروپوسفر دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نام صحیح به صورت زیر است:

ZnF_2 : روی فلوئورید N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسید ScP:

اسکاندیم فسفید

توجه: برای نام‌گذاری یون اسکاندیم نباید از عدد یونانی استفاده کرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به‌جز یون N^{2+} ، سایر یون‌ها در لایه‌های بالایی هواکره وجود دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

${}_{17}^{35}\text{Cl}$ ، ${}_{17}^{37}\text{Cl}$ ، ${}_{19}^{40}\text{K}$ ، ${}_{19}^{41}\text{K}$ ، ${}_{20}^{40}\text{Ca}$ و ${}_{20}^{42}\text{Ca}$ به ترتیب Cl، Mg، Si، P و Cs می‌باشند و ترکیب عنصر E با هر کدام از آن‌ها MgCl_2 ، SiCl_4 ، PCl_3 و CsCl تولید می‌کند.

شمار الکترون‌های با $l = 2$ در اتم ${}_{25}^{55}\text{Mn}$ برابر ۵ می‌باشد.

شمار الکترون‌های با $l = 0$ در اتم ${}_{18}^{36}\text{Ar}$ برابر ۶ می‌باشد.

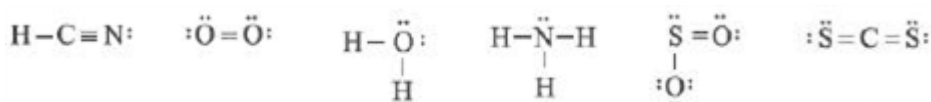
شمار الکترون‌های با $l = 2$ در اتم Fe و کاتیون Fe^{2+} برابر ۶ می‌باشد.

شمار الکترون‌های با $l = 1$ در اتم ${}_{10}^{20}\text{Ne}$ برابر ۶ می‌باشد.

مجموع n و l برای الکترون‌های ظرفیتی اتم ${}_{33}^{75}\text{As}$ برابر ۲۳ است:

$${}_{33}\text{As} : [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^3 \Rightarrow \begin{cases} (4 + 0) \times 2 = 8 \\ (4 + 1) \times 3 = 15 \end{cases}$$

با توجه به ساختار لوویس این مولکول‌ها:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست، این نسبت در هر کدام برابر یک می‌باشد.

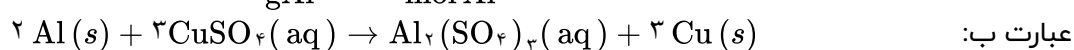
گزینه (۲): درست، در O_2 و SO_2 همه اتم‌ها به آرایش هشتایی رسیده‌اند.

گزینه (۳): نادرست، این نسبت در هر کدام از مولکول‌های SO_2 ، O_2 و O_3 برابر $\frac{1}{2}$ می‌باشد.

گزینه (۴): درست، در هر کدام از مولکول‌های HCN و SO_2 ، چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد آ و ب نادرست هستند. بررسی موارد:

$$\text{عبارت آ: } ? \text{ mol Cu}^{2+} = 40 / 5 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol Cu}^{2+}}{2 \text{ mol Al}} = 2 / 25 \text{ mol Cu}^{2+}$$

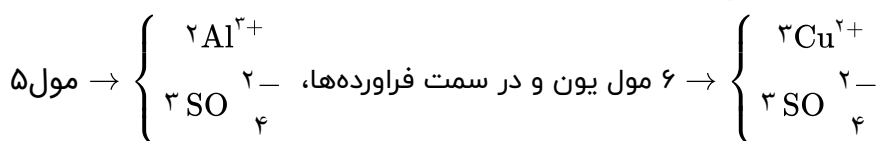


$$\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها} = 1 + 3 = 4$$

$$\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها} = 2 + 3 = 5$$

عبارت پ: یون SO_4^{2-} نقشی در انجام واکنش ندارد و تعداد مول آن، حین انجام واکنش ثابت است.

عبارت ت: در معادله موازنه شده واکنش، در سمت واکنش‌دهنده‌ها



یون وجود دارد. پس از شمار یون‌ها کاسته می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: کربن دی‌اکسید یک اکسید اسیدی است، پس افزایش آن در هواکره، خاصیت اسیدی آب را افزایش می‌دهد.

گزینه ۲: مولکول‌های اوزون موجود در لایه‌ی استراتوسفر، موجودات زنده‌ی روی زمین را از پرتوی زیان‌بار فرابنفش محفوظ نگه می‌دارند.

گزینه ۳: در دمای ثابت اگر فشار یک گاز افزایش یابد، حجم آن کاهش یافته و در نتیجه فاصله‌ی بین مولکول‌های آن کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: با توجه به فرمول‌های آنیون‌های کلرید و نیتريد (N^{3-} ، Cl^-) و با توجه به فرمول‌های MCl_3 و M_3N_2

نتیجه می‌گیریم که عنصر M می‌تواند دو کاتیون M^{2+} و M^{3+} تشکیل دهد؛ از این رو دارای اکسیدهای MO و M_2O_3 می‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد ب، پ و ت نادرست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد ب) با افزایش ارتفاع نسبت به سطح زمین فشار گاز اکسیژن و همچنین غلظت آن کاهش می‌یابد.

مورد پ) عنصر اکسیژن با اِغْلِب (نه همه) عناصر واکنش می‌دهد.

مورد ت) کربن مونوکسید نسبت به کربن دی‌اکسید سطح انرژی بیش‌تری دارد و ناپایدارتر است.

الف) از بازگردانی هفت قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگه داشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود.

ب) سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.

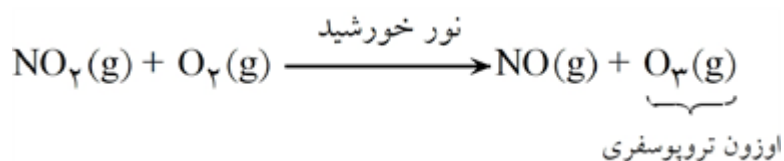
د) آهنک مصرف و استخراج فلز آهن با آهنک برگشت آن به طبیعت یکسان نیست، چون سرعت مصرف و در پی آن استخراچ خیلی بیشتر از سرعت بازگشت فلزها به طبیعت است. از طرفی بازگشت اغلب فلزها به طبیعت به گونه‌ای است که قابل استفاده‌ی مجدد برای بشر نخواهد بود و به صورت غیریکنواخت در طبیعت پخش شده‌اند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، برگشت‌پذیر است و از این‌رو مقدار اوزون در لایه‌ی استراتوسفر ثابت می‌ماند.

گزینه (۳): رنگ قهوه‌ای روشن هوای آلوده‌ی کلان‌شهرها به دلیل وجود گاز NO_2 می‌باشد.

گزینه (۴):



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گازهای A, B, C و D به ترتیب گازهای هلیوم، نیتروژن، آرگون و اکسیژن می‌باشند.

گاز هلیوم در هوای مایع وجود ندارد، درصد حجمی گاز نیتروژن در هوا بیش‌تر از سایر گازها است و از گاز آرگون به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و در ساخت لامپ‌های رشته‌ای استفاده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی «۱»: رشته‌ی درونی فولادی است و روکش آلومینیم.

گزینه‌ی «۲»: صحیح است.

گزینه‌ی «۳»: یون‌های O^{+9} و O^{+9}_2 هم وجود دارند.

گزینه‌ی «۴»: CO در شرایط مساعد و حضور O_2 می‌تواند به CO_2 تبدیل شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول کتاب درسی در صفحه‌ی ۵۲ این نمودار به صورت خطی نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اوزون تروپوسفری ایجاد تورم ریوی، خونریزی و مرگ می‌کند و این گزینه غلط است.

نکته‌ی درسی: باران‌های اسیدی نتیجه‌ی انحلال گازهای SO_2 ، NO_2 و ... در آب باران است و در شهرهای صنعتی و

پرجمعیت اثرات مخربی برجای می‌گذارد. تشریح گزینه‌های نادرست: گزینه‌ی (۱)، pH آب را تغییر می‌دهد و باعث مرگ

آبزیان می‌شود. گزینه‌ی (۲)، باران اسیدی مواد مختلف معدنی را در خود حل و از بین می‌برد. گزینه‌ی (۴)، با سنگ‌های

آهکی واکنش داده و آن‌ها را در خود حل می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تجزیه‌ی هوای درون یخچال‌های طبیعی نشان داده است که در سرتاسر تاریخ ترکیب تروپوسفر ثابت بوده است. نکته‌ی درسی: ترکیب هواکره در طول تاریخ ثابت بوده، ولی امروز به علت ایجاد آلودگی‌های بشر ترکیب آن دست‌خوش تغییر شده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گازهای هواکره مانند اکسیژن و نیتروژن هر کدام خواص مخصوصی دارند و خواص آن‌ها یکسان نیست.

نکته‌ی درسی: وقتی هواکره را مخلوطی از گازهای مختلف در نظر بگیریم، می‌توان نتیجه گرفت که هر گازی خواص ویژه‌ای دارد و خواص همگی یکسان نیست.

