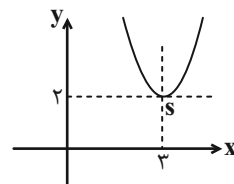


ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

برخورد دو خط $x=3$ و $y=2$ مختصات رأس سهمی را می‌سازد.

$$S = \left| \begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix} \right| \Rightarrow -\frac{a}{2(1)} = 3 \Rightarrow a = -6$$

$$y = x^2 - 6x + b \xrightarrow{(3,2)} 9 - 18 + b = 2 \Rightarrow b = 11$$

$$a.b = (-6)(11) = -66$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

۲- گزینه «۴»

(علی مرشد)

نکته: از $|u| < a$ نتیجه می‌شود $-a < u < a$ ($a > 0$).می‌دانیم که به ازای هر x ، مقدار $x^2 + 1$ مثبت است:

$$|2x - 1| < x^2 + 1 \Rightarrow -x^2 - 1 < 2x - 1 < x^2 + 1$$

$$1) -x^2 - 1 < 2x - 1 \Rightarrow x^2 + 2x > 0$$

x	-2	0	$\Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$
عبارت	$+$	$-$	$+$

$$2) 2x - 1 < x^2 + 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 2 > 0 \xrightarrow{\Delta = -4 < 0, a > 0}$$

بنابراین جواب نامعادله به صورت $(-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$ خواهد بود.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳ کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

(مهوردار قاضی)

رابطه «۴» تابع است. نادرستی گزینه‌های دیگر را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:

$$\begin{cases} x=0 \Rightarrow (0,0) \in f \\ x=-2 \Rightarrow (0,2) \in f \end{cases} \Rightarrow$$

 f تابع نیست.

گزینه «۲»:

$$\begin{cases} x=0 \Rightarrow (6,0) \in g \\ x=4 \Rightarrow (6,22) \in g \end{cases} \Rightarrow$$

 g تابع نیست.

گزینه «۳»:

$$\begin{cases} x=0 \Rightarrow (2,0) \in h \\ x=-5 \Rightarrow (2,-50) \in h \end{cases} \Rightarrow$$

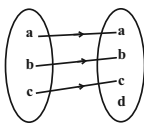
 h تابع نیست.

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

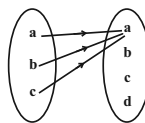
۴- گزینه «۲»

(مهم پور احمدی)

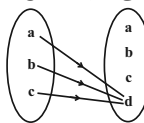
از مجموعه m عضوی A به مجموعه n عضوی B می‌توان n^m تابع نوشت پس $4^3 = 64$ تابع در این سؤال وجود دارد که یک تابع همانی و چهار تابع ثابت در بین آنها موجود است.



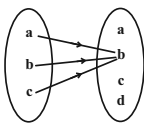
تابع همانی



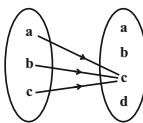
تابع ثابت



تابع ثابت



تابع ثابت



تابع ثابت

$$59 = 64 - 5 : \text{تعداد توابع مورد نظر}$$

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

(امسان غنی‌زاده)

ابتدا $x=1$ را در تابع $h(x)$ قرار می‌دهیم تا y به دست آید:

$$x=1 \Rightarrow h(1) = -3$$

پس نقطه $(1, -3)$ هم در تابع f و هم در تابع g صدق می‌کند پس داریم:

$$f(1) = -3 \Rightarrow f(1) = -3(1)^2 + a(1) + b = -3$$

$$\Rightarrow -3 + a + b = -3 \Rightarrow a + b = 0$$

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

$$\Rightarrow f(x) = -3x^2 + 3x - 3, g(x) = -6x + 3$$

$$\left. \begin{aligned} g(2a) &= g(6) = -6 \times 6 + 3 = -33 \\ f(3b) &= f(-9) = -243 - 27 - 3 = -273 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow g(2a) + f(3b) = -306$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۶- گزینه «۲»

(امسان غنی‌زاده)

تابع خطی $g(x) = ax + b$ دارای ۲ حالت است:

حالت اول:

$$\begin{cases} g(-1) = 2 \Rightarrow -a + b = 2 \xrightarrow{\times(-1)} a - b = -2 \\ g(5) = 8 \Rightarrow 5a + b = 8 \xrightarrow{\times(1)} 5a + b = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 1, b = 3$$

$$g(x) = x + 3 \Rightarrow g(2) = 5$$

حالت دوم:

$$\begin{cases} g(-1) = 8 \Rightarrow -a + b = 8 \xrightarrow{\times(-1)} a - b = -8 \\ g(5) = 2 \Rightarrow 5a + b = 2 \xrightarrow{\times(1)} 5a + b = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -1, b = 7 \Rightarrow g(x) = -x + 7$$

$$\Rightarrow g(2) = -2 + 7 = 5$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۷- گزینه «۱»

(امیر وفانی)

$$\{y\} \in R_f \Rightarrow \{y\} \in D_f$$

چون تابع همانی است، داریم:

$$(ym, y) = (y, y)$$

دقت شود بقیه زوج مرتبها نمی توانند مؤلفه اول برابر با ۲ داشته باشند.

$$\begin{cases} ym = y \Rightarrow m = 1 \\ y = y \end{cases} \Rightarrow f(x) = \{(f, x), (y, y), (f, z)\}$$

$$\Rightarrow f = \{(f, f), (y, y)\}$$

$$y + f = f$$

مجموع مقادیر اعضای برد:

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

۸- گزینه «۲»

(سپار داوطلب)

مسئله را در سه حالت بررسی می کنیم:

$$x \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} |x| = x \\ |x-1| = x-1 \end{cases} \Rightarrow |x| + |x-1| = x + x - 1 = 2x - 1$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow \begin{cases} |x| = x \\ |x-1| = 1-x \end{cases} \Rightarrow |x| + |x-1| = x + 1 - x = 1$$

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

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۹- گزینه «۲»

(رفیع مشتاقی)

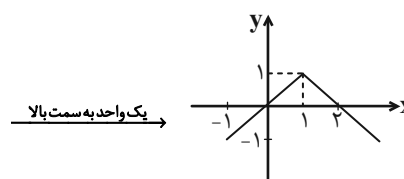
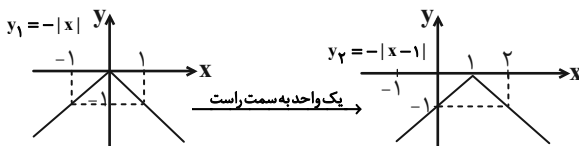
چون f تابع ثابت است، بُرد تابع مجموعه یک عضوی $\{5\}$ است، بنابراین:

$$\begin{cases} a = 5 \\ b - 2 = 5 \Rightarrow b = 7 \\ 2a + b - c = 5 \Rightarrow 10 + 7 - c = 5 \Rightarrow c = 12 \end{cases}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۱»

(علی ارجمند)



(تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مجموعه جواب نامشیت خواسته شده، پس x را نامشیت یعنی $x \leq 0$ در نظر می گیریم. در این صورت، عبارت های قدرمطلق $|x| = -x$ و $|3x-1| = -(3x-1)$ خواهند شد. بنابراین:

$$-6x\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{x^2}\right) \geq \frac{-x^2(3x-1)+2}{x^2}, \quad x \neq 0$$

$$\Rightarrow -3x + \frac{6}{x^2} \geq \frac{-(3x-1)+2}{x^2}$$

$$\Rightarrow -3x + 3x - 1 + \frac{6}{x^2} - \frac{2}{x^2} \geq 0$$

$$\Rightarrow -1 + \frac{4}{x^2} \geq 0 \Rightarrow \frac{4-x^2}{x^2} \geq 0$$

$$\xrightarrow{x^2 \geq 0} 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 4 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x+2) \leq 0 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \xrightarrow{x \leq 0} -2 \leq x < 0$$

(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۸۳ تا ۹۳ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مطابق شکل، $x=1$ و $x=3$ ریشه های معادله سهمی $y_1 = ax^2 + bx + c$ هستند، پس معادله سهمی به صورت $y_1 = a(x-1)(x-3)$ است. نقطه $(0, 1)$ روی این نمودار است، پس در معادله آن صدق می کند.

$$y_1 = a(x-1)(x-3)$$

$$\xrightarrow{(0,1)} 1 = a(-1)(-3) \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$y_1 = \frac{1}{3}(x-1)(x-3) \Rightarrow y_1 = \frac{1}{3}(x^2 - 4x + 3)$$

$$\Rightarrow y_1 = \frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3} \text{ و } b = -\frac{4}{3} \text{ و } c = 1$$

در نتیجه، عبارت $y_2 = cx^2 + bx + a$ به صورت $y_2 = x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{3}$ خواهد بود.

$$x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{3} < 0 \Rightarrow (x-1)\left(x-\frac{1}{3}\right) < 0 \Rightarrow \frac{1}{3} < x < 1$$

(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۷۸ تا ۹۱ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از تساوی $|x| + |y| = 2$ ؛ $x, y \in \mathbb{Z}$ می توان نتیجه گرفت که مجموع دو عدد صحیح نامنفی برابر ۲ شده است و این در صورتی امکان پذیر است که یکی از حالات زیر رخ دهد:

$$|x| = 0, |y| = 2 \Rightarrow (0, 2), (0, -2) \in \mathbb{R}$$

$$|x| = 1, |y| = 1 \Rightarrow (1, 1), (-1, 1), (-1, -1), (1, -1) \in \mathbb{R}$$

$$|x| = 2, |y| = 0 \Rightarrow (2, 0), (-2, 0) \in \mathbb{R}$$

پس رابطه \mathbb{R} دارای ۸ عضو است.

(تابع، صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

دامنه تابع f برابر با R و برد آن تک‌عضوی است بنابراین مقادیر آن به x وابسته نیست. بنابراین باید ضرایب x و x^2 صفر باشند. یعنی:

$$\begin{cases} b-2=0 \Rightarrow b=2 \\ a-b-1=0 \Rightarrow a-2-1=0 \Rightarrow a=3 \end{cases}$$

با جایگذاری مقادیر a و b در f داریم:
از طرفی چون برد تابع f برابر با $\{2c-3\}$ است، پس:

$$2c-3=c+2 \Rightarrow c=5 \Rightarrow a+b+c=10$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

برای آن‌که رابطه‌ای تابع باشد، هیچ دو زوج مرتب متمایزی نباید مؤلفه‌های اول برابر داشته باشند. بنابراین:

$$(1,2) = (1, m^2 + m) \Rightarrow m^2 + m = 2$$

$$\Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow (m+2)(m-1) = 0$$

$$\Rightarrow m = -2 \text{ یا } m = 1$$

$$m = 1 \Rightarrow f = \{(1,2), (1,1), (-1,2)\}$$
 تابع نیست:

$$m = -2 \Rightarrow f = \{(1,2), (-2,1), (2,-1)\}$$

$$\Rightarrow (-1,2) \notin f$$

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$f(x+1) + f(x-1) = x \quad (*)$$

مجموع $f(x+1)$ و $f(x-1)$ ، یک تابع خطی است، پس خود تابع $f(x)$ نیز خطی است. اگر ضابطه تابع f را به صورت $f(x) = ax + b$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$(*) \rightarrow a(x+1) + b + a(x-1) + b = x$$

$$\Rightarrow 2ax + 2b = x \Rightarrow \begin{cases} 2a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \\ 2b = 0 \Rightarrow b = 0 \end{cases}$$

$$\text{بنابراین: } f(x) = \frac{1}{2}x, \text{ در نتیجه: } f(1) = \frac{1}{2}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\text{با قرار دادن } x=1 \text{ در رابطه } f(x) + f(1) = \frac{2x^2 + x}{3} \text{ داریم:}$$

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

بنابراین:

$$f(x) = \frac{2x^2 + x}{3} - \frac{1}{2}$$

$$f(3) = \frac{2(9) + 3}{3} - \frac{1}{2} = 7 - \frac{1}{2} = \frac{13}{2}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مساحت دایره $A(r) = \pi r^2$ و محیط آن $P(r) = 2\pi r$ ، پس:

$$r = \frac{P}{2\pi} \Rightarrow A(P) = \pi \left(\frac{P}{2\pi}\right)^2 = \frac{P^2}{4\pi}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$y = -|x| \xrightarrow{\text{واحد به راست } k} y = -|x-k|$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به بالا } m} f(x) = -|x-k| + m$$

از آنجا که نقاط به طول ۳ و ۵ دارای عرض یکسانی هستند، پس نقطه وسط آنها روی خط تقارن نمودار قرار دارد، بنابراین:

$$\text{محور تقارن: } x = \frac{2+5}{2} = \frac{7}{2}$$

محور تقارن تابع $f(x) = -|x-k| + m$ به صورت $x = k$ است، بنابراین $k = \frac{7}{2}$ است. از طرفی نمودار، ۲ واحد به بالا رفته است، پس $m = 2$ است، در نتیجه:

$$m+k = 2 + \frac{7}{2} = \frac{11}{2}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تابع f را به صورت زوج‌های مرتب می‌نویسیم:

$$f = \{(b-1, 5), (3, a), (4, 4), (c, a-1)\}$$

اما f تابعی همانی است، پس مؤلفه‌های اول و دوم هر زوج مرتبی از آن با هم برابرند، لذا:

$$b-1=5 \Rightarrow b=6$$

$$a=3$$

$$c=a-1 \xrightarrow{a=3} c=2$$

بنابراین:

$$a+b-2c = 3+6-4 = 5$$

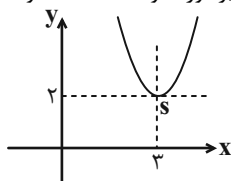
(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

ریاضی (۱) - موازی

۲۱- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

برخورد دو خط $x=3$ و $y=2$ مختصات رأس سهمی را می‌سازد.



$$S = \left(\frac{3}{2} \Rightarrow -\frac{a}{2(1)} = 2 \Rightarrow a = -6 \right)$$

$$y = x^2 - 6x + b \xrightarrow{(3,2)} 9 - 18 + b = 2 \Rightarrow b = 11$$

$$a.b = (-6)(11) = -66$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۴»

(علی مرشر)

نکته: از $|u| < a$ نتیجه می‌شود $-a < u < a$ ($a > 0$).می‌دانیم که به ازای هر x ، مقدار $x^2 + 1$ مثبت است:

$$|2x - 1| < x^2 + 1 \Rightarrow -x^2 - 1 < 2x - 1 < x^2 + 1$$

$$1) -x^2 - 1 < 2x - 1 \Rightarrow x^2 + 2x > 0$$

x	-2	0
عبارت	$+$	$-$

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$$

$$2) 2x - 1 < x^2 + 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 2 > 0 \xrightarrow{\Delta = -4 < 0, a > 0}$$

بنابراین جواب نامعادله به صورت $(-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$ خواهد بود.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۱»

(بهرام فلاح)

می‌دانیم که طبق نامساوی مثلث زمانی $|a| + |b| > |a + b|$ است که $ab < 0$ باشد پس با نوشتن نامعادله داده شده به صورت زیر داریم:

$$|x^2 - 4x| + |x^2 + 4x + 3| > |(x^2 - 4x) + (x^2 + 4x + 3)|$$

$$\Rightarrow \underbrace{(x^2 - 4x)}_{0, 4} \underbrace{(x^2 + 4x + 3)}_{-1, -3} < 0$$

x	-3	-1	0	4
عبارت	$+$	$-$	$+$	$-$

$$\Rightarrow (-3, -1) \cup (0, 4)$$

$$\Rightarrow a = -3, b = -1, c = 0, d = 4 \Rightarrow a + b + c + d = 0$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳ کتاب درسی)

۲۴- گزینه «۴»

(مهوراد قاضی)

رابطه «۴» تابع است. نادرستی گزینه‌های دیگر را بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»:

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow (0, 0) \in f \\ x = -2 \Rightarrow (0, 2) \in f \end{cases} \Rightarrow$$

 f تابع نیست.

گزینه «۲»:

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow (6, 0) \in g \\ x = 4 \Rightarrow (6, 22) \in g \end{cases} \Rightarrow$$

 g تابع نیست.

گزینه «۳»:

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow (2, 0) \in h \\ x = -5 \Rightarrow (2, -50) \in h \end{cases} \Rightarrow$$

 h تابع نیست.

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

شرط آنکه رابطه f تابع باشد آن است که مؤلفه‌های اول آن برابر نباشند و یا اگر مؤلفه‌های اول آن برابر باشند باید مؤلفه‌های دوم نیز برابر باشند.

$$2 = 2 \xrightarrow{\text{شرط تابع بودن}} a^2 - 2a = 1$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a - 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{2 \pm \sqrt{8}}{2} \Rightarrow a = 1 \pm \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow f = \{(2, 1), (1, 2), (1, -1)\}$$

با جایگذاری $a = 1 \pm \sqrt{2}$ در رابطه f به ازای $x = 1$ دو مقدار برای y وجود دارد پس رابطه f به ازای هیچ مقداری از a تابع نخواهد شد.

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۲»

(بهرام فلاح)

با ساده‌سازی ضابطه داده شده به صورت زیر داریم:

$$y = \frac{5x + 2}{x - 2} = \frac{5(x - 2) + 12}{x - 2} \Rightarrow y = 5 + \frac{12}{x - 2}$$

برای آنکه حاصل y عددی صحیح باشد باید $x - 2$ از مقسوم‌علیه‌های صحیح ۱۲ باشد که داریم:

$$x \in \mathbb{N} \Rightarrow x \geq 1 \Rightarrow x - 2 \geq -1$$

$$\xrightarrow{\text{مقسوم‌علیه‌های صحیح ۱۲}} x - 2 = -1, 1, 2, 3, 4, 6, 12$$

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۳»

(کریم نصیری)

$$y = (x - 3)^2 + 1 = x^2 - 6x + 10$$

تابع y یک تابع چند جمله‌ای است، پس: دامنه $= \mathbb{R}$ از طرفی $(x - 3)^2 + 1 \geq 1$ بنابراین $(x - 3)^2 + 1 \geq 1$ پس $y \geq 1$ و در نتیجه $[1, +\infty) = \text{برد } f$.

$$\cap (\text{برد}) = \mathbb{R} \cap [1, +\infty) = [1, +\infty)$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۳»

(امسان غنی‌زاده)

ابتدا $x = 1$ را در تابع $h(x)$ قرار می‌دهیم تا y به‌دست آید:

$$x = 1 \Rightarrow h(1) = -3$$

پس نقطه $(1, -3)$ هم در تابع f و هم در تابع g صدق می‌کند پس داریم:

$$f(1) = -3 \Rightarrow f(1) = -3(1)^2 + a(1) + b = -3$$

$$\Rightarrow -3 + a + b = -3 \Rightarrow a + b = 0$$

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

$$\Rightarrow f(x) = -3x^2 + 3x - 3, g(x) = -6x + 3$$

$$g(2a) = g(6) = -6 \times 6 + 3 = -33$$

$$f(2b) = f(-9) = -24 \times 9 - 27 - 3 = -222$$

$$\Rightarrow g(2a) + f(2b) = -306$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۲»

(کریم نمیری)

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{شیب خط} = \frac{5 - (-4)}{2 - (-1)} = \frac{9}{3} = 3 \\ y = 3x + b \end{cases}$$

اکنون مختصات نقطه (۲, ۵) را در ضابطه تابع قرار می‌دهیم.

$$5 = 3 \times 2 + b \Rightarrow b = 5 - 6 = -1$$

$$f(x) = 3x - 1$$

بنابراین:

اکنون داریم:

$$\left. \begin{aligned} f(0) &= 3(0) - 1 = -1 \\ f(5) &= 3(5) - 1 = 14 \end{aligned} \right\} \Rightarrow f(0) + 2f(5) = -1 + 2(14) = 27$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۹ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۲»

(امسان غنی‌زاده)

تابع خطی $g(x) = ax + b$ دارای ۲ حالت است:

حالت اول:

$$\begin{cases} g(-1) = 2 \Rightarrow -a + b = 2 \xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} a - b = -2 \\ g(5) = 8 \Rightarrow 5a + b = 8 \xrightarrow{\times(1)} \begin{cases} a - b = -2 \\ 5a + b = 8 \end{cases} \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 1, b = 3$$

$$g(x) = x + 3 \Rightarrow g(2) = 5$$

حالت دوم:

$$\begin{cases} g(-1) = 8 \Rightarrow -a + b = 8 \xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} a - b = -8 \\ g(5) = 2 \Rightarrow 5a + b = 2 \xrightarrow{\times(1)} \begin{cases} a - b = -8 \\ 5a + b = 2 \end{cases} \end{cases} \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -1, b = 7 \Rightarrow g(x) = -x + 7$$

$$\Rightarrow g(2) = -2 + 7 = 5$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۹ کتاب درسی)

۳۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

جواب نامثبت خواسته شده، پس x را نامثبت یعنی $x \leq 0$ در نظر می‌گیریم. در این صورت، عبارت‌های قدرمطلق $|x| = -x$ و $|2x - 1| = -(2x - 1)$ خواهند شد. بنابراین:

$$-6x\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{x^3}\right) \geq \frac{-x^2(2x-1)+2}{x^2}, \quad x \neq 0$$

$$\Rightarrow -3x + \frac{6}{x^2} \geq -(2x-1) + \frac{2}{x^2}$$

$$\Rightarrow -2x + 2x - 1 + \frac{6}{x^2} - \frac{2}{x^2} \geq 0$$

$$\Rightarrow -1 + \frac{4}{x^2} \geq 0 \Rightarrow \frac{4-x^2}{x^2} \geq 0$$

$$\xrightarrow{x^2 \geq 0} 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 4 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x+2) \leq 0 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \xrightarrow{x \leq 0} -2 \leq x < 0$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۳ تا ۹۳ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مطابق شکل، $x=1$ و $x=3$ ریشه‌های معادله سهمی $y_1 = ax^2 + bx + c$ هستند، پس معادله سهمی به صورت $y_1 = a(x-1)(x-3)$ است. نقطه $(0, 1)$ روی این نمودار است، پس در معادله آن صدق می‌کند.

$$y_1 = a(x-1)(x-3)$$

$$\xrightarrow{(0,1)} 1 = a(-1)(-3) \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$y_1 = \frac{1}{3}(x-1)(x-3) \Rightarrow y_1 = \frac{1}{3}(x^2 - 4x + 3)$$

$$\Rightarrow y_1 = \frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3}, \quad b = -\frac{4}{3}, \quad c = 1$$

در نتیجه، عبارت $y_2 = cx^2 + bx + a$ به صورت

$$y_2 = x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{3}$$

$$x^2 - \frac{4}{3}x + \frac{1}{3} < 0 \Rightarrow (x-1)\left(x - \frac{1}{3}\right) < 0 \Rightarrow \frac{1}{3} < x < 1$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

رأس بر روی خط $x=2$ است، پس طول رأس این سهمی $x=2$ است، در سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، طول رأس از رابطه $x = -\frac{b}{2a}$ به دست می‌آید. بنابراین:

$$y = -x^2 + ax + 5$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{-a}{2(-1)} \Rightarrow a = 4 \Rightarrow y = -x^2 + 4x + 5$$

از بین گزینه‌ها فقط گزینه ۳ یعنی نقطه $(1, 8)$ در معادله صدق می‌کند.

$$x=1 \Rightarrow y = -(1)^2 + 4(1) + 5 = 8$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از تساوی $x, y \in \mathbb{Z}$ ؛ $|x| + |y| = 2$ ، می‌توان نتیجه گرفت که مجموع دو عدد صحیح نامنفی برابر ۲ شده است و این در صورتی امکان‌پذیر است که یکی از حالات زیر رخ دهد:

$$|x|=0, |y|=2 \Rightarrow (0, 2), (0, -2) \in \mathbb{R}$$

$$|x|=1, |y|=1 \Rightarrow (1, 1), (-1, -1), (-1, 1), (1, -1) \in \mathbb{R}$$

$$|x|=2, |y|=0 \Rightarrow (2, 0), (-2, 0) \in \mathbb{R}$$

پس رابطه \mathbb{R} دارای ۸ عضو است.

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

دامنه تابع f برابر با R و برد آن تک عضوی است بنابراین مقادیر آن به x وابسته نیست. بنابراین باید ضرایب x و x^2 صفر باشند. یعنی:

$$\begin{cases} b-2=0 \Rightarrow b=2 \\ a-b-1=0 \Rightarrow a-2-1=0 \Rightarrow a=3 \end{cases}$$

با جایگذاری مقادیر a و b در f داریم:
از طرفی چون برد تابع f برابر با $\{2c-3\}$ است، پس:

$$2c-3=c+2 \Rightarrow c=5 \Rightarrow a+b+c=10$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

تابع را به صورت زوج مرتب می‌نویسیم:

$$f = \{(|b|+1, b^2+1), (|b|+1, |2b|), (2, a+2b)\}$$

$$\begin{cases} (|b|+1, b^2+1) \in f \\ (|b|+1, |2b|) \in f \end{cases} \xrightarrow{f \text{ تابع است}} b^2+1=|2b|$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow b^2-2|b|+1 &= 0 \Rightarrow (|b|-1)^2=0 \Rightarrow |b|=1 \\ \Rightarrow b &= \pm 1 \end{aligned}$$

بنابراین: $f = \{(2, 2), (2, a+2b)\}$ و چون f تابع است پس باید $a+2b=2$ باشد:

$$\begin{cases} a+2b=2 \xrightarrow{b=1} a=0 \Rightarrow a+b=1 \\ a+2b=2 \xrightarrow{b=-1} a=4 \Rightarrow a+b=3 \end{cases}$$

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

برای آن که رابطه‌ای تابع باشد، هیچ دو زوج مرتب متمایزی نباید مؤلفه‌های اول برابر داشته باشند. بنابراین:

$$\begin{aligned} (1, 2) &= (1, m^2+m) \Rightarrow m^2+m=2 \\ \Rightarrow m^2+m-2 &= 0 \Rightarrow (m+2)(m-1) &= 0 \\ \Rightarrow m &= -2 \text{ یا } m=1 \\ m=1 &\Rightarrow f = \{(1, 2), (1, 1), (-1, 2)\} \text{ تابع نیست} \\ m=-2 &\Rightarrow f = \{(1, 2), (-2, 1), (2, -1)\} \\ \Rightarrow (-1, 2) &\notin f \end{aligned}$$

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$f(x+1)+f(x-1)=x \quad (*)$$

مجموع $f(x+1)$ و $f(x-1)$ ، یک تابع خطی است، پس خود تابع $f(x)$ نیز خطی است. اگر ضابطه تابع f را به صورت $f(x)=ax+b$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\xrightarrow{(*)} a(x+1)+b+a(x-1)+b=x$$

$$\Rightarrow 2ax+2b=x \Rightarrow \begin{cases} 2a=1 \Rightarrow a=\frac{1}{2} \\ 2b=0 \Rightarrow b=0 \end{cases}$$

$$\text{بنابراین: } f(x)=\frac{1}{2}x, \text{ در نتیجه: } f(1)=\frac{1}{2}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با قرار دادن $x=1$ در رابطه $f(x)+f(1)=\frac{2x^2+x}{3}$ داریم:

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

بنابراین:

$$f(x)=\frac{2x^2+x}{3}-\frac{1}{2}$$

$$f(3)=\frac{2(9)+3}{3}-\frac{1}{2}=7-\frac{1}{2}=\frac{13}{2}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در زوج‌های مرتب یک رابطه، اگر مؤلفه‌های اول برابر باشند، آن‌گاه رابطه وقتی تابع است که مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز برابر باشند، یعنی داریم:

$$(-1, 1) = (-1, a+2) \Rightarrow a+2=1 \Rightarrow a=-1$$

$$f = \{(-1, 1), (0, -1)\}$$

بنابراین:

$$\frac{af(-1)}{k+2f(0)} = 2 \xrightarrow{a=-1} \frac{-1 \times 1}{k+2(-1)} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{k-2} = 2 \Rightarrow 2k-4=-1 \Rightarrow 2k=3 \Rightarrow k=\frac{3}{2}=1\frac{1}{2}$$

(تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

هندسه (۱)

۴۱- گزینه «۲»

(معمّر فندان)

از هر رأس یک n ضلعی محدب، $n-3$ قطر می‌گذرد و تعداد قطرهایهر n ضلعی محدب برابر $\frac{n(n-3)}{2}$ است، بنابراین داریم:

$$n-3 = \frac{1}{6} \times \frac{n(n-3)}{2} \rightarrow 1 = \frac{1}{6} \times \frac{n}{2} \Rightarrow n = 12$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه ۵۵ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۲»

(هاری فولادی)

شکل حاصل از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی یک متوازی‌الاضلاع، یک مستطیل است.

در حالت خاص، شکل حاصل از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی یک لوزی، یک نقطه است.

با توجه به توضیحات فوق، متوازی‌الاضلاع مورد نظر یک لوزی است و در نتیجه الزاماً اضلاع آن برابر یکدیگرند.

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۳ کتاب درسی)

۴۳- گزینه «۳»

(رضا عباسی اصل)

طبق فرمول پیک داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{13}{2} = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{\times 2} 13 = b + 2i - 2$$

$$\Rightarrow 2i = 15 - b$$

بیشترین مقدار i به ازای کمترین مقدار b حاصل می‌شود. چون دریک چند ضلعی شبکه‌ای $b \geq 3$ است، پس داریم:

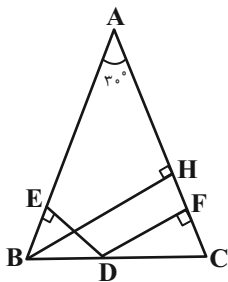
$$\min(b) = 3 \Rightarrow 2i = 15 - 3 = 12 \Rightarrow \max(i) = 6$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

۴۴- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

از رأس B ، عمود BH را بر AC رسم می‌کنیم. در مثلث قائم‌الزاویه ABH داریم:



$$\hat{A} = 30^\circ \Rightarrow BH = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \times 18 = 9$$

می‌دانیم مجموع فاصله‌های هر نقطه واقع بر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین از دو ساق آن برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است، پس داریم:

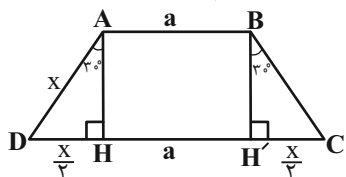
$$DE + DF = BH \Rightarrow 3 + DF = 9 \Rightarrow DF = 6$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه ۶۸ کتاب درسی)

۴۵- گزینه «۱»

(هاری فولادی)

مطابق شکل اندازه هر یک از زوایای $\hat{D}AH$ و $\hat{C}BH'$ برابر 30° است. می‌دانیم در یک مثلث قائم‌الزاویه، اندازه ضلع روبه‌رو به زاویه 30° نصف اندازه وتر است، پس داریم:



$$DH = CH' = \frac{x}{3} \Rightarrow CD = a + 2\left(\frac{x}{3}\right) = a + x$$

$$\frac{CD}{AD} = \frac{a+x}{x} = \frac{a}{x} + 1$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی)

۴۶- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومحبوب)

طبق فرض داریم:

$$b + i = 3S \Rightarrow S = \frac{b+i}{3}$$

از طرفی با توجه به فرمول پیک داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{b+i}{3} = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{\times 6} 2b + 2i = 3b + 6i - 6$$

$$= 3b + 6i - 6 \Rightarrow b + 4i = 6$$

تعداد نقاط درونی عددی حسابی است. اگر $i \geq 1$ باشد، آنگاه $b \leq 2$ می‌شود که امکان‌پذیر نیست، پس تنها مقادیر ممکن به صورت $b = 6$

و $i = 0$ است و در نتیجه داریم:

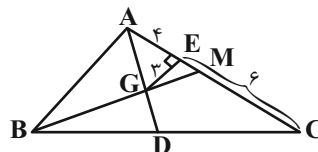
$$S = \frac{6+0}{3} = 2$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

مطابق شکل داریم:



$$AC = AE + CE = 4 + 6 = 10$$

اگر میانه BM را رسم کنیم، آنگاه داریم:

$$AM = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

$$S_{AGM} = \frac{1}{2} \times GE \times AM = \frac{1}{2} \times (5 \times 3) = \frac{15}{2}$$

می دانیم از برخورد میانه های هر مثلث، ۶ مثلث هم مساحت ایجاد

می شود، بنابراین داریم:

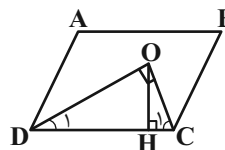
$$S_{ABC} = 6S_{AGM} = 6 \times \frac{15}{2} = 45$$

(پنر ضلعی ها، صفحه ۶۷ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومصوب)

در متوازی الاضلاع هر دو زاویه مجاور مکمل یکدیگرند، بنابراین داریم:



$$\hat{C} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{C}_1 + \hat{D}_1 = 90^\circ \Rightarrow \hat{O} = 90^\circ$$

همچنین در هر متوازی الاضلاع، زوایای مقابل با هم برابرند، پس داریم:

$$\hat{D}_1 = \frac{\hat{D}}{2} = \frac{\hat{B}}{2} = 15^\circ$$

در مثلث قائم الزاویه COD، یکی از زوایای حاده برابر 15° است، پسطول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ طول وتر است و در نتیجه داریم:

$$S_{COD} = \frac{1}{2}OH \times CD = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}CD \times CD$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 12 = 18$$

(پنر ضلعی ها، صفحه های ۵۶ تا ۵۹ و ۶۴ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۱»

(رضا سیدنیقی)

مطابق شکل از رأس B، عمود BH را بر قطر AC رسم می کنیم.

اگر $BC = a$ فرض شود، آنگاه داریم:

$$BH = \frac{\sqrt{2}}{2}a$$

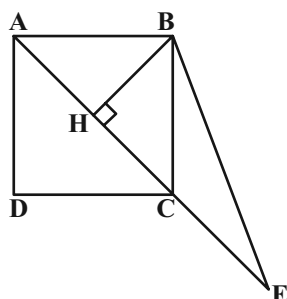
$$S_{BCE} = \frac{1}{2}BH \times CE$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{2} = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}a \times a$$

$$\Rightarrow a^2 = 24 \Rightarrow a = 2\sqrt{6}$$

$$\text{قطر مربع} = AC = \sqrt{2} \times a = \sqrt{2} \times 2\sqrt{6} = 4\sqrt{3}$$

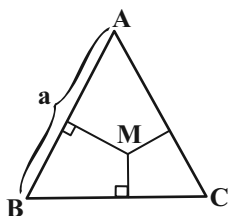
(پنر ضلعی ها، صفحه ۶۵ کتاب درسی)



(افشین قاصدقانی)

۵۰- گزینه «۴»

مجموع فواصل هر نقطه دلخواه درون مثلث متساوی الاضلاع از سه ضلع

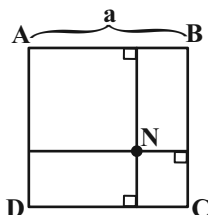
آن برابر $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ (طول ارتفاع مثلث) است.

از طرفی مطابق شکل، مجموع فاصله های هر نقطه درون مربع از چهار

ضلع آن برابر $2a$ است، بنابراین داریم:

$$\frac{n}{m} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}a}{2a} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

(پنر ضلعی ها، صفحه ۶۸ کتاب درسی)

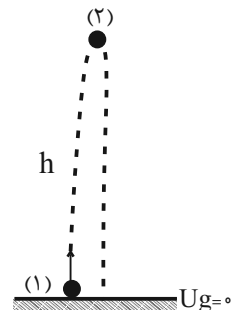


فیزیک (۱)

۵۱- گزینه «۴»

«پوریا علاقه‌مند»

با توجه به قانون پایستگی انرژی، فرض می‌کنیم حداکثر ارتفاع جسم از سطح زمین در این حالت h باشد:



$$W_f = E_2 - E_1$$

$$\Rightarrow W_f = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1) \xrightarrow{U_1=0, K_2=0}$$

$$W_f = U_2 - K_1 \Rightarrow W_f = mgh - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow -\Delta h = 2 \times 10 \times h - \frac{1}{2} \times 2 \times (40)^2$$

$$\Rightarrow 2\Delta h = 1600 \Rightarrow h = 64m$$

اگر مقاومت هوا نبود، با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی می‌توانستیم بنویسیم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow{U_1=0, K_2=0}$$

$$K_1 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh'$$

$$\Rightarrow h' = \frac{v_1^2}{2g} \xrightarrow{v_1=40 \frac{m}{s}} h' = \frac{(40)^2}{2 \times 10} = \frac{1600}{20} = 80m$$

$$h' - h = 80 - 64 = 16m$$

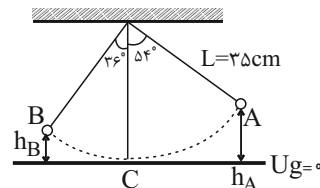
جسم در صورت نبود نیروی مقاومت هوا ۱۶m بیشتر بالا می‌رفت.

(صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

۵۲- گزینه «۳»

«همید زرین‌کفش»

ابتدا اندازه کار نیروی اتلافی را در طول مسیر به دست می‌آوریم:



$$W_f = E_B - E_A$$

$$\Rightarrow W_f = (K_B + U_B) - (K_A + U_A) \xrightarrow{K_B=0, K_A=0}$$

$$W_f = U_B - U_A = mg(h_B - h_A) \xrightarrow{h_B=L-L\cos 36^\circ, h_A=L-L\cos 54^\circ}$$

$$W_f = mg(L - L\cos 36^\circ - (L - L\cos 54^\circ))$$

$$\Rightarrow W_f = mgL(\cos 54^\circ - \cos 36^\circ) = mgL(0.6 - 0.8)$$

$$\Rightarrow W_f = -0.2mgL$$

با توجه به فرض یکنواخت بودن کار نیروی اتلافی در طول مسیر، اندازه کار نیروی اتلافی در مسیر A تا B برابر است با:

$$W_{fAC} = \frac{54}{90} W_f = \frac{3}{5} \times (-0.2mgL) = -0.12mgL$$

حال در مسیر A تا C داریم:

$$W_{fAC} = E_C - E_A$$

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

$$-0.12mgL = \frac{1}{2}mv_C^2 - mgL(1 - \cos 54^\circ)$$

$$\Rightarrow -0.12mgL = \frac{1}{2}mv_C^2 - 0.4mgL$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_C^2 = 0.28mgL$$

$$\Rightarrow v_C^2 = 0.56gL \Rightarrow v_C^2 = 0.56 \times 10 \times 0.35 = 1.96$$

$$\Rightarrow v_C = 1.4 \frac{m}{s}$$

(صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

۵۳- گزینه «۲»

«همید زرین‌کفش»

کاری که پمپ انجام می‌دهد صرف غلبه بر کار نیروی وزن آب می‌شود، با توجه به رابطه توان داریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W}{t} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{t}$$

$$h_{\text{بازده}} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{mgh}{P_{\text{ورودی}} \times t} \times 100$$

$$\xrightarrow{h=40+10=50m} P_{\text{ورودی}} = 4kW = 4 \times 10^3 W, t = 2 \text{ min} = 120s$$

$$80 = \frac{m \times 10 \times 50}{4 \times 10^3 \times 120} \times 100 \Rightarrow m = 768kg$$

حال با توجه به رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = 1 \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}} 1 = \frac{768}{V} \Rightarrow V = 768L$$

(صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)



۵۴- گزینه «۳»

«عمید زرین کفش»

کاری که پمپ انجام می‌دهد صرف غلبه بر کار نیروی وزن می‌شود، لذا با توجه به رابطه مفهوم توان داریم:

$$P = \frac{W_{mg}}{t} \xrightarrow{W_{mg}=mgh} P = \frac{mgh}{t} = mgv \xrightarrow{m=\rho V} P = \rho V g v$$

حال با نوشتن رابطه مقایسه‌ای به صورت زیر داریم:

$$\frac{P_{\text{روغن}}}{P_{\text{آب}}} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{آب}}} \times \frac{V_{\text{روغن}}}{V_{\text{آب}}} \times \frac{v_{\text{روغن}}}{v_{\text{آب}}}$$

$$\frac{\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, v_{\text{آب}} = v}{V_{\text{روغن}} = 20m^3, V_{\text{آب}} = 12m^3, v_{\text{روغن}} = 2v} \rightarrow$$

$$\frac{P_{\text{روغن}}}{P_{\text{آب}}} = \frac{0.8}{1} \times \frac{20}{12} \times \frac{2v}{v} = \frac{32}{3}$$

(صفحه‌های ۷۳ تا ۷۴ کتاب درسی) (اکثر، انرژی و توان)

۵۵- گزینه «۱»

«غلامرضا ممبئی»

دما برحسب کلونین ۵۰ درصد افزایش می‌یابد، یعنی $\frac{3}{2}$ برابر می‌شود.

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{150}{100} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{2}$$

به کمک رابطه بین دو مقیاس کلونین و درجه سلسیوس داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{2\theta_2 + 546}{\theta_1 + 273} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2\theta_2 + 546 = \frac{3}{2}(\theta_1 + 273)$$

$$\Rightarrow 2\theta_2 + 546 = \frac{3}{2}\theta_1 + \frac{3}{2} \times 273 \Rightarrow 2\theta_2 + 546 = \frac{3}{2}\theta_1 + 409.5 \Rightarrow \frac{3}{2}\theta_1 = 2\theta_2 + 136.5 \Rightarrow \theta_1 = \frac{2}{3}(2\theta_2 + 136.5)$$

$$\Rightarrow 2\theta_2 + 546 = 2\theta_2 + 136.5 \Rightarrow \theta_1 = 91^\circ C$$

(صفحه‌های ۸۴ و ۸۵ کتاب درسی) (دما و گرما)

۵۶- گزینه «۳»

«غلامرضا ممبئی»

گام اول: رابطه بین دمای دماسنج مجهول با دماسنج سلسیوس را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \quad \theta_1 = 36^\circ C, \theta_2 = 96^\circ C$$

$$x_1 = 20^\circ, x_2 = 200^\circ$$

$$\frac{\theta - 36}{96 - 36} = \frac{x - 20}{200 - 20} \Rightarrow x = 3\theta - 88$$

گام دوم: اختلاف هر واحد این دماسنج را برحسب دماسنج سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$x = 3\theta - 88 \Rightarrow \Delta x_{A,B} = 3\Delta\theta_{A,B} \xrightarrow{\Delta\theta_{A,B} = 15^\circ C}$$

$$\Delta x_{A,B} = 3 \times 15^\circ C = 45^\circ$$

(صفحه‌های ۸۴ و ۸۵ کتاب درسی) (دما و گرما)

۵۷- گزینه «۴»

«عبدالرضا امینی نسب»

افزایش طول یک میله از رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$ به دست می‌آید. داریم:

$$L_1 = 60cm = 600mm$$

$$\alpha = 1/2 \times 10^{-5} K^{-1}$$

$$\theta_1 = 20^\circ C$$

$$F_2 = ?$$

$$\Delta L = 0.36mm$$

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 0.36 = 600 \times 1/2 \times 10^{-5} \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{36 \times 10^{-2}}{72 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2} \times 10^2 = 50^\circ C$$

اکنون دمای ثانویه را برحسب درجه سلسیوس محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$$

$$\Rightarrow 50 = \theta_2 - 20 \Rightarrow \theta_2 = 70^\circ C$$

در گام آخر این دما را به درجه فارنهایت تبدیل می‌کنیم.

$$F_2 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 = \frac{9}{5} \times 70 + 32 = 158^\circ F$$

(صفحه‌های ۸۵ و ۸۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

۵۸- گزینه «۲»

«عمید زرین کفش»

با توجه به رابطه انبساط طولی در اثر تغییر دما داریم:



$$\Delta L_{AL} + \Delta L_{Fe} = 4/2mm$$

$$\Rightarrow L_{AL} \alpha_{AL} \Delta T_{Al} + L_{Fe} \alpha_{Fe} \Delta T_{Fe} = 4/2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 3 \times 23 \times 10^{-6} \times \Delta T + 3 \times 12 \times 10^{-6} \times \Delta T = 4/2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 3 \times 35 \times 10^{-6} \Delta T = 42 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \Delta T = \frac{42 \times 10^{-4}}{3 \times 35 \times 10^{-6}} = 40^\circ C$$

(صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

۵۹- گزینه «۴»

«عبدالرضا امینی نسب»

چون جنس هر دو گلوله مسی است، بنابراین ضریب انبساط حجمی یکسان دارند. ($\beta_1 = \beta_2$)

از طرفی تغییر حجم گلوله از رابطه $\Delta V = V_0 \beta \Delta\theta$ محاسبه می‌شود. داریم:

$$\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{V_{0,1}}{V_{0,2}} \times \frac{\beta_1}{\beta_2} \times \frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2} = \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^3 \times \frac{\beta_1}{\beta_2} \times \frac{\Delta\theta_1}{\Delta\theta_2}$$

$$= \left(\frac{2}{3}\right)^3 \times 1 \times \frac{20}{10} = \frac{16}{27}$$

(صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)



۶۰- گزینه «۱»

«عبدالرضا امینی نسب»

می‌دانیم تغییرات مساحت از رابطه $\Delta A = A_1 \alpha \Delta \theta$ به دست می‌آید، داریم:

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{0.2}{100} = \alpha \times 50 \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$$

$$\Delta \rho = -\rho_1 \beta \Delta \theta' = -\rho_1 \times \alpha \times \Delta \theta'$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\rho_1} = -3 \times 2 \times 10^{-5} \times 100 = -6 \times 10^{-3}$$

پس درصد تغییرات چگالی برابر است با:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = -0.6\%$$

(صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)

۶۱- گزینه «۳»

«عبدالرضا امینی نسب»

ابتدا تغییر حجم ظاهری مایع را به کمک رابطه ظرف $\Delta V = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V$ محاسبه می‌کنیم، دقت کنید که حجم اولیه مایع و ظرف یکسان نیست.

$$\Delta V = V_1 \Delta \theta - V_2 \Delta \theta = V_1 \Delta \theta - V_2 \Delta \theta$$

$$= (1980 \times 5 \times 10^{-4} - 2000 \times 10^{-5}) \times 50$$

$$\Rightarrow \Delta V = (9900 \times 10^{-4} - 2000 \times 10^{-4}) \times 50 = 48 / \text{cm}^3$$

با توجه به اینکه 20 cm^3 از حجم اولیه ظرف خالی بوده، بنابراین حجم مایع سرریز شده برابر است با:

$$48 / 5 - 20 = 28 / 5 \text{ cm}^3$$

(صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)

۶۲- گزینه «۱»

«محمدرضا بهلولی»

ابتدا با توجه به رابطه چگالی، جرم مکعب فلزی را می‌یابیم:

$$m = \rho V = \frac{\rho \times g}{\text{cm}^3} \rightarrow m = 8 \times 8000 = 64000 \text{ g} = 64 \text{ kg}$$

حال با توجه به رابطه گرما داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 20 \times 10^3 = 64 \times c \times 2 / 5$$

$$c = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} = 0.125 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

(صفحه‌های ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

۶۳- گزینه «۲»

«عمید زرین‌کفش»

با توجه به رابطه گرما و نوشتن آن به صورت مقایسه‌ای داریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\frac{Q_{\text{Cu}}}{Q_{\text{Al}}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{m_{\text{Al}}} \times \frac{c_{\text{Cu}}}{c_{\text{Al}}} \times \frac{\Delta\theta_{\text{Cu}}}{\Delta\theta_{\text{Al}}}$$

$$\frac{m_{\text{Cu}}}{m_{\text{Al}}} = \frac{2m_{\text{Al}} \cdot c_{\text{Cu}}}{c_{\text{Al}} \cdot \Delta\theta_{\text{Cu}}} = \frac{2 \cdot 90 \cdot 390}{900 \cdot 35} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{Q_{\text{Cu}}}{Q_{\text{Al}}} = \frac{2m_{\text{Al}}}{m_{\text{Al}}} \times \frac{390}{900} \times \frac{35}{91} = \frac{1}{3}$$

(صفحه‌های ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

۶۴- گزینه «۳»

«محمدرضا بهلولی»

$$\Delta V = \alpha V_1 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B}$$

دو کره هم جنس هستند پس $\alpha_A = \alpha_B$ و هم شعاع هستند، پس $V_{1A} = V_{1B}$ است. بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \quad (1)$$

اما چون جرم‌های دو کره متفاوت است، تغییر دما نیز متفاوت خواهد بود.

حال $\frac{\Delta T_A}{\Delta T_B}$ را یافته، جایگزین می‌کنیم:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta T_A = m_B c_B \Delta T_B$$

$$\frac{c_A = c_B}{\rightarrow} m_A \Delta T_A = m_B \Delta T_B$$

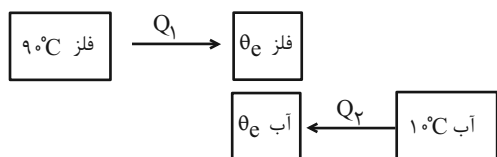
$$\frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} = \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{2} \quad (1) \rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} = \frac{1}{2}$$

(صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

۶۵- گزینه «۴»

«عمید زرین‌کفش»

با توجه به طرحواره زیر داریم:



$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{آب}} = 0 \Rightarrow C_{\text{فلز}}(\theta_e - 90) + m_{\text{آب}}c_{\text{آب}}(\theta_e - 10) = 0$$

$$\Rightarrow 150 \times (\theta_e - 90) + 0.6 \times 4200 \times (\theta_e - 10) = 0$$

$$\Rightarrow 150\theta_e - 13500 + 2520\theta_e - 25200 = 0$$

$$\Rightarrow 2670\theta_e = 38700 \Rightarrow \theta_e = 14.5^\circ\text{C}$$

مقدار گرمای مبادله شده برابر است با:

$$Q_{\text{آب}} = 0.6 \times 4200 \times (14.5 - 10) = 11340 \text{ J} = 11.34 \text{ kJ}$$

(صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳ کتاب درسی) (دما و گرما)



۶۶- گزینه «۳»

«امیرحسین پرادران»

در حالت ایده آل گرمایی که آلومینیم از دست می‌دهد برابر با گرمایی است که آب می‌گیرد. تفاوت مقدار گرمایی که آلومینیم از دست می‌دهد تا دمای آن 18°C شود و مقدار گرمایی که آب می‌گیرد تا دمای آن 18°C شود، برابر مقدار انرژی‌ای است که آلومینیم از دست می‌دهد اما صرف بالا رفتن دمای آب نشده است.

$$|Q_{\text{آلومینیم}}| = |m_{\text{Al}} c_{\text{Al}} \Delta\theta_{\text{Al}}| = \frac{m_{\text{Al}} = 0.21 \text{ kg}, \theta_e = 18^{\circ}\text{C}}{c_{\text{Al}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, \theta_o = 18^{\circ}\text{C}}$$

$$|Q_{\text{آلومینیم}}| = 0.21 \times 900 \times (18 - 18) = 30618 \text{ J}$$

$$|Q_{\text{آب}}| = |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}|$$

$$\frac{m_{\text{آب}} = 1/8 \text{ kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}}{\theta_o = 16^{\circ}\text{C}, \theta_e = 18^{\circ}\text{C}}$$

$$|Q_{\text{آب}}| = 1/8 \times 4200 \times (18 - 16) = 15120 \text{ J}$$

$$|Q_{\text{آب}}| - |Q_{\text{آلومینیم}}| = \text{انرژی‌ای که صرف افزایش دمای آب نشده}$$

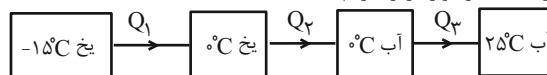
$$= 30618 - 15120 = 15498 \text{ J}$$

(صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳ کتاب درسی) (دما و گرما)

۶۷- گزینه «۱»

«عمید زرین‌کفش»

با توجه به طرحواره زیر داریم:



$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_t = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow Q = 0 / 2 \times 2 / 1 \times 15 + 0 / 2 \times 336 + 0 / 2 \times 4 / 2 \times 25$$

$$= 6 / 3 + 67 / 2 + 21 = 94 / 5 \text{ kJ}$$

(صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)

۶۸- گزینه «۴»

«عمید زرین‌کفش»

فرض می‌کنیم توان گرمکن P باشد، در این صورت مقدار گرمای ویژه جامد و گرمای ویژه نهران به ترتیب برابر است با:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Pt = mc\Delta\theta \Rightarrow P \times 50 = 2 \times c \times 80$$

$$\Rightarrow c = \frac{5}{16} P$$

$$Q_F = mL_F \Rightarrow Pt' = mL_F \Rightarrow P \times 70 = 2 \times L_F$$

$$\Rightarrow L_F = 35P$$

حال مقدار گرمای موردنیاز برای تبدیل حالت 10°C از این جامد در دمای ذوب برابر است با:

$$Q_1 = m' L_F = 0 / 1 \times 35P = 3 / 5 P$$

و مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای 10°C برابر است با:

$$Q_2 = m' c \Delta\theta \Rightarrow Q_2 = 0 / 5 \times \frac{5}{16} P \times 10 = \frac{25}{16} P$$

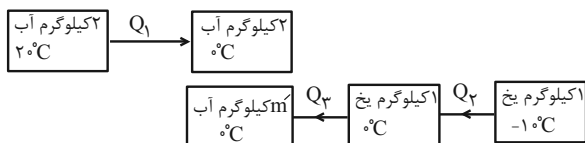
$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{3 / 5 P}{\frac{25}{16} P} = 2 / 24$$

(صفحه‌های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)

۶۹- گزینه «۳»

«عمید زرین‌کفش»

چون در نهایت بخشی از یخ به صورت ذوب نشده باقی می‌ماند، لذا دمای تعادل نهایی صفر درجه سلسیوس است:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + m' L_F = 0$$

$$2 \times 4200 \times (0 - 20) + 1 \times 2100 \times (0 - (-10)) + m' \times 336 \times 10^3 = 0$$

$$\underline{336000 = 80 \times 4200}$$

$$\Rightarrow 2 \times (-20) + \frac{1}{2} \times (10) + m' \times 80 = 0 \Rightarrow -40 + 5 + 80m' = 0$$

$$\Rightarrow m' = \frac{35}{80} = \frac{7}{16}$$

پس درصد جرمی یخ ذوب شده برابر است با:

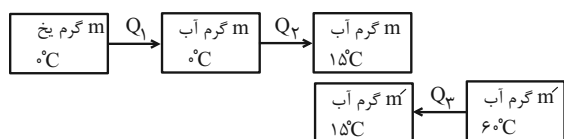
$$\frac{m'}{m} \times 100 = \frac{7}{16} \times 100 = 43.75\%$$

(صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)

۷۰- گزینه «۴»

«محمدر بهلولی»

با توجه به طرحواره زیر داریم:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow mL_F + mc_{\text{آب}} \Delta\theta + m' c_{\text{آب}} \Delta\theta' = 0$$

$$\frac{m+m'=280 \Rightarrow m'=280-m}{L_F=80^{\circ}\text{C} \text{ آب}}$$

$$m \times 80^{\circ}\text{C} \text{ آب} + mc_{\text{آب}} \times (15 - 0) + (280 - m) \times c_{\text{آب}} \times (15 - 60) = 0$$

$$\Rightarrow 80mc_{\text{آب}} + 15mc_{\text{آب}} - 45 \times (280 - m)c_{\text{آب}} = 0$$

$$\Rightarrow 80m + 15m - 45 \times 280 + 45m = 0$$

$$\Rightarrow 140m = 45 \times 280 \Rightarrow m = 90\text{g}$$

پس جرم یخ اولیه $m = 90\text{g}$ و جرم آب $m' = 280 - 90 = 190\text{g}$

می‌باشد.

(صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)



شیمی (۱) - عادی

۷۱- گزینه ۳»

«هاری زمانیان»

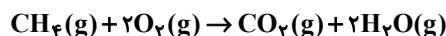
معادله نمادی واکنش، فرمول شیمیایی مواد، حالت فیزیکی مواد و شرایط لازم برای انجام واکنش را در اختیار ما می‌گذارد که معادله نوشتاری این اطلاعات را به ما نمی‌دهد. در مقابل، معادله نوشتاری نام مواد را به ما می‌دهد که معادله نمادی چنین اطلاعاتی به ما نمی‌دهد. پس ۴ تفاوت با هم دارند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه ۹۱ کتاب درسی)

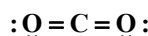
۷۲- گزینه ۳»

«هاری رفیعی کیاسری»

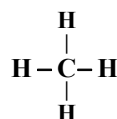
با توجه به معادله موازنه شده سوختن کامل متان:



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر است. (درستی عبارت الف) اگر گاز A (اکسیژن) کاهش یابد رنگ شعله از آبی به زرد تغییر می‌کند و به جای کربن دی‌اکسید، کربن مونوکسید حاصل می‌شود برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی از کلسیم اکسید و منیزیم اکسید که اکسید بازی هستند استفاده می‌شود. (درستی عبارت‌های ب و ج)



ساختار لوویس کربن دی‌اکسید:



ساختار لوویس متان

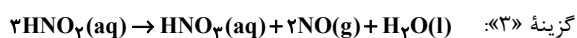
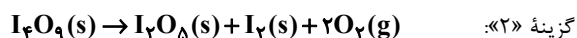
بنابراین هر دو ۴ جفت الکترون پیوندی دارند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸، ۶۳ و ۷۰ کتاب درسی)

۷۳- گزینه ۴»

«علی فرزاد تبار»

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر هستند:



بنابراین ضریب استوکیومتری فراورده گازی در گزینه ۴ از سایر واکنش‌ها بزرگ‌تر است.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۴ کتاب درسی)

۷۴- گزینه ۲»

«علی افغمی نیا»

قدم اول: ابتدا حساب می‌کنیم که ۶۰ درخت تنومند، سالانه چند کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید را مصرف می‌کنند:

$$\text{سالانه } 3000 \text{ kgCO}_2 = \frac{50 \text{ kgCO}_2}{\text{درخت تنومند}} \times \text{درخت تنومند } 60$$

قدم دوم: این واحد صنعتی سالانه ۳۰۰۰ کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌کند، حال باید مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه را حساب کنیم، چون اطلاعات جدول براساس یک ماه نوشته شده است:

$$\frac{3000}{12} = 250 \text{ kgCO}_2 \text{ ماهانه}$$

قدم سوم: جمع کربن دی‌اکسید تولید شده از هر سه منبع، ماهانه ۲۵۰ کیلوگرم است، یعنی:

$$0.9A + 0.7A + 0.36A = 250 \Rightarrow 1.96A = 250$$

$$\Rightarrow A = 127.55 \text{ kWh}$$

میزان برق مصرفی این واحد صنعتی برابر ۲A می‌باشد:

$$3 \times 127.55 = 382.65 \text{ kWh}$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه ۶۶ کتاب درسی)

۷۵- گزینه ۴»

«هاری مهدی زاده»

عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: به هریک از شکل‌های بلوری یا مولکولی از یک عنصر، دگرشکل می‌گویند.

عبارت دوم: اصطلاح لایه اوزون، به منطقه مشخصی از لایه استراتوسفر گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴ کتاب درسی)

۷۶- گزینه ۲»

«مجتبی عبادی»

از لحاظ میزان تغییرات دما، درجه سلسیوس و کلون هم اندازه هستند.

یعنی اگر دمای جسمی ۵۵°C افزایش یابد، می‌توان گفت که افزایش دمای آن برحسب کلون نیز ۵۵K بوده است.

$$\text{فشار ثابت} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{1/2V_1}{T_1 + 55}$$

$$\Rightarrow 1/2T_1 = T_1 + 55 \Rightarrow T_1 = 275 \text{ K}$$

$$\theta = 275 - 273 = 2^\circ \text{C}$$

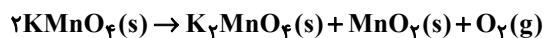
(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ کتاب درسی)



۷۷- گزینه «۱»

«مشمدر وزیر»

معادله واکنش‌های شیمیایی انجام شده به صورت زیر است:



$$140\text{g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1\text{mol Al}_2\text{O}_3}{102\text{g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{3\text{mol SO}_3}{1\text{mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{22}{44} \times \frac{1\text{mol SO}_3}{1\text{mol SO}_3} = 92/2\text{LSO}_3(g)$$

$$\text{حاصل } \text{O}_2 = 111/3 - 92/2 = 19/1\text{L}$$

$$19/1\text{LO}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{22/4\text{LO}_2} \times \frac{2\text{mol KMnO}_4}{1\text{mol O}_2} \times \frac{158\text{g KMnO}_4}{1\text{mol KMnO}_4} = 269/4\text{gKMnO}_4$$

$$140\text{g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1\text{mol Al}_2\text{O}_3}{102\text{g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1\text{mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{342\text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 469/4\text{gAl}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی آلومینیم سولفات} = \frac{469/4}{469/4 + 269/4} \times 100 = 63/5\%$$

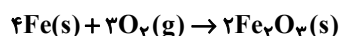
(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۴»

«فرزاد رضایی»

با توجه به قانون پایستگی جرم، اختلاف جرم اعداد نشان داده شده در ترازو مقدار اکسیژن مصرفی را نشان می‌دهد و از طریق آن می‌توانیم مقدار زنگ آهن ساخته شده و نیز آهن زنگ زده را به دست بیاوریم:

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\text{گرم } \text{O}_2(g) \text{ مصرف شده} = 2/22 - 2/10 = 0/12$$

$$0/12\text{gO}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{gO}_2} \times \frac{2\text{mol Fe}}{3\text{mol O}_2} \times \frac{56\text{g Fe}}{1\text{mol Fe}} = 0/28\text{gFe}$$

$$\text{آهن زنگ زده} = 2/10 - 0/28 = 1/82\text{g}$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۲، ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۳»

«هاری رفیعی کیاسری»

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ج) در اثر سوختن سوخت‌های سبز همانند سوخت‌های فسیلی، گازهای گلخانه‌ای تولید می‌شود.

(د) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت در چاه‌های گاز قدیمی خالی ذخیره می‌شوند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۳ کتاب درسی)

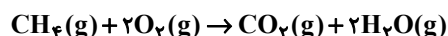
۸۰- گزینه «۲»

«سیدهدرا عادل»

$$0/574\text{g AgCl} \times \frac{1\text{mol AgCl}}{143/5\text{g AgCl}} \times \frac{1\text{mol KCl}}{1\text{mol AgCl}} \times \frac{2\text{mol O}_2}{2\text{mol KCl}}$$

$$= 6 \times 10^{-3}\text{mol O}_2$$

معادله موازنه شده سوختن کامل متان به صورت زیر است:



$$6 \times 10^{-3}\text{mol O}_2 \times \frac{1\text{mol CH}_4}{2\text{mol O}_2} \times \frac{16\text{g CH}_4}{1\text{mol CH}_4} \times \frac{1\text{g CH}_4}{16\text{g CH}_4}$$

$$\frac{1\text{LCH}_4}{0/8\text{gCH}_4} \times \frac{10^3\text{mLCH}_4}{1\text{LCH}_4} = 60\text{mLCH}_4$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

۸۱- گزینه «۱»

«میرحسن حسینی»

$$\text{H}_2 \begin{cases} ?\text{mol} = 11/2\text{LH}_2 \times \frac{1\text{molH}_2}{22/4\text{LH}_2} = 0/5\text{molH}_2 \Rightarrow a = 0/5 \\ ?\text{g} = 11/2\text{LH}_2 \times \frac{1\text{molH}_2}{22/4\text{LH}_2} \times \frac{2\text{gH}_2}{1\text{molH}_2} = 1\text{gH}_2 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

$$\text{Ar} \begin{cases} ?\text{L} = 0/75\text{molAr} \times \frac{22/4\text{LAr}}{1\text{molAr}} = 16/8\text{LAr} \Rightarrow c = 16/8 \end{cases}$$

$$\text{SO}_2: \text{جرم مولی } S_8 = 256 \Rightarrow \text{جرم مولی } S = \frac{256}{8} = 32\text{g.mol}^{-1}$$

$$?\text{L} = 6/4\text{gSO}_2 \times \frac{1\text{molSO}_2}{64\text{gSO}_2} \times \frac{22/4\text{LSO}_2}{1\text{molSO}_2} = 2/24\text{LSO}_2$$

$$\Rightarrow d = 2/24$$

$$\text{N}_2: ?\text{gN}_2 = 5/6\text{LN}_2 \times \frac{1\text{molN}_2}{22/4\text{LN}_2} \times \frac{28\text{gN}_2}{1\text{molN}_2}$$

$$= 7\text{gN}_2 \Rightarrow e = 7$$

$$\text{He}: ?\text{gHe} = 0/25\text{molHe} \times \frac{4\text{gHe}}{1\text{molHe}} = 1\text{gHe} \Rightarrow f = 1$$

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی همه موارد:

$$\begin{cases} e = 7 \\ b = 1 \Rightarrow c > b = f \\ f = 1 \end{cases} \quad \text{مورد اول:}$$

مورد دوم: در شرایط STP دما صفر درجه سلسیوس است.

$$c + d = 19/04 < 22/4 \quad \text{مورد سوم:}$$

$$a = 0/75 - 0/25 = 0/5 \quad \text{مورد چهارم:}$$

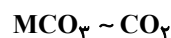
(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ کتاب درسی)



۸۲- گزینه ۴»

«آروین شایعی»

در معادله موازنه شده واکنش انجام شده، تنها MCO_3 و CO_2 ، کربن دارند، بنابراین ضریب استوکیومتری این دو ماده با هم برابر خواهد بود، پس داریم:



$$\frac{38}{6g \text{MCO}_3} \times \frac{1 \text{mol MCO}_3}{(M+60)g \text{MCO}_3} \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{1 \text{mol MCO}_3} \times \frac{44g \text{CO}_2}{1 \text{mol CO}_2} \times \frac{1 \text{L CO}_2}{2g \text{CO}_2} = 4 / 4 \text{L CO}_2$$

$$\rightarrow 2(M+60) = 386 \Rightarrow M = 133g \cdot \text{mol}^{-1}$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

۸۳- گزینه ۲»

«علی افغمی‌نیا»

فرایند هابر به صورت $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ می‌باشد. برای جداسازی آمونیاک، دمای مخلوط را تا پایین‌تر از نقطه جوش آن سرد می‌کنیم و گازهای باقی‌مانده (H_2 و N_2) را مجدداً وارد محفظه واکنش می‌کنیم.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه ۸۲ کتاب درسی)

۸۴- گزینه ۲»

«علی مؤیری»

نماد شیمیایی یون‌های موجود در آب این دریاچه:

پتاسیم	سدیم	کلرید	سولفات	نام یون
K^+	Na^+	Cl^-	SO_4^{2-}	نماد یون

همه ترکیبات یونی خنثی هستند؛ پس فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی حل شده در آب این دریاچه به صورت زیر است:



(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ کتاب درسی)

۸۵- گزینه ۳»

«سیرمهر رضا میرقائم»

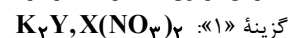
ا) درشت مولکول‌ها در کدام بخش از کره زمین نقشی ندارند؟ آب‌کره و هواکره.
ب) سهم کوه‌های یخ از کل آب کره در زمین چقدر است؟ بیشتر از ۲ درصد (۲/۱۵٪).
پ) کدام یون بیشترین مقدار حل شده در هر کیلوگرم آب دریا را دارد؟ یون کلرید (Cl^-).

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸ کتاب درسی)

۸۶- گزینه ۳»

«کامران معفری»

با توجه به فرمول XSO_4 ، یون فلز X به صورت X^{2+} است و فرمول CaY نیز نشان می‌دهد یون Y به صورت Y^{2-} است. بنابراین فرمول‌های درست در گزینه‌ها به صورت زیر است:



(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

۸۷- گزینه ۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترکیب I همان $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ است که از انحلال هر واحد آن در آب ۵ یون تولید می‌شود. (درست)

گزینه ۲: کاتیون ترکیب II آمونیوم (NH_4^+) است که همانند آنیون ترکیب I که سولفات (SO_4^{2-}) است چهار پیوند کووالانسی (اشتراکی) در ساختار لوویس خود دارد. (نادرست)

گزینه ۳: تعداد آنیون در ترکیب III ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) دو است و تعداد کاتیون در ترکیب IV (LiCl) یک است. (درست)



گزینه ۴: ترکیب V: یونی که از اتصال دو یا چند اتم حاصل شود. (درست)
(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲ کتاب درسی)

۸۸- گزینه ۱»

«میلاد عزیزی»

عبارت‌های آ و ت درست‌اند. زیرا ترکیبات به شکل رسوب تولید می‌شود و از محلول جدا شده و به راحتی شناسایی می‌شوند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی)

۸۹- گزینه ۳»

«مهمیر میری»

مقایسه سهم منابع غیراقیانوسی آب به صورت زیر است: (از راست به چپ از کمترین به بیشترین)

(۱) آب شیرین و آب شور دریاچه‌ها، رطوبت خاک و بخار موجود در هوا، (۲) نهرها و جوی‌ها، (۳) آب‌های زیرزمینی، (۴) کوه‌های یخ
(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۸۸ کتاب درسی)

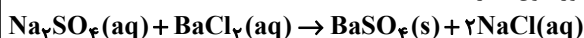
۹۰- گزینه ۱»

«میرحسن حسینی»

فقط مورد دوم درست است.

بررسی همه موارد:

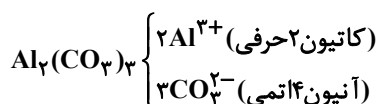
مورد اول: نادرست،



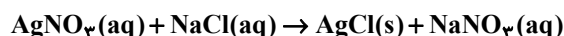
باریم سولفات (BaSO_4) در این واکنش به صورت رسوب است و از این واکنش برای شناسایی یونهای Ba^{2+} و SO_4^{2-} استفاده می‌شود

و نه Na^+ یا Cl^-

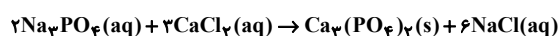
مورد دوم: درست،



مورد سوم: نادرست، واکنش



برای شناسایی یون Ag^+ و واکنش



برای شناسایی Ca^{2+} به کار می‌رود، مواد NaCl و Na_3PO_4 هر دو در آب محلول هستند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۰ کتاب درسی)



شیمی (۱) - موازی

۹۱- گزینه «۳»

«هاری زمانیان»

معادله نمادی واکنش، فرمول شیمیایی مواد، حالت فیزیکی مواد و شرایط لازم برای انجام واکنش را در اختیار ما می‌گذارد که معادله نوشتاری این اطلاعات را به ما نمی‌دهد. در مقابل، معادله نوشتاری نام مواد را به ما می‌دهد که معادله نمادی چنین اطلاعاتی به ما نمی‌دهد. پس ۴ تفاوت با هم دارند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه ۶۱ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۴»

«هاری مهری زاده»

عبارت‌های اول و دوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: به هریک از شکل‌های بلوری یا مولکولی از یک عنصر، دگرشکل می‌گویند.

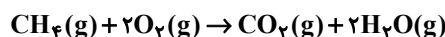
عبارت دوم: اصطلاح لایه اوزون، به منطقه مشخصی از لایه استراتوسفر گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶ کتاب درسی)

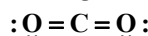
۹۳- گزینه «۳»

«هاری رهیمی کیاسری»

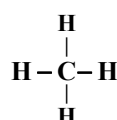
با توجه به معادله موازنه شده سوختن کامل متان:



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر است. (درستی عبارت الف) اگر گاز A (اکسیژن) کاهش یابد رنگ شعله از آبی به زرد تغییر می‌کند و به جای کربن دی‌اکسید، کربن مونوکسید حاصل می‌شود برای تبدیل کربن دی‌اکسید به مواد معدنی از کلسیم اکسید و منیزیم اکسید که اکسید بازی هستند استفاده می‌شود. (درستی عبارت‌های ب و ج)



ساختار لوویس کربن دی‌اکسید:



ساختار لوویس متان

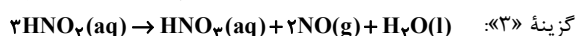
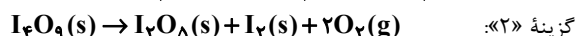
بنابراین هر دو ۴ جفت الکترون پیوندی دارند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸، ۶۳ و ۷۰ کتاب درسی)

۹۴- گزینه «۴»

«علی فرزاد تبار»

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر هستند:



بنابراین ضریب استوکیومتری فراورده گازی در گزینه «۴» از سایر واکنش‌ها بزرگ‌تر است.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴ کتاب درسی)

۹۵- گزینه «۲»

«مجتبی عبادی»

از لحاظ میزان تغییرات دما، درجه سلسیوس و کلون هم اندازه هستند.

یعنی اگر دمای جسمی 55°C افزایش یابد، می‌توان گفت که افزایش دمای آن برحسب کلون نیز 55K بوده است.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{1/2 V_1}{T_1 + 55}$$

$$\Rightarrow 1/2 T_1 = T_1 + 55 \Rightarrow T_1 = 275\text{K}$$

$$\theta = 275 - 273 = 2^\circ\text{C}$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ کتاب درسی)

۹۶- گزینه «۲»

«علی افغمی نیا»

قدم اول: ابتدا حساب می‌کنیم که ۶۰ درخت تنومند، سالانه چند کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید را مصرف می‌کنند:

$$\text{سالانه } 3000 \text{ kgCO}_2 = 60 \times \frac{50 \text{ kgCO}_2}{\text{درخت تنومند}}$$

قدم دوم: این واحد صنعتی سالانه ۳۰۰۰ کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌کند، حال باید مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه را حساب کنیم، چون اطلاعات جدول براساس یک ماه نوشته شده است:

$$\frac{3000}{12} = 250 \text{ kgCO}_2 \text{ ماهانه}$$

قدم سوم: جمع کربن دی‌اکسید تولید شده از هر سه منبع، ماهانه ۲۵۰ کیلوگرم است، یعنی:

$$0/9A + 0/7A + 0/36A = 250 \Rightarrow 1/96A = 250$$

$$\Rightarrow A = 127/55 \text{ kwh}$$

میزان برق مصرفی این واحد صنعتی برابر ۳A می‌باشد:

$$3 \times 127/55 = 382/65 \text{ kwh}$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه ۶۶ کتاب درسی)

۹۷- گزینه «۱»

«علی افغمی نیا»

$$2/22\text{g Ca(OH)}_2 \times \frac{1\text{mol Ca(OH)}_2}{74\text{g Ca(OH)}_2} \times \frac{1\text{mol Ca}_3\text{P}_2}{3\text{mol Ca(OH)}_2} \times$$

$$\frac{182\text{g Ca}_3\text{P}_2}{1\text{mol Ca}_3\text{P}_2} = 1/82\text{g Ca}_3\text{P}_2$$

$$2/22\text{g Ca(OH)}_2 \times \frac{1\text{mol Ca(OH)}_2}{74\text{g Ca(OH)}_2} \times \frac{2\text{mol PH}_3}{3\text{mol Ca(OH)}_2} \times$$

$$\times \frac{34\text{g PH}_3}{1\text{mol PH}_3} = 0/68\text{g PH}_3$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)



۹۸- گزینه «۳»

«مبتنی عباری»

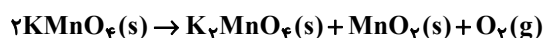
گازها برخلاف مایع‌ها و جامدها تراکم‌پذیر هستند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه ۷۷ کتاب درسی)

۹۹- گزینه «۱»

«مفسر وزیری»

معادله واکنش‌های شیمیایی انجام شده به صورت زیر است:



$$140\text{g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1\text{mol Al}_2\text{O}_3}{102\text{g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{3\text{mol SO}_3}{1\text{mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{22/4\text{LSO}_3}{1\text{mol SO}_3} = 92/2\text{LSO}_3(\text{g})$$

حاصل O_2 گاز $= 111/3 - 92/2 = 19/1\text{L}$

$$19/1\text{LO}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{22/4\text{LO}_2} \times \frac{2\text{mol KMnO}_4}{1\text{mol O}_2} \times \frac{158\text{g KMnO}_4}{1\text{mol KMnO}_4} = 269/4\text{g KMnO}_4$$

$$140\text{g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1\text{mol Al}_2\text{O}_3}{102\text{g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1\text{mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{342\text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 469/4\text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی آلومینیم سولفات} = \frac{469/4}{469/4 + 269/4} \times 100 = 63/5\%$$

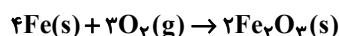
(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

۱۰۰- گزینه «۴»

«فرزاد رضایی»

با توجه به قانون پایستگی جرم، اختلاف جرم اعداد نشان داده شده در ترازو مقدار اکسیژن مصرفی را نشان می‌دهد و از طریق آن می‌توانیم مقدار زنگ آهن ساخته شده و نیز آهن زنگ نزده را به دست بیاوریم:

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

گرم $\text{O}_2(\text{g})$ مصرف شده $= 2/22 - 2/10 = 0/12$

$$0/12\text{g O}_2 \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{g O}_2} \times \frac{2\text{mol Fe}}{3\text{mol O}_2} = 0/28\text{g Fe}$$

$$\frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} \times \frac{1\text{L CO}_2}{22\text{L CO}_2} = 4/4\text{L CO}_2$$

آهن زنگ نزده $= 2/10 - 0/28 = 1/82\text{g}$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۲ کتاب درسی)

۱۰۱- گزینه «۳»

«هادی رحیمی کیاسری»

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ج) در اثر سوختن سوخت‌های سبز همانند سوخت‌های فسیلی، گازهای گلخانه‌ای تولید می‌شود.

(د) میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت در چاه‌های گاز قدیمی خالی ذخیره می‌شوند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۷۳ کتاب درسی)

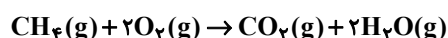
۱۰۲- گزینه «۲»

«سیدمهدی عارل»

$$0/574\text{g AgCl} \times \frac{1\text{mol AgCl}}{143/5\text{g AgCl}} \times \frac{1\text{mol KCl}}{1\text{mol AgCl}} \times \frac{2\text{mol O}_2}{2\text{mol KCl}}$$

$$= 6 \times 10^{-3}\text{mol O}_2$$

معادله موازنه شده سوختن کامل متان به صورت زیر است:



$$6 \times 10^{-3}\text{mol O}_2 \times \frac{1\text{mol CH}_4}{2\text{mol O}_2} \times \frac{16\text{g CH}_4}{1\text{mol CH}_4} \times \frac{1\text{L CH}_4}{0/8\text{g CH}_4} = 60\text{mL CH}_4$$

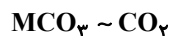
$$\frac{1\text{L CH}_4}{0/8\text{g CH}_4} \times \frac{10^3\text{mL CH}_4}{1\text{L CH}_4} = 60\text{mL CH}_4$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

۱۰۳- گزینه «۴»

«آروین شجاعی»

در معادله موازنه شده واکنش انجام شده، تنها MCO_3 و CO_2 ، کربن دارند، بنابراین ضریب استوکیومتری این دو ماده با هم برابر خواهد بود، پس داریم:



$$38/6\text{g MCO}_3 \times \frac{1\text{mol MCO}_3}{(M+60)\text{g MCO}_3} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{1\text{mol MCO}_3} \times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 4/4\text{L CO}_2$$

$$\frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} \times \frac{1\text{L CO}_2}{22\text{L CO}_2} = 4/4\text{L CO}_2$$

$$\rightarrow 2(M+60) = 386 \Rightarrow M = 133\text{g.mol}^{-1}$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

۱۰۴- گزینه «۱»

«میرفسن حسینی»

$$H_2 \begin{cases} ? \text{ mol} = 11 / 2 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22 / 4 L H_2} = 0 / 5 \text{ mol } H_2 \Rightarrow a = 0 / 5 \\ ? \text{ g} = 11 / 2 L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22 / 4 L H_2} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 1 \text{ g } H_2 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

$$Ar \begin{cases} ? L = 0 / 75 \text{ mol } Ar \times \frac{22 / 4 L Ar}{1 \text{ mol } Ar} = 16 / 8 L Ar \Rightarrow c = 16 / 8 \end{cases}$$

$$SO_2 : S_A = 256 \Rightarrow \text{جرم مولی } S = \frac{256}{8} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? L = 6 / 4 \text{ g } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64 \text{ g } SO_2} \times \frac{22 / 4 L SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} = 2 / 24 L SO_2$$

$$\Rightarrow d = 2 / 24$$

$$N_2 : ? \text{ g } N_2 = 5 / 6 L N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{22 / 4 L N_2} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2}$$

$$= 7 \text{ g } N_2 \Rightarrow e = 7$$

$$He : ? \text{ g } He = 0 / 25 \text{ mol } He \times \frac{4 \text{ g } He}{1 \text{ mol } He} = 1 \text{ g } He \Rightarrow f = 1$$

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی همه موارد:

$$\begin{cases} e = 7 \\ b = 1 \Rightarrow e > b = f \\ f = 1 \end{cases}$$

مورد اول:

مورد دوم: دما در شرایط STP صفر درجه سلسیوس است.

$$c + d = 19 / 04 < 22 / 4$$

مورد سوم:

$$a = 0 / 75 - 0 / 25 = 0 / 5$$

مورد چهارم:

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ کتاب درسی)

۱۰۸- گزینه «۲»

«جمشاد تسلیمی»

$$? \text{ kg } N_2 = 200 \text{ ml } \text{هوای مایع} \times \frac{1 \text{ L } \text{هوای مایع}}{1000 \text{ mL } \text{هوای مایع}} \times \frac{78 \text{ L } N_2}{100 \text{ L } \text{هوای مایع}} \times$$

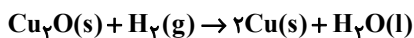
$$\frac{1 \text{ g } N_2}{1 \text{ L } N_2} \times \frac{1 \text{ kg } N_2}{1000 \text{ g } N_2} = 1 / 56 \times 10^{-4} \text{ kg } N_2$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۳۹، ۵۰، ۸۰ تا ۸۲ کتاب درسی)

۱۰۹- گزینه «۲»

«مولا تابش‌نیا»

ابتدا معادله نمادی را نوشته و موازنه می‌نمائیم:



$$20 \text{ g } Cu \times \frac{1 \text{ mol } Cu}{64 \text{ g } Cu} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Cu} \times \frac{22 / 4 L H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 3 / 5 L H_2$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱ کتاب درسی)

۱۱۰- گزینه «۲»

«علی افخمی‌نیا»

فرایند هابر به صورت $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ می‌باشد.

برای جداسازی آمونیاک، دمای مخلوط را تا پایین‌تر از نقطه جوش آن سرد می‌کنیم و گازهای باقی‌مانده (H_2 و N_2) را مجدداً وارد محفظه واکنش می‌کنیم.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه ۸۲ کتاب درسی)

۱۰۵- گزینه «۳»

«معمدرضا زهره‌ونر»

ابتدا شمار اتم‌های اکسیژن در ۶۴ گرم گاز O_2 را محاسبه می‌کنیم.

$$64 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{O_2 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{O \text{ اتم } 2}{O_2 \text{ مولکول}}$$

$$= 4 N_A \text{ atom O}$$

$$V = ? \text{ mL } CH_4 \times \frac{1 \text{ L } CH_4}{1000 \text{ mL } CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22 / 4 L CH_4} \times$$

$$\frac{CH_4 \text{ مولکول } N_A}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{H \text{ اتم } 4}{CH_4 \text{ مولکول}} = 4 N_A \text{ atom H}$$

$$V \times \frac{4 N_A}{22 / 4 \times 1000} = 4 N_A \Rightarrow V = 22400 \text{ mL}$$

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ کتاب درسی)

پاسخ تشریحی آزمون دانش شناختی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمونهای قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می‌دانید؟

۱. تغییر تکلیف
۲. استفاده از زمانسنج برای تمرکز در بازه‌های زمانی
۳. انتخاب محیط مناسب برای مطالعه
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. مطالعه و انجام صرفاً یک تکلیف منجر به یکنواختی و خستگی می‌شود، بنابراین برای مدیریت منابع توجهی بهتر است که در طول روز فقط بر روی یک تکلیف متمرکز نشوید. همچنین استفاده از زمان سنج برای تعیین بازه‌های زمانی استراحت، به افزایش بازدهی و مدیریت مناسب منابع توجهی کمک می‌کند. بدیهی است که محیط مناسب مطالعه که به دور از سر و صدا و عوامل پرت کننده‌ی حواس باشد نیز برای مدیریت توجه مان مفید است.

۲۶۲. برای تمرکز بیشتر روی یک موضوع درسی کدام گزینه را مفید می‌دانید؟

۱. تعیین بازه زمانی مشخص برای مطالعه
۲. تعیین محتوای مشخص برای مطالعه
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. بودجه بندی کردن مطالب قبل از شروع مطالعه و تعیین بازه زمانی برای مطالعه‌ی هر مبحث مشخص برای نظم ذهنی و در نتیجه مدیریت توجه و تمرکز برای مطالعه‌ی موضوع‌های درسی مفید است.

۲۶۳. کدام گزینه مانع تمرکز برای مطالعه می‌شود؟

۱. تمرکز روی یک فعالیت در لحظه
۲. فواصل استراحت با تنفس عمیق
۳. در دسترس بودن وسایل ارتباطی
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. وسایل ارتباطی (مثل گوشی، تبلت و...) جزو عوامل پرت کننده‌ی حواس هستند و در دسترس بودن آنها حین مطالعه مانع تمرکز می‌شود. زمانی که در حین مطالعه از این وسایل استفاده می‌کنید و برای مثال شبکه‌های اجتماعی را چک می‌کنید، به علت جذابیتهای این شبکه‌ها دارند، منابع توجهی شما درگیر آنها می‌شوند، در نتیجه هم متوجه گذر زمان نمی‌شوید و ممکن است مدت زمان زیادی را صرف گشتن در این شبکه‌ها کنید و هم کندن توجهتان از آنها و دوباره درگیر شدن با مطالب درسی و متمرکز شدن روی آنها برایتان دشوار خواهد شد.

۲۶۴. کدام مورد را برای به خاطر سپاری یک لیست مفیدتر است؟

۱. یادگیری مبتنی بر معنی
۲. یادگیری مبتنی بر وزن/قافیه
۳. یادگیری مبتنی بر شکل ظاهری کلمات
۴. فرقی ندارد.

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. درک معنی و ایجاد ارتباط بین مطالب مختلف از راهبردهای مهم برای به خاطر سپاری مطالب است. سطح پردازش اطلاعات بر اساس معنی عمیق‌تر است که موجب ماندگاری بیشتر آن می‌شود.

۲۶۵. کدام مورد در خصوص اثر خواب بر یادگیری صحیح است؟

۱. خواب مناسب، قبل از یادگیری، برای یادگیری ضروری است.
۲. خواب موجب تثبیت اطلاعاتی که قبلاً یادگرفته‌ایم می‌شود.
۳. خواب اثری بر یادگیری ندارد.
۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. خواب مناسب هم قبل از یادگیری برای تمرکز و توجه ضروری است، چون در صورت خستگی بازدهی برای یادگیری کاهش می‌یابد و هم از طرف دیگر خواب بخاطر وقفه و استراحتی که ایجاد می‌کند منجر به پردازش و تثبیت اطلاعاتی می‌شود که یادگرفته‌ایم.

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از نشانه‌های محیطی برای یادگیری درست است؟

۱. مفید است و باید مطالب را وابسته به این نشانه‌ها حفظ کرد.
۲. مفید است اما باید وابستگی به این نشانه‌ها را به تدریج کم کرد.
۳. نشانه‌های محیطی اثری بر یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. به طور کلی استفاده از نشانه‌های مختلف برای یادگیری مفید است اما باید توجه داشت که بعد از اینکه مطلبی یادگرفته شد، وابستگی به این نشانه‌ها کم شود تا یادآوری منوط به وجود این نشانه‌ها نباشد و یادگیری به سایر موقعیت‌ها بدون حضور نشانه‌ها نیز انتقال یابد.

۲۶۷. راه حل‌های متفاوت در چه زمانی بیشتر به ذهن می‌رسند؟

۱. در زمان هیجان مثبت به مساله
۲. در زمان هیجان منفی به مساله
۳. هیجان اثری بر خلاقیت ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. زمانی که با یک مسئله و یا چالش مواجه می‌شوید، در صورتی که به مسئله با دید و هیجان مثبتی نگاه کنید و یا به عبارت دیگر نسبت به تجربیات جدید پذیرا باشید، این تجربه‌ی هیجان مثبت کمک می‌کند تا راه‌حل‌های خلاقانه‌تر و متفاوت‌تری پیدا کنید نسبت به زمانی که با هیجان منفی مثل غم و اضطراب به موضوع نگاه می‌کنید و دیدتان این است که هیچ راه حلی نمی‌توان پیدا کرد.

۲۶۸. کدام مورد در مورد یادگیری مشارکتی صحیح است؟

۱. به دلیل احتمال اشتباه دیگران می‌تواند ما را به اشتباه بیاندازد.
۲. به دلیل بازسازی مطالب توسط دیگران موجب فراگیری بهتر مطالب می‌شود.
۳. اثری بر می‌زان یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. یادگیری مشارکتی باعث می‌شود تا مبحث مورد نظر را از دیدگاه‌های مختلف ببینید و با استفاده از بارش فکری گروهی، راه‌حل را پیدا کنید که این نوع یادگیری اکتشافی و بازسازی و بیان مطالب از زبان دیگران، منجر به خلاقیت و تثبیت بهتر اطلاعات می‌شود.

۲۶۹. کدام گزینه خلاقیت را در یادگیری بیشتر می‌کند؟

۱. پرسیدن از دیگران
۲. تلاش برای داشتن نگاه غیر واقعی
۳. گرفتن بازخورد دیگران
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. همه موارد در افزایش خلاقیت موثر هستند. زمانی که شما با دیگران بحث و گفت‌وگو می‌کنید و یا بازخورد می‌گیرید، باعث می‌شود تا ایده‌های جدیدی به ذهنتان برسد که به افزایش خلاقیت کمک می‌کند. همچنین نگاه کردن به موضوع با دیدی متفاوت نسبت به دیدگاه‌های روتین نیز در افزایش خلاقیت موثر است.