



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۳۴۹

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

پاسخنامه آزمون جمع بندی دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۷۵ عدد

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱	۳۰	۴۰
۲	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۲۵
۳	شیمی	۲۰	۵۶	۷۵	۲۵

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۲

فرض $(a + 8, 5) \cap (b - 2, 7) = (a + 8, 5)$: طبق فرض

اشتراک دو بازه به صورت $(a + 8, 5)$ است و انتهای بازه دوم برابر ۷ است، پس $a^2 + 4a = 5$ است و داریم:

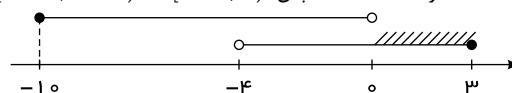
$$a^2 + 4a - 5 = 0 \Rightarrow (a - 1)(a + 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -5 \end{cases}$$

$a = 1 \rightarrow (a + 8, 5) = (9, 5)$ غیرممکن است ($9 > 5$)

$a = -5 \rightarrow (1, 5) \cap (b - 2, 7) = (3, 5) \Rightarrow b - 2 = 3 \Rightarrow b = 5$

$$(-4, 3] - [-10, 0) = [0, 3]$$

$a = -5$ و $b = 5$ است، پس: $[a - b, a + b) = [-10, 0)$ در نتیجه:



مجموعه $[0, 3]$ شامل ۴ عدد صحیح است.

۲ گزینه ۴ در هر گزینه مجموعه‌ها را مشخص می‌کنیم.

گزینه ۱ $\{x \in \mathbb{Z} | x^2 < 100\}$, $x^2 < 100 \Rightarrow |x| < 10 \Rightarrow -10 < x < 10$

$\xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} \{-9, -8, \dots, 8, 9\} \Rightarrow$ مجموعه متناهی

گزینه ۲ $\{x \in \mathbb{R} | x^2 + 4 \leq 4x\}$ و $x^2 + 4 \leq 4x \Rightarrow x^2 - 4x + 4 \leq 0 \Rightarrow (x - 2)^2 \leq 0$

با توجه به این که $(x - 2)^2$ عبارتی همواره نامنفی است، در نامساوی فوق فقط حالت تساوی می‌تواند اتفاق بیفتد، پس:

$(x - 2)^2 = 0 \Rightarrow x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow \{2\} \Rightarrow$ مجموعه متناهی

گزینه ۳ $\{x \in \mathbb{R} | |x| + |x - 2| = 0\}$ و $|x| + |x - 2| = 0$

باید هر دو قدرمطلق همزمان با هم برابر صفر باشند.

$$\left. \begin{array}{l} |x| = 0 \Rightarrow x = 0 \\ \text{و} \\ |x - 2| = 0 \Rightarrow x = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{ریشه مشترک ندارند} \Rightarrow \text{تهی} \Rightarrow \text{مجموعه متناهی}$$

گزینه ۴ $\{x \in \mathbb{Q} | 0 < x - 1 < 2\} \Rightarrow 1 < x < 3$

$\Rightarrow \{x \in \mathbb{Q} | 1 < x < 3\} \Rightarrow$ مجموعه نامتناهی

توجه کنید که بین ۱ و ۳ بی‌شمار عدد گویا وجود دارد.

۳ گزینه ۲ تعداد دایره‌ها در هر مرحله به صورت زیر است:

$$a_1 = 2^2 + 1, a_2 = 3^2 + 1 + 2, a_3 = 4^2 + 1 + 2 + 3, \dots$$

$$a_n = (n + 1)^2 + 1 + 2 + \dots + n = (n + 1)^2 + \frac{n(n + 1)}{2} = (n + 1)\left(n + 1 + \frac{n}{2}\right)$$

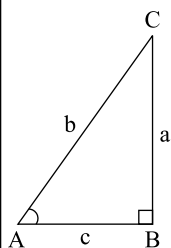
$$a_n = (n + 1)\left(\frac{3n + 2}{2}\right)$$

$$a_n = 92 \Rightarrow (n + 1)\left(\frac{3n + 2}{2}\right) = 92 \Rightarrow (n + 1)(3n + 2) = 2 \times 4 \times 23$$

با توجه به گزینه‌ها و امتحان کردن مقدار آن به جای n داریم:

$$\Rightarrow (n + 1)(3n + 2) = 8 \times 23 \Rightarrow \begin{cases} n + 1 = 8 \Rightarrow n = 7 \\ 3n + 2 = 23 \Rightarrow n = 7 \end{cases}$$

۴ گزینه ۳ در مثلث ABC شکل مقابل داریم:



$$\tan \hat{A} = \frac{a}{c} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{2}{\sqrt{3}} \Rightarrow c = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

طبق قضیه فیثاغورس در $\triangle ABC$ داریم:

$$a^2 + c^2 = b^2 \Rightarrow a^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}a\right)^2 = b^2 \Rightarrow a^2 + \frac{3}{4}a^2 = b^2$$

$$\Rightarrow \frac{7}{4}a^2 = b^2 \Rightarrow \frac{a\sqrt{7}}{2} = b \Rightarrow a\sqrt{7} = 2b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{\sqrt{7}}{2}$$

۵ گزینه ۴

$$\frac{\cot \alpha}{\sin \alpha} > 0 \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{\sin^2 \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha > 0$$

$$2 \sin \alpha < \sin 2\alpha \Rightarrow 2 \sin \alpha < 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 2 \sin \alpha (1 - \cos \alpha) < 0 \Rightarrow \sin \alpha < 0$$

(cos α < 1) همواره مثبت

چون $\cos \alpha > 0$ و $\sin \alpha < 0$ پس α در ربع چهارم قرار دارد.

۶ گزینه ۱ از فرض سوال داریم:

$$2 \sin \alpha = \sqrt{5} \cos \alpha \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \frac{5}{4} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{4}{9} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} \cos \alpha = -\frac{2}{3}$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{\sqrt{5}}{3} \xrightarrow{\text{ناحیه سوم}} \sin \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\Rightarrow \sqrt{5} \sin \alpha + 2 \cos \alpha = \sqrt{5} \left(-\frac{\sqrt{5}}{3}\right) + 2 \left(-\frac{2}{3}\right) = -\frac{5}{3} - \frac{4}{3} = -\frac{9}{3} = -3$$

۷ گزینه ۴

با توجه به این که α در ناحیه چهارم دایره مثلثاتی است، داریم: $\cos \alpha < 0, \sin \alpha < 0$

$$(1 + \cos \alpha) \left(\sqrt{1 + \cot^2 \alpha} + \frac{1}{\tan \alpha} \right)$$

$$= (1 + \cos \alpha) \left(\sqrt{\frac{1}{\sin^2 \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}} \right) = (1 + \cos \alpha) \left(\frac{-1}{\sin \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right)$$

$$= (1 + \cos \alpha) \left(\frac{-1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} \right) = \frac{-\sin^2 \alpha}{\sin \alpha} = -\sin \alpha$$

۸ گزینه ۴ با توجه به محدوده اعداد a, b و c داریم:

(الف) $0 < a < 1 \Rightarrow \sqrt[5]{a^2} = a^{\frac{2}{5}}, \sqrt[3]{a^4} = a^{\frac{4}{3}}$ با افزایش توان، مقدار عبارت a^x کاهش می‌یابد

پس $a^{\frac{2}{5}} > a^{\frac{4}{3}}$ بنابراین نامساوی «الف» نادرست است.

(ب) $b > 1 \Rightarrow \sqrt[4]{b^3} = b^{\frac{3}{4}}, \sqrt[5]{b^4} = b^{\frac{4}{5}}$ با افزایش توان، مقدار عبارت b^x افزایش می‌یابد

پس $b^{\frac{3}{4}} < b^{\frac{4}{5}}$ بنابراین نامساوی «ب» نادرست است.

$$\text{پ) } -1 < c < 0 \Rightarrow 0 < -c < 1 \Rightarrow \sqrt[3]{-c} < \sqrt[5]{-c} \xrightarrow{\times(-1)} \sqrt[3]{c} > \sqrt[5]{c}$$

بنابراین نامساوی «پ» نادرست است.
پس هیچ کدام از نامساوی ها درست نیستند.

۹ گزینه ۲ طبق فرض داریم:

$$\begin{aligned} \frac{3\sqrt[5]{3\sqrt[3]{9}}}{\sqrt[4]{3} \times \sqrt[4]{3}} &= \frac{3\sqrt[5]{\sqrt[3]{3^3} \times 9}}{3^{\frac{1}{4}} \times 3^{\frac{1}{4}}} = \frac{3\sqrt[5]{3^3 \times 3^2}}{3^{\frac{2}{4}}} = \frac{3\sqrt[5]{3^5}}{3^{\frac{2}{4}}} \\ &= \frac{3 \times 3^{\frac{5}{5}}}{3^{\frac{2}{4}}} = \frac{3 \times 3^1}{3^{\frac{2}{4}}} = \frac{3^{1+\frac{1}{4}}}{3^{\frac{2}{4}}} = 3^{\frac{4}{4}-\frac{2}{4}} = 3^{\frac{16-9}{12}} = 3^{\frac{7}{12}} \Rightarrow x = \frac{7}{12} \\ &\Rightarrow (24x + 13)^{\frac{1}{4}} = (24 \times \frac{7}{12} + 13)^{\frac{1}{4}} = (14 + 13)^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{27} = 3 \end{aligned}$$

۱۰ گزینه ۴

$$\begin{aligned} \text{فرض: } \frac{\sqrt{1+\sqrt{3}} + \sqrt{\sqrt{3}-1}}{\sqrt{\sqrt{3}-\sqrt{2}}} &= A \xrightarrow{\text{به توان ۲}} \\ \frac{1+\sqrt{3}+\sqrt{3}-1+2\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} &= A^2 \Rightarrow \frac{2\sqrt{3}+2\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = A^2 \xrightarrow{\text{مزدوج مخرج x}} \\ \Rightarrow A^2 &= \frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2}{1} \xrightarrow{A>0} A = \sqrt{2}(\sqrt{3}+\sqrt{2}) \\ \Rightarrow A &= \sqrt{6}+2 \Rightarrow \text{حاصل عبارت مطلوب} = \sqrt{6}+2-2 = \sqrt{6} \end{aligned}$$

۱۱ گزینه ۱

$$\begin{aligned} \text{ارتفاع } h \text{ و } x = \text{قاعده} \\ h &= 3x + 2 \\ S_1 &= \frac{1}{2}x(3x+2) \quad S_2 = \frac{1}{2}(x+4)(3x+6) \\ S_2 &= \frac{9}{2}S_1 \Rightarrow \frac{1}{2}(x+4)(3x+6) = \frac{9}{2} \times \frac{1}{2}x(3x+2) \\ 6x^2 + 36x + 48 &= (3x^2 + 2x) \times 9 \Rightarrow 6x^2 + 36x + 48 = 27x^2 + 18x \\ 21x^2 - 18x - 48 &= 0 \Rightarrow 7x^2 - 6x - 16 = 0 \\ x &= \frac{3 \pm \sqrt{121}}{7} = \frac{3 \pm 11}{7} = \begin{cases} 2 \checkmark \\ -\frac{8}{7} \end{cases} \text{ غ ق} \\ \Rightarrow S_1 &= \frac{1}{2} \times 2 \times 8 = 8 \end{aligned}$$

۱۲ گزینه ۴ با توجه به جدول تعیین علامت، $x = -2$ ریشه ساده و $x = -1$ ریشه مضاعف عبارت p است، پس عبارت p به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} p &= (x+2)(x+1)^2 = (x+2)(x^2+2x+1) = x^3+2x^2+x+2x^2+4x+2 \\ p &= x^3+4x^2+5x+2 = x^3+ax^2+5x+b \end{aligned}$$

بنابراین: $a = 4$, $b = 2$ و داریم $a \cdot b = 2 \times 4 = 8$

۱۳ گزینه ۳ اینکه تابع f زیر خط $y = 2$ است معادل با نامعادله زیر است:

$$x\sqrt{x^2-2x+1} < 2 \rightarrow x\sqrt{(x-1)^2} < 2 \rightarrow x|x-1| < 2$$

برای حل نامعادله، روش بازه بندی را به کار می بریم:

$$x \geq 1 \rightarrow x(x-1) < 2 \rightarrow x^2 - x - 2 < 0$$

$x^2 - x - 2$	+	-1	-	2	+	$\rightarrow [1, 2)$
		○	○			
		ج				

با توجه به شرط

$$x < 1 \rightarrow x(1-x) < 2 \rightarrow -x^2 + x - 2 < 0 \rightarrow \Delta < 0 \xrightarrow{\text{با توجه به شرط}} (-\infty, 1)$$

عبارت همواره منفی

$$\text{جواب نهایی: } (-\infty, 1) \cup [1, 2) = (-\infty, 2)$$

حداکثر مقدار a ، 2 می باشد.

فاقد ریشه
-
ج

درسنامه:

روش کلی در حل نامعادلات قدرمطلق، روش بازه بندی است که شامل مراحل زیر است:

۱- معلوم می کنیم در چه بازه ای عبارت داخل قدرمطلق مثبت و در چه بازه ای منفی است. (تعیین علامت عبارت داخل قدرمطلق)

۲- محدوده ای که عبارت داخل قدرمطلق مثبت است را به عنوان شرط در نظر گرفته و چون قدرمطلق عبارت مثبت خودش می باشد قدرمطلق را برمی داریم و نامعادله را حل می کنیم و در آخر اشتراک جواب به دست آمده را با شرط اولیه به عنوان جواب این بخش در نظر می گیریم.

۳- به طور مشابه در ناحیه ای که عبارت داخل قدرمطلق منفی است قدرمطلق را برمی داریم و نامعادله را حل می کنیم؛ بدیهی است در این قسمت عبارت داخل قدرمطلق برای خروج از قدرمطلق باید در منفی ضرب شود.

۴- اجتماع قسمت ۲ و ۳ جواب نامعادله خواهد بود.

۱۴ گزینه ۴ با توجه به اینکه از عضو d مجموعه A هیچ پیکانی خارج نشده، با حذف پیکان های دیگر، این رابطه هیچ گاه تابع نمی شود.

۱۵ گزینه ۲

$$g(x) = k \quad f(x) = x$$

$$g(3x) + 2f(3+x) = 3 + 2x \Rightarrow k + 2(3+x) = 3 + 2x$$

$$\Rightarrow k + 6 = 3 \Rightarrow k = -3 \Rightarrow g(x) = -3$$

$$\frac{f(-1)}{g(4)} = \frac{-1}{-3} = \frac{1}{3}$$

۱۶ گزینه ۴

با توجه به ضابطه تابع:

$$f(5) \xrightarrow{5 > 3} f(5) = 5 - \sqrt{5+4} = 5 - \sqrt{9} = 5 - 3 = 2$$

ضابطه بالا

$$f(f(5)) = f(2) \xrightarrow{2 \leq 3} 2(2) + 3 = 7$$

$$f(1) \xrightarrow{1 \leq 3} 2(1) + 3 = 5$$

ضابطه پایین

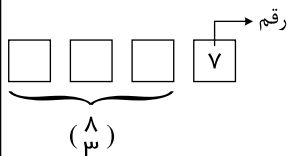
$$f(f(1)) = f(5) \xrightarrow{5 > 3} 5 - \sqrt{5+4} = 5 - \sqrt{9} = 2$$

بنابراین:

$$\Rightarrow f(f(5)) + f(f(1)) = 7 + 2 = 9$$

(فصل پنجم - درس سوم - انواع تابع) (متوسط)

۱۷ گزینه ۳ ابتدا ۳ رقم از بین مابقی ارقام ۱ تا ۹ بجز ۷ انتخاب می کنیم و سپس جایگشت های این سه رقم را به همراه رقم ۷ در نظر می گیریم.



$$\left(\frac{8}{3}\right) \times 4! = \frac{8!}{3! \times 5!} \times 4! = \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2} \times 4! = 56 \times 4!$$

۱۸ گزینه ۱

$$\frac{(n+2)!}{(n-1)!} = \frac{(n+2)(n+1)n(n-1)!}{(n-1)!} = (n+2)(n+1)n$$

عبارت فوق، ضرب سه عدد طبیعی متوالی است، پس ۲۱۰ را نیز به صورت ضرب سه عدد طبیعی متوالی می‌نویسیم:

$$210 = 3 \times 7 \times 2 \times 5 = 7 \times 6 \times 5$$

$$(n+2)(n+1)n = 7 \times 6 \times 5 \Rightarrow n = 5$$

حال خواسته سوال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{(n-2)!}{(n-3)!} = \frac{(5-2)!}{(5-3)!} = \frac{3!}{2!} = \frac{3 \times 2!}{2!} = 3$$

۱۹ گزینه ۴ فرض کنید تعداد مهره‌های سبز x باشد.

$$p(\text{مطلوب}) = 1 - \frac{\binom{x}{2}}{\binom{5+x}{2}} = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{x(x-1)}{(5+x)(4+x)} = \frac{1}{6} \Rightarrow 6x^2 - 6x = x^2 + 9x + 20$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 15x - 20 = 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow$$

$$(x-4)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 4 \end{cases}$$

$$1 = \text{اختلاف تعداد مهره‌ها} \Rightarrow \text{تعداد مهره‌های سبز} = 4$$

۲۰ گزینه ۴

$$n(S) = \binom{100}{2} = \frac{100!}{2! \times 98!} = \frac{100 \times 99}{2} = 50 \times 99$$

$$A = \{\{1, 5\}, \{2, 10\}, \{3, 15\}, \dots, \{19, 95\}, \{20, 100\}\} \Rightarrow n(A) = 20$$

$$P(A) = \frac{\cancel{20}}{50 \times 99} = \frac{2}{495}$$

۲۱ گزینه ۴

$$\hat{A} \text{ روی نیمساز } D \rightarrow BD = CD \rightarrow 5x - 7 = 3x + 1$$

$$\rightarrow 2x = 8 \rightarrow x = 4$$

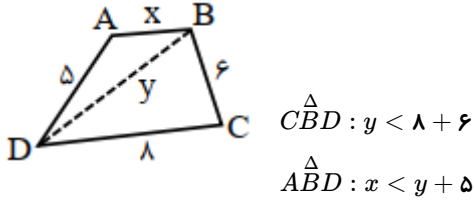
$$AB = AC \rightarrow 4x - y = x + 3y$$

$$\rightarrow 3x = 4y \rightarrow 12 = 4y \rightarrow y = 3$$

درسنامه:

هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.

۲۲ گزینه ۴

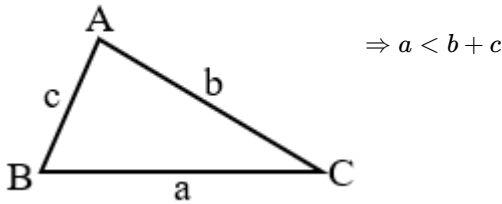
از B به D وصل می‌کنیم حال در مثلث‌های ایجاد شده داریم:

با جمع کردن طرفین دو نامساوی داریم:

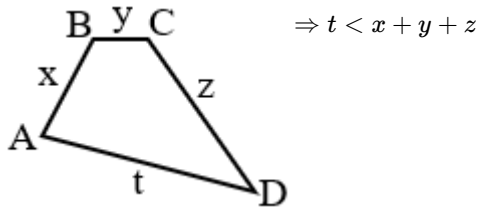
$$y + x < 8 + 6 + y + 5 \Rightarrow x < 19 \Rightarrow \max(x) = 18$$

درسنامه:

(۱) در هر مثلث اندازه هر ضلع از مجموع اندازه‌های دو ضلع دیگر کوچک‌تر است:

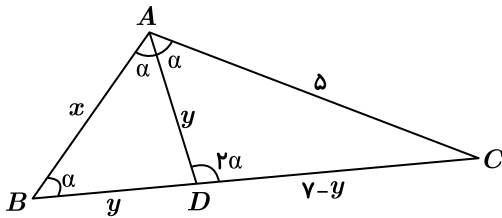


(۲) در هر چهارضلعی، اندازه هر ضلع از مجموع اندازه‌های سه ضلع دیگر کوچک‌تر است:



۲۳ گزینه ۴

نیمساز زاویه $\hat{A}$ را رسم می‌کنیم تا BC را در D قطع کند. از آنجایی که $\hat{A} = 2\hat{B}$ ، بنابراین $\triangle ADB$ متساوی‌الساقین بوده و $AD = BD$.



مثلث‌های $\triangle ABC$ و $\triangle DAC$ متشابه اند. با استفاده از نسبت تشابه حاصل داریم:

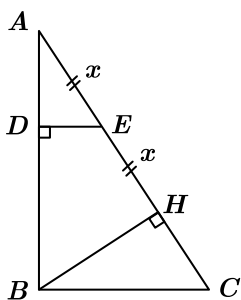
$$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{DC} = \frac{BC}{AC} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{5}{7-y} = \frac{7}{5}$$

ابتدا اندازه‌ی $BD = y$ را به دست می‌آوریم و با استفاده از مقدار به‌دست‌آمده و نسبت تشابه، $AB = x$ را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{5}{7-y} = \frac{7}{5} \Rightarrow y = \frac{24}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{7}{5} \Rightarrow x = \frac{7}{5}y = \frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$$

۲۴ گزینه ۱



$\triangle ABC$ فیثاغورس در مثلث: $AC^2 = AB^2 + BC^2 = 16^2 + 12^2$

$$AC^2 = 256 + 144 = 400 \Rightarrow AC = 20$$

$$\triangle ABC: BH \times AC = AB \times BC \Rightarrow BH \times 20 = 16 \times 12 \Rightarrow BH = 9,6$$

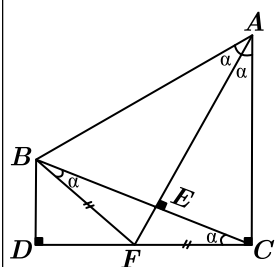
$\triangle BHC$ فیثاغورس در مثلث: $HC^2 = BC^2 - BH^2 = 12^2 - (9,6)^2$

$$= 144 - 92,16 = 51,84 \Rightarrow HC = 7,2$$

$$\Rightarrow HC + 2x = 20 \Rightarrow x = 6,4$$

$$\text{تالس: } \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow \frac{DE}{12} = \frac{6,4}{20} \Rightarrow 20,8 = 20 \cdot DE \Rightarrow DE = 3,84$$

۲۵ گزینه ۳



F از دو سر BC به یک فاصله است، بنابراین AE عمود منصف BC است. در نتیجه زوایای مشخص شده در شکل با هم برابر بوده و مثلث‌های

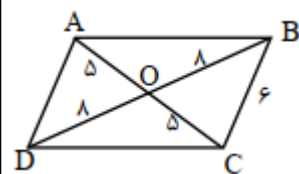
ABE و BDC متشابه‌اند. می‌دانیم $DC = 2BD$ ، پس $AE = 2BE$.

برای محاسبه مساحت ABE کافی است اندازه BE را محاسبه کنیم.

$$BC^2 = BD^2 + CD^2 = 4 + 16 = 20 \rightarrow BC = 2\sqrt{5} \rightarrow BE = \frac{BC}{2} = \sqrt{5}, AE = 2\sqrt{5}$$

$$\rightarrow S_{ABE} = \frac{1}{2} BE \cdot AE = \frac{1}{2} \times \sqrt{5} \times 2\sqrt{5} = 5$$

۲۶ گزینه ۱



با توجه به اینکه ۳ ضلع هر یک از مثلث‌های $\triangle AOD$ و $\triangle BOC$ مشخص‌اند، آنها به یکتایی مشخص می‌شوند. بنابراین زاویه $\widehat{O_1}$ و $\widehat{O_2}$ نیز به یکتایی مشخص می‌شوند. در نتیجه

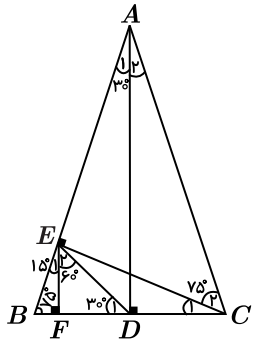
مثلث‌های $\triangle AOB$ و $\triangle DOC$ نیز به یکتایی مشخص می‌شوند. (با داشتن دو ضلع و زاویه بین) بنابراین ضلع $AB (= CD)$ به یکتایی به دست می‌آید.

درسنامه سوال:

در هر متوازی‌الاضلاع قطر‌ها، یکدیگر را نصف می‌کنند.

در هر مثلث اندازه هر ضلع از تفاضل اندازه‌های دو ضلع دیگر بزرگ‌تر و از مجموع اندازه‌های دو ضلع دیگر، کوچک‌تر است.

۲۷ گزینه ۱



$$\text{فرض: } AB = 2CE \xrightarrow{AB=AC} AC = 2CE \Rightarrow CE = \frac{1}{2}AC \Rightarrow \widehat{A}_{1,2} = 30^\circ$$

$$\widehat{B} = \widehat{C}_{1,2} = \frac{180^\circ - \widehat{A}_{1,2}}{2} = \frac{180^\circ - 30^\circ}{2} = 75^\circ$$

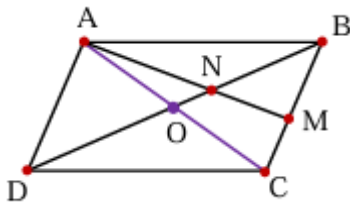
در مثلث متساوی الساقین ارتفاعی که از رأس بین دو ضلع مساوی به قاعده رسم می‌شود، میانه نیز می‌باشد. به عبارت دیگر در شکل، نقطه D علاوه بر اینکه پای ارتفاع است، وسط ضلع BC قرار دارد. یعنی: $BD = DC$

$$\triangle BEC: ED = BD = \frac{1}{2}BC \Rightarrow \widehat{E}_{1,2} = \widehat{B} = 75^\circ \Rightarrow \widehat{D}_1 = 30^\circ, \widehat{E}_2 = 60^\circ$$

$$\triangle FED: FD = \frac{\sqrt{3}}{2}ED = \frac{\sqrt{3}}{2}(2\sqrt{3} + 4) = 3 + 2\sqrt{3}$$

$$BF = BD - FD = ED - FD = 2\sqrt{3} + 4 - (3 + 2\sqrt{3}) = 1$$

۲۸ گزینه ۳



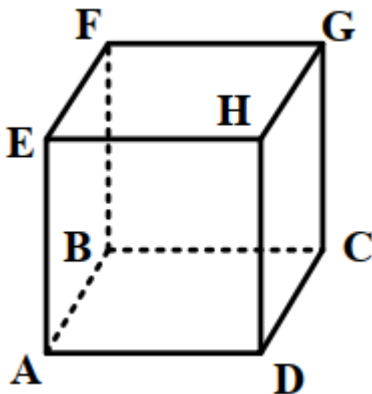
مطابق شکل از A به C وصل می‌کنیم. محل برخورد قطرهای AC و BD را O می‌نامیم در مثلث ABC : O وسط AC

$$\text{و } M \text{ وسط } BC \text{ است پس } N \text{ مرکز ثقل مثلث } ABC \text{ بوده در نتیجه } S_{\triangle MNB} = \frac{1}{6}S_{\triangle ABC} \text{ می‌دانیم}$$

$$\text{در نتیجه: } S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}S_{ABCD}$$

$$S_{\triangle MNB} = \frac{1}{6}(\frac{1}{2}S_{ABCD}) = \frac{1}{12}S_{ABCD}$$

۲۹ گزینه ۴



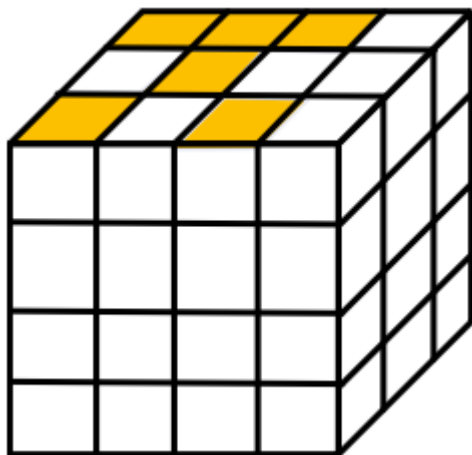
در مکعب مقابل GH و EF با صفحه $ABCD$ موازی‌اند و با هم موازی‌اند.

EF و FG با صفحه $ABCD$ موازی‌اند و با هم متقاطع‌اند.

AB و FG با صفحه $ABCD$ موازی‌اند و با هم متناظرند.

پس هر ۳ وضعیت را می‌توانند داشته باشند.

۳۰ گزینه ۱



$$m = 6 \times 4 = 24$$

$$M(4 \times 4 \times 3) - 6 = 42$$

$$m + M = 24 + 42 = 66$$

۳۱ گزینه ۱

الف و ب و پ درست هستند.

کمیت‌های نرده‌ای هم می‌توانند دارای علامت مثبت و هم می‌توانند دارای علامت منفی باشند مانند دما.

درسنامه:

کمیت‌های نرده‌ای: برای بیان آنها فقط از یک عدد و یکای مناسب استفاده می‌شود.

کمیت‌های برداری: برای بیان آنها علاوه بر یک عدد و یکای مناسب، باید به جهت آنها نیز اشاره شود.

۳۲ گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} m \xrightarrow{\text{یکای}} kg \\ V \xrightarrow{\text{یکای}} \frac{m}{s} \\ F \xrightarrow{\text{یکای}} kg \frac{m}{s^2} \\ t \xrightarrow{\text{یکای}} s \end{array} \right\} \rightarrow A \xrightarrow{\text{یکای}} \frac{kg \times \frac{m^2}{s^2}}{kg \frac{m}{s^2} \times s} = \frac{m}{s}$$

۳۳ گزینه ۱ یکای جرم در SI کیلوگرم (kg) است.

$$0.0911 \times 10^{-14} pg = 0.0911 \times 10^{-14} pg \times \frac{10^{-12} g}{1 pg} \times \frac{1 kg}{10^3 g} = 9.11 \times 10^{-31} kg$$

۳۴ گزینه ۴

$$m = \rho V \Rightarrow 4 \times 10^{-2} \times 10^3 = \frac{30}{\sqrt{\pi}} \times \frac{4}{3} \pi ((2a)^3 - a^3)$$

$$\Rightarrow 40 = \frac{10 \times 4}{\sqrt{\pi}} \times \sqrt{\pi} a^3 \Rightarrow a^3 = 1 \Rightarrow a = 1 cm$$

$$40 a^3 = 4 \times 10^{-2} kg = 40 g \Rightarrow a^3 = 1 \Rightarrow a = 1$$

۳۵ گزینه ۴

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho = \frac{m}{\frac{4}{3} \pi r^3} = \frac{1.7 \times 10^{-27}}{\frac{4}{3} \times \pi \times (1.4 \times 10^{-16})^3} = 1.7 \times 10^{17} \frac{kg}{m^3} \xrightarrow{\times 10^{-3}} \rho = 1.7 \times 10^{14} \frac{g}{cm^3}$$

۳۶ گزینه ۱ جرم مایع را m در نظر می‌گیریم و داریم:

$$A_{\text{استوانه}} = \pi r^2 = 3 \times 0.1^2 = 3 \times 10^{-2} m^2$$

$$P_{\text{استوانه}} = P_0 + \frac{mg}{A} = 10^5 + \frac{10m}{3 \times 10^{-2}} = 106000$$

$$\Rightarrow \frac{10m}{3 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^3 \Rightarrow m = 18kg$$

$$P_{\text{مكب}} = P_0 + \frac{mg}{A} = 10^5 + \frac{18 \times 10}{(0.3)^2} = 102000Pa \Rightarrow P_{\text{مكب}} = 102kPa$$

۳۷ گزینه ۴ فشار کل در عمق h از مایعی به چگالی ρ از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ قابل محاسبه است، پس می توان نوشت:

$$P_1 = 10^5 + 1150 \times 10 \times 20 = 330 \times 10^3 Pa$$

$$P_2 = 10^5 + 1150 \times 10 \times 30 = 445 \times 10^3 Pa$$

بنابراین درصد تغییر فشار برابر است با:

$$\text{درصد تغییر فشار} = \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{445 \times 10^3 - 330 \times 10^3}{330 \times 10^3} \times 100 = \frac{115 \times 10^3}{330 \times 10^3} \times 100 = 34.8\%$$

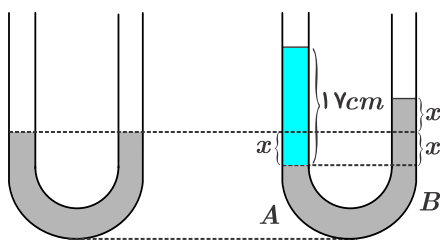
۳۸ گزینه ۲ فشار پیمانه ای در کف ظرف، همان فشار ناشی از وزن مایع است.

$$P_{\text{مایع}} = \frac{mg}{A} \xrightarrow{m=\rho V} P_{\text{مایع}} = \frac{1200 \times 2.5 \times 10^{-3} \times 10}{50 \times 10^{-4}} = 6000 Pa$$

حال این فشار را به سانتی متر جیوه تبدیل می کنیم.

$$P = 1360 \times h \rightarrow h = \frac{6000}{1360} = 4.4 cmHg$$

۳۹ گزینه ۱



$$\rightarrow \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x \rightarrow 2 \times 17 = 13.6 \times 2x \rightarrow x = \frac{34}{13.6 \times 2} = 1.25 cm$$

۴۰ گزینه ۳ با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{\pi D_1^2}{4} v_1 = \frac{\pi D_2^2}{4} v_2 \xrightarrow{\frac{D_2 = \frac{1}{2} D_1}{v_1 = 12 \frac{cm}{s}}} D_1^2 \times 12 = \frac{1}{2^2} D_1^2 v_2 \Rightarrow v_2 = 300 \frac{cm}{s} = 3 \frac{m}{s}$$

۴۱ گزینه ۳

$$K_{\text{پدر}} = \frac{1}{2} K_{\text{پسر}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 2m \times v_{\text{پدر}}^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times m \times v_{\text{پسر}}^2 \rightarrow v_{\text{پسر}} = 2v_{\text{پدر}}$$

$$K'_{\text{پدر}} = K'_{\text{پسر}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 2m \times (v_{\text{پدر}} + 2)^2 = \frac{1}{2} \times m \times (2v_{\text{پدر}})^2$$

$$\rightarrow \sqrt{2}(v_{\text{پدر}} + 2) = 2v_{\text{پدر}} \rightarrow v_{\text{پدر}} + 2 = \sqrt{2}v_{\text{پدر}} \rightarrow v_{\text{پدر}}(\sqrt{2} - 1) = 2$$

$$\rightarrow v_{\text{پدر}} = \frac{2}{\sqrt{2} - 1} \times \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} + 1} = 2\sqrt{2} + 2 \frac{m}{s}$$

۴۲ گزینه ۲

$$W_{mg} = mgh \rightarrow W_{mg} = 2 \times 10 \times 10 = 200J$$

گزینه ۴

۴۳

$$v_A = 126 \frac{km}{h} \xrightarrow{\div 3.6} 35 \frac{m}{s}$$

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \rightarrow 24000 = \frac{1}{2} \times 60 (v_B^2 - (35)^2)$$

$$\rightarrow 800 = v_B^2 - 1225 \rightarrow v_B^2 = 2025 \rightarrow v_B = 45 \frac{m}{s} \xrightarrow{\times 3.6} v_B = 162 \frac{km}{h}$$

۴۴ گزینه ۴

سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2}m(20)^2 = m \times 10h_2 + \frac{1}{2}m(12)^2$$

$$= 200m = 10mh_2 + 72m \Rightarrow 10h_2 = 200 - 72 \Rightarrow h_2 = 12.8$$

۴۵ گزینه ۳

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow 300 = \frac{60 \times 10 \times h}{60} \Rightarrow h = 30m$$

اگر n تعداد پله‌ها و L ارتفاع هر پله باشد، داریم:

$$h = nL \Rightarrow 30 = n \times 0.25 \Rightarrow n = 120$$

۴۶ گزینه ۴ ابتدا نسبت جرم دو کره را حساب می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{20}{5} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = 8$$

با توجه به اینکه جنس هر دو کره یکسان است، نسبت حجم B به A هم برابر با ۸ است.

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 = 8 \Rightarrow \frac{r_B}{r_A} = 2$$

۴۷ گزینه ۱

$$Q = Pt = mL_v$$

$$2 \times t = 4 \times 2256 \Rightarrow t = 4512s \xrightarrow{\div 60} t = 75.2min$$

۴۸ گزینه ۲ سایر گزینه‌ها همرفت واداشته را نشان می‌دهند.

۴۹ گزینه ۲ از قانون گازها داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow{V, n \text{ ثابت هستند}} \frac{P}{T} = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = P_0 + 0 = 75 \text{ cmHg} \\ T_1 = 0^\circ C = 273K \\ P_2 = P_0 + 10 \text{ cmHg} = 85 \text{ cmHg} \\ T_2 = ? \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{75}{273} = \frac{85}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{85 \times 273}{75} \Rightarrow T_2 = 309.4K \Rightarrow \theta_2 = 309.4 - 273 = 36.4^\circ C$$

۵۰ گزینه ۱

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \xrightarrow{P, V \text{ ثابت}} n_1 T_1 = n_2 T_2 \xrightarrow{T_1 = 24 + 273 = 297K, T_2 = 25 + 273 = 298K} n_1 \times 297 = n_2 \times 298$$

$$\rightarrow n_2 = \frac{297}{298} n_1$$

پس $\frac{1}{298}$ مولکول‌های هوا باید خارج شود.

۵۱ گزینه ۲

$$T_1 = 27 + 273 = 300, T_2 = 300 + 120 = 420K$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_1 V_1}{300} = \frac{1/2 P_1 \times (V_1 + 800)}{420} \rightarrow V_1 = 4800 \text{ cm}^3 = 4/8L$$

۵۲ گزینه ۲

$$\Delta U = Q + W = -800 + 450 = -350J$$

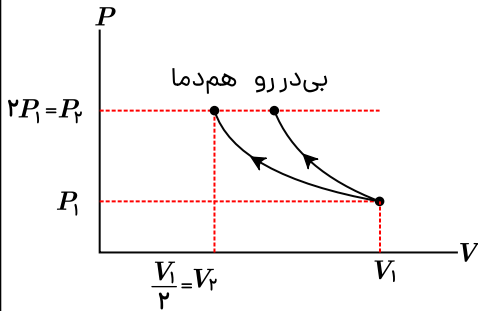
علامت منفی نشان‌دهنده کاهش است.

دقت کنید به دلیل تراکم، $W > 0$ محیط است و در فرایند هم‌فشار، گاز در حین تراکم، گرما از دست می‌دهد یعنی $Q < 0$ است.

۵۳ گزینه ۱

در فرآیند هم‌دما، T ثابت است؛ پس PV نیز ثابت می‌ماند و اگر فشار دو برابر شود، حجم نصف می‌شود. اما در فرایند بی‌دررو، طبق نمودار، می‌دانیم حجم کم شده، ولی بیشتر حاصل ضرب از نصف حجم اولیه است؛ پس:

$$\frac{1}{2} < \frac{V_2}{V_1} < 1$$



از طرفی چون حاصل ضرب PV افزایش یافته است، دما هم بالا می‌رود و $m > 1$ است؛ اما با توجه به اینکه فشار دو برابر شده، ولی حجم ثابت نمانده و کاهش یافته است، پس حاصل ضرب PV نمی‌تواند دو برابر شده باشد در نتیجه دما هم دو برابر نشده است و $m < 2$ است.

۵۴ گزینه ۳

$$|W| = \text{مساحت داخل چرخه} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 1/5 \times 10^5}{2} = 150 J$$

با توجه به ساعتگرد بودن چرخه، کار دستگاه (گاز) مثبت است.

۵۵ گزینه ۱

$$\text{هم‌دما: } T_A = T_C \Rightarrow U_A = U_C \Rightarrow \Delta U_{ABC} = U_C - U_A = 0$$

$$Q_{ABC} + W_{ABC} = 0 \Rightarrow Q_{ABC} = -W_{ABC} \Rightarrow |Q_{ABC}| = |W_{ABC}|$$

۵۶ گزینه ۳ (ت) نادرست است ابتدا عنصرهای سبک مانند: کربن و لیتیم و بعد عنصرهای سنگین‌تر مانند: طلا و آهن تولید شدند.

۵۷ گزینه ۱

$$\begin{cases} \bar{M} = \text{جرم اتمی میانگین} \\ F = \text{فراوانی ایزوتوپ} \\ M = \text{جرم اتمی ایزوتوپ} \end{cases} \quad \bar{M} = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2 + F_3 M_3}{100}$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 + F_2 + 20 = 100 \Rightarrow \underline{F_1 = 80 - F_2}$$

$$65.4 = \frac{(80 - F_2) \times 64 + F_2 \times 66 + 20 \times 68}{100}$$

$$\Rightarrow 6540 = 5120 - 64F_2 + 66F_2 + 1360$$

$$\Rightarrow 60 = 2F_2 \Rightarrow F_2 = 30\% \Rightarrow F_1 = 80 - 30 = 50\%$$

پس ایزوتوپ ^{64}X بیشترین درصد فراوانی را دارد. (۵۰٪)

ایزوتوپ ^{68}X کمترین درصد فراوانی را دارد پس کمترین میزان پایداری را دارد.

۵۸ گزینه ۲ در یک خانه از جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین نشان داده می‌شود نه عدد جرمی!

بررسی گزینه «۱»:

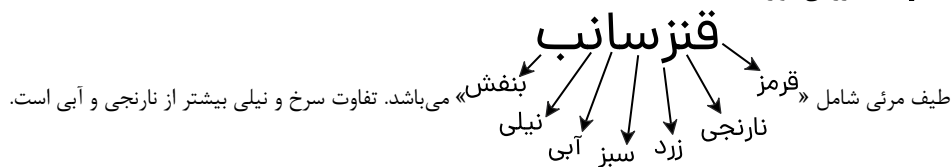
$$\text{تعداد اتم‌های موجود در } 20 \text{ گرم متان} = 20 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 6.25 N_A \text{ اتم}$$

$$\text{تعداد آنیون‌های } 0.5 \text{ مول } \text{Al}_2\text{O}_3 = 0.5 \text{ mol Al}_2\text{O}_3$$

$$\times \frac{3 \text{ mol O}^{2-}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{N_A \text{ O}^{2-}}{1 \text{ mol O}^{2-}} = 1.5 N_A \text{ O}^{2-}$$

۵۹ گزینه ۲ بررسی موارد:

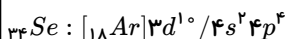


- (۲) رنگین کمان، پرتوهای از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است که گستره ای از رنگ های سرخ تا بنفش را در بر می گیرد.
- (۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نترات یکسان و به رنگ سرخ می باشد اما رنگ شعله مس (II) نترات سبز و با رنگ شعله سدیم سولفات زرد متفاوت است.
- (۴) انرژی لایه های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه آن اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

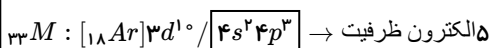
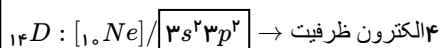
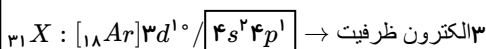
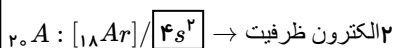
۶۰ گزینه ۲ در عناصر دوره دوم جدول لایه دوم در حال پر شدن است، به طوری که در دو عنصر اول این دوره زیر لایه s پر می شود و در ۶ عنصر بعد زیر لایه s پر شده و زیر لایه p در حال پر شدن است.

۶۱ گزینه ۴ یا عناصر با زیر لایه های (۲p^۴/۲p^۵) یا (۲p^۳/۲p^۶) می تواند باشد چون در دوره دوم فقط زیر لایه p می تواند این تعداد e⁻ را بگیرد و زیر لایه d هم وجود ندارد.

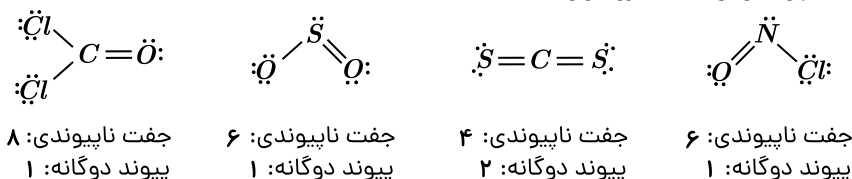
۶۲ گزینه ۲ اتم مورد نظر سؤال، ۳۴Se آرایش الکترونی مطابق شکل زیر دارد.



در نتیجه تعداد الکترون های دارای $n = 4$ ، برابر تعداد الکترون ها در زیر لایه ۴s و ۴p است که مجموع آن ۶ الکترون است. پاسخ سؤال، گزینه ای است که نصف این مقدار الکترون ظرفیتی داشته باشد. (۳ الکترون ظرفیت)

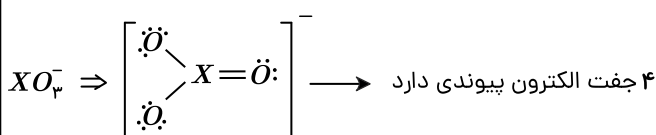


۶۳ گزینه ۱ ساختار لوئیس ترکیب های نام برده در گزینه ها به صورت زیر است:



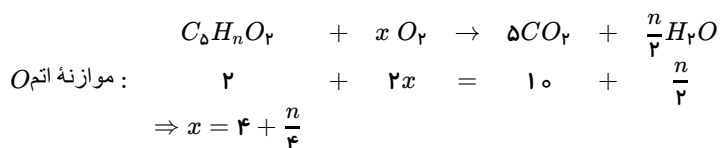
در نتیجه گزینه ۱ صحیح است.

۶۴ گزینه ۲ با توجه به اطلاعات مسئله ساختار لوئیس XOCl به صورت $\left[\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}} \\ \diagdown \\ \text{X}=\ddot{\text{O}}: \\ \diagup \\ \text{:}\ddot{\text{O}} \end{array} \right]$ می باشد. با توجه به تعداد الکترون های ظرفیتی $[\text{X}]$ متوجه می شویم که متعلق به گروه ۱۵ است.



پس X می تواند ۳ الکترون بگیرد، یعنی با سدیم ترکیب یونی Na_3X را تشکیل می دهد.

۶۵ گزینه ۳ براساس فرمول داده شده معادله سوختن را موازنه می کنیم:

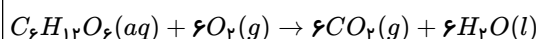


موازنه اتم O:

$$\text{سوخت} = 1 \text{ mol } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{62.4 \text{ g } O_2}{(4 + \frac{n}{4}) \text{ mol } O_2} = 0.3$$

$$\Rightarrow \frac{62.4}{10} = \frac{3}{10} \Rightarrow \frac{62.4}{32 \times (4 + \frac{n}{4})} = 0.3 \Rightarrow 4 + \frac{n}{4} = \frac{26}{4} \rightarrow n = 10$$

گزینه ۴ ۶۶



$$\text{درخت} = 1 \text{ درخت} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{180 \text{ g } CO_2} \times \frac{450 \text{ g } CO_2}{1 \text{ روز}} \times \frac{1 \text{ روز}}{365} = ?$$

$$= \frac{365 \times 450 \times \cancel{44} \times \cancel{1}}{180 \times 365 \times 1000} = \frac{365 \times 450 \times 15}{365 \times 500} = \frac{365 \times 15}{500} = \frac{365 \times 3}{100} = \frac{1095}{100} \approx 11$$

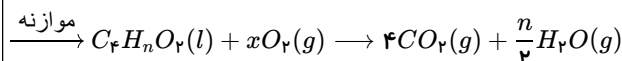
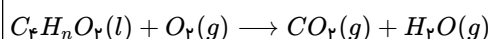
گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱) در تروپوسفر اصلی‌ترین عامل تشکیل اوزون، N_2 است که طی واکنش‌های متعدد با اکسیژن به اوزون تبدیل می‌شود ولی جزء اصلی تشکیل اوزون برای استراتوسفر همان اکسیژن و اتم آزاد اکسیژن است.

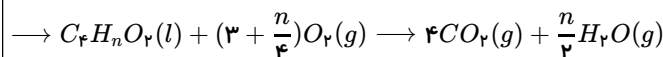
گزینه ۲) می‌تواند خواص شیمیایی متفاوت داشته باشند.

گزینه ۳) خیر، برگشت‌ناپذیر است و از طریق واکنش‌های متوالی N_2 تشکیل می‌شود.

گزینه ۳ ۶۸



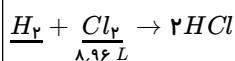
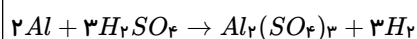
$$O : 2 + 2x = 4 \times 2 + \frac{n}{2} \rightarrow 2x = 8 + \frac{n}{2} - 2 = 6 + \frac{n}{2} \rightarrow x = 3 + \frac{n}{4}$$



$$0.3 \text{ mol } C_FH_nO_2 \times \frac{3 + \frac{n}{4} \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_FH_nO_2} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 48 \text{ g } O_2 \rightarrow 3 + \frac{n}{4} = \frac{48 \times 100}{32 \times 32} = 5$$

$$\rightarrow \frac{n}{4} = 2 \rightarrow n = 8$$

گزینه ۳ ۶۹



$$gr \text{ Al} \Rightarrow 80.96 \text{ L } Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27 \text{ gr } Al}{1 \text{ mol}} = 24.2 \text{ gr}$$

گزینه ۱ بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) جرم گاز خارج شده از ظرف برابر $O_2 = 96 = 3 \times 32$ و جرم $KClO_3 = 245 = 2 \times 122.5$

گزینه ۳) جرم محتویات درون ظرف درسته ثابت می‌ماند.

گزینه ۴) به جای جرم گاز و جرم واکنش‌دهنده باید مول گاز و مول واکنش‌دهنده جایگزین شود تا این گزینه درست شود.

۷۱ گزینه ۲

$$Na_2S = 78 \frac{g}{mol} \quad NaF = 42 \frac{g}{mol}$$

$$\left. \begin{aligned} Na_2S &= x gr \rightarrow \text{مولار} = \frac{\frac{x}{78}}{V \text{ محلول}} \\ NaF &= 6 - x gr \rightarrow \text{مولار} = \frac{\frac{6-x}{42}}{V \text{ محلول}} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{برابر}} 7x = 78 - 13x \Rightarrow x = 3.9$$

$$Na_2 \longleftrightarrow S \quad \frac{3.9 gr}{1 \times 78} = \frac{S^{2-} gr}{1 \times 42} = S^{2-} = 1.6 gr$$

$$\frac{1.6 gr S}{500 gr \text{ محلول}} = \frac{x}{10^6 gr \text{ محلول}} \Rightarrow x = 3200 ppm$$

۷۲ گزینه ۳

$$1.2 = X \text{ چگالی محلول اولیه} \Rightarrow \text{جرم محلول اولیه} = V \times \rho = 500 \times 1.2 = 600 g$$

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow 2 = \frac{n}{0.5} \rightarrow n = 1 mol = 40 g NaOH$$

$$5 = \frac{40}{m} \times 100 \rightarrow m = 800 g \rightarrow 800 - 600 = 200 g$$

جرم محلول

۷۳ گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱) نادرست؛ بار الکترونی یک یون چند اتمی برای تمام یون است و به اتم‌های سازنده آن یون مربوط نمی‌شود.

گزینه ۲) نادرست؛ به یون‌های سازنده تقسیم می‌شوند.

گزینه ۳) نادرست؛ حداقل شماره ذره‌های محلول ۲ برابر خود ترکیب‌های یونی است.

۷۴ گزینه ۲ متان (CH_4) و کربن دی‌اکسید (CS_2) هر دو مولکول‌هایی ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آنها برابر صفر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در دمای ثابت، انحلال‌پذیری CO_2 از هر دو بیشتر است.

گزینه ۳) انحلال‌پذیری بعضی نمک‌ها مثل لیتیم سولفات همانند گازها با افزایش دما کاهش می‌یابد.

گزینه ۴) وجود یون پتاسیم (K^+) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است. به‌طوری که انتقال پیام‌های عصبی بدون وجود این یون، امکان‌پذیر نیست.

۷۵ گزینه ۱ این دستگاه بر پایه اسمز معکوس عمل می‌کند بنابراین با فشار مکانیکی وارد بر آن مولکول‌های آب از محیط غلیظ به رقیق مهاجرت می‌کنند بنابراین عبارت چهارم درست می‌باشد.

الف) غلظت مایع A کمتر از B است. زیرا براساس اسمز معکوس مولکول‌های آب از دیواره C عبور کرده و وارد مخزن پایینی می‌شوند. بنابراین مایع B غلیظ‌تر از آب شور ورودی A است.

ب) دیواره C یک غشای نیمه‌تراوا است.

ج) در این دستگاه مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق مهاجرت می‌کنند.

ه) این دستگاه بر پایه اسمز معکوس عمل می‌کند.