



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

۱۰ مهر ماه

دهم ریاضی

حسابان

سوال ۱ گزینه ۴



$$\begin{cases} a, b, c \Rightarrow 2b = a + c \\ a^2, b^2, c^2 \Rightarrow b^2 = a^2 c^2 \Rightarrow b^2 = |ac| \end{cases}$$

۱) $ac > 0 \Rightarrow b^2 = ac \Rightarrow \left(\frac{a+c}{2}\right)^2 = ac \Rightarrow a^2 + c^2 - 2ac = 0 \Rightarrow a = c$ تناقض

۲) $ac < 0 \Rightarrow b^2 = -ac \Rightarrow \left(\frac{a+c}{2}\right)^2 = -ac \Rightarrow a^2 + c^2 + 2ac = 0$

$$\Rightarrow 1 + \left(\frac{c}{a}\right)^2 + 2\left(\frac{c}{a}\right) = 0$$

$$t = \frac{c}{a} \Rightarrow t^2 + 2t + 1 = 0 \xrightarrow{|t| < 1} t = -1 + \sqrt{2} \Rightarrow \frac{c}{a} = 2\sqrt{2} - 1$$

سوال ۲ گزینه ۲



داریم:

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

پس $a_3 = 2$ و $a_7 = 4$ و بنابراین $a_m = 8$ یعنی:

$$\frac{m+1}{2} = 8 \Rightarrow m = 15$$

سوال ۳ گزینه ۱



از فرض سوال داریم:

$$x + \frac{1}{x} + x^2 + \frac{1}{x^2} = 10x + \frac{1}{x} = t \Rightarrow t + t^2 - 2 = 10 \Rightarrow t^2 + t - 12 = 0 \Rightarrow t = -4 \text{ یا } 3$$

بنابراین:

$$x + \frac{1}{x} = -4 \text{ یا } 3 \Rightarrow x^2 + 4x + 1 = 0 \text{ یا } x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow x = -2 \pm \sqrt{3} \text{ یا } \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

از طرفی اگر $x + \frac{1}{x} = -4$ باشد، آنگاه $d = 9$ است. در این حالت بیشترین مقدار dx برابر با $(-2 + \sqrt{3})9$ است.

اگر $3 + \frac{1}{x} + x$ باشد، آنگاه $d = 2$ است و بیشترین مقدار dx برابر با $3 + \sqrt{5}$ است. $\left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}\right) = 3 + \sqrt{5}$

سوال ۴ گزینه ۱



چون $2^a, 4\sqrt{2}, 2^b$ سه جمله متوالی دنباله هندسی اند داریم:

$$(4\sqrt{2})^2 = 2^a \times 2^b \Rightarrow 32 = 2^{a+b} \Rightarrow 2^5 = 2^{a+b} \Rightarrow a + b = 5$$

اکنون واسطه حسابی بین a و b برابر است با $\frac{a+b}{2}$ یعنی $\frac{5}{2}$ یا همان $2\frac{1}{2}$.

سوال ۵ گزینه ۳



$$a_1 \times a_3 \times a_5 = 8a_2 \times a_4 \times a_6 \Rightarrow a_1 \times a_1 \times r^2 = 8 \times a_1 \times r^5 \times a_1 \times r^6 \Rightarrow r_7 = 8r^{11}$$

$$\Rightarrow r^9 = \frac{1}{8} \Rightarrow r = \frac{1}{\sqrt[3]{8}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2^3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$$

سوال ۶ گزینه ۳



$$\frac{a_7}{a_3} = \frac{t_1 r^6}{t_1 r^2} = \frac{40}{10} \Rightarrow r^4 = 4 \Rightarrow r^2 = 2 \Rightarrow r = \pm \sqrt{2}$$

$$a_7 = t_1 r^6 \Rightarrow 10 = t_1 \times (\pm \sqrt{2})^6 \Rightarrow t_1 = 5$$

سوال ۷ گزینه ۳



با توجه به معلومات مسئله می توان فهمید:

$$d = a_2 - a_1 = 15 - 12 = 3$$

شماره هفته	۱	۲	۳
زمان دویدن	$a_1 = 12$	$a_2 = 15$	$a_3 = 18$

حال می توانیم جمله عمومی را بنویسیم:

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_n = 12 + (n-1) \times 3 \Rightarrow a_n = 3n + 9 \Rightarrow a_n = 138 = 3n + 9 \\ \Rightarrow 3n = 129 \Rightarrow n = 43$$

یعنی بعد از ۴۳ هفته می تواند بازی کند.

سوال ۸ گزینه ۲



$$\begin{array}{ccc} a_1 + d & a_1 + 5d & a_1 + 21d \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ t_3 & t_5 & t_7 \end{array}$$

$$هندسی : t_n : t_3 t_7 = (t_5)^2 \Rightarrow (a_1 + d)(a_1 + 21d) = (a_1 + 5d)^2$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 22a_1d + 21d^2 = a_1^2 + 10a_1d + 25d^2 \Rightarrow 12a_1d = 4d^2 \Rightarrow 12a_1 = 4d \Rightarrow \frac{a_1}{d} = \frac{1}{3}$$

سوال ۹ گزینه ۳



$$\text{دنباله حسابی} : 5m + n, -3m + 7n, 28, \dots \Rightarrow 5m + n + 28 = 2(-3m + 7n)$$

$$\Rightarrow 11m - 13n = -28$$

$$\text{دنباله هندسی} : 1, 4, m + 5n, \dots \Rightarrow 1(m + 5n) = (4)^2 \Rightarrow m + 5n = 16$$

$$\begin{cases} 11m - 13n = -28 \\ m + 5n = 16 \end{cases} \Rightarrow m = 1, n = 3$$

$$\text{دنباله حسابی} : 8, 18, 28, \dots \Rightarrow a_4 = 38$$

سوال ۱۰ گزینه ۴



جمله عمومی دنباله حسابی به صورت $a_n = a_1 + (n-1)d$ است، یعنی جمله عمومی یک عبارت درجه اول است. پس ضریب n^2 صفر است.

$$\Rightarrow k+1=0 \Rightarrow k=-1 \Rightarrow a_n = -5n+5 \Rightarrow \begin{cases} a_7 = -5 \times 7 + 5 = -30 \\ a_9 = -5 \times 9 + 5 = -40 \end{cases} \Rightarrow a_7 + a_9 = -70$$

سوال ۱۱ گزینه ۳



دونده برای داشتن توپ اول و قرار دادن آن در سبد باید مسافت $10 = 5 + 5$ متر را طی کند. برای توپ دوم ۲۰ متر و برای توپ سوم ۳۰ متر و ... طی کند. بنابراین مسافت های طی شده در این مراحل، یک دنباله حسابی با جمله اول ۱۰ و قدرنسبت ۱۰ است:

$$S_n = \frac{n}{2} [2a + (n-1)d] \Rightarrow 2310 = \frac{n}{2} [20 + (n-1)10] \Rightarrow 2310 = \frac{n}{2} [10(n+1)]$$

$$\Rightarrow 2310 = 5n(n+1) \Rightarrow n(n+1) = 462 \Rightarrow n = 21$$

سوال ۱۲ گزینه ۴



$$\left. \begin{aligned} 4a = 3b + c &\Rightarrow b = \frac{4a-c}{3} \\ \Rightarrow \left(\frac{4a-c}{3} \right)^2 &= ac \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{شرطی هندسی بودن}$$

$$16a^2 + c^2 - 8ac = 9ac \Rightarrow 16a^2 + c^2 - 17ac = 0 \Rightarrow c^2 - 17a \times c + 16a^2 = 0$$

$$(c-a)(c-16a) = 0$$

$$\begin{array}{cc} c = a & c = 16a \\ \downarrow & \downarrow \\ b = 1 & b = -4a \end{array}$$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{ar^1}{ar^5} = r^4 = \left(\frac{b}{a} \right)^2 = \left(-\frac{4a}{a} \right)^2 = -64$$

سوال ۱۳ گزینه ۲



دنباله حسابی $4, a, b, c, 22, \dots$

$$\begin{cases} t_1 = 4 \\ t_5 = 22 \Rightarrow t_1 + 4d = 22 \Rightarrow 4 + 4d = 22 \Rightarrow d = 4 \end{cases}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & +4 & +4 & +4 & +4 & & \\ \underbrace{4} & \underbrace{8} & \underbrace{12} & \underbrace{16} & \underbrace{20} & \underbrace{24} & \end{array}$$

$$4, 8, 12, 16, 20, 24 \Rightarrow a = 8, b = 12, c = 16$$

دنباله هندسی $4, d, e, 32, \dots$

$$\begin{cases} t_1 = 4 \\ t_4 = 32 \Rightarrow t_1 t^3 = 32 \Rightarrow 4t^3 = 32 \Rightarrow t^3 = 8 \Rightarrow t = 2 \end{cases}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & \times 2 & \times 2 & \times 2 & & & \\ \underbrace{4} & \underbrace{8} & \underbrace{16} & \underbrace{32} & & & \end{array}$$

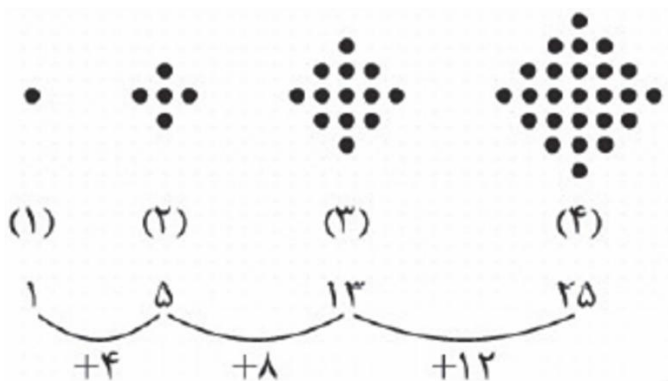
$$4, 8, 16, 32 \Rightarrow d = 8, e = 16$$

$$a + b + c + d + e = 8 + 12 + 16 + 8 + 16 = 60$$

سوال ۱۴ گزینه ۲



اختلاف جملات تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت $d = 4$ می دهند. به دنباله زیر دقت کنید:



ما به دنبال $b_{17} = a_{18} - a_{17}$ هستیم:

$$b_1 = a_2 - a_1 = 4$$

$$b_2 = a_3 - a_2 = 8$$

$$b_3 = a_4 - a_3 = 12$$

$$b_1 = 4, d = 4 \Rightarrow b_{17} = b_1 + 16d = 4 + 64 = 68$$

سوال ۱۵ گزینه ۲



$$(a_r)^2 = (a_r - a_1)(a_r + a_1)$$

$$(a, q^r)^2 = (a, q - a_1)(a, q + a, q^r) \Rightarrow a_1^2 q^r = a_1^2 q(q-1)(1+q)$$

$$q^r = q^2 - 1 \Rightarrow q^r - q^2 = -1$$

سوال ۱۶ گزینه ۳



فرض می کنیم a_1 و q به ترتیب جمله اول و قدرنسبت این دنباله باشند، بنابراین می نویسیم:

$$a_4 a_{12} = 36 \Rightarrow a_1 q^3 \times a_1 q^{11} = 36 \Rightarrow a_1^2 q^{14} = 36 \Rightarrow (a_1 q^7)^2 = 36 \Rightarrow a_1^2 q^{14} = 36 \Rightarrow a_8 = 6$$

سوال ۱۷ گزینه ۲



فرض می کنیم a_1 و d به ترتیب جمله اول و قدرنسبت این دنباله حسابی باشند. بنابراین:

$$\frac{a_7}{a_1} = \frac{a_1 + 6d}{a_1} = 1 + 6\left(\frac{d}{a_1}\right) \Rightarrow 1 + 6\left(\frac{d}{a_1}\right) = 5 \Rightarrow 6\left(\frac{d}{a_1}\right) = 4 \Rightarrow \frac{d}{a_1} = \frac{2}{3}$$

سوال ۱۸ گزینه ۲



جملات دنباله های هندسی و حسابی را به ترتیب با t_n و a_n نمایش می دهیم. طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} t_1 = a_7 \\ t_5 = a_4 \\ t_9 = a_{12} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = a_1 + d \quad (1) \\ t_1 q^4 = a_1 + 3d \quad (2) \\ t_1 q^8 = a_1 + 11d \quad (3) \end{cases}$$

$$(2) - (1) \Rightarrow t_1(q^4 - 1) = 3d \xrightarrow{\text{تقسیم بر هم}} q^4 = 4 \Rightarrow t_1 + t_5 + t_9 = 84$$

$$(3) - (2) \Rightarrow t_1 q^4(q^4 - 1) = 8d \xrightarrow{t_1 \neq 0, q \neq 1} q^4 = 4 \Rightarrow t_1 + t_5 + t_9 = 84$$

$$\xrightarrow{t_1(q^4-1)=3d} d = \frac{4(4-1)}{3} = 4$$

$$a_7 = t_1 = 4$$

در دنباله حسابی، جملات سوم و هشتم برابر هستند با:

$$a_7 = a_1 + 6d = 10, a_8 = a_7 + d = 14$$

اختلاف واسطه های حسابی و هندسی به صورت زیر به دست می آیند:

$$\begin{cases} \text{واسطه حسابی} = \frac{10+14}{2} = 12 \\ \text{واسطه هندسی} = \sqrt{10 \times 14} = 11.83 \end{cases} \Rightarrow 12 - 11.83 = 0.17$$

سوال ۱۹ گزینه ۴



جمله اول دنباله $a_1 \geq 100$ و قدرنسبت $d \geq 1$ است. جمله بیستم دنباله هم نباید از ۱۵۰ بزرگتر باشد.

$$a_{20} = a_1 + 19d \leq 150$$

برای d ، دو مقدار ۱ و ۲ قابل قبول است که برای هر دو مقدار، تعداد دنباله ها را حساب کنیم.

$$d = 1 \Rightarrow a_1 + 19d \leq 150 \xrightarrow{a_1 \geq 100} 100 \leq a_1 \leq 131 \quad (\text{الف})$$

پس برای $d = 1$ ، به تعداد $131 - 100 + 1 = 32$ دنباله متفاوت پیدا می شود.

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

ب) $d = 2 \Rightarrow a_1 + 38 \leq 150 \xrightarrow{a_1 \geq 100} 100 \leq a_1 \leq 112$ به تعداد $112 - 100 + 1 = 13$ دنباله متفاوت پیدا می شود. پس در نهایت $13 + 32 = 45$ دنباله متفاوت وجود دارد.

سوال ۲۰ گزینه ۱



$$a, b, 12 \xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} b = \frac{12 + a}{2} \quad (1)$$

$$a, b, 12 + a \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} b^2 = a(12 + a)$$

$$b^2 = a(12 + a) \xrightarrow{(1)} \left(\frac{12 + a}{2} \right)^2 = a(12 + a) \xrightarrow{12 + a \neq 0} \frac{12 + a}{4} = a$$

$$\Rightarrow 12 + a = 4a \Rightarrow a = 4$$

$$b = \frac{12 + a}{2} \xrightarrow{a=4} b = 8$$

$$\begin{cases} \text{دنباله حسابی : } 4, 8, 12 \Rightarrow d = 4 \\ \text{دنباله هندسی : } 4, 8, 16 \Rightarrow r = 2 \end{cases} \Rightarrow d + r = 4 + 2 = 6$$

سوال ۲۱ گزینه ۴



$$a_4 = \frac{a_1 + a_{12}}{2} \Rightarrow 2a_4 = a_1 + a_{12} \Rightarrow 2a_1 q^3 = a_1 (1 + q^{12}) \Rightarrow 1 + q^{12} = 2q^3$$

$$\Rightarrow q^{12} = 2q^3 - 1$$

$$(q^3 + 1)(q^6 + 1) = 2^k \xrightarrow{\times \frac{q^3 - 1}{q^3 - 1}} \frac{q^{12} - 1}{q^3 - 1} = 2^k \Rightarrow \frac{2q^3 - 2}{q^3 - 1} = 2^k \Rightarrow 2^1 = 2^k \Rightarrow k = 1$$

سوال ۲۲ گزینه ۲



برای به دست آوردن جمله عمومی دنباله درجه دوم اختلاف فاصله ها را a در نظر می گیریم:

$$\begin{array}{cccc}
 & +4 & +4 & \\
 & \swarrow & \searrow & \\
 +1 & +5 & +9 & +13 \\
 \swarrow & \searrow & \swarrow & \searrow \\
 -3 & -2 & 3 & 12 & 25
 \end{array}
 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

و نیز C همان جمله فرضی صفرام می باشد. یعنی داریم: $C = -3$

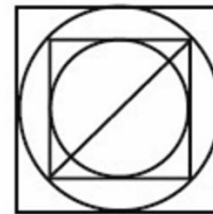
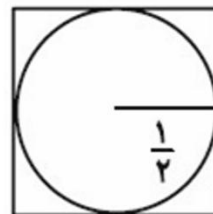
پس :

$$a_1 = 2, d = -3 \Rightarrow a_{19} = 2 + 19(-3) = -55$$

سوال ۲۳ گزینه ۲



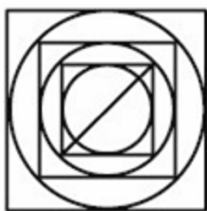
طول شعاع دایره در مرحله اول برابر $\frac{1}{4}$ است.



$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \text{طول ضلع مربع کوچکتر} \Rightarrow \text{قطر دایره بزرگتر} = \text{طول قطر مربع کوچکتر}$$

$$\Rightarrow \text{طول شعاع دایره کوچکتر} = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

به همین ترتیب:



$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \text{طول ضلع مربع سوم} \Rightarrow \text{طول قطر مربع سوم} = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{طول شعاع دایره سوم} = \frac{1}{4}$$

(۱) (۲) (۳) ... (n)

$$r_1 = \frac{1}{4} \quad r_2 = \frac{1}{2\sqrt{2}} \quad r_3 = \frac{1}{4} \quad \dots \quad r_n = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^{n-1}$$

$$\Rightarrow r_9 = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^8 = \frac{1}{32}$$

سوال ۲۴ گزینه ۴



$$r^{n+1} = \frac{b}{a} \Rightarrow r^6 = \frac{-16}{-\frac{1}{4}} = 64 \Rightarrow r^6 = 64 \Rightarrow \begin{cases} r = +2 \\ r = -2 \end{cases}$$

(قدرنسبت دنباله منفی است)

$$-16, 8, -4, 2, -1, \frac{1}{2}, -\frac{1}{4}$$

کوچکترین عدد -۴ است

سوال ۲۵ گزینه ۳



می دانیم که $a_7 \times a_7 = 48$ و $a_7 \times a_6 = 12$ آنگاه داریم:

$$\begin{cases} a_7 \times a_7 = 48 \\ a_7 \times a_6 = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_7^2 q^8 = 48 \quad (1) \\ a_7^2 q^6 = 12 \quad (2) \end{cases} \Rightarrow \frac{(1)}{(2)} = \frac{q^2}{1} = 4 \xrightarrow{q>0} q = 2$$

از طرفی می دانیم در جملات دنباله هندسی a_n, a_m, a_p, a_q هرگاه $n + m = p + q$ داریم:

$$a_m \times a_n = a_p \times a_q$$

$$(a_7)^2 = a_7 \times a_6 \Rightarrow (a_7)^2 = 12 \Rightarrow a_7 = 2\sqrt{3}$$

$$\frac{a_7}{q^7} = \frac{2\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{پس:}$$

سوال ۲۶ گزینه ۳



می دانیم اگر a, b, c سه جمله متوالی دنباله هندسی باشند، آنگاه داریم:

$$ac = b^2$$

$$(x-3)(x+3) = (x-1)^2 \quad \text{پس:}$$

$$x^2 - 9 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = 5$$

دنباله را بازنویسی می کنیم:

$$2, 4, 8, 2x + y, \dots$$

$$2x + y = 16 \xrightarrow{x=5} 2 \times 5 + y = 16 \Rightarrow y = 6 \Rightarrow 4x + 2y = 4 \times 5 + 2 \times 6 = 22$$

سوال ۲۷ گزینه ۳



$$a_7 = \sqrt{a_1 a_9} = \sqrt{\frac{1250}{81} \times 2} = \frac{50}{9} \Rightarrow [a_7] = 5$$

سوال ۲۸ گزینه ۴



$$\left. \begin{array}{l} \text{هندسی } a, b, c \\ \text{هندسی } 2, 4, 8 \end{array} \right\} \xrightarrow{\times} \text{هندسی } 2a, 4b, 8c$$

اما فرض مسأله بیان کرده است که $2a, 4b, 8c$ حسابی است پس دنباله $2a, 4b, 8c$ ثابت است

$$2a = 4b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{هندسی } q = \frac{1}{2}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{جمع جملات هندسی} \\ \text{جمع جملات حسابی} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\frac{7a}{4}}{6a} = \frac{7}{24}$$

سوال ۲۹ گزینه ۲



۴ عدد گفته شده را به صورت زیر در نظر می گیریم:

$$a - \frac{2d}{2}, a - \frac{d}{2}, a + \frac{d}{2}, a + \frac{2d}{2} \xrightarrow{\text{مجموع}} 4a = -8 \Rightarrow a = -2$$

$$\text{ضرب دو جمله وسط} = \left(-2 - \frac{d}{2}\right) \left(-2 + \frac{d}{2}\right) = 4 - \frac{d^2}{4} = -32 \Rightarrow \frac{d^2}{4} = 36 \Rightarrow d^2 = 144$$

$$\Rightarrow d = 12 \xrightarrow{\text{جملات}} -20, -8, 4, 16, \dots \Rightarrow a_{11} = -20 + 20(12) = 220$$

سوال ۳۰ گزینه ۴



$$d = 3 \leftarrow a_n \text{ در دنباله } d = 4 \leftarrow b_n$$

نکته: در دنباله مشترک قدرنسبت برابر ک.م.م قدرنسبت هاست.

$$c_1 = 10 \text{ و } d = 12 \leftarrow c_n \text{ در دنباله}$$

$$c_7 + c_9 = c_1 + 6d + c_1 + 8d = 2c_1 + 14d = 20 + 168 = 188$$

سوال ۳۱ گزینه ۴



چون تفاضل هر ۲ جمله متوالی برابر با ۳ است، پس قدرنسبت دنباله (d) برابر ۳ است.

$$p = \frac{a_7 - a_7}{a_7 a_7} + \frac{a_8 - a_7}{a_7 a_8} + \frac{a_9 - a_8}{a_8 a_9} + \dots + \frac{a_{11} - a_{10}}{a_{10} a_{11}}$$

$$\Rightarrow p = \left(\frac{a_7}{a_7 a_7} - \frac{a_7}{a_7 a_8} \right) + \left(\frac{a_8}{a_7 a_8} - \frac{a_7}{a_8 a_9} \right) + \left(\frac{a_9}{a_8 a_9} - \frac{a_8}{a_9 a_{10}} \right) + \dots + \left(\frac{a_{11}}{a_{10} a_{11}} - \frac{a_{10}}{a_{11} a_{12}} \right)$$

$$\Rightarrow p = \left(\frac{1}{a_7} - \frac{1}{a_8} \right) + \left(\frac{1}{a_8} - \frac{1}{a_9} \right) + \left(\frac{1}{a_9} - \frac{1}{a_{10}} \right) + \dots + \left(\frac{1}{a_{10}} - \frac{1}{a_{11}} \right)$$

تمامی جملات به جز $\frac{1}{a_7}$ و $-\frac{1}{a_{11}}$ ساده می شوند:

$$\Rightarrow p = \frac{1}{a_7} - \frac{1}{a_{11}} = \frac{1}{a_1 + 2d} - \frac{1}{a_1 + 10d} = \frac{1}{-1 + 6} - \frac{1}{-1 + 30} = \frac{1}{5} - \frac{1}{29} = \frac{29 - 5}{145} = \frac{24}{145}$$

سوال ۳۲ گزینه ۴



$$\frac{aq^5}{(aq)^7} + \frac{aq}{a^7} = 2 \Rightarrow \frac{q^7}{a^7} + \frac{q}{a} - 2 = 0 \xrightarrow{\frac{q}{a} = x} x^7 + x - 2 = 0$$

$$\begin{cases} x = 1 \Rightarrow \frac{q}{a} = 1 \\ x = -2 \Rightarrow \frac{q}{a} = -2 \end{cases}$$

$$\text{حکم} = \frac{a^7}{a^7} = \frac{a^7}{aq} = \frac{a}{q} = \begin{cases} 1 \\ -\frac{1}{2} \end{cases}$$

سوال ۳۳ گزینه ۳



دنباله فوق باید یک دنباله ثابت باشد لذا در دنباله ثابت $d = 0$ و $r = 1$ است پس $r + d = 1$

سوال ۳۴ گزینه ۱



$$\frac{4}{3}, a, b, c, \frac{1}{3}, d, e, \dots$$

$$a_1 = \frac{4}{3}, a_5 = \frac{1}{3} \Rightarrow r^{5-1} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{4}{3}} \Rightarrow r^4 = \frac{1}{4} \xrightarrow{r>0} r = \sqrt[4]{\frac{1}{4}}$$

$$e = a_7 \Rightarrow e = a_1 r^6 = \frac{4}{3} \times \left(\sqrt[4]{\frac{1}{4}} \right)^6 = \frac{4}{3} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{6}$$

سوال ۳۵ گزینه ۱



$$\begin{aligned} \frac{1}{2 \times 5} + \frac{1}{5 \times 8} + \frac{1}{8 \times 11} + \dots + \frac{1}{17 \times 20} &= \frac{1}{3} \left(\frac{5-2}{2 \times 5} + \frac{8-5}{5 \times 8} + \frac{11-8}{8 \times 11} + \dots + \frac{20-17}{17 \times 20} \right) \\ &= \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{8} + \frac{1}{8} - \frac{1}{11} + \dots + \frac{1}{17} - \frac{1}{20} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{20} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{9}{20} \right) = \frac{3}{20} = 0.15 \end{aligned}$$

فیزیک

سوال ۳۶ گزینه ۲



$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow m_A = 5 \times 30 = 150 \text{ g}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow m_B = \frac{3}{5} \times 5 \times 60 = 180 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{330}{90} \text{ (g/lit)} = \frac{11}{3} \text{ (g/lit)} = \frac{m_{\text{آلیاژ}}}{V_{\text{آلیاژ}}}$$

$$\Rightarrow \frac{220}{V_{\text{آلیاژ}}} = \frac{11}{3} \Rightarrow V_{\text{آلیاژ}} = 60 \text{ lit}$$

سوال ۳۷ گزینه ۲



جرم آب ایجاد شده با جرم یخ اولیه برابر است. پس

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} \Rightarrow 1 \times 27 = 0.9 \times V_{\text{یخ}} \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 30 \text{ L}$$

حجم قطعه یخ به همراه حفره ها برابر حجم کره است. پس:

$$V_{\text{قطعه یخ}} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (20)^3 = 32000 \text{ cm}^3 = 32 \text{ L}$$

با توجه به نتایج بالا حجم هوای درون قطعه یخ برابر

$$V_{\text{hava}} = 32 - 30 = 2 \text{ L}$$

است. پس درصد حجم هوای درون قطعه یخ برابر است با:

$$\frac{V_{\text{هوا}}}{V_{\text{قطعه یخ}}} \times 100 = \frac{2}{32} \times 100 = 6.25\%$$

سوال ۳۸ گزینه ۲



ابتدا به کمک چگالی مجسمه و جرم آن حجم ظاهری مجسمه یعنی مجموع حجم فلز و حفره آن را محاسبه میکنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2 = \frac{4000}{V} \Rightarrow V = 2000 \text{ cm}^3$$

حال با توجه به این که کره کاملاً از فلز ساخته شده و جرم آن همان جرم فلز به کار رفته در ساخت مجسمه است، خواهیم داشت:

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow V_{\text{فلز}} = \frac{4}{3} (3)(5^3) = 500 \text{ cm}^3$$

پس نسبت حجم فلز به حجم کل مجسمه برابر است با:

$$\frac{V_{\text{فلز}}}{V_{\text{مجسمه}}} \times 100 = \frac{500}{2000} \times 100 = 25\%$$

سوال ۳۹ گزینه ۲



دقت اندازه گیری هر ابزار برابر با کمینه درجه بندی آن ابزار است.

$$0.5 \text{ cm} = \text{کمینه درجه بندی : خط کش (الف)}$$

$$1 \text{ mm} = \text{کمینه درجه بندی : خط کش (ب)}$$

سوال ۴۰ گزینه ۲



به تعداد اعشار نباید توجه کرد بلکه یکاهای استفاده شده راهنمای اصلی گزینه صحیح است. عدد کوچک تر بر حسب سانتی متر (cm) میباشد و عدد پس از ممیز بیانگر میلی متر (mm) است.

سوال ۴۱ گزینه ۴



در گزینه ۱ نیرو کمیت برداری است.
در گزینه ۲ شتاب کمیت برداری است.
در گزینه ۳ میدان مغناطیسی کمیت برداری است.
در گزینه ۴ تمامی کمیت ها نرده ای و فرعی هستند.

سوال ۴۲ گزینه ۳



واحد کمیت انرژی $\frac{kgm^2}{s^2}$ است. بنابراین:

$$\frac{kgm^2}{s^2} = [s] \times [A] \times [m^2]^2$$

$$[A] = \frac{kgm^2}{s^2} \times \frac{1}{sm^2} = \frac{kg}{s^2 m^2}$$

$$[A] = \frac{kg}{s^2 m^2}$$

سوال ۴۳ گزینه ۱



ابتدا ابعاد آجر را بر حسب متر و حجم آجر را بر حسب متر مکعب به دست می آوریم

$$6\text{cm} = 6 \times 10^{-2}\text{m}$$

$$9\text{dm} = 9 \times 10^{-1}\text{m}$$

$$200\text{mm} = 200 \times 10^{-3}\text{m}$$

$$\Rightarrow V_{\text{آجر}} = (6 \times 10^{-2}) \times (9 \times 10^{-1}) \times (200 \times 10^{-3}) = 10800 \times 10^{-6}\text{m}^3 = 10/8 \times 10^{-3}\text{m}^3$$

حال حجم اتاق را بر حسب متر مکعب به دست می آوریم:

$$0/6\text{hm} = 0/6 \times 10^2\text{m}$$

$$10\text{dam} = 10 \times 10\text{m} = 10^2\text{m}$$

$$5 \times 10^{-6}\text{Mm} = 5 \times 10^{-6} \times 10^6\text{m} = 5\text{m}$$

$$\Rightarrow V_{\text{اتاق}} = 0/6 \times 10^2 \times 10^2 \times 5 = 3 \times 10^4\text{m}^3$$

$$\text{تعداد آجر} = \frac{V_{\text{اتاق}}}{V_{\text{آجر}}} = \frac{3 \times 10^4}{10/8 \times 10^{-3}} \approx 0/27 \times 10^7 = 27 \times 10^5$$

سوال ۴۴ گزینه ۴



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi(r_2^3 - r_1^3)} \Rightarrow \frac{9}{\pi} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi(5^3 - 3^3)} \Rightarrow \frac{9}{\pi} \times \frac{4}{3}\pi \times 98 = m$$

$$\Rightarrow m = 1176\text{g} = 1/176\text{kg}$$

سوال ۴۵ گزینه ۱



چون AB و Bt^2 باهم جمع شده اند باید یکای آن مساوی و برابر متر باشد.

$$[B] \cdot s^2 = m \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2}$$

$$[A][B] = m \Rightarrow [A] \cdot \frac{m}{s^2} = m \Rightarrow [A] = s^2$$

سوال ۴۶ گزینه ۲



$$5/42 \times 10^{-6} m^2/s = 5/42 \times 10^{-6} m^2/s \times \frac{(10^3)^2 mm^2}{1m^2} \times \frac{s}{10^{12} ps} = 5/42 \times 10^{-12} mm^2/ps$$

سوال ۴۷ گزینه ۱



$$m = 1/10 \times 10^{-9} (TON) = 1/10 \times 10^{-9} (TON) \left(\frac{10^{+3} kg}{1 TON} \right) \left(\frac{10^{+3} g}{1 kg} \right) = 1/10 \times 10^{-1} (g)$$

$$m = 1/10 \times 10^{-1} (g) \left(\frac{10^{+6} \mu g}{1 g} \right) = 1/10 \times 10^{+5} (\mu g)$$

سوال ۴۸ گزینه ۴



گزینه ای در اواخر قرن ۱۸ م مطرح شد و تعریف دقیق تر آن در سال ۱۹۶۰م در گزینه ۲ آمده است. دقیق ترین تعریف مسافتی است که یک واحد از سرعت دقیق نور در خلا طی میکند. اما ارتباط به فاصله خورشید تا زمین نداشته و منظور عدد دقیق سرعت نور میباشد.

سوال ۴۹ گزینه ۱



با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای میتوان نوشت

$$216 \text{ km/h} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mile}}{1800 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 2 \text{ mile/min}$$

سوال ۵۰ گزینه ۱



ابتدا حجم دیسک را به دست می آوریم

$$V = \pi r^2 h = \pi \times (0.2)^2 \times 10^{-3} = 4\pi \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

حالا از رابطه $m = \rho V$ جرم آهن مورد نیاز را به دست می آوریم

$$m = \rho V = 8 \times 10^3 \times 4\pi \times 10^{-5} = 32\pi \times 10^{-2} \text{ kg}$$

جرم مورد نیاز بر حسب گرم برابر است با

$$m = 32\pi \times 10^{-2} \text{ kg} = 32\pi \times 10^{-2} \times 10^3 \text{ g} = 320\pi = 320 \times 3 = 960 \text{ g}$$

سوال ۵۱ گزینه ۴



واقعیت این است که هیچگاه نمیتوان مقدار واقعی یک کمیت فیزیکی را تعیین کرد هر اندازه گیری ای دارای مقداری خطا است.

دقت اندازه گیری به ۳ عامل بستگی دارد.

(۱) دقت وسیله اندازه گیری

(۲) مهارت شخصی که اندازه گیری را انجام میدهد.

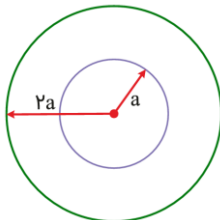
(۳) تعداد دفعات انجام آزمایش و اندازه گیری

بهتر است وقتی تعداد دفعات انجام آزمایش و اندازه گیری بیشتر میشود. میانگین مقدار اندازه گیریها را هم محاسبه کنیم البته یادتان باشد مقدارهایی که اختلاف زیادی با مقادیر دیگر دارد را حذف نماییم و سپس میانگین مقادیر دیگر را محاسبه کنیم.

سوال ۵۲ گزینه ۴



ابتدا از رابطه چگالی حجم پوسته کروی را بر حسب شعاعهای داخلی و خارجی محاسبه کرده سپس مقدار شعاع داخلی (a) را به دست می آوریم.



$$m = \rho V \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{30}{4\pi} \times 10^3 \times V \Rightarrow V = \frac{4\pi \times 10^{-5}}{30}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3}\pi [(r_a)^3 - a^3] = \frac{4\pi \times 10^{-5}}{30} \Rightarrow 7a^3 = 7 \times 10^{-6} \Rightarrow a = 10^{-2} \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

سوال ۵۳ گزینه ۲



ابتدا باید حجم گلوله را حساب کنیم حجم ظرف ۲۵۰ سانتی متر مکعب است و حجم مایع درون ظرف برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2 = \frac{300}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow V_{\text{مایع}} = 150 \text{ cm}^3$$

چون بعد از انداختن گلوله به داخل ظرف ۳۵ سانتی متر مکعب مایع از ظرف بیرون می ریزد و فضای خالی ظرف هم 100 cm^3 است پس حجم گلوله 135 cm^3 است. با استفاده از رابطه $m = \rho V$ جرم گلوله محاسبه میشود.

$$m = \underbrace{\rho}_{\text{چگالی گلوله}} V \Rightarrow m = 7 \times 135 = 945 \text{ g}$$

سوال ۵۴ گزینه ۳



گام اول

الف) طول هر ضلع مکعب فلزی $10 \text{ cm} \leftarrow L$

ب) جرم آن $6 \text{ kg} \leftarrow m$

ج) اگر چگالی فلز 8 g/cm^3 باشد $\leftarrow \rho = 8 \text{ g/cm}^3$

گام دوم

ابتدا حجم یک مکعب فلزی با جرم 6 kg را به دست می‌آوریم و با حجم مکعبی با اضلاع 10 cm مقایسه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{6}{8000} \text{ m}^3 \Rightarrow V = 750 \text{ cm}^3$$

در صورتی که حجم مکعب به ضلع 10 cm برابر است با

$$V = L^3 = 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم مکعب فلزی مسئله از حجم مکعب توپر فلزی بیشتر است که این اختلاف برابر است با

$$V' = 1000 - 750 = 250 \text{ cm}^3$$

پس مکعب حفره خالی دارد و حجم حفره 250 cm^3 است.

سوال ۵۵ گزینه ۳



برای مقایسه درصد مس موجود در این آلیاژها، ابتدا مفهوم چگالی و رابطه آن با ترکیب آلیاژ را بررسی می‌کنیم. چگالی طلا برابر با 19 g/cm^3 داده شده است و میدانیم چگالی مس در حدود $8/9\text{ g/cm}^3$ بوده و از چگالی طلا کمتر است ($\rho_{\text{مس}} < \rho_{\text{طلا}}$) بنابراین در یک آلیاژ طلا و مس هرچه میزان (درصد) مس بیشتر باشد چگالی کل آلیاژ کمتر خواهد بود و به چگالی مس نزدیک تر میشود. پس قطعه ای بیشترین درصد مس را دارد که کمترین چگالی را داشته باشد. چگالی هر یک از قطعه ها از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ به دست می‌آید. ابتدا حجم و چگالی هر قطعه را محاسبه می‌کنیم:

قطعه مربوط به گزینه ۱

$$V_1 = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ cm}^3 \Rightarrow \rho_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{14}{1} = 14 \text{ g/cm}^3$$

قطعه مربوط به گزینه ۲

$$V_2 = 2 \times 1 \times 1 = 2 \text{ cm}^3 \Rightarrow \rho_2 = \frac{m_2}{V_2} = \frac{33}{2} = 16/5 \text{ g/cm}^3$$

قطعه مربوط به گزینه ۳

$$V_3 = 2 \times 2 \times 1 = 4 \text{ cm}^3 \Rightarrow \rho_3 = \frac{m_3}{V_3} = \frac{46}{4} = 11/5 \text{ g/cm}^3$$

قطعه مربوط به گزینه ۴

$$V_4 = 3 \times 1 \times 1 = 3 \text{ cm}^3 \Rightarrow \rho_4 = \frac{m_4}{V_4} = \frac{37}{3} \approx 12/33 \text{ g/cm}^3$$

با مقایسه چگالی های به دست آمده داریم

$$\rho_3 < \rho_4 < \rho_1 < \rho_2$$

از آنجا که چگالی قطعه سوم کمترین مقدار است ($11/5 \text{ g/cm}^3$) این قطعه بیشترین درصد مس را داراست.

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۵۶ گزینه ۲



جرم از رابطه $m = \rho V$ به دست می‌آید. کافی است نسبت جرم دو مایع را به دست آوریم:

$$\frac{m_1 \text{ مایع داخل ظرف اول}}{m_2 \text{ مایع داخل ظرف دوم}} = \frac{\rho_1 V_1}{\rho_2 V_2} = \frac{\rho \times V}{4\rho \times \frac{1}{2} \times \frac{V}{3}} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{600 \text{ g}}{m_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow m_2 = 400 \text{ g}$$

سوال ۵۷ گزینه ۳



دقت اندازه گیری ابزار دیجیتال یک واحد از آخرین رقمی است که دستگاه میخواند؛ بنابراین برای شکل های (الف) و (ب) میتوان نوشت

الف : $20/083 \text{ mm} \Rightarrow \text{دقت اندازه گیری} = 0/001 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ mm}$
 آخرین رقم

ب : $16/67 \text{ mm} \Rightarrow \text{دقت اندازه گیری} = 0/01 \text{ mm} = 10^{-2} \text{ mm}$
 آخرین رقم

سوال ۵۸ گزینه ۱



استوانه $D = 400 \text{ mm} = 400 \times 10^{-1} \text{ cm} = 40 \text{ cm}$

ارتفاع استوانه $h = 6/2 \text{ dm} = 6/2 \times 10^{-1} \text{ m} = 6/2 \times 10^{-1} \times 10^2 \text{ cm} = 62 \text{ cm}$

حجم استوانه $V = A.h = \frac{\pi D^2}{4} \times h = \frac{3 \times 40^2}{4} \times 62 = 74400 \text{ cm}^3$

$V = 7/44 \times 10^4 \text{ cm}^3$

سوال ۵۹ گزینه ۱



$$\text{آهنگ تغییرات حجم} = \frac{\text{تغییرات حجم}}{\text{زمان}} \Rightarrow 100 \times 10^{-6} = \frac{60 \times 10^{-3}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 600 \text{ s} = 10 \text{ min}$$

سوال ۶۰ گزینه ۱



ابتدا باید داده ای را که با بقیه اندازه گیریها فاصله زیادی دارد حذف کنیم یعنی عدد $20/0$ سپس با گرفتن میانگین از ۵ عدد باقی مانده دمای اتاق را به دست می آوریم

$$\theta_{av} = \frac{14/7 + 14/6 + 14/5 + 14/4 + 14/8}{5} = \frac{73}{5} = 14/6^\circ \text{C}$$

سوال ۶۱ گزینه ۳



اعداد $19/2 \text{ cm}$ و $15/1 \text{ cm}$ از سایر اعداد دور هستند و در گزارش اندازه گیری در نظر گرفته نمیشوند. میانگین سایر اعداد به عنوان گزارش نهایی اندازه گیری بیان میشود.

$$\begin{aligned} \text{میانگین گزارشها} &= \frac{17/1 + 17/3 + 17/1 + 17/2 + 17/3}{5} = \\ &= \frac{5 \times 17 + (0/1 + 0/3 + 0/1 + 0/2 + 0/3)}{5} = 17 + \frac{1}{5} = 17/2 \text{ cm} \end{aligned}$$

حالا گزارش اندازه گیری را به صورت نماد علمی و برحسب میلی متر می نویسیم

$$17/2 \text{ cm} = 17/2 \text{ cm} \times \frac{10 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} = 172 \text{ mm} = 1/72 \times 10^2 \text{ mm}$$

سوال ۶۲ گزینه ۳



$$\begin{aligned} 1/5 \times 10^{11} \text{ m} &\approx 1 \text{ AU} \xrightarrow{\times 3} 3/5 \times 10^{11} \text{ m} \approx 3 \text{ AU} \\ &\xrightarrow{\times 10^{15}} 3/5 \times 10^{26} \text{ m} \approx 3 \times 10^{15} \text{ AU} = 0/3 \times 10^{16} \text{ AU} \end{aligned}$$

سوال ۶۳ گزینه ۱



با استفاده از رابطه چگالی مخلوط داریم (AI نماد شیمیایی آلومینیوم و Fe : نماد شیمیایی آهن است)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{AI} + m_{Fe}}{V_{AI} + V_{Fe}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{AI} V_{AI} + \rho_{Fe} V_{Fe}}{V_{AI} + V_{Fe}}$$

$$\frac{\rho_{\text{مخلوط}} = 6 \text{ g/cm}^3, V_{AI} + V_{Fe} = 5 \text{ cm}^3}{\rho_{AI} = 2 \text{ g/cm}^3, \rho_{Fe} = 7 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 6 = \frac{2/8 V_{AI} + 7/8 V_{Fe}}{5} \Rightarrow 2/8 V_{AI} + 7/8 V_{Fe} = 30$$

اگر دستگاه دو معادله دو مجهولی زیر را حل کنیم مقادیر V_{AI} و V_{Fe} به دست می آید.

$$\begin{cases} 2/8 V_{AI} + 7/8 V_{Fe} = 30 \\ V_{AI} + V_{Fe} = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2/8 V_{AI} + 7/8 V_{Fe} = 30 \\ 7/8 V_{AI} + 7/8 V_{Fe} = 39 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 5 \cdot V_{AI} = 9 \Rightarrow V_{AI} = 1/8 \text{ g/cm}^3$$

$$V_{AI} + V_{Fe} = 5 \Rightarrow V_{Fe} = 5 - 1/8 = 39/8 \text{ g/cm}^3$$

خواسته مسئله محاسبه جرم AI به کار رفته است؛ پس طبق تعریف چگالی داریم

$$\rho_{AI} = \frac{m_{AI}}{V_{AI}} \xrightarrow{\rho_{AI} = 2 \text{ g/cm}^3, V_{AI} = 1/8 \text{ cm}^3} 2/8 = \frac{m_{AI}}{1/8} \Rightarrow m_{AI} = 5/4 \text{ g}$$

سوال ۶۴ گزینه ۲



ابتدا حساب میکنیم که 1 inch^2 چند سانتی متر مربع است.

$$1 \text{ inch}^2 = (2/5 \text{ cm}) \times (2/5 \text{ cm}) = 6/25 \text{ cm}^2$$

حالا 150 cm^2 را به inch^2 تبدیل میکنیم:

$$150 \text{ cm}^2 \times \frac{1 \text{ inch}^2}{6/25 \text{ cm}^2} = 24 \text{ inch}^2$$

طبق گفته طراح 400 mg برای رنگ کردن هر 1 inch^2 نیاز است. پس جرم رنگ مورد نیاز برابر است با:

$$400 \frac{\text{mg}}{\text{inch}^2} \times 24 \text{ inch}^2 = 9600 \text{ mg} = 9600 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} = 9/6 \text{ g}$$

سوال ۶۵ گزینه ۱



شخانه (شهاب سنگ) با تندی بالا از لایه های جو زمین عبور کرده و با مولکولهای هوا برخورد میکند لذا نیروی مقاومت هوای وارد بر آن مقداری قابل توجه داشته و قابل صرف نظر کردن نیست. از سوی دیگر به دلیل تغییر ارتفاع قابل توجه شخانه تغییر وزن آن بر اثر تغییر فاصله از مرکز زمین نیز اثری مهم و تعیین کننده داشته و نمیتوان از آن چشم پوشی نمود.

شیمی

سوال ۶۶ گزینه ۴



فقط پ درست است.

- الف) پس از انفجار ستارگان، عنصرهای تشکیل شده در آنها، در سرتاسر جهان پراکنده میشوند.
 ب) سرآغاز کیهان با مهبانگ همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است.
 ت) با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شدند و سحابی ها را ایجاد کردند.

سوال ۶۷ گزینه ۳



- ۱) نادرست است. زیرا جدول دارای ۱۸ ستون (گروه) و ۷ ردیف (دوره) است.
 ۲) نادرست است. زیرا عنصرها در یک گروه، خواص نسبتاً مشابه دارند.
 ۳) نادرست است. زیرا در هر خانه از جدول اطلاعاتی مانند جرم اتمی میانگین نوشته میشود.
 ۴) درست است. با استفاده از اطلاعات جدول میتوان شمار ذره های زیراتمی را به دست آورد.

سوال ۶۸ گزینه ۴



طبق صورت سؤال داریم:

$$n - p = ۲$$

$$n - e = ۴$$

چون اختلاف الکترون و نوترون بیشتر از نوترون و پروتون است، نتیجه می گیریم که گونه یون می باشد و چون اختلاف ۲ واحد است، گونه دو بار مثبت است. $A^{۲+}$

$$n - p = ۲$$

$$n - e = 4$$

همه موارد را بر حسب نوترون می نویسیم، آنگاه خواهیم داشت:

$$\frac{e}{p + n} = 0.44$$

عدد جرمی

$$\frac{n - 4}{n - 2 + n} = 0.44 \Rightarrow \frac{n - 4}{2n - 2} = \frac{44}{100} \Rightarrow 12n = 312 \Rightarrow n = 26$$

$$n = 26 \quad p = 24 \quad e = 22$$



۵۰

سوال ۶۹ گزینه ۴



(۱) نادرست است - در اتم هیدروژن مانند همه ذرات ناپایدار بر اثر تلاشی (متلاشی شدن) ذره های پرنرزی و مقدار زیادی انرژی آزاد می شود.

(۲) نادرست است - زیرا هیدروژن در طبیعت دارای ۳ ایزوتوپ ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ ، ${}^3\text{H}$ می باشد که مجموع نوترون های آن $3 = 1 + 1 + 0$ است.

(۳) نادرست است - زیرا هیدروژن در طبیعت دارای یک ایزوتوپ ${}^3\text{H}$ پرتوزا است.

(۴) درست است - در ایزوتوپ های ساختگی هیدروژن، ${}^4\text{H}$ از همه نیم عمر بیشتری دارد.

سوال ۷۰ گزینه ۲



(۱) نادرست است - زیرا هستی چگونه به وجود آمده است در محدوده علم تجربی نیست و تنها با مراجعه به اعتقادات می توان پاسخ این سؤال را داد.

(۲) درست است.

(۳) آخرین تصویر ارسالی از فاصله ۷ میلیارد کیلومتری از سطح زمین مربوط به وویجر ۱ است.

(۴) با مطالعه سامانه خورشیدی میتوان به اطلاعات مهمی در مورد چگونگی پیدایش عناصرها دست یافت.

سوال ۷۱ گزینه ۳



یون X^{2+} دارای ۷۸ الکترون است. بنابراین عنصر X دارای ۸۰ الکترون و در نتیجه ۸۰ پروتون است، پس:

$$X = 80 \text{ عدد اتمی عنصر}$$

در یون Y^{2-} تعداد پروتون ها ۹۰ است و تعداد نوترون ها ۲ برابر تعداد الکترون های X (۸۰) است یعنی ۱۶۰ تا.

$$Y = 250 \text{ عدد جرمی} = p + n = 160 + 90$$

$$Y = 170 \text{ عدد اتمی} = 250 - 80 = X$$

پاسخنامه آزمون جامع ۱۰ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۷۲ گزینه ۲



$$\begin{cases} p + n + e = 115 \\ n - e = 9 \\ e = p + 2 \end{cases} \Rightarrow p = 34, n = 45, e = 36$$

عدد جرمی آن برابر ۷۹ است و عدد اتمی آن با عدد اتمی نخستین عنصر ساخت بشر ()، ۹ واحد اختلاف دارد.

سوال ۷۳ گزینه ۲



عبارت الف درست است.

(g) جرم	۸۰	۴۰	۲۰	۱۰	۵
(h) زمان	۰	۶	۱۲	۱۸	۲۴

پس از ۸۰ گرم، اولیه ۷۵ گرم دچار فروپاشی شده است.

عبارت ب درست است. اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزا است که در دسته f قرار دارد.

عبارت پ نادرست است. زیرا از تکنسیم برای تصویر برداری تیروئید استفاده میشود نه درمان آن.

عبارت ت نادرست است. زیرا حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته شده در طبیعت وجود دارند.

سوال ۷۴ گزینه ۳



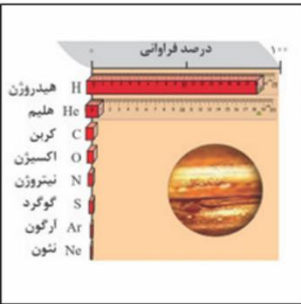
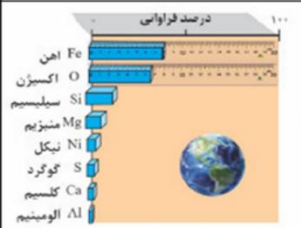
بررسی گزینه ۱: درست است. زیرا قسمت اعظم سیاره مشتری از گاز هیدروژن تشکیل شده است و باقی عناصر درصد

فراوانی بسیار کمتری نسبت به آن دارند و می توان آنها را مخلوط شده در هیدروژن در نظر گرفت.

بررسی گزینه ۲: درست است.

بررسی گزینه ۳: نادرست است. زیرا این مورد به گوگرد تعلق دارد.

بررسی گزینه ۴: درست است.

	با خط کش طول ستون‌ها را اندازه‌گیری کنید و نسبت را به دست آورید: $\frac{H}{He} = \frac{18/8}{1/25} = 15/0.4$ ممکن است در این شکل اعداد روی خط کش به خوبی دیده نشود. این مهم نیست، آنچه اهمیت دارد این است که حتماً خودتان یک بار این اندازه‌گیری و محاسبه را انجام دهید. نسبت دقیق ۱۴/۸۷ است.
	$\frac{Fe}{O} = \frac{8}{6/7} = 1/19$

سوال ۷۵ گزینه ۲



ملاک ایزوتوپ بودن اتم‌های عنصرها، فقط برابر بودن تعداد پروتون‌ها یا عدد اتمی Z آنها است که در اینجا موارد الف، ب و ث دارای عدد اتمی Z یکسان هستند.

سوال ۷۶ گزینه ۲



مطلب ۱ درست است. فراوان‌ترین اتم هیدروژن موجود در طبیعت 1H است که نوترون ندارد.
 مطلب ۲ نادرست است. زیرا اتم هیدروژن که در طبیعت فراوانی حدود ۰/۰۱ دارد، 2H است که دارای یک نوترون است.
 مطلب ۳ درست است. اتم‌های هیدروژنی که نیم عمر آنها کمتر از ثانیه است، همگی رادیوایزوتوپ بوده و در طبیعت وجود ندارد 4H ، 5H ، 6H که دارای ۳ نوترون و بیشتر هستند.
 مطلب ۴ درست است. نیم عمر 5H از نیم عمر 4H بیشتر است.

سوال ۷۷ گزینه ۳



عنصرها در جدول دوره‌ای عناصر بر اساس افزایش عدد اتمی که همان تعداد پروتون‌های موجود در هسته اتم است، سازمان‌دهی شده‌اند. جدول تناوبی شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه می‌باشد.

سوال ۷۸ گزینه ۲



6Li و 7Li ایزوتوپ یکدیگرند. پس خواص شیمیایی یکسانی دارند و می توان گفت واکنش پذیری آنها یکسان است. ولی چگالی 7Li به دلیل جرم بیشتر، فراوانی دو ایزوتوپ متفاوت است. 7Li در طبیعت درصد فراوانی بیشتری دارد.

سوال ۷۹ گزینه ۴



اگر درصد فراوانی ایزوتوپ های ${}^{54}X$ ، ${}^{50}X$ و ${}^{48}X$ به ترتیب F_1 ، F_2 و F_3 باشد:

$$\left\{ \begin{array}{l} F_2 = \frac{F_3}{2} \\ F_2 = F_1 \end{array} \right. \Rightarrow 2F_2 = 100 \Rightarrow F_2 = 50\%$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow \frac{F_1}{2} + \frac{F_1}{2} + F_1 = 100$$

$$F_1 = F_2 = \frac{F_3}{2} = \frac{50}{2} = 25\%$$

$$\bar{M} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2 + m_3 F_3}{100} = \frac{48(25) + 50(25) + 54(25)}{100} \Rightarrow \bar{M} = 51/5 \text{ amu}$$

سوال ۸۰ گزینه ۲



بررسی همه موارد:

عبارت آ: نادرست - 1 amu معادل $\frac{1}{12}$ جرم اتم ${}^{12}C$ است. (نه جرم اتمی میانگین عنصر کربن!)
عبارت ب: درست - جرم اتمی میانگین عنصر هیدروژن برابر با $1/008 \text{ amu}$ است و جرم نوترون $1/0087 \text{ amu}$ میباشد.

عبارت پ: درست - جرم نوترون، پروتون و الکترون به ترتیب حدوداً $1/0087 \text{ amu}$ ، $1/0073 \text{ amu}$ و $0/0005 \text{ amu}$ می باشد.

عبارت ت: نادرست - جرم نشان داده شده برای لیتیم در جدول تناوبی کمی کوچکتر از ۷ است.

سوال ۸۱ گزینه ۱



عبارت های آ، پ و ت صحیح هستند. بررسی گزینه ها:
 (آ) جرم ایزوتوپ $^{12}_6C$ دقیقاً برابر $12 amu$ است.
 (ب) هر amu برابر $10^{-24} \times 1/66$ گرم است.

(پ) درست

(ت) درست

سوال ۸۲ گزینه ۲



جدول تناوبی دارای ۱۸ گروه و ۷ دوره است که اختلاف آنها برابر ۱۱ است؛ عدد اتمی نخستین عنصر دوره سوم (Na) نیز برابر ۱۱ است. بررسی گزینه ها:

(۱) در هر خانه از جدول تناوبی عدد اتمی، نام، نماد شیمیایی و جرم اتمی میانگین عنصر نشان داده میشود.
 (۳) عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی (گازهای نجیب) تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

سوال ۸۳ گزینه ۲



از گلوکز حاوی اتم پرتوزا (گلوکز نشان دار) در تشخیص توده سرطانی استفاده میشود.
 (۳) از ۱۱۸ عنصر ساخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت میشود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.

سوال ۸۴ گزینه ۲



عبارت های ب و ت صحیح هستند. بررسی عبارت ها:

آ و ب) مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ های عنصر منیزیم به صورت: $^{24}_{12}Mg < ^{25}_{12}Mg < ^{26}_{12}Mg$ و مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ های عنصر لیتیم به صورت $^6Li < ^7Li$ است.
 (پ) فراوانی ایزوتوپ 1H در طبیعت بیش از ۹۹/۹ درصد است؛ این ایزوتوپ در هسته خود تنها یک پروتون دارد و فاقد نوترون است.
 (ت) فراوانی ایزوتوپ 6Li در طبیعت برابر ۶ درصد است.

سوال ۸۵ گزینه ۴



این شناسنامه ها افزون بر نوع عنصرهای سازنده و ترکیب های شیمیایی در اتمسفر این سیاره ها، ترکیب درصد این مواد را نیز شامل میشود.

بررسی گزینه های ۱ و ۲: پس از مهبانگ به ترتیب عناصر هیدروژن و هلیوم پدید آمدند؛ این دو عنصر از نظر فراوانی در سیاره مشتری به ترتیب در رتبه های اول و دوم قرار دارند در حالی که هیچ کدام جزء هشت عنصر فراوان سیاره زمین نیستند.

سوال ۸۶ گزینه ۲



اغلب هسته هایی که نسبت شمار نوترون ها به پروتون های آنها برابر با بیش از $1/5$ باشد ناپایدارند؛ در حالی که در تکنسیم، این نسبت به تقریب برابر با $1/3$ است. سایر گزینه ها صحیح اند.

سوال ۸۷ گزینه ۳



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: شمار نوترون ها در نخستین عنصر ساخت بشر ${}^{99}_{43}Tc$ برابر $56 = 99 - 43$ و شمار نوترون های سنگین ترین ایزوتوپ ${}^{26}_{12}Mg$ برابر $14 = 26 - 12$ است. $\frac{56}{14} = 4$ (درستی گزینه ۱)
گزینه ۲: هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که از این تعداد ۵ ایزوتوپ ناپایدار است. (درستی گزینه ۲)

$$\frac{5}{7} \times 100 \cong 71.4\%$$

گزینه ۳: ایزوتوپ 5H نیم عمر بیشتری از ایزوتوپ های 4H و 3H دارد. (نادرستی گزینه ۳)
گزینه ۴: ایزوتوپ های یک عنصر از نظر خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با هم تفاوت دارند. (درستی گزینه ۴)

سوال ۸۸ گزینه ۴



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: پاسخ به سؤالات بنیادی و بزرگ در حوزه علم تجربی نمی گنجد.
گزینه ۲: آخرین تصویر وویجر ۱ مربوط به پیش از خروج از سامانه خورشیدی (نه کهکشان راه شیری) است.
گزینه ۳: انسان های اولیه به دنبال فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده اند.

گزینه ۴: این دو فضاپیما قرار بود شناسنامه فیزیکی و شیمیایی از سیارات گازی تهیه کنند. قطر سیارات گازی از زمین بزرگتر است.

سوال ۸۹ گزینه ۲



$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) \Rightarrow 20/18 = 20 + \frac{F_2}{100} (22 - 20)$$

$$20/18 = \frac{2F_2}{100} \Rightarrow 2F_2 = 18$$

$$F_2 = 9\%, F_1 = 100 - 9 = 91\%$$

$$\Rightarrow F_2 - F_1 = 91 - 9 = 82\%$$

سوال ۹۰ گزینه ۳

