



کیمیا را دنبال کنید



آزمون های جامع  
**کیمیا**  
 آزمون ۴ گزینه ای  
 سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

# پاسخنامه آزمون

## ۱۷ بهمن ماه

## دهم ریاضی

## ریاضی

### سوال ۱ گزینه ۳



مقدار  $x$  را ساده تر میکنیم.

$$x = \frac{1}{\sqrt{16} + \sqrt{4} + 1} \times \frac{\sqrt{4} - 1}{\sqrt{4} - 1} = \frac{\sqrt{4} - 1}{4 - 1} = \frac{\sqrt{4} - 1}{3}$$

عبارت خواسته شده را نیز به صورت مکعب کامل ساده می کنیم.

$$x^2 + x^2 + \frac{x}{3} + 1 = \left(x + \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{26}{27} = \left(\frac{\sqrt{4} - 1}{3} + \frac{1}{3}\right)^2 + \frac{26}{27} = \left(\frac{\sqrt{4}}{3}\right)^2 + \frac{26}{27} = \frac{30}{27} = \frac{10}{9}$$

### سوال ۲ گزینه ۳



با توجه به شکل نمودار در می یابیم که  $\Delta = 0$  و سهمی دارای یک ریشه مثبت میباشد.

پس:

$$f(x) = (a - 1)(x^2 - x) + 2x - 2 = (a - 1)x^2 + (3 - a)x - 2$$

خواهیم داشت:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (3 - a)^2 - 4(a - 1)(-2) = 0 \Rightarrow a^2 - 6a + 9 + 8a - 8 = 0$$

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

پس داریم:

$$f(x) = -2x^2 + 4x - 2$$

و در نتیجه:

$$f(x) = -2(x - 1)^2 \xrightarrow{\text{ریشه}} b = 1 \Rightarrow a + b = -1 + 1 = 0$$

سوال ۳ گزینه ۳



$$\text{راس سهمی : } S(\alpha - 1, \alpha + 1), y_A = y_B \Rightarrow x_S = \frac{x_A + x_B}{2} \Rightarrow \alpha - 1 = 2b \Rightarrow \alpha = 2b + 1 (*)$$

$$x_A, x_B, y_A, y_B \in \mathbb{N} \Rightarrow 2b - 1 > 0, 2b + 1 > 0, 2b - b^2 > 0$$

$$\Rightarrow b > \frac{1}{2}, b > -\frac{1}{2}, 0 < b < 2 \Rightarrow b = 1$$

$$(*) \Rightarrow \alpha = 2 \Rightarrow y = m(x - 2)^2 + 4$$

$$b = 1 \Rightarrow A(2, 1) \xrightarrow{\text{در سهمی}} m + 4 = 0 \Rightarrow m = -3$$

سوال ۴ گزینه ۴



$$y = x^2 - 6x + 7$$

$$\text{طول راس سهمی} = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-6)}{2} = 3$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{عرض راس سهمی} = y = (3)^2 - 6(3) + 7 = 9 - 18 + 7 = -2 \\ \text{راس سهمی} = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{راس سهمی} = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$y = -(x - 1)^2 + 6 \Rightarrow \text{راس سهمی} = \begin{bmatrix} 1 \\ 6 \end{bmatrix}$$

$$\text{شیب خط} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-2 - 6}{3 - 1} = \frac{-8}{2} = -4$$

$$y = ax + b \Rightarrow y = -4x + b \xrightarrow{\begin{bmatrix} 1 \\ 6 \end{bmatrix}} 6 = -4 \times 1 + b \Rightarrow b = 10 \Rightarrow y = -4x + 10$$

سوال ۵ گزینه ۴



$$3x^2 - 13x - 10 = \frac{1}{3}(9x^2 - 39x - 30) = \frac{1}{3}(3x - 15)(3x + 2) = (x - 5)(3x + 2)$$

$$\frac{3x^2 - 13x - 10}{3x - 15} = \frac{(x - 5)(3x + 2)}{3(x - 5)} = \frac{3x + 2}{3} = \frac{3x}{3} + \frac{2}{3} = x + \frac{2}{3} = 14.2 \frac{1}{3} + \frac{2}{3} = 14.4$$

## سوال ۶ گزینه ۱



$x^2 - 2x^2 - 9x + 18 = x^2(x - 2) - 9(x - 2) \Rightarrow (x - 2)(x^2 - 9) = (x - 2)(x - 3)(x + 3)$   
 با مقایسه این عبارت با عبارت  $(x + a)(x + b)(x + c)$  مشخص است که  $a, b, c$  همان اعداد  $-2, -3, 3$  میباشند.  
 (نه لزوماً به همین ترتیب) در هر صورت داریم:

$$a + b + c + abc = (-2) + (-3) + (+3) + (-2) \times (-3) \times (3) = -2 + 18 = 16$$

## سوال ۷ گزینه ۴



$$2x^2 - 3x - 9 = 0 \Rightarrow 2x^2 - 3x = 9 \Rightarrow x^2 - \frac{3}{2}x = \frac{9}{2} \Rightarrow x^2 - \frac{3}{2}x + \frac{9}{16} = \frac{9}{2} + \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \left(x - \frac{3}{4}\right)^2 = \frac{81}{16}$$

با مقایسه این تساوی با تساوی  $(x - a)^2 = b$  نتیجه میشود که:

$$a = \frac{3}{4}, b = \frac{81}{16}$$

$$b - a = \frac{81}{16} - \frac{3}{4} = \frac{81 - 12}{16} = \frac{69}{16}$$

## سوال ۸ گزینه ۳



میدانیم در سهمی به معادله  $y = ax^2 + bx + c$  خط  $x = -\frac{b}{2a}$  محور تقارن است و سهمی محور  $y$ ها را در نقطه  $(0, c)$  قطع میکند. (عرض نقطه برخورد سهمی و محور  $y$ ها، مساوی  $C$  است:  $x = 0 \rightarrow y = C$ ) بنابراین داریم:

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{m}{4} = 1 \Rightarrow m = -4 \Rightarrow y = 2x^2 - 4x - 5$$

$\Rightarrow$  نقطه برخورد سهمی و محور  $y$ ها:  $(0, -5)$

## سوال ۹ گزینه ۳



$$P = \frac{(\sqrt{2})^2 + 1}{4 - \sqrt{2}} + \sqrt{(2 - \sqrt{2})^2} = \frac{(\sqrt{2} + 1)(2 + 1 - \sqrt{2})}{4 - \sqrt{2}} + 2 - \sqrt{2}$$

$$= \sqrt{2} + 1 + 2 - \sqrt{2} = 3$$

## سوال ۱۰ گزینه ۱



معادله را ساده و استاندارد میکنیم و به کمک مبین معادله ( $\Delta$ ) تعداد ریشه های حقیقی آن را تشخیص میدهم:

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

$$\Rightarrow 6x^2 - 4x + 1 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow (-4)^2 - 4(6)(1) = 16 - 24 = -8 < 0$$

← معادله ریشه حقیقی ندارد.

## سوال ۱۱ گزینه ۴



$$x^2 + 1 + \frac{10}{x^2 + 1} = 10 \Rightarrow t + \frac{10}{t} = 10 \quad (I)$$

$$\text{خواسته سؤال} = t^2 + \frac{100}{t^2}$$

طرفین رابطه ( $I$ ) را به توان ۲ میرسانیم:

$$t^2 + \frac{100}{t^2} + 20 = 100 \Rightarrow t^2 + \frac{100}{t^2} = 80$$

## سوال ۱۲ گزینه ۲



$$y = a(x-1)^2 + 1 \xrightarrow{(1,2)} a = 2 \Rightarrow y = 2(x-1)^2 + 1 = 2x^2 - 4x + 3$$

مختصات نقطه A:  $(x, 2x^2 - 4x + 3)$

محیط مستطیل  $= 2(x + 2x^2 - 4x + 3) = 4x^2 - 6x + 6$

حداقل محیط  $= -\frac{\Delta}{4a} = \frac{-(36 - 4 \times 4 \times 6)}{4 \times 4} = 3/75$

## سوال ۱۳ گزینه ۲



با توجه به اینکه ریشه های سهمی از رأس آن فاصله برابر دارند ریشه های سهمی نقاطی به  $x = -1$  و  $x = 5$  است.

$$y = k(x-2)^2 + 18 \quad \left. \begin{array}{l} S(2, 18) \\ \text{جایگذاری} \end{array} \right\} \xrightarrow{(5,0)} 0 = k(5-2)^2 + 18 \Rightarrow k = -2 \Rightarrow y = -2(x-2)^2 + 18$$

حال کافیست  $x = 0$  را جایگذاری کنیم سهمی محور  $y$  ها را در نقطه ای به عرض  $y = 10$  قطع میکند.

## سوال ۱۴ گزینه ۳



$$3x^2 - 7x + 4 = 0 \Rightarrow 3\left(x^2 - \frac{7}{3}x + \frac{4}{3}\right) = 0 \Rightarrow 3\left(\left(x - \frac{7}{6}\right)^2 - \frac{49}{36} + \frac{4}{3}\right) = 0$$

$$\Rightarrow 3\left(\left(x - \frac{7}{6}\right)^2 - \frac{1}{36}\right) = 0 \Rightarrow 3\left(x - \frac{7}{6}\right)^2 - \frac{1}{12} = 0 \Rightarrow a = \frac{7}{6}, b = -\frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow a + b = \frac{7}{6} - \frac{1}{12} = \frac{13}{12} = \frac{39}{36}$$

## سوال ۱۵ گزینه ۲



$$x^2 + 5x = -2 \Rightarrow (x+1)(x+4)(x+2)(x+3) = (x^2 + 5x + 4)(x^2 + 5x + 6)$$

$$\Rightarrow (-2+4)(-2+6) = 2 \times 4 = 8$$

سوال ۱۶ گزینه ۱



وقتی نمودار سهمی از ناحیه سوم و چهارم نمیگذرد دهانه آن رو به بالاست و در آن  $\Delta \leq 0$ ، پس:

$$\begin{cases} a > 0 \Rightarrow m > 0 \quad (1) \\ \Delta \leq 0 \Rightarrow (m+1)^2 - 4m(m+1) \leq 0 \Rightarrow (m+1)(m+1-4m) \leq 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{cases} m \leq -1 \\ m \geq \frac{1}{3} \end{cases} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow m \in \left[ \frac{1}{3}, +\infty \right)$$

$$x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{m+1}{2m} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2m}, m \geq \frac{1}{3} \Rightarrow 2m \geq \frac{2}{3} \Rightarrow 0 < \frac{1}{2m} \leq \frac{3}{2} \xrightarrow{+\frac{1}{2}} \frac{1}{2} < x_s \leq 2$$

سوال ۱۷ گزینه ۱



$$\text{راس} \begin{cases} x_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-8k}{2(-2k)} = 2 \\ y_s = -2k \times 4 + 8k \times 2 + k + 4 = 9k + 4 \end{cases}$$

رأس  $(2, 9k + 4)$  روی خط  $y = 5x + 3$  قرار داد پس مختصات آن در خط صدق میکند.

$$9k + 4 = 5(2) + 3 \Rightarrow 9k + 4 = 13 \Rightarrow 9k = 9 \Rightarrow k = 1$$

سوال ۱۸ گزینه ۴



باید طرفین تساوی را در مزدوج  $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-10}$  ضرب کنیم.

$$\begin{aligned} \sqrt{x+a} - \sqrt{x-10} = 5 &\Rightarrow (\sqrt{x+a} - \sqrt{x-10})(\sqrt{x+a} + \sqrt{x-10}) \\ &= 5(\sqrt{x+a} + \sqrt{x-10}) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x+a-x+10 = 5(\sqrt{x+a} + \sqrt{x-10}) \Rightarrow \sqrt{x+a} + \sqrt{x-10} = \frac{a+10}{5} = \frac{a}{5} + 2$$

$$\sqrt{x+a} + \sqrt{x-10} - 2 = \frac{a}{5} + 2 - 2 = \frac{a}{5}$$

سوال ۱۹ گزینه ۳



میدانیم که معادله درجه دوم زمانی جواب ندارد که  $\Delta < 0$  باشد. با مرتب سازی معادله و محاسبه دلتا داریم:

$$(x - a)^2 = 2x^2 - 3ax + 5 \Rightarrow x^2 - 2ax + a^2 = 2x^2 - 3ax + 5 \Rightarrow x^2 - ax + (5 - a^2) = 0$$

$$\Delta = a^2 - 4(5 - a^2) = 5a^2 - 20 < 0 \Rightarrow 5(a^2 - 4) < 0 \Rightarrow a^2 < 4 \Rightarrow |a| < 2 \Rightarrow -2 < a < 2$$

تنها گزینه ای که در بازه فوق قرار دارد گزینه ۳ است.

سوال ۲۰ گزینه ۲



با استفاده از اتحادهای مربع کامل و مکعب کامل داریم:

$$\frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 5}{x^2 - 4x + 4} = \frac{(x - 2)^2 + 3}{(x - 2)^2}$$

حالا با جایگذاری  $x = \sqrt[3]{9} + 2 = \sqrt[3]{3} + 2$  داریم:

$$\frac{((\sqrt[3]{3} + 2) - 2)^2 + 3}{((\sqrt[3]{3} + 2) - 2)^2} = \frac{(\sqrt[3]{3})^2 + 3}{(\sqrt[3]{3})^2} = \frac{6}{\sqrt[3]{9}} \xrightarrow[\sqrt[3]{3}]{\text{ضرب و تقسیم در } 6} \frac{6\sqrt[3]{3}}{3} = 2\sqrt[3]{3}$$

سوال ۲۱ گزینه ۱



چون  $G$  مرکز ثقل مثلث  $ABC$  است پس  $AE$  میانه این مثلث است یعنی  $E$  وسط ضلع  $BC$  است.

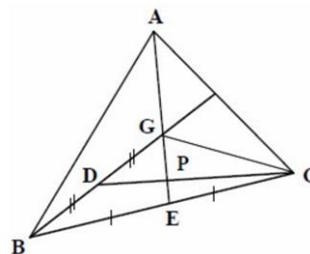
پس اگر از  $C$  به  $G$  وصل کنیم آنگاه در مثلث  $BCG$  دو پاره خط  $GE$  و  $CD$  میانه هستند پس  $P$  مرکز ثقل مثلث  $BGC$  است.

از طرف دیگر مرکز ثقل مثلث هر میانه را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم میکند در نتیجه:

$$GP = \frac{2}{3}GE \text{ یا } GP = 2PE$$

در ضمن  $G$  مرکز ثقل مثلث  $ABC$  است پس  $AG = 2GE$  بنابراین:

$$\frac{AG}{GP} = \frac{2GE}{\frac{2}{3}GE} = 3$$



## سوال ۲۲ گزینه ۳



تعداد قطرهای هر  $n$  ضلعی محدب برابر  $\frac{1}{2}n(n-3)$  است. پس  $(n+1)$  ضلعی منتظم  $(n-2)(n+1)$  قطر و  $(n+2)$  ضلعی منتظم  $\frac{1}{2}(n+1)(n-2)$  قطر دارد. با استفاده از فرض سؤال مینویسیم:

$$\frac{1}{2}(n+1)(n-2) \times \frac{1}{2}(n+2)(n-1) = 15(n^2-1) \Rightarrow \frac{1}{4}(n^2-1)(n^2-4) = 15(n^2-1)$$

$$\xrightarrow{n \neq 1} n^2 - 4 = 60 \Rightarrow n^2 = 64 \Rightarrow n = 8$$

اندازه یک زاویه داخلی  $n$  ضلعی منتظم برابر است با:

$$180^\circ - \frac{360^\circ}{n} = 180^\circ - \frac{360^\circ}{8} = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

## سوال ۲۳ گزینه ۱



طبق قضیه فیثاغورس در  $ABD$  داریم:

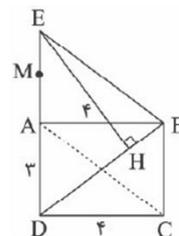
$$BD^2 = AD^2 + AB^2 \Rightarrow BD = 5$$

چهار ضلعی  $ACBE$  متوازی الاضلاع است، پس:

$$BE = AC \xrightarrow{AC=BD} BD = BE$$

حال میدانیم مجموع فاصله های هر نقطه ای دلخواه روی قاعده مثلث متساوی الساقین از دو ساق برابر است با ارتفاع وارد بر ساق.

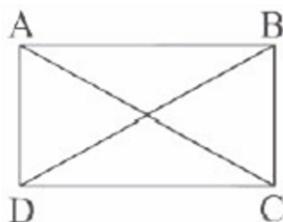
$$S_{\triangle BDE} = \frac{EH \times BD}{2} = \frac{AB \times DE}{2} \Rightarrow \frac{EH \times 5}{2} = \frac{4 \times 6}{2} \Rightarrow EH = 4/8$$



سوال ۲۴ گزینه ۴



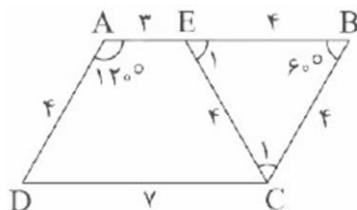
متوازی الاضلاعی که قطرهای برابر دارد مستطیل است چون:



$$\left. \begin{array}{l} AD = BC \\ DC = DC \\ AC = BD \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ACD \cong \triangle BCD$$

$$\Rightarrow \left. \begin{array}{l} \widehat{C} = \widehat{D} \\ \widehat{C} + \widehat{D} = 180^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{C} = \widehat{D} = 90^\circ$$

سوال ۲۵ گزینه ۳



$$\left. \begin{array}{l} \widehat{A} + \widehat{B} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{B} = 60^\circ \\ \widehat{C} = 120^\circ \xrightarrow{\text{نیمساز CE}} \widehat{C}_1 = 60^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{E}_1 = 60^\circ$$

$\Rightarrow \triangle EBC$  : متساوی الاضلاع

$DC = AB = 3 + 4 = 7$

در نتیجه  $EB = EC = BC = 4$  حال داریم:

از طرفی در متوازی الاضلاع  $AD = BC = 4$  است.

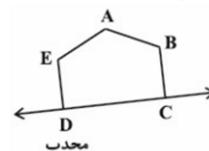
پس محیط دوزنقه برابر است با :

$3 + 4 + 7 + 4 = 18$

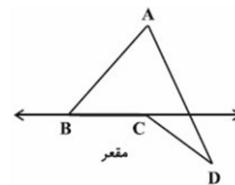
سوال ۲۶ گزینه ۳



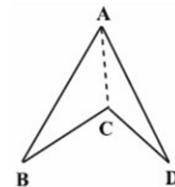
طبق تعریف  $n$  ضلعی را محدب گوئیم، هرگاه با در نظر گرفتن خط شامل هر ضلع آن بقیه نقاط چند ضلعی در یک طرف آن خط واقع شوند.



هر چند ضلعی را که محدب نباشد مقعر مینامند.



با توجه به تعریف ارائه شده در  $n$  ضلعی محدب هر زاویه داخلی کمتر از  $180^\circ$  است و تمام نقاط پاره خطی که دو نقطه دلخواه درون چند ضلعی را به هم وصل میکنند درون چند ضلعی قرار دارند. ولی به عنوان مثال نقض گزینه ۳ چهار ضلعی  $ABCD$  در شکل زیر را در نظر بگیرید. با رسم قطر  $AC$  در این چند ضلعی دو مثلث (چند ضلعی محدب) ایجاد میشود، ولی چند ضلعی  $ABCD$  محدب نیست.



### سوال ۲۷ گزینه ۳



$$\text{تعداد قطرهای } n \text{ ضلعی: } \frac{n(n-2)}{2}$$

$$\text{تعداد قطرهای } \left(n + \frac{n}{3}\right) \text{ ضلعی: } \frac{\frac{4}{3}n \left(\frac{4}{3}n - 2\right)}{2}$$

$$\text{تعداد قطرهای } n \text{ ضلعی} \times 2 = \text{تعداد قطرهای } \left(n + \frac{n}{3}\right) \text{ ضلعی}$$

$$\frac{\frac{4}{3}n \left(\frac{4}{3}n - 2\right)}{2} = \frac{2n(n-2)}{2} \Rightarrow \frac{4}{3}n \left(\frac{4}{3}n - 2\right) = 2n(n-2)$$

$$\frac{16}{9}n^2 - 4n = 2n^2 - 4n \Rightarrow \frac{16}{9}n^2 = 2n^2 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \times \\ n = 9 \checkmark \end{cases}$$

$$n = 9 \Rightarrow \frac{n}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

بنابراین تفاضل تعداد قطرهای ۹ ضلعی و ۶ ضلعی برابر است با:

$$\frac{9(9-2)}{2} - \frac{6(6-2)}{2} = 27 - 9 = 18$$

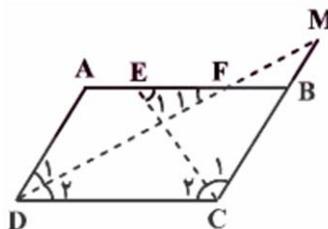
سوال ۲۸ گزینه ۳



طبق قضیه خطوط موازی و مورب داریم

$$AB \parallel CD \text{ و مورب } CE = \widehat{E}_1 = \widehat{C}_2 \xrightarrow{\widehat{C}_1 = \widehat{C}_2}$$

$$\widehat{E}_1 = \widehat{C}_1 \xrightarrow{\triangle BCE} BE = BC = 5$$



به دلیل مشابه  $AF = AD = 5$  و در نتیجه داریم:

$$EF = BE + AF - AB = 5 + 5 - 8 = 2 \Rightarrow BF = BE - EF = 5 - 2 = 3$$

از طرفی طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث  $MCD$  و با فرض  $MB = x$  داریم:

$$BF \parallel CD \Rightarrow \frac{MB}{MC} = \frac{BF}{CD} \Rightarrow \frac{x}{x+5} = \frac{3}{8} \Rightarrow 8x = 3x + 15 \Rightarrow 5x = 15 \Rightarrow x = 3$$

$$\frac{BM}{EF} = \frac{3}{2}$$

سوال ۲۹ گزینه ۲

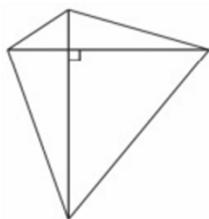


الف) چهار ضلعی مقابل دو قطر هم اندازه و عمود بر هم دارد ولی مربع نیست.

ب) این گزاره تمرین کتاب درسی است.

ج) دوزنقه ی متساوی الساقین مثال نقض این گزاره است.

بنابراین فقط گزاره ی (ب) درست است.



سوال ۳۰ گزینه ۲



با رسم ارتفاع های  $AH$  و  $BH'$  داریم:

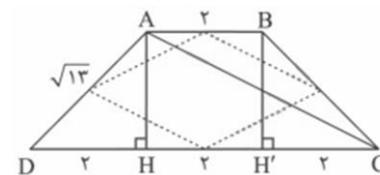
$$DH = HH' = H'C = 2$$

$$\triangle ADH : \left(\sqrt{13}\right)^2 = 2^2 + AH^2 \Rightarrow AH = 3$$

$$\triangle AHC : AC^2 = 3^2 + 4^2 \Rightarrow AC = 5$$

چهار ضلعی حاصل از وصل کردن وسط اضلاع دوزنقه، یک لوزی است و محیط آن برابر مجموع دو قطر دوزنقه متساوی الساقین است و چون دو قطر در دوزنقه متساوی الساقین برابر است، در نتیجه:

$$۱۰ = ۲AC = \text{محیط لوزی}$$



## فیزیک

### سوال ۳۱ گزینه ۲



بررسی عبارت های نادرست:

ب: فلز جامد بلورین است. پس مس نمی تواند آمورف (جامد بی شکل) باشد.

پ: شیشه یک جامد بی شکل است.

ت: در فرآیند سردسازی آرام مولکول های مایع فرصت کافی دارند به جامد!

### سوال ۳۲ گزینه ۴



آب درون اوله موئین بالاتر از سطح آب درون ظرف و جیوه درون لوله موئین پایین تر از سطح جیوه درون ظرف قرار می گیرد. هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد. اختلاف آب و جیوه درون لوله موئین با سطح مایع بیشتر خواهد بود. یعنی هر چه قطر لوله کمتر باشد. آب بالاتر و جیوه پایین تر می رود. خاصیت موئینگی در بیرون لوله نیز وجود دارد و سطح جیوه در نزدیک سطح بیرونی لوله موئین کمی پایین تر از سطح جیوه داخل ظرف و سطح آب در نزدیکی سطح بیرونی لوله موئین کمی بالاتر از سطح آب داخل ظرف قرار می گیرد.

### سوال ۳۳ گزینه ۱



مایع به حالت تعادل قرار دارد پس اندازه برآیند نیروهایی که دیواره ها و کف ظرف به مایع وارد میکنند  $F'$  با اندازه وزن مایع  $W$  برابر است. به علت شکل ظرف نیرویی که دیواره های جانبی ظرف به مایع وارد میکنند روبه پایین است ولی نیرویی که کف ظرف به مایع وارد میکند روبه بالا است. پس بزرگی این نیرو باید بیش از بزرگی وزن مایع باشد.

سوال ۲۴ گزینه ۴



فشار پیمانه ای اختلاف فشار داخل زودپز و فشار هوا را نشان میدهد که برابر با فشار ناشی از وزنه است پس:

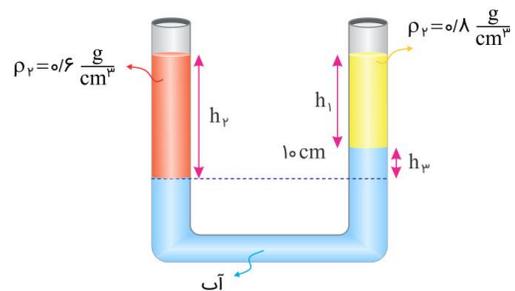
$$P_g = \frac{F}{A} \Rightarrow P_g A = F = mg \Rightarrow 10^5 \times 5 \times 10^{-6} = m \times 10 \Rightarrow m = 50 \text{ g}$$

سوال ۲۵ گزینه ۲



سطح مقطع شاخه سمت چپ ۱/۲ شاخه راست است و جرم مایع در شاخه سمت چپ کمی از نصف بیشتر است. به همین جهت طبق رابطه  $\rho = \frac{mg}{A}$  افزایش فشار در شاخه سمت چپ بیشتر است و بعد از تعادل مایع ها باید سطح آب در شاخه سمت چپ بالاتر از شاخه راست باشد.

ارتفاع ستون هر مایع را در شاخه ها به دست می آوریم:



$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V_1 = \frac{100}{0.8} = 100 \text{ cm}^3 \Rightarrow 100 = A_1 h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{100}{A} = 12/5 \text{ cm}$$

$$V_r = \frac{45}{0.6} = 75 \text{ cm}^3 \Rightarrow 75 = A_r h_r \Rightarrow h_r = \frac{75}{A} = 37/5 \text{ cm}$$

حال نسبت به سطح تراز (سطح جدایی آب و مایع ۱) فشار مایعات را می نویسیم:

$$P_r = P_{\text{آب}} + P_1 \Rightarrow 0.6 \times 37/5 = h_3 + (0.8 \times 12/5)$$

$$\Rightarrow 22/5 = h_3 + 10 \Rightarrow h_3 = 12/5 \text{ cm}$$

پس اختلاف  $h_2$  با مجموع  $h_1$  و  $h_3$  برابر است با:

$$37/5 - (12/5 + 12/5) = 12/5 \text{ cm}$$

### سوال ۳۶ گزینه ۴



برای حل این مسئله ابتدا باید فشار معادل ۸۰ سانتی متر جیوه را به پاسکال تبدیل کنیم و سپس عمق معادل آن را در آب پیدا کنیم.

$$P_o = 1/0.3336 \times 10^5 = 13600 \times 10 \times h$$

$$P_A = P_{\text{آب}} + P_o \xrightarrow{P_o = 76 \text{ cmHg}} \lambda_o = P_{\text{آب}} + 76 \Rightarrow P_{\text{آب}} = 4 \text{ cmHg}$$

$$\rho_{\text{جیوه}} \times h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} \times h_{\text{آب}}$$

$$13/6 \times 4 = 1 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 54/4 \text{ cm}$$

### سوال ۳۷ گزینه ۳



ابتدا چگالی مخلوط را محاسبه می کنیم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{400 + 600}$$

$$= \frac{400 + 720}{1000} = \frac{1120}{1000} = 1/12 \text{ g/cm}^3$$

حال فشار پیمانه ای ناشی از مایع را محاسبه می کنیم:

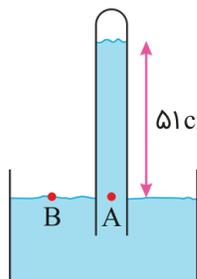
$$P_g = P - P_o = \rho gh = 1/12 \times 10^3 \times 10 \times 0/5$$

$$= 5600 \text{ Pa} = 5/6 \text{ kPa}$$

## سوال ۳۸ گزینه ۴



نقاط A و B در شکل در یک سطح افقی در مایع قرار دارند. بنابراین فشار در این دو نقطه با هم برابر است:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوای ته لوله}} = P_{\text{هوای محیط}}$$

$$P_{\text{هوای محیط}} = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ m/s}^2 \times 0.051 \text{ m} = 102680 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow \rho g h + P_{\text{هوای ته لوله}} = P_{\text{هوای محیط}} \Rightarrow 2800 \times 10 \times 0.051 + P_{\text{هوای ته لوله}} = 102680$$

$$P_{\text{هوای ته لوله}} = 88400 \text{ Pa}$$

## سوال ۳۹ گزینه ۴



$$P_0 = \rho g h + \frac{F}{A} = 6800 \times 10 \times \frac{40}{100} + \frac{6/8}{10^{-4}} = 27200 + 68000 = 95200 \text{ Pa}$$

$$95200 = 13600 \times 10 \times \frac{h}{100} \Rightarrow h = 70 \text{ cm} \Rightarrow P_0 = 70 \text{ cmHg}$$

## سوال ۴۰ گزینه ۳



با توجه به شکل فشار ۱۵۲ cm از این مایع برابر فشار هوا یعنی ۷۶ cm جیوه است. فشار نقطه A برابر ۱۵۲ - ۳۸ = ۱۱۴ cm از این مایع است.

طبق یک تناسب فشار نقطه A بر حسب سانتی متر جیوه برابر است با:

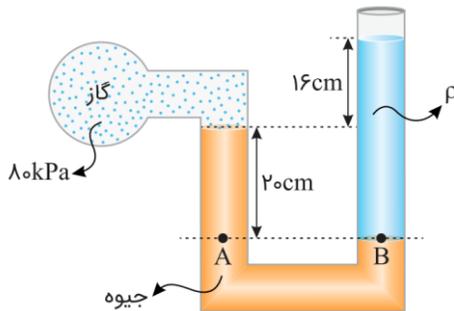
$$\frac{152 \text{ cm}}{114 \text{ cm}} = \frac{76 \text{ cmHg}}{P_A = ?} \Rightarrow P_A = \frac{76 \times 114}{152} = 57 \text{ cmHg}$$

هر تور (torr) معادل ۱ mmHg است، پس فشار نقطه A برابر  $P_A = 57 \times 10 = 570 \text{ mmHg}$  معادل  $P_A = 570 \text{ torr}$  است.

سوال ۴۱ گزینه ۳



نقاط A و B که در یک تراز افقی از جیوه هستند فشار یکسانی دارند. بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_o + P_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow ۸۰۰۰۰ + ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۲ = ۱۰۰۰۰۰ + \rho_{\text{مایع}} \times ۱۰ \times ۰/۳۶$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = ۲۰۰۰ \text{ kg/m}^۳$$

سوال ۴۲ گزینه ۱



فشار در وسط اوله و در کف برای دو مایع یکسان است.

$$P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh = \rho_2 gh + P_o \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_o = \rho_2 gh - \rho_1 gh$$

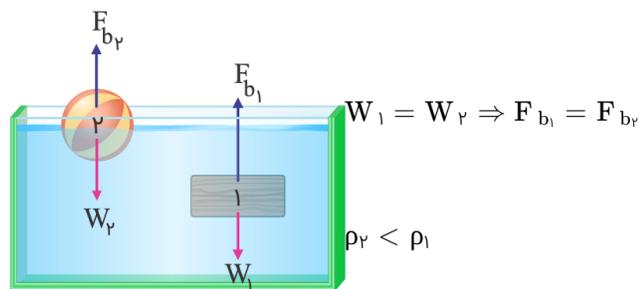
$$P_{\text{گاز}} - P_o = (۸۰۰ - ۱۰۰۰) \times ۱۰ \times ۰/۵ = -۱۰۰۰ \text{ pa}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_o = -۱۰۰۰ \times ۱۰^{-۳} = -۱ \text{ kpa}$$

سوال ۴۳ گزینه ۴



هر دو جسم در حال تعادل هستند. بنابراین  $F_B = W$  است. چون وزن دو جسم یکسان است داریم:  
از آنجا که جسم ۲ شناور و جسم ۱ غوطه ور است میتوان نتیجه گرفت:



## سوال ۴۴ گزینه ۲



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 40 \times 20 = 5 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 160 \text{ cm/s} = 1/6 \text{ m/s}$$

## سوال ۴۵ گزینه ۱



طبق معادله پیوستگی تندی با سطح مقطع لوله نسبت وارون دارد:  $v_A < v_B$   
 هر چه قدر تندی شاره بیشتر شود فشار آن کمتر خواهد شد:  $P_A > P_B$

## سوال ۴۶ گزینه ۲



با توجه به این که افزایش انرژی جنبشی جسم  $\frac{7}{9}$  انرژی جنبشی اولیه شده است. داریم:

$$K_2 - K_1 = \frac{7}{9} K_1 \Rightarrow K_2 = \frac{16}{9} K_1$$

با استفاده از رابطه  $K = \frac{1}{2} m v^2$  می توان نوشت:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left( \frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{16}{9} = \left( \frac{v + 12}{v} \right)^2 \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{v + 12}{v} \Rightarrow v = 36 \text{ m/s}$$

سوال ۴۷ گزینه ۴



$K = \frac{1}{2}mv^2$ ، وقتی جرم ثابت است:

$$\frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \xrightarrow{K_2=1/44K_1} 1/44 = \left(\frac{v+5}{v}\right)^2$$

از طرفین رابطه جذر می گیریم:

$$1/2 = \frac{v+5}{v} \Rightarrow 1/2v = v+5$$

پس:

$$0/2v = 5 \Rightarrow v = \frac{5}{0/2} = 25 \text{ m/s}$$

سوال ۴۸ گزینه ۳



جسم به اندازه  $d$  به سمت راست جابه جا شده است. کار انجام شده توسط هر نیرو برابر است با:

$$\begin{cases} W_1 = (F_1 \cos \theta_1)d = (50 \cos 0^\circ)d = 50d \\ W_2 = (F_2 \cos \theta_2)d = (20 \cos 180^\circ)d = -20d \\ W_3 = (F_3 \cos \theta_3)d = (120 \cos 60^\circ)d = (120 \times \frac{1}{2})d = 60d \end{cases}$$

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 = 50d - 20d + 60d = 90d$$

$$\Rightarrow 180 = 90d \Rightarrow d = 2 \text{ m} \Rightarrow W_3 = 60d = 60 \times 2 = 120 \text{ J}$$

سوال ۴۹ گزینه ۳



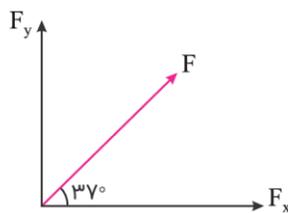
کار نیروی  $F$  برابر است با:

$$W_F = F d \cos \theta = 20 \times 4 \times \cos 53^\circ = 20 \times \frac{6}{10} \times 4 = 48 \text{ m}$$

سوال ۵۰ گزینه ۲



چون جابه جایی فقط در سطح افقی بوده است. پس فقط مؤلفه افقی نیرو، کار انجام داده است.



$$F_x = F \cos 37^\circ = 8 \times \frac{4}{5} = \frac{64}{10}$$

جابه جایی در هر ۵۰ ثانیه =  $50 \times 4 = 200 \text{ m}$  ⇒ جابه جایی در هر ثانیه =  $4 \text{ m}$

$$W = F_x d \cos \theta = \frac{64}{10} \times 200 = 1280 \text{ J} = 1/28 \text{ kJ}$$

سوال ۵۱ گزینه ۱



$$P_{\text{کل}1} = P_o + P_{\text{مایع}1} \Rightarrow P_{\text{مایع}1} = P_{\text{کل}1} - P_o = 106 - 100 = 6 \text{ kPa}$$

چون مایع تغییر نکرده جرم آن ثابت و در نتیجه نیرو ثابت می ماند.

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{P_{\text{مایع}2}}{P_{\text{مایع}1}} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{P_{\text{مایع}2}}{6} = \frac{\pi(10)^2}{30^2} = \frac{1}{3}$$

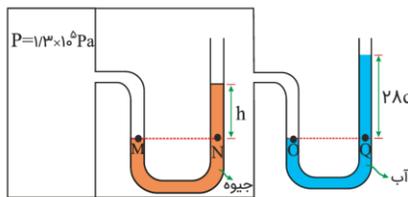
$$\Rightarrow P_{\text{مایع}2} = 2 \text{ kPa}$$

$$P_{\text{کل}2} = P_o + P_{\text{مایع}2} \Rightarrow P_{\text{کل}2} = 100 + 2 = 102 \text{ kPa}$$

سوال ۵۲ گزینه ۲



اگر اوله  $U$  شکل وسط را در نظر بگیریم به شاخه چپ لوله فشار  $P = 1/3 \times 10^5 \text{ Pa}$  وارد میشود و به شاخه راست لوله فشار جیوه به ارتفاع  $h$  و فشار آب به ارتفاع  $28 \text{ cm}$  و فشار هوا وارد می شوند:



$$\left. \begin{aligned} P_M = P_N = P &\Rightarrow P_N = (\rho_{\text{جیوه}}gh) + P_{\text{وسط}} \\ P_Q = P_O = P_{\text{وسط}} &\Rightarrow P_Q = (\rho_{\text{آب}}gh) + P_0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P = \underbrace{\rho_{\text{جیوه}}gh}_{\text{جیوه}} + \underbrace{\rho_{\text{آب}}gh}_{\text{آب}} + P_0$$

$$\Rightarrow 1/3 \times 10^5 = 13600 \times 10 \times h + 1000 \times 10 \times \frac{28}{100} + 10^5$$

$$\Rightarrow h = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

سوال ۵۳ گزینه ۴



روش اول: فشار مکعب مستطیل بر سطحی که روی آن قرار میگیرد برابر نسبت وزن آن به مساحت ناحیه تماس است. بنابراین کمترین و بیشترین فشار هنگامی روی می دهد که مکعب را به ترتیب روی وجه بزرگ و کوچک آن قرار دهیم. بنابراین:

$$\frac{P_{\min}}{P_{\max}} = \frac{\frac{mg}{A_{\max}}}{\frac{mg}{A_{\min}}} = \frac{A_{\min}}{A_{\max}} = \frac{2 \times 3}{3 \times 8} = \frac{1}{4}$$

روش دوم: برای اجسام جامد که سطح مقطع  $A$  و ارتفاع  $h$  را دارند. فشار حاصل از وزن آنها برابر  $\rho gh$  است. بنابراین:

$$\frac{P_{\min}}{P_{\max}} = \frac{\rho g h_{\min}}{\rho g h_{\max}} = \frac{h_{\min}}{h_{\max}} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

### سوال ۵۴ گزینه ۱



نیروی عمودی از طرف مایع از رابطه  $P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA$  به دست می آید:

$$F = PA \xrightarrow[A=\pi r^2]{F=6 \times 10^6 \text{ N}} 6 \times 10^6 = P \times \pi (0/2)^2 \Rightarrow 6 \times 10^6 = P \times 3 \times 4 \times 10^{-2}$$

$$P = \frac{6 \times 10^6}{12} = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

### سوال ۵۵ گزینه ۲



تنها مؤلفه افقی که هم جهت با جابه جایی است کار انجام میدهد. پس:

$$W_F = F_x d_x = 40 \times 10 = 400 \text{ J}$$

## شیمی

### سوال ۵۶ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست- ملاک هم گروه شدن عنصرها در داشتن آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابه است.

گزینه ۲ نادرست- شماره هر خانه از جدول نشان دهنده عدد اتمی آن عنصر است که با شمار الکترون ها و پروتون ها برابر است؛ ولی در مورد نوترون ها نمی توان اظهار نظر کرد.

گزینه ۳ درست- در ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، نماد شیمیایی ۱۰ عنصر، با نماد تک حرفی نمایش داده میشود که

$$\left(\frac{10}{36} \times 100 = 27\%\right)$$

گزینه ۴ نادرست- دوره اول با نافلز هیدروژن شروع میشود.

### پاسخنامه آزمون جامع ۱۷ بهمن آموزشگاه کیمیا

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

سوال ۵۷ گزینه ۴



$X : 1s^2 / 2s^2, 2p^6 / 3s^2, 3p^6, 3d^5 / 4s^2 \Rightarrow X$  عدد اتمی = ۲۵

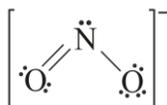
$Y$  عدد اتمی =  $X$  عدد اتمی + ۵ = ۲۵ + ۵ = ۳۰

${}^{30}_{18}Y : [{}_{18}Ar] \underbrace{3d^{10}}_{\text{زیرلایه } l=2} / 4s^2$

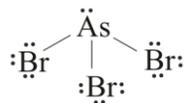
سوال ۵۸ گزینه ۱



فرمول شیمیایی نیتروژن دی اکسید  $NO_2$  می باشد.



نسبت  $\frac{p.e}{n.e}$  در آرسنیک تری برمید  $\frac{3}{1}$  است.



سوال ۵۹ گزینه ۴



طول موج  $410nm$  در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به بازگشت الکترون از لایه  $n = 6$  به لایه  $n = 2$  می باشد. (پایدارترین لایه  $n = 1$  است)

سوال ۶۰ گزینه ۱



عبارت های "الف" و "پ" درست هستند.

بررسی سایر عبارت ها

(ب) نادرست- عناصر اکسیژن و گوگرد در مشتری و زمین مشترک هستند و هر دو در گروه ۱۶ جدول جای دارند.

(ت) نادرست- فراوان ترین عنصر زمین آهن ( $Fe$ ) است و درصد فراوانی آن کمتر از ۵۰ درصد است.

(ث) نادرست- عناصر کربن و نیتروژن در هشت عنصر فراوان زمین جای ندارند.

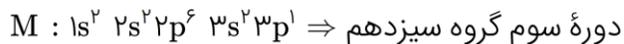
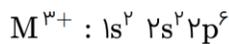
سوال ۶۱ گزینه ۴



طبق متن زیر عبارت های "الف" و "ب" نادرست هستند.

سرآغاز کیهان با انفجار مهیبی (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی آزاد شده است. در آن شرایط پس از پدید آمدن ذره های زیراتمی مانند الکترون پروتون و نوترون عنصرهای هیدروژن و هلیوم تولید شده که با گذشت زمان و کاهش دما متراکم شدند و مجموعه گازی به نام سحابی ایجاد کردند. بعدها این سحابی ها سبب پیدایش ستاره ها و کهکشان ها شدند.

سوال ۶۲ گزینه ۴



سوال ۶۳ گزینه ۳



بررسی عبارت ها:

(الف) عنصری با عدد اتمی ۱۸ در گروه هجدهم جدول تناوبی جای دارد که مانند هلیوم تمایلی به انجام واکنش شیمیایی ندارد. (درست)

(ب) عدد اتمی عنصری که هم دوره با  $Br$  (دوره چهارم) و گروه هشتم است برابر ۲۶ میباشد که مجموع ذرات باردار آن  $(26p, 26e)$  برابر ۵۲ است. (درست)

(پ) آخرین عنصر جدول تناوبی متعلق به گروه هجدهم و دوره هفتم جدول تناوبی است. (نادرست)

(ت) عدد اتمی عنصر  $D$ ، ۱۳ و عدد اتمی عنصر  $F$ ، ۴۱ است  $(41 - 13 = 28)$ . (درست)

سوال ۶۴ گزینه ۲



با توجه به صورت سؤال چنانچه جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر ۱ amu در نظر بگیریم به جای جرم اتمی در رابطه جرم اتمی میانگین، میتوانیم عدد جرمی را قرار دهیم بر این اساس:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{100}$$

$$\Rightarrow 36/8 = \frac{(38 \times 20) + (36 \times 70) + (x \times 10)}{100} \Rightarrow x = 40$$

$$A = Z + n \Rightarrow 40 = 18 + n \Rightarrow n = 22$$

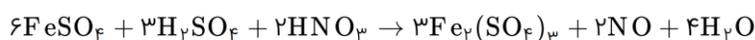
سوال ۶۵ گزینه ۲



بررسی عبارت های نادرست:

(آ) نقطه جوش گاز اکسیژن ( $-183^{\circ}\text{C}$ ) از گاز آرگون ( $-186^{\circ}\text{C}$ ) بیشتر است.  
 (ت) برخی اکسیدهای نافلزلی مانند  $CO$ ،  $NO$  و  $N_2O$  اکسید اسیدی نیستند.

سوال ۶۶ گزینه ۳



$$\frac{\text{بزرگترین ضریب استوکیومتری}}{\text{کوچکترین ضریب استوکیومتری}} = \frac{6}{2} = 3$$

سوال ۶۷ گزینه ۲



رنگ شعله حاصل از سوختن سدیم، گوگرد و منیزیم به ترتیب زرد، آبی و سفید است.

سوال ۶۸ گزینه ۲



- a)  $2\text{Cr}(s) + 6\text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow 1\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3(aq) + 3\text{SO}_2(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \Rightarrow 18$   
 b)  $2\text{Ag}(s) + 2\text{H}_2\text{SO}_4(aq) \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4(aq) + \text{SO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l) \Rightarrow 8$  کمترین  
 c)  $2\text{H}_3\text{PO}_4(aq) + 3\text{Zn}(\text{OH})_2(s) \rightarrow \text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2(s) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \Rightarrow 12$   
 d)  $4\text{NH}_3(g) + 5\text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{NO}(g) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \Rightarrow 19$  بیشترین

سوال ۶۹ گزینه ۴



گاز مورد نظر همان گاز نیتروژن است.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ نادرست- گاز مورد استفاده در کپسول غواصی هلیوم است.

گزینه ۲ نادرست- دومین جز سازنده هوای پاک و خشک گاز اکسیژن است که نقطه جوش بیشتری از  $N_2$  دارد.

گزینه ۳ نادرست- برای برشکاری فلزات از گاز آرگون و برای جوشکاری از گاز آرگون و هلیوم استفاده میشود.

سوال ۷۰ گزینه ۳



چگالی گاز کربن مونواکسید نسبت به هوا کمتر و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

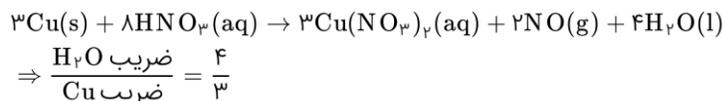
سوال ۷۱ گزینه ۳



بررسی عبارت ها

- (الف) در نزدیکترین لایه هواکره به زمین با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا کاهش می یابد. (نادرست)  
 (ب) با افزایش ارتفاع از سطح زمین دما، کاهش افزایش و دوباره کاهش می یابد. (نادرست)  
 (پ) گاز آرگون (سومین گاز نجیب) فراوان ترین گاز نجیب موجود در گازهای سازنده هوای پاک و خشک است. (درست)  
 (ت) بررسی ها نشان میدهد از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت است. (نادرست)

سوال ۷۲ گزینه ۱



سوال ۷۳ گزینه ۲



بررسی سایر عبارت ها

- (الف) نادرست- برای مثال بین ساعت ۸ تا ۱۲ شبانه روز دما درون گلخانه در حال کاهش است در صورتی که در خارج از گلخانه در حال افزایش میباشد.  
 پ درست- وجود گازهایی مثل  $\text{CO}_2$ ،  $\text{H}_2\text{O}$  و.... مانع از خروج پرتوهای فرسرخ بازتابیده از سطح زمین میشوند و بدین ترتیب زمین گرم تر میشود.

سوال ۷۴ گزینه ۴



یکی از ویژگی های مهم واکنش های شیمیایی این است که همه آنها از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند.

سوال ۷۵ گزینه ۴



در فرآیند تقطیر جزء به جزء ابتدا هوا را از صافی عبور میدهند تا گرد و غبار آن خارج شود سپس با استفاده از فشار بالا، دما را کاهش میدهند و سپس باقی مراحل انجام میشود.