



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت | رانه | پس | رانه



# آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

## پاسخنامه آزمون

## ۱۹ دی ماه

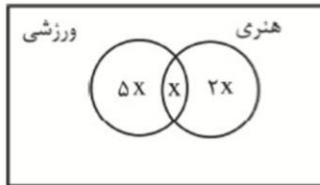
## دهم ریاضی

## ریاضیات

### سوال ۱ گزینه ۲



طبق نمودار ون:



$$۲x + x + ۵x = ۴۸ \Rightarrow ۸x = ۴۸ \Rightarrow x = ۶ \text{ نفر}$$

تعداد افراد فقط در گروه ورزشی  $۵x = ۳۰$

### سوال ۲ گزینه ۲



میدانیم:

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$$

از مقایسه این تساوی با  $n(B - A) = n(B) - n(A)$  نتیجه میگیریم:

$$n(A \cap B) = n(A) \Rightarrow A \cap B = A \Rightarrow A \subseteq B \Rightarrow A \cup B = B$$

$$n(A \cup B) = ۴n(A) - ۲ \xrightarrow{A \cup B = B} n(B) = ۴n(A) - ۲$$

از طرفی  $n(B) - n(A) = ۱۳$  از حل دستگاه زیر داریم:

$$\begin{cases} n(B) = ۴n(A) - ۲ \\ n(B) - n(A) = ۱۳ \\ n(A \cap B) = n(A) = ۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n(A) = ۵ \\ n(B) = ۱۸ \end{cases}$$

در پایان:

## سوال ۳ گزینه ۳



عبارت را برابر A فرض میکنیم و طرفین را به توان دو میرسانیم:

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

$$\Rightarrow A^2 = 3 + \sqrt{2\sqrt{v} + 1} + 3 - \sqrt{2\sqrt{v} + 1} - 2\sqrt{9 - (2\sqrt{v} + 1)}$$

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2\sqrt{8 - 2\sqrt{v}} \Rightarrow A^2 = 6 - 2\sqrt{(\sqrt{v} - 1)^2} \Rightarrow A^2 = 6 - 2|\sqrt{v} - 1|$$

عبارت داخل قدر مطلق مثبت است. بنابراین:

$$\Rightarrow A^2 = 6 - 2(\sqrt{v} - 1) \Rightarrow A^2 = 8 - 2\sqrt{v} \Rightarrow A^2 = (\sqrt{v} - 1)^2$$

$|A| = |\sqrt{v} - 1|$  از طرفین جذر می‌گیریم.

$A = \sqrt{v} - 1$  با توجه به مثبت بودن A داریم:

## سوال ۴ گزینه ۳



در مثلث قائم الزاویه ABD ضلع روبه رو به زاویه  $30^\circ$  نصف وتر است  $\leftarrow BD = 4$

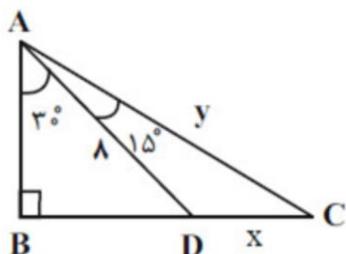
مثلث ABC قائم الزاویه متساوی الساقین است. ( $\hat{C} = 45^\circ$ )

$$\triangle ABD : \cos 30^\circ = \frac{AB}{AD} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow AB = 4\sqrt{3}$$

$$\triangle ABC : \sin \hat{C} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{y} \Rightarrow y = 4\sqrt{6}$$

$$\triangle ABC \text{ مثلث متساوی الساقین} : AB = BC \Rightarrow 4\sqrt{3} = 4 + x \Rightarrow x = 4\sqrt{3} - 4$$

$$x + \sqrt{6} \times y = 4\sqrt{3} - 4 + 24 = 4\sqrt{3} + 20 = 4(\sqrt{3} + 5)$$



## سوال ۵ گزینه ۴



به ازای  $b = 0$  عبارت داده شده را تجزیه میکنیم:

$$A = 2a^2 - 2b^2 + 3ab - a + 3b - 1 \xrightarrow{b=0} A = 2a^2 - a - 1 = (2a + 1)(a - 1)$$

به ازای  $b = 0$ ، گزینه های ۱ و ۲ یعنی عامل  $a + 1$  در عبارت A وجود ندارد. بنابراین یکی از گزینه های ۳ و ۴ پاسخ درست است. این کار را به ازای  $a = 0$  نیز انجام میدهیم:

$$A = 2a^2 - 2b^2 + 3ab - a + 3b - 1 \xrightarrow{a=0} A = -2b^2 + 3b - 1 = (b - 1)(-2b + 1)$$

به ازای  $a = 0$  عامل  $b + 1$  در عبارت A وجود ندارد. پس گزینه ۳ نیز رد میشود. تجزیه عبارت داده شده به صورت زیر است:

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

## سوال ۶ گزینه ۴



با گویا کردن مخرج کسرها خواهیم داشت:

$$\frac{\sqrt{2} - 1}{2 - 1} + \frac{2(\sqrt{5} - \sqrt{2})}{5 - 2} + \frac{2(3 - \sqrt{5})}{9 - 5} = \sqrt{2} - 1 + \sqrt{5} - \sqrt{2} + 3 - \sqrt{5} = 2$$

## سوال ۷ گزینه ۳



عبارت خواسته شده را به صورت زیر مینویسیم:

$$\left| x^r - \frac{1}{x^r} \right| = \underbrace{\left| \left( x + \frac{1}{x} \right) \left( x - \frac{1}{x} \right) \right|}_{r} = r \left| x - \frac{1}{x} \right|$$

کافی است عبارت  $\left| x - \frac{1}{x} \right|$  را به توان دو برسانیم:

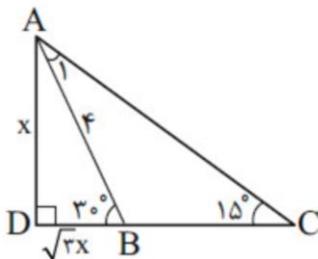
$$\left| x - \frac{1}{x} \right|^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 \quad (*)$$

از طرفی میدانیم:

$$\left( x + \frac{1}{x} \right)^2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7 \quad (**)$$

$$\left| x - \frac{1}{x} \right|^2 = 7 - 2 = 5 \Rightarrow r \left| x - \frac{1}{x} \right| = r\sqrt{5} \quad \text{با جایگذاری (**)} \text{ در (*) داریم:}$$

## سوال ۸ گزینه ۴



$$\begin{cases} \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{r}}{r} \Rightarrow \frac{x}{BD} = \frac{\sqrt{r}}{r} \Rightarrow BD = \sqrt{r}x \\ AD = x \end{cases}$$

با توجه به اینکه زاویه  $30^\circ$  زاویه خارجی مثلث ABC است پس داریم:

$$\widehat{A}_1 + \widehat{C} = 180^\circ \xrightarrow{\widehat{C}=15^\circ} \widehat{A}_1 = 165^\circ \Rightarrow \triangle ABC \text{ متساوی الساقین}$$

$$x^2 + (\sqrt{3}x)^2 = 16 \Rightarrow x^2 + 3x^2 = 16 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2$$

$$\tan 15^\circ = \frac{AD}{DC} = \frac{2}{2 + 2\sqrt{3}} = \frac{1}{1 + \sqrt{3}}$$

### سوال ۹ گزینه ۳



$$P\left(k, \frac{\sqrt{v}}{r}\right) \begin{cases} \sin \alpha = \frac{\sqrt{v}}{r}, \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \\ \cos \alpha = k \end{cases}$$

$$\left(\frac{\sqrt{v}}{r}\right)^2 + k^2 = 1 \Rightarrow \frac{v}{r} + k^2 = 1 \Rightarrow k^2 = \frac{r-v}{r}$$

$$k = \frac{-\sqrt{r-v}}{r} \quad (\text{P در ناحیه دوم است})$$

$$\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{-\frac{\sqrt{r-v}}{r}}{\frac{\sqrt{v}}{r}} = -\frac{\sqrt{r-v}}{\sqrt{v}}$$

$$k \times \cot \alpha = \frac{-\sqrt{r-v}}{r} \times \frac{-\sqrt{r-v}}{\sqrt{v}} = \frac{r-v}{r\sqrt{v}} = \frac{r-\sqrt{v}}{r\sqrt{v}}$$

### سوال ۱۰ گزینه ۱



$$n(A \cup B) = 28, A = \text{گروه تئاتر}, B = \text{گروه سرود}$$

$$n(A \cap B) = \frac{n(A - B)}{2}, n(B) = 18$$

اگر تعداد دانش آموزانی که فقط عضو تئاتر هستند را X در نظر بگیریم داریم:

$$n(A - B) = x \Rightarrow n(A \cap B) = \frac{x}{2} \Rightarrow n(A) = \frac{3x}{2}$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$28 = \frac{3x}{2} + 18 - \frac{x}{2} \Rightarrow 28 = x + 18 \Rightarrow x = 10$$

$$n(A \cap B) = \frac{x}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 18 - 5 = 13$$

## سوال ۱۱ گزینه ۱



$$\frac{1 + \tan \alpha}{1 + \text{Cotg } \alpha} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{1 + \tan \alpha}{1 + \frac{1}{\tan \alpha}} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{1 + \tan \alpha}{\frac{\tan \alpha + 1}{\tan \alpha}} = \sqrt{2} \Rightarrow \tan \alpha = \sqrt{2}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + 2 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{3}$$

## سوال ۱۲ گزینه ۴



چون  $a^2 - a < 0$  بنابراین خواهیم داشت:

$$a^2 - a < 0 \Rightarrow a(a - 1) < 0 \longrightarrow 0 < a < 1$$

$$x = \sqrt[5]{a^6} = a^{\frac{6}{5}}, y = \sqrt[4]{a^5} = a^{\frac{5}{4}}, z = \sqrt[3]{\sqrt{a^6}} = \sqrt[6]{a^6} = a^{\frac{6}{6}} = a^1$$

$$\frac{5}{4} > \frac{6}{6} > \frac{5}{5} \xrightarrow{. < a < 1} a^{\frac{5}{4}} < a^{\frac{6}{6}} < a^{\frac{6}{5}} \Rightarrow y < z < x$$

پاسخنامه آزمون ۱۹ دی آموزشگاه کیمیا

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

## سوال ۱۳ گزینه ۴



طبق شکل، خط از نقطه  $(0, -\frac{1}{\sqrt{2}})$  می گذرد. پس داریم:

$$12x - ay + 3\sqrt{2} = 0 \Rightarrow 0 - a\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) + 3\sqrt{2} = 0 \Rightarrow a = -6\sqrt{2}$$

$$d \text{ معادله خط: } 12x + 6\sqrt{2}y + 3\sqrt{2} = 0 \Rightarrow y = \frac{-12x}{6\sqrt{2}} - \frac{3\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} \Rightarrow y = -\sqrt{2}x - \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow m = -\sqrt{2}$$

پس تانژانت زاویه ای که خط با قسمت مثبت محور  $x$ ها میسازد (یعنی زاویه  $(\pi - \alpha)$ ) برابر  $-\sqrt{2}$  است. یعنی داریم:

$$\tan(\pi - \alpha) = -\sqrt{2} \Rightarrow -\tan \alpha = -\sqrt{2} \Rightarrow \tan \alpha = \sqrt{2} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\Rightarrow 1 + 2 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{حاده است } \alpha} \cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

## سوال ۱۴ گزینه ۳



$$P = \frac{(\sqrt{3})^2 + 1}{2 - \sqrt{3}} + \sqrt{(2 - \sqrt{3})^2} = \frac{(\sqrt{3} + 1)(2 + 1 - \sqrt{3})}{2 - \sqrt{3}} + 2 - \sqrt{3}$$

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

## سوال ۱۵ گزینه ۴



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

خواسته سوال:

$$t^r + \frac{100}{t^r}$$

طرفین رابطه (I) توان ۲ می‌رسانیم:

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

## سوال ۱۶ گزینه ۱



در شکل nام تعداد کل مربع‌ها برابر است با  $(2n + 1)^2$  و تعداد مربع‌های سفید برابر است با  $n^2$ ؛ بنابراین تعداد مربع‌های رنگی در شکل دهم برابر است با:

$$(2 \times 10 + 1)^2 - 10^2 = 341$$

## سوال ۱۷ گزینه ۳



با توجه به  $x + \frac{1}{x+1} = 2 + 4\sqrt{2}$  ، پس (I)  $x + 1 + \frac{1}{x+1} = 4 + 4\sqrt{2}$  از طرفی اگر  $\sqrt{x+1} + \frac{1}{\sqrt{x+1}} = A$  ، با توجه به اینکه  $A > 0$  خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & \xrightarrow{\text{توان } 2} \overbrace{x+1 + \frac{1}{x+1} + 2 = A^2}^{\text{جایگذاری I}} \Rightarrow A^2 = 6 + 4\sqrt{2} \Rightarrow A = \sqrt{6 + 4\sqrt{2}} = \sqrt{(2 + \sqrt{2})^2} \\ & = 2 + \sqrt{2} \end{aligned}$$

## سوال ۱۸ گزینه ۴



فرض میکنیم جمله عمومی این الگو به صورت  $a_n = an^2 + bn + c$  باشد:

$$\begin{cases} \text{(I)} a_1 = a + b + c = 5 \\ \text{(II)} a_2 = 4a + 2b + c = 8 \\ \text{(III)} a_3 = 9a + 3b + c = 12 \end{cases} \begin{cases} \text{(II)-(I)} \\ \text{(III)-(II)} \end{cases} \begin{cases} \lambda a + 2b = 3 \\ 2\lambda a + 2b = 12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = \frac{1}{2}, b = -\frac{1}{2}, c = 5$$

بنابراین جمله عمومی این دنباله برابر  $a_n = \frac{1}{2}n^2 - \frac{1}{2}n + 5$  است و داریم:

$$a_2 - a_1 = \left( \frac{1}{2}(2)^2 - \frac{1}{2}(2) + 5 \right) - 5 = 1$$

## سوال ۱۹ گزینه ۲



$$\begin{cases} a_{11} = \frac{5}{14} \\ a_6 + a_{12} = \frac{3}{7}, \frac{a_6 + a_{12}}{2} = a_{\frac{6+12}{2}} = a_9 = \frac{3}{2} = \frac{3}{14} \end{cases}$$

$$d = \frac{1}{14}, a_{11} = a_1 + 10 \times \frac{1}{14} = \frac{5}{14} \Rightarrow a_1 = -\frac{5}{14}$$

جمله اول قدرنسبت

تعداد جملات منفی دنباله را می یابیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow -\frac{5}{14} + \frac{1}{14}(n-1) < 0 \Rightarrow \frac{n-1}{14} < \frac{5}{14} \Rightarrow n-1 < 5$$

دنباله پنج جمله منفی دارد  $n < 6 \rightarrow$

## سوال ۲۰ گزینه ۱



$$\sin^2 \alpha - 3 \cos^2 \alpha = 0 \Rightarrow \sin^2 \alpha = 3 \cos^2 \alpha \Rightarrow \tan^2 \alpha = 3 \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

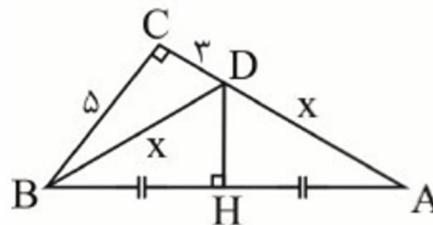
$$\Rightarrow 3 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \pm \frac{1}{3} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

## سوال ۲۱ گزینه ۴



با توجه به شکل عمود منصف ضلع  $BA$  ضلع  $AC$  را در نقطه  $D$  قطع کرده است. چون  $D$  روی عمود منصف است. پس فاصله اش تا دو سر پاره خط به یک اندازه است. لذا  $DB = DA = x$  طبق فیثاغورس در مثلث  $BCD$  داریم:

$$\begin{aligned} BD^2 &= CD^2 + BC^2 \Rightarrow x^2 = 3^2 + 5^2 \\ &= 9 + 25 = 34 \Rightarrow x = \sqrt{34} \end{aligned}$$



## سوال ۲۲ گزینه ۱

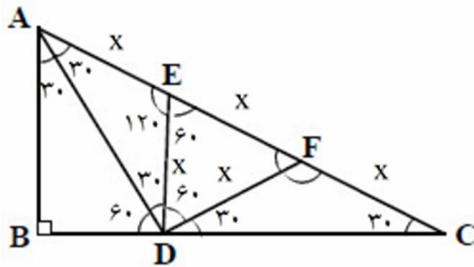


فرض کنیم  $DF = x$ ، چون مثلث های  $DFC$  و  $AED$  متساوی الساقین و  $DEF$  مثلث متساوی الاضلاع است نتیجه میگیریم:

$$AE = DE = DF = EF = FC = x$$

پس زاویه های روی شکل را خواهیم داشت:

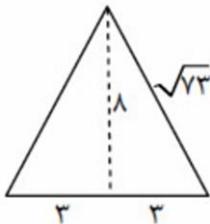
$$\triangle ABD : \widehat{A} = 30^\circ \Rightarrow BD = \frac{AD}{2} \Rightarrow \frac{AD}{BD} = 2$$



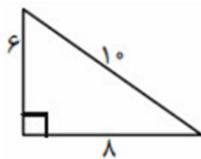
سوال ۲۳ گزینه ۲



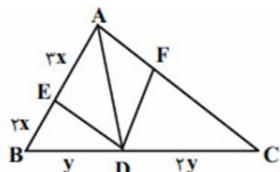
برای گزاره دوم مساحت هر دو مثلث برابر است،  $\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24$  ولی نه متشابه اند (سه زاویه یکسان ندارند) و نه هم نهشت (سه ضلع مساوی ندارند) یکی مثلث قائم الزاویه است با اضلاع قائمه ۶ و ۸ و دیگری یک مثلث متساوی الساقین با ارتفاع ۸ و قاعده ۶ (و طول هر ساق  $\sqrt{73}$ ).



در مورد گزاره چهارم توجه داشته باشید که در دوزنقه متساوی الساقین نیز قطرهای مساوی می توانند بر هم عمود باشند.



## سوال ۲۴ گزینه ۳



$$\frac{S(\triangle ADE)}{S(\triangle ABD)} = \frac{AE}{AB} = \frac{2x}{5x} \Rightarrow \frac{S(\triangle ADE)}{\frac{1}{5}S(\triangle ABC)} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow S(\triangle ADE) = \frac{1}{5}S(\triangle ABC) \xrightarrow{S_{ADE} = S_{ADF}} \frac{S(\triangle ADF)}{S(\triangle ABC)} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{S(\triangle ADF)}{\frac{2}{5}S(\triangle ADC)} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{S(\triangle ADF)}{S(\triangle ADC)} = \frac{2}{10} \Rightarrow \frac{AF}{AC} = \frac{2}{10} \xrightarrow{\text{}} \frac{AF}{FC} = \frac{2}{8}$$

## سوال ۲۵ گزینه ۳



از نقطه F پاره خطی موازی ضلع BC رسم میکنیم:

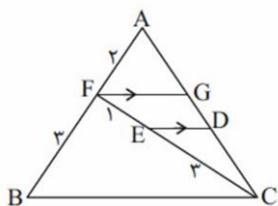
در مثلث های ABC و AFC داریم:

$$FG \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{FG}{BC} = \frac{AF}{AB} \Rightarrow \frac{FG}{BC} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow FG = \frac{2}{5}BC \quad (I)$$

$$ED \parallel FG \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{ED}{FG} = \frac{CE}{CF} \Rightarrow \frac{ED}{FG} = \frac{3}{2} \Rightarrow FG = \frac{2}{3}ED \quad (II)$$

$$\xrightarrow{I, II} \frac{2}{5}BC = \frac{2}{3}ED \Rightarrow \frac{BC}{ED} = \frac{5}{3} = \frac{10}{6}$$

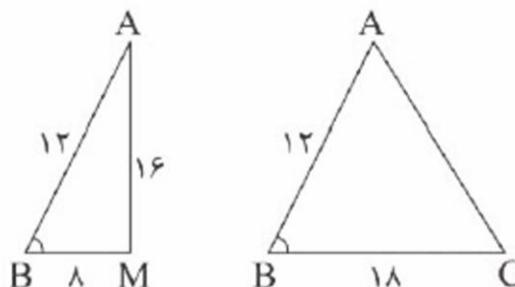


## سوال ۲۶ گزینه ۴



دو مثلث  $AMB$  و  $ABC$  به حالت دو ضلع و زاویه بین متشابه هستند.

$$\left. \begin{aligned} \frac{12}{18} &= \frac{16}{24} \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{BM}{AB} \\ \widehat{B} &= \widehat{B} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle AMB \sim \triangle ABC$$



نسبت تشابه این دو مثلث برابر  $\frac{2}{3}$  است. پس:

$$\frac{AM}{AC} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{16}{AC} = \frac{2}{3} \Rightarrow AC = 24$$

$$\frac{\text{محیط } \triangle AMC}{\text{محیط } \triangle ABC} = \frac{10 + 16 + 24}{12 + 18 + 24} = \frac{50}{54} = \frac{25}{27}$$

## سوال ۲۷ گزینه ۴



در مثلث متساوی الساقین  $\triangle ABC$  ( $AB = AC$ ) ارتفاع  $AH$  میانه نظیر قاعده است. پس داریم

پاسخنامه آزمون ۱۹ دی آموزشگاه کیمیا

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

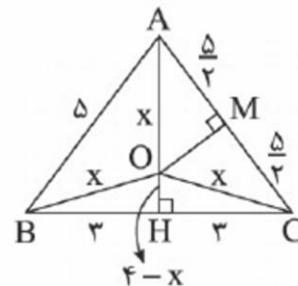
$$\triangle AHC : AH^2 = AC^2 - CH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow AH = 4$$

AH عمود منصف نظیر قاعده BC است پس نقطه همرسی عمود منصف ها (نقطه O) روی AH قرار دارد  
میدانیم این نقطه از سه رأس مثلث به یک فاصله است پس با فرض  $OA = OB = OC = x$  داریم:

$$\begin{aligned} \triangle OHC : DC^2 &= OH^2 + CH^2 \Rightarrow x = (4 - x)^2 + 3^2 \\ \Rightarrow x^2 &= 16 - 8x + x^2 + 9 \Rightarrow 8x = 25 \Rightarrow x = \frac{25}{8} \end{aligned}$$

مثلث OAC متساوی الساقین است پس ارتفاع OM میانه نظیر AC است و در نتیجه داریم:

$$\triangle OAM : OM^2 = OA^2 - AM^2 = \left(\frac{25}{8}\right)^2 - \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{625}{64} - \frac{25}{4} = \frac{225}{64} \Rightarrow OM = \frac{15}{8}$$



### سوال ۲۸ گزینه ۳



در رسم مثلث با سه ضلع معلوم فقط یک مثلث رسم میشود. مربع و لوزی هم با داشتن قطر منحصر به فرد هستند اما برای رسم مستطیل فوق چون زاویه ی بین دو قطر معلوم نیست پس بیشمار مستطیل قابل رسم است.

## سوال ۲۹ گزینه ۳



چون D روی عمود منصف BC قرار دارد پس فاصله اش تا دو سر BC برابر می باشد یعنی:

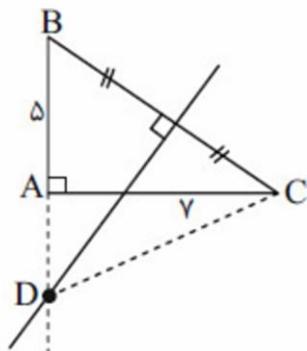
$$DB=DC \text{ اگر } DA=x$$

$$DB = ۵ + x \text{ و } DC = ۵ + x$$

طبق قضیه فیثاغورس:

$$DC^2 = DA^2 + AC^2$$

$$(x + ۵)^2 = x^2 + ۴۹ \Rightarrow x^2 + ۱۰x + ۲۵ = x^2 + ۴۹ \Rightarrow x = ۲/۴$$



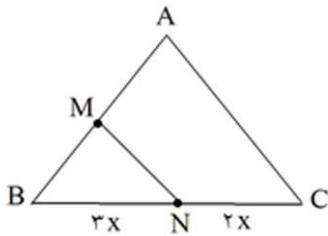
## سوال ۳۰ گزینه ۳



بنا بر فرض  $۲BN = ۳NC$ ،  $BN$  را برابر  $۳x$  و  $NC$  را برابر  $۲x$  در نظر میگیریم و به صورت زیر از مساحت سینوسی استفاده میکنیم.

$$\frac{S_{BMN}}{S_{ABC}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}BN \times BM \sin \widehat{B}}{\frac{1}{2}BC \times AB \sin \widehat{B}} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{(3x)(BM)}{(5x)(AB)} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{BM}{AB} = \frac{5}{9} \xrightarrow{\text{تفاضیل از مخرج}} \frac{BM}{AB - BM} = \frac{5}{9 - 5} \Rightarrow \frac{BM}{AM} = \frac{5}{4} = 1/25$$



## فیزیک

### سوال ۳۱ گزینه ۳



مطابق تعریف اگر عددی همراه با جهت (راستا) باشد یعنی برداری است. (شامل جابه جایی و سرعت متوسط) ولی اگر عددی مستقل از جهت فقط یکا (واحد) داشته باشد جزو کمیت های عددی (نرده ای یا اسکالر) محسوب میشوند (شامل مسافت و زمان)

### سوال ۳۲ گزینه ۳



$$\begin{aligned}m_A &= \rho_A V_A = 2/5 \times 120 = 300 \text{ g} \\m_B &= \rho_B V_B = 6/5 \times 30 = 195 \text{ g} \\ \Rightarrow m &= m_A - m_B = 300 - 195 = 105 \text{ g}\end{aligned}$$

در کفه مربوط به جسم B باید قرار داد چون جرم جسم B کمتر است.

### سوال ۳۳ گزینه ۴



به دلیل نیروی بین مولکولی کوچک در مایعات مولکول های آنها آزادانه میتوانند در سرتاسر مایع حرکت کنند و حرکت آنها به صورت کاتوره ای در جهات مختلف است؛ بنابراین مولکول های آب پس از برخورد به مولکول های شکر مولکول های شکر را همانند یک توپ در جهات مختلف حرکت می کنند و سرانجام مولکول های شکر در سرتاسر آب پخش شده و آب شیرین می شود.

سوال ۳۴ گزینه ۴

شکل مورد نظر مربوط به شیشه است که یک جامد بی شکل است. جامدهای بی شکل معمولاً از سرد کردن سریع یک مایع ایجاد می شوند.

سوال ۳۵ گزینه ۲

جملات "الف" و "ب" نادرست و جملات "پ" و "ت" درست هستند؛ اما بررسی جملات:

الف) در مایعات و گازها مولکول ها به دلیل نیروی بین مولکولی کوچک بین آنها حرکت انتقالی دارند.

ب) فاصله بین مولکولی در گازها بزرگ است و بنابراین با تغییر فشار میتوان حجم آن را تغییر داد ولی در جامدات به دلیل فاصله بین مولکولی کوچک با تغییر فشار حجم تغییر نمی کند.

پ) مولکول های جامد در جای خود ثابت بوده و فقط حرکت نوسانی کوچک دارند و همین مسئله باعث میشود تا جامدها دارای شکل مشخص باشند در صورتی که در مایعات و گازها مولکول ها حرکت انتقالی داشته و در جای خود ثابت نیستند.

ت) فاصله بین مولکولی کوچک در جامدها و مایعات باعث میشود تا با وارد آوردن فشار بیشتر نتوانیم مولکول ها را بیشتر به یکدیگر نزدیک کنیم چراکه در این حالت نیروی دافعه بین مولکولی مانع از انجام این کار میشود.

## سوال ۳۶ گزینه ۲



وقتی قطعه های شیشه گرم می شوند و نرم می شوند مولکول ها می توانند به یکدیگر نزدیکتر شوند و نیروهای بین مولکولی کوتاه برد میتوانند باعث چسبیدن قطعات به یکدیگر شوند این نیروها در فاصله های بسیار کوتاه قوی تر عمل می کنند و باعث می شوند که قطعات شیشه به هم بچسبند.

## سوال ۳۷ گزینه ۳



فاصله خیلی کم: وقتی مولکول ها بسیار نزدیک به هم هستند نیروهای رانشی بین آنها قوی تر میشود. این به این دلیل است که مولکول ها نمی خواهند بیش از حد به هم نزدیک شوند و از هم دفع میشوند. فاصله خیلی زیاد: وقتی مولکول ها از هم دور هستند نیروهای ربایشی بین آنها قوی تر میشود این نیروها مولکول ها را به سمت یکدیگر میکشند تا به هم نزدیک تر شوند. بنابراین در فاصله های خیلی کم نیروهای رانشی و در فاصله های خیلی زیاد نیروهای ربایشی غالب هستند.

## سوال ۳۸ گزینه ۴



فشار از رابطه  $P = \frac{F}{A}$  به دست می آید که نیروی  $F$  همان نیروی وزن مایع است که در هر دو حالت یکسان است. لذا به مقایسه مساحت قاعده دو ظرف می پردازیم:  
مساحت کف مکعب برابر  $0.36m^2 = 0.6 \times 0.6$  است که برابر با مساحت قاعده استوانه می باشد به این ترتیب در هر دو حالت فشار یکسانی ایجاد میشود.

## سوال ۳۹ گزینه ۱



بیشترین فشاری که جسم روی سطح افقی ایجاد می کند هنگامی است که کوچکترین سطح آن با سطح افقی در تماس باشد و نیز کمترین فشاری که جسم روی سطح افقی ایجاد می کند هنگامی است که بزرگترین سطح آن با سطح افقی در تماس باشد از طرفی وزن جسم در هر دو حالت ثابت است؛ بنابراین میتوان نوشت:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{W}{A} \Rightarrow \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{\frac{W}{A_{\min}}}{\frac{W}{A_{\max}}} \Rightarrow \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{A_{\max}}{A_{\min}} = \frac{25 \times 20}{15 \times 20} = \frac{5}{3}$$

## سوال ۴۰ گزینه ۴



گام اول:

الف) دو استوانه توپر و هم وزن

$$W_A = W_B \leftarrow B \text{ و } A$$

ب) شعاع قاعده استوانه B دو برابر شعاع قاعده استوانه A باشد

$$\frac{R_B}{R_A} = 2 \leftarrow$$

ج) فشار حاصل از استوانه A چند برابر فشار حاصل از استوانه B است؟

$$\frac{P_A}{P_B} = ? \leftarrow$$

گام دوم:

با توجه به اینکه نیروی وارد از طرف استوانه ها به سطح افقی برابر وزن آنها است کافی است نسبت فشار استوانه A به B را با توجه به رابطه  $P = \frac{W}{A}$  به دست آوریم؛ بنابراین:

$$\begin{cases} P = \frac{F}{A} \\ F = W \\ A = \pi R^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{W_A}{A_A} \times \frac{A_B}{W_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi(R_B)^2}{\pi(R_A)^2} = \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2 = \left(\frac{2R_A}{R_A}\right)^2 = 4$$

### سوال ۴۱ 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 میدهد 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 دارند. فشار حاصل از وزن آنها برابر  $\rho gh$  است. بنابراین:

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

## سوال ۴۲ گزینه ۳



فشار مایع در کف ظرف را می توان از رابطه  $P = \frac{mg}{A}$  دست آورد.

$$m_T = m_A + m_B = 600 \text{ g} = 0.6 \text{ kg}$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times 4 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$P = \frac{mg}{A} = \frac{6}{12 \times 10^{-4}} = \frac{10^4}{2} = 5000 \text{ Pa} = 5 \text{ kPa}$$

## سوال ۴۳ گزینه ۴



فشاری که از طرف هر مایع بر کف هر ظرف وارد میشود از رابطه  $p = \rho gh$  محاسبه میشود. پس نسبت فشارهای وارد بر کف دو ظرف را داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho_A g h_A}{\rho_B g h_B} = \frac{\rho_A h_A}{\rho_B h_B} \quad (1)$$

طبق رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$$

جرم آب و جیوه درون ظرفها برابر است  $m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B$

$$\xrightarrow{V=Ah} \rho_A A_A h_A = \rho_B A_B h_B \Rightarrow \frac{\rho_A h_A}{\rho_B h_B} = \frac{A_B}{A_A} \quad (2)$$

A : مساحت سطح مقطع  
h : ارتفاع

اکنون رابطه (۲) را در رابطه (۱) جایگزین میکنیم داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho_A g h_A}{\rho_B g h_B} = \frac{\rho_A h_A}{\rho_B h_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi r_B^2}{\pi r_A^2} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{2r_A}{r_A}\right)^2 = 4$$

### سوال ۴۴ گزینه ۴



مایع با چگالی  $\rho_1$  پایین تر از مایع با چگالی  $\rho_2$  قرار گرفته است. بنابراین چگالی بیشتری دارد:

$$\rho_1 > \rho_2$$

نقاط A و B هم ترازند در این حالت نقطه ای که در مایع با چگالی کمتر قرار گرفته است فشار بیشتری

$$\text{دارد: } P_B > P_A$$

### سوال ۴۵ گزینه ۳



فشار ناشی از ستون جیوه ( $h_{\text{جیوه}}$ ) باید برابر با  $68 \text{ kPa}$  باشد.

$$P = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 68 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{68 \times 10^3}{136 \times 10^3} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

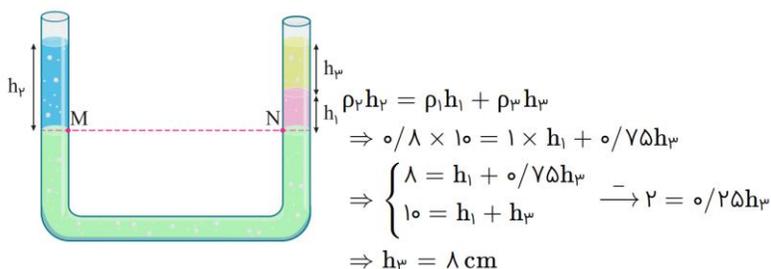
### سوال ۴۶ گزینه ۴



ابتدا ارتفاع  $h_2$  را حساب می کنیم:

$$h_2 = \frac{V_2}{A} = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

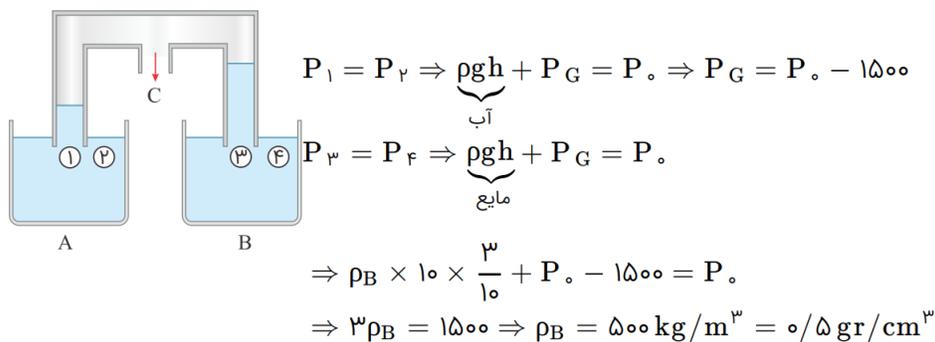
فشار در نقاط M و N یکسان است. در این صورت داریم:



در این صورت حجم مایع  $\rho_3$  برابر است با:

$$V_3 = Ah_3 = 2 \times 8 = 16 \text{ cm}^3$$

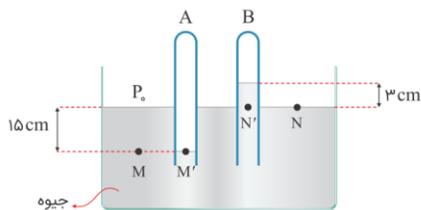
### سوال ۴۷ گزینه ۲



### سوال ۴۸ گزینه ۳



با توجه به اصل هم فشاری نقاط هم تراز در شکل زیر داریم:



$$\left. \begin{aligned} \text{توازن } MM': P_M = P_{M'} &\Rightarrow P_0 + 15 \text{ cmHg} = P_A \\ \text{توازن } NN': P_N = P_{N'} &\Rightarrow P_0 = P_B + 3 \text{ cmHg} \Rightarrow P_0 - 3 \text{ cmHg} = P_B \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{P_0 + 15 \text{ cmHg}}{P_0 - 3 \text{ cmHg}} \Rightarrow 1/25 = \frac{P_0 + 15 \text{ cmHg}}{P_0 - 3 \text{ cmHg}}$$

$$\Rightarrow 1/25 P_0 - 3/25 \text{ cmHg} = P_0 + 15 \text{ cmHg} \Rightarrow 24/25 P_0 = 18/25 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_0 = \frac{18/25}{24/25} = 75 \text{ cmHg}$$

و در پایان خواسته سؤال:

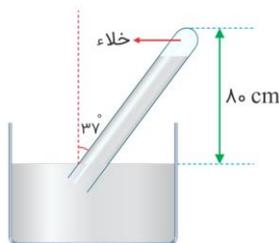
$$P_A = P_0 + 15 \text{ cmHg} = 75 + 15 = 90 \text{ cmHg}$$

### سوال ۴۹ گزینه ۳

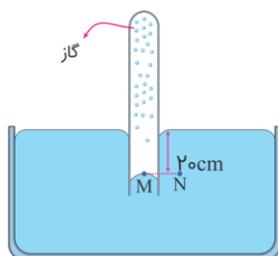


$$h = L \cos 37^\circ = 100 \times 4/5 = 80 \text{ cm}$$

ارتفاع قائم لوله ۸۰ cm است و با توجه به اینکه فشار هوا ۷۶ cmHg است. سطح جیوه تا ارتفاع ۷۶ cm از لوله بالا می‌رود و انتهای لوله خالی می‌ماند. به این ترتیب فشاری به انتهای لوله وارد نمی‌شود.



سوال ۵۰ گزینه ۳



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

↓  
هوا

$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0 = 10^3 \times 10 \times 20 \times 10^{-2} + 10^5$$

$$P_{\text{gaz}} = 2 \times 10^3 + 10^5 = 102000 \text{ Pa} \div 1000 = 102 \text{ kPa}$$

سوال ۵۱ گزینه ۳



فشار پیمانه ای اختلاف فشار نقطه مورد نظر و فشار هوای محیط است.

$$P_a = P_{\text{روغن}} + P_{\text{آب}} + P_0 \Rightarrow P_g = P_{\text{روغن}} + P_{\text{آب}}$$

$$P_{\text{ایمپمانه‌ای}} = 2/24 \times 10^3 = \rho_{\text{آب}} gh' + \rho_{\text{روغن}} gh$$

$$2/24 \times 10^3 = 1000 \times 10 \times h' + 800 \times 10 \times h$$

$$\begin{cases} 2/24 = 10h' + 8h \\ 0/24 = h' + h \end{cases} \Rightarrow 2h = 0/16 \Rightarrow h = 0/08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

سوال ۵۲ گزینه ۴



$$P_{\text{مخزن}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = 13500 \times 10 \times \frac{25}{100} + 13500 \times 10 \times \frac{75}{100}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مخزن}} = 135 \times 10^3 \left( \frac{25 + 75}{100} \right) = 135 \times 10^3 \text{ Pa} = 135 \text{ kPa}$$

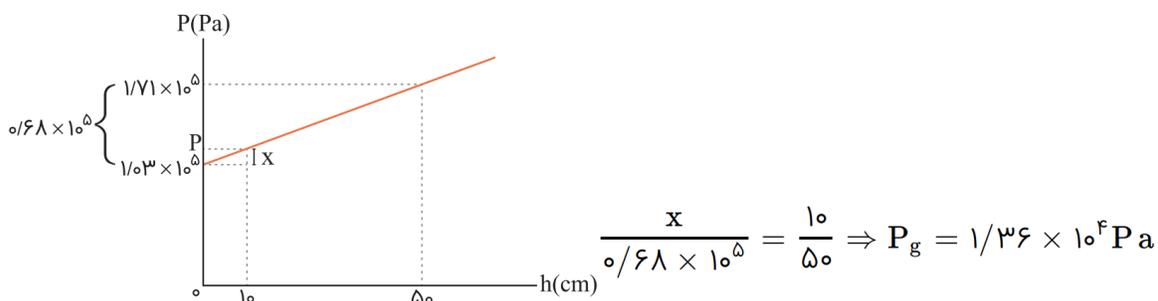
سوال ۵۳ گزینه ۴



فشار در ارتفاع صفر برابر با  $P_0 = 1/0.3 \times 10^5$  است. اگر فشار در عمق  $10\text{ cm}$  را با  $P$  نشان دهیم. آنگاه:

$$x = P - P_0$$

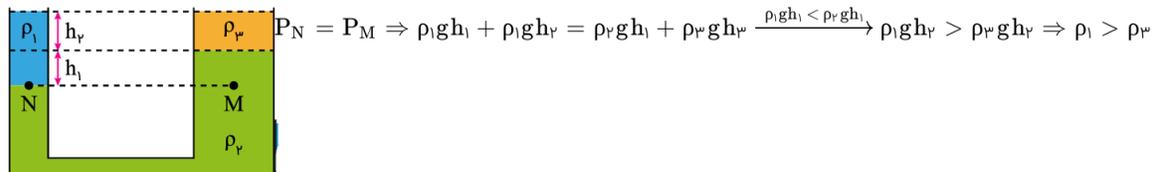
با تناسب ساده میتوان  $x$  که همان فشار پیمانه ای است را به دست آورد:



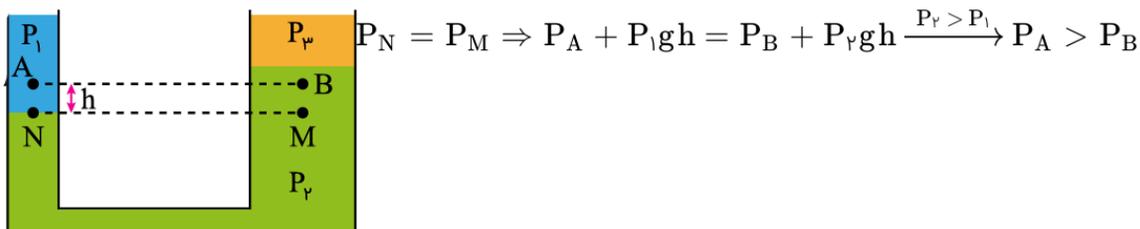
سوال ۵۴ گزینه ۱



چون مایع با چگالی  $\rho_2$  در ته ظرف قرار گرفته است پس  $\rho_2$  بیشتر از  $\rho_1$  و  $\rho_3$  است. با توجه به شکل زیر داریم:



برای مقایسه فشار نقاط  $A$  و  $B$  از فشار نقاط  $M$  و  $N$  استفاده میکنیم



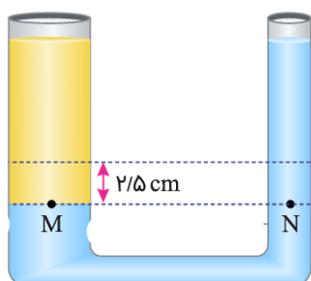
### سوال ۵۵ گزینه ۱



اگر ارتفاع آب در شاخه سمت راست ۲ برابر شود فشار پیمانه ای نقطه A نیز ۲ برابر میشود. برای آنکه ارتفاع در شاخه سمت راست ۲ برابر شود باید حجمی از آب در شاخه سمت چپ پایین بیاید. ارتفاع آب پایین آمده برابر است با:

$$h_2 = \frac{A_1}{A_2} h_1 = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 h_1 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \times 10 = 2/5 \text{ cm}$$

حالا شکل جدید پس از اضافه کردن روغن را رسم می کنیم.



$$P_M = P_N \Rightarrow \frac{mg_{\text{روغن}}}{A_2} = \rho g h_{\text{آب}}$$

$$\frac{m}{3 \times (2 \times 10^{-2})^2} = 10^3 \left(\frac{10 + 2/5}{100}\right) \Rightarrow m = 0/15 \text{ kg} = 150 \text{ g}$$

## شیمی

### سوال ۵۶ گزینه ۱



عنصر  ${}^{34}Y$  (۳۴Se) نافلز گروه ۱۶ است که با گرفتن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود یعنی  ${}^{36}Kr$  می رسد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۲: عنصر  ${}^{31}D$  (۳۱Ga) فلز گروه ۱۳ است. که با از دست دادن ۳ الکترون به یون پایدار  ${}^{31}Ga^{3+}$  با ۲۸ الکترون تبدیل شده و آرایش الکترونی آن مشابه گازهای نجیب نیست.

گزینه ۳: عنصر  ${}^{21}M$  (۲۱Sn) فلز گروه ۳ است که با از دست دادن ۳ الکترون به یون پایدار  ${}^{21}Sc^{3+}$  تبدیل شده و به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل میرسد.

گزینه ۴: عنصر  ${}^{32}Z$  (۳۲Ge) شبه فلز گروه ۱۴ است که فاقد یون پایدار بوده و با گرفتن یا از دست دادن الکترون به یون پایدار تبدیل نمیشود  $Ge$  فقط با اشتراک الکترون با سایر عناصر به آرایش پایدار دست می یابد.

### سوال ۵۷ گزینه ۲



بررسی گزینه ها

گزینه ۱ نادرست- فرمول مولکولی تعداد دقیق و واقعی اتم های سازنده یک مولکول را نشان میدهد نه لزوماً ساده ترین نسبت. برای مثال فرمول مولکولی هیدروژن پراکسید  $H_2O_2$  است در حالی که ساده ترین نسبت آن (فرمول تجربی)  $HO$  است.

گزینه ۲ درست- فرمول شیمیایی یک ترکیب یونی ساده ترین نسبت عددی کاتیون ها و آنیون های سازنده آن را نشان میدهد به طوری که ترکیب از نظر الکتریکی خنثی باشد در مثال  $Ca_2SiO_4$  این ترکیب از کاتیون های کلسیم ( $Ca^{2+}$ ) و آنیون های سیلیکات ( $SiO_4^{4-}$ ) تشکیل شده است برای خنثی شدن بار به ازای هر یک آنیون سیلیکات با بار (-۴) دو کاتیون کلسیم با مجموع بار (+۴) لازم است بنابراین فرمول  $Ca_2SiO_4$  ساده ترین نسبت (۲) به (۱) بین یون های سازنده را به درستی نشان می دهد.

گزینه ۳ نادرست- این گزینه روش ضربدری را توصیف میکند که برای به دست آوردن فرمول شیمیایی ترکیب های یونی به کار میرود نه ترکیب های مولکولی در ترکیبات مولکولی مانند  $NF_3$  اتم ها با اشتراک الکترون به هم متصل می شوند و فرمول تعداد اتم های متصل به یکدیگر را نشان میدهد.

گزینه ۴ نادرست- اگرچه روش توصیف شده (روش ضربدری) برای نوشتن فرمول ترکیبات یونی به کار می رود اما مثال آورده شده یعنی  $SiO_2$  (سیلیسیم دی اکسید) یک جامد کووالانسی است و یک ترکیب یونی محسوب نمی شود.

## سوال ۵۸ گزینه ۲



$$\Delta T = 10 \text{ km} \times 6 \frac{^\circ\text{C}}{\text{km}} = 60^\circ\text{C}$$

$$T_0 = T_{10\text{km}} + \Delta T = -48^\circ\text{C} + 60^\circ\text{C} = 12^\circ\text{C}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta T}{T_0} = \frac{60}{12} = 5$$

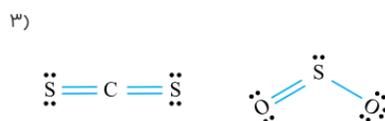
سوال ۵۹ گزینه ۱



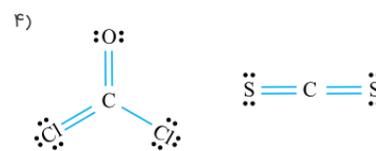
نایبوندی: ۱۲، دوگانه: ۲



نایبوندی: ۱۴، دوگانه: ۲



نایبوندی: ۱۰، دوگانه: ۳



نایبوندی: ۱۲، دوگانه: ۳

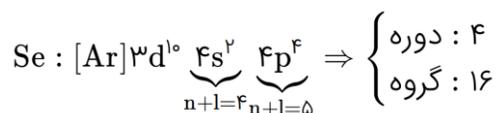
سوال ۶۰ گزینه ۱



بررسی همه عبارت ها

الف: نادرست- دومین عنصری که لایه سوم آن به طور کامل از الکترون پر شده است  $Zn$  ۳۰ و نخستین عنصر با زیرلایه  $f$  یا  $l = 3$  دارای عدد اتمی ۵۷ است؛ بنابراین اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر ۲۷ است.

ب: درست- منظور اتم  $Se$  ۳۴ است:



اتم سلنیم با  $O$  ۸ هم گروه و با  $Br$  ۳۵ هم دوره است.

پ: نادرست- نخستین عنصر ساخت بشر تکنسیم ۹۹ (با عدد اتمی ۴۳) است که در گروه ۷ (- ۴۳) است.  
 ۷ (= ۳۶) جدول تناوبی قرار دارد. هفتمین عنصر دسته  $d$  ( ${}_{27}Co$ ) در گروه ۹ جدول تناوبی قرار گرفته است.

ت درست- در حل این سؤال دو حالت مطرح میشود:

حالت اول: شمار نوترون ها بیشتر از شمار الکترون ها باشد. پس:

$$\left. \begin{array}{l} n - e = 2 \Rightarrow n - (p + 3) = 2 \Rightarrow n - p = 5 \\ n + p = 31 \end{array} \right\} \Rightarrow p = 13, n = 18$$

عنصر با عدد اتمی ۱۳ آلومینیم است و یون پایدار آن  $X^{3+}$  است نه  $X^{3-}$  پس این حالت درست نیست.  
 حالت دوم: شمار الکترون ها بیشتر از شمار نوترون ها باشد. پس:

$$\left. \begin{array}{l} e - n = 2 \Rightarrow p + 3 - n = 2 \Rightarrow n - p = 1 \\ n + p = 31 \end{array} \right\} \Rightarrow p = 15, n = 16$$

عنصر با عدد اتمی ۱۵ فسفر است و یون پایدار آن  $X^{3-}$  است پس این حالت قابل قبول است. در پر انرژی ترین یا بیرونی ترین زیر لایه فسفر ۳ الکترون وجود دارد.



### سوال ۶۱ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها:

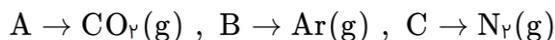
گزینه ۱ نادرست- ملاک هم گروه شدن عنصرها در داشتن آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابه است.

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 نمیتوان اظهار نظر کرد.

گزینه ۳ درست- در ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی نماد شیمیایی ۱۰ عنصر با نماد تک حرفی نمایش داده میشود که بیش از ۲۵ درصد آنهاست.  $(\frac{10}{36} \times 100 = 27\%)$

گزینه ۴ نادرست- دوره اول با نافلز هیدروژن شروع می شود.

### سوال ۶۲ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱ نادرست- هر سه گاز ناقطبی هستند و گشتاور دو قطبی آنها برابر صفر است.

گزینه ۲ نادرست-  $A > B > C$

گزینه ۳ درست.

گزینه ۴ نادرست- انحلال  $CO_2(g)$  در آب همراه با واکنش با آن و تولید کربنیک اسید است پس انحلال آن به ترتیب از انحلال گازهای ناقطبی  $Ar$  و  $N_2$  بیشتر است.

### سوال ۶۳ گزینه ۴



بررسی همه موارد:

الف: نادرست- عنصر هیدروژن دارای دو ذره زیراتمی شامل یک پروتون و یک الکترون است که طیف نشری خطی آن در ناحیه مرئی دارای چهار خط است.

ب نادرست- در دوره چهارم جدول نماد شیمیایی دو عنصر  $K$  و  $V$  تک حرفی است؛ ولی در گروه چهاردهم تنها نماد شیمیایی عنصر  $C$  تک حرفی است.

پ نادرست- بر اساس مدل اتمی بور الکترون اتم هیدروژن در حالت پایه در مدار اول قرار دارد. لایه مربوط به مدل کوانتومی اتم است.

ت درست- در دوره ششم به دلیل حضور ۱۴ عنصر لانتانیدی با عددهای اتمی ۵۷ تا ۷۰ عدد اتمی نخستین عنصر واسطه از این دوره برابر ۷۱ است.

### سوال ۶۴ گزینه ۲



عناصر منظور از صورت سؤال شامل عناصر  $Cu$ ،  $Zn$ ، تا  $Kr$  می باشد.

(۱) هم  $Zn$  و هم  $Kr$  هم چنین مشخصه هایی ندارند.

(۲) فقط مس توان تشکیل دو ظرفیت در میان عناصر یاد شده را دارد.

(۳) هم  $Cu$  و هم  $As$  چنین آرایشی دارند.

(۴) هم در  $GeO_2$  (مشابه  $CO_2$ ) و هم در  $SeO_2$  (مشابه  $SO_2$ ) از پیشوند دی استفاده میشود.

### سوال ۶۵ گزینه ۴



عنصر مورد نظر  $As$  میباشد.

الف) نادرست- این موارد از ویژگی های خود  $Se$  میباشد.

ب درست- آرایش الکترونی در یون  $As^{3+}$  و در اتم آن  $As^{3-}$  نیمه پر می باشد.

پ درست-

ت درست- AS در گروه ۱۵ جدول تناوبی قرار دارد  ${}^{33}\text{As} : [{}_{18}\text{Ar}] {}^3\text{d}^{10} {}^4\text{f}^2 {}^3\text{p}^3$  هر دو دارای ۱۰ الکترون با  $l = 2$  هستند.

ت نادرست- از دست دادن الکترون به معنای تشکیل کاتیون و شرکت در ترکیبات یونی است. برای تشکیل مولکول اتم باید الکترون های خود را به اشتراک بگذارد.

### سوال ۶۶ گزینه ۳



الف) درست- مطابق شکل صفحه ۴ کتاب درسی

ب) درست- متن کتاب درسی

پ) نادرست- متن کتاب درسی

ت) نادرست- میدانیم اتم های یک عنصر می توانند تعداد نوترون و در نتیجه جرم و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوتی داشته باشند.

### سوال ۶۷ گزینه ۲



ردیف ۱ ←  $Mg_3P_2$  منیزیم فسفید

ردیف ۳ ←  $PCl_5$  فسفر پنتاکلرید

ردیف ۴ ←  $ZnO$  روی اکسید

سوال ۶۸ گزینه ۴

بررسی همه عبارت ها

الف) درست است-  $N_2$  و  $O_2$  تنها مولکول های هوای مایع به شمار میروند.

ب) نادرست است- درصد حجمی هلیوم در گاز طبیعی حدود ۷ درصد است و با توجه به جرم مولی کم آن نسبت به سایر گازها میتوان توقع درصد جرمی کمتر از ۷ برای آن داشت در حالی که ۱۰ برابر درصد جرمی  $^{235}U$  میشود ۷.

پ) نادرست است- هلیوم در ژرفای زمین تولید میشود و نه در میدان های گازی

ت) درست است- متن کتاب درسی

سوال ۶۹ گزینه ۲

عبارت های "ب" و "پ" درست هستند.

بررسی سایر عبارت ها

الف: تنها زمین دارای اتمسفر قابل سکونت است؛ وگرنه برخی از دیگر سیارات هم اتمسفر دارند.

ت: تنها برخی واکنش های شیمیایی هواکره برای ما انسان ها مضر است.

## سوال ۷۰ گزینه ۲



برای  $X^{2+}$  (از ایزوتوپ سبک تر) میتوان نوشت:  $p + e = 50$  و چون  $X^{2+}$  دو الکترون کمتر از اتم خنثی  $X$  دارد. پس داریم:

$$p + (p - 2) = 50 \xrightarrow{p=e} 2p = 52 \\ \Rightarrow p = 26, e = 26$$

حال برای  $X^{3+}$  (از ایزوتوپ سنگین تر) میتوان نوشت:  $n - e = 9$  و چون  $X^{3+}$  سه الکترون کمتر از اتم خنثی  $X$  دارد. پس داریم:

$$n - (e - 3) = 9 \\ \Rightarrow n = e + 6 = 26 + 6 = 32 \Rightarrow n = 32$$

نکته: ایزوتوپ های مختلف یک عنصر در حالت خنثی تعداد الکترون های برابر دارند.

## سوال ۷۱ گزینه ۲



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست- عنصر هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ است که یکی از آنها طبیعی است.

گزینه ۳ نادرست- ایزوتوپ های طبیعی هیدروژن  ${}^1H$ ،  ${}^2H$  و  ${}^3H$  است که در  ${}^3H$  نسبت  $\frac{N}{p}$  و برابر با ۲ است.

گزینه ۴ نادرست-  ${}^1H$  ایزوتوپی از هیدروژن است که بیشترین فراوانی را دارد. این ایزوتوپ فاقد نوترون است.

### سوال ۷۲ گزینه ۲



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست- پرتوهای تابش شده را آشکار می کنیم.

گزینه ۳ نادرست-  $^{235}U$  در راکتور استفاده می شود.

گزینه ۴ نادرست- انرژی پرتوهای گاما از پرتوهای ایکس هم بیشتر است.

### سوال ۷۳ گزینه ۴



اولین عنصر از دسته d جدول تناوبی اسکاندیم ( $Sc_{21}$ ) است پس تعداد پروتون این عنصر برابر ۲۱ می باشد و چون تفاوت تعداد نوترون در این دو ایزوتوپ برابر ۲ است میتوان تعداد نوترون در ایزوتوپ سبکتر را n و ایزوتوپ سنگینتر را  $n + 2$  در نظر گرفت.

$$M_t = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

ایزوتوپها	سبک	سنگین
عدد جرمی	$n + 21$	$n + 2 + 21$
فراوانی	۱	۴

$$43/6 = \frac{(n + 21) \times 1 + (n + 23) \times 4}{5}$$

$n = 21$  ← تعداد الکترون در  $^{23}Z^{2+}$  نیز برابر ۲۱ است.

سوال ۷۴ گزینه ۳



بررسی گزینه ها

گزینه ۱ نادرست- هرچه طول موج یک پرتو بیشتر باشد انرژی آن کمتر است و هرچه انرژی آن کمتر باشد میزان انحراف آن نیز در هنگام عبور از منشور کمتر است.

گزینه ۲ نادرست- در ساختار لایه ای اتم هرچه از هسته دورتر میشویم سطح انرژی لایه ها بیشتر شده و اختلاف سطح انرژی میان دو لایه متوالی کمتر می شود (سطح انرژی لایه ها به هم نزدیک تر میشود)

گزینه ۳ درست- آرایش الکترونی فشرده X و Y را رسم میکنیم:

در گروه اول جدول قرار دارد و با از دست دادن یک الکترون به کاتیون تبدیل می شود  $[18Ar]4s^1 \Rightarrow 19X$

در گروه ۱۶ جدول قرار دارد و با گرفتن ۲ الکترون به آنیون تبدیل می شود  $[10Ne]3s^2 3p^4 \Rightarrow 16Y$

$$\Rightarrow Y \text{ و } X = \begin{cases} X^{1+} \\ X^{1+} + Y^{2-} = X_2Y \quad \checkmark \end{cases}$$

گزینه ۴ نادرست.

فرمول شیمیایی	ساختار لوویس	تعداد جفت الکترون های ناپیوندی
NH <sub>3</sub>	$\begin{array}{c} \text{H} - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	۱
O <sub>2</sub>	$\overset{\cdot\cdot}{\text{O}} = \overset{\cdot\cdot}{\text{O}}$	۴

سوال ۷۵ گزینه ۱



از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت مقدار گازهای سازنده هواکره (نه مقدار) ثابت مانده است.