



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



# آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

## پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت ماه دهم ریاضی

## ریاضیات

### سوال ۱ گزینه ۱



$$(\sin x - \cos x)^2 = \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \times \cos x$$

$$(\sin x - \cos x)^2 = 1 - 2 \times \frac{1}{4} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\sin x - \cos x = \pm \sqrt{\frac{1}{2}} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

### سوال ۲ گزینه ۲



$$\frac{(2X-1)(2X+1)}{2X(2X-1)} \times \frac{(X-1)(X+2)}{4(2X+1)} \times \frac{2X^2}{X(X-2)(X+2)}$$

$$= \frac{X-1}{4(X-2)} = \frac{X-1}{4X-8}$$

### سوال ۳ گزینه ۴



$$[(\sqrt{5})^{3-\sqrt{2}}]^{3+\sqrt{2}} = (\sqrt{5})^{(3-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})} = (\sqrt{5})^{9-2} = (\sqrt{5})^7$$

$$= [(\sqrt{5})^2]^3 \cdot \sqrt{5} = 5^3 \cdot \sqrt{5} = 125\sqrt{5}$$

## سوال ۴ گزینه ۳



$$\begin{aligned}
 A - B &= \{6\}, (A - B)^c = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10\} \\
 B - C &= \{2, 3, 7\} \Rightarrow (B - C)^c = \{1, 4, 5, 6, 8, 9, 10\} \\
 A - C &= \{2, 7\} \Rightarrow (A - C)^c = \{1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10\} \\
 \text{گزینه ۱: } A \cap (B - C) &= \{4, 6\} \\
 \text{گزینه ۲: } (B - C) \cap (A - B) &= \{2, 3, 7\} \\
 \text{گزینه ۳: } (A - B) \cap (B - C) &= \{6\} \\
 \text{گزینه ۴: } B \cap (A - C) &= \{3, 4\}
 \end{aligned}$$

## سوال ۵ گزینه ۳



$$\begin{aligned}
 \sin 30^\circ &= \frac{1}{2}, \quad \cos 180^\circ = -1 \\
 \cot 270^\circ &= 0, \quad \tan 45^\circ = 1, \quad \cot 60^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}} \\
 A &= \frac{3 \times \frac{1}{2} - 1}{\cos 53^\circ \times 0 - 1 \times \frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{\frac{3}{2} - 1}{-\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{\frac{1}{2}}{-\frac{1}{\sqrt{3}}} = -\frac{\sqrt{3}}{2} = -\cos 30^\circ
 \end{aligned}$$

## سوال ۶ گزینه ۲



از بین مجموعه های مطرح شده در گزینه ها مجموعه ی اعداد اول زوج مجموعه ی ماهیهای درون دریا و  $N - Z$  مجموعه های متناهی و سایر مجموعه ها نامتناهی هستند. پس تنها در گزینه ی «۲» تمام مجموعه ها نامتناهی هستند.

## سوال ۷ گزینه ۲



$$P(x, -\frac{\sqrt{3}}{3}) \Rightarrow \cos \theta = x, \quad \sin \theta = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

روی دایره مثلثاتی داریم:

$$x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow x^2 + \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^2 = 1 \Rightarrow x^2 = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{x>0} x = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{3}}{\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}} = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\tan \theta \sin \theta = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

### سوال ۸ گزینه ۱



$$x = -\frac{b}{2a} \Rightarrow -1 = \frac{-(-m)}{2 \times 2} \Rightarrow m = -4 \Rightarrow y = 2x^2 - (-4)x + n$$

$$\Rightarrow y = 2x^2 + 4x + n \xrightarrow{(0, -2)} n = -2$$

$$y = 2x^2 + 4x - 2 \stackrel{x=-1}{=} y = 2(-1)^2 + 4(-1) - 2 = 2 - 4 - 2 = -4$$

### سوال ۹ گزینه ۲



$$\frac{a_7}{a_5} = 3 \Rightarrow \frac{a_1 + 6d}{a_1 + 4d} = 3 \Rightarrow 3a_1 + 12d = a_1 + 6d$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 6d = 0 \xrightarrow{\times \frac{1}{2}} a_1 + 3d = 0 \Rightarrow a_4 = 0$$

## سوال ۱۰ گزینه ۴



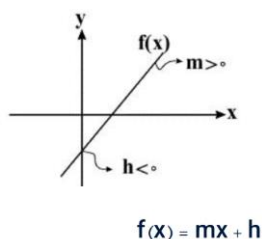
حروف  $e, u, o$  جزء حروف صدادار هستند و برای حرف اول میتوانند انتخاب شوند و چهار حرف باقی مانده از ۵ حرف دیگر انتخاب میشوند ( $t, p, m, c$  و  $r$ ) و چون در ساختار کلمه ترتیب حروف مهم است تعداد حالات آن برابر  $P(5, 4)$  خواهد بود. بنابراین تعداد کل کلمات برابر است با:

$$3 \times P(5, 4) = 3 \times \frac{5!}{(5-4)!} = 3 \times 120 = 360$$

## سوال ۱۱ گزینه ۲



خطی که فقط از ناحیه دوم عبور نکند شیب مثبت و عرض از مبدا منفی دارد:



پس در تابع خطی  $f(x) = \left(\frac{k}{k-2}\right)x + k^2 - k - 6$  هر دو شرط را اعمال میکنیم:

$$(1) \quad m > 0 \Rightarrow \frac{k}{k-2} > 0 \Rightarrow k > 2 \text{ یا } k < 0$$

$$(2) \quad h < 0 \Rightarrow k^2 - k - 6 < 0 \Rightarrow (k-3)(k+2) < 0 \Rightarrow -2 < k < 3$$

با اشتراک گرفتن از ۱ و ۲، محدوده  $k$  به دست می آید:

$$(1) \cap (2) = (-2, 0) \cup (2, 3)$$

این محدوده فقط شامل یک عدد صحیح  $\{-1\}$  است.

## سوال ۱۲ گزینه ۱



نکته: اگر  $0 < a < 1$  باشد:

$$\sqrt[n]{a} < \sqrt[m]{a} < \sqrt[k]{a} < \dots < a < a^3 < \dots < a^{2m+1}$$

در مورد توان های زوج این قضیه برعکس است؛ یعنی:

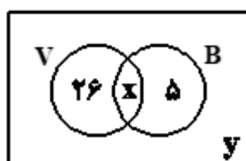
$$a^{2m} < \dots < a^4 < a^2 < \sqrt[n]{|a|} < \sqrt[k]{|a|} < \dots < \sqrt[2m]{|a|}$$

بر این اساس همه موارد داده شده درست هستند.

## سوال ۱۳ گزینه ۱



اگر تعداد اعضای تیم والیبال را با  $n(V)$  و تعداد اعضای تیم بسکتبال را با  $n(B)$  نشان دهیم با توجه به نمودار ون روبه رو داریم:



$$n(V) = 4n(B) \Rightarrow 26 + x = 4(x + 5)$$

$$\Rightarrow 26 + x = 4x + 20 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$$

تعداد کل اعضای کلاس ۵۰ نفر است. بنابراین:

$$26 + x + 5 + y = 50 \Rightarrow 26 + 2 + 5 + y = 50 \Rightarrow y = 17$$

در نتیجه ۱۷ نفر از دانش آموزان عضو هیچ یک از دو تیم نیستند.

## سوال ۱۴ گزینه ۲



راه حل اول: چون رابطه بین  $x$  و  $y$  یک تابع خطی است داریم  $y = ax + b$

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$\frac{0.8}{0.2} = 4 \Rightarrow y = 4x + b$$

سوددهی کارخانه به ازای ۲۵ واحد کالا برابر با صفر میشود پس:

$$0 = 4 \times 25 + b \Rightarrow -100 \Rightarrow y = 4x - 100$$

راه حل دوم: طبق صورت سؤال به ازای  $x = 25$  خواهیم داشت  $y = 0$  که تنها تابع گزینه «۲» به ازای  $x = 25$  صفر میشود.

### سوال ۱۵ گزینه ۲



برای همانی بودن باید مؤلفه های اول و دوم تمام زوج های مرتب با هم برابر باشند داریم:

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

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

$$x^2 = x \Rightarrow x^2 - x = 0 \Rightarrow x(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

$$x^2 + 6x = -x^2 + 8 \Rightarrow 2x^2 + 6x - 8 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x + 4)(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = -4 \end{cases}$$

جواب قابل قبول جواب مشترک یعنی  $x = 1$  است.

### سوال ۱۶ گزینه ۴



$$D_f = (-\infty, 0] \cup [1, +\infty) = \mathbb{R} - (0, 1)$$

$$R_f = (-\infty, 1]$$

## سوال ۱۷ گزینه ۳



با دقت در روند جملات میتوان دریافت که جملات مرتبه فرد یعنی ۳,۷,۱۱,۰۰۰ یک الگوی خطی و جملات مرتبه زوج یعنی ۲,۴,۸,۰۰۰ توان های ۲ هستند پس جمله عمومی دنباله فوق را میتوان به صورت زیر نوشت:

$$Q_n = \begin{cases} 4k-1, & n=2k-1 \\ 2^k, & n=2k \end{cases}$$

پس داریم:

$$\begin{aligned} Q_{29} &\xrightarrow{k=10} 2^{10} = 1024 \\ Q_{29} &\xrightarrow{k=15} 4(15) - 1 = 59 \end{aligned} \xrightarrow{\text{مجموع}} 1083$$

## سوال ۱۸ گزینه ۱



ابتدا به ساده سازی عبارت داده شده می پردازیم

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{\frac{8}{\sqrt{0.25}}} &= \sqrt[3]{\frac{8}{\frac{1}{2}}} = \sqrt[3]{8 \times 2} = \sqrt[3]{16} = \sqrt[3]{2^4} = 2^{\frac{4}{3}} \\ \sqrt[3]{4\sqrt{3}} &= \sqrt[3]{2^2 \times 3^{\frac{1}{2}}} = 2^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}} \\ \Rightarrow A &= 2^{\frac{4}{3}} \times 2^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{1}{6}} = 2 \times 3^{\frac{1}{6}} \end{aligned}$$

حال داریم:



$$\frac{1}{\left(\frac{\mathbf{A}}{r}\right) + \Delta} = \left(\frac{1}{r} + \Delta\right) = \lambda \frac{1}{r} = r$$

سوال ۱۹ گزینه ۳



میدانیم که:

$$\begin{cases} 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \text{ (I)} \\ 1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \text{ (II)} \end{cases}$$

آنگاه داریم:

$$\begin{aligned} (1 + \tan^r x)^r + (1 + \cot^r x)^r &\xrightarrow{(I),(II)} \left(\frac{1}{\sin^r x}\right)^r + \left(\frac{1}{\cos^r x}\right)^r \\ &= \frac{1}{\sin^r x} + \frac{1}{\cos^r x} = \frac{\sin^r x + \cos^r x}{\sin^r x \times \cos^r x} \\ &= \frac{1 - \sin^r x \times \cos^r x}{\sin^r x \cos^r x} \quad \underline{A = \sin^r x \times \cos^r x} \quad \underline{1 - \sin^r x \times \cos^r x} \\ &= \frac{A}{\sin^r x \cos^r x} \quad \underline{\underline{A^r}} \end{aligned}$$

سوال ۲۰ گزینه ۳



$$\begin{aligned} X + \frac{1}{X} &= 3 \quad \rightarrow \quad X^3 + \frac{1}{X^3} + 3 = 9 \Rightarrow X^3 + \frac{1}{X^3} = 6 \\ X + \frac{1}{X} &= 3 \quad \rightarrow \quad X^3 + \frac{1}{X^3} + 3X + \frac{3}{X} = 9 \\ &\quad \quad \quad 3 \left( X + \frac{1}{X} \right) \\ &\Rightarrow X^3 + \frac{1}{X^3} = 9 - 6 = 3 \end{aligned}$$

حالا دو عبارت را در هم ضرب کنیم:

$$(x^2 + \frac{1}{x^2})(x^3 + \frac{1}{x^3}) = 7 \times 11$$

$$x^5 + x + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^5} = 126 \Rightarrow x^5 + \frac{1}{x^5} = 126 - 3 = 123$$

## سوال ۲۱ گزینه ۳



فرض میکنیم مساحت مثلث های  $AFB$ ،  $AEC$  و  $ABC$  به ترتیب  $S_1$ ،  $S_2$  و  $S$  باشد، لذا دو مثلث  $AFB$  و  $ABC$  در ارتفاع رأس  $B$  مشترک هستند لذا نسبت مساحت آنها برابر نسبت قاعده ها میباشد یعنی:

$$\begin{cases} \frac{S_1}{S} = \frac{AF}{AC} \\ \frac{S_2}{S} = \frac{AE}{AB} \end{cases}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} \frac{S_1}{S} = \frac{AF}{AC} \\ \frac{S_2}{S} = \frac{AE}{AB} \end{cases} \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{AF \times AB}{AC \times AE} \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{AF}{AC} \times \frac{AB}{AE}$$

$\triangle ABC : EF \parallel BC \xrightarrow{\text{نسبت های ضلع}} \frac{AF}{AC} = \frac{AE}{AB}$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{AE}{AB} \times \frac{AB}{AE} = 1$$

## سوال ۲۲ گزینه ۲

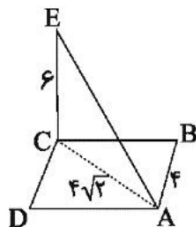


$$\begin{cases} a^2 = x(x+y) \\ b^2 = y(x+y) \end{cases} \Rightarrow \frac{a^2}{b^2} = \frac{x(x+y)}{y(x+y)} = \frac{x}{y}$$

سوال ۲۳ گزینه ۱



چون  $EC$  بر صفحه ی  $ABCD$  عمود است پس بر تمام خطوط آن از جمله  $AC$  عمود است و  $\widehat{ECA} = 90^\circ$  در مثلث قائم الزاویه ی  $AEC$  بنابر قضیه ی فیثاغورس داریم:

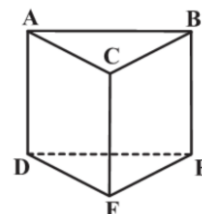


$$EA^2 = EC^2 + AC^2 = 6^2 + (4\sqrt{2})^2 = 68$$

$$\Rightarrow EA = 2\sqrt{17}$$

توجه داشته باشید که طول قطر مربعی به ضلع  $a$  برابر است با  $a\sqrt{2}$

سوال ۲۴ گزینه ۳

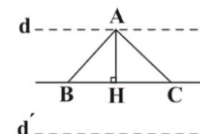


در منشور سه پهلوی مقابل یال  $AD$  با یال های  $BC$  و  $EF$  در قاعده ها متناظر است. با استدلال مشابه یال های  $CF$  و  $BE$  هر کدام با دو یال قاعده متناظراند. پس در این حالت ۶ جفت یال متناظر وجود دارد. اکنون با توجه به این که یال  $DF$  از قاعده ی پایین منشور با دو یال  $AB$  و  $BC$  در قاعده ی بالای آن متناظر است، پس  $6 = 3 \times 2$  جفت یال متناظر در دو قاعده ی بالا و پایین وجود دارد. پس در این منشور  $12 = 6 + 6$  جفت یال متناظر وجود دارد.

سوال ۲۵ گزینه ۴



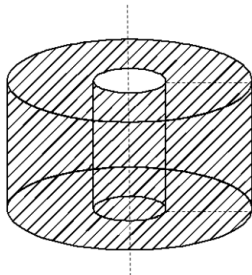
مساحت هر مثلث برابر نصف حاصل ضرب ارتفاع در قاعده است. چون قاعده ی  $BC$  در تمام این مثلث ها ثابت است. پس کافی است طول ارتفاع وارد بر  $BC$  نیز در این مثلث ها یکسان باشد. به عبارت دیگر فاصله ی رأس سوم این مثلث ها از ضلع  $BC$  باید یکسان باشد (برابر فاصله ی  $A$  از  $BC$ ) که در این صورت رأس سوم روی دو خط  $d$  و  $d'$  (موازی با  $BC$ ) واقع میشود



سوال ۲۶ گزینه ۴



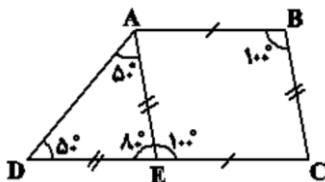
شکل فضایی ایجاد شده مطابق شکل زیر استوانه ای است که درون آن یک استوانه خالی است.



سوال ۲۷ گزینه ۴



از  $A$  خطی موازی  $BC$  رسم میکنیم تا  $CD$  را در  $E$  قطع کند.



چهار ضلعی  $ABCE$  متوازی الاضلاع است پس ضلع های روبه رو هم اندازه هستند و زاویه های روبه رو برابر از طرفی داریم پس  $CD = AB + BC$  پس داریم:

$$\begin{cases} CD = DE + EC \\ AB = EC \end{cases} \Rightarrow CD = DE + AB \Rightarrow BC = DE = AE$$

پس مثلث  $ADE$  متساوی الساقین است پس:  $\widehat{ADE} = \widehat{EAD} = 50^\circ$

از طرفی زاویه های  $A$  و  $D$  مکمل هستند پس:  $\widehat{DAB} = 130^\circ$

### سوال ۲۸ گزینه ۲



می دانیم اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آنها روی یک خط راست باشد نسبت مساحت های آنها برابر نسبت اندازه قاعده های آنهاست. بنابراین داریم:

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} = \frac{BD}{BC} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{S_{AED}}{S_{ABD}} = \frac{AE}{AB} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

$$\frac{S_{DEF}}{S_{AED}} = \frac{FD}{AD} = \frac{1}{2} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{(1), (2), (3)} & \frac{S_{ABD}}{S_{ABC}} \times \frac{S_{AED}}{S_{ABD}} \times \frac{S_{DEF}}{S_{AED}} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{DEF}}{S_{ABC}} = \frac{1}{5} \end{aligned}$$

### سوال ۲۹ گزینه ۲



میدانیم در هر لوزی قطر ها منصف یکدیگرند. پس مطابق فرض داریم:

$$AC = 4BD \Rightarrow 2OA = 4(2OB) \Rightarrow OA = 4OB$$

در مثلث قائم الزاویه  $AOB$  داریم :

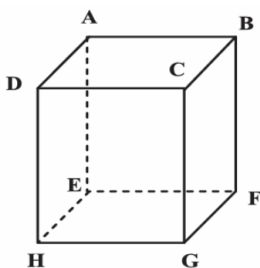


$$\begin{aligned} AB^2 &= OA^2 + OB^2 \Rightarrow (2\sqrt{17})^2 = (4OB)^2 + OB^2 \\ &\Rightarrow 4(17) = 17OB^2 \Rightarrow OB^2 = 4 \\ &\Rightarrow OB = 2, \quad OA = 4 \times 2 = 8 = \frac{AC \times BD}{2} = \frac{16 \times 4}{2} = 32 \text{ مساحت لوزی} \end{aligned}$$

سوال ۳۰ گزینه ۲



تنها گزاره های «پ» و «ت» همواره درست هستند. به عنوان مثال نقض برای گزاره های «الف» و «ب»  
به مکعب شکل زیر دقت کنید.



در این مکعب دو صفحه  $DCGH$  و  $CBFG$  هر دو بر صفحه  $ABCD$  عمود هستند ولی با یکدیگر موازی نیستند. از طرفی دو خط  $BC$  و  $DC$  بر خط  $CG$  عمودند ولی با یکدیگر موازی نیستند.

## فیزیک

### سوال ۳۱ گزینه ۲



به روش تبدیل زنجیره ای حجم آب را بدست می آوریم:

$$I) \text{ حجم آب} = ۴ \text{ گالن} \times \left( \frac{۴/۵ L}{۱ \text{ گالن}} \right) \left( \frac{۱۰^۳ \text{ cm}^۳}{۱ L} \right) = ۱۸۰۰۰ \text{ cm}^۳$$

$$II) \text{ حجم استوانه } V = A.h = \pi(r_2^2 - r_1^2)h = ۳(۳۶ - ۶)۲۰ = ۱۸۰۰ \text{ cm}^۳$$

$$\text{تعداد استوانه لازم} = \frac{\text{حجم آب}}{\text{حجم استوانه}} = \frac{۱۸۰۰۰}{۱۸۰۰} = ۱۰$$

### سوال ۳۲ گزینه ۲



$$V_{\text{کل}} = \frac{۴}{۳} \pi r^۳ = \frac{۴}{۳} \times ۳ \times ۱۲۵ = ۵۰۰ \text{ cm}^۳$$

$$V_{\text{توپر}} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V_{\text{توپر}}} \Rightarrow ۲/۸ = \frac{۸۴۰}{V_{\text{توپر}}} \Rightarrow V_{\text{توپر}} = ۳۰۰ \text{ cm}^۳$$

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{کل}} - V_{\text{توپر}} = ۵۰۰ - ۳۰۰ = ۲۰۰ \text{ cm}^۳$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{کل}}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰۰}{۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۴۰\%$$

### سوال ۳۳ گزینه ۴



از برابر قرار دادن فشار در نقاط هم تر از یک مایع میتوان نوشت

$$P_{\text{مخزن}} + \rho gh = \frac{mg}{A} + P_0$$

$$P_{\text{مخزن}} - P_0 = \frac{mg}{A} - \rho gh \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = \frac{۰/۲ \times ۱۰}{۱۰ \times ۱۰^{-۴}} - ۸۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱$$

$$P_{\text{مخزن}} = ۱۲۰۰ \text{ Pa}$$

### سوال ۳۴ گزینه ۱



ابتدا محاسبه میکنیم که فشار حاصل از  $27\text{ cm}$  آب معادل با چند سانتی متر جیوه است:

$$P_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 27 = 13/5 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2\text{ cm}$$

بنابراین با افزودن  $2\text{ cm}$  جیوه در مجموع  $h' = 2 + 8 = 10\text{ cm}$  جیوه در ظرف خواهیم داشت و فشار کل وارد بر کف ظرف برابر است با:

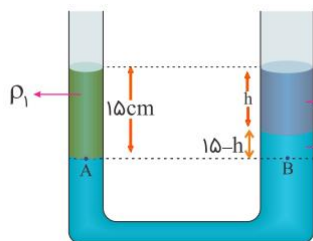
$$P_{\text{کل}} = \rho_{\text{جیوه}} g h' + P_0 = 13500 \times 10 \times \frac{10}{100} + 10^5$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = 0/135 \times 10^5 + 10^5 = 1/135 \times 10^5\text{ Pa} = 113500\text{ Pa}$$

### سوال ۳۵ گزینه ۳



با استفاده از رابطه فشار شاره ها و به کارگیری آن در نقاط هم فشار یک لوله  $U$  شکل داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 g (15) = \rho_2 g (15 - h) + \rho_3 g h$$

$$1 \times 15 = 2/5 (15 - h) + 0/5 h$$

$$1 \times 15 = \frac{5}{5} (15 - h) + \frac{1}{5} h \Rightarrow 30 = 5(15 - h) + h$$

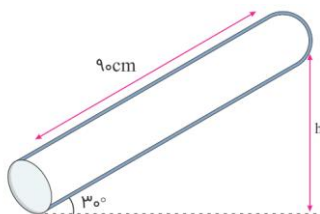
$$\Rightarrow 30 = 75 - 5h + h \Rightarrow 4h = 45$$

$$\Rightarrow h = 11/25\text{ cm} \Rightarrow V = Ah = 2 \times 11/25 = 22/5\text{ cm}^3$$

$$m = \rho_3 V = 0/5 \times 22/5 = 11/25\text{ g}$$



سوال ۳۶ گزینه ۴



ارتفاع فضای خالی بالای لوله برابر است با

$$h = \frac{V}{A} = \frac{60 \text{ cm}^3}{4 \text{ cm}^2} = 15 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع ستون جیوه که برابر فشار هوا است برابر میشود با

$$h = 90 - 15 = 75 \text{ cm} \Rightarrow P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

وقتی لوله بصورت کج در ظرف قرار میگیرد ارتفاع ستون جیوه ( $h$ ) برابر است با

$$h = L \sin 30^\circ = 90 \times \frac{1}{2} = 45 \text{ cm}$$

به این ترتیب فشار ته لوله ( $P$ ) را میتوان حساب نمود

$$P + P_h = P_0 \Rightarrow P = P_0 - P_h = 75 - 45 = 30 \text{ cmHg}$$

حال فشار وارد بر ته لوله را بر حسب پاسکال حساب میکنیم

$$\frac{75 \text{ cmHg}}{30 \text{ cmHg}} = \frac{10^5 \text{ Pa}}{x} \Rightarrow x = \frac{30 \times 10^5}{75} = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

بنا به رابطه  $P = \frac{F}{A}$  میتوان نیروی وارد بر ته لوله را حساب کرد

$$\Rightarrow F = P A = 4 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-2} = 16 \text{ N}$$

### سوال ۳۷ گزینه ۲



در شکل ۱ نیروی شناوری بیشتر از وزن است و در شکل ۲ نیروی وزن بیشتر از نیروی شناوری است  
 $F < W$  چون چرم قطعه ها یکسان است.

حجم مایع جابه جاشده بیشتر است :  $V$

$$۱) mg < F = \rho V g$$

$$۲) mg > F = \rho V g$$

### سوال ۳۸ گزینه ۱



$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = \lambda \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} = \lambda \times 10^{-3} \times 10^6 \text{ cm}^3/\text{s} = \lambda 000 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = A.v \Rightarrow \lambda 000 = 5 \times v \Rightarrow v = 1600 \text{ cm/s} = 16 \text{ m/s}$$

### سوال ۳۹ گزینه ۱



سطح زیر  $x - F$  (نیرو- مکان) برابر کار ( $W$ ) است.

$$W_t = S_t = S_1 + S_2 = (30 \times 45) + [(45 - 30) \times (-15)]$$

$$= (1350) + [15 \times (-15)] \Rightarrow W_t = 1350 - 225 = 1125 \text{ J}$$

### سوال ۴۰ گزینه ۴



با استفاده از قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$۱۲۶ \frac{\text{km}}{\text{h}} \div ۳/۶ = ۳۵ \text{m/s}$$

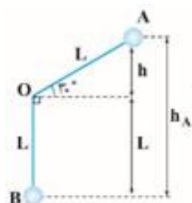
$$W_t = \Delta K \Rightarrow ۲۴ \times ۱۰^۳ = \frac{1}{2} \times ۶۰ \times (v_B^2 - ۳۵^2) \Rightarrow ۸۰۰ = v_B^2 - ۱۲۲۵$$

$$\Rightarrow v_B = ۴۵ \text{m/s} = ۱۶۲ \text{km/h}$$

### سوال ۴۱ گزینه ۲



در نقطه دلخواه مسیر حرکت که قسمتی از یک دایره به شعاع  $L$  و مرکز  $O$  است. علاوه بر نیروی وزن نیروی کشش ( $T$ ) نیز به وزنه  $m$  اعمال می شود ولی چون نیروی کشش همواره بر مسیر حرکت عمود است و کاری روی وزنه انجام نمیدهد؛ پس تنها نیرویی که روی وزنه کار انجام میدهد نیروی وزن است و انرژی مکانیکی وزنه پایسته میماند.



$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

$$h_A = L + h = L + \frac{L}{3} = \frac{4}{3}L$$

$$\Rightarrow 0 + mg \times \frac{4}{3}L = \frac{1}{2}mv_B^2 + 0 \Rightarrow v_B^2 = \frac{8}{3}gL \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{8}{3}gL}$$

### سوال ۴۲ گزینه ۱



$$W_{fk} = E_B - E_A = (mgh_B + \frac{1}{2}mv^2) - mgh_A \Rightarrow -50 = (5 \times 10 \times 2 + \frac{1}{2} \times 5v^2)$$

$$-50 \times 10 \times 9.8 \Rightarrow v = 6 \text{ m/s}$$

### سوال ۴۳ گزینه ۱



مسیر AB بدون اصطکاک است. بنابراین

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$\left. \begin{aligned} E_B = E_A = mgh = 2 \times 10 \times 4 = 80 \text{ J} \\ W_{f_{BC}} = 50 \text{ J} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_C - E_B = W_{f_{BC}}$$

برای محاسبه انرژی در نقطه C میتوان نوشت

$$\Rightarrow E_C - 80 = -50 \Rightarrow E_C = 30 \text{ J}$$

در مسیر CD چون انرژی مکانیکی پایسته است میتوان نوشت

$$E_D = E_C \Rightarrow mgh_D = 30 \text{ J} \Rightarrow 2 \times 10 \times h_D = 30 \Rightarrow h_D = 1.5 \text{ m}$$

با توجه به کار نیروی اصطکاک در مسیر BC برای تعیین این نیرو داریم

$$W_{f_{BC}} = 50 \text{ J} \Rightarrow f_{BC} \times 5 = 50 \Rightarrow f_{BC} = 10 \text{ N}$$

جسم در برگشت از نقطه D به نقطه C اتلاف انرژی ندارد و در مسیر با اصطکاک CB خواهیم داشت

$$W_f = 30 \text{ J} \Rightarrow f \times d = 30 \Rightarrow 10 \times d = 30 \Rightarrow d = 3 \text{ m}$$

جسم در فاصله ۳ متری از نقطه C و ۲ متری از نقطه B می ایستد.

#### سوال ۴۴ گزینه ۴



$$P = \frac{U}{\Delta t} \Rightarrow 5 \times 10^3 = \frac{U_{\text{ورودی}}}{20 \times 60} \Rightarrow U_{\text{ورودی}} = 6 \times 10^6 \text{ J}$$

$$Ra = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \Rightarrow 80 = \frac{U_{\text{خروجی}}}{6 \times 10^6} \times 100 \Rightarrow U_{\text{خروجی}} = 4.8 \times 10^6 \text{ J}$$

$$U = mgh \Rightarrow 4.8 \times 10^6 = m \times 10 \times 100 \Rightarrow m = 4.8 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho = \frac{4.8 \times 10^3}{1/2} = 9600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \rho = 9.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

### سوال ۴۵ گزینه ۱

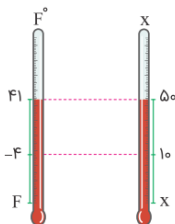


رابطه بین دمای سلسیوس و فارنهایت به صورت  $F = \frac{9}{5}\theta + 32$  است. پس ابتدا دماهای سلسیوس را به فارنهایت تبدیل میکنیم

$$\theta_1 = 5^\circ\text{C} \Rightarrow F_1 = 41^\circ\text{F}$$

$$\theta_2 = -20^\circ\text{C} \Rightarrow F_2 = -4^\circ\text{F}$$

حالا با در نظر گرفتن یک تناسب ساده ریاضی بین دماسنج فارنهایت و دماسنج مورد نظر سؤال رابطه ای بین مقیاسهای دمای آنها پیدا میکنیم



$$\frac{50 - 10}{50 - X} = \frac{41 - (-4)}{41 - F} \Rightarrow \frac{40}{50 - X} = \frac{45}{41 - F}$$

$$\xrightarrow{F=X} 9(50 - F) = 4(41 - F) \Rightarrow 450 - 9F = 164 - 4F \Rightarrow 450 - 164 = 9F - 4F \Rightarrow 286 = 5F \Rightarrow F = 57.2$$

### سوال ۴۶ گزینه ۳



گام اول

الف) ضریب انبساط طولی  $2 \times 10^{-5} K^{-1}$  است  $\leftarrow \alpha = 2 \times 10^{-5} K^{-1}$

ب) دمای حلقه را  $50^\circ$  درجه سلسیوس افزایش دهیم  $\Delta\theta = 50^\circ \xrightarrow{\Delta\theta = \theta T} \Delta T = 50 K$

ج) قطر حلقه چند درصد افزایش می یابد؟  $\frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = ?$

گام دوم

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

با توجه به رابطه  $\Delta L = L_1 \alpha \Delta T$  میتوان میزان افزایش درصد قطر را به دست آورد:

$$\begin{aligned}\Delta L &= L_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = \frac{L_1 \alpha \Delta T}{L_1} \times 100 \\ &= \alpha \Delta T \times 100 = 2 \times 10^{-5} \times 50 \times 100 = 0.1\%\end{aligned}$$

### سوال ۴۷ گزینه ۲



$$\begin{aligned}\Delta V &= (\beta - 3\alpha) V_1 \Delta \theta \\ 4/7 &= (5 \times 10^{-6} - 3 \times 10^{-5}) \times 200 \Delta \theta \\ 4/7 &= 4/7 \times 10^{-6} \times 200 \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}\end{aligned}$$

### سوال ۴۸ گزینه ۳



دمای تعادل را  $\theta_e$  فرض میکنیم: (آب گرما از دست داده و آلومینیوم گرما گرفته است.)

$$\begin{aligned}m_W c_W (\Delta \theta)_W &= m_{Al} c_{Al} (\Delta \theta)_{Al} \Rightarrow m_W c_W (\theta_e - \theta_i) = m_{Al} c_{Al} (\theta_e - \theta'_i) \\ \Rightarrow \theta_e &= \frac{0/3 \times 4200 \times 70 + 0/12 \times 900 \times 20}{0/3 \times 4200 + 0/12 \times 900} = 66^\circ \text{C} \\ \Rightarrow \theta_e &= 273 + 66 = 339 \text{ K}\end{aligned}$$

### سوال ۴۹ گزینه ۴



گام اول

الف) به مقداری یخ با دمای صفر درجه سلسیوس گرما میدهیم تا تبدیل به آب ۲۰ درجه سلسیوس شود

$$\theta_1 = 0^\circ \text{C} , \theta_2 = 20 \leftarrow$$

$$\text{ب) چند درصد گرمای داده شده صرف ذوب یخ شده است؟} \quad \frac{Q_1}{Q} \times 100 = ?$$

گام دوم

پاسخنامه آزمون ۱۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

آب ۲۰ درجه  $\xrightarrow{Q_2}$  آب صفر درجه  $\xrightarrow{Q_1}$  یخ صفر درجه

با توجه به اینکه درصد گرمای صرف شده برای ذوب یخ خواسته شده است باید ابتدا کل گرمای صرف شده برای تبدیل یخ به آب ۲۰ درجه را محاسبه کنیم و سپس مقدار درصد گرمای تبدیل حالت یخ به مایع را بر آن تقسیم نماییم؛ بنابراین:

$$\begin{cases} Q = Q_1 + Q_2 \\ Q_1 = mL_f \\ Q_2 = mc\Delta\theta \\ L_f = 336 \text{ kJ/kg} \\ c_W = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C} = 4/2 \text{ J/g}^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q = mL_f + mc\Delta\theta \Rightarrow Q = m \times 336 + m \times 4/2 \times (20 - 0) = m \times 420 \text{ J}$$

$$\frac{Q_1}{Q} \times 100 = \frac{m \times L_f}{m \times 420} \times 100 = \frac{336}{420} \times 100 = 80\%$$

### سوال ۵۰ گزینه ۳



گرمایی که بخشی از بخار آب از دست میدهد باعث افزایش دمای آب میشود و برای آن میتوان طرح واره زیر را رسم کرد

$$\text{بخار } 100^\circ\text{C} \xleftarrow[Q_2]{\text{میعان}} \underbrace{\text{بخار و آب } 100^\circ\text{C} + \text{آب } 100^\circ\text{C}}_{\text{تعادل گرمایی}} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 55^\circ\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$\Rightarrow mc\Delta\theta - m'L_V = 0 \quad (m' \text{ بخار میعان شده است})$$

$$\Rightarrow m \times 4/2 \times 45 - 42 \times 2250 = 0 \Rightarrow m \times 4/2 \times 45 = 42 \times 2250 \Rightarrow m = 500 \text{ g}$$

### سوال ۵۱ گزینه ۳



$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = 102 + 273 = 375 \text{ K}$$

در فرآیند هم فشار چگالی با دمای مطلق نسبت عکس دارد

$$PV = nRT \Rightarrow P \frac{m}{\rho} = nRT \Rightarrow \rho \propto \frac{1}{T}$$

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{300K}{375K} = \frac{4}{5}$$

$$\text{درصد کاهش چگالی} : \left(1 - \frac{\rho_2}{\rho_1}\right) \times 100 = \left(1 - \frac{4}{5}\right) \times 100 = 20\%$$

### سوال ۵۲ گزینه ۳



می دانیم در فرایند بی در رو گرما مبادله نمی شود پس

$$Q_2 = 0, \Delta U_2 = W_2$$

در فرایند هم دما انرژی درونی صفر است پس

$$\Delta U_1 = 0 \Rightarrow Q_1 = -W_1$$

در فرایندها حجم کاهش یافته است پس داریم

$$W_1 > 0 \Rightarrow Q_1 < 0$$

### سوال ۵۳ گزینه ۳



گام اول: نقاط A و C هم دما هستند زیرا  $p_C V_C = 1 \times 4 = 4$  و  $p_A V_A = 2 \times 2 = 4$  پس تغییر انرژی درونی از C تا A صفر است.

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{\Delta n_{AC}=0} Q_{CBA} = -W_{CBA}$$

گام دوم: اندازه کار فرایند CB برابر صفر است پس داریم

$$W_{CBA} = W_{BA} = 2 \times 2 \times 10^2 = 400 \text{ J}$$

گام سوم: گرمای چرخه برابر منفی کار چرخه است



$$Q_{CBA} = -400 \text{ J}$$

$$Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}} = -2 \times 2 \times 10^2 = -200 \text{ J}$$

گام چهارم:

$$\frac{|Q_{\text{چرخه}}|}{|Q_{CBA}|} = \frac{200}{400} = \frac{1}{2}$$

### سوال ۵۴ گزینه ۴



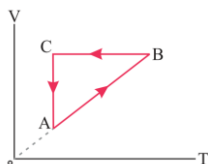
فرایندها را تک تک بررسی و رسم میکنیم:

فرایند  $AB$  انبساط هم فشار است پس در نمودار  $V - T$  باید خط مبدا گذر باشد.

فرایند  $BC$  هم حجم است و دما و فشار در آن کاهش می یابد.

فرایند  $AC$  هم دما است و باید موازی محور  $V$  رسم شود.

بنابراین گزینه (۴) درست است.



### سوال ۵۵ گزینه ۳



طبق رابطه  $n = \frac{m}{M}$  و رابطه جرم گاز خارج شده داریم

$$\left. \begin{aligned} n_1 &= \frac{m_1}{M} \Rightarrow n_1 M = m_1 \\ n_2 &= \frac{m_2}{M} \Rightarrow n_2 M = m_2 \\ m_2 &= \frac{4}{5} m_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{4}{5} \Rightarrow n_2 = \frac{4}{5} n_1$$

تغییر مول گاز برابر است با:

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$n_1 - n_2 = \frac{P_1 V_1}{RT_1} - \frac{P_2 V_2}{RT_2} \Rightarrow n_1 - \frac{f}{\omega} n_1 = \frac{P_1 V_1}{RT_1} - \frac{P_2 V_2}{RT_2}$$

$$\xrightarrow{n_1 = \frac{P_1 V_1}{RT_1}} \frac{1}{\omega} \left( \frac{P_1 V_1}{RT_1} \right) = \frac{P_1 V_1}{RT_1} - \frac{P_2 V_2}{RT_2} \Rightarrow \frac{P_2 V_2}{RT_2} = \frac{f}{\omega} \left( \frac{P_1 V_1}{RT_1} \right)$$

$$\xrightarrow{V_1 = V_2} \frac{P_2}{T_2} = \frac{f}{\omega} \left( \frac{P_1}{T_1} \right) \Rightarrow P_2 = \frac{f}{\omega} \frac{P_1 T_2}{T_1}$$

صورت سوال فشار پیمانه ای حالت اول را داده پس

$$P_2 = \frac{f}{\omega} \times \frac{(3 \times 10^5 + 10^5) \times 300}{320} = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$$

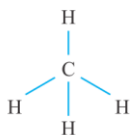
$$P_{\text{پیمانه ای}} = P_2 - P_0 = 3 \times 10^5 - 10^5 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

## شیمی

### سوال ۵۶ گزینه ۲



گشتاور دو قطبی متان، همانند گشتاور دو قطبی کربن دی سولفید برابر صفر است. این به دلیل ساختار متقارن هر دو مولکول است.



ناقطبی



ناقطبی

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱: نادرست - ترتیب انحلال پذیری گازها:



نکته:  $CO_2$  چون در آب انحلال پذیری شیمیایی دارد برای همین انحلال پذیری آن بیشتر از  $NO$  است.

گزینه ۳: نادرست - انحلال پذیری همه نمکها با افزایش دما افزایش نمی یابد برخی نمکها مانند  $Li_2SO_4$  با افزایش دما انحلال پذیری کمتری دارند.

گزینه ۴: نادرست - انتقال پیام های عصبی بدون وجود یون پتاسیم انجام نمیشود (نه اینکه به کندي انجام شود).

### سوال ۵۷ گزینه ۱



غلظت اولیه محلول ۱ مولار است با ۲۰ درصد کاهش غلظت مولی غلظت برابر است با:

$$۱ M \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۰/۲ M \text{ کاهش غلظت}$$

$$\text{غلظت نهایی} = ۱ M - ۰/۲ M = ۰/۸ M$$

با استفاده از رابطه رقیق سازی حجم نهایی ( $V_۲$ ) محلول را به دست می آوریم.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$۱ \times ۰/۵ = ۰/۸ \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{۰/۵}{۰/۸} = ۰/۶۲۵ L = ۶۲۵ mL$$

حجم آب اضافه شده از تفاوت بین حجم نهایی و حجم اولیه به دست می آید.

$$\text{حجم آب مقطر مورد نیاز} = ۶۲۵ - ۵۰۰ = ۱۲۵ mL = ۰/۱۲۵ L$$

برای محاسبه درصد کاهش غلظت با یکای گرم بر لیتر در ابتدا غلظت ابتدایی و نهایی را بر حسب گرم بر لیتر به دست آورده و بعد تفاوت این دو غلظت را بر غلظت اولیه تقسیم میکنیم:

$$C_1 (g/L) = M_1 \times \text{جرم مولی} = ۱ mol/L \times ۴۰ g/mol = ۴۰ g/L$$

$$C_2 (g/L) = M_2 \times \text{جرم مولی} = ۰/۸ mol/L \times ۴۰ g/mol = ۳۲ g/L$$

$$\text{درصد کاهش غلظت} = \frac{۴۰ - ۳۲}{۴۰} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$$

راه حل تستی قسمت دوم سؤال :

غلظت با واحد  $g/L$  از رابطه  $(g/mol)$  جرم مولی  $\times M(mol/L) = C(g/L)$  به دست میآید از آنجایی که جرم مولی یک مقدار ثابت است پس  $C(g/L)$  با  $M(mol/L)$  رابطه مستقیم دارد. اگر غلظت مولی ۲۰ درصد کاهش یابد غلظت بر حسب  $g/L$  نیز دقیقاً ۲۰ درصد کاهش خواهد یافت.

### سوال ۵۸ گزینه ۴



از اطلاعات سؤال نتیجه میگیریم که وجود رسوب در کنار محلول نشان میدهد که محلول در حالت سیر شده قرار داشته است و هم چنین انحلال گرماگیر است.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱ نادرست -  $I_2$  ناقطبی است و انحلال ناچیزی در آب دارد.

گزینه ۲ نادرست - وجود رسوب نشان دهنده یک محلول سیر شده است نه محلول فراسیر شده محلول فراسیر شده محلول ناپایداری است که بیش از مقدار انحلال پذیری ماده در خود حل کرده و هیچ رسوبی ندارد.

گزینه ۳ نادرست -  $Ca_3(PO_4)_2$  در آب نامحلول است و  $KNO_3$  انحلال پذیری آن با افزایش دما به شدت افزایش می یابد که اطلاعات مسئله این را تأیید نمی کند.

گزینه ۴ درست -  $MgSO_4$  یک ترکیب یونی است و به خوبی در آب حل میشود و انحلالی گرماگیر دارد. از طرفی  $BaSO_4$  یک ترکیب یونی بسیار نامحلول در آب است که رسوب میدهد و با داده های مسئله هم خوانی ندارد.

### سوال ۵۹ گزینه ۱



عنصر  $Y_{(34Se)}^{3+}$  نافلز گروه ۱۶ است که با گرفتن ۲ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود یعنی  $Kr^{36}$  می رسد.

بررسی سایر گزینه ها

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

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

گزینه ۴: عنصر  ${}_{32}^{72}\text{Ge}$  شبه فلز گروه ۱۴ است که فاقد یون پایدار بوده و با گرفتن یا از دست دادن الکترون به یون پایدار تبدیل نمی شود.  $\text{Ge}$  فقط با اشتراک الکترون با سایر عناصر به آرایش پایدار دست می یابد.

### سوال ۶۰ گزینه ۲



جرم الکترون نسبت به جرم اتم بسیار ناچیز و قابل صرف نظر است بنابراین جرم یک مول اتم  $\text{Rb}$  با تقریب خوبی برابر جرم یک مول یون  $\text{Rb}^+$  است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: همان طور که جرم یک مول  $\text{Zn}$  با جرم یک مول  $\text{Cu}$  برابر نیست جرم یک مول  $\text{Zn}^{2+}$  نیز با جرم یک مول  $\text{Cu}^+$  برابر نیست.

گزینه ۳: شمار اتم ها در یک مول سدیم با شمار اتمها در یک مول کلسیم برابر است.

گزینه ۴:

$$\text{جرم آرگون} = 1/5 \text{ mol} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 40 \text{ g Ar}$$

$$\text{جرم آلومینیم} = 1/806 \times 10^{24} \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}} \times \frac{27 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 41 \text{ g Al}$$

جرم نمونه آلومینیم بیشتر است.

### سوال ۶۱ گزینه ۱



انحلال پذیری نمک  $\text{KNO}_3$  در دمای  $20^\circ\text{C}$  برابر  $30$  گرم حل شونده در  $100$  گرم آب است.

$$? \text{ mol KNO}_3 = 30 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} = 0/297$$

$$130 = 100 + 30 = \text{جرم حلال} + \text{جرم حل شونده} = \text{جرم محلول}$$

$$? \text{ L KNO}_3 = 130 \text{ g KNO}_3 \times \frac{\text{محلول } 1 \text{ cm}^3 \text{ KNO}_3}{2/1 \text{ g KNO}_3 \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} = 0/062$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0/297}{0/062} = 4/79 \simeq 4/8$$

#### سوال ۶۲ گزینه ۴



با افزایش ارتفاع هواکره رقیق تر میشود و در نتیجه فشار هوا و فشار جزئی گاز اکسیژن کاهش مییابد اما این کاهش فشار به صورت خطی نیست بلکه رابطه ای نمایی (غیر خطی) دارد فشار در نزدیکی سطح زمین سریع تر کاهش می یابد و با افزایش ارتفاع آهنگ کاهش آن کمتر میشود.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱: مولکول های زیستی اصلی شامل کربوهیدرات ها لیپیدها پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها هستند و اکسیژن جزء اصلی ساختار همگی آنهاست.

گزینه ۲: بخش عمده ای از هواکره را گاز نیتروژن و اکسیژن تشکیل میدهد. گاز اکسیژن به شکل مولکولی دو اتمی ( $O_2$ ) در هوا وجود دارد و برای حیات آبزیان و سایر جانداران ضروری است.

گزینه ۳: زغال سنگ عمدتاً از کربن تشکیل شده است اما دارای ناخالصیهایی مانند ترکیبات هیدروژن دار و گوگرد است. در واکنش سوختن کامل با اکسیژن کربن به کربن دی اکسید هیدروژن به آب و گوگرد به گوگرد دی اکسید تبدیل میشود.

#### سوال ۶۳ گزینه ۲

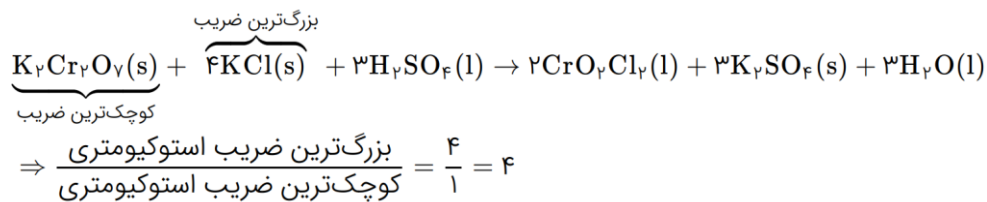


بررسی عبارت های نادرست

آ) نقطه جوش گاز اکسیژن ( $-183^\circ\text{C}$ ) از گاز آرگون ( $-186^\circ\text{C}$ ) بیشتر است.

ت) برخی اکسیدهای نافلزی مانند  $CO$ ،  $NO$  و  $N_2O$  اکسید اسیدی نیستند.

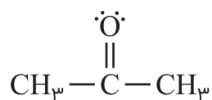
سوال ۶۴ گزینه ۴



سوال ۶۵ گزینه ۳

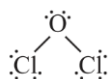
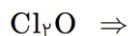


استون:



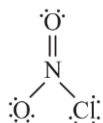
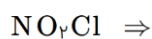
بررسی گزینه ها:

گزینه "۱":



در نتیجه شمار جفت الکترون ناپیوندی = ۸

گزینه "۲":

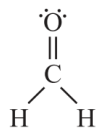
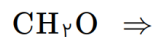


در نتیجه شمار جفت الکترون ناپیوندی = ۸

پاسخنامه آزمون ۲۵ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

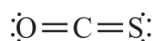
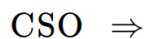
آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

گزینه "۳":



در نتیجه شمار جفت الکترون ناپیوندی = ۲

گزینه "۴":



در نتیجه شمار جفت الکترون ناپیوندی = ۴

سوال ۶۶ گزینه ۳



عناصر  $S$  (گوگرد) و  $O$  (اکسیژن) از عناصر مشترک دو سیاره زمین و مشتری هستند.

سوال ۶۷ گزینه ۳



اگر شکل داده شده را، ۹ خانه مربع شکل کوچک در نظر بگیریم یک خانه مربوط به  $X_1$  و ۸ خانه مربوط به  $X_2$  است. پس با توجه به شکل نسبت مساحت قسمت آبی ( $X_1$ ) به قسمت سفید ( $X_2$ )، ۱ به ۸ میباشد، پس  $F_1 = \frac{1}{9}$  و  $F_2 = \frac{8}{9}$  است.

$$\begin{aligned} M_X &= \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(1 \times 24) + (8 \times 27)}{1 + 8} \\ &= \frac{24 + 216}{9} = \frac{240}{9} = 26\frac{2}{3} \end{aligned}$$



### سوال ۶۸ گزینه ۳



اتم های سدیم با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب بیش از خود (نئون) و اتم های کلر با گرفتن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب هم دوره خود (آرگون) میرسند.

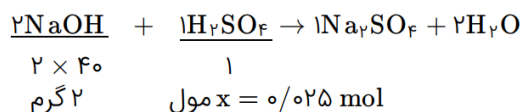
### سوال ۶۹ گزینه ۲



$$C_M = \frac{10aD}{M} \Rightarrow 3 = \frac{10 \times a \times 1/2}{40}$$

$\Rightarrow a = 10\% \text{ NaOH(aq)}$  درصد جرمی

۱۰۰ گرم محلول NaOH  
۲۰  
حل شده ۱۰ g NaOH  
x = ۲ g NaOH



### سوال ۷۰ گزینه ۱



بررسی عبارت های نادرست

الف) مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپهای هیدروژن به صورت  
 $^1\text{H} > ^2\text{H} > ^3\text{H} > ^4\text{H} > ^5\text{H} > ^6\text{H}$  است.

ب) فراوان ترین ایزوتوپ هیدروژن  $^1\text{H}$  است که فاقد نوترون میباشد.

ت) اغلب هسته هایی که نسبت شمار نوترون به پروتونهای آنها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد ناپایدار و پرتوزا است.

### سوال ۷۱ گزینه ۴



طول موج  $410\text{ nm}$  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 ۷۲ گزینه ۱



بررسی گزینه ها

- (۱) گزینه  $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$  :  $\frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصر}} = \frac{14}{3}$
- (۲) گزینه  $\text{Cu}_2\text{SO}_4$  :  $\frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصر}} = \frac{7}{3}$
- (۳) گزینه  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  :  $\frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصر}} = \frac{11}{3}$
- (۴) گزینه  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  :  $\frac{\text{شمار اتم}}{\text{شمار عنصر}} = \frac{9}{3}$

### سوال ۷۳ گزینه ۴



فقط عبارت (پ) درست است. بررسی گزاره ها

- الف) در شکل (I) آب از سمت آب خالص به سمت آب دریا جابه جا میشود پس با گذشت زمان ارتفاع مایع در سمت چپ لوله بالاتر میرود. در شکل (II) محلول سمت چپ غشا رقیق تر است پس آب از سمت چپ به سمت راست جابه جا شده و با گذشت زمان ارتفاع مایع در سمت راست لوله بالا میرود.
- ب) در سمت راست غشا اصلا نمک وجود ندارد و نمکی هم از سمت چپ به راست جابه جا نمیشود پس هیچ وقت غلظت نمک در دو سمت غشا برابر نخواهد شد.
- پ) فرآیند اسمز یک فرآیند خود به خودی است.
- ت) به روش اسمز نمیتوان آب دریا را شیرین کرد برای این کار باید از اسمز معکوس استفاده کرد.

## سوال ۷۴ گزینه ۳



بررسی گزاره های نادرست

الف) فراوانترین یون موجود در آب دریا  $Cl^-$  است که دارای بار منفی است.

پ) در آب دریا آنیون های چند اتمی همچون  $CO_3^{2-}$ ،  $SO_4^{2-}$  و ... نیز مقادیر قابل توجهی دارند.

## سوال ۷۵ گزینه ۴



کربن دی اکسید را میتوان به جای رها کردن در هواکره در مکانهای عمیق و امن در زیر زمین ذخیره و نگهداری کرد. سنگ های متخلخل در زیر زمین میدانهای قدیمی گاز و چاه های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند جاهای مناسبی برای دفن این گاز هستند.