۱- گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

چون جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ حسابی باید از درجهٔ یک باشد بنابراین جملهٔ $n^۲$ باید در مخرج حذف شود. پس:

$$k+۲=۰\Rightarrow k=-۲$$

$$a_n=\frac{۲kn+۱۸}{(k+۲)n^۲+k-۱}\xrightarrow{k=-۲}a_n=\frac{-۴n+۱۸}{-۳}$$

$$a_n=\frac{۴}{۳}n-۶<۰\Rightarrow\frac{۴n}{۳}<۶\Rightarrow n<\frac{۱۸}{۴}$$

$$\Rightarrow n<۴/۵\Rightarrow n\in\{۱,۲,۳,۴\}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۲- گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

$$\left.\begin{array}{l}n=۱\Rightarrow a_۱=b+۳\\ n=۳\Rightarrow a_۳=b+۹\\ n=۷\Rightarrow a_۷=b+۲۱\end{array}\right\},\ a_۱\times a_۷=(a_۳)^۲$$

$$\Rightarrow(b+۲۱)(b+۳)=(b+۹)^۲\Rightarrow b^۲+۲۴b+۶۳=b^۲+۱۸b+۸۱$$

$$\Rightarrow ۶b=۱۸\Rightarrow b=۳$$

$$\Rightarrow a_n=۳n+۳\xrightarrow{n=۲}a_۲=۳\times۲+۳=۹$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱ ۲ ۳ ✓ ۴

۳- گزینهٔ «۴» *(حمید علیزاده)*

$$(\frac{۱}{\cos\alpha}+\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha})(\cos\alpha(۱-\sin\alpha))$$

$$=(\frac{۱+\sin\alpha}{\cos\alpha})\cos\alpha(۱-\sin\alpha)=(۱+\sin\alpha)(۱-\sin\alpha)$$

$$=۱-\sin^۲\alpha=\cos^۲\alpha=k\Rightarrow\sin^۲\alpha=۱-\cos^۲\alpha=۱-k$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱ ۲ ۳ ۴ ✓

تلاشی درمسیر موفقیت

۴- گزینهٔ «۳» (میثم بهرامی‌جویا)

ابتدا هر سه عبارت را به توان ۳ می‌رسانیم.

$$-\sqrt{۲} < \sqrt[۳]{x+\sqrt{۲}} < ۲ \Rightarrow -۲\sqrt{۲} < x+\sqrt{۲} < ۸$$

$$\xrightarrow{-\sqrt{۲}} -۳\sqrt{۲} < x < ۸-\sqrt{۲}$$

$$\begin{cases} -۳\sqrt{۲} \simeq -۴/۲ \\ ۸-\sqrt{۲} \simeq ۶/۶ \end{cases} \Rightarrow -۴/۲ < x < ۶/۶$$

$$x = -۴ , -۳ , \dots , ۶$$

پس دارای ۱۱ مقدار صحیح است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۵- گزینهٔ «۳» (رضا ذاکر)

عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$(۱-\sqrt{۷})^۲ + \frac{۶}{۲+\sqrt{۷}} = ۱-۲\sqrt{۷}+۷+\frac{۶}{\sqrt{۷}+۲}\times\frac{\sqrt{۷}-۲}{\sqrt{۷}-۲}$$

$$= ۸-۲\sqrt{۷}+\frac{۶(\sqrt{۷}-۲)}{۳} = ۸-۲\sqrt{۷}+۲\sqrt{۷}-۴ = ۴$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۶- گزینهٔ «۲» (سیدمحمد سعادت)

با توجه به این‌که عبارت داده شده یک ریشه دارد و علامت در حوالی آن تغییر کرده است، عبارت از درجهٔ اول است.

$$a^۲ - ۴ = ۰ \Rightarrow a^۲ = ۴ \Rightarrow a = \pm ۲$$

$$\begin{cases} a = ۲ \Rightarrow P(x) = ۲x+b \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} & & \frac{-b}{۲} & \\ \hline P(x) & - & ۰ & + \end{array} \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ a = -۲ \Rightarrow P(x) = -۲x+b \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} & & \frac{b}{۲} & \\ \hline P(x) & + & ۰ & - \end{array} \Rightarrow \text{ق ق} \end{cases}$$

$$a = -۲ \Rightarrow \frac{b}{۲} = ۳ \Rightarrow b = ۶ \Rightarrow a+b = -۲+۶ = ۴$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱ ۲✓ ۳ ۴

تلاش دبیر موفقیت

۷- گزینهٔ «۴» *(سجاد داوطلب)*

می‌دانیم رابطهٔ یک معادلهٔ درجه دوم با داشتن مختصات رأس سهمی به‌صورت $y = a(x - x_S)^۲ + y_S$ می‌باشد، لذا در این‌جا داریم:

$$y = -۲(x + ۳m - ۵)^۲ + m + ۲n$$

$x = -۳m + ۵$ (طول رأس سهمی)

$$\Rightarrow -۳m + ۵ = ۲ \Rightarrow -۳m = -۳ \Rightarrow m = ۱$$

$$\xrightarrow[\text{می‌گذرد}]{\text{سهمی از نقطهٔ } (۰,-۱)} -۱ = -۲(۰ + ۳ - ۵)^۲ + ۱ + ۲n$$

$$\Rightarrow -۱ = -۲(۴) + ۱ + ۲n \Rightarrow ۲n = ۶ \Rightarrow n = ۳$$

حال $m = ۱$ و $n = ۳$ را در معادلهٔ سهمی گفته شده جای‌گذاری می‌کنیم و مختصات رأس سهمی را به‌دست می‌آوریم:

$$y = mx^۲ + nx + ۱ \Rightarrow y = x^۲ + ۳x + ۱$$

$$\xrightarrow{\text{مختصات رأس سهمی}} \begin{cases} x_S = \dfrac{-۳}{۲} \\ y_S = \dfrac{۹}{۴} - \dfrac{۹}{۲} + ۱ = \dfrac{۹ - ۱۸ + ۴}{۴} = \dfrac{-۵}{۴} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مختصات رأس سهمی}: \left(\frac{-۳}{۲}, \frac{-۵}{۴}\right)$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۸- گزینهٔ «۲» *(مجتبی نادری)*

ضابطهٔ هر تابع خطی به صورت $f(x) = ax + b$ است.

$$f(۵) = ۲f(-۱) + ۱ \Rightarrow ۵a + b = ۲(-a + b) + ۱$$

$$\Rightarrow ۵a + b = -۲a + ۲b + ۱ \Rightarrow ۷a - b = ۱ \qquad (I)$$

$$f(۲) = ۸ \Rightarrow ۲a + b = ۸ \qquad (II)$$

$$\xrightarrow{(I)\ ,\ (II)} \begin{cases} ۷a - b = ۱ \\ ۲a + b = ۸ \end{cases} \Rightarrow ۹a = ۹ \Rightarrow a = ۱$$

$$۲a + b = ۸ \Rightarrow ۲ + b = ۸ \Rightarrow b = ۶ \Rightarrow f(x) = x + ۶$$

$$\Rightarrow \frac{f(۳)}{f(-۹)} = \frac{۹}{-۳} = -۳$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۹- گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

اگر فقط در تاس اول مضارب ۳ رو شده باشد، داریم:

تاس سوم و تاس دوم و تاس اول

↓ ↓ ↓

۱ تا ۶ به جز ۳,۶ (۴ حالت) | ۱ تا ۶ به جز ۳,۶ (۴ حالت) | ۳ یا ۶ (۲ حالت)

تعداد حالات: $۲\times۴\times۴=۳۲$

به همین صورت چون ممکن است تاس دوم فقط مضارب ۳ بیاید یا تاس سوم فقط مضارب ۳ بیاید، سه حالت کلی داریم.

بنابراین کل حالات ممکن عبارت است از: $۳\times۳۲=۹۶$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمارش- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۱۰- گزینهٔ «۳» *(لیلا مرادی)*

متغیرهای هر سه گزینهٔ «۱»، «۲» و «۴» کمی پیوسته هستند و متغیر گزینهٔ «۳» کمی گسسته است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۶۹)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۱۱- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

ابتدا اعضای مجموعه‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$$A=\left\{\frac{۱}{x}\mid x\in N\right\}=\left\{\frac{۱}{۱},\frac{۱}{۲},\frac{۱}{۳},\frac{۱}{۴},\ldots\right\}$$

$$B=\left\{\frac{x}{۸}\mid x\in N\right\}=\left\{\frac{۱}{۸},\frac{۲}{۸},\frac{۳}{۸},\frac{۴}{۸},\ldots\right\}$$

گزینهٔ (۱): نامتناهی: $A-B=\{\frac{۱}{۳},\frac{۱}{۵},\frac{۱}{۶},\frac{۱}{۷},\frac{۱}{۹},\ldots\}$

گزینهٔ (۲): نامتناهی: $B-A=\{\frac{۳}{۸},\frac{۵}{۸},\frac{۶}{۸},\frac{۷}{۸},\frac{۹}{۸},\frac{۱۰}{۸},\ldots\}$

گزینهٔ (۳): متناهی: $A\cap B=\left\{۱,\frac{۱}{۲},\frac{۱}{۴},\frac{۱}{۸}\right\}$

گزینهٔ (۴): مجموعه‌های A و B نامتناهی هستند و اجتماع هر دو مجموعهٔ نامتناهی، قطعاً نامتناهی است.

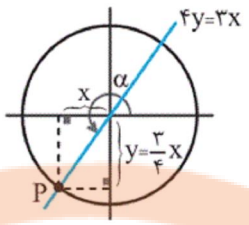
(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۱ ۲ ۳✓ ۴

تلاشی درمسیرموفقیت

۱۲- گزینهٔ «۴» (کتاب آبی)

در دایرهٔ مثلثاتی داریم:



$$\tan\alpha=\frac{y}{x}=\frac{\frac{3}{4}x}{x}=\frac{3}{4}$$

با استفاده از اتحادهای مثلثاتی داریم:

$$1+\tan^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}\Rightarrow\frac{1}{\cos^2\alpha}=1+\frac{9}{16}=\frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow\cos^2\alpha=\frac{16}{25}\xrightarrow[\cos\alpha<0]{\alpha\text{ در ناحیهٔ سوم}}\cos\alpha=-\frac{4}{5}$$

$$\sin^2\alpha=1-\cos^2\alpha=1-\frac{16}{25}=\frac{9}{25}$$

$$\xrightarrow[\sin\alpha<0]{\alpha\text{ در ناحیهٔ سوم}}\sin\alpha=-\frac{3}{5}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha}=\frac{-\frac{3}{5}}{1-\frac{4}{5}}=\frac{-\frac{3}{5}}{\frac{1}{5}}=-3$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۱۳- گزینهٔ «۲» (کتاب آبی)

عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$A=\sqrt[5]{4\sqrt[3]{16}}\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{-4}{3}}=\sqrt[5]{\sqrt[3]{4^3\times16}}\,(2^{-1})^{\frac{-4}{3}}$$

$$=\sqrt[5\times3]{4^3\times4^2}\times2^{\frac{4}{3}}=\sqrt[5\times3]{4^5}\times2^{\frac{4}{3}}=\sqrt[3]{4}\times2^{\frac{4}{3}}$$

$$=4^{\frac{1}{3}}\times2^{\frac{4}{3}}=(2^2)^{\frac{1}{3}}\times2^{\frac{4}{3}}=2^{\frac{6}{3}}=2^2$$

حال حاصل $(2A)^{\frac{-1}{3}}$ را به دست می‌آوریم:

$$(2A)^{\frac{-1}{3}}=(2\times2^2)^{\frac{-1}{3}}=(2^3)^{\frac{-1}{3}}=2^{-1}=\frac{1}{2}=0/5$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۴۸ تا ۶۱)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۱۴- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر مخرج کسر را گویا می‌کنیم:

$$\frac{۲}{\sqrt[۳]{۳}-۱}\times\frac{\sqrt[۳]{۳^۲}+\sqrt[۳]{۳}+۱}{\sqrt[۳]{۳^۲}+\sqrt[۳]{۳}+۱}=\frac{۲(\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱)}{۳-۱}=\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱$$

بنابراین:

$$\frac{۲}{\sqrt[۳]{۳}-۱}-۱=\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}+۱-۱=\sqrt[۳]{۹}+\sqrt[۳]{۳}=\sqrt[۳]{۳}(\sqrt[۳]{۳}+۱)$$

پس حاصل عبارت $\sqrt[۳]{۳}$ برابر $\sqrt[۳]{۳}+۱$ است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۱۵- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

اگر $S(h\ ,\ k)$ رأس یک سهمی باشد، معادله‌ی آن سهمی به‌صورت $y=a(x-h)^۲+k$ است؛ پس در این سؤال، معادله‌ی سهمی به‌صورت $y=a(x+۱)^۲+۹$ است و از آنجا که سهمی از نقطهٔ $(۱\ ,\ ۳)$ می‌گذرد، با جایگذاری مختصات آن در معادلهٔ سهمی، داریم:

$$۱=a(۳+۱)^۲+۹\Rightarrow -۸=۱۶a\Rightarrow a=-\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \text{معادلهٔ سهمی}: y=-\frac{۱}{۲}(x+۱)^۲+۹$$

که در بین گزینه‌ها، فقط نقطهٔ $(-۹\ ,\ ۵)$ در این معادله صدق می‌کند.

$$-۹=\underbrace{-\frac{۱}{۲}(۵+۱)^۲+۹}_{-۱۸}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۱۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

همهٔ عبارت‌ها را به یک طرف نامعادله برده و آن را حل می‌کنیم.

$$\frac{۷x-۸}{x^۲-x-۲}>\frac{x}{x-۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۷x-۸}{x^۲-x-۲}-\frac{x}{x-۲}>۰\Rightarrow \frac{۷x-۸}{(x+۱)(x-۲)}-\frac{x}{x-۲}>۰$$

$$\Rightarrow \frac{۷x-۸-x(x+۱)}{(x+۱)(x-۲)}>۰\Rightarrow \frac{-x^۲+۶x-۸}{(x+۱)(x-۲)}>۰$$

$$\Rightarrow \frac{-(x^۲-۶x+۸)}{(x+۱)(x-۲)}>۰\xrightarrow{\times(-۱)}\frac{(x-۲)(x-۴)}{(x+۱)(x-۲)}<۰$$

$$\Rightarrow \frac{x-۴}{x+۱}<۰\ ,\ x\neq ۲\Rightarrow -۱<x<۴\ ,\ x\neq ۲$$

$$\Rightarrow x\in(-۱\ ,\ ۲)\cup(۲\ ,\ ۴)$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۱ ۲ ۳✓ ۴

تلاشگر در مسیر موفقیت

۱۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

تابع f ثابت است، بنابراین همهٔ مؤلفه‌های دوم با هم برابرند:

$$f=\{(۳\ ,\ n^۲-۲n)\ ,\ (m\ ,\ ۸)\ ,\ (۲n-۵\ ,\ t)\ ,\ (۴\ ,\ ۳m+۲)\}$$

$$\Rightarrow n^۲-۲n=۸=t=۳m+۲$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n^۲-۲n-۸=۰ \Rightarrow (n-۴)(n+۲)=۰ \Rightarrow n=۴, n=-۲ \\ ۳m+۲=۸ \Rightarrow ۳m=۶ \Rightarrow m=۲ \end{cases}$$

اگر $n=۴$ باشد:

$\Rightarrow f=\{(۳\ ,\ ۸)\ ,\ (۲\ ,\ ۸)\ ,\ (۳\ ,\ ۸)\ ,\ (۴\ ,\ ۸)\}$ ← سه عضوی

اگر $n=-۲$ باشد:

$\Rightarrow f=\{(۳\ ,\ ۸)\ ,\ (۲\ ,\ ۸)\ ,\ (-۹\ ,\ ۸)\ ,\ (۴\ ,\ ۸)\}$ ← چهار عضوی

f یک تابع سه عضوی است، پس $n=۴$ قابل قبول است، در نتیجه:

$$m+n+t=۲+۴+۸=۱۴$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۱۸- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

اگر نمودار تابع $y=f(x)$ را دو واحد به سمت xهای منفی انتقال دهیم، x تبدیل به $(x+۲)$ می‌شود و اگر نمودار f را ۹ واحد به طرف yهای منفی انتقال دهیم، از مقادیر y، ۹ واحد کم می‌شود. با این توضیح، معادله‌ی نمودار مورد نظر سؤال به صورت $y=f(x+۲)-۹$ است، داریم:

$$\begin{cases} f(x)=x^۲-x-۳ \\ y=f(x+۲)-۹ \Rightarrow y=(x+۲)^۲-(x+۲)-۳-۹ \end{cases}$$

$$\Rightarrow y=(x^۲+۴x+۴)-(x+۲)-۱۲=x^۲+۳x-۱۰$$

برای آنکه بدانیم نمودار $y=x^۲+۳x-۱۰$ در چه بازه‌ای زیر محور xها قرار می‌گیرد باید نامعادلهٔ $y<۰$ را حل کنیم:

$$x^۲+۳x-۱۰<۰ \Rightarrow (x+۵)(x-۲)<۰ \Rightarrow -۵<x<۲$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳ و ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱✓ ۲ ۳ ۴

۱۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با انتخاب ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه گل از بین ۸ شاخه گل مختلف، طبق اصل جمع خواهیم داشت:

$$\binom{۸}{۴}+\underbrace{\binom{۸}{۵}}_{=\binom{۸}{۳}}+\underbrace{\binom{۸}{۶}}_{=\binom{۸}{۲}}=\frac{۸\times۷\times۶\times۵}{۴\times۳\times۲\times۱}+\frac{۸\times۷\times۶}{۳\times۲\times۱}+\frac{۸\times۷}{۲\times۱}$$

$$=۷۰+۵۶+۲۸=۱۵۴$$

توجه: از تساوی $\binom{n}{k}=\binom{n}{n-k}$ برای ساده‌تر کردن محاسبات استفاده کردیم.

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۲۰- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

در پرتاب دو تاس، فضای نمونه‌ای $n(S)=۶\times۶=۳۶$ عضو دارد.

برای مجموع دو عدد رو شده هم جدول زیر را داریم که حالت‌های مطلوب در آن مشخص شده‌اند.

تعداد حالت‌ها	مجموع دو عدد رو شده
۱	۲
۲	۳
۳	۴
۴	۵
۵	۶
۶	۷
۵	۸
۴	۹
۳	۱۰
۲	۱۱
۱	۱۲

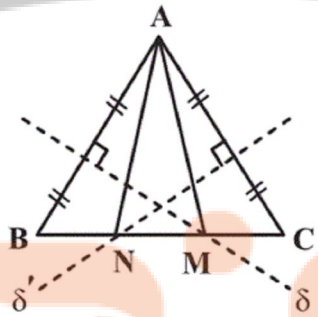
پس:

$$n(A)=۳+۵+۱=۹\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۹}{۳۶}=\frac{۱}{۴}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۲۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*



$$\hat{A}=۸۰^\circ\ ,\ AB=AC\Rightarrow \hat{B}=\hat{C}=\frac{۱۸۰-\hat{A}}{۲}=۵۰^\circ$$

هر نقطهٔ واقع بر عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است، پس:

$$\begin{cases} M\in\delta\Rightarrow MA=MB \\ \Rightarrow B\hat{A}M=\hat{B}=۵۰^\circ\Rightarrow A\hat{M}B=۸۰^\circ \\ N\in\delta'\Rightarrow NA=NC \\ \Rightarrow C\hat{A}N=\hat{C}=۵۰^\circ\Rightarrow A\hat{N}C=۸۰^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow M\hat{A}N=۱۸۰^\circ-(A\hat{M}B+A\hat{N}C)=۲۰^\circ$$

بنابراین، کوچکترین زاویهٔ مثلث AMN زاویهٔ $M\hat{A}N=۲۰^\circ$ است.

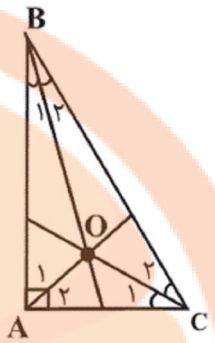
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۱ ۲ ✓ ۳ ۴

۲۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$\hat{B} < \hat{A} \Rightarrow \frac{\hat{B}}{۲} < \frac{\hat{A}}{۲} \Rightarrow \hat{B}_۱ < \hat{A}_۱ \Rightarrow AO < BO$$

$$\hat{C} < \hat{A} \Rightarrow \frac{\hat{C}}{۲} < \frac{\hat{A}}{۲} \Rightarrow \hat{C}_۱ < \hat{A}_۲ \Rightarrow AO < CO$$



$$AC < AB \Rightarrow \hat{B} < \hat{C} \Rightarrow \hat{B}_۲ < \hat{C}_۲ \Rightarrow CO < BO$$

پس هر سه گزینهٔ «۱»، «۲» و «۳» صحیح‌اند.

اما اثبات نادرستی گزینهٔ «۴»: می‌دانیم $A\hat{O}C = ۹۰^\circ + \frac{\hat{B}}{۲}$، پس $A\hat{O}C$ زاویه‌ای منفرجه است، پس در مثلث OAC که دو زاویهٔ دیگر آن حاده هستند، $\hat{O}$ بزرگ‌ترین زاویه و در نتیجه ضلع AC در این مثلث بزرگ‌ترین ضلع است.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

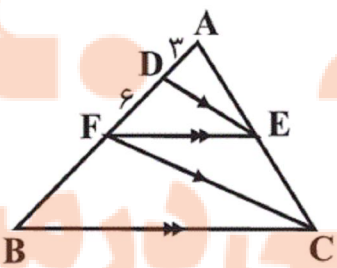
۱ ۲ ۳ ۴✓

۲۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$\overset{\Delta}{AFC} : DE \parallel FC \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{AD}{AF} = \frac{۳}{۳+۶} = \frac{۱}{۳} \quad (*)$$

$$\overset{\Delta}{ABC} : FE \parallel BC \Rightarrow \frac{FE}{BC} = \frac{AE}{AC} \xrightarrow{(*)} \frac{FE}{BC} = \frac{۱}{۳}$$

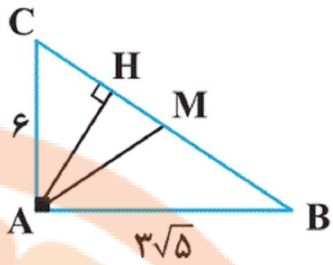
$$\Rightarrow BC = ۳FE$$



(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۲۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*



طبق قضیهٔ فیثاغورس : $BC^۲ = AB^۲ + AC^۲$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{۳۶+۴۵} = \sqrt{۸۱} = ۹ \Rightarrow MC = MB = ۴/۵$$

از طرفی می‌دانیم $AB \times AC = AH \times BC$ ، پس:

$$AH = \frac{AC \times AB}{BC} = \frac{۶ \times ۳\sqrt{۵}}{۹} = ۲\sqrt{۵}$$

در مثلث قائم‌الزاویهٔ ACH داریم:

$$AC^۲ = AH^۲ + HC^۲ \Rightarrow HC^۲ = ۳۶ - ۲۰ = ۱۶ \Rightarrow HC = ۴$$

دریافتیم که طول MC برابر ۴/۵ است پس طول HM برابر است با:

$$HM = MC - HC = ۴/۵ - ۴ = ۰/۵$$

حال نسبت مساحت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{S_{ABC}^{\Delta}}{S_{AMH}^{\Delta}} = \frac{\frac{۱}{۲} \times AH \times BC}{\frac{۱}{۲} \times AH \times HM} = \frac{BC}{HM} = \frac{۹}{۰/۵} = ۱۸$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۲۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

ضلع به طول ۲ از مثلث اول با ضلع به طول ۳ از مثلث دوم و ضلع به طول ۴ از مثلث اول با ضلع به طول ۶ از مثلث دوم متناظر است، زیرا $\frac{۲}{۳} = \frac{۴}{۶}$ و می‌دانیم که در دو مثلث متشابه، نسبت محیط‌ها برابر با نسبت اضلاع متناظر (نسبت تشابه) است، پس:

$$\frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{۴}{۶} = \frac{۲}{۳}$$

(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۱ ۲ ۳✓ ۴

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$(n+1)+\frac{(n+1)(n-2)}{2}=\frac{1}{2}\times\frac{2n(2n-3)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2n+2+n^2-n-2}{2}=\frac{2n^2-3n}{2}$$

$$\Rightarrow n^2+n=2n^2-3n \Rightarrow n^2-4n=0$$

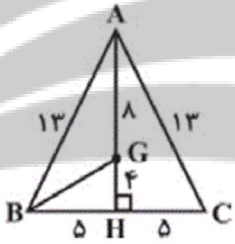
$$\Rightarrow n(n-4)=0 \Rightarrow \begin{cases} n=0 & \text{غیرقابل قبول} \\ n=4 \end{cases}$$

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحهٔ ۵۵)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۲۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل، مثلث مورد نظر متساوی‌الساقین بوده و ارتفاع AH، میانهٔ ضلع BC نیز هست. داریم:



$$\overset{\Delta}{ABH}: AH=\sqrt{AB^2-BH^2}=\sqrt{169-25}=12$$

می‌دانیم که هر سه میانهٔ مثلث درنقطهٔ G (مرکز ثقل مثلث) همرسند. با توجه به شکل داریم:

$$AG=\frac{2}{3}AH=8 \text{ و } GH=4$$

چنان‌چه در مثلث قائم‌الزاویهٔ BHG، قضیهٔ فیثاغورس را بنویسیم، طول BG برابر $\sqrt{41}$ به دست می‌آید. پس رأس A که به فاصلهٔ ۸ از G قرار دارد، دورترین رأس مثلث از G است.

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۱ ۲ ۳✓ ۴

تلاشی درمسیرموفقیت

۲۸- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

$$S=\frac{b}{۲}+i-۱\Rightarrow ۹=\frac{b}{۲}+i-۱\Rightarrow ۲۰=b+۲i\Rightarrow b \text{ زوج}$$

از فرض سؤال خواهیم داشت: $i\geq ۳$ و $b\geq ۵$. پس:

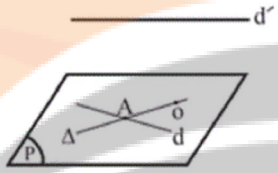
$$۲۰=b+۲i\xrightarrow{b\geq ۵,\ i\geq ۳} b=۶,۸,۱۰,۱۲,۱۴$$

b	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴
i	۷	۶	۵	۴	۳

(هندسه ۱- چندضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۲۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*



صفحهٔ P از نقطهٔ O گذشته و خط d به تمامی در آن قرار دارد، پس هر خطی مانند Δ که از نقطهٔ O گذشته و با d متقاطع باشد، به تمامی در صفحهٔ P قرار می‌گیرد.

چون d' با P هیچ نقطهٔ مشترکی ندارد، نمی‌تواند با خط Δ که به تمامی در صفحهٔ P نیز واقع است نقطهٔ مشترک داشته باشد.

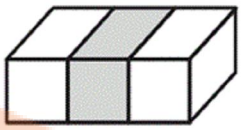
(هندسه ۱- تجسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱ ۲ ۳ ۴ ✓

تلاشی درمسیرموفقیت

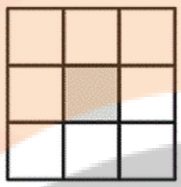
۳۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مکعب‌های کوچکی که در وسط یال‌ها قرار می‌گیرند، دو وجه رنگ شده دارند.



با توجه به اینکه مکعب دارای ۱۲ یال است، پس تعداد این مکعب‌های کوچک برابر ۱۲ می‌باشد.

از طرفی مکعب‌های کوچکی که در وسط وجه‌های مکعب اصلی قرار دارند، دارای تنها یک وجه رنگ شده‌اند. با توجه به اینکه مکعب دارای ۶ وجه است، پس تعداد این مکعب‌های کوچک برابر ۶ است.



در نتیجه اختلاف تعداد این دو دسته از مکعب‌های کوچک، برابر $۶ = ۶ - ۱۲$ است.

(هندسه ۱- تجسم فضایی- صفحهٔ ۹۰)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۳۱- گزینهٔ «۳» *(معصومه افضلی)*

ابتدا حجم منبع آب را به‌دست می‌آوریم:

$$V = ۴\times۲/۴\times۵ = ۴۸m^۳ = ۴۸\times۱۰^۳L$$

حال آهنگ خروج آب را از $\frac{cm^۳}{s}$ به $\frac{L}{min}$ تبدیل می‌کنیم:

$$۱۲۵\frac{cm^۳}{s} = ۱۲۵\frac{cm^۳}{s}\times\frac{۶۰s}{۱min}\times\frac{۱L}{۱۰^۳cm^۳}$$

$$\Rightarrow ۱۲۵\frac{cm^۳}{s} = ۷/۵\frac{L}{min}$$

آهنگ پُر شدن منبع برابر است با: $۷/۵+۱۲/۵ = ۲۰\frac{L}{min}$

زمان پُر شدن منبع بر حسب دقیقه برابر است با:

$$۴۸\times۱۰^۳ \div ۲۰ = ۲۴\times۱۰^۲ min$$

زمان پُر شدن منبع بر حسب ثانیه برابر است با: $۲۴\times۱۰^۲\times۶۰ = ۱۴۴۰۰s$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۳۲- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا حجم ظاهری کره و حجم حفره را محاسبه می‌کنیم تا به‌صورت زیر حجم ماده‌ای که کره از آن ساخته شده و آن‌را حجم واقعی می‌نامیم، بیابیم:

$$V_{\text{کره}} = \frac{۴}{۳}\pi R^۳ = \frac{۴}{۳}\times ۳\times ۱۰^۳ = ۴۰۰۰\text{cm}^۳$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{۴}{۳}\pi r^۳ = \frac{۴}{۳}\times ۳\times ۵^۳ = ۵۰۰\text{cm}^۳$$

$$\Rightarrow V_{\text{کره واقعی}} = ۴۰۰۰ - ۵۰۰ = ۳۵۰۰\text{cm}^۳$$

از طرفی داریم:

$$m_{\text{مایع}} + m_{\text{کره}} = m_{\text{کل}} \Rightarrow \rho_۱ V_{\text{حفره}} + m_{\text{کره}} = ۸۱۰۰$$

$$\xrightarrow[V_{\text{حفره}}=۵۰۰\text{cm}^۳]{\rho_۱=۰/۸\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}} ۰/۸\times ۵۰۰ + m_{\text{کره}} = ۸۱۰۰$$

$$\Rightarrow m_{\text{کره}} = ۷۷۰۰\text{g}$$

اکنون چگالی مادهٔ سازندهٔ کره را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m_{\text{کره}}}{V_{\text{کره واقعی}}} = \frac{۷۷۰۰}{۳۵۰۰} = ۲/۲\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

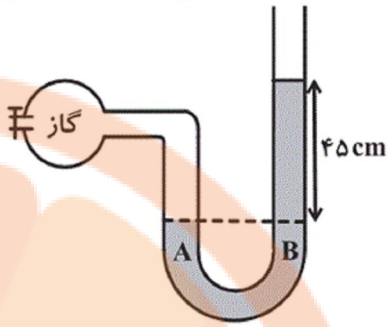
۱ ۲ ۳✓ ۴

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

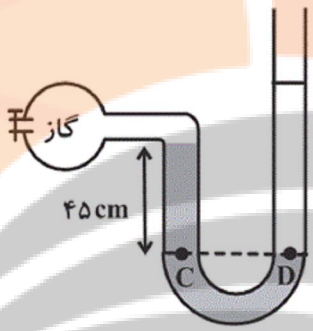
۳۳- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

ابتدا فشار مخزن را در حالت اولیه محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\circ} = ۷۶ + ۴۵ = ۱۲۱\,\text{cmHg}$$



برای اینکه دوباره اختلاف ارتفاع جیوهٔ درون لوله برابر با ۴۵cm شود، باید فشار هوای درون مخزن را کاهش دهیم تا از فشار هوا کمتر گردد. در این حالت داریم:



$$P_C = P_D \Rightarrow P'_{\text{مخزن}} + P_{\text{جیوه}} = P_{\circ} \Rightarrow P'_{\text{مخزن}} = P_{\circ} - P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P'_{\text{مخزن}} = ۷۶ - ۴۵ = ۳۱\,\text{cmHg}$$

آنگاه داریم:

$$\Delta P = P'_{\text{مخزن}} - P_{\text{مخزن}} = ۳۱ - ۱۲۱ = -۹۰\,\text{cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۳۴- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

با توجه به معادلهٔ پیوستگی، در قسمتی که سطح مقطع لوله کم باشد، تندی شاره بیشتر است. پس داریم: $v_B > v_C > v_A$

از طرفی با توجه به اصل برنولی، وقتی تندی شاره افزایش می‌یابد، فشار کاهش می‌یابد.

$$P_B < P_C < P_A$$

پس گزینه‌های «۱» و «۲» نادرست‌اند.

برای گزینهٔ «۳» داریم:

$$A_B v_B = A_C v_C \xrightarrow{A=\pi\frac{d^2}{4}} \frac{d^2}{9} v_B = \frac{d^2}{4} v_C$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{9}{4} v_C = 2/25 v_C$$

در گزینهٔ «۴» داریم:

$$A_C v_C = A_A v_A \Rightarrow \frac{d^2}{4} v_C = d^2 v_A \Rightarrow v_C = 4 v_A$$

پس گزینه «۴» هم نادرست است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۳۵- گزینهٔ «۲» *(بهنام رستمی)*

با استفاده از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار برایند نیروها برابر است با تغییرات انرژی جنبشی. بنابراین داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow 15 + W_{F_2} = \frac{1}{2} \times 0/5 \times 11^2 - \frac{1}{2} \times 0/5 \times 7^2 \Rightarrow W_{F_2} = 3J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

۱ ۲✓ ۳ ۴

تلاشی درمسیرموفقیت

۳۶- گزینهٔ «۱» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

اندازهٔ نیروی اصطکاک را **f**، طول سطح شیب‌دار را برابر با **d** و ارتفاع سطح شیبدار را **h** در نظر می‌گیریم. کار نیروی اصطکاک از **A** تا **B** برابر است:

$$W_f = E_۲ - E_۱ \Rightarrow -fd = (U_۲ + K_۲) - (U_۱ + K_۱)$$
$$\Rightarrow -fd = (mgh + ۰) - (۰ + K_۱) \Rightarrow -fd = mgh - K_۱ \quad (*)$$

کار نیروی اصطکاک در کل مسیر رفت و برگشت برابر است با:

$$K_۳ - K_۱ = -۲fd \qquad (**)$$

از حل دو رابطه خواهیم داشت:

$$K_۳ - K_۱ = ۲mgh - ۲K_۱ \Rightarrow h = \frac{K_۱ + K_۳}{۲mg}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{۱}{۲}m(v_۱^۲ + v_۳^۲)}{۲mg} = \frac{v_۱^۲ + v_۳^۲}{۴g} = \frac{۲۰^۲ + ۱۰^۲}{۴\times ۱۰} = ۱۲/۵m$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۷۳)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۳۷- گزینهٔ «۲» *(سیدجلال میری)*

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توپ وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش قطر توپ بیشتر است و بنابراین ضریب انبساط طولی **A** بیشتر است. در شکل (۲) با افزایش دمای یکسان، توپ از حلقه عبور می‌کند، پس افزایش قطر حلقهٔ **C** بیشتر است. یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. بنابراین:

$$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

۱ ۲ ✓ ۳ ۴

تلاشی درمسیرموفقیت

۳۸- گزینهٔ «۱» *(غلامرضا محبی)*

چون در نهایت مقداری از یخ باقی می‌ماند، یعنی مخلوط آب و یخ در حال تعادل داریم و دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس خواهد بود، اگر m' جرم یخ ذوب شده باشد، داریم:

$$m' = m - ۳۷/۵ \ (g)$$

مقدار گرمایی که جرم m' یخ می‌گیرد تا ذوب شود $(|Q_۱|)$ برابر با مقدار گرمایی است که آب از دست می‌دهد $(|Q_۲|)$ تا به دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس برسد:

$$|Q_۱| = |Q_۲| \xrightarrow{m'=m-۳۷/۵(g)} (m-۳۷/۵)L_F = m_W c|\Delta\theta|$$

$$\xrightarrow{L_F=۳۳۶\frac{kJ}{kg}, c=۴/۲\frac{kJ}{kg.^\circ C}, |\Delta\theta|=۲۰^\circ C}$$

$$(m-۳۷/۵)\times(۳۳۶) = ۷۵۰\times۴/۲\times۲۰$$

$$\Rightarrow m = ۲۲۵g = ۰/۲۲۵kg$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۳۹- گزینهٔ «۲» *(مسعود قره‌فانی)*

می‌دانیم که برای مقدار معینی گاز آرمانی، انرژی درونی با مقدار PV رابطهٔ مستقیم دارد. بنابراین می‌توان گفت:

$$\frac{P_C V_C}{P_A V_A} = \frac{U_C}{U_A} \Rightarrow \frac{P_۱\times۲V_۱}{\frac{۵}{۲}P_۱\times V_۱} = \frac{U_C}{۸۰۰۰}$$

$$\Rightarrow \frac{U_C}{۸۰۰۰} = \frac{۴}{۵} \Rightarrow U_C = ۶۴۰۰J$$

حال می‌توانیم مقدار تغییرات انرژی درونی بین دو نقطهٔ **A** و **C** را محاسبه کنیم:

$$\Delta U_{CA} = U_A - U_C = ۸۰۰۰ - ۶۴۰۰ = ۱۶۰۰J$$

همچنین در فرایند بی‌دررو $Q = ۰$ است، پس طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{CA} = Q_{CA} + W_{CA} \Rightarrow W_{CA} = ۱۶۰۰J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۱ ۲ ✓ ۳ ۴

ترنج تلاش تا تسخیر موفقیت

۴۰- گزینهٔ «۲» *(بابک اسلامی)*

با توجه به رابطهٔ بازدهٔ یک ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \eta = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H} = ۱ - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

طبق صورت سؤال: $|Q_L| = ۰/۵۵ Q_H$

$\eta = ۱ - ۰/۵۵ = ۰/۴۵$ یا ۴۵٪

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۴۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$۲۵\,pm = ۲۵\times۱۰^{-۱۲}\,m = ۲۵\times۱۰^{-۱۲}\times۱۰۰\,cm$$

$$= ۲۵\times۱۰^{-۱۰}\,cm = ۲/۵\times۱۰^{-۹}\,cm$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۴۲- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با توجه به اینکه قطعهٔ فلزی به‌طور کامل در آب فرو رفته است، می‌توان نتیجه گرفت که حجم آبی که درون استوانه بالا آمده است دقیقاً برابر حجم فلز است. با داشتن سطح مقطع استوانه و ارتفاع بالا آمدن آب، حجم قطعه فلز برابر است با:

$$V_{\text{قطعهٔ فلز}} = V_{\text{آب جابه‌جاشده}} = A_{\text{استوانه}} \times h$$

$$= ۱۰\,cm^۲ \times ۱/۲\,cm = ۱۲\,cm^۳$$

با داشتن حجم و جرم قطعه فلز، چگالی آن برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۹۰}{۱۲} = ۷/۵\ \frac{g}{cm^۳}$$

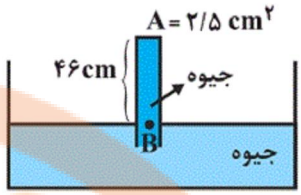
(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۱ ۲ ۳✓ ۴

تلاشی درمسیر موفقیت

۴۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

ابتدا با انتخاب نقطهٔ B روی سطح آزاد جیوه فشار وارد بر انتهای بستهٔ لوله را به‌دست می‌آوریم:



$$P_B = P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{انتهای لوله}}$$

$$\Rightarrow ۷۶ = ۴۶ + P_{\text{انتهای لوله}} \Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} = ۳۰\,\text{cmHg}$$

حال فشار انتهای لوله را بر حسب پاسکال به‌دست می‌آوریم:

$$P_{\text{انتهای لوله}} = \rho g h \xrightarrow[\rho = ۱۳۶۰۰ \frac{kg}{m^۳}]{h = ۳۰\,cm = ۰/۳\,m}$$

$$P_{\text{انتهای لوله}} = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۳ = ۴۰۸۰۰\,Pa$$

نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F = PA \xrightarrow{A = ۲/۵\,cm^۲ = ۲/۵ \times ۱۰^{-۴}\,m^۲}$$

$$F = ۴۰۸۰۰ \times ۲/۵ \times ۱۰^{-۴} = ۱۰/۲\,N$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۴۴- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

در اینجا تندی برحسب سانتی‌متربرثانیه خواسته شده است، بنابراین می‌توان بدون تبدیل یکاها به SI، مسئله را حل کرد، اما دقت کنید که سازگاری یکاها برقرار باشد. در اینجا آهنگ جریان آب $۱۰^۴ \frac{cm^۳}{s}$ داده شده است.

بنابراین در دهانهٔ باریک داریم:

$$\text{آهنگ جریان آب} = A_۲ v_۲ \xrightarrow{A_۲ = ۲۰\,cm^۲} ۲۰ v_۲ = ۱۰^۴$$

$$\Rightarrow v_۲ = \frac{۱۰۰۰}{۲} = ۵۰۰ \frac{cm}{s}$$

برای یافتن $v_۱$ از معادلهٔ پیوستگی کمک می‌گیریم:

$$A_۱ v_۱ = A_۲ v_۲$$

$$\Rightarrow \frac{v_۱}{v_۲} = \frac{A_۲}{A_۱} \Rightarrow \frac{v_۱}{۵۰۰} = \frac{۲۰}{۴۰} \Rightarrow v_۱ = ۲۵۰ \frac{cm}{s}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

تلاشگر درمسیر موفقیت

۴۵- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

تنها نیرویی که در راستای جابه‌جایی (d) به قایق وارد می‌شود نیروی بـاد (F) است بنابراین فقط این نیرو کار انجام می‌دهد در نتیجـه طبـق قضـیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} W_t = \Delta K = K_۲ - K_۱ \xrightarrow{v_۱ = ۰} W_t = K_۲ - ۰ = K_۲ \\ \Rightarrow W_t = \frac{۱}{۲}mv^۲ \end{cases}$$

$$\begin{cases} W_t = W_F = Fd\cos ۰ = Fd \\ \Rightarrow Fd = \frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow v = \sqrt{\frac{۲Fd}{m}} \end{cases}$$

$$\xrightarrow[d\ \text{یکسان}]{F\ \text{یکسان}} \frac{v_{۲\ \text{قایق}}}{v_{۱\ \text{قایق}}} = \sqrt{\frac{m_{۱\ \text{قایق}}}{m_{۲\ \text{قایق}}}} = \sqrt{\frac{m}{۴m}} = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{۲\ \text{قایق}}}{v_{۱\ \text{قایق}}} = \frac{۱}{۲}$$

(فیزیک ۱- کار انرژی توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۴۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

$$d = v.t \Rightarrow v = \frac{d}{t} = \frac{۸/۲۲\times۱۰^۳}{۶۰} = ۱۳۷\ \frac{m}{s}$$

$$P = Fv\cos\theta = Fv\cos ۰ = Fv = ۳/۷۳\times۱۰^۵ \times ۱۳۷$$

$$\Rightarrow P = ۵۱۱/۰۱\times۱۰^۵\ W \xrightarrow[۷۴۶\ W]{(hP)\ \text{هر اسب بخار}}$$

$$P = ۶۸۵۰۰\ hP$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۴۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با استفاده از رابطهٔ میان تغییر دما در مقیاس‌هـای سلسـیوس و فارنهایـت، داریم:

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ : \frac{\Delta F}{\Delta\theta} = \frac{۹}{۵} \xrightarrow[\Delta\theta = -۶^\circ C]{\Delta F = -\frac{۱۰}{۱۰۰}F_۱ = -۰/۱F_۱}$$

$$\frac{-۰/۱F_۱}{-۶} = \frac{۹}{۵} \Rightarrow F_۱ = \frac{۹\times۶}{۵\times۰/۱} = ۱۰۸^\circ F$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۱✓ ۲ ۳ ۴

تلاشگر رشد موفقیت

۴۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

چون فشارسنج، فشار پیمانه‌ای (سنجه‌ای) را نشان می‌دهد و در استفاده از قانون گازهای کامل باید از فشار مطلق استفاده کنیم، لذا، باید فشار هوا را به فشار پیمانه‌ای اضافه کنیم. دقت کنید، در قانون گازهای کامل باید دما بر حسب کلوین و یکای کمیت‌های هم‌جنس در دو طرف رابطه، یکسان باشد.

$$\begin{cases} V_1 = 15\,L \\ P_1 = P_{g_1} + P_0 = 17 + 1 = 18\,atm \\ T_1 = 27 + 273 = 300\,K \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_2 = 36\,L \\ P_2 = ? \\ T_1 = 87 + 273 = 360\,K \end{cases}$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2 \times 36}{360} = \frac{18 \times 15}{300}$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{18 \times 15 \times 360}{36 \times 300} = 9\,atm$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۲)

۱ ۲✓ ۳ ۴

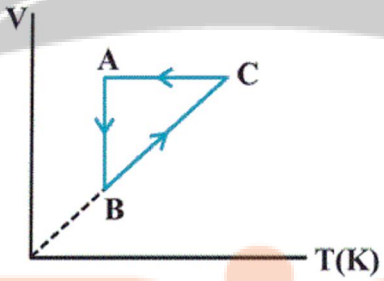
ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

۴۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

می‌دانیم، جهت چرخه در صفحهٔ $V-T$ بر عکس جهت چرخه در صفحهٔ $P-V$ است. بنابراین چون در صفحهٔ $P-V$ داده شده، جهت چرخه ساعتگرد است، باید در صفحهٔ $V-T$، جهت چرخه پادساعتگرد باشد.

در این صورت گزینه‌های (۱) و (۳) که جهت چرخه آن‌ها ساعتگرد است، حذف می‌شوند.

از طرف دیگر، چون فرایند BC یک فرایند انبساطی هم‌فشار است، باید فرایند آن در صفحهٔ $V-T$ به صورت خط راستی که امتدادش از مبدا مختصات می‌گذرد رسم شود و جهت فرایند در جهت افزایش حجم و دما باشد. همچنین فرایند تراکمی هم‌دمای AB باید به صورت خط راستی عمود بر محور T و در جهت کاهش حجم (چون $P_B > P_A$ است) و فرایند هم‌حجم CA در جهت کاهش دما رسم شود.



(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۱ ۲ ۳ ۴✓

ترنج بوک
تلاشی درمسیرموفقیت

۵۰- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

در این چرخه، AB فرایند هم‌فشار، BC فرایند هم‌حجم و CA فرایند بی‌دررو است. بنابراین با توجه به اینکه در چرخهٔ ترمودینامیکی $\Delta U = ۰$ و در فرایند بی‌دررو $Q = ۰$ و در فرایند هم‌حجم $W = ۰$ است، به‌صورت زیر ΔU در فرایند هم‌فشار را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون در فرایند بی‌دررو حجم گاز کم شده است، $W > ۰$ و در فرایند هم‌حجم چون فشار کم شده است، $Q < ۰$ می‌باشد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} \xrightarrow[\Delta U = W + Q]{\Delta U_{\text{چرخه}} = ۰}$$

$$۰ = \Delta U_{AB} + (W_{BC} + Q_{BC}) + (W_{CA} + Q_{CA})$$

$$\xrightarrow[Q_{CA}=۰ \,،\, W_{CA}=+۱۵J]{W_{BC}=۰ \,،\, Q_{BC}=-۲۰J} ۰ = \Delta U_{AB} + ۰ - ۲۰ + ۱۵ + ۰$$

$$\Rightarrow \Delta U_{AB} = +۵J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۵۱- گزینهٔ «۴» *(محمدحسن محمدزاده‌مقدم)*

تنها عنصر دورهٔ چهارم که شمار الکترون‌های زیرلایه d در آن با شمار الکترون‌های لایهٔ چهارم برابر است، تیتانیم با آرایش الکترونی فشردهٔ زیر است:

$$_{۲۲}Ti:[_{۱۸}Ar]۳d^{۲}۴s^{۲}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست، تیتانیم در دستهٔ d جای داشته و شمار الکترون‌های ظرفیت آن برابر با ۴ $(۲+۲=۴)$ است.

گزینهٔ «۲»: درست، تیتانیم در گروه ۴ جای دارد:

$$\text{شماره گروه} = ۲+۲=۴$$

گزینهٔ «۳»: درست،

$$Ti^{۲+}:[_{۱۸}Ar]۳d^{۲}$$

گزینهٔ «۴»: نادرست، شمار الکترون‌های ظرفیت $_{۳۱}X$ برابر است با:

$$_{۳۱}X:[_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲}۴p^{۱} \Rightarrow \text{الکترون‌های ظرفیت} = ۲+۱=۳$$

پس، شمار الکترون‌های ظرفیت تیتانیم از عنصر $_{۳۱}X$ بیشتر است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۵۲- گزینهٔ «۲» *(محمدرضا زهره‌وند)*

$$N=۱/۴\bar{e} \xrightarrow{\text{بار } ۳^+} \xrightarrow{e=P-۳} N=۱/۴(P-۳)$$

$$\xrightarrow{(۱)} N=۱/۴P-۴/۲$$

$$\frac{N}{P}=\frac{۴}{۳} \Rightarrow ۳N=۴P$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} ۳(۱/۴P-۴/۲)=۴P$$

$$۴/۲P-۱۲/۶=۴P$$

$$P=۶۳ \quad e=۶۰$$

$$N=۱/۴e \rightarrow N=۱/۴(۶۰)=۸۴$$

$$A=P+N=۶۳+۸۴=۱۴۷$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحهٔ ۵)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۵۳- گزینهٔ «۲» *(جهان‌شاهی بیگباغی)*

موارد (آ)، (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی از موارد:

آ) رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱ (سدیم) زرد و رنگ شعله نمک‌های اولین عنصر فلزات قلیایی (لیتیم) قرمز است.

ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیهٔ مرئی همانند عنصر هیدروژن ۴ خط است.

ث) نور خورشید با گذر از منشور تجزیه شده و گسترهٔ‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که این گسترهٔ رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۵۴- گزینهٔ «۲» *(فاطمه رحیمی)*

معادله موازنه شده به صورت زیر می‌باشد:

$$۲KMnO_۴ + ۵SbCl_۳ + ۱۶HCl \rightarrow ۲KCl + ۲MnCl_۲ + ۵SbCl_۵ + ۸H_۲O$$

با توجه به معادله موازنهٔ شده واکنش، گزینهٔ «۲» نادرست است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۵۵- گزینهٔ «۴» *(علی جدی)*

هوای مایع، شامل سه گونهٔ $N_۲$، $O_۲$ و Ar است. ترتیب نقطهٔ جوش این سه ماده به صورت اکسیژن > آرگون> نیتروژن است، پس با افزایش دمای هوای مایع، ابتدا گاز نیتروژن به صورت بخار خارج می‌شود. از گاز نیتروژن می‌توان برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب **A**، کربن دی‌اکسید است در سوختن ناقص علاوه بر $CO_۲$، CO نیز تولید می‌شود.

۲) **x** نشان دهندهٔ دمای ۲۰۰- درجهٔ سلسیوس است.

۳) آرگون در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد که جزئی از هوای مایع است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸، ۵۰، ۵۱ و ۵۷)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۵۶- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین معروفی)*

با توجه به معادلهٔ واکنش (I)، به‌ازای تجزیهٔ هر ۲ مول $KClO_3$، ۲ مول KCl (معادل با ۱۴۹ گرم) و ۳ مول O_2 (معادل با ۹۶ گرم) تولید می‌شود، پس به‌ازای تجزیهٔ هر ۲ مول $KClO_3$، ۵۳ گرم اختلاف جرم میان فراورده‌ها به‌وجود می‌آید (۵۳ = ۹۶ − ۱۴۹)؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{اختلاف جرم} = ۲۴/۵\,g\,KClO_3 \times \frac{۱\,mol\,KClO_3}{۱۲۲/۵\,g\,KClO_3}$$

$$\times \frac{\text{اختلاف جرم } ۵۳\,g}{۲\,mol\,KClO_3} = \text{اختلاف جرم } ۵/۳\,g$$

$$?\,g\,KNO_3 = ۲۴/۵\,g\,KClO_3 \times \frac{۱\,mol\,KClO_3}{۱۲۲/۵\,g\,KClO_3} \times \frac{۳\,mol\,O_2}{۲\,mol\,KClO_3}$$

$$\times \frac{۲\,mol\,KNO_3}{۱\,mol\,O_2} \times \frac{۱۰۱\,g\,KNO_3}{۱\,mol\,KNO_3} = ۶۰/۶\,g\,KNO_3$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۵۷- گزینهٔ «۲» *(سید رحیم هاشمی دهکردی)*

بررسی گزینهٔ نادرست:

به علت وجود یون کلرید $\left(Cl^-\right)$ در آب که ناشی از افزایش کلر برای تصفیهٔ بیولوژیک آب است، واکنش سریعی بین یون‌های Cl^- و Ag^+ رخ داده و رسوب سفید $AgCl$ تولید می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۱ ۲✓ ۳ ۴

تلاشی درمسیرموفقیت

۵۸- گزینهٔ «۴» *(مبینا شرافتی‌پور)*

ابتدا مقدار گاز نیتروژن موجود در ۲ کیلوگرم آب را به‌دست می‌آوریم.

$$۶۰\,mg\,NH_۳ \times \frac{۱\,g}{۱۰۰۰\,mg} \times \frac{۱\,mol\,NH_۳}{۱۷\,g\,NH_۳} \times \frac{۱\,mol\,N_۲}{۲\,mol\,NH_۳} \times \frac{۲۸\,g\,N_۲}{۱\,mol\,N_۲}$$

$$\simeq ۰/۰۵\,g\,N_۲$$

حال مقدار گاز نیتروژن موجود در ۱۰۰ گرم آب را به‌دست می‌آوریم.

$$?\,g\,N_۲ = ۱۰۰\,g\,H_۲O \times \frac{۵\times۱۰^{-۲}\,g\,N_۲}{۲۰۰۰\,g\,H_۲O} = ۲/۵\times۱۰^{-۳}\,g\,N_۲$$

طبق نمودار در دمای $۲۵^\circ C$ یا ۲۹۸ کلوین، $۲/۵\times۱۰^{-۳}$ گرم گاز نیتروژن در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱ ۲ ۳ ۴✓

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

۵۹- گزینهٔ «۳» *(سروش عبادی)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) اتانول، به علت برقراری پیوند هیدروژنی، دارای گشتاور دو قطبی بیشتری نسبت به استون است اما دقت کنید که هر دو آن‌ها بـه هـر نسـبتی در آب حل می‌شوند. (نادرست)

ب) نخست باید عناصر را تشخیص دهیم:

$$(۱)\ A \rightarrow {}_{۶}C \quad (۳)\ D \rightarrow {}_{۱۶}S$$
$$(۲)\ F \rightarrow {}_{۷}N$$

دقت کنیم که:

NO و $SO_۲$ قطبی اما $CO_۲$ ناقطبی است. (درست)

پ) مولکول‌های آب، **V**شـکل و قطبـی هسـتند. بـا توجـه بـه جهـت‌گیـری مولکول‌ها در میدان الکتریکـی، اتـم **O**، سـرمنفی و اتـم‌هـای **H** سـرمثبت مولکول‌ها را تشکیل می‌دهند. (نادرست)

ت) ابتدا انحلال‌پذیری را در دمای $۴۰^\circ C$ محاسبه می‌کنیم. بـا جایگـذاری در معادله:

$$S = ۰/۴ \times ۴۰ + ۹ = ۲۵$$

بنابراین $۲۵g$ از این ماده در $۱۰۰g$ آب حل شده و $۱۲۵\ g$ محلول سیرشده حاصل می‌شود. (درست)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{۲۵}{۱۲۵} \times ۱۰۰ = ۲۰٪$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۶، ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۶۰- گزینهٔ «۱» *(ارژنگ خانلری)*

ابتدا حجم محلول اولیه را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{حجم محلول اولیه} = ۷۵۰\,g \times \frac{۱\,mL}{۱/۲۵\,g} = ۶۰۰\,mL$$

$$\text{مول حل‌شونده محلول اولیه} = ۶۰۰\,mL \times \frac{۸\,mol\,NaOH}{۱۰۰۰\,mL} = ۴/۸\,mol\,NaOH$$

با اضافه کردن محلول، غلظت اولیه ۲ مولار کاهش می‌یابد (یعنی از ۸ مولار به ۶ مولار می‌رسد.)

$$\text{غلظت مولی محلول نهایی} = \frac{\text{مجموع مول‌های حل‌شونده}}{\text{مجموع حجم دو محلول}}$$

$$\Rightarrow ۶ = \frac{(۴/۸ + x)mol}{(۰/۶ + ۰/۴)L} \Rightarrow x = ۱/۲mol$$

حالا از رابطهٔ زیر درصد جرمی محلول را به‌دست می‌آوریم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow \frac{۱/۲\,mol}{۰/۴L} = ۳\,mol.L^{-۱}$$

$$M = \frac{۱۰ \times \text{درصدجرمی} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow ۳ = \frac{۱۰ \times a \times ۱/۲}{۴۰}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = ۱۰٪$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۶۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

عدد جرمی ایزوتوپ‌ها به ترتیب $m+a$ و $m+b$ است و درصد فراوانی آنها به ترتیب x و $۱۰۰-x$ است:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(m+a)x+(m+b)(۱۰۰-x)}{۱۰۰}$$

$$= \frac{\cancel{mx}+ax+۱۰۰m-\cancel{mx}+۱۰۰b-bx}{۱۰۰}$$

$$= \frac{x(a-b)+۱۰۰m+۱۰۰b}{۱۰۰} = \frac{x(a-b)+۱۰۰m}{۱۰۰}+b$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحهٔ ۱۵)

۱ ۲✓ ۳ ۴

۶۲- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند و توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اتم در حالت برانگیخته ناپایدار است و برای بازیابی حالت پایدار خود و برگشت به حالت پایه، انرژی دریافت کرده را به صورت نور با طول موج معین نشر می‌کند.

گزینهٔ «۳»: الکترون‌های یک لایه، بیش‌تر وقت خود را در آن لایه سپری می‌کنند ولی می‌توانند در همهٔ نقاط پیرامون هسته حضور یابند.

گزینهٔ «۴»: تفاوت انرژی لایه‌ها با افزایش فاصله از هسته کم‌تر می‌شود. بنابراین انرژی الکترون‌ها نیز با افزایش فاصلهٔ آن‌ها از هسته به هم نزدیک‌تر می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱ ۲✓ ۳ ۴

تلاشی درمسیرموفقیت

۶۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

همهٔ عبارت‌های بیان شده درست هستند.

ترکیب یونی M_2X از کاتیون M^+ و آنیون X^{2-} تشکیل شده است.

مطابق سوال می‌توان نوشت:

$$X^{2-}:[_{10}Ne] \Rightarrow X:[_2He]2s^2 2p^4 \Rightarrow Z_X = 8$$

$$M^+:[_{18}Ar] \Rightarrow M:[_{18}Ar]4s^1 \Rightarrow Z_M = 19$$

بررسی عبارت‌ها:

آ) تعدادی عناصری که بین دو عنصر در جدول دوره‌ای قرار دارد، یکی کمتر از اختلاف عدد اتمی آنها است، پس داریم:

$$(Z_M - Z_X) - 1 = 10$$

ب) عنصر **X** (اکسیژن) جزء عناصر دستهٔ **p** است و زیرلایهٔ **p** گنجایش ۶ الکترون را دارد. برای عناصر دستهٔ **p**، شمارهٔ گروه به اندازهٔ ۱۰ واحد از تعداد الکترون‌های آخرین لایه بیشتر است.

پ) آرایش الکترونی سه عنصر «$_{19}K$، $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$» در جدول تناوبی به زیرلایهٔ $4s^1$ ختم می‌شود، که در دسته‌های **s** و **d** جدول تناوبی قرار دارند.

عبارت ت)

نکته: شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند تشکیل **n** مول ترکیب یونی را از رابطهٔ زیر بدست می آوریم:

$$\text{شمار الکترون‌های مبادله شده} = \text{زیروند یا شمار آنیون (یا کاتیون)} \times \text{قدرمطلق بار آنیون (یا کاتیون)} \times n \times N_A \quad \text{(که استفاده از آنیون یا کاتیون تفاوتی ندارد)}$$

شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل سه مول M_2X:

$$3 \times N_A \times |-2| \times 1 = 6N_A$$

شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول Ca_3P_2:

$$1 \times N_A \times |+2| \times 3 = 6N_A$$

پس این دو مقدار برابرند.

از آنجایی که هر دو ترکیب یونی از دو عنصر ساخته شده‌اند، دوتایی هستند.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

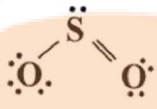
۱ ۲ ۳ ۴✓

۶۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

۱) رسم ساختار کامل مولکول‌های داده شده: $H-C\equiv N:$

تعداد جفت الکترون پیوندی: ۴

تعداد جفت الکترون ناپیوندی: ۱



تعداد جفت الکترون پیوندی: ۳

تعداد جفت الکترون ناپیوندی: ۶

پس نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در یک مولکول **HCN** برابر ۴ است که این مقدار ۲ برابر نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی در یک مولکول SO_2 است.

۲) فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن پنتااکسید به‌صورت N_2O_5 است.

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های O}}{\text{تعداد اتم‌های N}}=\frac{5}{2}$$

فرمول شیمیایی کربن تتراکلرید به‌صورت CCl_4 است. بنابراین تعداد اتم‌ها در هر واحد آن برابر ۵ است.

۳) فرمول شیمیایی کروم **(III)** اکسید به صورت Cr_2O_3 و فرمول شیمیایی منیزیم نیترید به صورت Mg_3N_2 است و همانطور که مشخص است در هر واحد فرمولی هر دو ترکیب، ۵ یون سازنده وجود دارد.

۴) نام Cu_2S به صورت مس **(I)** سولفید است نه مس **(II)** سولفید!

نام ترکیب N_2O، دی‌نیتروژن مونوکسید است نه دی‌نیتروژن اکسید!

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ و ۹۳)

۱ ۲ ۳ ۴✓

تلاشی درمسیرموفقیت

۶۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

تفاوت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده در تولید برق از زغال‌سنگ و گرمای زمین برحسب کیلوگرم به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق برابر است با:

$$۰/۹ - ۰/۰۳ = ۰/۸۷$$

بنابراین:

$$\text{کیلووات ساعت } ۶۰۰ \times \frac{۰/۸۷\,\text{kg}\,CO_۲}{\text{یک کیلو وات‌ساعت}} = ۵۲۲\ \text{kg}\,CO_۲$$

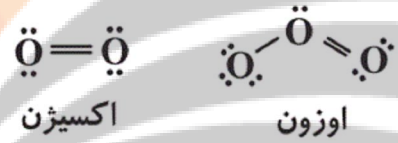
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۶۶- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

درستی عبارت (ت): دمای جوش اوزون بیشتر از دمای جوش اکسیژن است. بنابراین در دمایی که اوزون از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود، اکسیژن به حالت گاز می‌باشد.

نادرستی عبارت (الف): ساختار مولکول اوزون و اکسیژن به صورت زیر است:



اکسیژن اوزون

تعداد الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون بیشتر از مولکول اکسیژن است.

نادرستی عبارت (ب): واکنش‌پذیری گاز اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است. به همین دلیل در شرایط یکسان پایداری آن کمتر از $O_۲$ است.

نادرستی عبارت (پ): در مولکول اوزون، همهٔ اتم‌های اکسیژن از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۱ ۲ ۳ ۴✓

۶۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

برای شناسایی یون $Ba^{۲+}$ از یون سولفات $(SO_۴^{۲-})$ استفاده می‌کنند که با هم رسوب سفید رنگ $BaSO_۴$ را تولید می‌کنند. واکنش موازنه شدهٔ آن‌ها به‌صورت زیر می‌باشد:

$$BaCl_۲(aq) + Na_۲SO_۴(aq) \rightarrow BaSO_۴(s) + ۲NaCl(aq)$$

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{۳}{۲}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱✓ ۲ ۳ ۴

۶۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

از انحلال هیدروکلریک‌اسید، یون‌های زیر تولید می‌شود:

$$HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

هر مول Cl^- هم‌ارز با یک مول HCl است.

$$\text{۱۰ L محلول} \times \frac{1000\,mL}{1\,L} \times \frac{1\,g}{1\,mL} \times \frac{109/5\,g\,Cl^-}{10^6\,g\ \text{محلول}} \times \frac{1\,mol\,Cl^-}{35/5\,g\,Cl^-}$$

$$\times \frac{1\,mol\,HCl}{1\,mol\,Cl^-} \times \frac{36/5\,g\,HCl}{1\,mol\,HCl} \times \frac{100\,g\ \text{محلول}}{36/5\,g\,HCl} \times \frac{1\,mL\ \text{محلول}}{1/2\,g\ \text{محلول}}$$

$$\simeq 2/57\,mL\ \text{محلول}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۶۹- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

$$\text{جرم محلول} = 0/3L \times \frac{1000mL}{1L} \times \frac{1/2g}{1mL} = 360g$$

$$\text{جرم حل شونده} = 0/3L \times \frac{1mol}{1L} \times \frac{294g}{1mol} = 88/2g$$

$$\text{جرم حلال} = 360 - 88/2 = 271/8g$$

در دمای $35^\circ C$ انحلال‌پذیری پتاسیم دی کرومات ۲۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. در نتیجه:

$$?\,gK_2Cr_2O_7 = 271/8g\,\text{آب} \times \frac{20gK_2Cr_2O_7}{100g\,\text{آب}}$$

$$= 54/36gK_2Cr_2O_7$$

در نتیجه درصد جرمی از محلول که به‌صورت رسوب در آمده است به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{88/2 - 54/36}{360} \times 100 = \%9/4$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۱✓ ۲ ۳ ۴

۷۰- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

HF توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد به همین دلیل نقطهٔ جوش آن بیشتر از **HCl** است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱ ۲ ۳✓ ۴

تلاشی درمسیرموفقیت