تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

پدید آورندگان آزمون ۸ مهر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مجتبی نادری، مهدی ملارمضانی، حمید علیزاده، محمدابراهیم توزنده‌جانی، شهرام ولایی، حسین پوراسماعیل، احسان غنی‌زاده، علیرضا پورقلی، زهره رامشینی، مهدی نصرالهی، محمدمصطفی ابراهیمی، امیرحسین افشار، امیرهوشنگ خمسه، علی شهرابی
هندسه (۱) و (۲)	فرشاد فرامرزی، ابراهیم نجفی، احسان خیراللهی، امیرحسین ابومحبوب، احمدرضا حمزه‌ای، رضا عباسی‌اصل، مبشره ضرابیه
فیزیک (۱) و (۲)	سیدعلی میرنوری، پوریا علاقه‌مند، زهره آقامحمدی، سعید اردم، مصطفی کیانی، امیرحسین برادران، بیتا خورشید، محمدجعفر مفتاح، محمد گودرزی، شیرین میرزائیان
شیمی (۱) و (۲)	محمدرضا پورجاوید، سیدمحمدرضا میرقائمی، روزبه رضوانی، محمد عظیمیان‌زواره، کامران جعفری، فرزاد رضایی، ایمان حسین‌نژاد، حسن رحمتی‌کوکنده، محمدحسن محمدزاده‌مقدم، سجاد نفتی، امیرعلی برخورداریون، امیرحسین جبله، علی جدی، حسن لشگری، مبینا شرافتی‌پور

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	حمیدرضا رحیم‌خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین‌کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	سینا رحمانی‌تبار، یاسر راش، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زیبنده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینهٔ «۱» *(مجتبی نادری)*

در دنبالهٔ حسابی اول با فرض قدر نسبت d و $t_1=11$ و $t_7=35$، باید جملهٔ چهارم دنباله را بیابیم.

$$t_7=t_1+6d\Rightarrow 35=11+6d\Rightarrow 6d=24\Rightarrow d=4$$

$$t_4=t_1+3d\Rightarrow t_4=11+3\times 4=11+12=23\Rightarrow t_4=23$$

در دنبالهٔ حسابی دوم با قدر نسبت d' داریم:

$$a_4=t_4=23\Rightarrow a_4=23\Rightarrow a_4=a_1+3d'=23$$

$$\Rightarrow 8+3d'=23\Rightarrow 3d'=15\Rightarrow d'=5$$

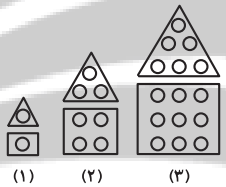
$$\begin{cases}a_n=38\\ a_1=8\end{cases}\Rightarrow a_n=a_1+(n-1)d'\Rightarrow 38=8+(n-1)\times 5$$

$$\Rightarrow 5(n-1)=30\Rightarrow n-1=6\Rightarrow n=7$$

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

۲- گزینهٔ «۲» *(مهدی ملارمضانی)*

با توجه به شکل‌های داده شده، جدول زیر را داریم:



(۱) (۲) (۳)

شمارهٔ مرحله	۱	۲	۳	...	۸
تعداد دایره‌ها	$(1)^2+1$	2^2+3	3^2+6	...	

در هر مرحله، تعداد دایره‌ها از مجموع دنبالهٔ مربعی $(1,4,9,\ldots\Rightarrow n^2)$ و دنبالهٔ مثلثی $(1,3,6,10,\ldots\Rightarrow \frac{n(n+1)}{2})$ تشکیل شده است. بنابراین داریم:

$$8^2+\frac{8(8+1)}{2}=100$$ تعداد دایره‌های شکل هشتم

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۳- گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ABD}}=\frac{2\sqrt{6}}{3}\Rightarrow\frac{\frac{1}{2}\times AB\times 8\times\sin 60^\circ}{\frac{1}{2}\times AB\times 6\times\sin\alpha}=\frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow\frac{8\times\frac{\sqrt{3}}{2}}{6\sin\alpha}=\frac{2\sqrt{6}}{3}\Rightarrow\frac{1}{\sin\alpha}=\frac{\sqrt{2}}{1}\Rightarrow\sin\alpha=\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow\alpha=45^\circ$$

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۴- گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

$$(a+\frac{1}{a}+\sqrt{2})^2(a+\frac{1}{a}-\sqrt{2})^2=[(a+\frac{1}{a})^2-2]^2$$

$$=[(a^2+\frac{1}{a^2}+2)-2]^2=(a^2+\frac{1}{a^2})^2=a^4+\frac{1}{a^4}+2$$

$$a^4=7-4\sqrt{3},\ \frac{1}{a^4}=\frac{1}{7-4\sqrt{3}}\times\frac{7+4\sqrt{3}}{7+4\sqrt{3}}=\frac{7+4\sqrt{3}}{49-48}=7+4\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a^4+\frac{1}{a^4}+2=7-4\sqrt{3}+7+4\sqrt{3}+2=16$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۴۸ تا ۶۷)

۵- گزینهٔ «۱» *(شهرام ولایی)*

$$\frac{x+3}{x-2}<0<\frac{x-1}{x-5}$$

$$\begin{cases}\frac{x+3}{x-2}<0\Rightarrow \begin{array}{c|ccccc}x & & -3 & & 2 & \\ \hline P & + & 0 & - & \text{ت ن} & +\end{array}\Rightarrow -3<x<2 & (1)\\ \frac{x-1}{x-5}>0\Rightarrow \begin{array}{c|ccccc}x & & 1 & & 5 & \\ \hline P & + & 0 & - & \text{ت ن} & +\end{array}\Rightarrow (x<1)\cup(x>5) & (2)\end{cases}$$

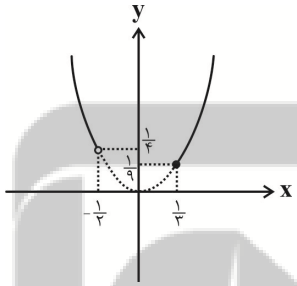
$$(1)\cap(2)\Rightarrow -3<x<1$$

کوچک‌ترین عدد صحیح در مجموعه جواب ۲- است.

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

۶- گزینهٔ «۲» *(حسین پوراسماعیل)*

با توجه به رسم $y=x^2$ در این دامنه، برد تابع برابر $[\frac{1}{9},+\infty)$ می‌گردد.



(ریاضی ۱ - تابع - صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸ و ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۷- گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

دو حالت داریم:

حالت اول:

$$x^2+1=4x-2\Rightarrow x^2-4x+3=0$$

$$\Rightarrow(x-3)(x-1)=0\Rightarrow\begin{cases}x-3=0\Rightarrow x=3 & \text{ق ق}\\ x-1=0\Rightarrow x=1 & \text{ق ق}\end{cases}$$

حالت دوم:

$$x^2+1+4x-2=11\Rightarrow x^2+4x-12=0$$

$$\Rightarrow(x+6)(x-2)=0\Rightarrow\begin{cases}x+6=0\Rightarrow x=-6 & \text{غ ق ق}\\ x-2=0\Rightarrow x=2 & \text{ق ق}\end{cases}$$

بنابراین ۳ تا جواب برای x داریم که مجموع آن‌ها برابر است با:

$۳+۱+۲=۶$ = مجموع مقادیر برای x

(ریاضی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۸- گزینهٔ «۲» *(علیرضا پورقلی)*

در این سوال چون عدد ۲ هم زوج است و هم اول، در دو جایگاه سمت راست و چپ تأثیرگذار است. پس دو حالت در نظر می‌گیریم:

$$\left.\begin{array}{llll} \frac{۳}{\{۲,۳,۵\}} & \frac{۳}{} & \frac{۲}{} & \frac{۱}{\{۴\}} \\ \frac{۲}{\{۳,۵\}} & \frac{۳}{} & \frac{۲}{} & \frac{۱}{\{۲\}} \end{array}\right\} \Rightarrow (۳\times۳\times۲\times۱)+(۲\times۳\times۲\times۱)=۳۰$$

(ریاضی۱، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۹- گزینهٔ «۴» *(زهره رامشینی)*

یکی دیگر از برادرها ($\overset{۱}{}$) | جایگشت سه نفر دیگر | یکی از ۲ برادر ($\overset{۲}{}$)

$$= ۲\times۳!\times۱=۱۲$$

$$n(A)=۱۲$$

$n(S)=۵!$: جایگشت بین ۵ نفر

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۱۲}{۵!}=\frac{۱۲}{۱۲۰}=\frac{۱}{۱۰}$$

(ریاضی۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۱۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی نصرالهی)*

چون A و B دو پیشامد ناسازگار هستند پس:

$$۱) P(A\cap B)=۰$$

$$۲) P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)=P(A)$$

$$۳) P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$$\xrightarrow{P(A\cap B)=۰} P(A\cup B)=P(A)+P(B)$$

همچنین برای هر دو پیشامد A و B داریم:

$$۴) P(A')=۱-P(A)$$

$$۵) P(B')=۱-P(B)$$

با توجه به نکات بالا داریم:

$$\left.\begin{array}{l} P(A)-P(A\cap B)=P(A) \\ ۱-P(A')=P(A) \end{array}\right\} \Rightarrow P(A)-P(A\cap B)=۱-P(A')$$

همچنین

$$\left.\begin{array}{l} P(A-B)+P(B-A)=P(A)+P(B) \\ P(A\cup B)=P(A)+P(B) \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow P(A-B)+P(B-A)=P(A\cup B)$$

پس دو مورد «پ» و «ت» صحیح هستند و سایر موارد نادرست هستند.

(ریاضی۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

ریاضی (۱) - سؤالات آشنا

۱۱- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

$$a^{۷}, \underbrace{\square, \square, ..., \square, \square}_{n \text{ واسطهٔ هندسی}}, a^{۱۶}$$

اگر فرض کنیم n واسطه بین دو جمله قرار داده‌ایم، پس این دنباله $n+۲$ جمله خواهد داشت.

جملهٔ اول این دنباله، $t_۱=a^{۷}$، جملهٔ آخر $t_{n+۲}=a^{۱۶}$ و قدر نسبت $r=\sqrt[۳]{a}$ است. در نتیجه:

$$t_{n+۲}=t_۱r^{(n+۲)-۱} \Rightarrow a^{۱۶}=a^{۷}\times(\sqrt[۳]{a})^{n+۱} \Rightarrow a^{۹}=(\sqrt[۳]{a})^{n+۱}$$

$$\Rightarrow (a^{۹})^{۳}=((\sqrt[۳]{a})^{۳})^{n+۱} \Rightarrow a^{۲۷}=a^{n+۱}$$

$$\Rightarrow n+۱=۲۷ \Rightarrow n=۲۶$$

(ریاضی ۱ - مجموعه، الگو و دنباله - صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

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

$$=\frac{۲}{۱-\sin^{۲}\theta}=\frac{۲}{\cos^{۲}\theta}$$

$$\Rightarrow \text{کل عبارت}=\frac{۲}{\cos^{۲}\theta}-۲\tan^{۲}\theta=\frac{۲}{\cos^{۲}\theta}-\frac{۲\sin^{۲}\theta}{\cos^{۲}\theta}$$

$$=\frac{۲(۱-\sin^{۲}\theta)}{\cos^{۲}\theta}=\frac{۲\cos^{۲}\theta}{\cos^{۲}\theta}=۲$$

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۳- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

$$\frac{۳^{x}+۳^{x+۱}+۳^{x+۲}+۳^{x+۳}+۳^{x+۴}+۳^{x+۵}}{۲^{x-۲}+۲^{x-۱}+۲^{x}+۲^{x+۱}+۲^{x+۲}+۲^{x+۳}}=۵۲$$

در صورت کسر از ۳^{x} و در مخرج کسر از $۲^{x-۲}$ فاکتور می‌گیریم:

$$\frac{۳^{x}(۱+۳+۳^{۲}+۳^{۳}+۳^{۴}+۳^{۵})}{۲^{x-۲}(۱+۲+۲^{۲}+۲^{۳}+۲^{۴}+۲^{۵})}=۵۲$$

$$\Rightarrow \frac{۳^{x}(۱+۳+۹+۲۷+۸۱+۲۴۳)}{۲^{x-۲}(۱+۲+۴+۸+۱۶+۳۲)}=۵۲$$

$$\Rightarrow \frac{۳^{x}\times۳۶۴}{۲^{x-۲}\times۶۳}=۵۲ \Rightarrow \frac{۳^{x}}{۲^{x-۲}}=\frac{۶۳\times۵۲}{۳۶۴} \Rightarrow \frac{۳^{x}}{۲^{x-۲}}=۹$$

$$\Rightarrow \frac{۳^{x}}{۲^{x}\times۲^{-۲}}=۹ \Rightarrow \frac{۳^{x}}{۲^{x}}=\frac{۹}{۴} \Rightarrow (\frac{۳}{۲})^{x}=(\frac{۳}{۲})^{۲} \Rightarrow x=۲$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۴- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

اگر $S(h\ ,\ k)$ رأس یک سهمی باشد، معادلهٔ آن سهمی به‌صورت $y=a(x-h)^۲+k$ است؛ پس در این سؤال، معادلهٔ 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)

۱۵- 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، معادلهٔ نمودار مورد نظر سؤال به‌صورت $y=f(x+۲)-۹$ 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 نامعادله‌ی $y<۰$ 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)

۱۶- 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)

۱۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

رخ دادن پیشامد A یا C، یعنی پیشامد $A\cup C$ و اگر بخواهیم B رخ ندهد، باید تفاضل B را از آن در نظر بگیریم، یعنی پیشامد مورد نظر به‌صورت $(A\cup C)-B$ است که می‌توانیم آن را به‌صورت $(A\cup C)\cap B'$ بیان کنیم.

(ریاضی ۱ - آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۱۸- 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 - آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

از احتمال پیشامد متمم استفاده می‌کنیم و ابتدا احتمال کنار هم بودن دو فرد مورد نظر را به‌دست می‌آوریم؛ برای این منظور دو فرد مورد نظر را در کنار هم یک شیء در نظر می‌گیریم که با هشت نفر دیگر، تشکیل نُه شیء می‌دهند که $۹!$ جایگشت دارند، از طرفی آن دو فرد هم در کنار هم $۲!$ جایگشت دارند. اگر شرطی نداشته باشیم، ۱۰ فرد در کنار هم $۱۰!$ جایگشت دارند، پس اگر پیشامد مطلوب را A بنامیم، داریم:

$$P(A')=\frac{۹!\times۲!}{۱۰!}=\frac{۹!\times۲}{۹!\times۱۰}=\frac{۲}{۱۰}=\frac{۱}{۵}$$

$$\Rightarrow P(A)=۱-P(A')=۱-\frac{۱}{۵}=\frac{۴}{۵}$$

(ریاضی ۱ - آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

در حالتی که سرشماری می‌کنیم، اندازه‌ی نمونه با اندازهٔ جامعه برابر است، پس اندازهٔ جامعه در این بررسی برابر با ۱۸ است. تعداد حالت‌هایی که می‌توان نمونه‌ای با اندازهٔ ۱۶ از جامعه‌ای با اندازهٔ ۱۸ انتخاب کرد برابر با تعداد حالت‌های انتخاب ۱۶ شیء از ۱۸ شیء است، پس:

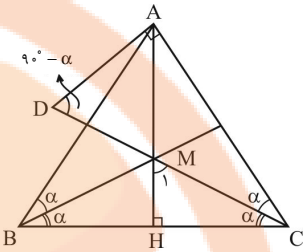
$$\binom{۱۸}{۱۶}=\frac{۱۸!}{۱۶!\times۲!}=\frac{۱۸\times۱۷}{۲}=۱۵۳$$

(ریاضی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ و ۱۵۵ تا ۱۵۸)

تلاشگران درمسیر موفقیت

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*



اگر زوایای داخلی B و C را 2α در نظر بگیریم در مثلث ADC زاویهٔ D برابر $(90^\circ-\alpha)$ می‌شود، در مثلث MCH نیز از آنجا که در مثلث متساوی‌الساقین ارتفاع و نیمساز وارد بر قاعده بر هم منطبق‌اند زاویهٔ $\widehat{M}_1=90^\circ-\alpha$ و زاویهٔ $\widehat{AMD}$ نیز $(90^\circ-\alpha)$ خواهد شد، پس در مثلث ADM، $\widehat{D}=\widehat{M}=90^\circ-\alpha$ و از آنجا $AD=AM$.

(هندسه ۱ – ترسیم‌های هندسی و استدلال – صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

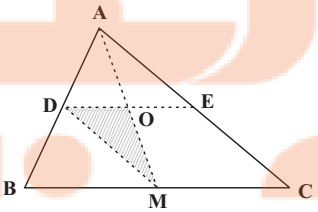
۲۲– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

نقطهٔ همرسی عمودمنصف‌ها در مثلث قائم‌الزاویه وسط وتر مثلث قرار می‌گیرد و همچنین در صورت وجود زاویهٔ منفرجه یا قائمه در یک مثلث، محل برخورد ارتفاع‌ها، داخل مثلث قرار نمی‌گیرد. در ضمن در صورتی که زاویهٔ داخلی یک چندضلعی، منفرجه باشد، آنگاه زاویهٔ خارجی نظیر آن حاده بوده و کوچک‌تر از زاویهٔ داخلی متناظر خود است.

(هندسه ۱ – ترسیم‌های هندسی و استدلال – صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰ و ۲۶)

۲۳– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

از آن‌جا که $\frac{DA}{DB}=\frac{2}{3}$، پس $\frac{DA}{AB}=\frac{2}{5}, \frac{DB}{AB}=\frac{3}{5}$.



چون AM میانهٔ نظیر ضلع BC است، پس: $\frac{S_{ABM}}{S_{ABC}}=\frac{1}{2}$

در دو مثلث ABM و ADM، ارتفاع‌های رسم شده از رأس M یکسان هستند، پس نسبت مساحت‌ها برابر نسبت قاعده‌هاست، یعنی:

$$\frac{S_{ADM}}{S_{ABM}}=\frac{DA}{AB}=\frac{2}{5}$$

در دو مثلث ODM و ADM، ارتفاع‌های رسم شده از رأس D یکسان هستند، پس نسبت مساحت‌ها برابر نسبت قاعده‌هاست، یعنی:

$$\frac{S_{ODM}}{S_{ADM}}=\frac{OM}{AM}=\frac{DB}{AB}=\frac{3}{5}$$

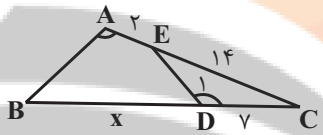
با ضرب کردن سه رابطهٔ فوق داریم:

$$\frac{S_{ABM}}{S_{ABC}}\times\frac{S_{ADM}}{S_{ABM}}\times\frac{S_{ODM}}{S_{ADM}}=\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}\times\frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow\frac{S_{ODM}}{S_{ABC}}=\frac{3}{25}=\frac{12}{100}$$

(هندسه ۱ – قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن – صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۲۴– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*



$$\begin{cases}\hat{D}_1=\hat{A}\\ \hat{C}=\hat{C}\end{cases}\xrightarrow{\text{تساوی زاویه‌ها}}\overset{\Delta}{ABC}\sim\overset{\Delta}{DEC}$$

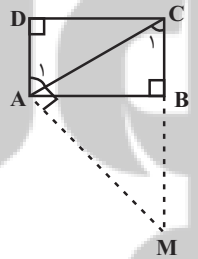
$$\Rightarrow\frac{BC}{EC}=\frac{AC}{DC}\Rightarrow\frac{7+x}{14}=\frac{16}{7}\Rightarrow\frac{7+x}{2}=16$$

$$\Rightarrow 7+x=32\Rightarrow x=25$$

(هندسه ۱ – قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن – صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل، در مستطیل ABCD، از نقطهٔ A، بر قطر AC عمود کرده‌ایم و آن عمود، امتداد ضلع BC را در نقطهٔ M قطع کرده است، طول پاره‌خط MC مدنظر سؤال است.



$$\overset{\Delta}{ABC}\xrightarrow{\hat{B}=90^\circ}AC=\sqrt{AB^2+BC^2}$$

$$=\sqrt{2^2+1^2}=\sqrt{5}$$

در مثلث قائم‌الزاویهٔ ACM، AB ارتفاع وارد بر وتر است، پس:

$$AC^2=BC\times MC\Rightarrow 5=1\times MC\Rightarrow MC=5$$

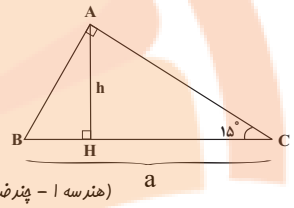
(هندسه ۱ – قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن – صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

۲۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با توجه به فرض مسأله $S(\overset{\Delta}{ABC})=\frac{۱}{۸}a^۲$، از طرفی با توجه به شکل $S(\overset{\Delta}{ABC})=\frac{۱}{۲}ah$، پس:

$$\frac{۱}{۸}a^۲=\frac{۱}{۲}ah\Rightarrow h=\frac{۱}{۴}a$$

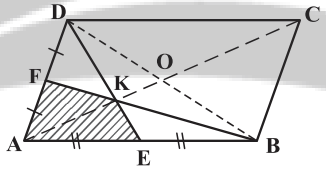
یعنی در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، طول ارتفاع وارد بر وتر، ربع طول وتر است. این خاصیت مربوط به مثلث‌های قائم‌الزاویهٔ با زاویهٔ حادهٔ ۱۵° است.



(هندسه ۱ - چندضلعی‌ها - صفحهٔ ۶۴)

۲۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

K نقطهٔ همرسی میانه‌های مثلث ABD است. می‌دانیم از برخورد میانه‌های هر مثلث، ۶ مثلث هم‌مساحت ایجاد می‌شود. اگر مساحت هر یک از مثلث‌های کوچک را S در نظر بگیریم، آنگاه $S_{\overset{\Delta}{ABD}}=۶S$ است.



از طرفی، یک قطر متوازی‌الاضلاع مساحت آن را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کند. بنابراین داریم:

$$S_{ABCD}=۲(۶S)=۱۲S\Rightarrow ۱۲S=۱۲۰\Rightarrow S=۱۰$$

حال:

$$S_{AEKF}=۲S=۲\times ۱۰=۲۰$$

(هندسه ۱ - چندضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۲۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

اگر شکل شبکه‌ای بیرونی را شماره (۲) و شکل شبکه‌ای درونی را شماره (۱) در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{مساحت قسمت سایه‌زده}=S_۲-S_۱$$

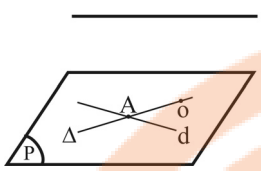
$$=(\frac{b_۲}{۲}-۱+i_۲)-(\frac{b_۱}{۲}-۱+i_۱)$$

$$=(\frac{۱۶}{۲}-۱+۱۹)-(\frac{۱۳}{۲}-۱+۳)$$

$$=۲۶-۸/۵=۱۷/۵$$

(هندسه ۱ - چندضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۲۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

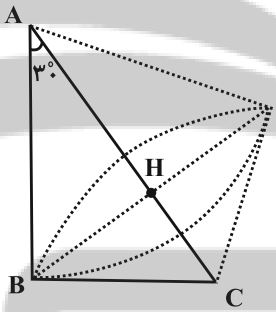


صفحهٔ P از نقطهٔ O گذشته و خط d به تمامی در آن قرار دارد، پس هر خطی مانند Δ که از نقطهٔ O گذشته و با d متقاطع باشد، به تمامی در صفحهٔ P قرار می‌گیرد. چون d' با P هیچ نقطهٔ مشترکی ندارد، نمی‌تواند با خط Δ که به تمامی در صفحهٔ P نیز واقع است نقطهٔ مشترک داشته باشد.

(هندسه ۱ - تجسم فضایی - صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۳۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل از دوران مثلث قائم الزاویهٔ ABC حول وتر AC، دو مخروط پدید می‌آید که ارتفاع وارد بر وتر (BH)، شعاع قاعدهٔ این دو مخروط است.



طول ضلع روبه‌رو به زاویهٔ ۳۰° در مثلث قائم‌الزاویه، نصف طول وتر است، پس مطابق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AC=۸\Rightarrow BC=\frac{۱}{۲}\times ۸=۴$$

$$BC^۲=AC.CH\Rightarrow ۱۶=۸\times CH\Rightarrow CH=۲$$

$$\Rightarrow AH=۸-۲=۶$$

$$BH^۲=AH.CH=۲\times ۶=۱۲$$

مجموع حجم دو مخروط برابر است با:

$$V=\frac{۱}{۳}\pi(BH)^۲\times AH+\frac{۱}{۳}\pi(BH)^۲\times CH$$

$$=\frac{\pi}{۳}\times ۱۲\times ۶+\frac{\pi}{۳}\times ۱۲\times ۲=۲۴\pi+۸\pi=۳۲\pi$$

(هندسه ۱ - تجسم فضایی - صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

تاشکر درمسیر موفقیت

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

۳۱– گزینهٔ «۲» «سیدعلی میرنوری»

در ابتدا چگالی مخلوط را محاسبه می‌کنیم. وقتی ذکر شده که چگالی مخلوط، ۱۰ درصد کمتر از چگالی آب است، یعنی چگالی مخلوط ۰/۹ برابر چگالی آب است؛ بنابراین:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = ۰/۹\rho_{\text{آب}} = ۰/۹\times ۱۰۰۰ \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = ۹۰۰\frac{g}{L}$$

حال با استفاده از رابطهٔ چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_۱+m_۲}{V_۱+V_۲} \xrightarrow[m_۲=\rho_۲V_۲=۸۰۰V_۲,\ V_۱=۰/۵L]{m_۱=\rho_۱V_۱=۱۰۰۰\times ۰/۵=۵۰۰g}$$

$$۹۰۰ = \frac{۵۰۰+۸۰۰V_۲}{۰/۵+V_۲} \Rightarrow ۴۵۰+۹۰۰V_۲ = ۵۰۰+۸۰۰V_۲$$

$$\Rightarrow ۱۰۰V_۲ = ۵۰ \Rightarrow V_۲ = ۰/۵L$$

و در نهایت داریم:

$$m_۲ = \rho_۲V_۲ = ۸۰۰\times ۰/۵ = ۴۰۰g$$

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

۳۲– گزینهٔ «۳» «پوریا علاقه‌مند»

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow ۱۰^۴ = \frac{m\times ۱۰}{۴\times ۱۰^{-۲}} \Rightarrow m = \frac{۴\times ۱۰^۲}{۱۰} = ۴۰kg$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{۴۰۰۰۰g}{۹\frac{g}{cm^۳}} = \frac{۴۰۰۰۰}{۹}cm^۳$$

$$V_{\text{ظاهری}} = ۲۰\times ۲۰\times ۲۰ = ۸۰۰۰cm^۳$$

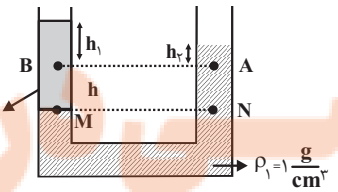
$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} = ۸۰۰۰ - \frac{۴۰۰۰۰}{۹}$$

$$= \frac{۳۲۰۰۰}{۹}cm^۳ \simeq ۳۵۵۵/۵cm^۳ \simeq ۳۵۰۰cm^۳$$

(فیزیک ۱ – ویژگی‌های فیزیکی مواد – صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۳۳– گزینهٔ «۳» «زهره آقامحمدی»

فشار در نقاط A و B برابر نیست. اما در نقاط M و N یکسان است.



$$P_M = P_N$$

$$P_B + \rho_۲gh = P_A + \rho_۱gh$$

$$P_B - P_A = gh(\rho_۱ - \rho_۲) = ۱۰\times h\times (۲۰۰)$$

$$۰/۴\times ۱۰^۳ = ۲۰۰۰h \Rightarrow h = ۰/۲m = ۲۰cm$$

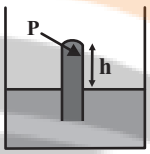
(فیزیک ۱ – ویژگی‌های فیزیکی مواد – صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۳۴– گزینهٔ «۲» «سیدعلی میرنوری»

با توجه به این‌که لوله‌ها کاملاً مشابه هستند، نیروی وارد بر انتهای لوله‌ها با فشار وارد بر انتهای آن‌ها رابطهٔ مستقیم دارد. $(F = P.A)$

از طرفی برای تعیین فشار وارد بر انتهای لوله از طرف جیوه، برحسب cmHg داریم:

$$P = P_۰ - h \Rightarrow \begin{cases} P_۱ = ۷۶ - h_۱ \\ P_۲ = ۷۶ - h_۲ \end{cases} (*)$$



از طرفی چون نیروی $F_۲$، ۲۵ درصد کمتر از $F_۱$ است، داریم:

$$\frac{F_۲}{F_۱} = \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{۳}{۴} \xrightarrow{A=\text{یکسان}} \frac{P_۲}{P_۱} = \frac{۳}{۴} (**)$$

و در نهایت داریم:

$$\xrightarrow[(**)]{(*)} \frac{۷۶-h_۲}{۷۶-h_۱} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow ۳\times ۷۶ - ۳h_۱ = ۴\times ۷۶ - ۴h_۲$$

$$\Rightarrow ۴h_۲ - ۳h_۱ = ۷۶ \xrightarrow{h_۲-h_۱=۱۰cm} \begin{cases} ۴h_۲ - ۳h_۱ = ۷۶ \\ h_۲ - h_۱ = ۱۰cm \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} h_۱ = ۳۶cm \\ h_۲ = ۴۶cm \end{cases}$$

و در آخر داریم: $P_۱ = ۷۶ - h_۱ \Rightarrow P_۱ = ۷۶ - ۳۶ = ۴۰cmHg$

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

۳۵– گزینهٔ «۱» «زهره آقامحمدی»

اول ببینیم در هر ثانیه چند کیلوگرم مواد نفتی توسط دو پمپ بالا برده می‌شوند. یعنی جرم معادل یک مترمکعب مواد نفتی را پیدا کنیم.

$$m = \rho V = ۸۰۰\times ۱ = ۸۰۰kg$$

(توجه: $۸۰۰\frac{kg}{m^۳}$ برابر $۸۰۰\frac{g}{L}$ است.)

اما سهم هر پمپ می‌شود ۴۰۰ کیلوگرم در هر ثانیه و برای بالا بردن آن باید بر نیروی وزن مواد غلبه کند و کاری حداقل برابر با مقدار کار نیروی وزن انجام دهد.

$W_{\text{هر پمپ}} = |W_{mg}| = mgh = ۴۰۰\times۱۰\times۰/۵\times۱۰^{۳} = ۲\times۱۰^{۶}\,J$

دقت کنید که ارتفاع جابه‌جا شده $۰/۵\,km = ۲/۵ - ۲$ است.

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{۲\times۱۰^{۶}}{۱}\,W$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}}\times۱۰۰ \Rightarrow ۲۵ = \frac{۲\times۱۰^{۶}}{P_{\text{کل}}}\times۱۰۰$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = ۸\times۱۰^{۶}\,W = ۸\,MW$$

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

۳۶– گزینهٔ «۱» *«پوریا علاقه‌مند»*

با توجه به قضیه کار – انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{موتور}} = \Delta K \;(*)$$

با توجه به رابطهٔ توان انجام کار داریم:

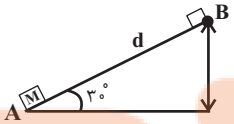
$$P = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} \xrightarrow{(*)} P = \frac{\frac{۱}{۲}m(v_{۲}^{۲} - v_{۱}^{۲})}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow P = \frac{\frac{۱}{۲}\times۱۰۰۰\times(۳۰^{۲} - ۱۰^{۲})}{۱۶} = \frac{۵۰۰\times(۸۰۰)}{۱۶} = ۲۵۰۰۰\,W$$

$$P = ۲۵۰۰۰\,W\times\frac{۱\,hP}{۷۵۰\,W} \simeq ۳۳/۳۳\,hP$$

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

۳۷– گزینهٔ «۴» *«سیدعلی میرنوری»*



$$h = d\sin۳۰^{\circ} = \frac{d}{۲}$$

با توجه به این‌که از نیروی اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر شده، در امتداد سطح شیبدار، فقط نیروهای F و وزن کار انجام می‌دهند، بنابراین با نوشتن قضیهٔ کار – انرژی جنبشی، در مدتی که نیروی F حضور دارد، داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F + W_{mg} = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow Fd\cos\alpha - mgh = \frac{۱}{۲}m(v_B^{۲} - v_A^{۲})$$

$$\Rightarrow ۱۵\times d\times(\cos۰^{\circ}) - ۲\times۱۰\times\frac{d}{۲} = \frac{۱}{۲}\times۲\times(v_B^{۲} - ۰)$$

$$\Rightarrow ۵d = v_B^{۲}$$

حال با نوشتن دوبارهٔ قضیهٔ کار – انرژی جنبشی بین نقاط B و C داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} = K_C - K_B$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{۱}{۲}m(v_C^{۲} - v_B^{۲})$$

$$\Rightarrow ۲\times۱۰\times\frac{d}{۲} = \frac{۱}{۲}\times۲((۴\sqrt{۳})^{۲} - v_B^{۲}) \xrightarrow{v_B^{۲}=۵d}$$

$$۱۰d = ۴۸ - ۵d \Rightarrow d = ۳/۲\,m$$

(فیزیک ۱ – کار، انرژی و توان – صفحه‌های ۵۵ تا ۶۳)

۳۸– گزینهٔ «۳» *«سیدعلی میرنوری»*

در ابتدا باید تغییر دما را برحسب $^{\circ}C$ بیابیم. یعنی:

$$\begin{cases} F_{۱} = -۵۸^{\circ}F \\ F_{۲} = ۱۲۲^{\circ}F \end{cases} \Rightarrow \Delta F = ۱۲۲ - (-۵۸) = ۱۸۰^{\circ}F$$

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{۵}{۹}\times۱۸۰ = ۱۰۰^{\circ}C$$

و در آخر، برای تعیین تغییر طول پُل داریم:

$$\Delta L = L_{۱}\alpha\Delta T = ۱۲۰۰\times۱۲\times۱۰^{-۶}\times۱۰۰ = ۱/۴۴\,m$$

(فیزیک ۱ – دما و گرما – صفحه‌های ۸۷ تا ۹۵)

۳۹– گزینهٔ «۳» *«زهره آقامحمدی»*

با قرار دادن قطعه نامعلوم ۸۰ گرمی در گرماسنج در نهایت دمای مجموعهٔ گرماسنج و آب و قطعه $۳۰^{\circ}C$ شده و حالا با اضافه کردن ۱۰۰ گرم آب $۷۰^{\circ}C$ دمای مجموعه تغییر خواهد کرد. طبق قانون پایستگی انرژی، مجموع گرمای مبادله شده صفر خواهد بود.

$$(mc\Delta\theta)_{\text{گرماسنج}} + (m'c'\Delta\theta')_{\text{قطعه}} + (mc\Delta\theta)_{\text{آب}_{۲۰^{\circ}C}} + (m'c\Delta\theta')_{\text{آب}_{۷۰^{\circ}C}} = ۰$$

$$۲۰۰\times۴۲۰\times(۵۰-۳۰) + ۸۰\times c'\times(۵۰-۳۰) + ۵۰\times۴۲۰۰\times(۵۰-۳۰) + ۱۰۰\times۴۲۰۰\times(۵۰-۷۰) = ۰$$

$$c' = \frac{۴۲۰۰\times۲۰(۲۰+۵۰-۱۰۰)}{-۸۰\times۲۰} = \frac{۴۲۰\times۳۰}{۸} = ۱۵۷۵\,\frac{J}{kg.^{\circ}C}$$

(فیزیک ۱ – دما و گرما – صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۱)

۴۰– گزینهٔ «۱» *«سعید اردم»*

روابط $Q = mc\Delta\theta$ برای تغییر دما و $Q = mL_F$ برای تغییر حالت داریم:

$$\frac{Q_{\text{تغییر دما}}}{Q_{\text{تغییر حالت}}} = \frac{mc_{\text{یخ}}\times\Delta\theta_{\text{یخ}} + mc_{\text{آب}}\times\Delta\theta_{\text{آب}}}{mL_F}$$

$$= \frac{c_{\text{یخ}}\times۲۰ + ۲c_{\text{یخ}}\times۲۵}{۱۶۰\,c_{\text{یخ}}} = \frac{۷۰}{۱۶۰} = \frac{۷}{۱۶}$$

توجه کنید:

$$c_{\text{آب}} = ۲c_{\text{یخ}}$$

$$L_F = ۸۰c_{\text{آب}} = ۱۶۰c_{\text{یخ}}$$

(فیزیک ۱ – دما و گرما – صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۰)

تلاشی درست برای موفقیت

فیزیک (۱) – سؤالات آشنا

۴۱– گزینهٔ «۴» «کتاب آبی»

الف) $۳۸۲\times۱۰^{۳}\ km = ۳۸۲\times۱۰^{۶}\ m = ۳/۸۲\times۱۰^{۸}\ m$

ب) $۰/۰۵۲۹\ nm = ۰/۰۵۲۹\times۱۰^{-۹}\ m$

$= ۵/۲۹\times۱۰^{-۲}\times۱۰^{-۹}\ m = ۵/۲۹\times۱۰^{-۱۱}\ m$

ج) $۱۹۹\times۱۰^{۲۵}\ ton = ۱۹۹\times۱۰^{۲۵}\times۱۰^{۳}\ kg$

$= ۱۹۹\times۱۰^{۲۸}\ kg = ۱/۹۹\times۱۰^{۲}\times۱۰^{۲۸}\ kg$

$= ۱/۹۹\times۱۰^{۳۰}\ kg$

د) $۱۶/۷\times۱۰^{-۲۵}\ g = ۱۶/۷\times۱۰^{-۲۵}\times۱۰^{-۳}\ kg$

$= ۱۶/۷\times۱۰^{-۲۸}\ kg = ۱/۶۷\times۱۰^{-۲۷}\ kg$

بنابراین گزینهٔ ۴ صحیح می‌باشد.

(فیزیک ۱ – فیزیک و اندازه‌گیری – صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۴۲– گزینهٔ «۴» «کتاب آبی»

در خط‌کش مدرج هر سانتی‌متر به دو قسمت تقسیم شده، بنابراین دقت آن $\frac{۱cm}{۲} = ۰/۵cm$ است.

در کولیس آخرین رقم سمت راست از مرتبهٔ $۰/۰۱mm$ است. پس دقت کولیس $۰/۰۱$ میلی‌متر است.

بنابراین دقت کولیس بیشتر است. $۰/۰۱mm\times\frac{۱۰^{-۳}\mu m}{۱۰^{-۶}mm} = ۱۰\mu m$

(فیزیک ۱ – فیزیک و اندازه‌گیری – صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

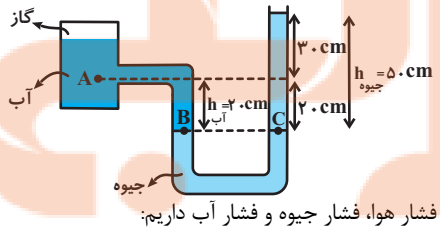
۴۳– گزینهٔ «۳» «کتاب آبی»

نقاط B و C را به‌عنوان نقاط هم‌فشار انتخاب می‌کنیم:

$P_B = P_C = P_{۰} + P_{جیوه}$

$P_A = P_B - P_{آب} \xrightarrow{P_B = P_{۰} + P_{جیوه}}$

$P_A = P_{۰} + P_{جیوه} - P_{آب}$



با جایگذاری فشار هوا، فشار جیوه و فشار آب داریم:

$P_A = P_{۰} + \rho_{جیوه} gh_{جیوه} - \rho_{آب} gh_{آب}$

$= ۱۰^{۵} + ۱۳۶۰۰\times۱۰\times\frac{۱}{۲} - ۱۰^{۳}\times۱۰\times\frac{۲}{۱۰}$

$P_A = ۱۰^{۳}(۱۰۰ + ۶۸ - ۲) = ۱۶۶\times۱۰^{۳}\ Pa = ۱۶۶\ kPa$

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

۴۴– گزینهٔ «۱» «کتاب آبی»

در این‌جا تندی برحسب سانتی‌متر بر ثانیه 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:

$\text{آهنگ جریان آب} = A_{۲}v_{۲} \xrightarrow{A_{۲}=۲۰cm^{۲}} ۲۰v_{۲} = ۱۰^{۴}$

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

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 ۴۶)

۴۵– گزینهٔ «۳» «کتاب آبی»

در این‌جا چون تندی جسم در نقاط A و B یکسان است، اندازهٔ تغییر انرژی جنبشی جسم در این جابه‌جایی صفر بوده، لذا کار برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز صفر است (طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی). حال با توجه به این‌که فقط دو نیروی اصطکاک و وزن در این جابه‌جایی بر روی جسم کار انجام می‌دهند. داریم:

$W_t = \Delta K \xrightarrow{\Delta K = ۰} W_t = ۰ \Rightarrow W_f + W_{mg} = ۰$

$W_f = -W_{mg} \xrightarrow{W_{mg} = +mgh} W_f = -mgh$

$\Rightarrow W_f = -۲\times۱۰\times۲ = -۴۰J$

(فیزیک ۱ – کار، انرژی و توان – صفحه‌های ۵۵ تا ۶۳)

۴۶– گزینهٔ «۴» «کتاب آبی»

اگر دمای اولیهٔ جسم برابر با θ درجهٔ سلسیوس و F درجهٔ فارنهایت باشد، طبق اطلاعات داده شده در صورت سؤال، با ۱۰ برابر شدن دما بر حسب درجهٔ فارنهایت و رسیدن آن به $۱۰F$، دما بر حسب درجهٔ سلسیوس بیست برابر شده و به ۲۰θ می‌رسد. اکنون با استفاده از رابطهٔ میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت، داریم:

$۱۰F = \frac{۹}{۵}(۲۰\theta) + ۳۲ \xrightarrow{F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲}$

$۱۰(\frac{۹}{۵}\theta + ۳۲) = \frac{۹}{۵}(۲۰\theta) + ۳۲$

$\Rightarrow ۱۸\theta + ۳۲۰ = ۳۶\theta + ۳۲ \Rightarrow ۱۸\theta = ۲۸۸ \Rightarrow \theta = ۱۶^{\circ}C$

یعنی دمای اولیهٔ جسم $۱۶^{\circ}C$ بوده و در نتیجه دمای ثانویهٔ آن $\theta_{۲} = ۲۰\theta = ۲۰\times۱۶ = ۳۲۰^{\circ}C$ خواهد بود که با استفاده از رابطهٔ میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلوین، داریم:

$T_{۲} = \theta_{۲} + ۲۷۳ \xrightarrow{\theta_{۲} = ۳۲۰^{\circ}C} T_{۲} = ۳۲۰ + ۲۷۳ = ۵۹۳K$

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

۴۷- گزینهٔ «۲» «کتاب آبی»

چون فشارسنج، فشار پیمانه‌ای 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.

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

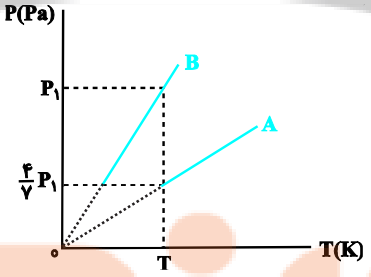
$$\begin{cases} V_2 = 36\,L \\ P_2 = ? \\ T_1 = 87 + 273 = 360\,K \end{cases}$$

$$\frac{P_2V_2}{T_2} = \frac{P_1V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2 \times 36}{360} = \frac{18 \times 15}{300}$$

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

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

۴۸- گزینهٔ «۲» «کتاب آبی»



چون P، V، T و n برای گاز آرمانی A و P، V و T برای گاز آرمانی B معلوم‌اند، با استفاده از قانون گازهای آرمانی تعداد مول‌های گاز B را به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، به‌ازای دمای T، فشار گاز B برابر P_1 و فشار گاز A برابر $\frac{4}{7}P_1$ است. در ضمن فرایندهای A و B هم‌حجم‌اند. زیرا امتداد نمودارها در صفحهٔ $P-T$ از مبدأ مختصات می‌گذرد.

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_AV_A}{P_BV_B} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{T_A}{T_B}$$

$$\xrightarrow{\substack{T_A=T_B,\ P_A=\frac{4}{7}P_1,\ n_A=5\,mol \\ V_A=10\,L,\ V_B=16\,L,\ P_B=P_1}}$$

$$\frac{\frac{4}{7}P_1 \times 10}{P_1 \times 16} = \frac{5}{n_B} \times 1 \Rightarrow \frac{4 \times 10}{7 \times 16} = \frac{5}{n_B}$$

$$\Rightarrow n_B = \frac{7 \times 16 \times 5}{40} = 14\,mol$$

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

۴۹- گزینهٔ «۱» «کتاب آبی»

در مسیر CBA، چون دما کاهش یافته است، گاز گرما از دست می‌دهد، بنابراین $Q_{CBA} = -1200\,J$ است. با توجه به اینکه $Q_{AC} = 0$ است، کل گرمای چرخه برابر است با:

$$Q = Q_{CBA} + Q_{AC} \xrightarrow[Q_{AC}=0]{Q_{CBA}=-1200\,J}$$

$$Q = -1200 + 0 = -1200\,J$$

با استفاده از قانون اول ترمودینامیک، کل کار در چرخهٔ ترمودینامیکی برابر است با:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = Q_{\text{کل}} + W_{\text{کل}} \xrightarrow{\Delta U_{\text{چرخه}}=0\ ،\ Q_{\text{کل}}=-1200\,J}$$

$$0 = -1200 + W_{\text{کل}} \Rightarrow W_{\text{کل}} = 1200\,J$$

اکنون با محاسبهٔ کار در فرایند هم‌فشار BA و با توجه به این‌که کار در فرایند هم‌حجم CB برابر صفر است، W_{AC} را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون در فرایند BA حجم کم شده است $\Delta V < 0$ است.

$$W_{BA} = -P_{BA}\Delta V \xrightarrow[\Delta V=-2L=-2\times10^{-3}\,m^3]{P_{BA}=10\times10^5\,Pa}$$

$$W_{BA} = -10 \times 10^5 \times (-2 \times 10^{-3}) = 2000\,J$$

$$W_{\text{کل}} = W_{CB} + W_{BA} + W_{AC} \xrightarrow[W_{BA}=2000\,J]{W_{\text{کل}}=1200\,J\ ،\ W_{CB}=0}$$

$$1200 = 0 + 2000 + W_{CA} \Rightarrow W_{CA} = -800\,J$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۵۰- گزینهٔ «۳» «کتاب آبی»

طرح‌واره مربوط به یخچال است. به این یخچال کار W را می‌دهیم تا از منبع دما پایین A گرما بگیرد و آن را به منبع دما بالای B بدهد.

با توجه به این‌که در چرخهٔ ترمودینامیکی یخچال $\Delta U = 0$ است، قانون اول ترمودینامیک به‌صورت زیر نوشته می‌شود.

$$\Delta U = Q_H + Q_L + W = 0 \xrightarrow{Q_H<0\ ،\ W>0\ ،\ Q_L>0}$$

$$|Q_H| = Q_L + W \Rightarrow |Q_H| - Q_L - W = 0$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۴۷ و ۱۴۸)

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینهٔ «۲» *(محمدرضا پورباوید)*

عنصرهای گروه ۱۸ عبارتند از He، Ne، Ar، Kr، Xe، Rn و Og که نماد همگی آن‌ها دو حرفی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصر با عدد اتمی ۲۱ اسکاندیم ($_{21}Sc$) است که یون پایدار آن Sc^{3+} بوده و به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب آرگون ($_{18}Ar$) می‌رسد.

گزینهٔ «۳»: عنصرهای $_5A$ و $_{31}C$ در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای جای داشته و هم‌گروه هستند، اما عنصر $_{14}B$ در گروه ۱۴ قرار دارد.

گزینهٔ «۴»: عنصرهایی که ۵ الکترون ظرفیتی دارند، در یکی از گروه‌های ۵ یا ۱۵ جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند.

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۹ تا ۱۳ و ۳۰ تا ۳۴)

۵۲- گزینهٔ «۲» *(سید محمدرضا میرقائمی)*

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» صحیح است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت «ا»: خط رنگی موجود در طیف نشری خطی اتم هیدروژن با طول موج ۴۳۴nm ناشی از انتقال الکترون از $n=5$ به $n=2$ است.

(شیمی ۱ - کیهان، زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۵۳- گزینهٔ «۱» *(روزبه رضوانی)*

فقط عبارت «الف» درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: اگر n برابر ۶ یا ۷ باشد، زیر لایه 4f و 5f نیز باید بعد از گاز نجیب نوشته شود. بنابراین n، ۴ یا ۵ است.

عبارت «پ»: آرایش الکترونی یون M^{2+} به‌صورت زیر است:

$$M^{2+}: [\text{گاز نجیب}]\ (n-1)d^5$$

عبارت «ت»: عنصر $_{17}A$ در دوره سوم قرار دارد و نمی‌تواند با M هم دوره باشد.

(شیمی ۱ - کیهان، زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴، ۳۸ و ۳۹)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان زواره)*

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): آرایش الکترونی $_{28}Ni$ با $_{31}Ga^{3+}$ و $_{30}Zn^{2+}$ متفاوت است.

$$_{28}Ni: [Ar]3d^8 4s^2$$

$$_{30}Zn^{2+}: [Ar]3d^{10}$$

$$_{31}Ga^{3+}: [Ar]3d^{10}$$

عبارت (ب): در آرایش الکترونی اتم‌های $_1H$، $_2He$، $_3Li$ و $_4Be$ فقط الکترون‌هایی با $l=0$ وجود دارد.

عبارت (پ): $_{26}Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

عبارت (ت): اتم X در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد:

$$X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$$

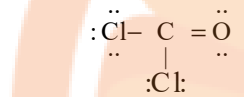
عبارت (ث):

$$\left.\begin{matrix} _{20}B \Rightarrow {}_{20}Ca \Rightarrow Ca^{2+} \\ _7A \Rightarrow {}_7N \Rightarrow N^{3-} \end{matrix}\right\} \Rightarrow Ca_3N_2 \Rightarrow B_3A_2$$

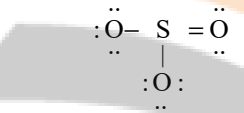
(شیمی ۱- کیهان، زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

۵۵- گزینهٔ «۲» *(سیدمحمدرضا میرقائمی)*

با توجه به ساختارهای لوویس دو مولکول داریم:



شمار الکترون‌های پیوندی: ۸، شمار الکترون‌های ناپیوندی: ۱۶



شمار الکترون‌های پیوندی: ۸، شمار الکترون‌های ناپیوندی: ۱۶

شمار الکترون‌های ناپیوندی در دو مولکول با هم برابر است.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۵۶- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

ابتدا حجم یک مول گاز را محاسبه می‌کنیم: (شرایط اولیه را فشار ۱atm و دما $0^\circ C$ (STP) در نظر می‌گیریم.)

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1\times 22/4}{273}=\frac{5\times V_2}{273+39} \Rightarrow V_2=5/12L$$

حال، با استفاده از رابطه چگالی، جرم یک مول گاز را تعیین می‌کنیم:

$$d=\frac{m}{V} \Rightarrow 12/5=\frac{m}{5/12} \Rightarrow m=64g$$

مقدار به‌دست آمده برابر با جرم مولی گاز است، که این جرم مولی مربوط به گوگرد دی‌اکسید است. $SO_2=32+2\times16=64g.mol^{-1}$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۵۷- گزینهٔ «۴» *(کامران جعفری)*

فرض می‌کنیم x گرم از Fe_2O_3 و SiO_2 در هر یک از واکنش‌های (I) و (II) شرکت کرده‌اند:

$$I)?LCO_2=x\,g\,Fe_2O_3\times\frac{1molFe_2O_3}{160g\,Fe_2O_3}\times\frac{3molCO_2}{2molFe_2O_3}$$

$$=\frac{3x}{320}molCO_2$$

$$II)?LCO=x\ g\,SiO_2\times\frac{1molSiO_2}{60g\,SiO_2}\times\frac{2molCO}{1molSiO_2}$$

$$=\frac{x}{30}molCO$$

همانطور که می‌دانیم، در شرایط یکسان، نسبت حجمی گازها با نسبت مولی آن‌ها برابر است.

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{3x}{320}}{\frac{x}{30}} = \frac{90}{320} \simeq 0/28$$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۵۸- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پور جاوید)*

جرم نمک حل شده در ۹۰۰ گرم محلول ۵۰۰۰۰ppm برابر است با:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 50000 = \frac{x}{900} \times 10^6$$
$$\Rightarrow x = 45\,g\,KCl$$

مقدار حلال موجود در این محلول برابر است با:

$$\text{محلول } 900g = \text{حل شونده } 45g + \text{آب } xg \Rightarrow x = 855g \text{ آب}$$

انحلال پذیری KCl در دمای $90^\circ C$ در آب عبارت است از:

$$S = (0/3 \times 90) + 27 = 54\,g\,KCl$$

به این ترتیب مقدار KCl مورد نیاز برای حل شدن در ۸۵۵ گرم آب و تولید محلول سیر شده برابر خواهد بود با:

$$855g \text{ آب} \times \frac{54g\,KCl}{100g \text{ آب}} = 461/7g\ KCl$$

در نتیجه مقدار KCl اضافی مورد نیاز برابر است با:

$$461/7 - 45 = 416/7\ g\ KCl$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۵۹- گزینهٔ «۴» *(فرزاد رضایی)*

ابتدا از طریق رابطهٔ زیر مولاریته محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$M_2 = \frac{20g\,HNO_3}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1/26g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} \times \frac{1000mL \text{ محلول}}{1L \text{ محلول}}$$
$$\times \frac{1mol\ HNO_3}{63g\ HNO_3} = 4mol.L^{-1}$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ رقیق‌سازی مقدار آب اضافه شده را به دست می‌آوریم:

$$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow (5)(600) = (4)(V_2) \Rightarrow V_2 = 750mL$$
$$\text{حجم آب اضافه شده} = V_2 - V_1 = 750 - 600 = 150mL$$

چون چگالی آب $1g.mL^{-1}$ است پس داریم:

$$150mL \text{ آب} \times \frac{1g \text{ آب}}{1mL \text{ آب}} = 150g \text{ آب} = ?\,g$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۶۰- گزینهٔ «۳» *(ایمان حسین‌نژاد)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: کوه‌های یخ حدود ۷۷ درصد منابع آبی غیراقیانوسی را به خود اختصاص می‌دهند.

گزینهٔ «۲»: مولکول‌های CH_4 و SO_3 همانند CO_2 ناقطبی بوده و در میدان‌های الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

گزینهٔ «۴»: استون یک مولکول قطبی است و گشتاور دوقطبی آن بزرگتر از صفر است.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۸ و ۱۰۵ تا ۱۱۱)

شیمی (۱) - سؤالات آشنا

۶۱- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

تاکنون بیش از ۲۳۰۰ ایزوتوپ مختلف شناخته شده است که در میان آن‌ها فقط ۲۷۹ ایزوتوپ پایدار وجود دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: در یون $^{7}_{3}Li^{+}$، شمار الکترون‌ها برابر ۲ و نوترون‌ها برابر ۴ می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: بیش‌تر اتم‌های کلر را ایزوتوپ سبک‌تر یعنی $^{35}_{17}Cl$ تشکیل می‌دهد. با توجه به این‌که جرم اتمی میانگین کلر ۳۵/۵ می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که درصد فراوانی $^{35}_{17}Cl$ بیش‌تر از $^{37}_{17}Cl$ است.

گزینهٔ «۴»: جرم اتم مورد نظر $(27/96\,amu = 2/33 \times 12)$ می‌باشد.

(شیمی ۱ - کیهان، زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵)

۶۲- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با توجه به توضیحات ارائه شده ترکیب مورد نظر از O^{2-} و Mg^{2+} تشکیل شده است و MgO است.

$$\text{جرم مولی متفاوت} = \text{جرم سنگین‌ترین} - \text{جرم سبک‌ترین} + 1$$
$$\Rightarrow \underset{43}{(25+18)} - \underset{40}{(24+16)} + 1 = 4 \Rightarrow \frac{43}{40} = 1/075$$

(شیمی ۱ - کیهان، زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵)

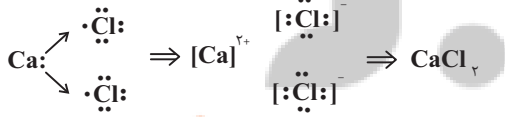
۶۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

بررسی موارد:

آ) طیف نشری خطی عناصر هیدروژن و لیتیم در ناحیهٔ مرئی دارای ۴ خط هستند (رد گزینهٔ ۲).

ب) لامپ نئون دارای نور سرخ‌فام است که با رنگ شعلهٔ لیتیم شباهت دارد (رد گزینهٔ ۳).

پ) منظور از گاز دو اتمی که خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی دارد، گاز کلر (Cl_2) است که به‌صورت زیر با کلسیم ($_{20}Ca$) واکنش می‌دهد.



طی این واکنش، به ازای مصرف شدن هر مول فلز کلسیم، ۲ مول الکترون بین عناصر کلسیم و کلر مبادله می‌شود (رد گزینهٔ ۱).

ت) آرایش لایهٔ ظرفیت عناصر گروه ۱۷ به‌صورت ns^2np^5 است، پس زیرلایهٔ آخر عناصر گروه ۱۷ (np^5) دارای ۵ الکترون هستند.

(شیمی ۱ - کیهان، زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۳۰ تا ۳۴ و ۳۸ تا ۴۱)

۶۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

فراوان‌ترین عنصر موجود در سیارهٔ زمین، عنصر آهن ($_{26}Fe$) است.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) این عنصر در دستهٔ d جدول تناوبی قرار دارد.

ب) همان‌طور که مشاهده می‌کنید تعداد الکترون‌های موجود در لایهٔ سوم این عنصر برابر ۱۴ عدد ($3s^2 3p^6 3d^6$) است که این عدد با شمارهٔ گروه گازهای نجیب (گروه ۱۸) برابر نیست.

پ) $_{26}Fe: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ \underline{4s^2}$

$n=4\ ,\ l=0$

ت) رنگ شعلهٔ مس سبزرنگ است که این عنصر همانند آهن در دورهٔ ۴ جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد.

(شیمی ۱ - کیهان، زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۳، ۱۰، ۱۱، ۲۲، ۲۳ و ۲۷ تا ۳۴)

۶۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: سوخت سبز، سوختی است که افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

گزینهٔ «۲»: برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست تخریب‌پذیرند، در حالی‌که قیمت تمام شدهٔ پلاستیک‌ها با پایهٔ نفتی در کارخانه بسیار کم است.

گزینهٔ «۴»: کربن دی‌اکسید مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است.

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۴ تا ۷۳)

۶۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با توجه به معادله‌های نمادی موازنه شده:

$a)\ C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

$b)\ 4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O + 6N_2 + O_2$

$c)\ 6Na + Fe_2O_3 \rightarrow 3Na_2O + 2Fe$

۱) درست. ضریب O_2 و H_2O یکسان و برابر ۳ می‌باشد.

۲) درست. در هر دو مورد برابر ۶ می‌باشد.

۳) نادرست. این تفاوت برابر ۳ می‌باشد.

۴) درست

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

۶۷- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

ابتدا حجم‌های داده شده را در دو حالت در شرایط STP به‌دست می‌آوریم تا بتوانیم شرایط دمایی و فشار دو حالت را یکسان کنیم و به مقایسهٔ مقادیر بپردازیم.

حالت (I): $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{6/72 \times 2}{0+273} = \frac{1 \times V_2}{273}$

$\Rightarrow V_2 = 13/44\,L\,Cl_2$

حالت (II): $\frac{P'_1V'_1}{T'_1} = \frac{P'_2V'_2}{T'_2} \Rightarrow \frac{5/6 \times 8}{473} = \frac{1 \times V'_2}{273}$

$\Rightarrow V'_2 \simeq 25/86\,L\,Cl_2$

چون اکنون حجم گازها را در شرایط STP داریم می‌توانیم بین مواد، رابطهٔ استوکیومتری برقرار کنیم. توجه کنید که در حالت‌های اولیه داده شده ما حجم مولی را نداشتیم برای همین حجم‌ها را در شرایط STP به‌دست آوردیم:

$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$

حالت اول:

$?\,g\,MnO_2 : 13/44\,L\,Cl_2$

$\times \frac{1\,mol\,Cl_2}{22/4\,L\,Cl_2} \times \frac{1\,mol\,MnO_2}{1\,mol\,Cl_2} \times \frac{87\,g\,MnO_2}{1\,mol\,MnO_2} = 52/2\,g\,MnO_2$

حالت دوم:

$?\,g\,HCl : 25/86\,L\,Cl_2$

$\times \frac{1\,mol\,Cl_2}{22/4\,L\,Cl_2} \times \frac{4\,mol\,HCl}{1\,mol\,Cl_2} \simeq 4/62\,mol\,HCl$

$\Rightarrow \frac{\text{مقدار گرم } MnO_2}{\text{مقدار مول } HCl} = \frac{52/2}{4/62} \simeq 11/3$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»:

$(NO_3^-)\,B$ شمار الکترون‌های $= 7 + 3(8) + 1 = 32$

$(Na^+)\,C$ شمار الکترون‌های $= 11 - 1 = 10$

$32 - 10 = 22$ = اختلاف شمار الکترون‌های B و C

عبارت «ب»: یک مول $A(AgCl)$ شامل ۲ مول یون $(Cl^-\ ,\ Ag^+)$ است.

عبارت «پ»: در اثر اضافه شدن $AgNO_3$ به محلول لولهٔ آزمایش «الف» (یعنی NaCl)، غلظت Na^+ هیچ تغییری نمی‌کند. (یون ناظر است.)

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

۶۹- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

این ترکیب $(NH_4)_2SO_4$ آمونیوم سولفات نام دارد. ترکیبات یونی در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل نمی‌شوند. نسبت آنیون به کاتیون در این ترکیب برابر با ۰/۵ است. بنابراین فقط مورد (ب) صحیح است.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲، ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۷۰- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

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 به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

ب) نخست باید عناصر را تشخیص دهیم:

$(1)\ A \rightarrow {}_6C$

$(2)\ F \rightarrow {}_7N$

$(3)\ D \rightarrow {}_{16}S$

دقت کنیم که:

NO و SO_2 قطبی اما CO_2 ناقطبی است.

پ) مولکول‌های آب، V‌شکل و قطبی هستند. با توجه به جهت‌گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی، اتم O، سرمنفی و اتم‌های H سرمثبت مولکول‌ها را تشکیل می‌دهند.

ت) ابتدا انحلال‌پذیری را در دمای $40^\circ C$ محاسبه می‌کنیم. با جایگذاری در معادله: $S = 0/4 \times 40 + 9 = 25$

بنابراین ۲۵g از این ماده در ۱۰۰g آب حل شده و ۱۲۵ g محلول سیرشده حاصل می‌شود. $\Rightarrow$ درصد جرمی $= \frac{25}{125} \times 100 = 20\%$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۷)

حسابان (۱) – نگاه به آینده

۷۱– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

مجموع دنبالهٔ هندسی

$$S_n = a_1 \times \frac{1-q^n}{1-q} = \frac{1}{2} \times \frac{1-(\frac{1}{2})^n}{1-\frac{1}{2}} = 1-(\frac{1}{2})^n$$

$$\Rightarrow S_{n-1} < 0/99 S_n$$

$$\Rightarrow 1-(\frac{1}{2})^{n-1} < \frac{99}{100}(1-(\frac{1}{2})^n)$$

$$\Rightarrow 1-2(\frac{1}{2})^n < \frac{99}{100} - \frac{99}{100}(\frac{1}{2})^n$$

$$\Rightarrow \frac{101}{100}(\frac{1}{2})^n > \frac{1}{100} \Rightarrow \frac{1}{2^n} > \frac{1}{101} \Rightarrow 2^n < 101$$

$$\Rightarrow n \le 6 \Rightarrow n = 6$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۴ تا ۶)

۷۲– گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

چون معادلهٔ درجهٔ ۲، دو ریشهٔ قرینهٔ حقیقی دارد، پس می‌توانیم نتیجه بگیریم جمع ریشه‌ها برابر صفر است، بنابراین داریم:

$$S = -\frac{b}{a} = \frac{-m(m^2-9)}{m+1} = 0 \Rightarrow -m(m^2-9) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -m = 0 \Rightarrow m = 0 \\ m^2-9 = 0 \Rightarrow m^2 = 9 \Rightarrow m = \pm 3 \end{cases}$$

حال به ازای mهای مختلف، معادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$1)\ m = -3 \Rightarrow -2x^2 - 2 = 0 \Rightarrow -2x^2 = 2 \Rightarrow x^2 = -1$$

ریشهٔ حقیقی ندارد.

$$2)\ m = 3 \Rightarrow 4x^2 - 2 = 0 \Rightarrow 4x^2 = 2 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \pm\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$3)\ m = 0 \Rightarrow x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$$

بنابراین به ازای صفر و $m = 3$، معادله دارای ۲ ریشهٔ حقیقی قرینه است.

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۳– گزینهٔ «۳» *(حسین پوراسماعیل)*

$$x^2 - 8 = t$$

$$(\frac{x^2-8}{4})^3 + 8 - x^2 = 0 \Rightarrow \frac{t^3}{64} - t = 0 \Rightarrow t(\frac{t^2}{64} - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 0 \Rightarrow x^2 - 8 = 0 \Rightarrow x = \pm\sqrt{8} \\ \frac{t^2}{64} - 1 = 0 \Rightarrow t = \pm 8 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 8 = 8 \Rightarrow x = \pm 4 \\ x^2 - 8 = -8 \Rightarrow x = 0 \end{cases} \end{cases}$$

مجموعاً ۵ جواب حقیقی متمایز داریم.

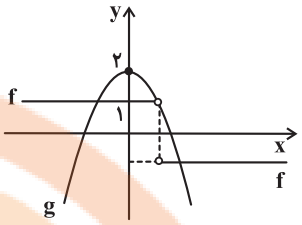
(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۷۴– گزینهٔ «۲» *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

نمودار دو تابع $f(x) = \frac{|x-1|}{1-x}$ و $g(x) = 2-x^2$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{|x-1|}{1-x} = \begin{cases} -1 & , \quad x > 1 \\ 1 & , \quad x < 1 \end{cases}$$

تلاشی درمسیر موفقیت



توابع f و g در ۲ نقطه متقاطع‌اند، پس معادله ۲ جواب دارد.

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۱۴ و ۲۳ تا ۲۸)

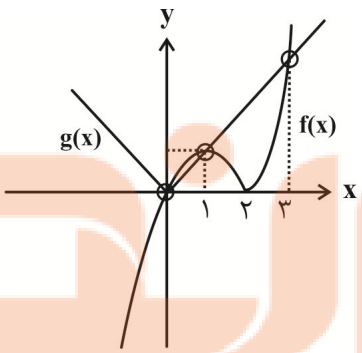
۷۵- گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

به روش هندسی معادلهٔ $x|x-۲|-|x|=۰$ را حل می‌کنیم. داریم:

$$x|x-۲|=|x| \Rightarrow \begin{cases} f(x)=x|x-۲| \\ g(x)=|x| \end{cases}$$

نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ را در یک دستگاه رسم می‌کنیم داریم:

$$f(x)=\begin{cases} x^۲-۲x & ; x \geq ۲ \\ -x^۲+۲x & ; x<۲ \end{cases} \quad \text{و} \quad g(x)=\begin{cases} x & ; x \geq ۰ \\ -x & ; x<۰ \end{cases}$$



همان‌طور که ملاحظه می‌شود نمودار دو تابع f و g یکدیگر را در سه نقطهٔ $x=۰$ و $x=۱$ و $x=۳$ قطع می‌کنند. لذا معادلهٔ موردنظر دارای دو جواب حقیقی مثبت است.

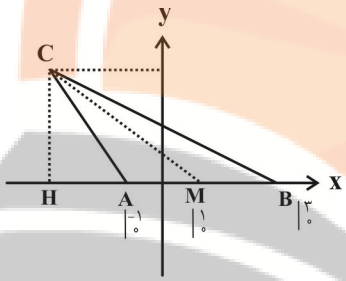
(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۱۴ و ۲۳ تا ۲۸)

۷۶- گزینهٔ «۴» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

اگر خط به معادلهٔ $۲y+x=۳$ را با محور xها تلاقی دهیم مختصات رأس دیگر مثلث به‌دست می‌آید.

$$\begin{cases} ۲y+x=۳ \\ y=۰ \end{cases} \Rightarrow x=۳$$

$$S_{ABC}=\frac{CH \times AB}{۲} \Rightarrow ۶=\frac{CH \times ۴}{۲} \Rightarrow CH=۳$$



چون اندازهٔ پاره‌خط CH برابر ۳ می‌باشد. بنابراین عرض رأس C برابر ۳ است.

$$\begin{cases} ۲y+x=۳ \\ y=۳ \end{cases} \Rightarrow x=-۳ \Rightarrow C\begin{vmatrix} -۳ \\ ۳ \end{vmatrix}$$

$$CM=\sqrt{(-۳-۱)^۲+(۳-۰)^۲}=\sqrt{۱۶+۹}=\sqrt{۲۵}=۵$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۷۷- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین افشار)*

$$f(x)=\frac{|x-۲|}{x-۲}+۱=\begin{cases} \frac{x-۲}{x-۲}+۱=۲ & , \quad x>۲ \\ \frac{-(x-۲)}{x-۲}+۱=۰ & , \quad x<۲ \end{cases}$$

$$g(x)=\begin{cases} K & , \quad x>a \\ L & , \quad x<b \end{cases}$$

تلاش در مسیر موفقیت

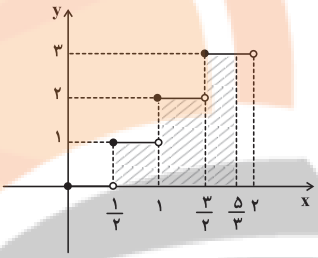
واضح است که $a=b=۲$ و $K=۲$ و $L=۰$. بنابراین:

$$a+b+K+L=۲+۲+۲+۰=۶$$

(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

۷۸- گزینهٔ «۳» *(امیرهوشنگ فمسه)*

ابتدا نمودار $y=[۲x]$ را رسم می‌کنیم.



$$S=۱\times\frac{۱}{۲}+۲\times\frac{۱}{۲}+۳\times\frac{۱}{۶}=\frac{۱}{۲}+۱+\frac{۱}{۲}=۲$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

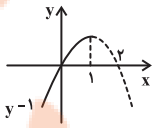
۷۹- گزینهٔ «۱» *(علی شهرابی)*

ابتدا وارون تابع را به دست می‌آوریم:

$$y=-\sqrt{۱-x}+۱\Rightarrow\sqrt{۱-x}=۱-y\Rightarrow ۱-x=۱+y^۲-۲y$$

$$\Rightarrow x=-y^۲+۲y\Rightarrow y^{-۱}=-x^۲+۲x\quad,\quad x\le ۱$$

نمودار $y^{-۱}$ از نواحی اول و سوم می‌گذرد.



(حسابان ۱ - تابع- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۵۷ تا ۶۲)

۸۰- گزینهٔ «۴» *(مجتبی نادری)*

معادله‌ای که در آن به ازای هر x، یک y داشته باشیم، تابع است.

تک‌تک گزینه‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

گزینهٔ «۱»: با اضافه کردن اعداد ۱ و ۱- به معادله داریم:

$$x^۳-۳x^۲+۳x-۱+y^۳+۳y^۲+۳y+۱=۰$$

$$\Rightarrow(x-۱)^۳+(y+۱)^۳=۰\Rightarrow(y+۱)^۳=-(x-۱)^۳=(۱-x)^۳$$

از طرفین رادیکال با فرجهٔ ۳ می‌گیریم.

$$\xrightarrow{\qquad\qquad\qquad\qquad}y+۱=۱-x\Rightarrow y=-x$$

به ازای هر x تنها یک y داریم و لذا تابع است.

گزینهٔ «۲»:

$$۲-|x+۲|=۲+|y-۱|\ \Rightarrow\ |y-۱|+|x+۲|=۰$$

این رابطه تنها شامل نقطهٔ $(-۲,۱)$ است، پس تابع است.

گزینهٔ «۳»:

$$x=y|y|\Rightarrow\begin{cases}\text{اگر } y\ge ۰\Rightarrow x=y^۲\Rightarrow y=\pm\sqrt{x}\\ \xrightarrow{y\ge ۰}y=\sqrt{x}\Rightarrow\text{تابع است}\\ \text{اگر } y<۰\Rightarrow x=-y^۲\Rightarrow y=\pm\sqrt{-x}\\ \xrightarrow{y<۰}y=-\sqrt{-x}\Rightarrow\text{تابع است}\end{cases}$$

لذا این معادله بیانگر تابع است.

گزینهٔ «۴»:

$$x^۲+y^۲-۲y=۰\xrightarrow{x=۰}y^۲-۲y=۰\Rightarrow\begin{cases}y=۰\\ y=۲\end{cases}$$

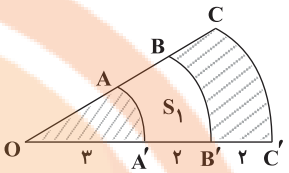
پس این معادله تابع نیست زیرا به ازای $x=۰$ دو مقدار برای y وجود دارد.

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

تلاشی درمسیر موفقیت

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۸۱– گزینهٔ «۲» *(فرشاد فرامرزی)*



می‌دانیم مساحت قطاعی با زاویهٔ α درجه در دایره‌ای به شعاع r، از رابطهٔ $S=\frac{\pi r^2\alpha}{360^\circ}$ به‌دست می‌آید. ابتدا S_1 را به‌دست می‌آوریم:

$$S_1 = S_{\overset{\triangledown}{BOB'}} - S_{\overset{\triangledown}{AOA'}}$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{\pi(5^2)(30^\circ)}{360^\circ} - \frac{\pi(3^2)(30^\circ)}{360^\circ} = \frac{4\pi}{3}$$

بنابراین مجموع مساحت قسمت‌های هاشورخورده برابر است با:

$$S_{\text{هاشورخورده}} = S_{\overset{\triangledown}{COC'}} - S_1$$

$$= \frac{\pi(7^2)(30^\circ)}{360^\circ} - \frac{4\pi}{3} = \frac{11\pi}{4} = 2/75\pi$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۸۲– گزینهٔ «۴» *(ابراهیم نجفی)*

$$\left.\begin{array}{l} \text{زاویهٔ محاطی}\ \hat{A} \Rightarrow \hat{A} = \frac{\overset{\frown}{DC}}{2} \\ \text{زاویهٔ مرکزی}\ C\hat{O}D \Rightarrow C\hat{O}D = \overset{\frown}{DC} \end{array}\right\} \Rightarrow \hat{A} = \frac{C\hat{O}D}{2}$$

$$\Rightarrow C\hat{O}D = 2\hat{A}$$

$$\Rightarrow 10\alpha + 20^\circ = 2(7\alpha - 10^\circ) \Rightarrow 10\alpha + 20^\circ = 14\alpha - 20^\circ$$

$$\Rightarrow 4\alpha = 40^\circ \Rightarrow \alpha = 10^\circ \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{BC} = B\hat{O}C = 180^\circ - C\hat{O}D = 60^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴)

۸۳– گزینهٔ «۱» *(احسان خیراللهی)*

اگر S مساحت مثلث و P نصف محیط مثلث باشد، شعاع دایرهٔ محاطی داخلی آن برابر $r=\frac{S}{P}$ است. اگر ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع را a در نظر بگیریم، داریم:

$$r = \frac{S}{P} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2}{\frac{3}{2}a} \Rightarrow r = \frac{\sqrt{3}}{6}a$$

مساحت دایرهٔ محاطی داخلی برابر 48π است. داریم:

$$\pi r^2 = 48\pi \Rightarrow r^2 = 48 \Rightarrow r = 4\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}a \Rightarrow a = 24$$

بنابراین محیط مثلث برابر $3\times 24 = 72$ می‌باشد.

(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۸۴– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*

در لوزی قطرها عمودمنصف یکدیگرند، بنابراین در مثلث قائم‌الزاویهٔ OAB داریم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2 = 6^2 + 2^2 = 40 \Rightarrow AB = 2\sqrt{10}$$

اگر S و $2P$ به ترتیب مساحت و محیط این لوزی باشد، آن‌گاه داریم:

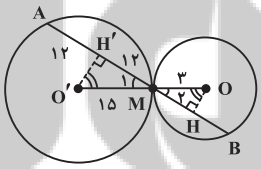
$$S = \frac{4\times 12}{2} = 24$$

$$2P = 4\times 2\sqrt{10} = 8\sqrt{10} \Rightarrow P = 4\sqrt{10}$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{24}{4\sqrt{10}} = \frac{6}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{5}$$ (شعاع دایرهٔ محاطی)

(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۸۵– گزینهٔ «۲» *(احسان خیراللهی)*



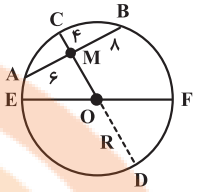
می‌دانیم در هر دایره قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند؛ پس $MH' = 12$ است. دو مثلث قائم‌الزاویه OMH و $O'MH'$ به حالت تساوی یک زاویه حاده با هم متشابه‌اند، بنابراین داریم:

$$\frac{OM}{O'M} = \frac{MH}{MH'} \Rightarrow \frac{3}{15} = \frac{MH}{12}$$

$$\Rightarrow MH = \frac{12}{5} = 2/4 \Rightarrow MB = 2\times 2/4 = 4/8$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۳ و ۲۰)

۸۶- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا همزه‌ای)*



طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$CM.MD = BM.MA \Rightarrow ۴\times MD = ۸\times ۶ \Rightarrow MD = ۱۲$$

مطابق شکل، CD قطر دایره است، بنابراین داریم:

$$CD = CM + MD = ۴ + ۱۲ = ۱۶ \Rightarrow ۲R = ۱۶ \Rightarrow R = ۸$$

$$S_{\text{نیم‌دایره}} = \frac{S_{\text{دایره}}}{۲} = \frac{\pi R^۲}{۲} = \frac{\pi \times ۸^۲}{۲} = ۳۲\pi$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۷- گزینهٔ «۴» *(رضا عباسی‌اصل)*

اگر R و R' به‌ترتیب شعاع دایره‌های بزرگ‌تر و کوچک‌تر و TT' طول مماس مشترک خارجی دو دایره باشد، آن‌گاه داریم:

$$TT' = \sqrt{d^۲ - (R-R')^۲} \Rightarrow ۱۲ = \sqrt{۱۵^۲ - (R-R')^۲}$$
$$\Rightarrow R - R' = ۹$$

از طرفی در دو دایرهٔ مماس خارج، طول خط‌المرکزین برابر مجموع دو شعاع است، پس $R + R' = ۱۵$ است و در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} R - R' = ۹ \\ R + R' = ۱۵ \end{cases} \Rightarrow ۲R = ۲۴ \Rightarrow R = ۱۲$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۸۸- گزینهٔ «۳» *(مبشره ضرابیه)*

$$\overset{\frown}{ADM} = ۲۹۰^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{AM} = ۳۶۰^\circ - ۲۹۰^\circ = ۷۰^\circ$$

$$A\hat{N}M = \frac{\overset{\frown}{ADM} - \overset{\frown}{AM}}{۲} = \frac{۲۹۰^\circ - ۷۰^\circ}{۲} = ۱۱۰^\circ$$

$$\Rightarrow B\hat{N}M = ۱۸۰^\circ - ۱۱۰^\circ = ۷۰^\circ$$

مماس‌های رسم شده از یک نقطهٔ خارج یک دایره بر آن دایره برابر یکدیگرند، بنابراین داریم:

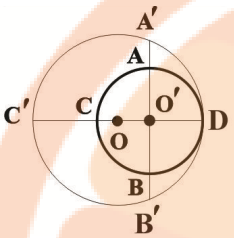
$$\overset{\Delta}{NBM} : NB = NM \Rightarrow N\hat{B}M = N\hat{M}B = \frac{۱۸۰^\circ - ۷۰^\circ}{۲} = ۵۵^\circ$$

$$\Rightarrow A\hat{B}M = ۵۵^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۸۹- گزینهٔ «۳» *(مبشره ضرابیه)*

فرض کنید R و R' به ترتیب شعاع دایره‌های بزرگ‌تر و کوچک‌تر و O و O' مراکز این دو دایره باشند.



مطابق شکل $O'A = O'B$ و $O'A' = O'B'$ است، بنابراین $BB' = AA' = ۳$ بوده و در نتیجه طبق روابط طولی در دایرهٔ بزرگ‌تر داریم:

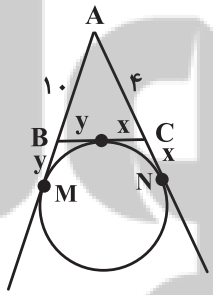
$$O'C' \times O'D = O'A' \times O'B' \Rightarrow (R'+۸)\times R' = (R'+۳)^۲$$

$$\Rightarrow R'^۲ + ۸R' = R'^۲ + ۶R' + ۹ \Rightarrow ۲R' = ۹$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۹۰- گزینهٔ «۴» *(احسان فیراللهی)*

اگر طول قطعات ایجاد شده روی ضلع متوسط را با x و y نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:



$$\begin{cases} BC = ۸ \Rightarrow x + y = ۸ \\ AN = AM \Rightarrow ۴ + x = ۱۰ + y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = ۸ \\ x - y = ۶ \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = ۷ \ , \ y = ۱ \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{۱}{۷}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

تلاشی در مسیر موفقیت

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

چون بار اولیهٔ کرهٔ رسانای B با گرفتن الکترون افزایش یافته است، الزاماً بار اولیهٔ آن منفی بوده است. در این صورت گزینه‌های (۱) و (۳) نادرست‌اند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$q_۲ = q_۱ + \frac{۱۲۵}{۱۰۰}q_۱ \Rightarrow q_۲ = ۲/۲۵q_۱ = \frac{۹}{۴}q_۱$$

$$q_۲ = q_۱ + (-ne) \Rightarrow \frac{۹}{۴}q_۱ = q_۱ - ne \Rightarrow \frac{۵}{۴}q_۱ = -ne$$

$$q_۱ = -\frac{۴}{۵}ne \xrightarrow{n=۵\times۱۰^{۱۳}} q_۱ = -\frac{۴}{۵}\times۵\times۱۰^{۱۳}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}$$

$$\Rightarrow q_۱ = -۶/۴\times۱۰^{-۶}C \xrightarrow{۱۰^{-۶}C=۱\mu C} q_۱ = -۶/۴\mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۲ تا ۵)

۹۲- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

اگر ۲۵ درصد از بار q را کم کنیم بار باقی‌مانده $\frac{۳}{۴}q$ خواهد شد. با توجه به رابطهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار داریم:

$$E = k\frac{|q|}{r^۲}$$

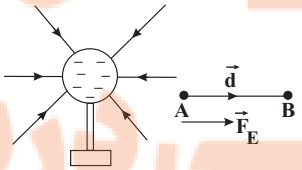
$$\Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{|q'|}{|q|}\times(\frac{r}{r'})^۲ \Rightarrow \frac{E'}{۶\times۱۰^۷} = \frac{\frac{۳}{۴}|q|}{|q|}\times(\frac{۱۲}{۹})^۲$$

$$\Rightarrow E' = ۸\times۱۰^۷\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۹۳- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

چون بار کره منفی است، بنابراین مطابق شکل زیر خطوط میدان الکتریکی به کره وارد می‌شوند. با حرکت در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می‌یابد. همچنین جهت نیروی وارد بر بار $q<۰$ در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است. بنابراین با جابه‌جایی بار منفی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، چون نیروی الکتریکی وارد بر بار و جابه‌جایی هم‌جهت هستند، بنابراین $W_{\text{میدان}}>۰$ است.



(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۱۶ تا ۲۴)

۹۴- گزینهٔ «۴» *(بیتا خورشید)*

با توجه به رابطهٔ قانون کولن و نوشتن آن به‌صورت رابطهٔ مقایسه‌ای، داریم:

$$F = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_۱'|}{|q_۱|}\times\frac{|q_۲'|}{|q_۲|}\times(\frac{r}{r'})^۲$$

$$\xrightarrow[F'=\frac{۱}{۴}F]{|q_۱'|=|q_۲'|=|q|-\frac{۲۵}{۱۰۰}|q|=\frac{۳}{۴}|q|} \frac{۱}{۴} = \frac{\frac{۳}{۴}|q|}{|q|}\times\frac{\frac{۳}{۴}|q|}{|q|}\times(\frac{r}{r'})^۲$$

$$\Rightarrow (\frac{r'}{r})^۲ = \frac{۹}{۴} \Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{۳}{۲}$$

درصد تغییر فاصلهٔ بین دو بار برابر است با:

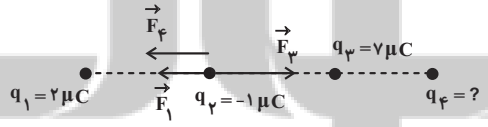
$$\text{درصد تغییر فاصله} = \frac{r'-r}{r}\times۱۰۰ = (\frac{r'}{r}-۱)\times۱۰۰$$

$$= (\frac{۳}{۲}-۱)\times۱۰۰ = ۵۰\,\%$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۹۵- گزینهٔ «۱» *(محمدجعفر مفتاح)*

برایند نیروهای وارد بر بار $q_۲$ صفر است. با توجه به علامت بارها، چون فاصلهٔ بارهای $q_۱$ و $q_۳$ از بار $q_۲$ یکسان است، لذا بزرگ‌تر بودن بار $q_۳$ سبب می‌شود که نیروی حاصل از آن بر نیروی بار $q_۱$ غلبه کند و برایند این دو نیرو به‌طرف راست باشد. حال برای این‌که بار $q_۲$ در تعادل باشد، می‌بایست نیروی حاصل از بار $q_۴$ بر بار $q_۲$ به‌طرف چپ باشد، پس علامت بار $q_۴$ منفی است. حال با توجه به رابطهٔ قانون کولن داریم:



$$F_۳ = F_۱ + F_۴ \Rightarrow \frac{k|q_۳||q_۲|}{r_{۲۳}^۲} = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r_{۱۲}^۲} + \frac{k|q_۴||q_۲|}{r_{۴۲}^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_۳|}{r_{۲۳}^۲} = \frac{|q_۱|}{r_{۱۲}^۲} + \frac{|q_۴|}{r_{۴۲}^۲} \Rightarrow \frac{۷}{۱۰^۲} = \frac{۲}{۱۰^۲} + \frac{|q_۴|}{(۱۶)^۲}$$

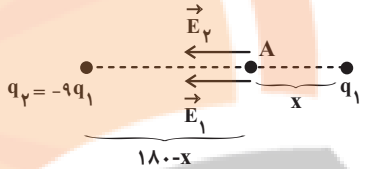
$$\Rightarrow \frac{|q_۴|}{۲۵۶} = \frac{۵}{۱۰۰} \Rightarrow |q_۴| = ۱۲/۸\mu C \Rightarrow q_۴ = -۱۲/۸\mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

تاشیر مسیر موفقیت

۹۶- گزینهٔ «۱» *(زهره آقامحمدی)*

دقت کنید که بعد از حذف بار q_2، میدان برایند در نقطهٔ A نصف می‌شود، پس میدان حاصل از بارهای q_1 و q_2 نیز برابر با $\frac{\vec{E}}{2}$ است و در نقطه‌ای میدان‌های حاصل از هر دو بار ناهم‌نام هم‌جهت و هم‌اندازه خواهد شد که این نقطه روی خط واصل دو بار، بین دو بار و نزدیک به بار با اندازهٔ کوچک‌تر باشد. مطابق شکل فرض می‌کنیم که بار q_1 مثبت باشد، داریم:



$$\vec{E}_1+\vec{E}_2=\vec{E}\xrightarrow{\vec{E}_1=\frac{\vec{E}}{2}}\vec{E}_2=\frac{\vec{E}}{2}$$

$$E_1=E_2\Rightarrow\frac{k|q_1|}{x^2}=\frac{k|q_2|}{(180-x)^2}\Rightarrow\frac{|q_1|}{x^2}=\frac{9|q_1|}{(180-x)^2}$$

$$\Rightarrow\left(\frac{180-x}{x}\right)^2=9\Rightarrow\frac{180-x}{x}=3$$

$$\Rightarrow 180-x=3x\Rightarrow 4x=180\Rightarrow x=\frac{180}{4}=45\,cm$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۹۷- گزینهٔ «۴» *(محمد گودرزی)*

خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند. با توجه به شکل، بار q_1 منفی و بار q_2 مثبت است. از طرفی هر چه تراکم خطوط میدان در اطراف یک بار بیشتر باشد، نشان می‌دهد اندازهٔ آن بار بزرگ‌تر است. لذا چون تراکم خطوط میدان اطراف بار q_1 بیشتر است، $|q_1|>|q_2|$ است. حال با تماس دو ذرهٔ باردار، چون اندازهٔ بار منفی بیشتر است، لذا بار هر دو ذره منفی و با یکدیگر برابر می‌شود. در نتیجه خطوط میدان اطراف آن‌ها مطابق شکل گزینهٔ «۴» به حالت متقارن می‌باشد.

(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۹۸- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ $U=\frac{Q^2}{2C}$ و با توجه به این که C ثابت،

$$U_2=U_1-\frac{75}{100}U_1=\frac{25}{100}U_1=\frac{1}{4}U_1\quad\text{و}\quad Q_2=(Q_1-10)\mu C$$

است، به‌صورت زیر Q_1 را می‌یابیم:

$$U=\frac{Q^2}{2C}\xrightarrow{C=\text{ثابت}}\frac{U_2}{U_1}=\left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2\xrightarrow[Q_2=(Q_1-10)\mu C]{U_2=\frac{1}{4}U_1}$$

$$\frac{\frac{1}{4}U_1}{U_1}=\left(\frac{Q_1-10}{Q_1}\right)^2\Rightarrow\frac{1}{4}=\left(\frac{Q_1-10}{Q_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow\frac{1}{2}=\frac{Q_1-10}{Q_1}\Rightarrow 2Q_1-20=Q_1\Rightarrow Q_1=20\mu C$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۹۹- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

با استفاده از رابطهٔ قانون اُهم، جریان عبوری و سپس تعداد الکترون شارش یافته از هر مقطع سیم را می‌یابیم:

$$V=RI\xrightarrow{V=16\,V\,,\,R=\frac{40}{3}\Omega}I=\frac{16}{\frac{40}{3}}=\frac{6}{5}A$$

$$\Delta q=I\Delta t\xrightarrow[I=\frac{6}{5}A\,,\,\Delta q=ne\,,\,e=1/6\times10^{-19}C]{\Delta t=1\,min=60\,s}$$

$$n=\frac{\frac{6}{5}\times60}{1/6\times10^{-19}}=4/5\times10^{20}\ \text{الکترون}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

۱۰۰- گزینهٔ «۴» *(شیرین میرزائیان)*

چون خازن از باتری جدا شده پس q ثابت است.

طبق رابطهٔ ظرفیت خازن داریم:

$$c=\kappa\varepsilon_0\frac{A}{d}\xrightarrow{A\,\text{ثابت است}}\frac{c_2}{c_1}=\frac{d_1}{d_2}=\frac{d_1}{2d_1}=\frac{1}{2}$$

$$c=\frac{Q}{V}\xrightarrow{Q\,\text{ثابت است}}\frac{V_2}{V_1}=\frac{c_1}{c_2}=2$$

$$E=\frac{V}{d}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{V_2}{V_1}\times\frac{d_1}{d_2}=2\times\frac{1}{2}=1$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیتهٔ ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

تلاشی درمسیر موفقیت

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینهٔ «۳» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در گروه ۱۴ عنصر C نافلز، Si و Ge شبه فلز و بقیه عناصر (مانند Sn و Pb) فلز می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: در دوره سوم جدول تناوبی، سه عنصر Na، Mg و Al فلز بوده و رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.

گزینهٔ «۳»: در گروه ۱۷ جدول تناوبی که متشکل از عناصر نافلزی است، با افزایش شعاع اتمی واکنش‌پذیری برخلاف فلزها کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: $_{21}Sc^{3+}: 1s^2\ 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6$ یا $[_{18}Ar]$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷، ۸ و ۱۱ تا ۱۶)

۱۰۲- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن محمدزاده‌مقدم)*

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$MnO_2(s) + 4HCl(aq) \rightarrow MnCl_2(aq) + Cl_2(g) + 2H_2O(l)$$

قسمت اول سؤال:

$$200mL\ \text{محلول} \times \frac{1L}{1000mL} \times \frac{0/3 mol HCl}{1L\ \text{محلول}} \times \frac{1 mol MnO_2}{4 mol HCl}$$

$$\times \frac{87 g\, MnO_2}{1 mol\ MnO_2} \times \frac{100}{P} = 1/45 g MnO_2 \Rightarrow P = 90$$

قسمت دوم سؤال:

$$?LCl_2 = 0/2L\ \text{محلول} \times \frac{0/3 mol\ HCl}{1L\ \text{محلول}} \times \frac{1 mol Cl_2}{4 mol\ HCl} \times \frac{22/4 L\ Cl_2}{1 mol Cl_2}$$

$$= 0/336 L\, Cl_2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۰۳- گزینهٔ «۴» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

واکنش موازنه شده به‌صورت زیر است:

$$FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow 3NaCl(aq) + \underbrace{Fe(OH)_3(s)}$$

رسوب قرمز قهوه‌ای

$$?g Fe(OH)_3 = 0/1 L NaOH \times \frac{2 mol NaOH}{1 L NaOH} \times \frac{1 mol Fe(OH)_3}{3 mol NaOH}$$

$$\times \frac{107 g Fe(OH)_3}{1 mol Fe(OH)_3} \times \frac{75}{100} = 5/35 g\ Fe(OH)_3$$

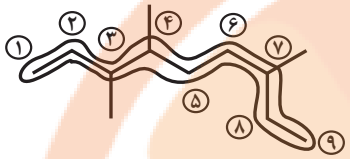
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹، ۲۲ تا ۲۵)

۱۰۴- گزینهٔ «۳» *(سپهر نفتی)*

با افزایش تعداد اتم‌های کربن، گران‌روی و نقطهٔ جوش ترکیب افزایش می‌یابد.

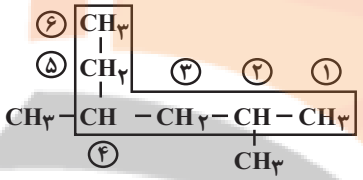
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ۳، ۴، ۷ -تری متیل نونان



گزینهٔ «۲»: هیدروکربن‌ها فقط از هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند.

گزینهٔ «۴»: ۲، ۴- دی متیل هگزان



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۱۰۵- گزینهٔ «۴» *(امیرعلی برفوردارپون)*

با افزایش اندازه در آلکان‌های راست زنجیر، میزان فراریت آنها کاهش می‌یابد، اما گران‌روی (مقاومت در برابر جاری شدن) افزایش می‌یابد. بنابراین دو رفتار فراریت و تمایل به جاری شدن روند مشابهی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هیدروکربن سیر شده می‌تواند از نوع زنجیری (آلکان) یا حلقوی (سیکلو آلکان) باشد. بنابراین دو حالت مطرح می‌شود:

سیکلوآلکان: $C_4H_8 \Leftarrow$ ۱۲ جفت الکترون پیوندی

آلکان: $C_3H_8 \Leftarrow$ ۱۰ جفت الکترون پیوندی

گزینه «۲»: نام دیگر گاز اتن، اتیلن می‌باشد و استیلن نام قدیمی اتین است.

گزینهٔ «۳»: نام درست آن «۳،۲،۲- تری‌متیل پنتان» می‌باشد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۴، ۳۶ تا ۴۲)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین هبله)*

موارد سوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: در سال‌های اخیر میزان تولید یا مصرف سوخت‌های فسیلی بیشتر از فلزها است.

مورد چهارم: منابع ارزشمند زمین به طور یکسان در کرهٔ زمین پخش نشده‌اند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲ تا ۵)

تلاشی تا شیر موفقیت

۱۰۷- گزینهٔ «۴» *(علی هدری)*

B گاز نجیب دورهٔ سوم یعنی آرگون است؛ بنابراین C و D به ترتیب پتاسیم و کلسیم هستند. استخراج پتاسیم از ترکیب‌های خود دشوارتر از کلسیم است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: تنها عنصر شبه‌فلزی هم‌دورهٔ آرگون، سیلیسیم است.

گزینهٔ «۲»: در بین عنصرهای داده شده، عنصر C (یعنی پتاسیم) بیشترین شعاع اتمی را دارد.

گزینهٔ «۳»: عنصر D همان کلسیم بوده و عنصر اصلی است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۱۶، ۲۰ و ۲۱)

۱۰۸- گزینهٔ «۳» *(حسن لشکری)*

۱) نام درست آن، ۳- اتیل-۴، ۵- دی متیل هپتان است.

۲) نام درست آن ۲، ۵ـ دی متیل هپتان است.

$$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_3$$

۳) نام ترکیب، با توجه به ساختار زیر درست است.

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_2-CH_3$$

۴) نام درست به‌صورت ۳-متیل هگزان است.

$$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۰۹- گزینهٔ «۲» *(مبینا شرافتی‌پور)*

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»:

سومین آلکین : C_4H_6 تعداد اتم‌ها $= 10 \rightarrow$

ساده‌ترین آلکن : C_2H_4 تعداد اتم‌های هیدروژن $= 4 \rightarrow$

$$\Rightarrow \text{نسبت موردنظر} = \frac{10}{4} = 2/5$$

عبارت «ت»: ساده‌ترین آلکن (اتن) به عنوان گاز عمل آورنده در کشاورزی به کار می‌رود و ساده‌ترین آلکین (اتین)، در جوشکاری به کار برده می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۱۱۰- گزینهٔ «۱» *(مبینا شرافتی‌پور)*

فرض می‌کنیم x گرم پتاسیم وارد ظرف شده باشد. جرم آب تولیدی در واکنش دوم و جرم آب باقی مانده در واکنش اول را محاسبه می‌کنیم.

I) $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2$

II) $2KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$

$$xgK \times \frac{80}{100} \times \frac{1\ molK}{39\ gK} \times \frac{2\ molKOH}{2\ molK}$$

$$\times \frac{2\ molH_2O}{2\ molKOH} \times \frac{18\ gH_2O}{1\ molH_2O} = \frac{24}{65} xgH_2O \text{ (تولیدی)}$$

$$xgK \times \frac{80}{100} \times \frac{1\ molK}{39\ gK} \times \frac{2\ molH_2O}{2\ molK}$$

$$\times \frac{18\ gH_2O}{1\ molH_2O} = \frac{24}{65} xgH_2O \text{ مصرفی}$$

$$\text{جرم آب باقی مانده از واکنش اول} = xg - \frac{24}{65}xg$$

$$\text{مجموع جرم آب درون ظرف} = x - \frac{24}{65}x + \frac{24}{65}x = 9/75g$$

$$\Rightarrow x = 9/75g$$

پس جرم پتاسیم ناخالص اولیه، ۹/۷۵ گرم می‌باشد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

تلاشی در مسیر موفقیت

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net