



پدید آورندگان آزمون ۱۰ شهریور سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
محمد بحیرایی - مجتبی نادری - مهدی ملارمضانی - علی آزاد - لیلا مرادی - احسان غنی زاده - محمد ابراهیم توننده جانی - امیر زراندوز - سهیل سهیلی - محمد حمیدی - افشین گلستانی - وحید راحتی - رضا ذاکر - محمدرضا غریب دوست	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حسن نصرتی ناهوک - امیر حسین ابومحبوب - علی ایمانی - رضا عباسی اصل - رحیم مشتاق نظم - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - سهام مجیدی پور - افشین خاصه خان - احسان خیراللهی - سرژ یقیازاریان تبریزی - محمد خندان	هندسه (۱) و (۲)
غلام عابدی - میلاد سلامتی - مهدی باغستانی - مرتضی جعفری - اشکان ولی زاده - عبدالرضا امینی نسب	فیزیک (۱) و (۲)
هادی مهدی زاده - پویا رستگاری - میر حسن حسینی - مجتبی اتحاد - عباس هنرجو - منصور سلیمانی ملکان - کارو محمدی - امیر حاتمیان - محمد عظیمیان زواره	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین کفش، امیرعلی کتیرایی زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۱) و (۲)	پویا رستگاری	پویا رستگاری	ویرایش استاد: ایمان حسین نژاد امیررضا حکمت نیا، جواد سوری لکی	امیر حسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

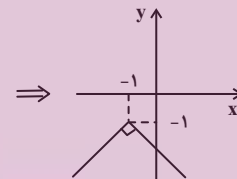
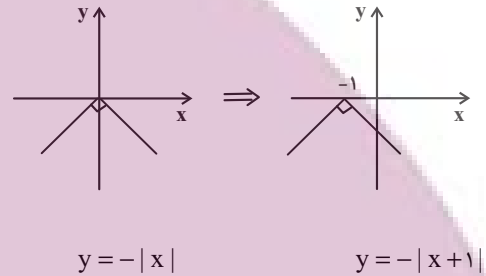
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۱»

(مفهم بگیرایی)

تابع $y = -|x|$ را در راستای افقی یک واحد به سمت چپ و سپس در راستای قائم یک واحد به سمت پایین انتقال می‌دهیم.



$$\begin{cases} h(2) = 0 \Rightarrow (2, 0) \in h \\ h(4) = 6 \Rightarrow (4, 6) \in h \end{cases} \xrightarrow{\text{شیب خط}} m = \frac{0-6}{2-4} = \frac{-6}{-2} = 3$$

$$\text{معادله خط: } y - y_0 = m(x - x_0) \xrightarrow{(2, 0)} y - 0 = 3(x - 2)$$

$$\Rightarrow y = 3x - 6 \Rightarrow h(x) = 3x - 6$$

همچنین داریم:

$$\frac{f(2) + g(-2)}{2g(0)} = -2 \xrightarrow{\substack{f(x)=x \\ g(x)=c}} \frac{2+c}{2 \times c} = -2 \Rightarrow -4c = 2+c$$

$$\Rightarrow -4c - c = 2 \Rightarrow c = \frac{-2}{5}$$

در نهایت حاصل موردنظر برابر است با:

$$\frac{f(\frac{1}{5}) + g(1)}{h(\frac{1}{3})} = \frac{\frac{1}{5} + (-\frac{2}{5})}{3(\frac{1}{3}) - 6} = \frac{-\frac{1}{5}}{1 - 6} = \frac{-\frac{1}{5}}{-5} = \frac{1}{25}$$

(ریاضی ۱-تابع - صفحه ۱۱۰)

(معمری ملازمقانی)

۳- گزینه «۲»

به ازای $x = 1$ ، باید مقدار دو ضابطه با هم برابر باشد:

$$a(1) + 2 = -3 \Rightarrow a = -5$$

حاصل خواسته شده برابر است با:

$$f(3) \stackrel{3 \geq 1}{=} -5(3) + 2 = -13$$

$$f(-x^4) \stackrel{-x^4 \leq 0}{=} -3 \Rightarrow -13 - (-3) = -10$$

(ریاضی ۱-تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

(ریاضی ۱-تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(میتبی ناری)

۲- گزینه «۳»

$f(x) = x$ تابعی همانی است، بنابراین داریم:

$g(x) = c$ تابعی ثابت است بنابراین به ازای هر x حقیقی داریم:

(c عدد ثابت)

h تابعی خطی است و معادله آن عبارت است از:



۴- گزینه «۳»

(علی آزار)

از بین اعداد داده شده، اعداد ۳، ۶، ۹ بر ۳ بخش پذیر هستند. بنابراین

داریم:

$$\underbrace{\binom{6}{2} \binom{5}{2} \binom{4}{2}}_{\text{هر دو رقم مضرب ۳}} \binom{3}{2} \binom{2}{2}$$

هر سه رقم، غیرمضرب ۳
 $= 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 720$
 جواب نهایی

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۶)

۵- گزینه «۳»

(لیلا مرادی)

باید ۲ توپ سیاه و ۲ توپ قرمز خارج کنیم:

$$\binom{4}{2} \times \binom{6}{2} = \frac{4!}{2!2!} \times \frac{6!}{4!2!} = 6 \times 15 = 90$$

(ریاضی ۱- شمارش برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۰)

۶- گزینه «۱»

(علی آزار)

برای پاسخ به ۶ سؤال حالت‌های زیر را می‌بایست بررسی کنیم:

$$\Rightarrow \binom{5}{4} \times 2^4 \times \binom{10}{2} \times 4^2$$

یا

$$\Rightarrow \binom{5}{5} \times 2^5 \times \binom{10}{1} \times 4^1$$

$$225 \times 2^4 \times 4^2 + 10 \times 2^5 \times 4^1$$

$$= 450 \times 2^7 + 10 \times 2^7 = 460 \times 2^7$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۳۰)

۷- گزینه «۴»

(علی آزار)

تعداد زیرمجموعه‌های r تایی از یک مجموعه n عضوی برابر است با: $\binom{n}{r}$

$$\Rightarrow \binom{n}{2} = \binom{n}{4} \Rightarrow \frac{n!}{2!(n-2)!} = \frac{n!}{4!(n-4)!}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2 \times (n-2)(n-3)(n-4)!} = \frac{1}{24 \times (n-4)!}$$

$$\Rightarrow (n-3)(n-2) = 12 \Rightarrow n = 6$$

$$\text{تعداد زیرمجموعه‌های ۳ عضوی} = \binom{6}{3} = \frac{6!}{3!3!}$$

$$= \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! \times 3!} = 20$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۳۰)

۸- گزینه «۲»

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

۵ نفر: $\underbrace{پ, پ, پ}_{\text{برادر ۳}}$ الف ج

$$n(S) = 5! = 120 \quad \text{کل حالت‌ها:}$$

$$۱) پ, ج, پ, الف, پ, ب(۱) = 3! \times 2! = 12$$

حالت‌هایی که هیچ‌یک از برادرها کنار هم نیستند.

$$۲) \boxed{پ, پ, پ, ب, الف, ج} = 3! \times 3! = 36$$

هر ۳ برادر کنار هم هستند

$$\Rightarrow 12 + 36 = 48 \quad \text{حالت‌های نامطلوب}$$

(علی آزار)

۱۱- گزینه «۱»

$$P(5,3) - P(4,r) = \frac{5!}{(5-3)!} - \frac{4!}{(4-r)!} = 56$$

$$\Rightarrow \frac{120}{2!} - \frac{24}{(4-r)!} = 56 \Rightarrow \frac{24}{(4-r)!} = 4$$

$$\Rightarrow (4-r)! = 6 = 3! \Rightarrow 4-r = 3 \Rightarrow r = 1$$

$$(2r+3)! = (5)! = 120, (r+3)! = 4! = 24$$

$$\Rightarrow \frac{(2r+3)!}{(r+3)!} = \frac{5!}{4!} = 5$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

(علی آزار)

۱۲- گزینه «۳»

$$P(n,2) = \frac{n!}{(n-2)!} = \frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!} = n(n-1)$$

$$\Rightarrow n(n-1) + 12 = 24 \Rightarrow n^2 - n - 12 = 0$$

$$\Rightarrow (n-4)(n+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ n = -3 \text{ غقیق} \end{cases}$$

$$P(n+2, n-1) = P(6,3) = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{6!}{3!}$$

$$= \frac{3! \times 4 \times 5 \times 6}{3!} = 120$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

(معمربراهیم توزنده‌جانی)

۱۳- گزینه «۳»

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

کل اعداد ۴ رقمی

از طرفی مجموع ارقام در هر یک از این اعداد برابر ۱۵ است.

پس حالت‌هایی که فقط ۲ برادر کنار هم هستند. برابر است با:

$$120 - 48 = 72$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

(علی آزار)

۹- گزینه «۴»

برای حل سؤال ابتدا می‌بایست از میان ۵ موضوع مختلف، ۳ موضوع را انتخاب کرده و سپس از هر موضوع یک کتاب انتخاب شود تا هیچ دو کتابی دارای موضوع یکسان نباشد.

انتخاب یک کتاب از هر موضوع انتخاب شده

$$\binom{5}{3} \times \binom{10}{1} \times \binom{10}{1} \times \binom{10}{1} = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^4$$

انتخاب ۳ موضوع
از ۵ موضوع مختلف

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۳۰)

(احسان غنی‌زاده)

۱۰- گزینه «۱»

می‌دانیم تابع همانی، تابعی است که به‌ازای هر ورودی همان عدد را خروجی

می‌دهد، در نتیجه ضابطه آن به‌صورت $f(x) = x$ است، پس اگر f

همانی باشد و $f(3-k) = 9+2k$ داریم:

$$3-k = 9+2k \Rightarrow 3k = -6 \Rightarrow k = -2$$

$$\Rightarrow f(9+2k) = f(9-4) = f(5) = 5$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه ۱۰)

(علی آزار)

۱۵- گزینه «۱»

$$\frac{(n^2 - n)!}{3!} = 96 + 24 \Rightarrow (n^2 - n)! = 3! \times 120 = 720$$

$$\Rightarrow (n^2 - n)! = 6! \Rightarrow n^2 - n = 6 \Rightarrow n^2 - n - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (n - 3)(n + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 3 \text{ قق} \\ n = -2 \text{ غق} \end{cases}$$

$$\binom{8}{3} = \frac{8!}{3!5!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5!}{3!5!} = 56$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

(امیر زراندوز)

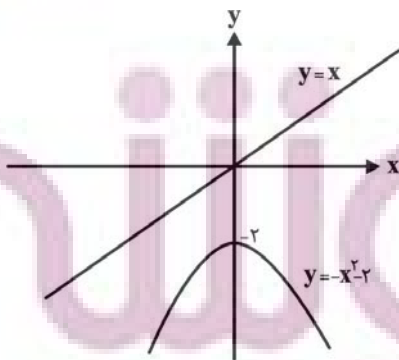
۱۶- گزینه «۴»

با رسم نمودار دو تابع $y = x$ و $y = -x^2 - 2$ متوجه می‌شویم که هیچ نقطه برخوردی ندارند.

تذکر: البته بدون رسم هم با مساوی قرار دادن ضابطه دو تابع، می‌توانیم نقطه یا نقاط تلاقی احتمالی را به دست آوریم:

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

$$\Delta = 1^2 - 4(1)(2) = -7 < 0 \Rightarrow \text{جواب ندارد.}$$



(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۳ تا ۱۱۷)

$$1 + 2 + 5 + 7 = 15$$

بنابراین مجموع کل ارقام نوشته شده $24 \times 15 = 360$ است.

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

۱۴- گزینه «۴»

(امسان غنی‌زاده)

با توجه به نمایش پیکانی، تابع f یک تابع با دامنه ۲ عضوی و برد تک‌عضوی است، پس داریم:

$$D_f = \{2a, 4a - 9c, d^2 + 1\}$$

$$R_f = \{3c, 2b, a\}$$

$$\Rightarrow 3c = 2b = a = d \Rightarrow \begin{cases} c = \frac{d}{3} \\ b = \frac{d}{2} \\ a = d \end{cases}$$

$$\frac{a=d, b=\frac{d}{2}}{c=\frac{d}{3}} \rightarrow f = \{(2d, d), (\frac{4d-3d}{d}, d), (d^2+1, d)\}$$

چون دامنه f باید ۲ عضوی باشد، پس داریم:

$$\begin{cases} 2d = d \Rightarrow d = 0 \text{ غق} \\ 2d = d^2 + 1 \Rightarrow d^2 - 2d + 1 = 0 \Rightarrow (d-1)^2 = 0 \Rightarrow d = 1 \\ d = d^2 + 1 \Rightarrow d^2 - d + 1 = 0 \Rightarrow \text{فاقد ریشه} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f = \{(2, 1), (1, 1), (2, 1)\} \Rightarrow e + g + d = 2 + 1 + 1 = 4$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه ۱۱۰)



۱۷- گزینه «۱»

(علی آزار)

با توجه به اینکه می‌خواهیم ۴ نفر را بدین صورت انتخاب کنیم که فقط ۲ نفر از آن‌ها هم‌کلاسی باشند، می‌بایست در ابتدا از ۶ کلاس موجود، ۳ کلاس را انتخاب نموده، از ۳ کلاس انتخاب شده یکی را انتخاب کنیم که از آن ۲ نفر انتخاب شوند و از دو کلاس دیگر هر کدام یک نفر انتخاب شوند که خواهیم داشت:

انتخاب کلاسی که از آن ۲ نفر انتخاب می‌شوند انتخاب ۳ کلاس

$$\binom{6}{3} \times \binom{3}{1} \times \binom{10}{2}$$

انتخاب ۲ نفر از ۱۰ نفر یک کلاس

انتخاب ۱ نفر از ۱۰ نفر یک کلاس

$$\binom{10}{1} \times \binom{10}{1}$$

انتخاب ۱ نفر از ۱۰ نفر یک کلاس

$$= \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! \times 3!} \times 3 \times \frac{10 \times 9}{2} \times 10^2 = 27 \times 10^4$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۳۰)

۱۸- گزینه «۱»

(مهدی ابراهیم توزنده‌بانی)

باید تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $\{9, 10, 11, 12, 13, 14\}$ را به دست آوریم و سپس در هر زیرمجموعه اعداد ۸ و ۱۵ را قرار دهیم. بنابراین باید تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه ۶ عضوی را به دست آوریم که برابر $2^6 = 64$ است.

تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه n عضوی: 2^n

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۳۰)

۱۹- گزینه «۱»

(مهدی ابراهیم توزنده‌بانی)

هر دانش‌آموز به ۲ طریق بین ۲ همراهش قرار می‌گیرد و ۴ دانش‌آموز و همراه‌های آن‌ها به $4!$ حالت می‌توانند در یک ردیف باشند و به تعداد

$$\binom{7}{4} \times 4! \times 2^4 = 35 \times 24 \times 16 = 13440$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۳۰)

۲۰- گزینه «۳»

(سعید سهیلی)

$$n! = n \Rightarrow \begin{cases} n=1 \\ \text{یا} \\ n=2 \end{cases}$$

$$n=1 \Rightarrow f(x) = (1-2)x^{1-1} + 1 - 1$$

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

$$n=2 \Rightarrow f(x) = (2-2)x^{2-1} + 2 - 1$$

$$= 0(x) + 1 \Rightarrow f(x) = 1$$

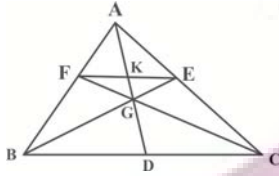
پس در هر صورت $f(x)$ تابع ثابت است.

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ و ۱۲۹)

(علی ایمانی)

۲۴- گزینه «۱»

$$\frac{AF}{FB} = \frac{AE}{EC} = 1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} FE \parallel BC \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AB}$$



با توجه به موازی بودن FE و BC، دو مثلث EGF و BGC به دلیل تساوی زاویه‌ها متشابه هستند. از طرفی GK و GD میان‌های نظیر اضلاع FE و BC در این دو مثلث هستند، بنابراین داریم:

$$\frac{GK}{GD} = \frac{EF}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{3}{GD} = \frac{1}{2} \Rightarrow GD = 6$$

از طرفی نقطه G محل هم‌رسی میان‌های مثلث ABC است، پس داریم:

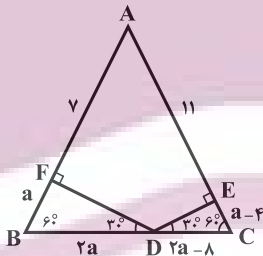
$$GD = \frac{1}{3} AD \Rightarrow 6 = \frac{1}{3} AD \Rightarrow AD = 18$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(رضا عباسی اصل)

۲۵- گزینه «۳»

مثلث‌های BFD و DEC، مثلث‌هایی قائم‌الزاویه هستند که اندازه زاویه‌های حاده آن‌ها 30° و 60° است. اگر $BF = a$ باشد، آنگاه داریم:



$$AB = AC \Rightarrow AF + BF = AE + EC$$

$$\Rightarrow 7 + a = 11 + EC \Rightarrow EC = a - 4$$

$$BD = 2BF = 2a$$

$$DC = 2EC = 2a - 8$$

$$BC = AB \Rightarrow 4a - 8 = a + 7 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow BC = 12$$

می‌دانیم مجموع فاصله‌های هر نقطه روی قاعده مثلث متساوی‌الساقین از دو ساق آن، برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است. از طرفی هر مثلث متساوی‌الاضلاع، یک مثلث متساوی‌الساقین است، بنابراین داریم:

$$DE + DF = \frac{\sqrt{3}}{2} BC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}$$

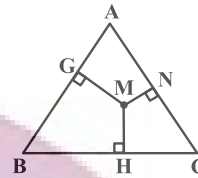
(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۴ و ۶۸)

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۴»

(حسن نصر تی‌ناهوک)

در مثلث متساوی‌الاضلاع مذکور اگر طول یکی از اضلاع را a بگیریم، داریم:



$$MN + MG + MH = \text{ارتفاع مثلث} = \frac{\sqrt{3}}{2} a$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow a = 8$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (8)^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (64) = 16\sqrt{3}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۲- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومحبوب)

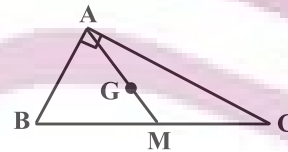
اگر تعداد نقاط مرزی برابر b و تعداد نقاط درونی برابر i فرض شود، آنگاه مساحت چندضلعی شبکه‌ای برابر $S = \frac{b}{2} + i - 1$ است. با توجه به آن که حداقل تعداد نقاط درونی برابر صفر است، داریم:

$$3 = \frac{b}{2} + 0 - 1 \Rightarrow \frac{b}{2} = 4 \Rightarrow b_{\max} = 8$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۲۳- گزینه «۲»

(امیر حسین ابومحبوب)



$$\Delta ABC: AB^2 + AC^2 = BC^2 \xrightarrow{\frac{AB=3}{AC=4}} BC = 5$$

در مثلث قائم‌الزاویه، طول میانه وارد بر وتر نصف طول وتر است.

$$AM = \frac{BC}{2} = \frac{5}{2}$$

با توجه به این که میان‌ها در هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، داریم:

$$AG = 2GM \Rightarrow \frac{GM}{AG} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{GM}{AM} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow GM = \frac{1}{3} AM = \frac{1}{3} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{6}$$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها - صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۲۶- گزینه «۱»

(رفیم مشتاق نظم)

فرض کنید مساحت شکل‌های بیرونی و درونی را به ترتیب با S' و S نمایش دهیم. در این صورت طبق فرمول پیک داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{7}{2} + 11 - 1 = 13/5$$

$$S' = \frac{b'}{2} + i' - 1 = \frac{3}{2} + 2 - 1 = 2/5$$

$$S - S' = 13/5 - 2/5 = 11$$

(هنر سه ۱- پندشعلی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۲۷- گزینه «۱»

(فرزانه فاکپاش)

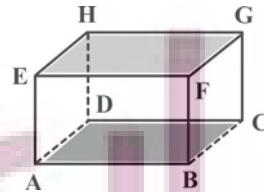
هر سه گزاره در حالت کلی نادرست هستند. اگر سه نقطه A, B, C بر روی یک خط راست قرار داشته باشند، بی‌شمار صفحه در فضا از این سه نقطه عبور می‌کند. اگر دو خط d و d' متناظر باشند، آن‌گاه هیچ صفحه‌ای شامل این دو خط وجود ندارد و در صورتی که نقطه A بر روی خط d واقع باشد، از خط d و نقطه A بی‌شمار صفحه می‌گذرد.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۲۸- گزینه «۲»

(مهم فندان)

مطابق شکل دو وجه $ABCD$ و $EFGH$ را در نظر می‌گیریم. ضلع AB در وجه $ABCD$ با ضلع‌های GF و EH در وجه $EFGH$ متناظر است.

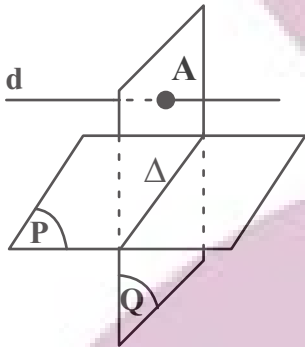


پس هر یال از وجه پایین با دو یال از وجه بالا متناظر است، لذا ۸ جفت یال متناظر در وجه‌های مزبور وجود دارد.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۲۹- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)



فرض کنید خط Δ فصل مشترک دو صفحه P و Q باشد. اگر خط d درون صفحه Q و موازی خط Δ باشد، آنگاه خط d موازی صفحه P است. اگر خط d خطی خارج از صفحه Q و موازی خط Δ باشد، آن‌گاه خط d با هر دو صفحه P و Q موازی است. همچنین مطابق شکل خط d می‌تواند صفحه Q را قطع کند و موازی صفحه P باشد، پس هر سه حالت گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» امکان پذیر است.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۳۰- گزینه «۲»

(رضا عباسی اصل)

گزینه «۱»: در یک صفحه، اگر خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند ولی این موضوع در فضا الزاماً برقرار نیست. گزینه «۲»: از هر نقطه خارج یک صفحه، یک صفحه موازی با صفحه مفروض می‌توان رسم کرد. حال هر خطی که از این نقطه گذشته و در صفحه رسم شده باشد، با صفحه اولیه موازی است، پس این گزاره همواره درست است.

گزینه «۳»: اگر خطی با یکی از دو خط متناظر موازی باشد، می‌تواند با دیگری متقاطع یا متناظر باشد.

گزینه «۴»: از هر نقطه غیر واقع بر یک خط، بی‌شمار خط متناظر با آن خط می‌گذرد.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)



فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۲»

(غلام عابری)

اگر دما برحسب درجه سلسیوس را با θ نشان دهیم، دما برحسب کلونین برابر با $\theta + ۲۷۳$ و برحسب درجه فارنهایت برابر با $\frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$ خواهد بود، پس:

$$\Rightarrow \theta + (\theta + ۲۷۳) + \left(\frac{۹}{۵}\theta + ۳۲\right) = ۳۴۳ \Rightarrow \frac{۱۹}{۵}\theta = ۳۸$$

$$\Rightarrow \theta = ۱۰^\circ C \Rightarrow F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \Rightarrow F = \frac{۹}{۵} \times ۱۰ + ۳۲ = ۵۰^\circ F$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۳۲- گزینه «۳»

(میلار سلامتی)

براساس رابطه میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت می‌توان نوشت:

$$F_1 = \frac{۹}{۵}\theta_1 + ۳۲ \Rightarrow ۵۰ = \frac{۹}{۵}\theta_1 + ۳۲ \Rightarrow ۱۸ = \frac{۹}{۵}\theta_1$$

$$\Rightarrow \theta_1 = ۱۰^\circ C$$

براساس رابطه میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلونین می‌توان نوشت:

$$T_2 = \theta_2 + ۲۷۳$$

$$\Rightarrow ۳۳۳ = \theta_2 + ۲۷۳ \Rightarrow \theta_2 = ۳۳۳ - ۲۷۳ = ۶۰^\circ C$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = ۶۰ - ۱۰ = ۵۰^\circ C$$

بنابر رابطه تغییرات طولی می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta = ۱/۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۱۵۰۰ \times ۵۰ = ۰/۹ m$$

$$\Rightarrow L_2 = L_1 + \Delta L = ۱۵۰۰ + ۰/۹ = ۱۵۰۰/۹ m$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۳۳- گزینه «۱»

(مهری باغستانی)

الف) نادرست؛ با توجه به رابطه $\Delta H = h_1 \alpha \Delta\theta$ ، با اینکه ارتفاع اولیه این دو صفحه بزرگتر از بقیه صفحات است، ولی در مورد جنس صفحات

اطلاعاتی نداریم، پس نمی‌توانیم در مورد میزان افزایش ارتفاع صفحات

اظهار نظر کنیم؛ زیرا مقدار α به جنس وابسته است.

ب) درست؛ با توجه به رابطه $\Delta A = A_1 \cdot ۲\alpha \cdot \Delta\theta$ ، چون افزایش مساحت

و تغییر دمای تمام صفحات برابر است، در نتیجه صفحه‌ای که ضریب

انبساط طولی بیشتری دارد، مساحت اولیه‌اش از بقیه کمتر است.

پ) نادرست؛ با اینکه ضخامت و جنس یکسان دارند ولی مساحت‌های هر

صفحه متفاوت است در نتیجه جرم‌های متفاوت دارند و دمای آن‌ها در اثر

گرمای یکسان به یک اندازه افزایش نمی‌یابد و طبق

رابطه $\Delta R = R_1 \cdot \alpha \cdot \Delta\theta$ با اینکه شعاع اولیه و ضریب انبساط طولی

یکسان دارند، ولی تغییر دمای آن‌ها متفاوت بوده و در نتیجه به یک اندازه

شعاع آن‌ها افزایش نمی‌یابد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۴- گزینه «۳»

(غلام عابری)

ابتدا باید جرم و تغییر دمای مکعب مستطیل (برحسب $^\circ C$) را طبق رابطه

چگالی پیدا کنیم.

$$V_{\text{ظاهر}} = ۲۰۰ \text{ cm}^3, V_{\text{توخالی}} = ۵۰ \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = ۲۰۰ - ۵۰$$

$$= ۱۵۰ \text{ cm}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow \rho = \frac{m}{۱۵۰} \Rightarrow m = ۱۲۰ \text{ g} = ۱/۲ \text{ kg}$$

براساس رابطه تغییر دمایی میان فارنهایت و سلسیوس می‌توان نوشت:

$$\Delta F = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow ۹۰ = \frac{۹}{۵}\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۵۰^\circ C$$

حال می‌توان گرمای لازم برای تغییر دمای $۵۰^\circ C$ را یافت.

$$Q = mc\Delta\theta = ۱/۲ \times ۴۰۰۰ \times ۵۰ = ۲۴ \times ۱۰^4 \text{ J} = ۲۴۰ \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۳۵- گزینه «۱»

(میلار سلامتی)

ابتدا دمای آب به ۱۰۰ درجه سانتی گراد می‌رسد و سپس بخار می‌شود.

$$T_1 = \theta_1 + 273 \Rightarrow \theta_1 = 331 - 273 = 58^\circ C$$

$$Q = mc\Delta\theta + m'L_V = 1 \times 4200 \times (100 - 58) + 0 / 2 \times 2268000$$

$$= 176400 + 453600 = 630000 J$$

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{630000}{1050} = 600 s = 10 \text{ min}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۳۶- گزینه «۳»

(مرتضی بیغری)

با توجه به گرمای داده شده در مدت زمان ۱۰۲۰ ثانیه تا ۱۰۶۰ ثانیه (یعنی در مدت ۴۰ ثانیه) که جسم در حالت مایع است، داریم:

$$Pt = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

$$\Rightarrow 10 \times 40 = (50 \times 10^{-3}) \times c \times (80 - 60) \Rightarrow c = 400 \frac{J}{kg \cdot K}$$

و در مدت زمان ۱۰۰۰ تا ۱۰۲۰ ثانیه داریم:

$$Pt = mc(\theta_3 - \theta_2)$$

$$\Rightarrow 10 \times 20 = (50 \times 10^{-3}) \times 400 \times (60 - \theta) \Rightarrow \theta = 50^\circ C$$

بنابراین دمای نقطه ذوب جسم برابر $50^\circ C$ می‌باشد. در مدت زمان ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ ثانیه (یعنی به مدت ۷۰۰ ثانیه) جسم در حال ذوب شدن است. در

نتیجه داریم:

$$Pt = mL_F \Rightarrow 10 \times 700 = (50 \times 10^{-3}) L_F$$

$$\Rightarrow L_F = 140000 \frac{J}{kg} = 140 \frac{kJ}{kg}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۰)

۳۷- گزینه «۱»

(میلار سلامتی)

با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$m_1 L_F + m_1 c(\theta_c - \theta_1) = m_2 c(\theta_2 - \theta_c)$$

$$\Rightarrow m_1 \times 80 + m_1 c(5 - 0) = 1 / 7 c(15 - 5)$$

$$\Rightarrow 85 m_1 c = 17 c \Rightarrow m_1 = 0 / 2 kg = 200 g$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۰)

۳۸- گزینه «۳»

(میلار سلامتی)

فقط جمله (ب) غلط است. در تمام رساناهای فلزی، سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرمایی بیش‌تر از اتم‌هاست.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

۳۹- گزینه «۴»

(مرتضی بیغری)

در ابتدا، با توجه به نقاط هم‌تراز، فشار گاز محبوس برابر فشار هوا است.

$$P_B = P_A \Rightarrow P_1 = P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

با توجه به کاهش ارتفاع ستون گاز محبوس در یک فرایند هم‌دم، داریم:

$$P_2 V_2 = P_1 V_1 \xrightarrow{V=Ah} P_2 A h_2 = P_1 A h_1$$

$$\Rightarrow P_2 \times 19 = 76 \times 20 \Rightarrow P_2 = 80 \text{ cmHg}$$

از آنجا که مقطع شاخه‌ها یکسان است، هنگامی که ارتفاع ستون گاز یک

سانتی‌متر کم می‌شود، جیوه یک سانتی در شاخه سمت راست بالا می‌رود و

یک سانتی‌متر در شاخه سمت چپ پایین می‌رود. بنابراین اختلاف ارتفاع

جیوه در دو شاخه برابر ۲ سانتی‌متر می‌شود. با توجه به نقاط هم‌تراز جدید،

فشار آب برحسب سانتی‌متر جیوه برابر است با:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{آب}} + P_0 = P_2 + P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{آب}} + 76 = 80 + 2 \Rightarrow P_{\text{آب}} = 6 \text{ cmHg}$$

با توجه به رابطه زیر، این فشار معادل $81 / 6 \text{ cm}$ ستون آب است.

حال برای دو دمای θ_1 و θ_2 خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \\ F_2 &= \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_2 - F_1 = \frac{9}{5}(\theta_2 - \theta_1)$$

$$\Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\theta}{\Delta F} = \frac{5}{9}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

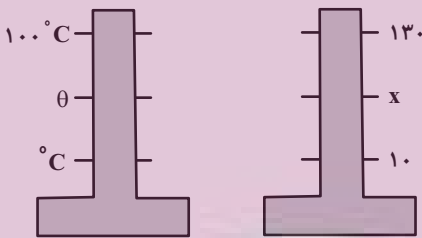
(کتاب آبی)

۴۲ - گزینه «۴»

ابتدا با استفاده از رابطه بین مقیاس دماسنج معلوم (سلسیوس) و دماسنج

$$\frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \quad \theta_1 = 0^\circ\text{C}, \theta_2 = 100^\circ\text{C} \rightarrow \text{نامعلوم داریم:}$$

$$x_1 = 1^\circ, x_2 = 13^\circ$$



$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{x - 1}{13 - 1} \Rightarrow \theta = \frac{5}{6}(x - 1)$$

اگر در رابطه به دست آمده، به جای x ، دما در مقیاس نامعلوم (یعنی 7°)

درجه) را قرار دهیم، داریم:

$$\theta = \frac{5}{6}(x - 1) \xrightarrow{x=7^\circ} \theta = \frac{5}{6} \times (7 - 1) = 5^\circ\text{C}$$

اکنون با استفاده از رابطه میان مقیاس‌های سلسیوس و کلوین،

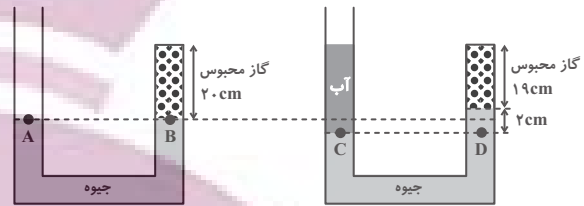
می‌توان نوشت:

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta=5^\circ\text{C}} T = 5 + 273 = 278\text{K}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

$$P_{\text{آب}} = 6\text{cmHg} \Rightarrow \rho_{\text{آب}}gh_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}}gh_{\text{جیوه}}$$

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



(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(مهری باغستانی)

۴۰ - گزینه «۱»

ابتدا فشار مطلق گاز را در حالت اول محاسبه می‌کنیم، توجه کنید که

فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد.

$$P_{g_1} = P_1 - P_0 \Rightarrow 11 = P_1 - 1 \Rightarrow P_1 = 12\text{atm}$$

براساس قانون گازهای آرمانی می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{12 \times 10}{300} = \frac{P_2 \times 25}{350} \Rightarrow P_2 = 5 / 6\text{atm}$$

با توجه به اینکه فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد، داریم:

$$P_{g_2} = P_2 - P_0 = 5 / 6 - 1 = 4 / 6\text{atm}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۴۱ - گزینه «۲»

اگر مقیاس دمای فارنهایت را با F و مقیاس دمای سلسیوس را با θ نشان

دهیم، داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32$$

۴۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

هر چه دما نسبت به کمترین دمای شهر، بیشتر باشد، تغییر طول میله‌ها نیز بیشتر خواهد بود. حداقل فاصله بین دو انتهای میله‌ها (d) برای جلوگیری از اصابت آن‌ها برابر است با مجموع افزایش طول میله‌ها در اثر تغییر دمای ۵۰ درجه سلسیوس. یعنی:

$$\Delta L_A = L_{1,A} \alpha_A \Delta \theta_A \xrightarrow{L_{1,A} = 250 \text{ cm} = 2500 \text{ mm}, \alpha_A = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}, \Delta \theta_A = 50^\circ \text{ C}}$$

$$\Rightarrow \Delta L_A = 2500 \times 2 \times 10^{-5} \times 50 = 2 / 5 \text{ mm}$$

$$\Delta L_B = L_{1,B} \alpha_B \Delta \theta_B \xrightarrow{L_{1,B} = 450 \text{ cm} = 4500 \text{ mm}, \alpha_B = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}, \Delta \theta_B = 50^\circ \text{ C}}$$

$$\Rightarrow \Delta L_B = 4500 \times 3 \times 10^{-5} \times 50 = 6 / 75 \text{ mm}$$

$$d = \Delta L_A + \Delta L_B \xrightarrow{\Delta L_A = 2/5 \text{ mm}, \Delta L_B = 6/75 \text{ mm}}$$

$$\Rightarrow d = 2/5 + 6/75 = 9/25 \text{ mm}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۹۴)

۴۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطه گرما و با توجه به اینکه هر کالری برابر با ۴/۱۸۶ ژول است، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q = 2700 \text{ cal} = 2700 \times 4.186 \text{ J} = 11302 \text{ J}, c = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, \Delta\theta = 2^\circ \text{C}}$$

$$11302 / 2 = m \times 900 \times 2 \Rightarrow m = 6 / 279 \text{ kg} = 6279 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

۴۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

همه انرژی پتانسیل قطعه آهن به گرما تبدیل شده و دمای آن را به اندازه $\Delta\theta$ بالا می‌برد، پس داریم:

$$|\Delta U| = Q \Rightarrow mg\Delta h = mc\Delta\theta$$

$$\text{ساده کردن } m \text{ از طرفین} \rightarrow 10 \times 9 = 450 \Delta\theta$$

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, |\Delta h| = 9 \text{ m}, c = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 0 / 2^\circ \text{ C}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

۴۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از قانون پایستگی انرژی مجموع گرماهای مبادله شده برابر صفر است:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow$$

$$C_1(\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3) = 0$$

$$\xrightarrow{m_2 = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}, c_2 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, m_3 = 100 \text{ g} = 0.1 \text{ kg}, c_3 = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}, \theta_1 = \theta_2 = 20^\circ \text{ C}, \theta_3 = 80^\circ \text{ C}, \theta_e = 22^\circ \text{ C}}$$

$$C_1(22 - 20) + 0.2 \times 4200 \times (22 - 20) + 0.1 \times 4000 \times (22 - 80) = 0$$

$$\Rightarrow 2C_1 + 16800 - 23200 = 0 \Rightarrow C_1 = \frac{6400}{2} = 3200 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

۴۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

گرمای لازم برای تبدیل ۲۰۰g یخ 10° C به ۲۰۰g یخ صفر درجه سلسیوس برابر است با:

$$Q_1 = m \text{ یخ} c \Delta\theta \Rightarrow Q_1 = 0.2 \times 2100 \times 10 = 4200 \text{ J}$$

زمان لازم برای دادن این مقدار گرما به یخ برابر است با:

$$Q_1 = Pt_1 \Rightarrow 4200 = 210 \times t_1 \Rightarrow t_1 = 20 \text{ s}$$

گرمای لازم برای ذوب یخ برابر است با:

$$Q_2 = mL_F \Rightarrow Pt_2 = mL_F$$

$$\Rightarrow 210 t_2 = 0.2 \times 336 \times 10^3 \Rightarrow t_2 = 320 \text{ s}$$

و زمان لازم برای رساندن دمای آب صفر درجه سلسیوس به آب 10° C برابر است با:

$$Q_3 = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 210 t_3 = 0.2 \times 4200 \times 10 \Rightarrow t_3 = 40 \text{ s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۰)

۴۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در انتقال گرما به روش همرفت طبیعی، نیروی شناوری (بنا به اصل ارشمیدس) عامل حرکت ماده گرم (با چگالی کمتر) به سمت بالاست. بنابراین در مکانی که شتاب گرانشی وجود ندارد، ماده گرم نیز به سمت بالا حرکت نخواهد کرد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

۴۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

چون $T_1 = 0 + 273 = 273 \text{ K}$ ، $T_2 = 273 + 273 = 546 \text{ K}$ و فشار ثابت است ($P_1 = P_2$)، با استفاده از رابطه زیر، نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ را به دست می‌آوریم.

$$P = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{273} = \frac{V_2}{546} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{546}{273}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2$$

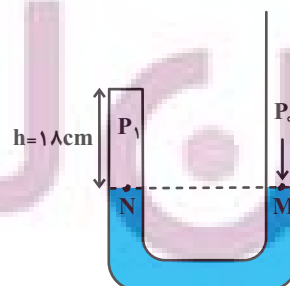
(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

۵۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در حالت اول، فشار هوای حبس شده برابر فشار هوا ($P_1 = P_0$) و حجم آن برابر $V_1 = Ah_1 = 1 \times 18 = 18 \text{ cm}^3$ است.

$$P_N = P_M \Rightarrow P_1 = P_0$$



در حالت دوم، وقتی 21 cm^3 جیوه در لوله سمت راست می‌ریزیم، ارتفاع

جیوه در لوله سمت راست به اندازه $h = \frac{V}{A} = \frac{21}{1} = 21 \text{ cm}$ اضافه

می‌شود. بنابراین سطح آزاد جیوه در نقطه M پایین

و در نقطه N بالا می‌رود. با توجه به اینکه سطح آزاد جیوه

در نقطه N به اندازه $3 \text{ cm} = 15 - 18$ بالا رفته است، باید سطح آزاد جیوه

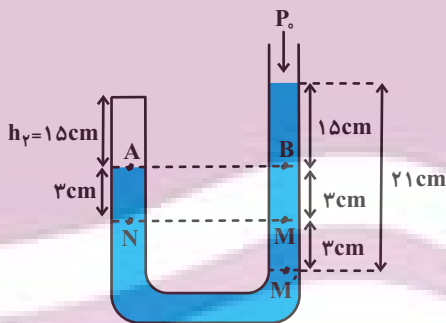
در نقطه M به اندازه 3 cm پایین رفته باشد.

بنابراین با توجه به شکل زیر، فشار هوای حبس شده

در این حالت برابر $P_2 = P_0 + 15 \text{ (cmHg)}$ و حجم آن برابر

$V_2 = Ah_2 = 1 \times 15 = 15 \text{ cm}^3$ می‌شود. با توجه به اینکه دما ثابت

فرض می‌شود، می‌توان نوشت:



$$P_A = P_B \xrightarrow{P_A = P_2} P_2 = P_0 + 15 \text{ (cmHg)}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{P_1 = P_0, V_1 = 18 \text{ cm}^3} \xrightarrow{V_2 = 15 \text{ cm}^3, P_2 = P_0 + 15 \text{ (cmHg)}}$$

$$P_0 \times 18 = (P_0 + 15) \times 15 \Rightarrow 18P_0 = 15P_0 + 15 \times 15$$

$$\Rightarrow 3P_0 = 15 \times 15 \Rightarrow P_0 = \frac{15 \times 15}{3} = 75 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۱»

(هاری مهری زاره)

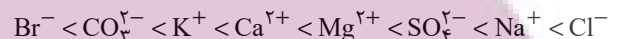
اوزون در لایه استراتوسفر نقش مفید و در لایه تروپوسفر نقش مضر ایفا می کند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه های ۷۳ تا ۷۶)

۵۲- گزینه «۱»

(هاری مهری زاره)

با توجه به جدول خود را ببازماید صفحه ۸۷ کتاب درسی شیمی دهم، مقایسه جرم یون ها به صورت زیر است:



(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه ۸۷)

۵۳- گزینه «۴»

(هاری مهری زاره)

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: نزدیک به ۷۵٪ سطح زمین را آب پوشانده است.

گزینه «۲»: در واکنش های زیست کره درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند.

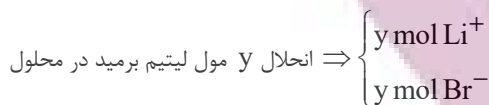
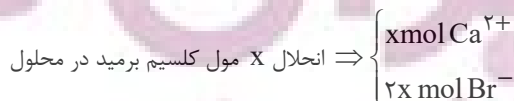
گزینه «۳»: اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتری می پوشاند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۶ و ۸۷)

۵۴- گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

فرمول شیمیایی کلسیم برمید و لیتیم برمید به ترتیب به صورت CaBr_2 و LiBr است. اگر شمار مول های کلسیم برمید و لیتیم برمید حل شده در محلول را به ترتیب معادل با X و Y مول در نظر بگیریم شمار مول ذرات ایجاد شده در محلول به صورت زیر می شود:



براین اساس می توان گفت در محلول مجموعاً $2x + y$ مول یون برمید وجود دارد با توجه به مقدار یون های تولید شده در محلول و اطلاعات داده شده در صورت سوال داریم:

$$\frac{\text{غلظت یون برمید}}{\text{غلظت یون لیتیم}} = \frac{2x + y}{y} = \frac{1}{38} \Rightarrow \frac{2x + y}{y} = \frac{1}{38}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{38}y = 2x + y \Rightarrow x = \frac{19}{190}y$$

با توجه به نسبت محاسبه شده می توان گفت تعداد مول های کلسیم برمید موجود در مخلوط اولیه $\frac{19}{190}a$ برابر تعداد مول های لیتیم برمید موجود در این مخلوط بوده است، بر این اساس تعداد مول های لیتیم برمید و کلسیم برمید را به ترتیب معادل با a و $\frac{19}{190}a$ در نظر می گیریم و جرم هر ماده را در مخلوط اولیه محاسبه می کنیم:

$$? \text{ g LiBr} : a \text{ mol LiBr} \times \frac{87 \text{ g LiBr}}{1 \text{ mol LiBr}} = 87a \text{ g LiBr}$$

$$? \text{ g CaBr}_2 : \frac{19}{190}a \text{ mol CaBr}_2 \times \frac{200 \text{ g CaBr}_2}{1 \text{ mol CaBr}_2}$$

$$= 38a \text{ g CaBr}_2$$

$$\text{جرم لیتیم برمید} \times 100 = \frac{\text{جرم لیتیم برمید}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{87a}{87a + 38a} \times 100 = 69.4\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۳ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۵۵- گزینه «۲»

(میرفسن حسینی)

در یون های چند اتمی از قبیل کربنات (CO_3^{2-})، نیتрат (NO_3^-)، هیدروکسید (OH^-)، سولفات (SO_4^{2-}) و آمونیوم (NH_4^+) بار الکتریکی متعلق به کل یون است. نادرست: فسفید (P^{3-}) یونی تک اتمی است و بار (-۳) به فسفر تعلق دارد.

نادرست: بار الکتریکی یون سولفات (-۲) است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۱ و ۹۲)



۵۶- گزینه «۲»

(مجتبی اتفاری)

فقط مورد دوم درست است.

بررسی برخی موارد:

$$\text{مورد اول: } \Rightarrow \frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{تنوع عناصرها}} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

مورد سوم: کاتیون‌های موجود در آب دریا بیشتر از گروه‌های اول و دوم عناصر جدول تناوبی هستند.

(شیمی ۱- آب، آهنک زنگی- صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۹۲)

۵۷- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

ابتدا مقدار Na^+ را در Na_2SO_4 و NaOH محاسبه می‌کنیم:

$$\text{محلول } 1000 \text{ mL} \times \frac{\Delta \text{mol Na}_2\text{SO}_4}{\text{محلول } 200 \text{ mL}} = ? \text{ mol Na}^+$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 0 / 2 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{? mol Na}^+ = 18 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$= 0 / 2 \text{ mol Na}^+$$

$$C_M(\text{Na}^+) = \frac{0 / 2 + 0 / 2}{0 / 2} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

اگر درصد جرمی (a) و چگالی (d) را داشته باشیم، غلظت مولی با فرمول زیر به دست می‌آید:

$$\text{جرم مولی} = \frac{10 \times a \cdot d}{2} \Rightarrow 2 = \frac{10 \times a \times 1 / 2}{23} \Rightarrow a \approx 3 / 13$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زنگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۵۸- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

همه عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) توسعه پایدار بیان می‌کند هرگاه در مجموع، شرکت‌ها و کارخانه‌ها، کالاهایی را تولید کنند که قیمت تمام شده تولید کالا برای کشور کاهش یابد، این توسعه سبب رشد واقعی کشور می‌شود.

(ب) تشکیل پیوند بین یک اتم اکسیژن با مولکول اکسیژن همراه با تولید دگرشکلی (آلوتروپ) از این عنصر با واکنش پذیری بیشتر است که نسبت به اکسیژن مایع در دمای بالاتری به جوش می‌آید.

(پ) گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر در دما و فشار محیط برخلاف گاز هیدروژن و اکسیژن که به سرعت واکنش می‌دهند، با یکدیگر

واکنش نمی‌دهند. @AzmonVIP

(ت) حجم یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار معین با هم یکسان و برابر با یک مقدار ثابت است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زنگی- صفحه‌های ۷۲، ۷۳، ۷۵، ۷۹، ۸۱ و ۸۲)

۵۹- گزینه «۱»

(منصور سلیمانی ملکان)

شکل درست عبارات نادرست:

(ب) کاهش تولید مواد زیست تخریب‌ناپذیر

(پ) تولید سوخت‌های اکسیژن‌دار

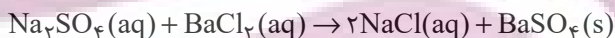
(ت) تولید پلاستیک‌هایی بر پایه نشاسته و پلیمرهایی که علاوه بر کربن و هیدروژن دارای اکسیژن می‌باشند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زنگی- صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۶۰- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

ابتدا معادله واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



(آ) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در رسوب باریم سولفات ۱ به ۱ است.

(ب) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها:

$$3 - 2 = 1$$

(پ) سدیم سولفات در یک واحد فرمولی دارای ۳ مول یون، باریم کلرید نیز

۳ مول یون دارد؛ در مجموع ۶ مول یون در معادله داریم. از طرفی با

احتساب ضریب ۲ در سمت فراورده ۲ مول یون کلرید داریم، بنابراین

خواهیم داشت:

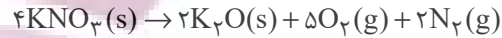
$$9 \text{ mol یون} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{6 \text{ mol یون}} = 3 \text{ mol Cl}^-$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زنگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۶۱- گزینه «۲»

(پویا، سنگاری)

معادله موازنه شده واکنش دوم به صورت مقابل است:



حجم مولی در این شرایط را به دست آوریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{22/4} = \frac{39+273}{273} \Rightarrow V_2 = 25/6 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

۳۵/۸۴ لیتر گاز در این شرایط معادل با ۱/۴ مول گاز می باشد. با توجه به

ضرایب استوکیومتری گازهای نیتروژن و اکسیژن، اگر تعداد مول های

نیتروژن را X در نظر بگیریم، تعداد مول های گاز اکسیژن برابر با ۲/۵X

می شود پس داریم:

$$x + 2/5x = 1/4 \Rightarrow x = 0/4 \text{ mol}$$

بنابراین در واکنش دوم ۰/۴ مول گاز نیتروژن به همراه ۱ مول گاز اکسیژن

تولید و ۰/۸ مول پتاسیم نیترات نیز مصرف شده است. اگر فرض کنیم در

واکنش اول y مول گاز تولید شده باشد، در واکنش تولید نیتروژن

مونوکسید، y + ۱ مول گاز اکسیژن استفاده شده، اما با توجه به ضرایب

استوکیومتری مواد در واکنش تنها ۰/۴ مول از آن مصرف می شود؛ بنابراین

از این مقدار y + ۰/۶ مول باقی می ماند که معادل با ۳۸/۴ گرم از این

گاز است. بنابراین داریم:

$$0/6 + y = \frac{38/4}{32} \Rightarrow 0/6 + y = 1/2 \Rightarrow y = 0/6 \text{ mol}$$

در واکنش اول $2\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KNO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ با توجه به ضرایب

استوکیومتری، ۰/۶ مول گاز اکسیژن تولید شده و ۱/۲ مول پتاسیم نیترات

نیز مصرف شده است. در آخر کافی است جرم پتاسیم نیترات مصرف شده

در واکنش ها را به دست بیاوریم و اختلاف آن ها را حساب کنیم:

$$\begin{cases} \text{واکنش اول: } 1/2 \times 101 \\ \text{واکنش دوم: } 0/8 \times 101 \end{cases} \Rightarrow (1/2 - 0/8) \times 101 = 101 \times 0/4 = 40/4 \text{ g KNO}_3$$

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

۶۲- گزینه «۱»

(هاری مهری زاده)

$$? \text{ g HBr} = 20 \text{ mL محلول} \times \frac{1/5 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{30 \text{ g HBr}}{100 \text{ g محلول}} = 9 \text{ g HBr}$$

جرم محلول نهایی $= 2000 + 20 \times 1/5 = 2030 \text{ g}$

$$\text{ppm} = \frac{9}{2030} \times 10^6 \approx 4433$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

۶۳- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

آب اقیانوس ها و دریاها مخلوطی همگن است.

نزدیک ۷۵ درصد سطح زمین از آب پوشیده شده است.

سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ کره وارد آب کره می شود.

جانداران آبی سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید را وارد هواکره و مقدر

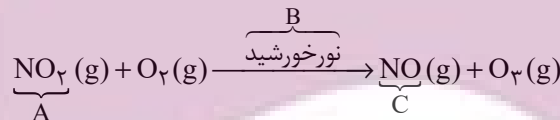
بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می کنند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۸۵ تا ۸۷)

۶۴- گزینه «۴»

(میرحسن حسینی)

همه عبارت ها نادرست است.



بررسی عبارت ها:

عبارت اول: هوای آلوده شهرهای بزرگ اغلب به دلیل گاز نیتروژن دی اکسید

(NO₂) به رنگ قهوه ای روشن دیده می شود.

عبارت دوم: اصلی ترین جزء سازنده هواکره نیتروژن است که در زمان وقوع

رعدوبرق یا دمای بالای درون موتور خودروها با اکسیژن هوا، گاز نیتروژن

مونوکسید (NO) را ایجاد می کند. در حضور نور خورشید این واکنش

پیشرفت چندانی ندارد.

عبارت سوم: ساختار اوزون (O₃) در لایه های تروپوسفر و استراتوسفر

یکسان است. فقط نقش آن متفاوت است. اوزون در استراتوسفر نقش مفید و

محافظتی دارد ولی در تروپوسفر نقش آن مضر و زیانبار است.

عبارت چهارم: B، نور خورشید است.

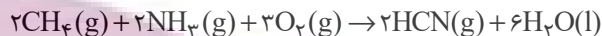
(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه های ۷۵ و ۷۶)



۶۵- گزینه «۱»

(پویا / سنگاری)

واکنش مورد نظر در شرایط استاندارد و در یک سیلندر با پیستون متحرک انجام شده است. پس می‌توان گفت فشار در طول انجام شدن واکنش ثابت بوده است. معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



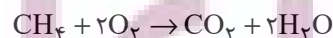
در واکنش مورد نظر ۷ مول ماده گازی (۲ مول متان، ۲ مول آمونیاک و ۳ مول اکسیژن) با یکدیگر واکنش داده و ۲ مول ماده گازی (۲ مول گاز هیدروژن سیانید) تولید شده است. علاوه بر این، در طول واکنش مورد نظر ۶ مول آب در این واکنش شیمیایی، تعداد مول‌های مواد گازی موجود در ظرف واکنش به اندازه Δmol کاهش پیدا می‌کند. از طرفی می‌دانیم در شرایط استاندارد حجم هر مول ماده گازی برابر با 22.4 لیتر است. براین اساس می‌توان گفت به ازای تولید ۶ مول آب در واکنش مورد نظر حجم مخلوط گازی به اندازه ۱۱۲ لیتر در شرایط استاندارد کاهش پیدا می‌کند. با توجه به صورت سوال ارتفاع پیستون به اندازه ۴۲ سانتی‌متر تغییر کرده (کاهش پیدا کرده است) تغییرات حجم را برحسب لیتر به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = A \times \Delta h \Rightarrow 400 \times 42 = 16800 \text{ cm}^3 \text{ یا } 16 / 8 \text{ L}$$

بنابراین $16/8$ لیتر کاهش حجم رخ داده است؛ بنابراین تعداد مول آب تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{112 \text{ L کاهش حجم}} \times \text{کاهش حجم } 16 / 8 \text{ L} = 0.9 \text{ mol H}_2\text{O}$$

در نهایت مقدار متان مصرف شده را برحسب مقدار آب تولیدی به دست می‌آوریم:



$$? \text{ g CH}_4 : 0.9 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 7.2 \text{ g CH}_4$$

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

۶۶- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

تنها عبارت (ث) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است، نه هواکره.

عبارت (ب): تنها فراورده سوختن هیدروژن، H_2O (آب) است.

عبارت (پ): از سوختن زغال سنگ، H_2O ایجاد می‌شود که نشان از وجود هیدروژن در ترکیب آن است.

عبارت (ت): هیدروژن عنصری واکنش پذیر است و تولید و حمل و نقل و نگهداری آن دشوار و پرهزینه است.

عبارت (ث): قیمت یک گرم هیدروژن براساس کتاب درسی ۲۸۰۰ ریال و

$$\frac{2800}{14} = 200 \text{ قیمت یک گرم بنزین } 14 \text{ ریال است.}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه ۷۷)

۶۷- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

فقط عبارت (ب) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(ا): گلاب مخلوطی همگن از چند ماده آلی (کربن دار) در آب است.

(ب): ضدیخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است.

{ حل شونده: اتیلن گلیکول
حلال: آب }

(پ): سرم فیزیولوژی، محلول نمک (ترکیب یونی) در آب است.

(ت): در هر ۱۰۰ گرم از آب دریای مرده، ۲۷ گرم حل شونده (انواع نمک‌ها) وجود دارد.

(ث): سرم فیزیولوژی یک محلول رقیق و گلاب دو آتشه یک محلول غلیظ است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)



۶۸- گزینه «۳»

(پویا، سنگاری)

اگر تعداد مول مس (II) نیترات را x و تعداد مول کلسیم نیترات را y مول در نظر بگیریم، از انحلال هر x مول $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ، x مول یون مس (II) و $2x$ مول یون نیترات ایجاد می‌شود. از طرفی از انحلال هر y مول $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ نیز y مول یون کلسیم و $2y$ مول یون نیترات حاصل می‌شود. اگر یک محلول یک لیتری از این محلول را در نظر بگیریم، مجموعاً 26 / 0 مول یون نیترات در محلول داریم؛ بنابراین به این معادله می‌رسیم:

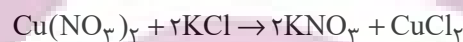
$$2x + 2y = 0 / 26$$

از طرفی وقتی غلظت ppm کاتیون‌های مس و کلسیم در محلول برابر است، یعنی جرم‌های برابری از این دو کاتیون را در اختیار داریم، پس می‌نویسیم:

$$64x = 40y \Rightarrow y = 1 / 6x \quad (\text{II})$$

$$\frac{2x + 2y = 0 / 26}{y = 0 / 08, x = 0 / 05}$$

با توجه به صورت سوال تنها مس (II) نیترات بوده که با پتاسیم کلرید واکنش داده و معادله واکنش آن‌ها نیز به صورت زیر است:



$$? \text{ mL} = 1 \text{ L} \times \frac{0 / 05 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ L}} = 0 / 05 \text{ mol}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol KCl}}{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{1 \text{ L}}{0 / 04 \text{ mol KCl}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 250 \text{ mL}$$

$$? \text{ g CuCl}_2 = 1 \text{ L} \times \frac{0 / 05 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ L}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{135 \text{ g CuCl}_2}{1 \text{ mol CuCl}_2} = 6 / 75 \text{ g CuCl}_2$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۶۹- گزینه «۳»

(میرحسن حسینی)

یکی از مراحل واکنش تهیه سولفوریک اسید (H_2SO_4) تبدیل SO_2 (گوگرد دی‌اکسید) به SO_3 (گوگرد تری‌اکسید) است؛ بنابراین فقط عبارت (ب) نادرست است. بررسی سایر عبارات:

$$PV \propto T \Rightarrow \uparrow V \propto \frac{T \uparrow}{P \downarrow} \quad (\text{A})$$

با افزایش دما و کاهش فشار، حجم بیشتر می‌شود.

در STP، دما 0°C و فشار ۱ اتمسفر است.

(پ) فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره، نیتروژن است که واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

(ت) گاز اوزون در استراتوسفر (برخلاف تروپوسفر) نقش مفید و محافظتی دارد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۵، ۷۸ و ۸۰)

۷۰- گزینه «۲»

(مجتبی اتفاری)

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت اول: نسبت آن $\frac{1}{3}$ می‌باشد.



عبارت دوم: برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی از واکنش CaO یا MgO با CO_2 استفاده می‌کنیم.

عبارت چهارم: آمونیاک در دمای اتاق گازی شکل است.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۷۰، ۷۷، ۸۲ و ۹۳)

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۳»

(علی آزار)

اعداد سه رقمی که باقیمانده تقسیم هر یک از آن‌ها بر ۵ و ۶ برابر ۱ باشد (یعنی باقیمانده تقسیم آن‌ها بر ۳۰ برابر یک باشد) به صورت زیر هستند:
 $۱۲۱, ۱۵۱, \dots, ۹۹۱ \Rightarrow ۳۰$ بدنبال حسابی با قدرنسبت ۳۰

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow ۹۹۱ = ۱۲۱ + (n-1) \times ۳۰$$

$$\Rightarrow n-1 = ۲۹ \Rightarrow n = ۳۰ \Rightarrow S_{۳۰} = \frac{۳۰}{2} [۱۲۱ + ۹۹۱] = ۱۶۶۸۰$$

(حسابان ۱- فیبر و معارله - صفحه‌های ۲ تا ۳)

۷۲- گزینه «۳»

(مهمیر میروی)

α و β ریشه‌های معادله $x^2 + x - 1 = 0$ هستند و $\beta > \alpha$ بنابراین:

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -1$$

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1$$

از طرفی:

$$۵\alpha^2 + ۳\beta^2 = \alpha^2 + ۴\alpha^2 + ۴\beta^2 - \beta^2$$

$$= (\alpha^2 - \beta^2) + ۴(\alpha^2 + \beta^2)$$

$$= (\alpha - \beta)(\alpha + \beta) + ۴(\alpha^2 + \beta^2)$$

$$\stackrel{\text{منفی}}{=} \left(-\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}\right)(S) + ۴(S^2 - ۲P) = \left(-\frac{\sqrt{\Delta}}{1}\right)(-1) + ۴(1 + ۲)$$

$$= \sqrt{\Delta} + ۱۲$$

$$* |\beta - \alpha| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \quad \beta > \alpha \rightarrow \beta - \alpha = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

$$\Rightarrow \alpha - \beta = -\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

(حسابان ۱- فیبر و معارله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۳- گزینه «۳»

(افشین گلستانی)

از آنجا که طول رأس سهمی $X = 1$ است و نمودار محور X ها را در $X = ۳$ قطع کرده است لذا با توجه به تقارن، سهمی محور X ها را در طول $X = -1$ نیز قطع می‌کند.

$$f(-1) = 0 \Rightarrow a \times (-1)^2 + ۲b \times (-1) + c + (-1) = 0$$

$$\Rightarrow a - ۲b + c - 1 = 0 \Rightarrow a - ۲b + c = 1$$

(حسابان ۱- فیبر و معارله - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۷۴- گزینه «۲»

(مهمیر ابراهیم توژندهانی)

$$۹\sqrt{\frac{x}{2x+1}} + \sqrt{\frac{2x+1}{x}} = 6$$

را t فرض می‌کنیم:

$$\frac{9}{t} + t = 6 \Rightarrow t^2 - 6t + 9 = 0 \Rightarrow (t-3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow t = 3 \Rightarrow \sqrt{\frac{2x+1}{x}} = 3 \Rightarrow \frac{2x+1}{x} = 9 \Rightarrow 9x = 2x+1$$

$$\Rightarrow 7x = +1 \Rightarrow x = +\frac{1}{7}$$

$X = \frac{1}{7}$ زیررادیکال را منفی نمی‌کند و قابل قبول است.

(حسابان ۱- فیبر و معارله - صفحه‌های ۱۳ و ۲۰ تا ۲۲)

۷۵- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$\frac{x}{x^2-4} + \frac{x+a}{x+2} = 1 \Rightarrow \frac{x+(x+a)(x-2)}{(x^2-4)} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{x+x^2+(a-2)x-2a}{x^2-4} = 1 \rightarrow \frac{x \neq \pm 2}{x^2-4}$$

$$x^2 + (a-1)x - 2a = x^2 - 4 \Rightarrow x = \frac{2a-4}{a-1}$$

برای اینکه معادله ریشه نداشته باشد حالت‌های زیر امکان پذیر است.

$$\left\{ \begin{array}{l} ۱) a = 1 \\ ۲) x = 2 \Rightarrow 2 = \frac{2a-4}{a-1} \Rightarrow 2a-2 = 2a-4 \\ \text{غرق} \quad -2 = -4 \\ ۳) x = -2 \Rightarrow -2 = \frac{2a-4}{a-1} \Rightarrow -2a+2 = 2a-4 \\ \Rightarrow 4a = 6 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \end{array} \right.$$

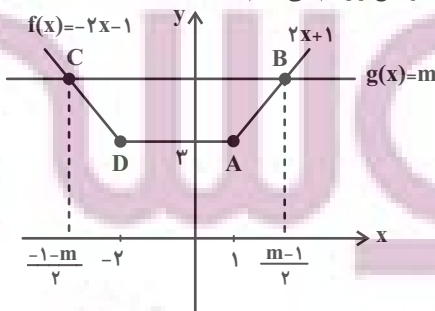
$$a \text{ مجموع مقادیر } = 1 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$

(حسابان ۱- فیبر و معارله - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۷۶- گزینه «۴»

(علی آزار)

ابتدا نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم:



$$A \begin{vmatrix} 1 \\ 2 \end{vmatrix}, \quad \text{وسط } BC \text{ م } M \begin{cases} x_B + x_C = 0 \\ y_B + y_C = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow AM = \sqrt{(0-1)^2 + (2-2)^2} = 1$$

$$\frac{AH}{AM} = \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

(مسابان ۱- فیبر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(مفسر رضا غریب دوست)

۷۹- گزینه «۳»

دو تابع f و g را برابر می‌نامیم، به شرطی که:

$$D_f = D_g \quad (1)$$

(۲) به ازای هر x از دامنه دو تابع $f(x) = g(x)$

پس می‌توان نتیجه گرفت برای این که دو تابع برابر باشند، باید ضابطه تابع g به صورت زیر باشد:

$$g(x) = \frac{a(x + \frac{b}{a})}{x^2 + cx + d} = \frac{a(x-3)}{(x-3)^2} = \frac{5}{x-3}$$

$$\Rightarrow x^2 + cx + d = (x-3)^2 \Rightarrow x^2 + cx + d = x^2 - 6x + 9$$

$$\Rightarrow c = -6, \quad d = 9$$

$$a = 5$$

از طرفی:

$$\frac{b}{a} = -3 \Rightarrow b = -15$$

بنابراین:

$$a + b + c + d = 5 - 15 - 6 + 9 = -7$$

(مسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

(امسان غنی زاده)

۸۰- گزینه «۲»

اگر مخرج تابع y را $f(x)$ فرض کنیم داریم: $f(x) = 2x^2 - ax + 2b$

$$\begin{cases} f(-1) = 0 \\ f(3) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 + a + 2b = 0 \\ 18 - 3a + 2b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + 2b = -2 \\ 3a - 2b = 18 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4a = 16 \Rightarrow a = 4$$

$$a + 2b = -2 \xrightarrow{a=4} 4 + 2b = -2 \Rightarrow b = -3$$

$$y = \sqrt{10x^2 - 2(-3)x - 4} = \sqrt{10x^2 + 6x - 4}$$

$$\Rightarrow \text{دامنه } 10x^2 + 6x - 4 \geq 0$$

$$10x^2 + 6x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{4}{10} \\ x = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{c|c|c|c|c} x & & -1 & & 0/4 \\ \hline & + & & - & + \end{array}$$

$$\Rightarrow \text{دامنه } : (-\infty, -1] \cup [0/4, +\infty)$$

$$\Rightarrow D_y = \mathbb{R} - (-1, 0/4)$$

(مسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸)

$$B \text{ مختصات نقطه } \Rightarrow 2x + 1 = m \Rightarrow x = \frac{m-1}{2}$$

$$B\left(\frac{m-1}{2}, m\right) \quad A(1, 3)$$

$$\overline{CD} = \overline{AB} = \sqrt{\left(\frac{m-1}{2} - 1\right)^2 + (m-3)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{m-3}{2}\right)^2 + (m-3)^2} = (m-3)\sqrt{\frac{5}{4}} = \left(\frac{m-3}{2}\right)\sqrt{5}$$

$$\text{محیط شکل } P = 3 + \left[\left(\frac{m-1}{2}\right) - \left(\frac{-1-m}{2}\right)\right] + 2\left(\frac{m-3}{2}\right)\sqrt{5}$$

$$= 3 + m + (m-3)\sqrt{5}$$

$$P = m + 3 + (m-3)\sqrt{5} = 10 + 4\sqrt{5} \Rightarrow m = 7$$

$$B(3, 7), C(-4, 7)$$

$$\text{مساحت } S = \frac{3+7}{2} \times 4 = 5 \times 4 = 20$$

(مسابان ۱- فیبر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶)

۷۷- گزینه «۱»

(ویدر رافتی)

نقطه‌ای را که روی خط $y = x - 3$ قرار دارد به صورت $(k, k-3)$ فرض می‌کنیم:

$$\text{فاصله از مبدأ مختصات} \rightarrow D = \sqrt{(k)^2 + (k-3)^2} = \sqrt{5}$$

$$\text{توان} \rightarrow k^2 + k^2 - 6k + 9 = 5$$

$$2k^2 - 6k + 4 = 0 \Rightarrow k^2 - 3k + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = 1 \\ k = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \nearrow \text{اگر } k = 1 \Rightarrow (1, -2) \Rightarrow \text{مجموع طول و عرض} = -1 \\ \searrow \text{اگر } k = 2 \Rightarrow (2, -1) \Rightarrow \text{مجموع طول و عرض} = 1 \end{cases}$$

$$(k, k-3)$$

(مسابان ۱- فیبر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۷۸- گزینه «۴»

(رضا زاکر)

ابتدا اندازه AH (فاصله نقطه A از خط BC) را به دست می‌آوریم:

$$m_{BC} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{0 - 4}{-1 - 1} = 2$$

$$B \begin{vmatrix} 1 \\ 4 \end{vmatrix}, \quad m_{BC} = 2$$

$$\Rightarrow y - y_B = m(x - x_B) \Rightarrow y - 4 = 2(x - 1)$$

$$BC: 2x - y + 2 = 0$$

حال فاصله رأس A از خط BC برابر است با:

$$AH = \frac{|2(1) - 1(4) + 2|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

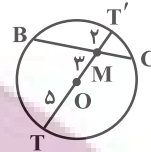
از طرفی طول میانه AM به صورت زیر به دست می‌آید:



۸۱- گزینه «۱»

(امیر حسین ابومحبوب)

با رسم امتداد OM از دو طرف و مشخص شدن قطر TT' داریم:



$$\begin{cases} OT = R = 5 \Rightarrow MT = R + OM = 5 + 3 = 8 \\ MT' = OT' - OM = R - OM = 5 - 3 = 2 \end{cases}$$

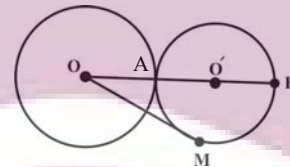
حال با توجه به قضیه روابط طولی در دایره داریم:

$$BM \times MC = T'M \times MT = 2 \times 8 = 16$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۸۲- گزینه «۳»

(سقا میبدی پور)

با توجه به فرض مسئله $OO' = 13 = r + r'$ بنابراین دو دایره مماس بیرون هستند.

با نوشتن روابط طولی نقطه O نسبت به دایره کوچکتر داریم:

$$OM^2 = OA \times OB \Rightarrow OM^2 = 8 \times 18 = 144 \Rightarrow OM = 12$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۸۳- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومحبوب)

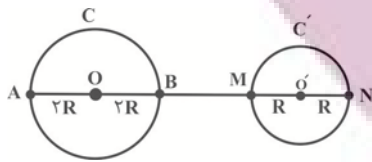
اگر شعاع‌های دو دایره را با R_1 و R_2 و اندازه مماس مشترک داخلی دو دایره را با TT' نمایش دهیم، داریم:

$$\begin{aligned} TT' &= \sqrt{d^2 - (R_1 + R_2)^2} = \sqrt{13^2 - (7 + 5)^2} \\ &= \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5 \Rightarrow 3a - 4 = 5 \Rightarrow 3a = 9 \Rightarrow a = 3 \end{aligned}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۸۴- گزینه «۲»

(غریزه قاکپاش)



مطابق شکل بیشترین فاصله نقاط دو دایره C و C' از یکدیگر برابر طول پاره خط AN است. داریم:

$$\begin{aligned} AN &= AB + BM + MN \Rightarrow 8R = 4R + BM + 2R \\ \Rightarrow BM &= 2R \end{aligned}$$

بنابراین طول خط مرکزین دو دایره، $OO' = 5R$ است و داریم:

$$\begin{aligned} \text{طول مماس مشترک داخلی} &= \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2} \\ \Rightarrow 12 &= \sqrt{(\Delta R)^2 - (2R + R)^2} \\ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 144 &= \Delta^2 R^2 - 9R^2 = 16R^2 \Rightarrow R^2 = 9 \Rightarrow R = 3 \end{aligned}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۸۵- گزینه «۱»

(امیر حسین ابومحبوب)

فرض کنید طول خط مرکزین دو دایره برابر d و طول مماس مشترک‌های داخلی و خارجی این دو دایره به ترتیب برابر l و l' باشد. در این صورت داریم:

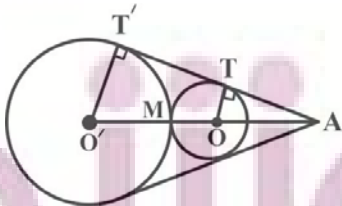
$$\begin{aligned} l' &= 3l \Rightarrow \sqrt{d^2 - (\Delta - 2)^2} = 3\sqrt{d^2 - (\Delta + 2)^2} \\ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} d^2 - 9 &= 9(d^2 - 49) \\ \Rightarrow d^2 - 9 &= 9d^2 - 441 \Rightarrow 8d^2 = 432 \Rightarrow d^2 = 54 \\ \Rightarrow d &= 3\sqrt{6} \end{aligned}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۸۶- گزینه «۳»

(غریزه قاکپاش)

مماس مشترک‌های خارجی دو دایره یکدیگر را در نقطه‌ای واقع بر امتداد خط مرکزین دو دایره قطع می‌کنند. مطابق شکل داریم:



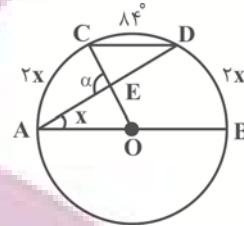
$$\begin{aligned} \Delta AO'T' : OT \parallel O'T' &\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AO}{AO'} = \frac{OT}{O'T'} \\ \Rightarrow \frac{AM - OM}{AM + O'M} &= \frac{OT}{O'T'} \Rightarrow \frac{AM - 2}{AM + 4} = \frac{2}{4} \\ \Rightarrow 4AM - 8 &= 2AM + 8 \Rightarrow 2AM = 16 \Rightarrow AM = 8 \end{aligned}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۸۷- گزینه «۲»

(انحسین، فاصه‌مان)

فرض کنید $\widehat{DAB} = x$ باشد. در این صورت داریم:



$$\widehat{DAB} = \frac{\widehat{DB}}{2} \Rightarrow \widehat{DB} = 2x \quad (\text{زاویه محاطی})$$

$$AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{AC} = \widehat{DB} = 2x$$

$$\widehat{AC} + \widehat{CD} + \widehat{DB} = 180^\circ \Rightarrow 2x + 84^\circ + 2x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 4x = 96^\circ \Rightarrow x = 24^\circ$$

$$(\text{زاویه مرکزی}) \quad \widehat{AOC} = \widehat{AC} = 2x$$

$$\triangle OAE: \text{ زاویه خارجی } \alpha \Rightarrow \alpha = x + 2x = 3x = 3 \times 24^\circ = 72^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

۸۸- گزینه «۲»

(افسان غیرالهی)

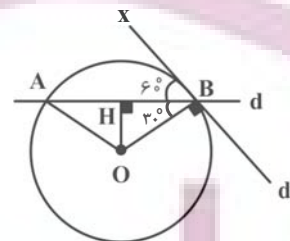
می‌دانیم شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است، بنابراین داریم:

$$\widehat{OBA} = \widehat{OBx} - \widehat{ABx} = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ \Rightarrow \widehat{BOH} = 60^\circ$$

می‌دانیم در یک مثلث قائم‌الزاویه، طول اضلاع روبه‌رو به زوایای 30° و 60°

به ترتیب $\frac{1}{2}$ و $\frac{\sqrt{3}}{2}$ طول وتر است، بنابراین در مثلث قائم‌الزاویه OBH

داریم:



$$OH = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

$$BH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3} \Rightarrow AB = 2BH = 2\sqrt{3}$$

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \times OH \times AB = \frac{1}{2} \times 1 \times 2\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۸۹- گزینه «۱»

(سرژ یقیماز اریان تبریزی)

$$\widehat{MPN} = \frac{\widehat{CM} + \widehat{BD}}{2} \xrightarrow{\widehat{CM} = \widehat{MD}} \widehat{MPN} = \frac{\widehat{MD} + \widehat{BD}}{2} = \frac{\widehat{BDM}}{2}$$

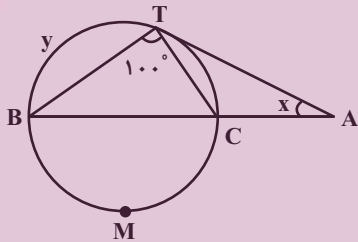
$$\left. \begin{array}{l} \widehat{A} = \widehat{MPN} = \frac{\widehat{BDM}}{2} \\ \widehat{M} = \widehat{M} \end{array} \right\} \text{تساوی دوزاویه} \rightarrow \triangle AMB \sim \triangle PMN$$

$$\Rightarrow \frac{MA}{MP} = \frac{MB}{MN} \Rightarrow \frac{4}{MP} = \frac{5}{2} \Rightarrow MP = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۹۰- گزینه «۴»

(مهمبر فندان)



$$(\text{زاویه محاطی}) \quad \widehat{BTC} = \frac{\widehat{BMC}}{2} \Rightarrow 100^\circ = \frac{\widehat{BMC}}{2} \Rightarrow \widehat{BMC} = 200^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BTC} = 360^\circ - 200^\circ = 160^\circ$$

فرض کنید $\widehat{TC} = z$ باشد. در این صورت داریم:

$$\widehat{B} = 2\widehat{A} = 2x \Rightarrow \frac{z}{2} = 2x \Rightarrow z = 4x \quad (1)$$

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BT} - \widehat{TC}}{2} \Rightarrow \frac{y - z}{2} = x \Rightarrow y - z = 2x$$

$$\xrightarrow{(1)} y - 4x = 2x \Rightarrow y = 6x$$

$$\widehat{BT} + \widehat{TC} = 160^\circ \Rightarrow 6x + 4x = 160^\circ \Rightarrow 10x = 160^\circ$$

$$\Rightarrow x = 16^\circ \Rightarrow y = 6 \times 16^\circ = 96^\circ$$

$$y - x = 96^\circ - 16^\circ = 80^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۹۱- گزینه «۴»

(مهری باغستانی)

هسته اتم کربن ۶ پروتون دارد و در نتیجه بار الکتریکی هسته اتم برابر است با:

$$q = +ne = 6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 9.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

در قسمت دوم سؤال بار خالص یون کربن برابر $3/2 \times 10^{-19} \text{ C}$ شده است؛ در نتیجه چون بار مثبت می‌باشد، الکترون از دست داده است که تعداد الکترون از دست داده اتم کربن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$q = ne \Rightarrow 3/2 \times 10^{-19} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2$$

پس ۲ الکترون از دست داده و تعداد الکترون‌های آن به ۴ عدد می‌رسد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۲)

۹۲- گزینه «۲»

(مهری باغستانی)

موارد «الف» و «ب» صحیح است.

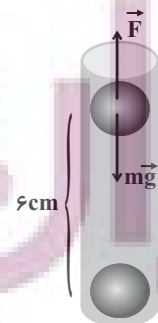
اما دلیل نادرست بودن مورد «پ»: با مالش دادن C و D به هم، C دارای بار مثبت می‌شود و چون الکتروسکوپ دارای بار مثبت بوده است با نزدیک کردن جسم C به کلاهک الکتروسکوپ فاصله ورقه‌ها افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۲)

۹۳- گزینه «۲»

(اشکان ولی‌زاده)

چون دو گوی در حالت تعادل قرار دارند، پس می‌توان گفت همدیگر را دفع می‌کنند و نیروی الکتریکی، نیروی وزن را برای گوی بالائی خنثی می‌کند.



$$F_T = 0 \Rightarrow F = mg \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} = mg \Rightarrow k \frac{q^2}{r^2} = mg$$

$$\frac{9 \times 10^9 \times q^2}{36 \times 10^{-4}} = 25 \times 10^{-3} \Rightarrow q^2 = \frac{25 \times 36}{9} \times 10^{-16}$$

$$\Rightarrow q = \frac{5 \times 6}{3} \times 10^{-8} = 10^{-7} \text{ C}$$

$$q = ne \Rightarrow 10^{-7} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 6/25 \times 10^{11}$$

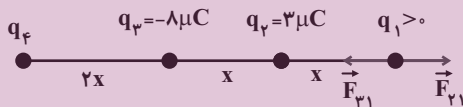
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۲)

۹۴- گزینه «۱»

(مهری باغستانی)

علامت بار q_1 مهم نیست و می‌توانیم فرض کنیم مثلاً مثبت است. برآیند

نیروهای وارد بر بار q_1 را حساب می‌کنیم:



$$\begin{cases} F_{21} = k \frac{3 \times |q_1|}{x^2} = \frac{3k |q_1|}{x^2} \\ F_{31} = k \frac{8 \times |q_1|}{(2x)^2} = \frac{2k |q_1|}{x^2} \end{cases} \xrightarrow{F_{21} > F_{31}}$$

پس برآیند این دو نیرو به سمت راست و برابر $k \frac{|q_1|}{x}$ است.

در نتیجه بار q_4 باید نیرویی هم‌اندازه $k \frac{|q_1|}{x}$ به سمت چپ به بار q_1

وارد کند تا برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر این بار صفر شود. با توجه به

جهت نیروی \vec{F}_{31} ، علامت q_4 منفی است.

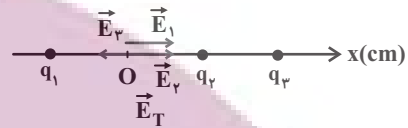
$$k \frac{|q_4| |q_1|}{(4x)^2} = k \frac{|q_1|}{x^2} \Rightarrow |q_4| = 16 \mu\text{C} \Rightarrow q_4 = -16 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۹۵- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2 در مبدأ، هر دو در جهت محور X است و از آنجایی که مقدار بار الکتریکی و فاصله‌شان تا مرکز (O) یکسان است، میدان یکسانی ایجاد می‌کند.



$$E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{r^2} \Rightarrow E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{10^{-2}} = 1800 \frac{N}{C}$$

$$E_{1,2} = E_1 + E_2 = 3600 \frac{N}{C}$$

چون میدان برایند در نقطه O، کمتر از $E_{1,2}$ است در نتیجه E_3 باید خلاف جهت محور X باشد، بنابراین بار q_3 الزاماً مثبت است.

اگر میدان خالص به سمت راست باشد:

$$E_T = E_{1,2} - E_3 \Rightarrow 1800 = 3600 - E_3$$

$$\Rightarrow E_3 = 1800 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} \Rightarrow 1800 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_3|}{4 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q_3| = 8 \times 10^{-9} C \Rightarrow q_3 = 8 nC$$

حالت دوم:

اگر میدان خالص به سمت چپ باشد:

$$E_T = E_3 - E_{1,2} \Rightarrow E_3 = 5400 \frac{N}{C} \Rightarrow E_3 = k \frac{|q'_3|}{r^2}$$

$$5400 = \frac{9 \times 10^9 \times |q'_3|}{4 \times 10^{-2}}$$

$$|q_3| = 24 nC \Rightarrow q = 24 nC$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۹۶- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

هنگامی که فاصله از ۳ متری به ۹ متری تغییر می‌کند، یعنی فاصله ۳ برابر شده است. پس طبق رابطه میدان الکتریکی داریم:

$$r_2 = 3r_1 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow E_2 = \frac{1}{9} E_1$$

$$\Rightarrow E_2 - E_1 = -24000 \Rightarrow \frac{1}{9} E_1 - E_1 = -24000$$

$$\Rightarrow -\frac{8}{9} E_1 = -24000 \Rightarrow E_1 = 27000 \frac{N}{C}$$

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r^2} \Rightarrow 27000 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{9} \Rightarrow |q_1| = 27 \mu C$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۹۷- گزینه «۳»

(اشکان ولی‌زاده)

بر اساس رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow 90 = \frac{\Delta U}{-5 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U = -45 \times 10^{-5} J$$

چون کار نیروی خارجی برابر صفر است:

$$\Delta U = -\Delta K \rightarrow \Delta K = 450 \times 10^{-6} J$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 450 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-6} \times (v_B^2 - 25 \times 13)$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 625 \Rightarrow v_B = 25 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۹۸- گزینه ۲»

(اشکان ولی زاره)

تندی اولیه ذره برابر با صفر است، پس می توان نوشت:

$$v_B = 0 \Rightarrow K_B = 0$$

طبق رابطه انرژی پتانسیل الکتریکی می توان نوشت:

$$\Delta U = -E |q| d \cos \theta \rightarrow \begin{matrix} q = -2 \times 10^{-6} \text{ C}, E = 5 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ d = 20 \times 10^{-2} \text{ m} \end{matrix}$$

$$\Delta U = -5 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-1} \times 1 = -0.02 \text{ J}$$

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta K = 0.02 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta K = K_A - K_B = 0.02 \text{ J} = 20 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۱ تا ۲۶)

۹۹- گزینه ۱»

(میلاد سلامتی)

زمانی که $+3 \text{ mC}$ بار الکتریکی را از صفحه منفی خازن جدا می کنیم، بار

الکتریکی صفحه منفی -9 mC و بار الکتریکی صفحه مثبت 9 mC

می شود. پس طبق رابطه انرژی خازن می توان نوشت:

$$U_1 = \frac{|Q_1|^2}{2C} = \frac{(6 \times 10^{-3})^2}{2 \times 5 \times 10^{-6}} = 3/6 \text{ J}$$

$$U_2 = \frac{|Q_2|^2}{2C} = \frac{(9 \times 10^{-3})^2}{2 \times 5 \times 10^{-6}} = 8/1 \text{ J}$$

$$\text{افزایش} = \left(\frac{U_2}{U_1} - 1 \right) \times 100\% = 125\% = \text{درصد تغییرات انرژی}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

۱۰۰- گزینه ۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی خازن ثابت می ماند. پس طبق

رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow C \propto \kappa \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} = 8$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C}{C'} = \frac{1}{8}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

۱۰۱- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

بر اساس رابطه کوانتیده بودن بار می توان نوشت:

$$q = ne \Rightarrow 10 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{10}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= \frac{10^{20}}{1.6} = 6.25 \times 10^{18} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲ تا ۵)

۱۰۲- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

بر اساس فرمول قانون کولن می توان نوشت:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$\Rightarrow F = 9 \times 10^9 \times \frac{1.6 \times 10^{-19} \times 1.6 \times 10^{-19}}{(2 \times 10^{-15})^2}$$

$$= 5.76 \times 10 = 57.6 \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ تا ۱۰)

۱۰۳- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

با مربع کوچکتر شروع می کنیم و از بر هم نهی میدان های الکتریکی استفاده

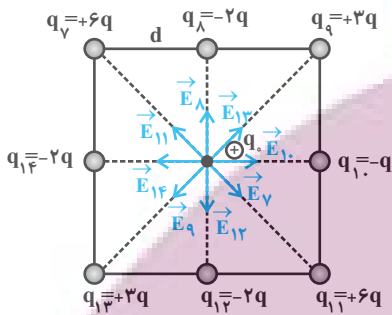
می کنیم:

$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ |q_1| = |q_2| = 3q \Rightarrow E_1 = E_2 \\ r_1 = r_2 = d \text{ نصف قطر مربع به ضلع } = \frac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

$$\Rightarrow \vec{E}_P = \vec{E}_1 + \vec{E}_{14} = \frac{kq}{d^2} \vec{i} - \frac{2kq}{d^2} \vec{i} = -\frac{kq}{d^2} \vec{i}$$

$$\Rightarrow E_P = k \frac{q}{d^2}$$



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۰۴ - گزینه «۳»

(کتاب آبی)

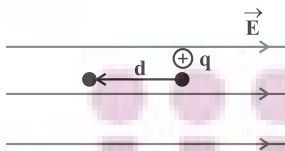
با توجه به اینکه خطوط میدان الکتریکی به بار q_A وارد می‌شوند، بنابراین بار الکتریکی موجود در نقطه A منفی است. از طرفی خطوط میدان الکتریکی از بار q_B خارج می‌شوند، در نتیجه بار الکتریکی موجود در نقطه B مثبت است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۰۵ - گزینه «۳»

(کتاب آبی)

چون بار مثبت q در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است یک کار غیرخودبه‌خود انجام داده است؛ پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

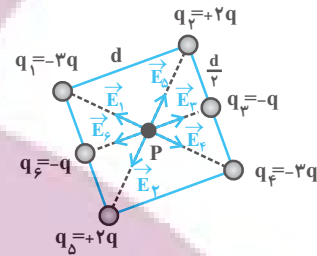


$$\begin{cases} \Delta U_E = -|q| E d \cos \theta = -q E d \cos 180^\circ \\ \vec{d} \leftarrow \vec{F}_E \Rightarrow \Delta U_E = q E d \\ \theta = 180^\circ \end{cases}$$

از طرفی چون سرعت بار q ثابت است. بنابراین انرژی جنبشی آن ثابت باقی می‌ماند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

بنابراین چون E_1 و E_4 هم‌راستا و در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را خنثی می‌کنند.



$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ |q_2| = |q_3| = q \Rightarrow E_2 = E_3 \\ r_2 = r_3 = \frac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

بنابراین چون E_2 و E_3 هم‌راستا و در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را از بین می‌برند.

$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ |q_3| = |q_4| = q \Rightarrow E_3 = E_4 \\ r_3 = r_4 = \frac{d}{2} \end{cases}$$

بنابراین چون E_3 و E_4 هم‌راستا ولی در خلاف جهت هم‌اند اثر هم را از بین می‌برند. در نتیجه میدان برابند کلی ناشی از مربع کوچک در نقطه P صفر است.

حال مربع بزرگتر را در نظر می‌گیریم:

با همان استدلال بالا میدان‌های $\vec{E}_7, \vec{E}_{11}, \vec{E}_9, \vec{E}_{13}, \vec{E}_8, \vec{E}_{12}$ به ترتیب اثر یکدیگر را در نقطه P خنثی می‌کنند و فقط میدان‌های \vec{E}_{10} و \vec{E}_{14} باقی می‌مانند، بنابراین داریم:

$$E_{10} = k \frac{|q_{10}|}{r^2} = k \frac{q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{10} = \frac{kq}{d^2} \vec{i}$$

$$E_{14} = k \frac{|q_{14}|}{r^2} = k \frac{2q}{d^2} \Rightarrow E_{14} = \frac{-2kq}{d^2} \vec{i}$$

(کتاب آبی)

۱۰۹- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه ظرفیت یک خازن تخت داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow C = 2 / 5 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{16 \times 16 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow C = 2 / 88 \times 10^{-4} \mu F$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(کتاب آبی)

۱۱۰- گزینه «۲»

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در یک خازن داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (10)^2 = 250 \times 10^{-6} J = 250 \mu J$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(کتاب آبی)

۱۰۶- گزینه «۴»

چون نقطه A به صفحه مثبت نزدیکتر است، پس پتانسیل بیشتری نسبت

به نقطه B دارد؛ پس می‌توان نوشت:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |\Delta V| = 3000 \times 2 \times 10^{-2} = 60V$$

$$V_A > V_B \Rightarrow V_A - V_B = +60V$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

(کتاب آبی)

۱۰۷- گزینه «۴»

وقتی به کره نارسانا بار الکتریکی داده می‌شود، بار الکتریکی در نقطه تماس

باقی می‌ماند اما وقتی به کره نارسانا بار الکتریکی داده می‌شود، بار الکتریکی

در کل سطح خارجی کره به‌طور کاملاً یکسان توزیع می‌شود. بنابراین چگالی

سطحی بار الکتریکی در نقطه تماس در کره نارسانا بیش‌تر است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

(کتاب آبی)

۱۰۸- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} \sigma = \frac{Q}{A} \\ A = 4\pi r^2 = 4\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2 = \pi D^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{Q}{\pi D^2} \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{Q}{2Q} \times \left(\frac{40}{20}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \Rightarrow \frac{\sigma_A}{\sigma_B} = 2$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)



شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینه ۱

(پویا، سنگاری)

ابتدا تعداد مول گاز کربن دی اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol CO}_2 = 187 / 2 \text{ LCO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{26 \text{ LCO}_2} = 7 / 2 \text{ mol CO}_2$$

حال مقدار نظری CO₂ تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{7/2}{x} \times 100$$

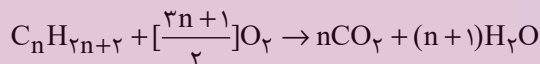
$$\Rightarrow x = \frac{7/2}{0.8} = 9 \text{ mol CO}_2$$

در قدم بعد مقدار نظری H₂O تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

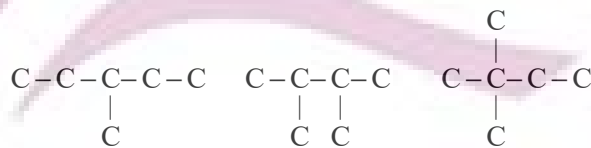
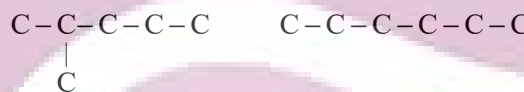
$$? \text{ mol H}_2\text{O} = 151 / 2 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 8 / 4 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$\text{مقدار نظری} = \frac{8 / 4 \times 100}{\text{بازده درصدی}} = \frac{200}{80} = 2.5 \text{ mol H}_2\text{O}$$

اما واکنش کلی سوختن آلکان‌ها به صورت زیر است:

بنابراین نسبت مول آب به CO₂ تولید شده برابر است با:

$$\frac{\text{mol H}_2\text{O}}{\text{mol CO}_2} = \frac{n+1}{n} = \frac{10/5}{9} \Rightarrow n = 6$$

فرمول شیمیایی آلکان مورد نظر به صورت C₆H₁₄ است که می‌توان پنج ساختار متفاوت برای آن رسم کرد. ساختارهای این ماده به صورت زیر است:

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۱ تا ۳۰)

۱۱۲- گزینه ۳

(پویا، سنگاری)

اگر چه همه فلزها در حالت کلی رفتار مشابهی دارند (مانند رسانایی الکتریکی و گرمایی، سطح درخشان و ...) اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد. به طوری که هر فلز رفتارهای ویژه خود را دارد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: این عنصر همان ژرمانیم است که سطح درخشان و براق دارد.

گزینه ۲: هیدروکسید قرمز رنگ آهن، Fe(OH)₃ است. در این ماده نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها برابر ۳ است و بین اتم‌های اکسیژن وهیدروژن در یون هیدروکسید (OH⁻) پیوند اشتراکی وجود دارد.

گزینه ۴: با توجه به متن کتاب درسی نادرست است!

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۰، ۱۳ تا ۱۶، ۱۹ و ۲۰)

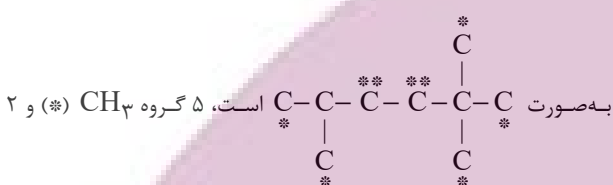
۱۱۳- گزینه ۳

(پویا، سنگاری)

به جز عبارت سوم سایر عبارات درست می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با توجه به ساختار مولکولی ماده ۲، ۳، ۴، ۵- تری‌متیل‌هگزان که

به صورت CH₃ (**) داریم.

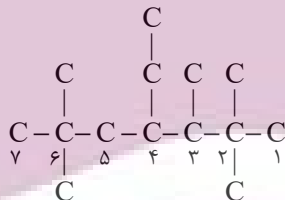
عبارت دوم: هگزان گران‌روی بیشتری دارد و واکنش سوختن آن به صورت زیر است:



$$? \text{ LO}_2 = 1 \text{ mol C}_6\text{H}_{14} \times \frac{19 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_6\text{H}_{14}} \times \frac{22 / 4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$= 212 / 8 \text{ LO}_2$$

عبارت سوم: ابتدا ساختار نام برده شده را رسم می‌کنیم:



با توجه به تعیین زنجیر اصلی، شماره‌گذاری باید در جهتی انجام شود که اعداد کوچکتری به وجود آورد، پس از راست به چپ است؛ بنابراین نام این ترکیب به صورت ۴- اتیل-۲، ۳، ۴، ۶- پنتامتیل هیتان است.

عبارت چهارم: در شرایط یکسان، چگالی گازهای مختلف متناسب با جرم مولی آن‌ها است. از طرفی سوخت فندک همان گاز بوتان است.

$$\frac{\text{چگالی بوتان}}{\text{چگالی متان}} = \frac{\text{جرم مولی بوتان}}{\text{جرم مولی متان}} \Rightarrow \frac{58}{16} = \frac{3}{625}$$

عبارت پنجم: با توجه به شکل صفحه ۳۳ کتاب درسی جمله داده شده درست است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۱ تا ۳۰)

۱۱۴- گزینه ۱

(پویا، سنگاری)

در ابتدا مول خالص نمونه منیزیم کربنات را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol MgCO}_3 : 500 \text{ g MgCO}_3 \times \frac{84}{100}$$

بنابراین عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

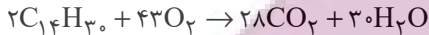
بررسی عبارت‌ها:

(آ) فرمول پیوند - خط این ترکیب به صورت روبه‌رو است:



با توجه به آن، در این ترکیب، ۱۳ خط دیده می‌شود.

(ب) فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{14}H_{30}$ می‌باشد معادله واکنش سوختن آن به صورت زیر است:

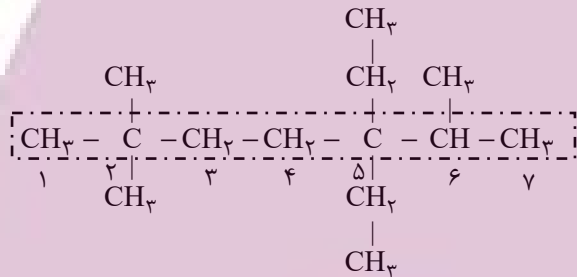


به ازای سوختن ۹/۹ گرم از این ترکیب داریم:

$$? \text{ mol}(CO_2, H_2O) = 9 / 9gC_{14}H_{30} \times \frac{1 \text{ mol } C_{14}H_{30}}{198gC_{14}H_{30}}$$

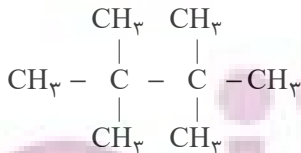
$$\times \frac{58 \text{ mol}(CO_2, H_2O)}{2 \text{ mol } C_{14}H_{30}} = 1 / 45 \text{ mol}(CO_2, H_2O)$$

(پ) در شکل زیر، زنجیر اصلی آلکان مشخص شده است:



با توجه به محل قرارگیری شاخه‌ها، شماره‌گذاری از سمت چپ انجام می‌گیرد و در نتیجه نام این ترکیب به صورت ۵،۵-دی‌اتیل - ۶،۲،۲-تری‌متیل هپتان خواهد بود.

(ت) در این آلکان، کربن‌های شماره ۲ و ۵ زنجیر اصلی، به هیچ اتم هیدروژنی اتصال ندارند. نخستین آلکانی که دو مورد از این کربن‌ها را داراست، تترا‌متیل‌بوتان با ۸ اتم کربن در هر مولکول خود، دارای ساختار زیر می‌باشد:



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۳۱ تا ۴۰)

(منصور سلیمانی مگلان)

۱۱۶- گزینه «۳»

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) عناصری که به‌طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند، فلز هستند که دارای سطحی براق بوده و چکش‌خوار می‌باشند.

$$\times \frac{1 \text{ mol } MgCO_3}{84g MgCO_3} = 5 \text{ mol } MgCO_3$$

جدولی مانند جدول زیر تهیه می‌کنیم که ما را به خواسته صورت سوال برساند:

واکنش	در مواد جامد			
	$MgCO_3(s)$	$MgO(s)$	$CO_2(g)$	
اولیه	$\Delta \text{ mol}$	۰	۰	$\Delta \text{ mol}$ $15 \Delta \text{ mol}$
تغییرات	-x	+x	+x	-x -2x
نهایی	$5-x$	x	x	$5-x$ $15-2x$

با توجه به صورت سوال که گفته شمار اتم‌های اکسیژن موجود در مخلوط جامد باقی‌مانده ۴ برابر شمار اتم‌های کربن است، داریم:

$$\Rightarrow \frac{\text{mol O}}{\text{mol C}} = \frac{15-2x}{5-x} = 4 \Rightarrow 20-4x = 15-2x$$

$$\Rightarrow x = 2 / 5 \text{ mol}$$

بنابراین در این واکنش ۲/۵ مول منیزیم اکسید و ۲/۵ مول گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده است. واکنش منیزیم اکسید با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



$$? \text{ L HCl} = 2 / 5 \text{ mol MgO} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol MgO}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L HCl}}{0 / 4 \text{ mol HCl}} = 12 / 5 \text{ L HCl}$$

در نهایت جرم گاز اتان را که در اثر سوختن آن در واکنش با بازده ۴۰ درصد که منجر به تولید ۲/۵ مول گاز کربن‌دی‌اکسید می‌شود را به دست می‌آوریم:



$$? \text{ g } C_2H_6 = 2 / 5 \text{ mol } CO_2 \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_6}{4 \text{ mol } CO_2} \times \frac{100}{40}$$

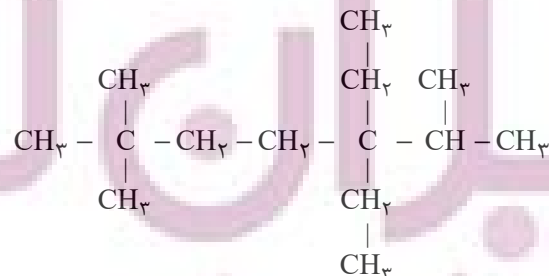
$$\times \frac{30 \text{ g } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 93 / 75 \text{ g } C_2H_6$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۳ تا ۳۵)

(کلرو ممبری)

۱۱۵- گزینه «۲»

ساختار آلکان داده شده به صورت زیر است:





۱۱۹- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست است.

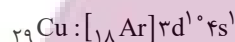
بررسی عبارت‌ها:

(الف) ششمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، آهن (۲۶Fe) می‌باشد که دارای دو اکسید طبیعی FeO و Fe_۲O_۳ است.

(ب) در میان عنصرهای دوره چهارم، Cu و Zn ۳۰ از دسته d و ۶ عنصر از دسته p که شامل ۳۱Ga، ۳۲Ge، ۳۳As، ۳۴Se، ۳۵Br و ۳۶Kr هستند که زیرلایه ۳d کاملاً پر دارند (در مجموع ۸ عنصر) و ۲ عنصر Cr و Mn زیرلایه ۳d نیمه پر دارند.

$$(۸-۲=۶)$$

(پ) اولین فلز واسطه‌ای که زیرلایه ۳d آن پر می‌شود، عنصر Cu ۲۹ است.



$54 = 1(4+0) + 10(3+2) = (n+1)$ مجموع الکترون‌های ظرفیت Cu ۲۹ (ت) اسکاندیم Sc ۲۱ نخستین عنصر واسطه دوره چهارم است که در ساخت وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها کاربرد دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۲۰- گزینه «۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

بیشترین مجموع (n+1) الکترون‌های ظرفیت در بین این عناصر مربوط به Cl ۱۷ می‌باشد، این مقدار در هر دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد. از طرفی در هر دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش و خواص نافلز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، علاوه بر Mg ۱۲، Si ۱۴ نیز در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۲ الکترون دارد.

(۳) نادرست، اتم Al ۱۳ در بیرونی‌ترین زیرلایه خود ۱ الکترون دارد. (همانند Na ۱۱)

(۴) نادرست، تفاوت شعاع اتمی Na ۱۱ و Cl ۱۷ از تفاوت شعاع اتمی سایر عناصر این دوره بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(ب) در ۱۸ خانه ابتدایی جدول تناوبی، ۸ عنصر وجود دارند که دمای جوش آن‌ها از دمای محیط پایین‌تر است؛ زیرا در دمای محیط به حالت گاز وجود دارند. این عناصر عبارتند از: هیدروژن، هلیم، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، نئون، کلر و آرگون.

(پ) نهمین عنصر دسته p (P ۱۵) دارای آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه ۳p^۳ با عدد اتمی ۱۵ و ششمین عنصر دسته s (Mg ۱۲) با آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه ۳s^۲ با عدد اتمی ۱۲، هر دو هم‌دوره هستند؛ بنابراین با توجه به اینکه در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس شعاع اتمی Mg ۱۲ بزرگتر از P ۱۵ است.

(ت) یازدهمین عنصر جدول دوره‌ای از گروه ۱ (Na ۱۱) است؛ بنابراین واکنش‌پذیری عنصری که در یازدهمین خانه جدول قرار دارد از واکنش‌پذیری دومین عنصر گروه ۱۳ (Al ۱۳) بیشتر است.

(ث) کاتیون‌های فلزات دوره سوم جدول تناوبی، توانایی ایجاد ترکیبات رنگی ندارند. زیرا متعلق به دسته d نیستند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۶)

۱۱۷- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود. (پ) آهنگ مصرف و استخراج فلزها سریعتر از آهنگ برگشت فلز به طبیعت است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

۱۱۸- گزینه «۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

با توجه به اینکه این چند عنصر به شکل متوالی در جدول وجود دارند و در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که عنصر D در گروه اول دوره بعدی قرار می‌گیرد و به همین ترتیب E در گروه ۲ و سه عنصر C، B و A به ترتیب از راست به چپ در گروه‌های ۱۸، ۱۷ و ۱۶ قرار می‌گیرند؛ بنابراین عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ): دو عنصر E و D چون فلز هستند، الکترون از دست می‌دهند و دو عنصر B و A چون نافلز هستند می‌توانند الکترون به اشتراک گذارند اما عنصر C از گروه ۱۸ (گازهای نجیب) است.

عبارت (ث): هر چه خاصیت فلزی و نافلز بیشتر باشد شدت واکنش بین دو عنصر بیشتر می‌شود در بین این چند عنصر D قوی‌ترین فلز و B قوی‌ترین نافلز است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۶ تا ۱۴ و ۱۸)