

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۰۶

سوالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۳۵	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	حسابان ۱	۱۰	۱	۱۰	۶۰ دقیقه
	هندسه ۲	۵	۱۱	۱۵	
	آمار و احتمال	۵	۱۶	۲۰	
	ریاضی ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
	هندسه ۱	۵	۳۱	۳۵	

ریاضیات



حسابان (۱)

۱- اگر $S_n = n^2 + 5n$ مجموع n جمله اول دنباله حسابی a_n باشد، $a_p + a_q$ کدام است؟

- ۵۲ (۱) ۴۲ (۲) ۴۰ (۳) ۳۶ (۴)

۲- دو نقطه روی خط $y = 2x + 2$ وجود دارد که از خط $y = 3x + 3$ به فاصله $\sqrt{40}$ هستند. فاصله این دو نقطه کدام است؟

- ۸۰ (۱) ۸۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴)

۳- تعداد جوابهای معادله $2x^2 + ([x] + [-x])x = 1$ کدام است؟

- ۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

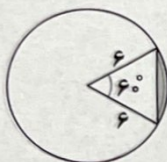
۴- اگر تابع $f(x) = \frac{x + (m-2)\sqrt{x}}{mx^2 + 3x - n}$ تابعی گویا با دامنه $\mathbb{R} - \{1, b\}$ باشد، مقدار b چقدر است؟

- $-\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $-\frac{5}{2}$ (۴)

۵- در معادله $\log_4 x - 3 \log_x 2 = 2$ مجموع ریشه‌ها کدام گزینه است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) $\frac{17}{2}$ (۳) $\frac{13}{2}$ (۴)

۶- در شکل زیر مساحت قسمت رنگی کدام است؟ ($\pi = 3$)



۱۸ - ۳√۳ (۱)

۱۸ - ۹√۳ (۲)

۹ - ۳√۳ (۳)

۱۸ - ۶√۳ (۴)

۷- اگر $\tan 2^\circ = 0/4$ باشد، مقدار $A = \frac{3 \sin 11^\circ + \sin 7^\circ}{2 \cos 2^\circ + \cos 25^\circ}$ کدام است؟

- $-\frac{12}{13}$ (۱) $-\frac{13}{12}$ (۲) $\frac{12}{13}$ (۳) $-\frac{17}{12}$ (۴)

۸- $f(x) = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ در چند نقطه از بازه $(-1, 4)$ حد دارد؟

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) بی‌شمار (۴)

۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1}-2}{\sqrt{x}-1}$ کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{7}{2}$ (۲) صفر (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۱۰- اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-1} & x \neq 1 \\ 2a+1 & x = 1 \end{cases}$ در $x=1$ پیوسته باشد، مقدار a برابر کدام است؟

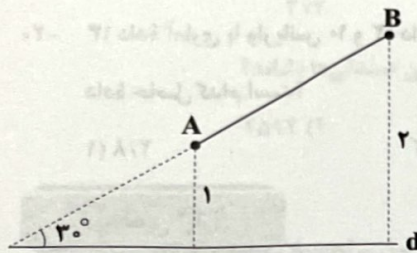
- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) -1 (۴) 1

هفتادم (۲)

۱۱- زاویه بین خط‌المركزين و مماس مشترك خارجي دو دایره به شعاع‌های $\frac{5}{5}$ و 15 سانتی‌متر، 45° است. طول خط‌المركزين دو دایره چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $17\sqrt{2}$ (۲) $17\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\frac{19\sqrt{2}}{2}$ (۴) $19\sqrt{2}$

۱۲- تبدیلی را در نظر بگیرید که هر نقطه از صفحه را بر روی خط d واقع بر همان صفحه به صورت قائم تصویر می‌کند. در شکل زیر با توجه به



اندازه‌های روی آن، طول تصویر پاره‌خط AB چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) 2

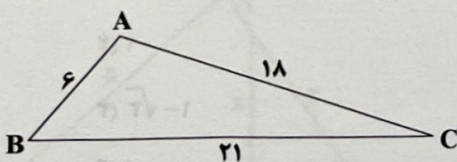
۱۳- کدام تبدیل همانی نیست؟

- (۱) دوران با زاویه 360° (۲) انتقال با بردار صفر (۳) تجانس با نسبت $k=1$ (۴) بازتاب نسبت به خط راست

۱۴- اگر در مثلث $\frac{a}{3} = \frac{b}{6} = \frac{c}{7}$ باشد، $\cos(\hat{A})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{19}{21}$ (۲) $\frac{20}{21}$ (۳) $\frac{1}{21}$ (۴) $\frac{2}{21}$

۱۵- اندازه نیمساز زاویه B در شکل زیر کدام است؟



- (۱) $\sqrt{50}$ (۲) $\sqrt{70}$ (۳) $\sqrt{80}$ (۴) $\sqrt{60}$

آمار و احتمال

۱۶- اگر A و B دو مجموعه متناهی، $n(B) = n$ ، $n(A) = m$ و تعداد عناصر $P(A)$ ، $P(B)$ تا بیشتر از ۵۶ باشد، آن گاه m و n کدام است؟

$m = 5, n = 3$ (۴)

$m = 7, n = 4$ (۳)

$m = 6, n = 3$ (۲)

$m = 6, n = 4$ (۱)

۱۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

الف) $\sim p \Rightarrow p$

ب) $p \Rightarrow (p \vee q)$

ج) $q \Rightarrow (q \wedge (q \vee p))$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۸- در کیسه‌ای ۴ مهره سیاه و ۳ مهره سفید موجود است. ۲ مهره به تصادف یکی پس از دیگری خارج می‌کنیم. احتمال آن‌که هر دو مهره سفید باشند، کدام است؟

$\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{2}{7}$ (۳)

$\frac{1}{7}$ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۱)

۱۹- در دو جعبه به ترتیب ۳۰ و ۲۰ عدد باتری همانند وجود دارد. در هر کدام از جعبه‌ها ۵ باتری معیوب‌اند. از هر کدام از جعبه‌ها به تصادف ۸ باتری برداشته و در جعبه جدیدی قرار می‌دهیم. سپس از جعبه جدید باتری را خارج می‌کنیم. احتمال معیوب بودن آن کدام است؟

$\frac{7}{24}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{5}{24}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۲۰- ۱۳ داده آماری با واریانس ۱۰ و ۱۲ داده آماری با واریانس ۶ را با هم ترکیب می‌کنیم. اگر میانگین هر دو گروه یکسان باشد، انحراف معیار داده حاصل کدام است؟

$4/6$ (۴)

$4/2$ (۳)

$3/6$ (۲)

$2/8$ (۱)

ریاضی (۱)

۲۱- متمم $(A \cap (A' \cup B')) \cup (A \cup (A' \cap B'))$ کدام است؟

$B - A$ (۴)

$A - B$ (۳)

$A \cup B'$ (۲)

$A' \cup B'$ (۱)

۲۲- در یک دنباله هندسی کاهشی، حاصل ضرب جملات دوم و پنجم برابر با $\frac{9}{16}$ و حاصل ضرب جملات اول و چهارم برابر با ۹ است. قدرتسویت دنباله کدام است؟

$\frac{9}{4}$ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$-\frac{1}{4}$ (۲)

$-\frac{9}{4}$ (۱)

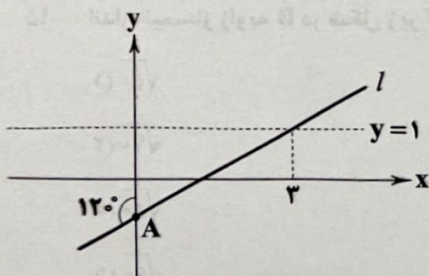
۲۳- عرض نقطه A در شکل مقابل کدام است؟

$1 - 2\sqrt{3}$ (۱)

-۲ (۲)

$1 - \sqrt{3}$ (۳)

-۱ (۴)



۲۴- اگر عبارت $p(x) = 2tx^2 + (2+t^2)x + t$ به ازای همه مقادیر x نامنفی باشد، t چند مقدار مختلف اختیار می‌کنند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۲۵- اگر معادله $mx^2 + (m-1)x - 1 = 0$ دارای ریشه مضاعف باشد، تعداد جواب‌های معادله $mx^2 - 2x + 3m = 0$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۲ ریشه مثبت (۴) ۲ ریشه منفی

۲۶- اگر $a^{\frac{1}{4}} = \frac{1}{9}$ و $b = 3^{\frac{1}{5}}$ باشد، حاصل $\frac{\sqrt[4]{9a}}{\sqrt[3]{3^2 a^3}}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt[15]{3}$ (۲) $3^{\frac{1}{5}\sqrt{81}}$ (۳) $\sqrt[5]{81}$ (۴) $3^{\frac{1}{5}\sqrt{3}}$

۲۷- اگر f تابع همانی و g تابع ثابت باشد، به طوری که $f(1) - 2g(2) = 3$ باشد، مقدار $\frac{f(0) - 2g(-1)}{1 - g(f(\frac{1}{4}))}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۲۸- نمودار توابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2 & x > -1 \\ 2x + 3 & x \leq -1 \end{cases}$ و $g(x) = -|x-1| + 1$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۹- یک کلاس ۳ ردیف و در هر ردیف ۳ صندلی دارد. به چند طریق ۴ دانش‌آموز را می‌توان روی این صندلی‌ها نشاناد؟

- (۱) ۱۶۸۰ (۲) ۱۵۱۲۰ (۳) ۳۰۲۴ (۴) ۱۵۱۲

۳۰- در بین متغیرهای زیر چند متغیر اسمی وجود دارد؟

«جنسیت افراد - شماره شناسنامه افراد - قد - وزن - رنگ چشم - گروه خونی - رتبه کنکور - سن - تحصیلات - تعداد فرزندان»

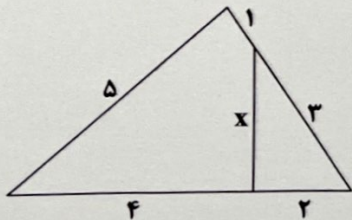
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

هندسه (۱)

۳۱- در یک مثلث، طول یکی از اضلاع واسطه هندسی بین دو ضلع دیگر به طول‌های ۴ و ۵ واحد است. نسبت ارتفاع وارد بر ضلع بزرگ‌تر به ارتفاع وارد بر ضلع متوسط کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{2}{\sqrt{5}}$

۳۲- با توجه به شکل زیر، مقدار x چقدر است؟



- (۱) ۲/۵

- (۲) ۱/۵

- (۳) ۲

- (۴) ۳

۲۳- اگر یک مثلثی دارای ۲۷ قطر باشد، مجموع زوایای داخلی آن چند درجه است؟

- ۱) ۱۰۸۰ (۲) ۱۲۶۰ (۳) ۱۴۴۰ (۴) ۱۶۲۰

۲۴- در یک چندضلعی ششگانه به مساحت ۱۲ واحد مربع، حداکثر تعداد نقاط مرزی چقدر است؟

- ۱) ۲۶ (۲) ۱۳ (۳) ۲۴ (۴) ۱۲

۲۵- دو صفحه P و P' متقاطع اند. چند خط وجود دارد که بر هر دو صفحه عمود باشد؟

- ۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

$$\frac{(n-2)27 - (n-1)}{(n-1)27 - 1}$$

۱) ۱

۲) ۱

۳) ۱

۴) ۱

۲۶- فرض کنید دو خط l_1 و l_2 در صفحه α موازی باشند. اگر l_1 بر خط m عمود باشد، l_2 بر خط m عمود است. اگر l_1 بر خط n عمود باشد، l_2 بر خط n عمود است. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) فقط اولی

۲) فقط دومی

۳) هر دو

۴) هیچکدام

۲۷- مجموعه $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 5x + 6 = 0\}$ و مجموعه $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 7x + 10 = 0\}$ را در نظر بگیرید. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) $A \cap B = \{2, 3, 5\}$

۲) $A \cap B = \{2, 5\}$

۳) $A \cap B = \{2, 3, 5, 7\}$

۴) $A \cap B = \{2, 5, 7\}$

۲۸- فرض کنید A و B دو مجموعه باشند. اگر $A \cap B = \emptyset$ و $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) $|A| = 5$

۲) $|A| = 6$

۳) $|A| = 7$

۴) $|A| = 8$

۲۹- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۳۰- فرض کنید $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$ و $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 4x + 3 = 0\}$ را در نظر بگیرید. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) $A \cap B = \{1, 2, 3\}$

۲) $A \cap B = \{1, 2\}$

۳) $A \cap B = \{1, 2, 3, 4\}$

۴) $A \cap B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

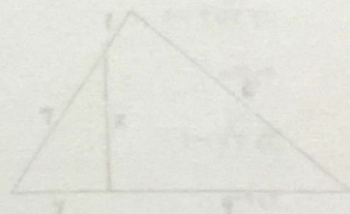
۳۱- فرض کنید $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 5x + 6 = 0\}$ و $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 - 7x + 10 = 0\}$ را در نظر بگیرید. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) $A \cap B = \{2, 3, 5\}$

۲) $A \cap B = \{2, 5\}$

۳) $A \cap B = \{2, 3, 5, 7\}$

۴) $A \cap B = \{2, 5, 7\}$





تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۰۶

سوالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه	تعداد سوال: ۷۰

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سوال		تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۵۰ دقیقه	۵۵	۳۶	۲۰	فیزیک ۲	۱
	۷۵	۵۶	۲۰	فیزیک ۱	
۳۰ دقیقه	۹۰	۷۶	۱۵	شیمی ۲	۲
	۱۰۵	۹۱	۱۵	شیمی ۱	



فیزیک (۲)

۳۶- اگر درحالی که دستمان با کلاهک الکتروسکوپ بدون باری در تماس است، میله شیشه‌ای را که قبلاً با پارچه پشمی مالش داده‌ایم به کمک یک دستکش عایق به کلاهک این الکتروسکوپ نزدیک کنیم و پس از برداشتن دست از روی کلاهک، میله را از آن دور کنیم، در این صورت کدام گزینه در ارتباط با این الکتروسکوپ درست است؟ (میله شیشه‌ای در مقایسه با پارچه پشمی، الکترون خواهی کم‌تری دارد.)
 (۱) بدون بار باقی می‌ماند.
 (۲) بار الکتریکی منفی به دست می‌آورد.
 (۳) بار الکتریکی مثبت به دست می‌آورد.
 (۴) با نزدیک کردن میله ورقه‌های الکتروسکوپ باز شده و بعد از دور کردن بسته می‌شوند.

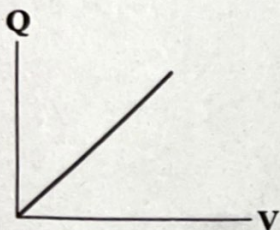
۳۷- به هر سانتی‌متر از یک میله ۸ سانتی‌متری خنثی، 10^{10} الکترون می‌دهیم. بار این میله چند کولن می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) $12/8 \times 10^{-9}$ (۲) $9/8 \times 10^{-9}$ (۳) $-12/8 \times 10^{-9}$ (۴) $-9/8 \times 10^{-9}$

۳۸- میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = 60\vec{i} - 80\vec{j}$ در دستگاه SI در صفحه xOy موجود است. بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -100 \mu C$ در مکان $A \begin{pmatrix} 4m \\ 8m \end{pmatrix}$ ثابت نگاه داشته شده است. می‌خواهیم بار الکتریکی نقطه‌ای q_2 ($q_2 > 0$) را در مکان $B \begin{pmatrix} x_B \\ y_B \end{pmatrix}$ قرار دهیم، به طوری که اگر بار q_1 رها شود، هم‌چنان به حالت سکون باقی بماند. مختصات نقطه B کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (از وزن ذرات صرف نظر کنید.)

- (۱) $B \begin{pmatrix} 10m \\ 0 \end{pmatrix}$ (۲) $B \begin{pmatrix} 6m \\ 0 \end{pmatrix}$ (۳) $B \begin{pmatrix} 10m \\ 0 \end{pmatrix}$ (۴) $B \begin{pmatrix} 6m \\ 0 \end{pmatrix}$

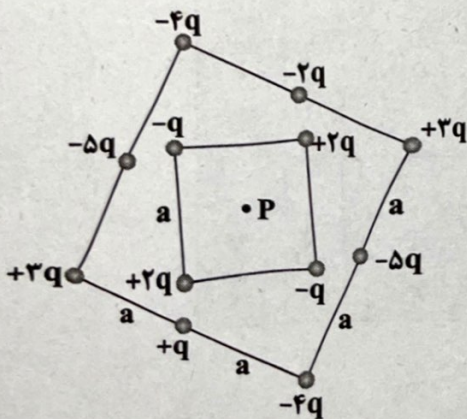
۳۹- نمودار تغییرات بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحات خازن تختی (Q) برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این خازن (V)، مطابق شکل زیر است. مساحت سطح محصور بین نمودار و محور افقی از جنس چه کمیتی است؟



- (۱) ظرفیت خازن
 (۲) انرژی خازن
 (۳) میدان الکتریکی
 (۴) عکس ظرفیت خازن

۴۰- مطابق شکل زیر، تعدادی بار الکتریکی نقطه‌ای در نقاط مشخص شده ثابت شده‌اند. بزرگی برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در

نقطه P برابر کدام گزینه است؟ (مربع‌ها در نقطه P هم‌مرکز هستند.)



(۱) میدان الکتریکی برآیند در نقطه P صفر است.

- (۲) $\sqrt{3} \frac{k|q|}{a^2}$
 (۳) $3 \frac{k|q|}{a^2}$
 (۴) $\frac{k|q|}{a^2}$

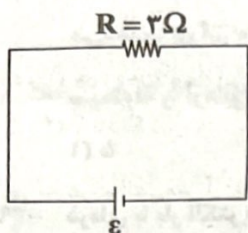
۴۱- یک باتری ۲۵۰ آمپرساعتی را به طور موازی به یک مقاومت $1/8$ اهمی وصل می‌کنیم. اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، ۶V باشد، چند ساعت طول می‌کشد تا باتری به طور کامل تخلیه شود؟

- ۱) ۷۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۷۰ (۴) ۱۲

۴۲- دو سیم فلزی A و B دارای طول و مقاومت الکتریکی مساوی هستند. اگر جرم سیم B، $\frac{2}{3}$ جرم سیم A بوده و چگالی آن ۳ برابر چگالی سیم A باشد، مقاومت ویژه سیم B چند برابر مقاومت ویژه سیم A است؟

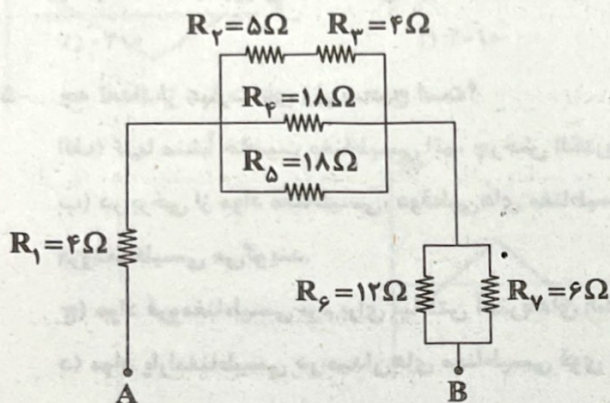
- ۱) $\frac{1}{9}$ (۲) ۹ (۳) $4/5$ (۴) $\frac{2}{9}$

۴۳- در مدار زیر نیروی محرکه باتری آرمانی چند ولت باشد تا پس از گذشت یک دقیقه، ۳۶۰C بار الکتریکی از مقاومت R عبور کند؟



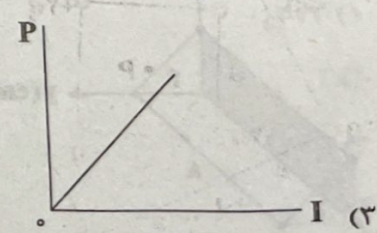
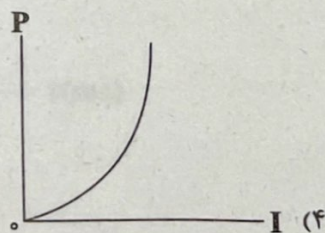
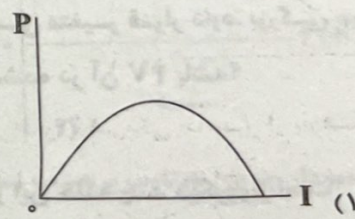
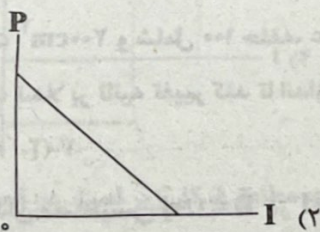
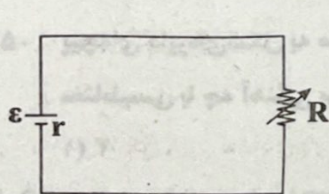
- ۱) ۱۸ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۴۴- در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟

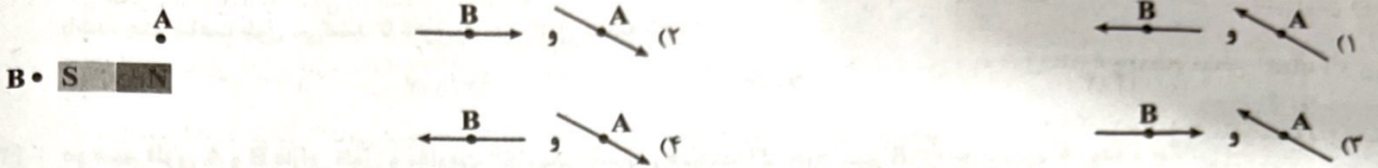


- ۱) ۱۲ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۹ (۴) ۴/۵

۴۵- نمودار داده شده در کدام گزینه، تغییرات توان مصرفی در مقاومت R را بر حسب تغییرات شدت جریان الکتریکی مدار درست نشان می‌دهد؟



۴۶- با توجه به شکل زیر، جهت میدان مغناطیسی حاصل از آهنربای میله‌ای در نقاط A و B در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



۴۷- سیمی عمود بر میدان مغناطیسی $\vec{B} = 0.18(T)\vec{i} + 0.16(T)\vec{j}$ قرار دارد. اگر از سیم، جریان ۵ آمپر عبور کند، اندازه نیروی وارد بر 10^3 سانتی‌متر از این سیم از طرف میدان مغناطیسی \vec{B} چند نیوتون است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴) ۱/۵

۴۸- از سیمی به طول L یک سیملوله به طول ۱۵cm درست می‌کنیم که شعاع هر حلقه‌اش ۰/۵cm باشد و از آن جریانی به شدت ۳A عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله، $4mT$ می‌شود. طول اولیه سیم چند متر بوده است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$ سیملوله را آرمانی در نظر بگیرید.

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۴۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = +50 \mu C$ و جرم $500mg$ با سرعت $10^3 \frac{m}{s}$ به صورت عمود بر خطوط میدان، وارد میدان مغناطیسی

یکنواخت \vec{B} به بزرگی $4mT$ می‌شود. اندازه شتابی که این ذره تحت تأثیر میدان مغناطیسی می‌گیرد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۰/۲۰ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۴۰ (۴) ۰/۰۲

۵۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(الف) تنها منشأ خاصیت مغناطیسی اتم، چرخش الکترون به دور هسته است.

(ب) در برخی از مواد مغناطیسی، دوقطبی‌های مغناطیسی به طور خودبه‌خودی با دوقطبی‌های مجاور، هم‌جهت می‌شوند، به این مواد فرومغناطیسی می‌گویند.

(ج) مواد فرومغناطیسی نرم برای ساختن آهنرباهای الکتریکی موقت مناسب هستند.

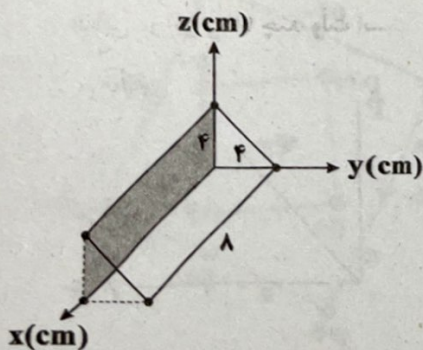
(د) مواد پارامغناطیسی در میدان‌های مغناطیسی قوی تا حدودی خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند و پس از خروج از میدان این خاصیت را از دست می‌دهند.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۵۱- پیچهای دایره‌ای شکل به مساحت $200cm^2$ و شامل ۱۰۰ حلقه، عمود بر خطوط یک میدان مغناطیسی متغیر قرار دارد. بزرگی میدان مغناطیسی با چه آهنگی برحسب تسلا بر ثانیه تغییر کند تا اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در آن ۴V باشد؟

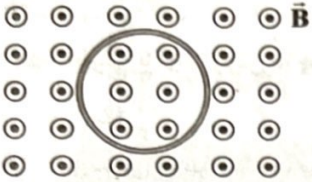
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۵۲- مطابق شکل زیر، حلقه‌ای در میدان مغناطیسی $\vec{B} = 0.1\hat{j}$ در SI قرار دارد، شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه چند میکروبر است؟



- (۱) $160\sqrt{2}$ (۲) ۱۶۰ (۳) ۳۲۰ (۴) $320\sqrt{2}$

۵۳- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 100cm^2 عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارد. در 1ms بزرگی این میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت، 600G کاهش می‌یابد. اگر این حلقه از سیمی به جنس مس و به طول 40m و سطح مقطع 34mm^2 ساخته شده باشد، اندازهٔ جریان القایی متوسط در این حلقه چند آمپر و جهت آن چگونه خواهد بود؟ ($1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ مقاومت ویژهٔ مس و دمای حلقه را ثابت در نظر بگیرید.)



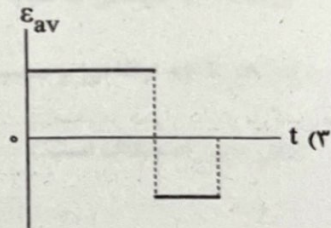
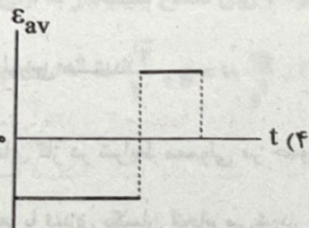
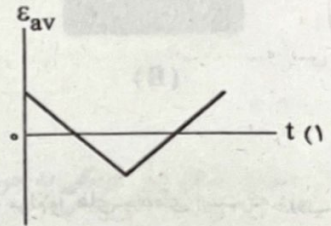
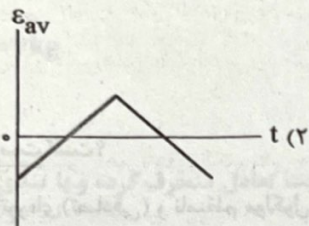
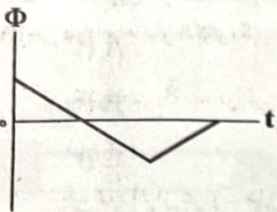
(۱) - ۳۰ - ساعتگرد

(۲) - ۰/۶ - ساعتگرد

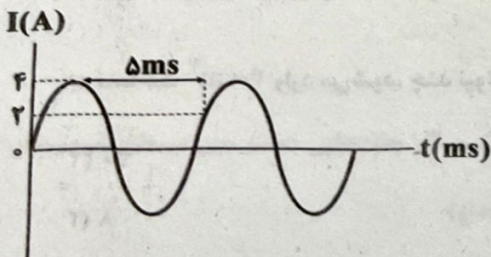
(۳) - ۳۰ - پادساعتگرد

(۴) - ۰/۶ - پادساعتگرد

۵۴- نمودار شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای رسانا برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. نمودار نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این حلقه برحسب زمان در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۵۵- نمودار جریان متناوب برحسب زمان که از یک رسانای 4A اهمی می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. در لحظهٔ $t = 8\text{ms}$ اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی در این رسانا چند ولت است؟



(۱) $2\sqrt{3}$

(۲) ۲

(۳) $8\sqrt{3}$

(۴) ۸

فیزیک (۱)

۵۶- حاصل کدام یک از رابطه‌های فیزیکی زیر، مشخص‌کننده یک کمیت اصلی است؟

- (۱) شتاب تندی (۲) نیروی انرژی (۳) انرژی توان (۴) گزینه‌های (۱) و (۳)

۵۷- ظرفی با ۴۰۰g روغن به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ کاملاً پر می‌شود. همین ظرف را با چند گرم از مایعی به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ می‌توان پر کرد؟

- (۱) ۶۴۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۱۶۰

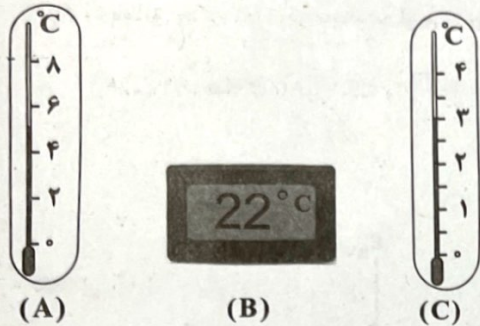
$$A = \frac{4 \text{ cm} \times 0.3 \text{ ft}}{6 \text{ in} + 0.2 \text{ ft}} = \dots\dots\dots$$

۵۸- حاصل عبارت مقابل برحسب سانتی‌متر برابر کدام گزینه است؟ ($1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$, $1 \text{ in} = 2.54 \text{ cm}$)

- (۱) $\frac{12}{21}$ (۲) $\frac{21}{13}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{12}{7}$

۵۹- کدام یک از دماسنج‌های زیر دقت بیشتری دارند؟

- A (۱)
B (۲)
C (۳)

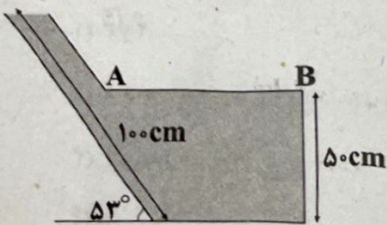


(۴) دقت اندازه‌گیری B و C برابر و بیشتر از A است.

۶۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) علت پدیده پخش، حرکت کاتوره‌ای (تصادفی) و نامنظم مولکول‌های مایع یا گاز و برخورد دائم آن‌ها به مولکول‌های ماده‌ای است که درون مایع یا گاز قرار دارند.
(۲) الماس و یخ جزء جامدهای بلورین هستند.
(۳) فاصله میانگین بین مولکول‌های گاز در شرایط معمولی در حدود 3.5 \AA است.
(۴) پدیده پخش در گازها و مایع‌ها با تندی یکسان انجام می‌شود.

۶۱- مطابق شکل زیر، در ظرفی آب خالص به چگالی $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ ریخته شده و در حال سکون است. اندازه نیرویی که از طرف آب بر سطح AB به مساحت 40 cm^2 وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۲۰
(۲) ۸
(۳) ۳۲
(۴) ۱۲

۶۲- در شکل زیر، مایعی با جریان لایه‌ای و تراکم‌ناپذیر در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت، حرکت می‌کند. کدام گزینه در مورد این مایع درست است؟



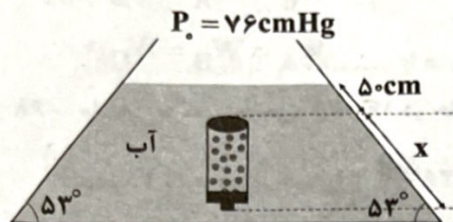
$P_A < P_B, v_A > v_B$ (۲)

$P_A > P_B, v_A < v_B$ (۱)

$P_A > P_B, v_A > v_B$ (۴)

$P_A = P_B, v_A < v_B$ (۳)

۶۳- در شکل زیر، لوله به طور عمودی نگه داشته شده و سطح بالای آن بسته و سطح پایین آن پیستون با جرم ناچیز، آزادانه حرکت می‌کند. اگر فشار مطلق گاز محبوس در لوله با قطر اندک، 116 cmHg باشد. x چند سانتی‌متر است؟



$(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } \sin 53^\circ = 0.8, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$

۴۹۴ (۱)

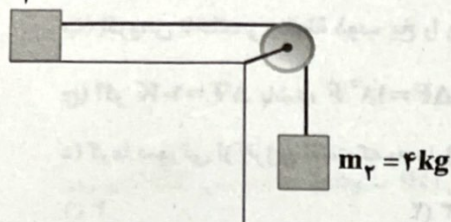
۶۳۰ (۲)

۶۰۰ (۳)

۴۹۰ (۴)

۶۴- مطابق شکل زیر، اگر مجموعه از حال سکون رها شود، هنگامی که انرژی جنبشی مجموعه به 40 J می‌رسد، وزنه m_2 چند متر پایین تر آمده

$m_1 = 1 \text{ kg}$



است؟ (اصطکاک ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲ (۱)

۳ (۲)

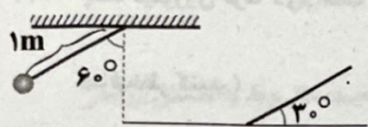
۱ (۳)

۴ (۴)

۶۵- مطابق شکل زیر، آونگی به جرم 2 kg را به اندازه 60° درجه از وضعیت تعادل منحرف کرده و با تندی $2\sqrt{29} \frac{m}{s}$ آن را به سمت پایین پرتاب

می‌کنیم. اگر هنگامی که گلوله به وضعیت تعادل می‌رسد، نخ پاره شود و روی سطح شیب‌دار به ازای هر متر، 11 J انرژی تلف شود، گلوله

حداکثر تا چه ارتفاعی بر حسب متر روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, جرم طناب ناچیز و سطح



افقی بدون اصطکاک است.)

۰/۵ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۶ (۴)

۶۶- جسمی به جرم 40 kg را روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه 30° می‌سازد، بالا می‌کشیم. اگر جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار، 6 m

باشد، افزایش انرژی پتانسیل گرانشی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

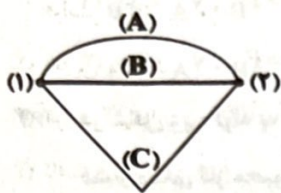
۱۲۰۰ (۴)

$1200\sqrt{3}$ (۳)

۶۰۰ (۲)

$600\sqrt{3}$ (۱)

۶۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m را با نیروی ثابت \vec{F} ، از سه مسیر از نقطه (۱) تا نقطه (۲) جابه‌جا می‌کنیم. کدام گزینه در مورد مقایسه کار نیروی \vec{F} بر روی جسم در این سه مسیر درست است؟



$W_B < W_A < W_C$ (۱)

$W_A < W_B < W_C$ (۲)

$W_C < W_A < W_B$ (۳)

$W_A = W_B = W_C$ (۴)

۶۸- ماشین پلیسی به جرم 1600 kg در حال تعقیب خودروی سارقین می‌باشد. راننده ماشین پلیس برای سبقت گرفتن از اتومبیل سارقین در مدت ۴ ثانیه تندی خود را از $v_1 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به $v_2 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رساند. توان متوسط خودروی پلیس با نادیده گرفتن نیروهای مقاوم برحسب اسب بخار چقدر است؟ ($1\text{hp} \approx 750\text{ W}$)

۶۰ (۴)

۸۰ (۳)

۷۰ (۲)

۵۰ (۱)

۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با دما و گرما صحیح است؟

الف) افزایش فشار، نقطه جوش آب را پایین می‌آورد.

ب) افزودن ناخالصی، نقطه ذوب یخ را پایین می‌برد.

ج) اگر $\Delta T = 10\text{ K}$ باشد، $\Delta F = 18^\circ\text{ F}$ است.

د) گرما صورتی از انرژی است که به دلیل اختلاف گرمای ویژه بین دو جسم مبادله می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۰- دو میله فلزی A و B در دمای 10° C به ترتیب دارای طول‌های 30 cm و 40 cm می‌باشند. دمای دو میله را 15° C افزایش می‌دهیم، باز هم اختلاف طول آن‌ها 10 cm می‌شود. نسبت ضریب انبساط طولی میله A به ضریب انبساط طولی میله B برابر کدام گزینه است؟

۲ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

۷۱- چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای ۵ لیتر آب را از 15° C به 100° C رساند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و از اتلاف گرما صرف‌نظر کنید.)

۲۱۶۸ (۴)

۱۸۲۵ (۳)

۱۷۸۵ (۲)

۱۴۲۸ (۱)

۷۲- 60 g بخار آب با دمای 100° C را درون $1/2\text{ kg}$ آب با دمای 52° C وارد می‌کنیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس می‌شود؟

($L_V = 540^\circ\text{C}$ و مبادله گرما فقط بین آب و بخار صورت می‌گیرد.)

۱۰۰ (۴)

۹۵ (۳)

۹۰ (۲)

۸۰ (۱)

۷۳- ظرفی به حجم 1 L از مایعی کاملاً پر شده است. در اثر افزایش دمای ظرف و مایع، $14/8\text{ cc}$ مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. افزایش دمای ظرف

و مایع چند درجه فارنهایت بوده است؟ (ضریب انبساط حجمی مایع $2 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$ و ضریب انبساط طولی ظرف $5 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$ است.)

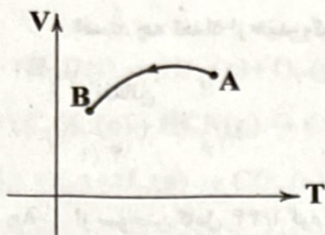
۱۴۴ (۴)

۸۰ (۳)

۱۷۶ (۲)

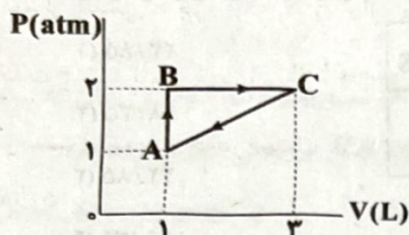
۱۱۲ (۱)

۷۴- نمودار $V-T$ گاز کاملی مطابق شکل زیر است. فشار و انرژی درونی گاز طی فرایند نشان داده شده به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می کند؟



- (۱) افزایش - کاهش
- (۲) کاهش - کاهش
- (۳) افزایش - افزایش
- (۴) کاهش - افزایش

۷۵- گاز کاملی چرخه ترمودینامیکی فرضی نشان داده شده در شکل زیر را می بینید. اگر گرمای گرفته شده از دستگاه در فرایند CA برابر



با 1050 J باشد، گرمای مبادله شده در فرایند ABC چند ژول است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

- (۱) ۸۰۰
- (۲) ۱۱۵۰
- (۳) ۵۷۵
- (۴) ۴۰۰

شیمی



شیمی (۲)

۷۶- به نمونه ای ناخالص از مس (II) سولفید به جرم 40 g مقدار کافی گرما می دهیم. در نتیجه تمام مس (II) سولفید به مس (II) اکسید تبدیل شده و 5 g از جرم نمونه اولیه کم می شود. درصد ناخالصی در مس (II) سولفید اولیه کدام است؟

($\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۵
- (۲) ۲۰
- (۳) ۱۶
- (۴) ۱۲

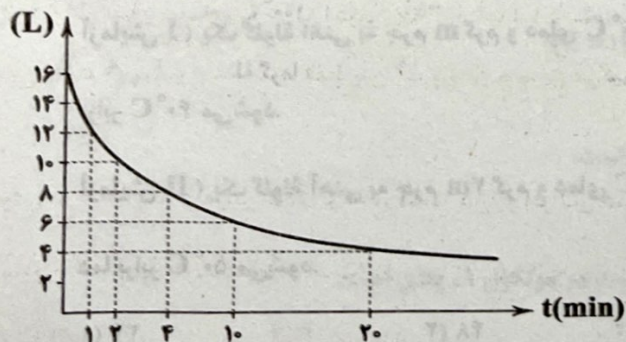
۷۷- 72 g گلوکز در واکنش تخمیر بی هوازی شرکت می کند. اما بخشی از آن اکسایش یافته و در نهایت $10/8 \text{ g}$ آب و $52/8 \text{ g}$ گرم کربن دی اکسید به دست می آید. اگر تمام گلوکز مصرف شود، بازده واکنش تخمیر بی هوازی چند درصد است؟

($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶۶/۷
- (۲) ۷۵
- (۳) ۸۰
- (۴) ۹۰

۷۸- واکنش گازی $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ در یک ظرف دربسته انجام می شود. با توجه به نمودار زیر، هنگامی که حجم مخلوط واکنش برابر

28 L است، سرعت واکنش از ابتدا تا این لحظه برحسب mol.min^{-1} کدام می باشد؟ (حجم مولی گازها را 40 L در نظر بگیرید.)



- (۱) $2/5 \times 10^{-3}$
- (۲) $0/15$
- (۳) $7/5 \times 10^{-3}$
- (۴) $0/15$

۷۹- هر مول از هیدروکربن A برای سوختن کامل به n مول اکسیژن نیاز دارد و هر مولکول از این هیدروکربن، دارای 2n جفت الکترون پیوندی

است. چه تعداد از هیدروکربن‌های زیر می‌توانند جای هیدروکربن A باشند؟

• نفتالن	• اتیلن	• ۱- بوتین	• نونان
۴ (۱)	۳ (۲)	۲ (۳)	۱ (۴)

۸۰- از سوختن کامل ۱/۴۴ گرم گاز متیل مرکاپتان (CH_۳HS) چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (فراورده‌های سوختن کامل متیل مرکاپتان، بخار آب

و گازهای کربن دی‌اکسید و گوگرد دی‌اکسید هستند.) (C=۱۲, H=۱, S=۳۲: g.mol⁻¹)

پیوند	C—H	C=O	O=O	S—O	S=O	O—H	H—S	C—S
آنتالپی (kJ.mol ⁻¹)	۴۱۵	۸۰۰	۴۹۵	۲۶۵	۴۰۰	۴۶۵	۳۴۰	۲۶۰

۲۳/۸۵ (۱)

۲۸/۳۵ (۲)

۳۲/۸۵ (۳)

۲۵/۳۸ (۴)

۸۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) جرم کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک گرم اتانول، در مقایسه با سوختن یک گرم اتان، کم‌تر است.

(۲) چربی ارزش سوختی بیشتری از پروتئین و پروتئین نیز ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات دارد.

(۳) فرمول مولکولی C_۶H_{۱۲}O را می‌توان به یک الکل خطی تک عاملی نسبت داد.

(۴) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی (با استفاده از گرماسنج) اندازه‌گیری کرد.

۸۲- با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هر یک از اتم‌های داده شده، چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

• مقاومت در برابر ضربه: ۳s^۲ > ۴p^۲

• واکنش‌پذیری: ۳s^۱ > ۳p^۱

• رسانایی الکتریکی: ۴p^۲ > ۳p^۳

• شعاع اتمی: ۳s^۱ > ۳s^۲

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۳- با توجه به آزمایش‌های زیر و نتایج آن‌ها، نسبت $\frac{b}{a}$ کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب را دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه روغن در نظر

بگیرید و گرما فقط بین گلوله و مایع (آب یا روغن) مبادله می‌شود.)

آزمایش (I) یک گلوله آهنی به جرم m گرم و دمای ۳۰°C را وارد ظرفی شامل a گرم آب با دمای ۸۰°C می‌کنیم و پس از تعادل، دما

برابر ۴۰°C می‌شود.

آزمایش (II) یک گلوله آهنی به جرم ۲m گرم و دمای ۲۰°C را وارد ظرفی شامل b گرم روغن زیتون با دمای ۶۰°C می‌کنیم و پس از تعادل

دما برابر ۵۰°C می‌شود.

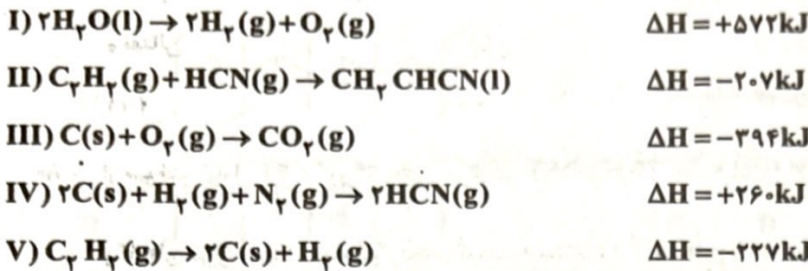
۶ (۴)

۱۲ (۳)

۴۸ (۲)

۲۴ (۱)

۸۴- با توجه به واکنش‌های زیر و ΔH آن‌ها، آنتالپی واکنش سوختن سیانواتن که طی آن، کربن دی‌اکسید، آب و گاز نیتروژن تولید می‌شود، چند کیلوژول بر مول است؟



۱) -1167 (۱) ۲) -1761 (۲) ۳) -1617 (۳) ۴) -2167 (۴)

۸۵- مخلوطی شامل ۱- پنتن و پروپین به جرم $50g$ را با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش می‌دهیم. اگر تمام مواد موجود در پایان واکنش، هیدروکربن‌های سیرشده باشند و مجموع جرم آن‌ها $52g$ باشد، شمار مول‌های ۱- پنتن چند برابر شمار مول‌های پروپین بوده است؟

($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

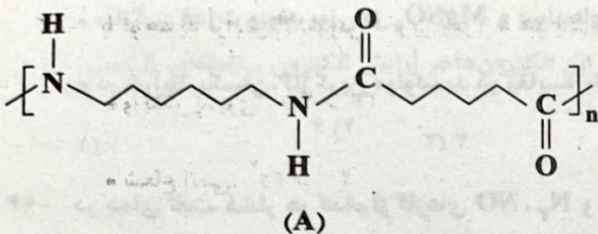
۱) ۳ (۱) ۲) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳) ۴ (۳) ۴) $\frac{1}{4}$ (۴)

۸۶- اگر هر کدام از موارد زیر از یک نوع پلیمر با پایه نفتی ساخته شده باشند، شمار اتم‌های هیدروژن مونومر کدام دو پلیمر با هم برابر است؟

(a) پتو (b) ظروف یک‌بار مصرف (c) سرنگ (d) کیسه خون
 ۱) c, a (۱) ۲) d, b (۲) ۳) c, b (۳) ۴) d, a (۴)

۸۷- اگر در ازای تولید مقداری از پلیمر A، مقدار $7/2$ کیلوگرم آب نیز تولید شود، جرم دی‌اکسید مصرف شده چند کیلوگرم است؟

($H=1, O=16, C=12: g.mol^{-1}$)



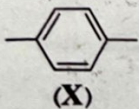
۱) $22/8$ (۱) ۲) $58/4$ (۲) ۳) $29/2$ (۳) ۴) $45/6$ (۴)

۸۸- یک مول از ساده‌ترین مولکول کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر برای سوختن کامل، اکسیژن بیشتری مصرف می‌کند؟ (نیتروژن موجود در آمین‌ها و آمیدها بر اثر سوختن به گاز نیتروژن دی‌اکسید تبدیل می‌شود.)

۱) کریوکسیلیک اسید ۲) استر ۳) آمین ۴) آمید

۸۹- اگر به جای هر کدام از اتم‌های هیدروژن ساده‌ترین مولکول کریوکسیلیک اسید، یک گروه اتیل قرار گیرد، چه تعداد از عبارت‌های زیر در

ارتباط با ترکیب ایجاد شده درست است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



• نام این ترکیب اتیل استات است.

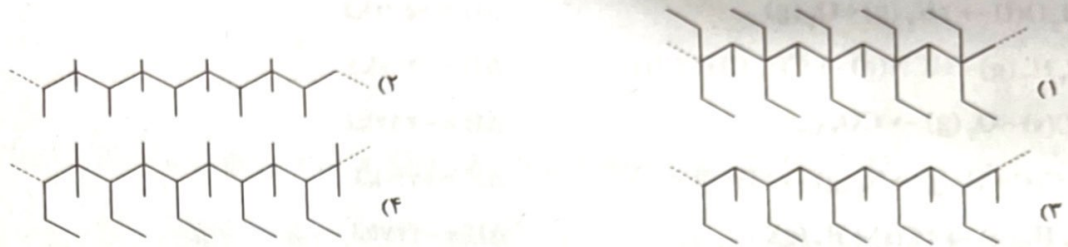
• تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی ترکیب X به اندازه جرم دو مول H_2 است.

• از سوختن کامل آن، به نسبت مولی برابر CO_2 و H_2O تولید می‌شود.

• نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی هیدروژن آن برابر با همین نسبت در مولکول ۱- پنتن است.

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۹۰- بر اثر سوختن کامل نیم مول از پلیمری، $100/8$ مترمکعب گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود. اگر شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول این پلیمر ۱۵۰۰ باشد، کدام ساختار زیر را می‌توان به پلیمر موردنظر نسبت داد؟



شیمی (۱)

۹۱- در مولکول PF_6Cl با جانشین کردن Cl به وسیله F ، مقدار گشتاور دوقطبی مولکول

- (۱) افزایش یافته و از یک عدد مثبت به یک عدد مثبت‌تر می‌رسد.
- (۲) افزایش یافته و از صفر به یک عدد مثبت می‌رسد.
- (۳) کاهش یافته و از یک عدد مثبت به صفر می‌رسد.
- (۴) کاهش یافته ولی به صفر نمی‌رسد.

۹۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• برای جداسازی منیزیم از آب دریا، ابتدا آن را به صورت منیزیم اکسید رسوب می‌دهند.

• برای شناسایی یون $Cl^- (aq)$ می‌توان از محلول بی‌رنگ نقره نیترات استفاده کرد.

• میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب، کم‌تر از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول آن است.

• در شرایط یکسان، گاز کربن مونوکسید در مقایسه با گاز نیتروژن، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- در دمای ثابت، فشار هر کدام از گازهای NO ، N_2 و O_2 را از 2 atm به 8 atm افزایش می‌دهیم. مقدار انحلال‌پذیری کدام گاز افزایش

کم‌تری می‌یابد؟

(۱) NO

(۲) O_2

(۳) N_2

(۴) هر سه به یک میزان افزایش می‌یابند.

۹۴- در محلولی از آمونیوم نیترات، غلظت آنیون برابر با 2480 ppm است. اگر به 400 گرم از این محلول، 192 میلی‌گرم آمونیوم کربنات جامد

اضافه کنیم، غلظت یون آمونیوم در محلول حاصل به تقریب چند ppm است؟ ($N=14$, $H=1$, $O=16$, $C=12$; g.mol^{-1})

(۱) ۱۲۶۰ (۲) ۸۱۰ (۳) ۲۵۲۰ (۴) ۹۰۰

۹۵- مقداری از یک نمک جامد را در 50 گرم آب $60^\circ C$ حل می‌کنیم تا یک محلول سیرشده به دست آید. سپس محلول به دست آمده را تا

دمای $10^\circ C$ سرد می‌کنیم تا مقداری رسوب تشکیل شود. کدام یک از نمک‌های زیر را انتخاب کنیم تا جرم رسوب تشکیل شده کم‌تر باشد؟

(۱) KCl (۲) KNO_3 (۳) $NaCl$ (۴) $NaNO_3$

محل انجام محاسبات

۹۶- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با اوزون درست است؟

- گاز اوزون در مقایسه با گاز اکسیژن، آسان تر به مایع تبدیل می شود.
- اوزون در مقایسه با اکسیژن، گاز واکنش پذیرتری است.
- مدل فضا پرکن اوزون، مشابه مدل فضا پرکن گاز کربن دی اکسید است.
- در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد و با تابش پرتو فرابنفش به این مولکول همه این پیوندها می شکنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۷- در هر کدام از گزینه های زیر، جایگاه یک عنصر در جدول دوره های آورده شده که مولکول دو اتمی آن در دما و فشار اتاق به حالت گازی یافت

می شود. یک گرم از کدام یک از آن ها در شرایط یکسان، حجم بیشتری را اشغال می کند؟

(۴) دوره سوم، گروه هفدهم

(۳) دوره دوم، گروه پانزدهم

(۲) دوره دوم، گروه شانزدهم

(۱) دوره دوم، گروه هفدهم

۹۸- شمار عنصرهایی از جدول دوره های که اتم آن ها ۱۰ الکترون با $I=2$ و شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن ها به $I=0$ و $n=4$ ختم

می شود در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۲, ۱۰ (۴)

۱۲, ۱۰ (۳)

۲, ۸ (۲)

۱۲, ۸ (۱)

۹۹- پس از عنصر X، عنصر A فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری است. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل X به A در واکنش های شیمیایی است.

• نقطه جوش A پایین تر از نقطه جوش X است.

• عنصر X به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی شود.

• شمار الکترون های جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه ای A، دو برابر شمار این الکترون ها در آرایش الکترون - نقطه ای X است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

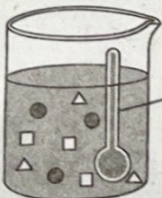
۱۰۰- با توجه به داده های جدول، چه تعداد از شکل های زیر درست هستند؟

گاز	X	Y	Z
نقطه انجماد (°C)	-۱۸۵	-۱۸۸	-۱۹۴
نقطه جوش (°C)	-۱۱۸	-۱۳۲	-۱۲۴

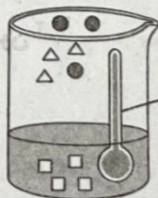
X: ●

Y: □

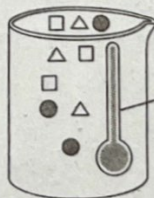
Z: △



۸۷K



۱۴۴K



۱۶۲K

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



زیبختار



join us ...

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۷/۰۶

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۳) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۰۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۶۰ دقیقه	۱۰	۱	۱۰	حسابان ۱	۱
	۱۵	۱۱	۵	هندسه ۲	
	۲۰	۱۶	۵	آمار و احتمال	
	۳۰	۲۱	۱۰	ریاضی ۱	
	۳۵	۳۱	۵	هندسه ۱	
۵۰ دقیقه	۵۵	۳۶	۲۰	فیزیک ۲	۲
	۷۵	۵۶	۲۰	فیزیک ۱	
۳۰ دقیقه	۹۰	۷۶	۱۵	شیمی ۲	۳
	۱۰۵	۹۱	۱۵	شیمی ۱	

۶ باید مساحت مثلث را از مساحت قطاع کم کنیم. مساحت

مثلث متساوی الاضلاع $S_1 = a^2 \frac{\sqrt{3}}{4}$ و مساحت قطاع $S_2 = \frac{1}{2} a^2 \theta$ است که a شعاع دایره است.

$$S_{\text{رنگی}} = S_2 - S_1 = \frac{1}{2} (36) \left(\frac{\pi}{3}\right) - 36 \times \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$S_{\text{رنگی}} = 18 - 9\sqrt{3}$$

۷

$$A = \frac{3 \sin(90^\circ + 20^\circ) + \sin(72^\circ - 20^\circ)}{2 \cos(180^\circ + 20^\circ) + \cos(270^\circ - 20^\circ)} = \frac{3 \cos 20^\circ - \sin 20^\circ}{-2 \cos 20^\circ - \sin 20^\circ}$$

صورت و مخرج را بر $\cos 20^\circ$ تقسیم می‌کنیم.

$$A = \frac{3 - \tan 20^\circ}{-2 - \tan 20^\circ} = \frac{3 - 0.4}{-2 - 0.4} = \frac{2.6}{-2.4} = -\frac{13}{12}$$

۸ در هر عددی مانند a :

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = -1$$

پس این تابع در هر نقطه‌ای از دامنه خود حد دارد.

۹

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3x+1}-2}{\sqrt{x}-1} \times \frac{\sqrt{3x+1}+2}{\sqrt{3x+1}+2} \times \frac{\sqrt{x^2}+\sqrt{x}+1}{\sqrt{x^2}+\sqrt{x}+1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(3x+1-4)(\sqrt{x^2}+\sqrt{x}+1)}{(x-1)(\sqrt{3x+1}+2)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x-1)(\sqrt{x^2}+\sqrt{x}+1)}{(x-1)(\sqrt{3x+1}+2)}$$

$$= \frac{3 \times 3}{4} = \frac{9}{4}$$

۱۰

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) \text{ شرط پیوستگی}$$

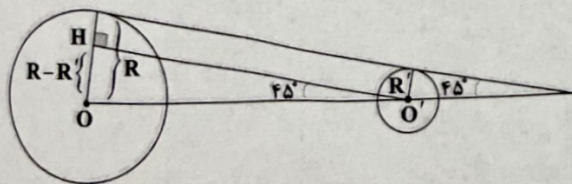
$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x^2+x+1)}{x-1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} (x^2+x+1) = 3$$

$$f(1) = 2a+1$$

$$\Rightarrow 2a+1=3 \Rightarrow 2a=2 \Rightarrow a=1$$

۱۱



در مثلث $OO'H$ داریم: (با فرض $R > R'$)

$$\sin 45^\circ = \frac{R-R'}{OO'} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{15-5/5}{OO'}$$

$$\Rightarrow OO' = 19 \frac{\sqrt{2}}{2}$$

ریاضیات



$$a_6 + a_{10} = 2a_8$$

$$a_8 = S_8 - S_7 = 64 + 40 - (49 + 25) \Rightarrow a_8 = 104 - 84 = 20$$

$$\Rightarrow a_6 + a_{10} = 2(20) = 40$$

۲ فاصله نقطه $A(x_1, y_1)$ از خط $ax+by+c=0$

$$\text{رابطه } \frac{|ax_1+by_1+c|}{\sqrt{a^2+b^2}} \text{ به دست می‌آید.}$$

نقطه‌ای دلخواه روی خط $y=2x+2$ به مختصات $(x, 2x+2)$ در نظر می‌گیریم و فاصله آن را از خط $2x-y+3=0$ برابر $\sqrt{40}$ قرار می‌دهیم:

$$\frac{|2x - (2x+2) + 3|}{\sqrt{4+1}} = \sqrt{40} \Rightarrow |x+1| = 20$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+1=20 \Rightarrow x=19 \Rightarrow y=40 \Rightarrow A(19, 40) \\ x+1=-20 \Rightarrow x=-21 \Rightarrow y=-40 \Rightarrow B(-21, -40) \end{cases}$$

فاصله دو نقطه A و B از رابطه $\sqrt{(x_A-x_B)^2 + (y_A-y_B)^2}$ به دست می‌آید. داریم:

$$|AB| = \sqrt{40^2 + 80^2} = \sqrt{40^2(1+4)} = 40\sqrt{5}$$

۳ مسئله را در دو حالت حل می‌کنیم و از رابطه

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases} \text{ استفاده می‌کنیم.}$$

$$x \in \mathbb{Z} \Rightarrow 2x^2 + 0 = 1 \Rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ (غیر قابل قبول)}$$

$$x \notin \mathbb{Z} \Rightarrow 2x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ (غیر قابل قبول)} \\ x=-\frac{1}{2} \text{ (قابل قبول)} \end{cases}$$

بنابراین معادله فقط یک جواب $x = -\frac{1}{2}$ دارد.

۴ چون تابع گویاست، پس $m-2=0$ و در نتیجه $m=2$ است.

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

$x=1$ ریشه مخرج است:

$$2(1)^2 + 2(1) - n = 0 \Rightarrow n = 5$$

$$\text{مخرج: } 2x^2 + 2x - n = 0 \Rightarrow 2x^2 + 2x - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-\frac{5}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = -\frac{5}{2}$$

۵

$$\log_2 x = t \Rightarrow t - \frac{2}{t} = 2 - \frac{x}{t} \Rightarrow t^2 - 2 = 2t \Rightarrow t^2 - 2t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (t+1)(t-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=2 \Rightarrow \log_2 x = 2 \Rightarrow x = 2^2 = 4 \\ t=-1 \Rightarrow \log_2 x = -1 \Rightarrow x = 2^{-1} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\text{جمع ریشه‌ها} = 4 + \frac{1}{2} = \frac{17}{2}$$

۱۸ ۲ تعداد اعضای فضای نمونه برابر است با: $n(S) = 7 \times 6$

تعداد اعضای فضای پیشامد موردنظر برابر است با: $n(A) = 3 \times 2$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3 \times 2}{7 \times 6} = \frac{1}{7}$$



$$P(\text{معیوب بودن}) = \frac{A}{16} \times \frac{5}{20} + \frac{A}{16} \times \frac{5}{20} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4} \right) = \frac{5}{24}$$

۱۹ ۲

$$\sigma_1^2 = 10 \Rightarrow \frac{\sum_{i=1}^{13} (x_i - \bar{x})^2}{13} = 10 \Rightarrow \sum_{i=1}^{13} (x_i - \bar{x})^2 = 130$$

$$\sigma_2^2 = 6 \Rightarrow \frac{\sum_{i=1}^{12} (x_i - \bar{x})^2}{12} = 6 \Rightarrow \sum_{i=1}^{12} (x_i - \bar{x})^2 = 72$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{25} (x_i - \bar{x})^2}{12 + 13} = \frac{130 + 72}{25}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{202}{25}} = 2.8$$

۲۱ ۴

$$\begin{aligned} & (A \cap (A' \cup B')) \cup (A \cup (A' \cap B')) \\ &= ((A \cap A') \cup (A \cap B')) \cup ((A \cup A') \cap (A \cup B')) \\ &= (A \cap B') \cup (A \cup B') = A \cup B' = (A' \cap B)' = (B - A)' \\ & \xrightarrow{\text{متعم}} B - A \end{aligned}$$

توجه کنید که:

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

۲۲ ۳

$$\begin{cases} a_1 a_5 = \frac{9}{16} \xrightarrow{a_n = a_1 r^{n-1}} (a_1 r)(a_1 r^4) = \frac{9}{16} \\ \Rightarrow a_1^2 r^5 = \frac{9}{16} \quad (1) \\ a_1 a_6 = 9 \Rightarrow a_1 (a_1 r^5) = 9 \Rightarrow a_1^2 r^5 = 9 \quad (2) \end{cases}$$

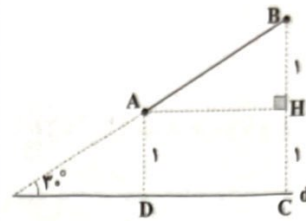
$$\frac{(1) \div (2)}{a_1^2 r^5} \Rightarrow \frac{\frac{9}{16}}{9} = \frac{1}{16} \Rightarrow r^5 = \frac{1}{16}$$

$$\xrightarrow{\text{جذرمی بگیریم}} r = \pm \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{دنباله کاهشی}} r = \frac{1}{4}$$

تذکره: دقت کنید که با $r = \frac{-1}{4}$ در میان مثبت و منفی می‌شود.

۱۲ ۱ با توجه به شکل می‌توان ابتدا از A به BC عمود کرد و در

مثلث ABH زاویه A برابر ۳۰ درجه است و $BH = 1$ بنابراین $AB = 2$ خواهد بود و $AH = \sqrt{3}$.



طول پاره‌خط AH با طول تصویر قائم پاره‌خط AB روی خط d یعنی همان DC برابر است.

۱۳ ۴ می‌دانیم تبدیل همانی تبدیلی است که هر نقطه را روی خودش

نظیر می‌کند و در تبدیل‌های همانی، تصویر روی شکل اولیه منطبق می‌شود.

دوران‌های صفر و 360° انتقال با برداری به طول صفر و تجانس به نسبت $k=1$ تبدیل‌هایی همانی هستند اما بازتاب یک تبدیل همانی نیست.

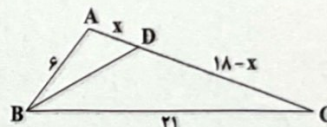
۱۴ ۱ اگر $\frac{a}{3} = \frac{b}{6} = \frac{c}{7} = k$ فرض شود، در این صورت داریم:

$$a = 3k, b = 6k, c = 7k$$

$$\cos(\hat{A}) = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$\Rightarrow \cos(\hat{A}) = \frac{36k^2 + 49k^2 - 9k^2}{2 \times 6k \times 7k} = \frac{76k^2}{84k^2} = \frac{19}{21}$$

۱۵ ۲ ابتدا به کمک قضیه نیمساز، داریم:



$$\frac{BA}{BC} = \frac{AD}{CD} \Rightarrow \frac{6}{21} = \frac{x}{18-x} \Rightarrow 7x = 36 - 2x$$

$$\Rightarrow 9x = 36 \Rightarrow x = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AD = 4 \\ CD = 14 \end{cases}$$

و اینک به کمک فرمول اندازه نیمساز داخلی مثلث، خواهیم داشت:

$$BD^2 = BA \times BC - AD \times DC = 6 \times 21 - 4 \times 14 = 126 - 56$$

$$\Rightarrow BD^2 = 70 \Rightarrow BD = \sqrt{70}$$

۱۶ ۲ $n(P(A)) = 2^m = 56 + n(P(B)) \Rightarrow 2^m = 56 + 2^n$

$$\Rightarrow 2^m - 2^n = 56 \xrightarrow{m > n} 2^n (2^{m-n} - 1) = 56$$

$$\Rightarrow 8 \times 7 = 2^3 (2^3 - 1) \Rightarrow n = 3$$

$$\Rightarrow m - n = 3 \Rightarrow m = 6$$

۱۷ ۳

$$\text{الف) } \sim p \Rightarrow p \equiv (\sim p) \vee p \equiv p \vee p \equiv p$$

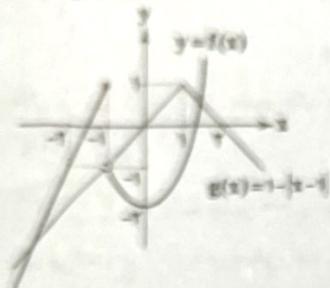
$$\text{ب) } p \Rightarrow (p \vee q) \equiv \sim p \vee (p \vee q) \equiv T \vee q \equiv T$$

$$\text{ج) } q \Rightarrow \underbrace{(q \wedge (q \vee p))}_q \equiv q \Rightarrow q \equiv \sim q \vee q \equiv T$$

۳۷ ۴

فرض کنیم $f(x) = x$ و ثابت $g(x) = c$
 $\Rightarrow f(1) - 2g(1) = 2 \Rightarrow 1 - 2c = 2 \Rightarrow -2c = 1 \Rightarrow c = -\frac{1}{2}$
 $\Rightarrow g(x) = -\frac{1}{2}$
 $\Rightarrow \frac{f(-1) - 2g(-1)}{1 - g(f(\frac{1}{2}))} = \frac{-1 - 2(-\frac{1}{2})}{1 - (-\frac{1}{2})} = \frac{0}{\frac{3}{2}} = 0$

۳۸ ۴ نمودار هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



دو نمودار در دو نقطه مشترک اند.

۳۹ ۴ کلاً $3 \times 3 = 9$ حالتی داریم که به ترتیب ۴ تایی آن‌ها را برای

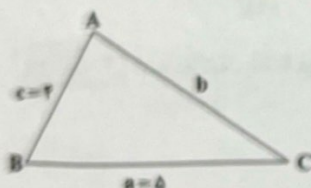
نشستن ۴ دانش‌آموز ۱ تا ۴ انتخاب می‌کنیم:

$$P(9, 4) = \frac{9!}{(9-4)!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5!} = 3 \times 2 \times 4$$

۴۰ ۴ متغیرهای اسمی موجود عبارتند از: جنسیت افراد، رنگ چشم

و گروه خونی

۴۱ ۴ اگر b واسطه هندسی a و c باشد $b^2 = ac$

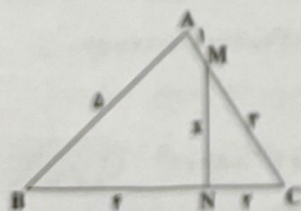


$$\Rightarrow b^2 = 2 \times 5 = 10 \Rightarrow b = \sqrt{10} = 2\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow c < b < a$$

بنابراین مطلوب مسأله برابر است با:

$$\frac{h_a}{h_b} = \frac{b}{a} = \frac{2\sqrt{5}}{5} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$



$$\left. \begin{aligned} \Delta MNC: MC = 2, NC = 2 \Rightarrow \frac{MC}{BC} = \frac{NC}{AC} = \frac{1}{2} \\ \Delta ABC: BC = 6, AC = 2 \quad \hat{C} = \hat{C} \end{aligned} \right\}$$

خروجی $\rightarrow \Delta MNC \sim \Delta ABC$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \hat{N} &= \hat{A} \\ \hat{M} &= \hat{B} \\ \frac{MN}{AB} &= \frac{1}{2} \xrightarrow{AB=6} x = MN = \frac{1}{2} AB = \frac{6}{2} = 3 \end{aligned} \right.$$



$$\begin{cases} B(2, 1) \in l \\ m = \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

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

$$\Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{2}x - \sqrt{3} + 1$$

$$\xrightarrow{x=0} y_A = 1 - \sqrt{3}$$

۴۲ ۴ $p(x) = 2tx^2 + (3+t^2)x + t$

$p(x)$ به ازای همه مقادیر x نامنفی است، یعنی همواره $p(x) \geq 0$ می‌باشد.
 بنابراین باید $\Delta \leq 0$ و $a > 0$ باشد.

$$\begin{cases} \Delta \leq 0 \Rightarrow (3+t^2)^2 - 4(2t)(t) \leq 0 \\ a > 0 \Rightarrow 2t > 0 \Rightarrow t > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 9 + t^4 + 4t^2 - 8t^2 \leq 0 \Rightarrow t^4 - 4t^2 + 9 \leq 0 \\ t > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (t^2 - 2)^2 \leq 0 \Rightarrow (t^2 - 2) = 0 \Rightarrow t = \pm\sqrt{2} \\ t > 0 \end{cases}$$

۱ فقط یک مقدار می‌تواند اختیار کند. $t = \sqrt{2}$ اشتراک

۴۳ ۴ $m^2 + (m-1)x - 1 = 0$

$$\xrightarrow[\Delta=0]{\text{شرط ریشه مضاعف}} (m-1)^2 - 4(m)(-1) = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 2m + 1 + 4m = 0 \Rightarrow m^2 + 2m + 1 = 0$$

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

$$m^2 - 2x + 2m = 0 \xrightarrow{m=-1} -x^2 - 2x - 2 = 0$$

$$\Delta = (-2)^2 - 4(-1)(-2) = 4 - 8 = -4 < 0 \Rightarrow \text{ریشه ندارد.}$$

$$\frac{\sqrt{3}a}{\sqrt{2}\sqrt{a^2}} = \frac{(3a)^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{2(a^2)^{\frac{1}{2}}}} = \frac{3^{\frac{1}{2}} \times (a^{\frac{1}{2}})^{\frac{2}{2}}}{\sqrt{2} \times (a^{\frac{1}{2}})^{\frac{2}{2}}} = \frac{3^{\frac{1}{2}} \times (a^{\frac{1}{2}})^{\frac{2}{2}}}{\sqrt{2} \times (a^{\frac{1}{2}})^{\frac{2}{2}}}$$

$$= \frac{3^{\frac{1}{2}} \times (a^{\frac{1}{2}})^{\frac{2}{2}}}{(a^{\frac{1}{2}})^{\frac{2}{2}}} = \frac{3^{\frac{1}{2}} \times a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}}$$

$$= \frac{3^{\frac{1}{2}} \times a^{\frac{1}{2}}}{a^{\frac{1}{2}}} = \frac{3^{\frac{1}{2}}}{1} = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

$$= 2 \times 2^{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{2}$$

فیزیک



۲ ۳۳

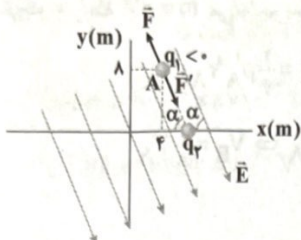
۳۶ ۲ الکتروسکوپ بار منفی پیدا می‌کند، زیرا میله شیشه‌ای بار

مثبت دارد و با این روش (القا)، بار مخالف در الکتروسکوپ ذخیره می‌گردد.

۳۷ ۳ طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی داریم:

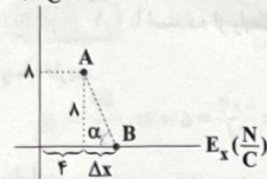
$$q = -ne = -8 \times 10^{+10} \times 1.6 \times 10^{-19} = -12.8 \times 10^{-9} C$$

۳۸ ۳ ابتدا با یک رسم ساده، وضعیت میدان و بار را مشخص می‌کنیم:



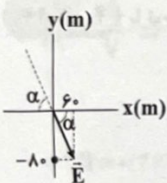
از طرف میدان \vec{E} نیرویی به بار $q_1 < 0$ وارد شده است. بدیهی است اگر بخواهیم بار q_1 به حالت سکون قرار گیرد، باید نیروی \vec{F}' در خلاف جهت نیروی \vec{F} و البته هم‌اندازه با آن به بار q_1 وارد شود. این نیرو بایستی از طرف بار q_2 وارد شده باشد (با توجه به گزینه‌ها فرض می‌کنیم نقطه B روی محور x قرار دارد)، بنابراین:

$$E_y \left(\frac{N}{C} \right)$$



$$\tan \alpha = \frac{A}{\Delta x} \quad (I)$$

از طرفی \tan زاویه α برابر است با:



$$\tan \alpha = \frac{f}{3} \quad (II)$$

پس از روابط (I) و (II) داریم:

$$B \left| \begin{matrix} 10m \\ 0 \end{matrix} \right.$$

پس مختصات نقطه B برابر است با:

۳۹ ۲ مساحت زیر یک نمودار متناسب با حاصل ضرب دو کمیت واقع

در محورهای عمودی و افقی است. بنابراین:

$$S \propto qV \xrightarrow{U = \frac{1}{2}qV} S \propto U$$

۴۰ ۳ تمامی بارهایی که رویه‌روی هم هستند، یکسان بوده و میدان

یکدیگر را به خاطر تقارن در نقطه P خنثی می‌کنند. تنها بارهای $-2q$

و $+q$ میدان یکدیگر را خنثی نمی‌کنند و میدان در نقطه P برابر با مجموع

میدان تک‌تک آن‌ها است، زیرا میدان‌های آن‌ها هم‌جهت هستند، بنابراین:

$$\begin{cases} E_{+q} = \frac{k|q|}{a^2} \\ E_{-2q} = \frac{2k|q|}{a^2} \end{cases} \Rightarrow E_P = \frac{k|q|}{a^2} + \frac{2k|q|}{a^2} = \frac{3k|q|}{a^2}$$

$$\text{تعداد فطرهای } n \text{ ضلعی} = \frac{n(n-2)}{2} = 27$$

$$\Rightarrow n(n-2) = 54 = 9 \times 6 \Rightarrow n = 9$$

$$\text{مجموع زوایای داخلی} = (n-2) \times 180^\circ = (9-2) \times 180^\circ = 7 \times 180^\circ = 1260$$

۱ ۳۴

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{S=12} 12 = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{b}{2} + i = 13$$

$$\xrightarrow{\text{حداکثر } b} \text{حدافل } i=0 \Rightarrow \frac{b}{2} + 0 = 13 \Rightarrow b = 26$$

۳۵ ۱ اگر خط d بر P عمود باشد، فقط در صورتی بر P' نیز عمود

است که P و P' موازی باشند، یعنی چنین خطی وجود ندارد.



همان طور که ملاحظه می‌کنید رابطه توان خروجی بر حسب شدت جریان یک معادله درجه ۲ است که در این معادله ضریب I^2 منفی بوده و جهت تععر (گودی) رو به پایین می‌باشد، بنابراین گزینه (۱) پاسخ صحیح است.

۴۶ جهت میدان مغناطیسی در هر نقطه، هم‌جهت با بردار مماس بر خطوط میدان مغناطیسی در آن نقطه است، بنابراین کافی است خطوط میدان مغناطیسی که از نقاط A و B می‌گذرند را رسم کرده و برداری همسو با خطوط میدان و مماس بر آن‌ها در نقاط مورد نظر رسم کنیم. اگر به شکل رسم شده نگاه کنیم، وضعیتی مشابه گزینه (۳) را خواهیم داشت.



۴۷ می‌دانیم اندازه نیروی وارد بر سیم حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی از رابطه $F = BIl \sin \theta$ به دست می‌آید. در این رابطه B بزرگی (اندازه) بردار میدان مغناطیسی است، بنابراین ابتدا اندازه بردار \vec{B} را به دست می‌آوریم:

$$\vec{B} = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{j} \Rightarrow B = \sqrt{(0.8)^2 + (0.6)^2} = 1 \text{ T}$$

از طرفی گفته شده که راستای سیم بر خطوط میدان عمود است، یعنی $\theta = 90^\circ$ است، بنابراین:

$$F = BIl \sin \theta = 1 \times 5 \times 0.1 \times \sin 90^\circ \Rightarrow F = 0.5 \text{ N}$$

۴۸ محیط هر حلقه برابر $2\pi R$ است. تعداد حلقه‌هایی که از سیمی به طول L ساخته می‌شود، از تقسیم طول سیم بر محیط هر حلقه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$N = \frac{L}{2\pi R}$$

شدت میدان مغناطیسی روی محور سیملوله از رابطه $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$ به دست می‌آید، بنابراین:

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{L}{2\pi R} I \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times L}{2\pi \times 5 \times 10^{-2}} \times 3$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{6 \times 10^{-7} \times L}{5 \times 15 \times 10^{-5}} \Rightarrow L = \frac{4 \times 10^{-3} \times 5 \times 15 \times 10^{-5}}{6 \times 10^{-7}} = 5 \times 10^{-1} = 0.5 \text{ m}$$

۴۹ با توجه به قانون دوم نیوتون، می‌دانیم شتاب یک جسم از رابطه $a = \frac{F}{m}$ به دست می‌آید، بنابراین ابتدا اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر ذره باردار متحرک وارد می‌شود را می‌یابیم و سپس شتاب ذره را به دست می‌آوریم:

$$F = |q| v B \sin \alpha \quad \begin{matrix} q = 5 \times 10^{-6} \text{ C}, v = 1 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}, B = 4 \times 10^{-3} \text{ T} \\ \alpha = 90^\circ \Rightarrow \sin \alpha = 1 \end{matrix}$$

$$F = 5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-3} \times 1 = 2 \times 10^{-6} \text{ N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{2 \times 10^{-6} \text{ N}}{5 \times 10^{-6} \text{ kg}} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a = \frac{2 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-6}} = \frac{2}{5} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۱ ابتدا شدت جریان گذرنده از مقاومت را محاسبه می‌کنیم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6}{1/8} = \frac{1}{3} \text{ A}$$

به کمک رابطه $I = \frac{q}{t}$ ، مدت زمان تخلیه باتری را به دست می‌آوریم:

$$q = It \Rightarrow 250 = \frac{1}{3} \times t \Rightarrow t = 750 \text{ h}$$

۴۲ جرم را با $m = \rho V$ چگالی را با ρ' و حجم را با V نشان می‌دهیم. با توجه به رابطه $m = \rho V$ می‌توانیم بنویسیم:

$$m_B = \frac{2}{3} m_A \xrightarrow{m = \rho' V} \rho'_B V_B = \frac{2}{3} \rho'_A V_A$$

$$\rho'_B = 2\rho'_A \rightarrow 2\rho'_A V_B = \frac{2}{3} \rho'_A V_A \Rightarrow V_B = \frac{1}{3} V_A$$

$$\frac{V = AL}{L_A = L_B} \rightarrow A_B = \frac{1}{9} A_A$$

اکنون با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B}$$

$$\frac{R_A = R_B}{L_A = L_B} \rightarrow 1 = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times 1 \times \frac{A_A}{\frac{1}{9} A_A} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{1}{9}$$

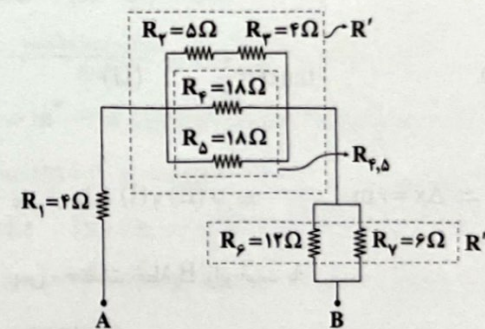
۴۳ با استفاده از رابطه جریان الکتریکی عبوری از سطح مقطع رسانا داریم:

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow 360 = I \times 60 \Rightarrow I = 6 \text{ A}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow 6 = \frac{\varepsilon}{3 + 0} \Rightarrow \varepsilon = 18 \text{ V}$$

بنابراین:

۴۴ با توجه به شکل زیر داریم:



$$R_{f, \Delta} = \frac{R_f \times R_d}{R_f + R_d} = 9 \Omega$$

$$R' = \frac{9 \times 9}{9 + 9} = 4.5 \Omega$$

$$R'' = \frac{R_p \times R_v}{R_p + R_v} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R' + R'' = 4 + 4.5 + 4 = 12.5 \Omega$$

۴۵ توان مصرفی مقاومت R برابر است با:

از طرفی اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R برابر با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری است، بنابراین:

$$P = VI \xrightarrow{V = \varepsilon - rI} P = (\varepsilon - rI) \times I = \varepsilon I - rI^2$$

$$\Delta t_{AB} + \Delta t_{BC} + \Delta t_{CD} = \Delta t_{ms}$$

$$\Rightarrow \frac{T}{4} + \frac{T}{2} + \frac{T}{12} = \Delta t_{ms}$$

$$\Rightarrow \frac{10T}{12} = \Delta t_{ms} \Rightarrow T = 6ms$$

بنابراین معادله جریان متناوب گذرنده از این مقاومت برابر است با:

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{6 \times 10^{-3}}t\right) \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{1000\pi}{3}t\right)$$

پس جریان عبوری از رسانا در لحظه $t = 8ms$ برابر است با:

$$I = 4 \sin\left(\frac{1000\pi}{3} \times 8 \times 10^{-3}\right) \Rightarrow I = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} A$$

$$V = RI = 4 \times 2\sqrt{3} = 8\sqrt{3} V$$

با توجه به قانون اهم داریم:

۳ ۵۶ بررسی گزینه‌ها:

۱) $\frac{شتاب}{تندی} = \left(\frac{m}{s^2}\right) + \left(\frac{m}{s}\right) = \frac{1}{s} = s^{-1}$ (واحد زمان)

۲) $\frac{نیروی}{انرژی} = \left(kg \frac{m}{s^2}\right) + \left(kg \frac{m^2}{s^2}\right) = \frac{1}{m} = m^{-1}$ (واحد جرم)

۳) $\frac{انرژی}{توان} = \left(kg \frac{m^2}{s^2}\right) + \left(kg \frac{m^2}{s^2}\right) = s$ (زمان)

۱ ۵۷ ابتدا حجم ظرف را حساب می‌کنیم:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V} \Rightarrow 0.5 = \frac{400}{V} \Rightarrow V = 800 cm^3$$

اکنون برای محاسبه جرم مایع دوم با توجه به ثابت بودن حجم ظرف، می‌توان نوشت:

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V} \Rightarrow 0.8 = \frac{m_2}{800} \Rightarrow m_2 = 640 g$$

۴ ۵۸ تمامی مقادیر را بر حسب سانتی‌متر می‌نویسیم:

$$0.2 ft = 0.2 \times 12 in = 0.2 \times 12 \times 2.54 cm = 9 cm$$

$$6 in = 6 \times 2.54 cm = 15.24 cm$$

$$0.2 ft = 0.2 \times 12 in = 0.2 \times 12 \times 2.54 cm = 6 cm$$

در این صورت حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$A = \frac{4 cm \times 9 cm}{15 cm + 6 cm} = \frac{36 cm^2}{21 cm} = \frac{12}{7} cm$$

۳ ۵۹ دماسنج‌های A و C مدرج هستند، پس دقت اندازه‌گیری آن‌ها

برابر کمینه درجه‌بندی وسیله است، در نتیجه دقت اندازه‌گیری دماسنج A

برابر $2^\circ C$ و دقت اندازه‌گیری دماسنج C برابر $0.5^\circ C$ است.

دماسنج B یک دماسنج رقمی (دیجیتال) است، پس دقت اندازه‌گیری آن برابر

یک واحد از آخرین رقمی است که دماسنج نشان می‌دهد و بنابراین دقت

اندازه‌گیری آن برابر $1^\circ C$ است. در نتیجه در بین این سه دماسنج، دماسنج C

دقت بیشتری از دو دماسنج دیگر دارد.

۴ ۶۰ پدیده پخش در گازها نسبت به مایع‌ها سریع‌تر انجام می‌شود.

۴ ۵۰ عبارت‌های «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند و تنها عبارت

«الف» نادرست است، زیرا منشأ خاصیت مغناطیسی اتم علاوه بر چرخیدن الکترون به دور هسته، چرخیدن الکترون به دور خودش نیز هست.

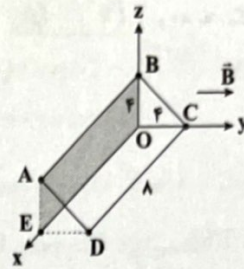
۳ ۵۱ منظور از آهنگ تغییر یک کمیت، تغییرات آن کمیت، تقسیم

بر مدت‌زمان تغییر آن است. با توجه به قانون فاراده داریم:

$$|\bar{\epsilon}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = -N \frac{(\Delta B) A \cos \theta}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 4 = |-1000 \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \times 200 \times 10^{-4} \times 1| \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{2}{s}$$

۳ ۵۲ با توجه به شکل زیر و رابطه شار مغناطیسی داریم:



$$\Phi = B(A_{ABCD} \cos \theta) = BA_{AEOB}$$

$$\Rightarrow \Phi = 10^{-1} \times 4 \times 8 \times 10^{-4} = 32 \times 10^{-5} Wb = 320 \mu Wb$$

۳ ۵۳ اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$|\bar{\epsilon}| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \left| NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 1 \times 100 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{600 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |\bar{\epsilon}| = 0.6 V$$

از طرفی مقاومت الکتریکی حلقه برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} = 1/7 \times 10^{-8} \times \frac{40}{34 \times 10^{-6}} = 0.2 \Omega$$

پس جریان القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$I = \frac{|\bar{\epsilon}|}{R} = \frac{0.6}{0.2} = 3 A$$

چون میدان مغناطیسی و در نتیجه شار مغناطیسی در حال کاهش است،

بنابراین طبق قانون لنز، جهت جریان القایی به گونه‌ای خواهد بود که با کاهش

شار مخالفت کند، پس جریان القایی در جهتی است که میدان مغناطیسی

القایی برون‌سو ایجاد کند. طبق قاعده دست راست این جریان القایی باید

پادساعتگرد باشد.

۳ ۵۴ طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، نیروی محرکه القایی

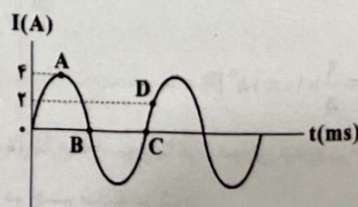
متوسط در یک حلقه برابر با منفی آهنگ تغییرات شار مغناطیسی است. در

قسمت اول، شار مغناطیسی در حال کاهش است و شیب آن ثابت است. در

نتیجه نیروی محرکه، ثابت و مثبت می‌شود و در قسمت دوم، شار با شیب ثابت

در حال افزایش است. در نتیجه نیروی محرکه، ثابت و منفی می‌شود.

۳ ۵۵ با توجه به شکل زیر داریم:



$$h_A = 1 - x \Rightarrow h_A = 1 - 1 \times \cos 60^\circ = 0.5 \text{ m}$$

$$h_B = OB \times \sin 30^\circ = \frac{1}{2} OB \Rightarrow OB = 2h_B$$

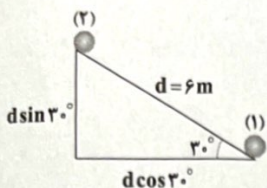
$$E_A = E_B + |W_f| \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B + OB \times 11$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_A^2 + m g h_A = m g h_B + 2h_B \times 11$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 11^2 + 2 \times 10 \times 0.5 = 2 \times 10 \times h_B + 22h_B$$

$$\Rightarrow 116 + 10 = 42h_B \Rightarrow h_B = \frac{126}{42} = 3 \text{ m}$$

۴ ۶۶ با توجه به شکل زیر داریم:



$$\Delta U = U_2 - U_1 = U_2 - 0 = m g h = 40 \times 10 \times 6 \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta U = 400 \times 3 = 1200 \text{ J}$$

۴ ۶۷ طبق رابطه $W = F d \cos \theta$ ، مقدار کار انجام شده توسط

نیروی ثابت \vec{F} به اندازه نیرو، مقدار جابه‌جایی و زاویه بین نیرو و جابه‌جایی بستگی دارد و نه به مسیر حرکت. در نتیجه از آنجا که جسم در هر سه مسیر مقدار جابه‌جایی یکسانی دارد، در نتیجه مقدار کار انجام شده بر روی جسم توسط نیرو در هر سه مسیر برابر است.

۳ ۶۸ ابتدا سرعت‌ها را بر حسب متر بر ثانیه می‌نویسیم:

$$v_1 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 1600 \times (400 - 100) = 240000 \text{ J}$$

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{240000}{4} = 60000 \text{ W} + 750 = 80 \text{ hp}$$

بنابراین:

۳ ۶۹ بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست است، زیرا افزایش فشار نقطه جوش آب را بالا می‌برد.

(ب) درست است.

(ج) درست است، زیرا:

$$\Delta \theta = \Delta T$$

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta = \frac{9}{5} \times 10 = 18^\circ \text{ F}$$

(د) نادرست است، زیرا گرما صورتی از انرژی است که به دلیل اختلاف دما بین دو جسم مبادله می‌شود.

۴ ۶۱ فشاری که بر سطح AB وارد می‌شود را با توجه به رابطه

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} h_1 = 100 \times \sin 53^\circ = 100 \times 0.8 = 80 \text{ cm} \\ h_2 = 50 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \Delta h = 30 \text{ cm}$$

پس برای محاسبه فشار داریم:

$$\Delta P = 1000 \times 10 \times 0.3 = 3000 \text{ Pa}$$

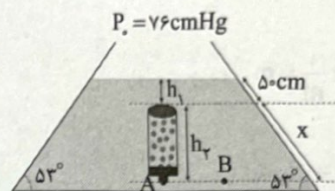
با توجه به رابطه فشار و نیروی عمودی وارد بر سطح می‌توان نوشت:

$$F = \Delta P \cdot A \Rightarrow F = 3000 \times 40 \times 10^{-4} \Rightarrow F = 12 \text{ N}$$

۱ ۶۲ سطح مقطع در قسمت A از سطح مقطع در قسمت B

بزرگ‌تر است، بنابراین طبق معادله پیوستگی، تندی مایع در A از B کم‌تر است و می‌دانیم تندی و فشار، رابطه وارون دارند، بنابراین فشار در A از B بیشتر است.

۲ ۶۳



$$h_1 = 50 \sin 53^\circ = 50 \times 0.8 = 40 \text{ cm} = 0.4 \text{ m}$$

$$h_2 = x \sin 53^\circ = 0.8x = \frac{0.8x}{100} \text{ m}$$

فشار در نقاط هم‌سطح یک مایع با هم برابر است:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز محبوس}} = P_{\text{اب}} + P_{\text{ب}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز محبوس}} = \rho g (0.4 + \frac{0.8x}{100}) + P_{\text{ب}}$$

$$\Rightarrow 116 \times 1360 = 1000 \times 10 \times (0.4 + \frac{0.8x}{100}) + 76 \times 1360$$

$$\Rightarrow 40 \times 1360 = 4000 + 80x \Rightarrow 54400 = 4000 + 80x$$

$$\Rightarrow 50400 = 80x \Rightarrow x = \frac{50400}{80} = 630 \text{ cm}$$

۳ ۶۴ حرکت وزنه m_1 روی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی مجموعه

بی‌تأثیر است و تنها حرکت وزنه m_2 به سمت پایین، انرژی پتانسیل گرانشی مجموعه را کاهش می‌دهد.

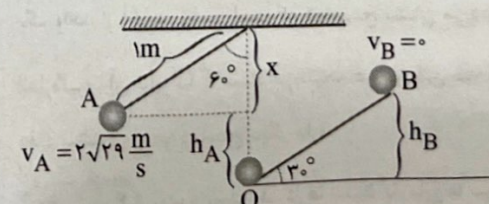
$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow U_1 - U_2 = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow -\Delta U = \Delta K \Rightarrow -(-m_2 g h) = 40$$

$$\Rightarrow 4 \times 10 \times h = 40 \Rightarrow h = 1 \text{ m}$$

۲ ۶۵ فرض می‌کنیم گلوله روی سطح شیب‌دار حداکثر تا نقطه B

بالا می‌آید:



۷۵ ۲ سطح زیر نمودار CA برابر با کار انجام شده در طی این فرایند است، بنابراین:

$$W_{CA} = \frac{(1+2) \times 10^5 \times (3-1) \times 10^{-2}}{2}$$

$$\Rightarrow W_{CA} = \frac{3 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-2}}{2} = 3000 \text{ J}$$

تغییرات انرژی درونی گاز در فرایند CA برابر است با:

$$\Delta U_{CA} = W_{CA} + Q_{CA} = 3000 - 10500 = -7500 \text{ J}$$

کار انجام شده بر روی گاز در فرایند ABC برابر است با:

$$W_{ABC} = W_{AB} + W_{BC} = -P(V_C - V_B) = -2 \times 10^5 \times (3-1) \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow W_{ABC} = -4 \times 10^3 = -4000 \text{ J}$$

تغییرات انرژی درونی گاز در چرخه برابر است با:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{ABC} + \Delta U_{CA} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ABC} + (-7500) = 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ABC} = +7500 \text{ J}$$

تغییرات انرژی درونی گاز در فرایند ABC برابر است با:

$$\Delta U_{ABC} = W_{ABC} + Q_{ABC} \Rightarrow 7500 = -4000 + Q_{ABC}$$

$$\Rightarrow Q_{ABC} = 7500 + 4000 = 11500 \text{ J}$$

۷۰ ۲ تغییرات طول دو میله نسبت به افزایش دما یکسان است. در نتیجه:

$$\Delta L_A = \Delta L_B \Rightarrow \alpha_A L_A \Delta T = \alpha_B L_B \Delta T$$

$$\Rightarrow \alpha_A L_A = \alpha_B L_B \Rightarrow \alpha_A \times 30 = \alpha_B \times 40 \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{40}{30}$$

$$\Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{4}{3}$$

۷۱ ۲ از رابطه چگالی، جرم آب را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 1000 \times 5 \times 10^{-3} = 5 \text{ kg}$$

در نتیجه:

$$Q = mc\Delta T \xrightarrow{\Delta T = \Delta \theta} Q = 5 \times 4200 \times (100 - 15) = 1785000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow Q = 1785 \text{ kJ}$$

۷۲ ۱ گرمایی که ۶۰g بخار آب می‌دهد تا به آب θ درجه سلسیوس

تبدیل شود، برابر گرمایی است که ۱/۲kg آب 52°C می‌گیرد تا به دمای θ

برسد، بنابراین:

گرمایی که آب می‌گیرد

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -mL_V + mc\Delta\theta + m'c'\Delta\theta' = 0$$

گرمایی که بخار می‌دهد

$$\Rightarrow -60 \times 5400 + 60 \times c \times (\theta - 100) + 1200 \times c \times (\theta - 52) = 0$$

$$\Rightarrow -5400 + \theta - 100 + 20 \times (\theta - 52) = 0$$

$$\Rightarrow -6400 + 21\theta - 1040 = 0 \Rightarrow 21\theta = 1680 \Rightarrow \theta = 80^\circ\text{C}$$

۷۳ ۴

افزایش حجم ظرف - افزایش حجم مایع = حجم مایع خارج شده

$$\Rightarrow 14/8 = 1000 \times 2 \times 10^{-4} \times \Delta\theta - 1000 \times 3 \times 5 \times 10^{-6} \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow 14/8 = 0.2\Delta\theta - 0.015\Delta\theta$$

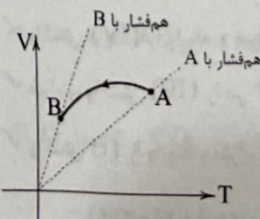
$$\Rightarrow \Delta\theta = \frac{14/8}{0.185} = 80^\circ\text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \Delta F = \frac{9}{5}\Delta\theta = 144^\circ\text{F}$$

بنابراین:

۷۴ ۲ مطابق شکل زیر، هر نمودار V - T بین دو نمودار V - T

هم فشار است و هر چه شیب نمودار هم فشار کم‌تر باشد، فرایند در فشار ثابت بیشتری انجام شده است. در نتیجه در طی فرایند از A تا B فشار گاز کاهش یافته است.



با توجه به کاهش دمای گاز در طی فرایند از A تا B، انرژی درونی گاز نیز کاهش یافته است.

۹۰ ۴

$$? \text{ mol CO}_2 = 1000 / 18 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = 4500 \text{ mol CO}_2$$

$$\frac{0.5 \text{ mol پلیمر}}{4500} = \frac{1 \text{ mol پلیمر}}{x} \Rightarrow x = 9000 \text{ mol CO}_2$$

$$n = \frac{9000}{1500} = 6$$



فقط در گزینه (۴) واحد تکرار شونده شامل ۶ اتم کربن است:

۹۱ ۳ مولکول PF_5Cl یک مولکول قطبی ($\mu > 0$)، در حالی که

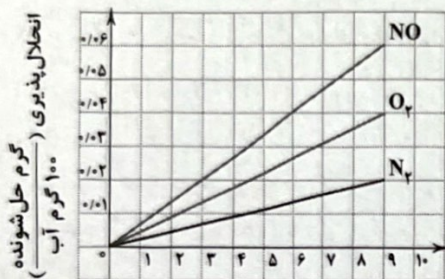
مولکول PF_5 یک مولکول ناقطبی ($\mu = 0$) است.

۹۲ ۳ به جز عبارت نخست سایر عبارات درست هستند.

برای جداسازی Mg از آب دریا، ابتدا آن را به صورت منیزیم هیدروکسید رسوب می‌دهند.

۹۳ ۳ نمودار زیر انحلال پذیری سه گاز NO ، N_2 و O_2 در آب را

در دمای ثابت 20°C نشان می‌دهد.



فشار گاز (atm)

مطابق این نمودار، هنگامی که فشار هر کدام از گازها n برابر می‌شود، انحلال پذیری هر کدام از آن‌ها در آب نیز n برابر می‌شود. اما مقدار انحلال پذیری گاز N_2 افزایش کم‌تری می‌یابد.

۹۴ ۴

$$\text{NH}_4\text{NO}_3 : \frac{\text{جرم آمونیوم}}{\text{جرم نیترات}} = \frac{\text{غلظت آمونیوم (ppm)}}{\text{غلظت نیترات (ppm)}}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2480} = \frac{18}{62} \Rightarrow x = 720$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 720 = \frac{y}{400} \times 10^6$$

$$y = 0.288 \text{ g NH}_4^+$$

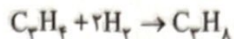
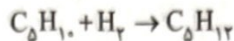
$$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 : ? \text{ g NH}_4^+ = 192 \times 10^{-3} \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3}{96 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3} \times \frac{2 \text{ mol NH}_4^+}{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3} \times \frac{18 \text{ g NH}_4^+}{1 \text{ mol NH}_4^+}$$

$$= 0.72 \text{ g NH}_4^+$$

$$\text{ppm} = \frac{(0.288 + 0.72)}{(400 + 0.192)} \times 10^6 = 900$$

۸۵ ۱ معادله واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر هستند:



تعداد مول C_7H_8 و C_8H_{10} را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$$(1): (a \times 70) + (b \times 40) = 50$$

$$(2): (a \times 72) + (b \times 44) = 52$$

از حل معادله‌های بالا مقادیر a و b به ترتیب برابر 0.6 و 0.2 به دست می‌آید:

$$\frac{a}{b} = 3$$

۸۶ ۴ بررسی موارد:

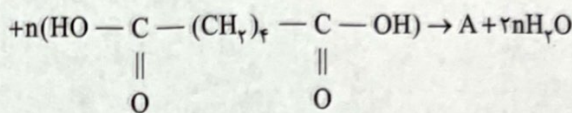
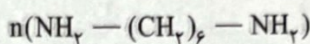
a) شمار اتم‌های هیدروژن $\Rightarrow (\text{C}_7\text{H}_7\text{N})_n$: پتو

b) شمار اتم‌های هیدروژن $\Rightarrow (\text{C}_8\text{H}_8)_n$: ظروف یک‌بار مصرف

c) شمار اتم‌های هیدروژن $\Rightarrow (\text{C}_7\text{H}_6)_n$: سرنگ

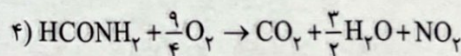
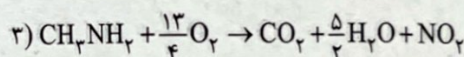
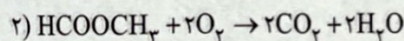
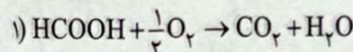
d) شمار اتم‌های هیدروژن $\Rightarrow (\text{C}_7\text{H}_7\text{Cl})_n$: کیسه خون

۸۷ ۳ برای پلیمر A می‌توان نوشت:

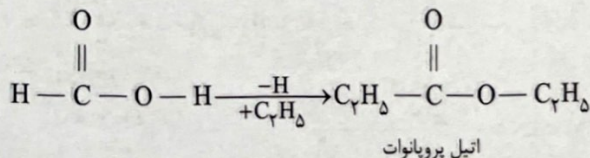


$$\frac{\text{جرم دی‌اسید}}{n \times 146} = \frac{7/2 \text{ kg H}_2\text{O}}{2n \times 18} \Rightarrow \text{جرم دی‌اسید} = 29/2 \text{ kg}$$

۸۸ ۳ بررسی گزینه‌ها:



۸۹ ۳ به جز عبارت نخست سایر عبارات درست هستند.



بررسی عبارت‌هاک درست:

• جرم مولی اتیل پروپانوات ($\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$) و ترکیب X (C_8H_{16}) به ترتیب برابر با 102 و 106 گرم بر مول بوده و تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر جرم دو مول H_2 (4 گرم) است.

• از سوختن کامل هر مول اتیل پروپانوات، 5 مول CO_2 و 5 مول H_2O تولید می‌شود.

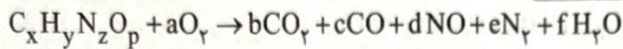
• با توجه به فرمول مولکولی اتیل پروپانوات ($\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2$) و 1 -پنتن (C_5H_{10}) که هر کدام 5 اتم C و 10 اتم H دارند، درستی این عبارت بدیهی است.

۱۰۲ ۱ فرمول شیمیایی اتانول به صورت C_2H_5OH است.

$$? \text{ atom} = 1 \text{ drop} \times \frac{3 \text{ mL}}{60 \text{ drop}} \times \frac{0.92 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol}} \times \frac{9 \text{ atom}}{1 \text{ molecule}} = 5.4 \times 10^{21} \text{ atom}$$

۱۰۳ ۳ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



با توجه به مفهوم موازنه برای هر کدام از اتم‌های C, H, N می‌توان نوشت:

C موازنه اتم‌های C : $x = b + c, b = 2c$

H موازنه اتم‌های H : $y = 2f$

N موازنه اتم‌های N : $z = d + 2e, e = 4d$

اکنون می‌توان ضرایب b, c, d, e, f را بر مبنای زیروندهای موجود در ترکیب آلی مورد نظر به دست آورد:

$$b = \frac{3}{4}x, c = \frac{1}{4}x$$

$$f = \frac{y}{2}$$

$$d = \frac{z}{9}, e = \frac{4z}{9}$$

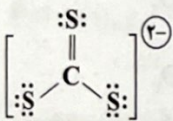
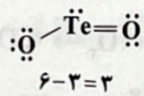
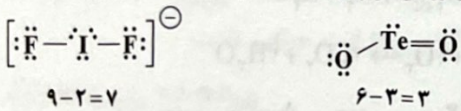
اکنون با شمار اتم‌های اکسیژن در تمامی گونه‌ها به جز O_2 می‌توان ضریب O_2 یعنی a را پیدا کرد:

$$p + 2a = 2\left(\frac{3}{4}x\right) + \frac{1}{4}x + \frac{z}{9} + 0 + \frac{y}{2}$$

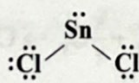
$$\Rightarrow 2a = \frac{y}{2}x + \frac{z}{9} + \frac{y}{2} - p$$

$$\Rightarrow a = \frac{y}{8}x + \frac{z}{18} + \frac{y}{4} - \frac{p}{2} = \frac{63x + 4z + 18y - 36p}{72}$$

۱۰۴ ۱ ساختار لوویس هر چهار گونه و مقدار خواسته شده در زیر آمده است:



$$8 - 4 = 4$$



$$7 - 2 = 5$$

۱۰۵ ۳ غلظت مولی $CaBr_2$ را در هر کدام از محلول‌های I و II به دست می‌آوریم:

(چگالی محلول) (درصد جرمی) = غلظت مولی جرم مولی حل شونده

$$M_I = \frac{10 \times 20 \times 1.25}{200} = 1.25 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$M_{II} = \frac{10 \times 40 \times 1.333}{200} = 2.666 \frac{\text{mol}}{L}$$

فرض کنیم 100 g از هر کدام از دو محلول را با هم مخلوط کنیم:

$$\text{مولاریته نهایی} = \frac{(I \text{ حجم محلول} \times M_I) + (II \text{ حجم محلول} \times M_{II})}{\text{مجموع حجم دو محلول}}$$

$$= \frac{\left(\frac{100}{1.25} \times 1.25\right) + \left(\frac{100}{2.666} \times 2.666\right)}{\frac{100}{1.25} + \frac{100}{2.666}} = \frac{100 + 200}{80 + 75} = \frac{300}{155} = 1.93 \frac{\text{mol}}{L}$$

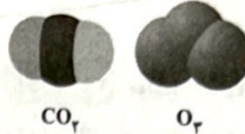
۹۵ ۳ هنگامی رسوب کم‌تری تشکیل می‌شود که تفاوت انحلال‌پذیری

نمک در دماهای 10 و 60 درجه سلسیوس کم‌تر باشد. به عبارت دیگر نمکی می‌تواند رسوب کم‌تری تشکیل دهد که شیب نمودار انحلال‌پذیری آن کم‌تر باشد. در بین نمک‌های پیشنهاد شده NaCl دارای کم‌ترین شیب است.

۹۶ ۲ عبارتهای اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

• مدل فضا پرکن مولکول‌های اوزون (O_3) و کربن دی‌اکسید (CO_2) در زیر آمده است:



• در مولکول اوزون سه پیوند اشتراکی وجود دارد. هنگامی که تابش پراثری فرابنفش به این مولکول می‌رسد، پیوند اشتراکی بین دو تا از اتم‌های اکسیژن می‌شکند و مولکول O_3 به یک اتم O و یک مولکول O_2 تبدیل می‌شود.

۹۷ ۳ در شرایط یکسان دما و فشار، یک گرم از گازی حجم بیشتری را اشغال می‌کند که جرم مولی کم‌تری داشته باشد. جرم مولی گاز N_2 کم‌تر از گازهای F_2 (گزینه ۱)، O_2 (گزینه ۲) و Cl_2 (گزینه ۴) است.

۹۸ ۳ 10 عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد که اتم آن‌ها دارای

10 الکترون با $l=2$ (زیرلایه $3d$) است. این عنصر از Cu تا Sr را شامل می‌شود.

• 12 عنصر در جدول دوره‌ای وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $4s$ ختم می‌شود. این عنصر از K تا Zn را شامل می‌شود.

۹۹ ۲ عبارتهای دوم و سوم درست هستند. عنصرهای X و A به ترتیب هیدروژن و هلیم هستند. انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های هسته‌ای است. در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم هلیم، الکترون جفت‌نشده وجود ندارد.

He:

۱۰۰ ۲ فقط شکل اول درست است.

بررسی شکل‌های سؤال:

• در دمای 163K یا همان $-110^\circ C$ ، هر سه ماده X, Y و Z گازی شکل هستند. زیرا این دما بالاتر از نقطه جوش هر کدام از آن‌هاست.

• در دمای 144K یا همان $-129^\circ C$ ، فقط ماده Y گازی شکل خواهد بود. زیرا این دما فقط بالاتر از نقطه جوش ماده Y بوده ولی X و Z هم چنان به حالت مایع هستند.

• در دمای 87K یا همان $-186^\circ C$ ، دو ماده X و Y هم چنان به حالت مایع هستند اما ماده Z به صورت جامد درمی‌آید زیرا نقطه انجماد آن بالاتر از $-186^\circ C$ است. بنابراین شکل داده شده نادرست است، زیرا هر سه ماده را به صورت مایع نشان داده است.

۱۰۱ ۲ به جز عبارت آخر، سایر عبارتهای درست هستند.

حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

داندود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور



join us ...