www.konkur.in

تاریخ آزمون
جمعه ۱۳۹۱/۰۱/۱۳

سؤالات آزمون
دفترچه شماره (۱)
دوره دوم متوسطه
پایه یازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:
شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰
مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف		مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال از	شماره سؤال تا	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	حسابان ۱	۱۰	۱	۱۰	۴۵ دقیقه
		آمار و احتمال	۱۰	۱۱	۲۰	
		هندسه ۲	۱۰	۲۱	۳۰	
۲		فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۰ دقیقه
۳		شیمی	۲۵	۵۶	۸۰	۲۵ دقیقه

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱- حاصل $\frac{\sin ۸۷}{\sin ۱۹} - \frac{\cos ۸۷}{\cos ۱۹}$ برابر است با:

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) -۲

۲- اگر $\alpha+۲\beta+\gamma=\pi$ ، $\tan\alpha=۲$ و $\tan\beta=۳$، آن‌گاه حاصل $\tan(۲\alpha+۵\beta+۲\gamma)$ برابر است با:

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) -۲

۳- اگر $\sin(x-\frac{\pi}{۴})=۲\sin(x+\frac{\pi}{۴})$ آن‌گاه $\cot x$ برابر است با:

۱) ۳ ۲) -۳ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $-\frac{۱}{۳}$

۴- در مثلث ABC اگر $\cos C=\frac{۴}{۵}$ و $\cos B=\frac{۵}{۱۳}$ آن‌گاه $\sin A$ کدام است؟

۱) $\frac{۶۴}{۶۵}$ ۲) $\frac{۶۳}{۶۵}$ ۳) $\frac{۶۲}{۶۵}$ ۴) $\frac{۶۱}{۶۵}$

۵- اگر $\tan(۲x+y)=\frac{۳}{۴}$ و $\sin(x+y)=\frac{۱۲}{۱۳}$، آن‌گاه $\sin x$ کدام است؟

۱) $-\frac{۳۳}{۶۵}$ ۲) $-\frac{۶۳}{۶۵}$ ۳) $\frac{۳۳}{۶۵}$ ۴) $\frac{۶۳}{۶۵}$

۶- اگر توابع $f(x)=\begin{cases} ۲x+۲ & x\le a \\ x-۱ & x>a \end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases} ax^۲+۱ & x\le ۱ \\ ۳x+b & x>۱ \end{cases}$ در هر نقطه‌ای دارای حد باشند، حاصل ab کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۹

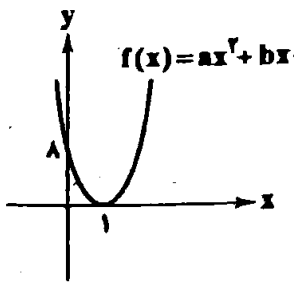
۷- اگر $f(x)$ مساحت مستطیلی به ابعاد $\frac{x^۲-۹}{x+۱}$ و $\frac{x+۴}{x-۳}$ باشد، آن‌گاه $\lim\limits_{x\to ۳} f(x)$ برابر است با:

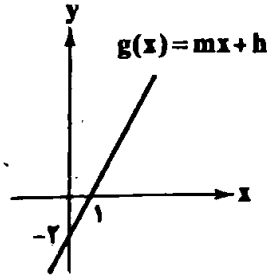
۱) ۹ ۲) ۱۰/۵ ۳) ۱۲ ۴) ۱۳/۵

۸- اگر $f(x)=۲x-۱$ و $g(x)=\frac{x}{۲}-\frac{۱}{x}$، آن‌گاه $\lim\limits_{x\to ۲}\frac{(fog)(x)}{x-۲}$ برابر است با:

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۰/۵ ۴) ۱/۵

۹- اگر نمودار توابع f و g به صورت شکل زیر باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{f(x)}{g^۲(x)}$ کدام است؟





۱) -۱
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۴

۱۰- اگر $\lim\limits_{x\to ۰}\frac{g(x)}{x}=۳$ آن‌گاه حاصل $\lim\limits_{x\to ۰}\frac{g(x)}{\sqrt{۴-x}-۲}$ برابر است با:

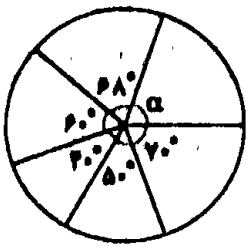
۱) -۱۲ ۲) ۱۲ ۳) ۴ ۴) -۳

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱- افراد یک جامعه به ۶ گروه تقسیم شده‌اند که نمودار دایره‌ای آن‌ها با زاویه مرکزی برحسب درجه رسم شده است. افراد در گروه ۵ با زاویه α، شامل چند درصد این جامعه هستند؟



۱) ۱۸
۲) ۲۰
۳) ۲۴
۴) ۲۵

۱۲- جدول زیر مقادیر انحراف از میانگین یک سری داده‌های آماری دسته‌بندی شده را نشان می‌دهد. اگر جمع فراوانی‌های دسته اول تا دسته پنجم برابر ۲۰ باشند، مقدار $a+b$ کدام است؟

انحراف از میانگین	-۶	-۴	-۲	۰	۲	۴	۶
فراوانی مطلق	۳	۵	۴	a	۳	b	۲

۱) ۱۰
۲) ۱۱
۳) ۱۲
۴) ۱۳

۱۳- میانهٔ داده‌های ۱۰ ، ۹ ، ۴ ، ۱ ، ۵ ، ۴ ، ۱۲ ، ۱۰ ، ۹ برابر k می‌باشد. اگر یک داده دیگر به آن‌ها اضافه کنیم، میانه $k-1$ می‌شود. آن داده کدام است؟

۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

۱۴- اگرسطح زیر نمودار بافت‌نگاشت داده‌های دسته‌بندی شدهٔ زیر، برابر ۴۰ و فراوانی دسته آخر دو برابر فراوانی دسته سوم باشد، میانگین داده‌ها کدام است؟

حدود دسته	[۴ ، ۶)	[۶ ، ۸)	[۸ ، ۱۰)	[۱۰ ، ۱۲]
فراوانی	۲	۶	x	y

۱) ۷/۹
۲) ۸/۲
۳) ۸/۵
۴) ۸/۸

۱۵- در داده‌های آماری مرتب شده $۲x+۲ , ۳x+۲ , ۴x+۲ , ۵x+۲ , ۶x+۲ , ۷x+۲$ میانگین داده‌ها، برابر میانه داده‌ها است. واریانس داده‌ها کدام است؟

۱) ۴/۲
۲) ۴/۴
۳) ۴/۶
۴) ۴/۸

۱۶- اگر میانگین تعدادی داده برابر ۴ و انحراف‌معیار داده‌ها برابر $\frac{۲}{۳}$ باشد، چنان‌چه داده‌ها را ۶ برابر کنیم و سپس به داده‌های جدید ۱ واحد اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

۱) ۰/۱۶
۲) ۰/۱۸
۳) ۰/۲۱
۴) ۰/۲۵

۱۷- اگر ضریب تغییرات داده‌های زیر ۰/۵ باشد، مقدار k کدام است؟

نماینده دسته	۲	۴	۶	۸
فراوانی	۲	۳	k	۷

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

۱۸- واریانس ۱۲ داده آماری صفر است. اگر داده‌های ۱۳ ، ۱۷ و ۱۸ به آن‌ها اضافه شود، میانگین تغییر نمی‌کند. واریانس ۱۵ دادهٔ حاصل کدام است؟

۱) $\frac{۱۳}{۱۵}$
۲) $\frac{۱۴}{۱۵}$
۳) ۱
۴) $\frac{۱۶}{۱۵}$

۱۹- در یک جمع ۶ نفره، دامنه تغییرات و میانگین سن افراد به ترتیب ۱۱ و ۹/۵ است. اگر ۳ نفر کوچک‌تر این جمع، هم سن باشند و سن نفرات بزرگ‌تر ۳ عدد زوج متوالی باشد، بزرگ‌ترین فرد این جمع چند سال دارد؟

۱) ۱۶
۲) ۱۵
۳) ۱۸
۴) ۱۷

۲۰- ۳۵ داده با مجموع ۵۰۹ داریم. میانگین داده‌های آماری داخل و روی جعبه در نمودار جعبه‌ای برابر ۱۵ است. میانگین داده‌های واقع در دنباله‌های سمت راست و سمت چپ جعبه، کدام است؟

۱) ۱۳
۲) ۱۴
۳) ۱۵
۴) ۱۶

محل انجام محاسبات

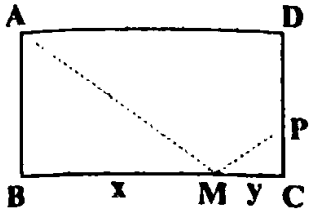
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۱- از بین مثلث‌هایی که در ضلع $BC=8$ مشترک و مساحت هر کدام از آن‌ها برابر ۲۴ واحد مربع است، کم‌ترین مقدار محیط کدام است؟

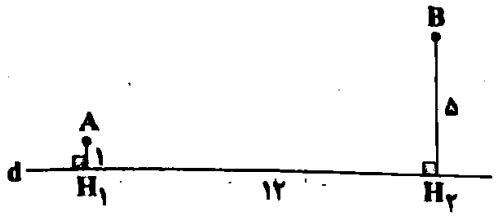
۱) $\sqrt{208}$ ۲) $4(\sqrt{13}+2)$ ۳) $2\sqrt{13}$ ۴) $4\sqrt{13}+2$

۲۲- در مستطیل ABCD از نقطهٔ A به نقطه‌ای روی BC و از آن‌جا به نقطه P روی DC می‌رویم، به‌طوری‌که $DC=3PC$. اگر مسیر پیموده شده کوتاه‌ترین مسیر ممکن باشد، مقدار $\frac{y}{x}$ کدام است؟



۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{1}{6}$

۲۳- در شکل مقابل می‌خواهیم در یک مسیر از نقطهٔ A به خط d برویم، سپس ۴ واحد روی خط d حرکت کنیم و بعد به نقطهٔ B برسیم. طول کوتاه‌ترین مسیر کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۳
۳) ۱۴
۴) ۱۵

۲۴- فرض کنید مثلث ABC قائم‌الزاویه و نقطهٔ P و Q روی وتر BC واقع باشند، بطوری‌که $BP=PQ=QC$ اگر $AP=3$ و $AQ=4$ باشد، آن‌گاه طول BC کدام است؟

۱) $3\sqrt{5}$ ۲) $5\sqrt{3}$ ۳) $4\sqrt{5}$ ۴) ۷

۲۵- در مثلث ABC اگر میانه AD عمود بر AC و $b=5$ و $c=11$ باشد، آن‌گاه مقدار a کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۲ ۳) ۱۴ ۴) $\sqrt{221}$

۲۶- اگر قطرهای متوازی‌الاضلاع با یک دیگر زاویهٔ 45° و اضلاع a و b $(a>b)$ زاویه 30° بسازند، آن‌گاه مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ ۳) $\frac{3+\sqrt{5}}{4}$ ۴) $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$

۲۷- اگر ABC مثلث متساوی‌الاضلاع و KLMN مستطیل باشد، به طوری‌که رأس‌های K و L روی ضلع BC و M روی ضلع AC و N روی ضلع AB واقع باشد و $\frac{AN}{NB}=2$ و مساحت مثلث BKN برابر ۶ باشد آن‌گاه مساحت مثلث ABC کدام است؟

۱) ۵۴ ۲) ۱۰۸ ۳) ۴۸ ۴) ۷۲

۲۸- در مثلث ABC، اگر شعاع دایره محیطی مثلث برابر ۳ و شعاع دایره محاطی مثلث برابر ۱/۵ واحد باشد، مقدار $a\cot^2\hat{A}+b^2\cot^2\hat{B}+c^2\cot^2\hat{C}$ کدام است؟

۱) $13\sqrt{3}$ ۲) $11\sqrt{6}$ ۳) ۱ ۴) $12\sqrt{2}$

۲۹- طول میانه‌های مثلث ABC برابر با ۵، ۶ و $\sqrt{62}$ است. حاصل $a^2+b^2+c^2$ کدام است؟

۱) ۱۶۴ ۲) ۱۲۱ ۳) ۸۲ ۴) ۱۲۳

۳۰- در مثلث ABC اگر $AB=7$ و $AC=13$ و نقطهٔ D روی ضلع BC چنان واقع باشد که $DC=7$ و $DB=5$ آن‌گاه طول پاره‌خط AD کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۶۴ ۳) ۸ ۴) ۱۴۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

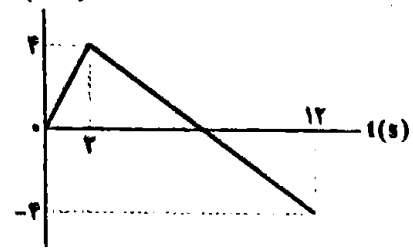
www.konkur.in

فیزیک

۳۱- یک پیچهٔ رسانا با ۱۰۰ حلقه در یک میدان مغناطیسی یکنواخت طوری حرکت می‌کند که در مدت‌زمان ۰/۰۱s، شار مغناطیسی عبوری از پیچه از 6×10^{-4} Wb به 4×10^{-4} Wb می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچه 2Ω باشد، جریان القایی متوسط در پیچه چند آمپر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۲

۳۲- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقهٔ رسانا نسبت به زمان، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی $t=2s$ تا $t=10s$ اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

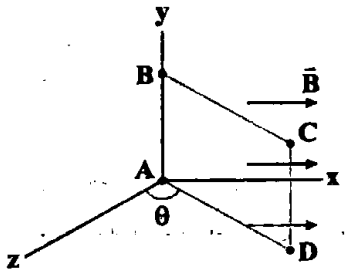


۱) ۰/۸
۲) ۰/۶
۳) ۸
۴) ۶

۳۳- وقتی یک جسم در میدان مغناطیسی خارجی قرار می‌گیرد، دوقطبی‌های مغناطیسی ..... میدان مغناطیسی خارجی القا می‌شود که این پدیده در ..... اتفاق می‌افتد.

۱) هم‌جهت ـ در مواد دیامغناطیسی فقط
۲) هم‌جهت ـ در تمام مواد پارامغناطیسی، دیامغناطیسی و فرومغناطیسی
۳) خلاف جهت ـ در مواد دیامغناطیسی فقط
۴) خلاف جهت ـ در تمام مواد پارامغناطیسی، دیامغناطیسی و فرومغناطیسی

۳۴- قاب رسانای مستطیل‌شکل ABCD در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که موازی محور xها است، قرار دارد و می‌تواند حول ضلع AB که منطبق بر محور y است، دوران کند. θ چند درجه باشد تا شار مغناطیسی عبوری از قاب نصف بیشینهٔ شاری باشد که می‌تواند از قاب عبور کند؟



۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) صفر
۴) ۶۰

۳۵- از سیم روکش‌داری به قطر ۴mm سیملوله‌ای آرمانی ساخته‌ایم. از سیملوله جریان چند آمپر عبور دهیم، تا بزرگی میدان مغناطیسی روی محور آن 8π گاوس شود؟ ($\mu_0=4\pi\times10^{-7}$)

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۲

۳۶- کدام گزینه نادرست است؟

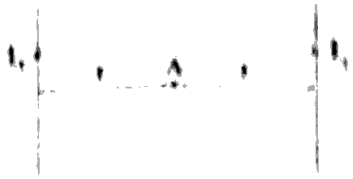
۱) مواد پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی ضعیفی پیدا می‌کنند.
۲) مواد فرومغناطیسی دارای حوزه‌های مغناطیسی هستند.
۳) نیکل جزء مواد پارامغناطیسی است.
۴) نقره جزء مواد دیامغناطیسی است.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۷- در شکل زیر $I_1 > I_2$ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟



الف) دو سیم یکدیگر را جذب می‌کنند.

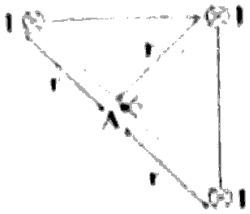
ب) برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از هر یک از دو سیم در نقطهٔ A، برون‌سو است.

پ) برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از هر یک از دو سیم در نقطهٔ A، درون‌سو است.

ت) نیرویی که سیم حامل جریان I_1 به سیم حامل جریان I_2 وارد می‌کند، به سمت راست است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۸- مطابق شکل زیر، سه سیم راست حامل جریان‌های هم‌اندازه، هم‌جهت و در صفحه قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان I در فاصلهٔ a از آن برابر B باشد، جهت و بزرگی برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از سه سیم در نقطهٔ A در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



۱) صفر

۲) B، ←

۳) $B\sqrt{2}$، ←

۴) $2B$، ←

۴۹- میدان مغناطیسی عمود بر پیچه‌ای با معادلهٔ $B = (4\pi \times 10^{-3})\times 10^{-3}$ در SI تغییر می‌کند. اگر سطح مقطع این پیچه برابر $100cm^2$، مقاومت الکتریکی آن برابر 10Ω و تعداد حلقه‌های آن برابر ۲۰۰ باشد، در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$، بزرگی جریان القایی متوسط در پیچه چند میلی‌آمپر است؟

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۸ ۴) ۴

۵۰- در شکل زیر، دو سیم موازی و بلند با طول یکسان در یک صفحه قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان I_1 در محل سیم حامل جریان I_2 برابر با $2\times10^{-4}T$ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان I_2 در محل سیم حامل جریان I_1 چند میلی‌تسلا است؟

۱) ۱۶

۲) ۲۵

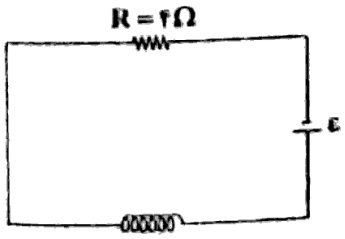
۳) ۰/۱۶

۴) ۰/۲۵

۵۱- از دو سیم بلند، جریان‌های I_1 و I_2 که $I_2 = 2I_1$ است، می‌گذرد. اگر بزرگی نیرویی که سیم حامل جریان I_1 به سیم حامل جریان I_2 وارد می‌کند، برابر F باشد، بزرگی نیرویی که سیم حامل جریان I_2 به سیم حامل جریان I_1 وارد می‌کند، چند برابر F است؟

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

۵۲- در شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R برابر ۱۶W است. اگر سیملوله آرمانی بوده و در هر متر خود، ۵۰ دور حلقه داشته باشد، بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\frac{T.m}{A})$



۱) $4\pi \times 10^{-5}$

۲) $4\pi \times 10^{-4}$

۳) $2\pi \times 10^{-5}$

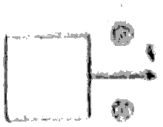
۴) $2\pi \times 10^{-4}$

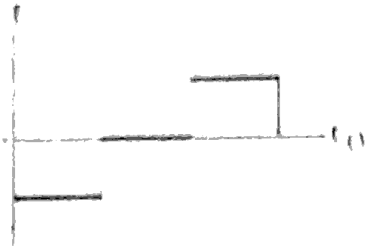
محل انجام محاسبات

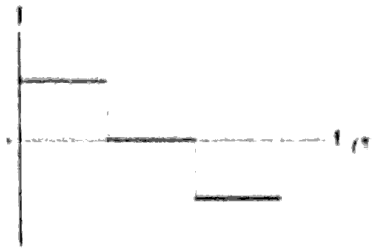
Telegram: @konkur_in

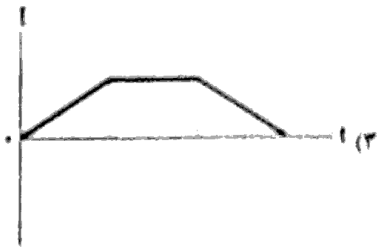
www.konkur.in

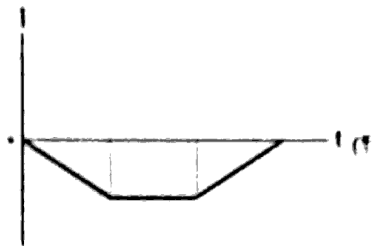
۴۳- مطابق شکل مقابل، در لحظه $t=0$ قاب با سرعت ثابت شروع به وارد شدن به میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ می‌کند. کدام نمودار می‌تواند نمودار جریان القایی در قاب بر حسب زمان را به درستی نشان دهد؟



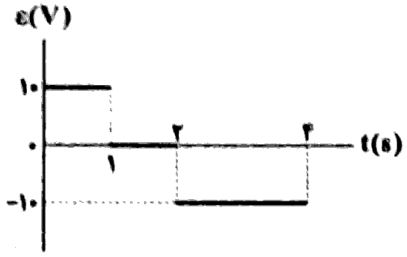
۱) 

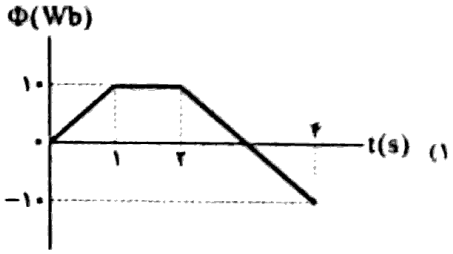
۲) 

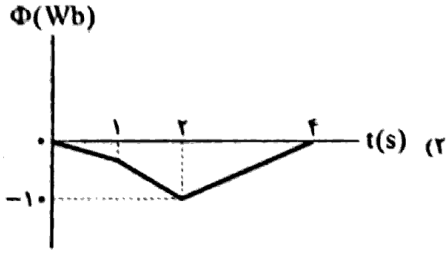
۳) 

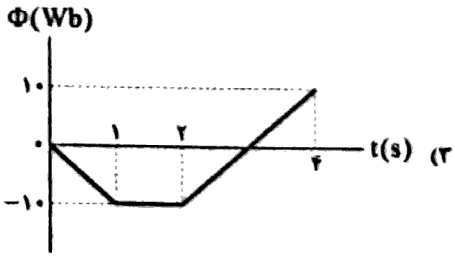
۴) 

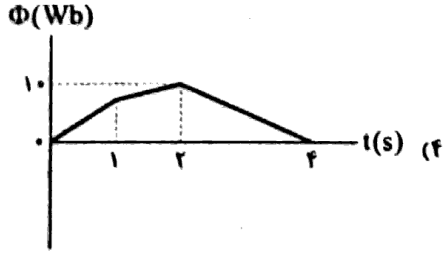
۴۴- نمودار نیروی محرکهٔ القاشده در یک حلقهٔ رسانا به مساحت $1m^2$ برحسب زمان، مطابق شکل مقابل است. نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه برحسب زمان در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($\Phi_0 = 0$)



۱) 

۲) 

۳) 

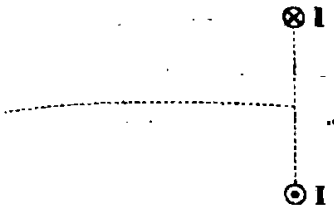
۴) 

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

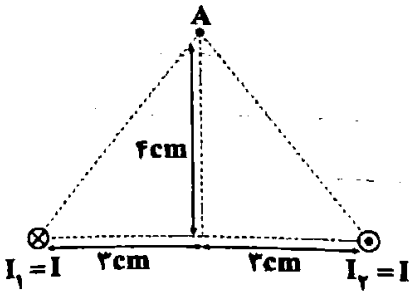
www.konkur.in

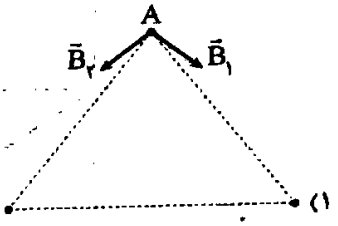
۴۵- در شکل مقابل، اگر روی عمودمنصف خط واصل دو سیم که هر دو حامل جریان I هستند، از فاصلهٔ دور تا وسط دو سیم حرکت کنیم، اندازهٔ برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم چگونه تغییر می‌کند؟

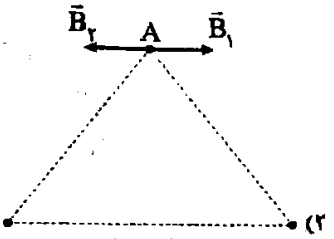


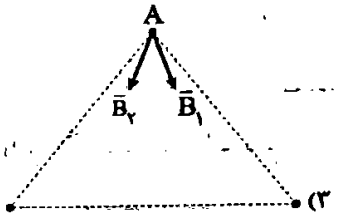
۱) همواره کاهش می‌یابد.
۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۴) همواره افزایش می‌یابد.

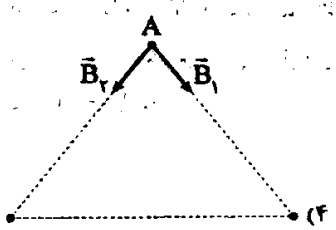
۴۶- مطابق شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان I عمود بر صفحه قرار دارند. شکل بردار میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطهٔ A در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)



۱)


۲)


۳)


۴)


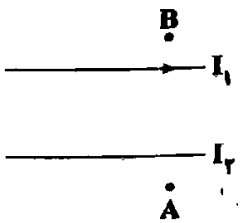
۴۷- معادلهٔ شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای رسانا شامل ۱۰ حلقه در SI به صورت $\Phi = t^2 + 8t - 4$ است. نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این پیچه در ثانیهٔ دوم چند برابر نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این پیچه در ثانیهٔ اول است؟

۱) $\frac{11}{9}$ ۲) ۱۱ ۳) $\frac{9}{11}$ ۴) ۹

۴۸- ولت در ثانیه معادل کدام گزینه است؟

۱) وبر ۲) وات ۳) تسلا ۴) ژول

۴۹- مطابق شکل مقابل، دو سیم موازی حامل جریان در یک صفحه قرار دارند. اگر برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطهٔ A صفر باشد، جهت بردار برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطهٔ B در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۱) ↑ ۲) ⊗
۳) ↓ ۴) ⊙

۵۰- پیچه‌ای مسطح شامل 10^4 دور با مقاومت الکتریکی ۵۰Ω داریم. شار مغناطیسی عبوری از این پیچه در ابتدا ۳۵ میلی‌وبر است. اگر در اثر تغییرات شار مغناطیسی عبوری از این پیچه، جریانی در سیم القا شود که در اثر این جریان $6/25 \times 10^{18}$ الکترون از هر مقطع سیم در مدت‌زمان ۰/۰۷۵ عبور کند، شار مغناطیسی عبوری از این پیچه به چند میلی‌وبر خواهد رسید؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}$ C)

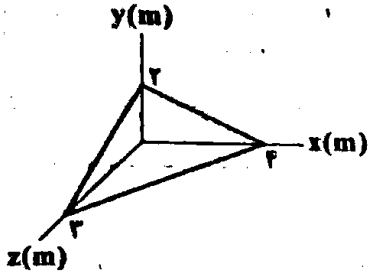
۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۲۵ ۴) ۴۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۱- در شکل زیر، قاب رسانای مثلثی‌شکل ABC در میدان $\vec{B}=۴\vec{j}$ (برحسب تسلا) قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این قاب چند وبر است؟



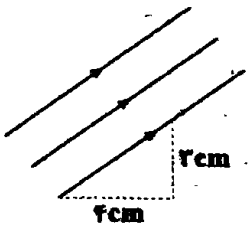
۱) ۱۲

۲) ۲۴

۳) ۴۸

۴) ۹۶

۵۲- جسمی به چگالی $۲۴۰\frac{kg}{m^۳}$ و جرم ۲/۷kg را ذوب کرده و به صورت سیم مفتولی به قطر ۱۰cm در می‌آوریم.



اگر سیم را به صورت حلقه‌ای در آورده و آن را عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ در شکل زیر به بزرگی ۳۰۰G قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از این حلقه چند میلی‌وبر می‌باشد؟ ($\pi=۳$ و از کاهش جرم در طی ذوب چشم‌پوشی کنید.)

۱) $۳/۳۷۵\times۱۰^{-۳}$

۲) ۳/۳۷۵

۳) $۵/۶۲۵\times۱۰^{-۳}$

۴) ۵/۶۲۵

۵۳- پیچهٔ مسطحی با مقاومت ۵Ω را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که در حال چرخش است، قرار می‌دهیم. رابطهٔ تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه و نیروی محرکهٔ القایی در پیچه در SI به صورت $\Phi=۰/۰۸\cos\theta$ و $\varepsilon=۴\sin\theta$ است. در لحظه‌ای که شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر ۰/۰۴Wb است، بزرگی جریان القایی در آن چند آمپر است؟

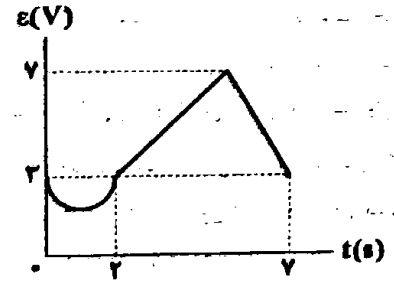
۱) $۰/۴\sqrt{۳}$

۲) ۰/۴

۳) $\sqrt{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۵۴- نمودار نیروی محرکهٔ القایی در یک سیملوله دارای ۷ حلقه برحسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر جریان القایی متوسط در این حلقه در بازهٔ زمانی $t=۰$ تا $t=۷s$ برابر با ۲A باشد، مقاومت الکتریکی سیملوله چند اهم است؟ ($\pi=۳$)



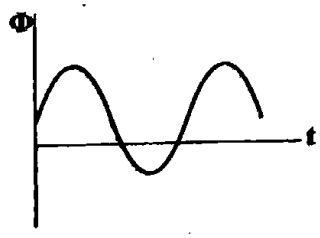
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۵۵- نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد برحسب زمان مطابق شکل زیر است. چند مرتبه نیروی محرکهٔ القایی متوسط در این حلقه برابر صفر می‌شود؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) بی‌شمار

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شیمی

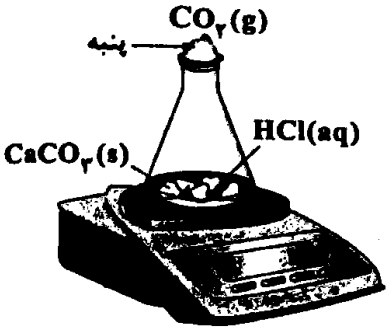
۵۶- در واکنش سوختن کامل بنزوئیک اسید، پس از گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش، تفاوت جرم فراورده‌ها برابر با ۱۰/۱۶g گزارش شده است. سرعت متوسط مصرف اسید در این مدت چند مول بر ثانیه بوده است؟ $(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) $2/66 \times 10^{-4}$ ۲) $2/66 \times 10^{-3}$ ۳) $1/33 \times 10^{-4}$ ۴) $1/33 \times 10^{-3}$

۵۷- داده‌های جدول زیر مربوط به واکنش میان کلسیم کربنات و محلول هیدروکلریک اسید است. سرعت متوسط مصرف اسید در مدت‌زمان انجام واکنش چند مول بر دقیقه بوده است؟ $(C=12, O=16, H=1, Ca=40, Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۵	۶۴/۵۰	۶۴/۵۰
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	.....	.....	.....	.....

۱) ۰/۰۸
۲) ۰/۰۴
۳) ۰/۰۲
۴) ۰/۱۶



۵۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

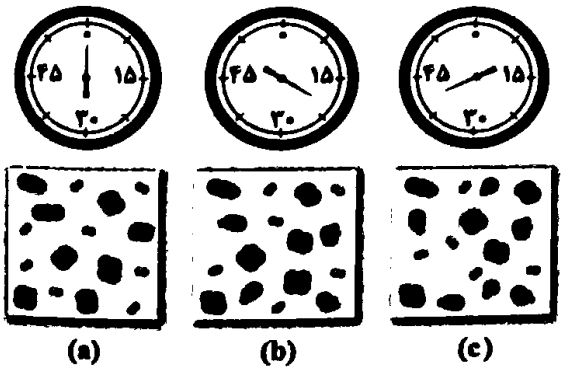
۱) شیب نمودار مول ـ زمان برای هر کدام از اجزای یک واکنش، متناسب با ضریب استوکیومتری آن است.

۲) یکی از آلاینده‌هایی که باعث تولید باران اسیدی می‌شود، گاز گوگرد تری‌اکسید است.

۳) سرعت متوسط مصرف یا تولید اجزای یک واکنش گازی را می‌توان با اندازه‌گیری کمیتی مانند فشار تعیین کرد.

۴) در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها کاهش و سرعت تولید فراورده‌ها افزایش می‌یابد.

۵۹- شکل زیر واکنش میان گاز هیدروژن و بخار یُد را نشان می‌دهد.



سرعت متوسط تولید فراورده در ۲۰ دقیقه آغازین و سرعت متوسط واکنش در ۲۰ دقیقه دوم به ترتیب چند $mol.L^{-1}.h^{-1}$ است؟ (هر ذره هم‌ارز با ۰/۲ مول از ماده بوده و سامانه واکنش پنج لیتری است.)

۱) ۰/۱۲ , ۰/۲۴
۲) ۰/۲۴ , ۰/۴۸
۳) ۰/۰۶ , ۰/۲۴
۴) ۰/۱۲ , ۰/۴۸

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط لیکوپن و کلسترول درست است؟

- شمار عنصرهای سازندهٔ کلسترول بیشتر از لیکوپن است.
- شمار اتم‌های مولکول لیکوپن بیشتر از مولکول کلسترول است.
- در هر دو ترکیب پیوند دوگانهٔ کربن ـ کربن وجود دارد.
- در ساختار هر دو ترکیب، حلقه کربنی وجود دارد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۱- اگر در واکنش مالتوز با آب، در دقیقه‌های اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۳/۲، ۲/۵، ۱/۷ و ۱/۶ گرم فراورده تولید شود، سرعت متوسط مصرف مالتوز در چهار دقیقه آغازین واکنش چند مول بر ساعت بوده است؟ (منظورم از جرم فراورده، جرم حل‌شوندهٔ موجود در فراوردهٔ محلول است.) $(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

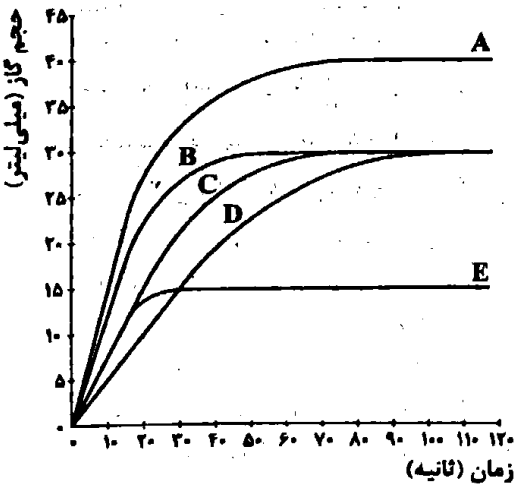
۱) ۰/۲۶۶ ۲) ۰/۱۳۳ ۳) ۰/۳۷۵ ۴) ۰/۷۵۰

۶۲- ستون سمت راست در جدول زیر چهار الگو برای کاهش ردپای غذا را نشان می‌دهد. بیان‌های a ، b و c از اصل شیمی سبز در ستون سمت چپ به ترتیب با کدام الگوها هم‌خوانی بیشتری دارد؟

الگوی کاهش ردپای غذا	بیانی از اصل شیمی سبز
خرید به اندازهٔ نیاز(۱)	کاهش مصرف انرژی(a)
کاهش مصرف گوشت و لبنیات(۲)	طراحی مواد و فراورده‌های شیمیایی سالم‌تر(b)
استفاده از غذاهای بومی و فصلی(۳)	کاهش تولید زباله و پسماند(c)
کاهش مصرف غذاهای فراوری‌شده(۴)	کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط‌زیست(d)

۱) ۱، ۳، ۲ ۲) ۱، ۲، ۳ ۳) ۱، ۴، ۲ ۴) ۱، ۴، ۳

۶۳- در نمودار زیر، منحنی C مربوط به واکنش ۰/۵ گرم نوار منیزیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید در دمای اتاق است. کدام منحنی مربوط به واکنشی است که در آن ۰/۵ گرم پودر منیزیم به جای نوار منیزیم استفاده شده است (بقیه شرایط واکنش تغییر نکرده است) و کدام منحنی مربوط به واکنش ۰/۵ گرم نوار منیزیم با مقدار کافی هیدروکلریک اسید در دمای $5^{\circ}C$ است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



۱) E , B
۲) D , B
۳) D , A
۴) E , A

۶۴- با توجه به نمودار سؤال قبل، سرعت واکنش در آزمایش C، به تقریب، چند برابر سرعت واکنش در آزمایش D است؟

۱) ۱/۲ ۲) ۱/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۸

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۵- اگر در واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{۵۲}H_{۱۰۰}O_۶$) مقدار این ترکیب آلی در ۴ دقیقه آغاز واکنش از ۲۹۳/۸ گرم به ۲۹۱/۴ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف اکسیژن در این مدت چند مول بر دقیقه بوده است؟ ($C=۱۲, H=۱, O=۱۶ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۳/۰۱۲۵ ۲) ۰/۸۸۷۵ ۳) ۲/۰۳۷۵ ۴) ۱/۰۱۸۷۵

۶۶- در سیانوژن ..... اسفیرون، شمار اتم‌های کربن و هیدروژن با هم برابر .....

۱) همانند ـ است ۲) همانند ـ نیست ۳) برخلاف ـ است ۴) برخلاف ـ نیست

۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پنبه و الیاف پنبه‌ای درست است؟

- حدود یک چهارم از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
- از پنبه در تولید روبهٔ مبل، پرده، لوبر ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود.
- الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یک‌دیگر ساخته می‌شود.
- میزان تولید الیاف پنبه‌ای (نخی) در جهان در مقایسه با الیاف پشمی و پلی‌استری به ترتیب بیشتر و کم‌تر بوده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الیاف پس از فرایند ریسندگی به پارچهٔ خام تبدیل می‌شود.
- با استفاده از واکنش بسپارش می‌توان نایلون تهیه کرد.
- مولکول‌های سازندهٔ نشاسته گندم، سلولز نام دارد.
- مقدار کمی از فراورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استرها و سایر الیاف ساختگی به کار می‌روند.

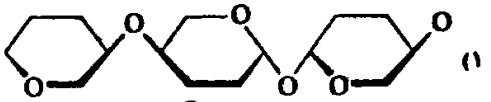
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

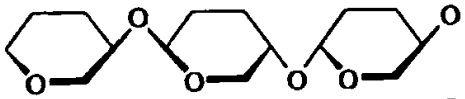
۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اتن و پلی‌اتن درست است؟

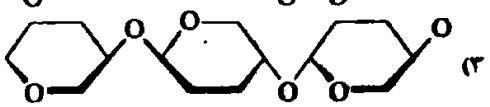
- اتن یک هیدروکربن سیرنشده، در حالی که پلی‌اتن یک هیدروکربن سیرشده است.
- هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد بی‌رنگی به دست می‌آید که پلی‌اتن نام دارد.
- جرم مولی پلی‌اتن حداکثر به ده هزار گرم بر مول می‌رسد.
- پلی‌اتن یکی از مهم‌ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون‌ها تن از آن در پالایشگاه‌ها تولید شده و برای ساخت وسایل گوناگون استفاده می‌شود.

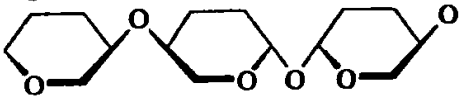
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰- کدام‌یک از شکل‌های زیر قسمتی از الیاف سلولز را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۷۱- چه تعداد از مواد زیر جزو درشت مولکول‌ها طبقه‌بندی می‌شوند؟

- نایلون
- انسولین
- نفتالن
- پشم
- تفلون
- گلوکز
- نشاستهٔ گندم
- ابریشم

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۸

۷۲- چه تعداد از ترکیب‌های زیر می‌توانند در واکنش پلیمری شدن (بسپارش) شرکت کنند؟

- $CH_۲CHCOOH$
- $CH_۲CH_۲CN$
- $CH_۲CH_۲Cl$
- $(CH_۳)CHCHC_۶H_۵$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۳- نسبت درصد جرمی اتم‌های کربن در تفلون به درصد جرمی اتم‌های کربن در پلی‌پروپن کدام است؟ ($C=۱۲, H=۱, F=۱۹ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۰/۱۹ ۲) ۰/۲۸ ۳) ۰/۳۲ ۴) ۰/۳۹

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۴- هر کدام از موارد زیر از یک نوع پلیمر تهیه شده‌اند. در ساختار چه تعداد از آن‌ها، اتم(های) هالوژن وجود دارد؟

• کیسهٔ خون • پتوی مسافرتی • ظروف یک‌بار مصرف غذا

• نوارچسب آب‌بندی • درب بطری نوشابه

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با تفلون درست است؟

• پلانکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعه انواع پلیمرها، تفلون را کشف کردند.

• نام دیگر تفلون، پلی‌فلوئورو اتن است.

• تفلون نقطهٔ ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است.

• تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.

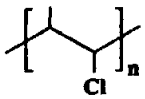
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پلی‌وینیل کلرید درست است؟

• مونومر آن، وینیل کلرید یا کلرواتن نام دارد.

• اگر در ساختار آن، اتم‌های کلر را با حلقهٔ بنزن جایگزین کنیم، پلیمر جدید برای ساخت سرنگ به کار می‌رود.

• ساختار مقابل را می‌توان به این پلیمر نسبت داد:



• یکی از کاربردهای آن ساخت اسباب‌بازی lego است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در ارتباط با پلیمرهای سازندهٔ کیسهٔ پلاستیکی و دبهٔ آب یکسان است؟

• نوع مونومرهای سازنده

• درصد جرمی کربن

• چگالی

• قدرت نیروهای بین مولکولی

• شرایط واکنش پلیمری شدن

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پلی‌اتن درست است؟

• ورقه‌های نازک پلی‌اتن را در دستگاهی با عمل دمیدن هوای داغ به پلی‌اتن مذاب تبدیل می‌کنند.

• پلی‌اتن سبک برخلاف پلی‌اتن سنگین، شفاف است.

• پلی‌اتن سبک و سنگین به ترتیب به پلی‌اتن بدون شاخه و شاخه‌دار معروف‌اند.

• اگر مولکول‌های اتن در شرایط معین پشت سر هم به یک‌دیگر متصل شده و زنجیرهای بلند و بدون شاخه ایجاد کنند، از پلیمر تولید شده برای ساخت بطری شیر می‌توان استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- اگر بر اثر سوختن کامل ۰/۰۵ مول پلی‌استیرن، ۶۳/۶ کیلوگرم فراورده تولید شود، شمار واحدهای تکرارشونده در این پلیمر به کدام‌یک از اعداد زیر نزدیک‌تر است؟ $(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۰۰۰ ۲) ۵۰۰۰ ۳) ۷۰۰۰ ۴) ۹۰۰۰

۸۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

۲) روغن زیتون از سه عنصر تشکیل شده است.

۳) مونومر سازنده تفلون در دما و فشار اتاق، گازی‌شکل است.

۴) در حدود $\frac{1}{4}$ الیاف تولید شده در جهان، طبیعی بوده و بقیه ساختگی هستند.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۳۱

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ردیف					
۱	ریاضیات	حسابان ۱	۱۰	۱	۱۰	۴۵ دقیقه
		آمار و احتمال	۱۰	۱۱	۲۰	
		هندسه ۲	۱۰	۲۱	۳۰	
۲		فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۰ دقیقه
۳		شیمی	۲۵	۵۶	۸۰	۲۵ دقیقه

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱

$$\lim_{x\to 0}\frac{g(x)}{\sqrt{۲-x}-۲}=\lim_{x\to 0}\frac{g(x)(\sqrt{۲-x}+۲)}{۲-x-۴}$$
$$=\lim_{x\to 0}\frac{g(x)}{x}\times\frac{\sqrt{۲-x}+۲}{-۱}=۲(-۲)=-۱۲$$

۲ مجموع زوایای دایره ۳۶۰° است.

$$\alpha+۲۸+۴۰+۴۰+۵۰+۷۰=۳۶۰\Rightarrow\alpha=۷۲$$
$$\alpha=\frac{f}{n}\times۳۶۰\Rightarrow ۷۲=\frac{f}{n}\times۳۶۰\Rightarrow\frac{f}{n}=\frac{۱}{۵}$$
$$\alpha\text{ درصد افراد در گروه}=\frac{f}{n}\times۱۰۰=\frac{۱}{۵}\times۱۰۰=٪۲۰$$

۳ نکته: مجموع انحراف از میانگین کل داده‌های آماری برابر صفر است.

$$-۶(۳)-۴(۵)-۲(۴)+۰(۸)+۲(۳)+۴(b)+۶(۲)=۰$$
$$\Rightarrow -۱۸-۲۰-۸+۰+۶+۴b+۱۲=۰\Rightarrow ۴b=۲۸\Rightarrow b=۷$$

فراوانی تجمعی دسته پنجم یعنی مجموع فراوانی‌های مطلق پنج دستهٔ اول که برابر ۲۰ است.

$$۲+۵+۴+a+۳=۲۰\Rightarrow a=۵$$
$$a+b=۵+۷=۱۲$$

۴ داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$۱,۴,۴,۵,۹,۹,۱۰,۱۰,۱۲$$

داده وسط ۹ است و چنانچه داده دیگری اضافه کنیم، تعداد داده‌ها زوج می‌شود. اگر آن عدد a باشد:

$$k=۹$$
$$\frac{a+۹}{۲}=k-۱\Rightarrow a+۹=۱۶\Rightarrow a=۷$$

۵

طول دسته × مجموع فراوانی‌ها = سطح زیر نمودار بافت نگاشت

$$\Rightarrow ۴۰=(۲+۶+x+y)\times۲\Rightarrow x+y=۱۲$$
$$\xrightarrow{y=۲x} ۳x=۱۲\Rightarrow x=۴,\ y=۸$$

نماینده هر دسته به صورت $[a,b)$ برابر $\frac{a+b}{۲}$ است.

نماینده دسته	۵	۷	۹	۱۱
فراوانی	۲	۶	۴	۸

$$\text{جمع فراوانی‌ها}=n=۲+۴+۶+۸=۲۰$$
$$\bar{x}=\frac{\sum f_i x_i}{n}=\frac{۵\times۲+۶\times۷+۹\times۴+۱۱\times۸}{۲۰}=\frac{۱۷۶}{۲۰}=۸/۸$$

۶

میانه داده‌ها $=۴x+۴$

$$\bar{x}=\frac{۵x-۱+۴x+۲+۶x-۱+۴x+۴+۵x+۲+۶x+۲+۷x+۲}{۷}$$
$$=\frac{۳۷x+۱۰}{۷}$$
$$۴x+۴=\frac{۳۷x+۱۰}{۷}\Rightarrow ۲۸x+۲۸=۳۷x+۱۰\Rightarrow ۱۸=۹x\Rightarrow x=۲$$

$\bar{x}=۱۲$ است و $۹,۱۰,۱۱,۱۲,۱۲,۱۴,۱۶$ در نتیجه داده‌ها به صورت

$$\sigma^۲=\frac{\sum(\bar{x}-x_i)^۲}{n}\Rightarrow\sigma^۲=\frac{(۱۲-۹)^۲+(۱۲-۱۰)^۲+(۱۲-۱۱)^۲}{۷}$$
$$+\frac{۲(۱۲-۱۲)^۲+(۱۲-۱۴)^۲+(۱۲-۱۶)^۲}{۷}$$
$$\Rightarrow\sigma^۲=\frac{۹+۴+۱+۰+۴+۱۶}{۷}=\frac{۳۴}{۷}\Rightarrow\sigma^۲\simeq۴/۸$$

۷

$$\frac{\sin۵۲^\circ\cos۱۹^\circ-\cos۵۲^\circ\sin۱۹^\circ}{\sin۱۹^\circ\cos۱۹^\circ}=\frac{\sin(۵۲^\circ-۱۹^\circ)}{\frac{۱}{۲}\sin۳۸^\circ}=۲$$

۸

$$\tan(۷\alpha+۵\beta+۲\gamma)=\tan(۶\alpha+۶\beta+۲\gamma-\alpha-\beta)$$
$$=\tan(۲\pi-(\alpha+\beta))=-\tan(\alpha+\beta)$$
$$=-\frac{\tan\alpha+\tan\beta}{۱-\tan\alpha\tan\beta}=-\frac{۲+۲}{۱-۲\times۲}=۱$$

۹

$$\sin x\cos\frac{\pi}{۶}-\cos x\sin\frac{\pi}{۶}=۲(\sin x\cos\frac{\pi}{۳}+\cos x\sin\frac{\pi}{۶})$$
$$\Rightarrow\sin x-\cos x=۲\sin x+۲\cos x\Rightarrow\sin x=-۳\cos x$$
$$\Rightarrow\tan x=-۳\Rightarrow\cot x=-\frac{۱}{۳}$$

۱۰

$$\cos C=\frac{۴}{۵}\Rightarrow\sin C=\frac{۳}{۵},\ \cos B=\frac{۵}{۱۳}\Rightarrow\sin B=\frac{۱۲}{۱۳}$$
$$A+B+C=\pi\Rightarrow A=\pi-(B+C)\Rightarrow\sin A=\sin(\pi-(B+C))$$
$$\Rightarrow\sin A=\sin(B+C)\Rightarrow\sin A=\sin B\cos C+\cos B\sin C$$
$$\Rightarrow\sin A=\frac{۶۳}{۶۵}$$

۱۱

$$\tan(۲x+y)=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\cos(۲x+y)=\frac{۴}{۵},\ \sin(۲x+y)=\frac{۳}{۵}$$
$$\sin(x+y)=\frac{۱۲}{۱۳}\Rightarrow\cos(x+y)=\frac{۵}{۱۳}$$
$$\sin x=\sin((۲x+y)-(x+y))$$
$$=\sin(۲x+y)\cos(x+y)-\cos(۲x+y)\sin(x+y)$$
$$=\frac{۳}{۵}\times\frac{۵}{۱۳}-\frac{۴}{۵}\times\frac{۱۲}{۱۳}=-\frac{۳۳}{۶۵}$$

۱۲

$$۲a+۲=a-۱\Rightarrow a=-۳,\ -۳+۱=۳+b\Rightarrow b=-۵$$
$$\Rightarrow a\times b=۱۵$$

۱۳

$$f(x)=\frac{x^۲-۹}{x+۱}\times\frac{x+۴}{x-۳}\Rightarrow\lim_{x\to۳}f(x)=\lim_{x\to۳}\frac{(x-۳)(x+۳)(x+۴)}{(x+۱)(x-۳)}$$
$$\lim_{x\to۳}f(x)=\lim_{x\to۳}\frac{(x+۳)(x+۴)}{x+۱}=\frac{۶\times۷}{۴}=۱۰/۵$$

۱۴

$$\lim_{x\to۲}\frac{f(g(x))}{x-۲}=\lim_{x\to۲}\frac{f(\frac{x^۲-۲}{۲x})}{x-۲}=\lim_{x\to۲}\frac{۲(\frac{x^۲-۲}{۲x})-۱}{x-۲}$$
$$=\lim_{x\to۲}\frac{(x-۲)(x+۱)}{x(x-۲)}=\frac{۳}{۲}$$

۱۵

$$f(x)=a(x-۱)^۲\xrightarrow{(۰,۸)}۸=a\Rightarrow f(x)=۸(x-۱)^۲$$
$$g(x)=mx+h\ ;\ \frac{x}{۱}+\frac{g(x)}{-۲}=۱\Rightarrow g(x)=۲(x-۱)$$
$$\lim_{x\to۱}\frac{f(x)}{g^۲(x)}=\lim_{x\to۱}\frac{۸(x-۱)^۲}{۴(x-۱)^۲}=۲$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶ (۱)

$\overline{۶x+۱}=۶\bar{x}+۱=۶(۴)+۱=۲۵$

$\sigma_{۶x+۱}=۶\sigma=۶\times\frac{۲}{۳}=۴$

$CV=\frac{\sigma_{۶x+۱}}{۶x+۱}=\frac{۴}{۲۵}=۰/۱۶$

۱۷ (۳)

$\bar{x}=\frac{\sum f_i x_i}{n}\Rightarrow \bar{x}=\frac{۲\times۷+۴\times k+۶\times۳+۸\times۲}{۷+k+۳+۲}=\frac{۴۸+۴k}{۱۲+k}=۴$

$CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}\Rightarrow ۰/۵=\frac{\sigma}{۴}\Rightarrow\sigma=۲\Rightarrow\sigma^۲=۴$

$\sigma^۲=\frac{\sum f_i(x_i-\bar{x})^۲}{n}$

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

$\Rightarrow ۴=\frac{۲۸+۱۲+۳۲}{۱۲+k}\Rightarrow ۴۸+۴k=۷۲\Rightarrow ۴k=۲۴\Rightarrow k=۶$

۱۸ (۲) چون واریانس ۱۲ دادهٔ آماری برابر صفر است، پس همه داده‌ها با هم برابرند:

$\overbrace{a,a,\ldots,a}^{۱۲\text{تا}},۱۳,۱۷,۱۸$

$\bar{x}=\frac{۱۲a+۱۳+۱۷+۱۸}{۱۵}\Rightarrow a=\frac{۱۲a+۴۸}{۱۵}\Rightarrow ۱۵a=۱۲a+۴۸$

$\Rightarrow ۳a=۴۸\Rightarrow a=۱۶$

$\sigma^۲=\frac{\sum(\bar{x}-x_i)^۲}{n}$

$=\frac{۱۲(۱۶-۱۶)^۲+(۱۶-۱۳)^۲+(۱۶-۱۷)^۲+(۱۶-۱۸)^۲}{۱۵}$

$=\frac{۰+۹+۱+۴}{۱۵}=\frac{۱۴}{۱۵}$

۱۹ (۱) سن این افراد به صورت $a,a,a,۲b,۲b+۲,۲b+۴$ است.

$R=۱۱\Rightarrow ۲b+۴-a=۱۱\Rightarrow ۲b-a=۷$

$\bar{x}=۹/۵\Rightarrow\frac{a+a+a+۲b+۲b+۲+۲b+۴}{۶}=۹/۵$

$\Rightarrow ۳a+۶b+۶=۵۷\Rightarrow a+۲b=۱۷$

$\begin{cases}۲b-a=۷\\ ۲b+a=۱۷\end{cases}\Rightarrow ۴b=۲۴\Rightarrow b=۶$

سن نفر بزرگ‌تر $=۲b+۴=۲(۶)+۴=۱۶$

۲۰ (۲)

چارک اول داده ۹ام است
میانه داده ۱۸ام است $\Rightarrow$ تعداد داده‌ها $=۳۵$
چارک سوم داده ۲۷ام است

تعداد داده‌های خارج جمعه $=۲\times۸=۱۶$

تعداد داده‌های داخل و روی جمعه $=۳۵-۱۶=۱۹$

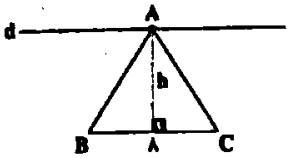
میانگین داده‌های داخل و روی جمعه $=\frac{\text{مجموع ۱۹ داده}}{۱۹}$

$\Rightarrow ۱۵=\frac{\text{مجموع ۱۹ داده}}{۱۹}\Rightarrow$ مجموع ۱۹ داده $=۲۸۵$

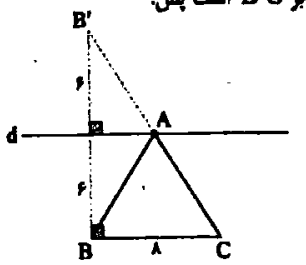
مجموع داده‌های خارج جمعه $=۵۰۹-۲۸۵=۲۲۴$

میانگین داده‌های خارج جمعه $=\frac{\text{مجموع داده‌های خارج جمعه}}{۱۶}=\frac{۲۲۴}{۱۶}=۱۴$

۲۱ (۲)



با توجه به شکل، رأس A روی خطی به موازات BC و به فاصلهٔ $h=\frac{۲S}{BC}=\frac{۲\times۲۴}{۸}=۶$ قرار دارد، یعنی رأس A روی خط d تغییر مکان می‌دهد. برای پیداکردن کم‌ترین محیط باید $AB+AC$ کم‌ترین مقدار شود، بنابراین باتوجه به شکل، بازتاب نقطهٔ B را نسبت به خط d به دست می‌آوریم. از B' به C وصل می‌کنیم، خط d را در نقطهٔ A قطع می‌کند. بنابراین $AB+AC$ کم‌ترین مقدار و برابر $B'C$ است پس:



$B'C=\sqrt{BB'^۲+BC^۲}$

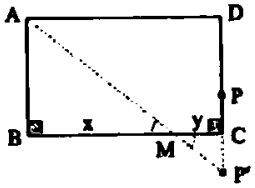
$=\sqrt{۱۲^۲+۸^۲}=\sqrt{۱۴۴+۶۴}$

$=\sqrt{۲۰۸}=۴\sqrt{۱۳}$

محیط $=۴\sqrt{۱۳}+۸$

۲۲ (۲) با توجه به شکل، بازتاب نقطهٔ P را نسبت به ضلع BC رسم می‌کنیم. نقطهٔ P' به دست می‌آید.

AP' کوتاه‌ترین مسیر ممکن است از طرفی



$\left.\begin{matrix}PC=\frac{۱}{۲}DC\\ PC=P'C\end{matrix}\right\}\Rightarrow AB=۲P'C$

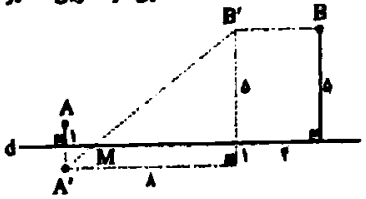
دو مثلث ABM و MCP' بنا به حالت (ز ز) متشابه‌اند. بنابراین:

$\frac{y}{x}=\frac{P'C}{AB}\Rightarrow\frac{y}{x}=\frac{P'C}{۲P'C}\Rightarrow\frac{y}{x}=\frac{۱}{۲}$

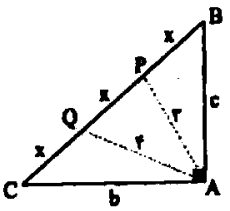
۲۳ (۳) باتوجه به شکل کوتاه‌ترین مسیر $A'B'+B'B$ است بنابراین:

$A'B'^۲=۸^۲+۶^۲=۱۰۰\Rightarrow A'B'=۱۰$

طول کوتاه‌ترین مسیر $=۱۰+۴=۱۴$



۲۴ (۱)



با توجه به شکل زیر:

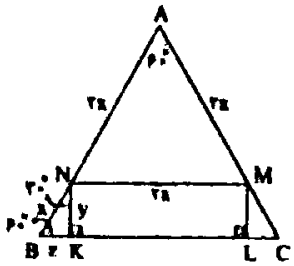
$\overset{\Delta}{APB}:۹=x^۲+c^۲-۲cx\cos B\ ,\ \cos\hat{B}=\frac{c}{۲x}$

$\Rightarrow ۹=x^۲+c^۲-۲xcx\frac{c}{۲x}\Rightarrow ۹=x^۲+\frac{c^۲}{۲}\quad(۱)$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷ با توجه به شکل:



$$\sin 60^\circ = \frac{y}{x} \Rightarrow y = \frac{\sqrt{3}}{2}x \;,\; z = \frac{x}{2}$$

$$S_{BKN} = 6 \Rightarrow \frac{1}{2}y.z = 6 \Rightarrow x^2 = \frac{48}{\sqrt{3}}$$

$$S_{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4}(2x)^2 = \frac{9\sqrt{3}}{4} \times \frac{48}{\sqrt{3}} = 108$$

۲۸ ۱

$$\frac{\text{شعاع دایره محیطی } R}{\text{شعاع دایره محاطی}} = \frac{2}{1/5} = 2 \Rightarrow$$ مثلث متساوی‌الاضلاع است

$$\Rightarrow a = b = c = 2R\sin\frac{\pi}{3} = 2R \times \frac{\sqrt{3}}{2} = R\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a\cot^2\hat{A} + b^2\cot^2\hat{B} + c^2\cot^2\hat{C} = R\sqrt{3}\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2$$

$$+ (R\sqrt{3})^2 \times \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 + (R\sqrt{3})^2 \times \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2$$

$$= \frac{R}{\sqrt{3}} + \frac{R^2}{\sqrt{3}} + \frac{R^2}{\sqrt{3}} = \frac{3+3^2+3^2}{\sqrt{3}} = \frac{39\sqrt{3}}{3} = 13\sqrt{3}$$

۲۹ ۱ فرمول سه میانه مثلث را می‌نویسیم:

$$AM_1^2 = \frac{b^2+c^2}{2} - \frac{a^2}{4} \qquad BM_2^2 = \frac{a^2+c^2}{2} - \frac{b^2}{4}$$

$$CM_3^2 = \frac{a^2+b^2}{2} - \frac{c^2}{4}$$

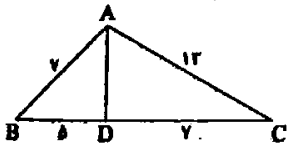
طرفین سه رابطه را باهم جمع می‌کنیم:

$$25+36+64 = \frac{2a^2+2b^2+2c^2}{2} - \frac{a^2+b^2+c^2}{4}$$

$$\Rightarrow 125 = \frac{3}{4}(a^2+b^2+c^2)$$

$$\Rightarrow a^2+b^2+c^2 = 41\times 4 = 164$$

۳۰ ۳ با توجه به شکل و قضیهٔ استوارت خواهیم داشت:



$$AB^2.DC + AC^2.BD = AD^2.BC + BC\times BD\times DC$$

$$\Rightarrow 7^2\times 7 + 13^2\times 5 = AD^2\times 12 + 12\times 5\times 7$$

$$\Rightarrow 343 + 845 = 12AD^2 + 420 \Rightarrow AD^2 = 64 \Rightarrow AD = 8$$

فیزیک

۳۱ ۱ جریان القایی متوسط در پیچه برابر است با:

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \quad \xrightarrow{|\varepsilon_{av}| = |-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|} \quad I_{av} = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{R\Delta t}\right|$$

$$\Rightarrow I_{av} = \left|-100\times\frac{(4\times10^{-4} - 6\times10^{-4})}{2\times 0/01}\right| \Rightarrow I_{av} = 1A$$

به طور مشابه:

$$\overset{\Delta}{ACQ}: 12 = x^2 + \frac{b^2}{2} \quad (2)$$

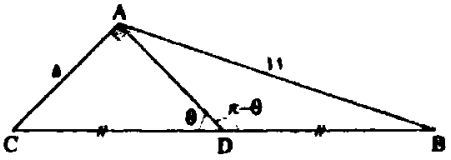
$$(1)+(2) \Rightarrow 25 = 2x^2 + \frac{b^2+c^2}{2}$$

$$\Rightarrow 25 = 2x^2 + \frac{(2x)^2}{2}$$

$$\Rightarrow 25 = 2x^2 + 2x^2 \Rightarrow x^2 = 5 \Rightarrow x = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow BC = 2\sqrt{5}$$

۳۲ ۳ شکل زیر را در نظر می‌گیریم:



$$\overset{\Delta}{ACD}: \frac{5}{\sin\theta} = \frac{CD}{\sin 90^\circ} \Rightarrow CD = \frac{5}{\sin\theta}$$

$$\Rightarrow 2CD = \frac{10}{\sin\theta} \Rightarrow a = \frac{10}{\sin\theta} \quad (1)$$

$$\overset{\Delta}{ADB}: \frac{11}{\sin(\pi-\theta)} = \frac{BD}{\sin(\hat{A}-90^\circ)} \Rightarrow \frac{11}{\sin\theta} = \frac{BD}{-\cos A}$$

$$\Rightarrow \frac{11}{\sin\theta} = \frac{-a}{2\cos A} \Rightarrow a = \frac{-22\cos A}{\sin\theta} \quad (2)$$

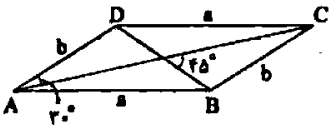
$$(1)=(2) \Rightarrow \frac{10}{\sin\theta} = \frac{-22\cos A}{\sin\theta} \Rightarrow \cos A = -\frac{5}{11}$$

$$\cos\hat{A} = \frac{25+121-a^2}{2\times 5\times 11} \Rightarrow \frac{-5}{11} = \frac{146-a^2}{110}$$

$$\Rightarrow a^2 = 146+50 \Rightarrow a^2 = 196 \Rightarrow a = 14$$

۳۳ ۴ باتوجه به شکل فرض می‌کنیم $AC = d_1$ و $BD = d_2$ باشد.

بنابراین:



$$S = \frac{1}{2}d_1.d_2\sin 45^\circ = 2\left(\frac{1}{2}a\times b\times\sin 30^\circ\right)$$

$$\Rightarrow d_1.d_2 = \sqrt{2}ab \quad (1)$$

$$d_1^2 = a^2+b^2-2ab\cos 150^\circ = a^2+b^2+\sqrt{3}ab$$

$$d_2^2 = a^2+b^2-2ab\cos 30^\circ = a^2+b^2-\sqrt{3}ab$$

$$\Rightarrow d_1^2.d_2^2 = (a^2+b^2)^2 - 3a^2b^2$$

طرفین بر b^4 تقسیم می‌کنیم:

$$\xrightarrow{(1)} 2a^2b^2 = (a^2+b^2)^2 - 3a^2b^2 \Rightarrow a^2+b^2-3a^2b^2 = 0$$

$$\Rightarrow \left(\frac{a}{b}\right)^4 - 2\left(\frac{a}{b}\right)^2 + 1 = 0$$

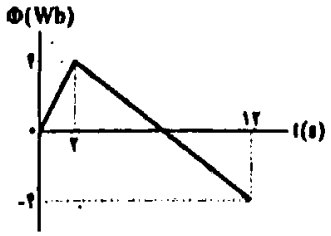
$$\Rightarrow \left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{2+\sqrt{5}}{2} \qquad (a>b)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{a}{b}\right)^2 = \frac{(\sqrt{5}+1)^2}{4} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۲ (۱) شیب نمودار $\Phi - t$ در یک حلقه همان منفی نیروی محرکهٔ القایی متوسط در آن بازهٔ زمانی است.



با توجه به این‌که شیب نمودار در بازهٔ زمانی $t=2s$ تا $t=12s$ یکسان و قابل است، بنابراین نیروی محرکهٔ القایی متوسط در بازهٔ زمانی $t=2s$ تا $t=10s$ برابر با نیروی محرکهٔ القایی متوسط در بازهٔ زمانی $t=2s$ تا $t=12s$ است، بنابراین:

$$\varepsilon_{av}=\frac{-4-4}{12-2}=\frac{-8}{10}=-0/8V \Rightarrow |\varepsilon_{av}|=0/8V$$

۳۳ (۳) با قراردادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها هم‌جهت با خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند.

با قرار دادن مواد دیامغناطیسی در میدان مغناطیسی خارجی، دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی در آن‌ها القا می‌شود.

اثر میدان مغناطیسی خارجی بر حوزه‌های مغناطیسی در مواد فرومغناطیسی باعث می‌شود که دوقطبی‌های مغناطیسی هر حوزه تحت تأثیر میدان قرار بگیرند و جهت آن‌ها به جهت میدان خارجی متمایل شود.

۳۴ (۴) اگر سطح قاب عمود بر خطوط میدان قرار گیرد، بیشترین شار مغناطیسی از قاب عبور می‌کند، یعنی: $\theta=0^\circ \Rightarrow \Phi_{max}=AB$

اگر زاویهٔ θ برابر 60 درجه شود، زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر قاب و خطوط میدان نیز 60° می‌شود و شار مغناطیسی عبوری از قاب، نصف می‌شود.

۳۵ (۱) اگر قطر سیم را d و تعداد حلقه‌های سیملوله را N در نظر بگیریم، با توجه به این‌که سیملوله آرمانی است، داریم: $\ell=Nd$

بنابراین بزرگی میدان مغناطیسی روی محور سیملوله برابر است با:

$$B=\frac{\mu_0 NI}{\ell}=\frac{\mu_0 NI}{Nd}$$

$$\Rightarrow B=\frac{\mu_0 I}{d} \Rightarrow 8\pi\times10^{-4}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times I}{4\times10^{-3}} \Rightarrow I=8A$$

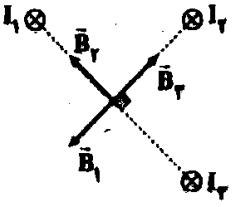
۳۶ (۳) نیکل جزء مواد فرومغناطیسی است.

۳۷ (۳) عبارت‌های «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

ج) میدان مغناطیسی حاصل از سیم با جریان I_2 طبق قاعدهٔ دست راست در نقطهٔ A درون‌سو و میدان مغناطیسی حاصل از سیم با جریان I_1 در نقطهٔ A برون‌سو است، اما چون $I_2 > I_1$ است، برایند این میدان‌ها در نقطهٔ A درون‌سو است.

۳۸ (۲) با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت میدان حاصل از هر کدام از سیم‌ها را در نقطهٔ A رسم می‌کنیم:



با توجه به این‌که میدان‌های حاصل از هر سه سیم در نقطهٔ A با هم، هم‌اندازه هستند، بنابراین $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ یک‌دیگر را خنثی می‌کنند، بنابراین بزرگی برایند میدان‌ها در نقطهٔ A برابر با بزرگی $\vec{B}_3$ یا همان B است.

۳۹ (۳) تغییرات بزرگی میدان مغناطیسی را در بازهٔ زمانی $t_1=1s$ تا $t_2=3s$ محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} B_1=(2(1)+2)\times10^{-2}=6\times10^{-2}T \\ B_2=(2(3)+2)\times10^{-2}=14\times10^{-2}T \end{cases} \Rightarrow \Delta B=8\times10^{-2}T$$

با توجه به رابطهٔ جریان القایی متوسط داریم:

$$I_{av}=\frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \Rightarrow I_{av}=\left|-\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$$

$$\Rightarrow I_{av}=\left|-\frac{NA\cos\theta}{R}\times\frac{\Delta B}{\Delta t}\right|$$

$$\Rightarrow I_{av}=\left|\frac{-200\times100\times10^{-4}\times1}{10}\times\frac{8\times10^{-2}}{2}\right|$$

$$\Rightarrow I_{av}=8\times10^{-3}A=8mA$$

۴۰ (۲) نیرویی که سیم حامل جریان I_1 بر یک متر از سیم حامل جریان I_2 وارد می‌کند، هم‌اندازه با نیرویی است که سیم حامل جریان I_2 به یک متر از سیم حامل جریان I_1 وارد می‌کند، بنابراین: $F_{12}=F_{21}$

$$\Rightarrow B_1'I_2\ell_2=B_2I_1\ell_1 \Rightarrow 2\times10^{-2}\times5=B_2\times4$$

$$\Rightarrow B_2=2/5\times10^{-2}T=25mT$$

۴۱ (۱) نیرویی که دو سیم حامل جریان به هم وارد می‌کنند طبق قانون سوم نیوتون، عمل و عکس‌العمل هستند بنابراین هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند.

۴۲ (۱) با توجه به توان مصرفی مقاومت R داریم:

$$P=RI^2 \Rightarrow I=\sqrt{\frac{P}{R}}=\sqrt{\frac{16}{4}}=2A$$

پس جریان عبوری از سیملوله نیز برابر $2A$ است، بنابراین:

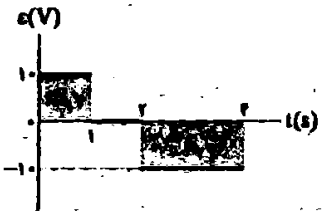
$$B=\frac{\mu_0 NI}{\ell}=\frac{4\pi\times10^{-7}\times50\times2}{1}=4\pi\times10^{-5}T$$

۴۳ (۱) با توجه به رابطهٔ جریان القایی متوسط داریم:

$$I_{av}=\frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \Rightarrow I_{av}=\left|\frac{-NR\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{هنگام ورود: } \Delta\Phi>0 \Rightarrow I_{av}<0 \\ \text{وقتی قاب کامل درون میدان قرار می‌گیرد: } \Delta\Phi=0 \Rightarrow I_{av}=0 \\ \text{هنگام خروج از میدان: } \Delta\Phi<0 \Rightarrow I>0 \end{cases}$$

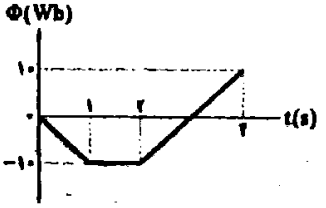
۴۴ (۳) مساحت زیر نمودار $\varepsilon-t$ برابر $-N\Delta\Phi$ است، بنابراین:



$$S_1=10 \Rightarrow -N(\Phi_1-\Phi_0)=10 \xrightarrow{\Phi_0=} \Phi_1=-10Wb$$

$$\Phi_1=\Phi_2=-10Wb$$

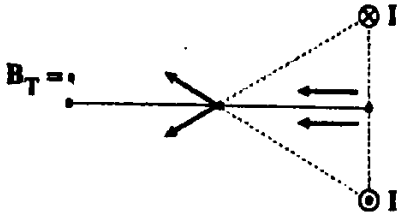
$$S_2=-20 \Rightarrow -N(\Phi_2-\Phi_1)=-20 \Rightarrow \Phi_2=10Wb$$



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

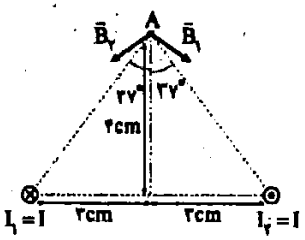
۴۵ **۴** با استفاده از قاعدهٔ دست راست، میدان حاصل از هر سیم را در نقاط مختلف روی عمود منصف خط واصل دو سیم به دست می‌آوریم:



با توجه به شکل بالا، برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم روی عمود منصف خط واصل دو سیم از فاصلهٔ دور تا وسط دو سیم، همواره افزایش می‌یابد.

۴۶ **۱** بردار میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان در یک نقطه همواره بر فاصلهٔ سیم تا نقطهٔ مورد نظر عمود است، بنابراین:

$$90^\circ > 2(37^\circ) = 74^\circ$$



۴۷ **۱** شار مغناطیسی عبوری از پیچه را در لحظه‌های $t=0$، $t=1s$ و $t=2s$ به دست می‌آوریم:

$$\Phi = t^2 + 8t - 4 \Rightarrow \begin{cases} \Phi_0 = -4Wb \\ \Phi_1 = 5Wb \\ \Phi_2 = 16Wb \end{cases}$$

نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در ثانیهٔ اول برابر است با:

$$\varepsilon_{av_1} = -N\frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1} \Rightarrow \varepsilon_{av_1} = -10 \times \frac{5-(-4)}{1} = -90V$$

نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در ثانیهٔ دوم برابر است با:

$$\varepsilon_{av_2} = -N\frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \varepsilon_{av_2} = -10 \times \frac{16-5}{1} = -110V$$

بنابراین:

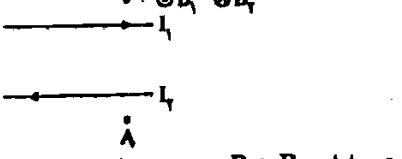
$$\frac{\varepsilon_{av_2}}{\varepsilon_{av_1}} = \frac{-110}{-90} = \frac{110}{90} = \frac{11}{9}$$

۴۸ **۱** با توجه به قانون فاراده داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow [\varepsilon] = \frac{[\Delta\Phi]}{[\Delta t]} \Rightarrow V = \frac{Wb}{s} \Rightarrow Wb = V.s$$

۴۹ **۴** میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان I_1 در نقطهٔ A درون‌سو است، بنابراین برای آن‌که برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم در نقطهٔ A صفر است، پس میدان حاصل از سیم حامل جریان I_2 در نقطهٔ A باید برون‌سو باشد، پس جهت جریان I_2 به سمت چپ است، از طرفی با توجه به فاصلهٔ بیشتر سیم حامل جریان I_1 تا نقطهٔ A، بنابراین $I_1 > I_2$ است.

با توجه به قاعدهٔ دست راست، در نقطهٔ B داریم:



با توجه به این‌که $I_1 > I_2$ است، بنابراین $B_1 > B_2$، در نتیجه برایند میدان‌ها در نقطهٔ B، برون‌سو است.

۵۰ **۲** ابتدا مقدار بار الکتریکی عبوری از هر مقطع این پیچه در مدت‌زمان ۰/۰۷s را به دست می‌آوریم:

$$\Delta q = ne = 6/25 \times 10^{18} \times 1/6 \times 10^{-19} = 1C$$

تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه برابر است با:

$$\frac{\Delta q}{\Delta t} = \left|\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| \Rightarrow \Delta q = \left|\frac{N}{R}\Delta\Phi\right|$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{10^4}{50} \times \Delta\Phi \Rightarrow \Delta\Phi = \frac{50}{10^4}Wb = \frac{50}{10^4} \times 10^{-3} = 5mWb$$

شار مغناطیسی عبوری از پیچه در حالت نهایی برابر است با:

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1$$

$$\Rightarrow 5 = \Phi_2 - 25 \Rightarrow \Phi_2 = 40mWb$$

۵۱ **۲** برای محاسبهٔ شار مغناطیسی عبوری از قاب، باید مساحت سطحی را در نظر بگیریم که بر میدان مغناطیسی، عمود است. به عبارتی دیگر، برای محاسبهٔ شار مغناطیسی عبوری از قاب با توجه به این‌که میدان در راستای محور y است، بنابراین باید مساحت تصویرشده روی xz را محاسبه کنیم:

$$\Phi = BA = 4 \times \frac{3 \times 4}{2} = 24Wb$$

۵۲ **۴** ابتدا با استفاده از چگالی و جرم، حجم جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/40 = \frac{2/7}{V} \Rightarrow V = \frac{2/7}{2/40} = \frac{9}{8} \times 10^{-3}m^3$$

با استفاده از حجم محاسبه‌شده و قطر سیم، طول آن را به دست می‌آوریم:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow A = 3 \times (\frac{1}{2} \times 10^{-2})^2 = 75 \times 10^{-6}m^2$$

$$V = A \times L \Rightarrow L = \frac{V}{A} = \frac{\frac{9}{8} \times 10^{-3}}{75 \times 10^{-6}} = \frac{3}{2} = 1/5m = 150cm$$

از آن‌جایی که یک حلقه تشکیل شده است، داریم:

$$L = 2\pi r \Rightarrow 150 = 2 \times 3 \times r \Rightarrow r = 25cm$$

مساحت سطح مقطع حلقه برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (25 \times 10^{-2})^2 = 1875 \times 10^{-6}m^2$$

شار مغناطیسی عبوری از حلقه برابر است با:

$$\Phi = BA\cos\theta$$

$$\Rightarrow \Phi = 300 \times 10^{-6} \times 1875 \times 10^{-6} \times 1$$

$$\Rightarrow \Phi = 56/25 \times 10^{-6}Wb = 5/625mWb$$

۵۳ **۱** در رابطهٔ $\Phi = 0/08\cos\theta$ با قرار دادن $0/04Wb$ در معادله به جای $\cos\theta$ ،Φ را به دست می‌آوریم:

$$\Phi = 0/08\cos\theta \Rightarrow 0/04 = 0/08\cos\theta$$

$$\Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{2}$$

با استفاده از رابطهٔ مثلثاتی $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ داریم:

$$\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1 \Rightarrow \sin^2\theta + \frac{1}{4} = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2\theta = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

بنابراین:

$$\varepsilon = 4\sin\theta \Rightarrow \varepsilon = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}V$$

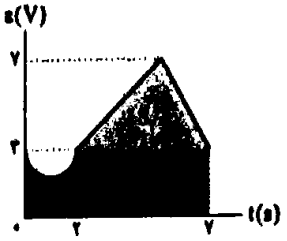
$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2\sqrt{3}}{5} = 0/4\sqrt{3}A$$

جریان القایی در پیچه برابر است با:

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵ مساحت نمودار زیر $\varepsilon-t$ برابر با $|N\Delta\Phi|$ است، بنابراین:



بنابراین مساحت‌های S_1 ، S_2 و S_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$S_1 = S_{\text{مستطیل}} - S_{\text{نیم‌دایره}}$$

$$\Rightarrow S_1 = (3\times 2) - (\pi\times 1^2) = 6-3 = 3$$

$$S_2 = \frac{1}{2}(7-2)\times(7-3) = 10$$

$$S_3 = (7-2)\times 3 = 15$$

$|\Delta\Phi|$ را محاسبه می‌کنیم:

$$|\Delta\Phi| = \frac{S_1+S_2+S_3}{N} = \frac{3+10+15}{7} = \frac{28}{7} = 4\,Wb$$

از آن‌جایی که نمودار، بالای محور $\varepsilon-t$ قرار دارد، پس $\Delta\Phi$ منفی است. بنابراین:

$$\Delta\Phi = -4\,Wb$$

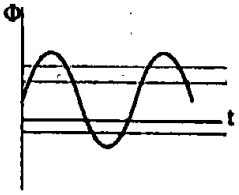
برای به دست آوردن جریان ابتدا ε_{av} را محاسبه می‌کنیم:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -7\times\frac{-4}{7} = 4\,V$$

بنابراین:

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \Rightarrow R = \frac{4}{2} = 2\,\Omega$$

۴۶ نیروی محرکهٔ القایی متوسط از رابطهٔ $\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ به دست می‌آید. ε_{av} زمانی صفر می‌شود که $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ صفر باشد. مطابق نمودار زیر، خطوطی موازی محور t رسم می‌کنیم و مشاهده می‌کنیم که بی‌شمار مرتبه می‌توانند این اتفاق بیفتد.



۵۰ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$2C_7H_6O_2 + 15O_2 \rightarrow 14CO_2 + 6H_2O$$

$$\frac{x\ mol\ C_7H_6O_2}{2} = \frac{10/16\,g}{(14\times 44)-(6\times 18)} \Rightarrow x = 0/04\,mol$$

$$\bar{R}_{\text{مصرف}} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{0/04\,mol}{(5\times 60)s} = 1/33\times 10^{-4}\ mol.s^{-1}$$

۵۱ کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به خروج گاز CO_2 از ظرف واکنش است. از طرفی واکنش پس از ثانیهٔ ۵۰ام به پایان رسیده، چون از این لحظه به بعد تغییری در جرم مخلوط واکنش ایجاد نشده است.

$$\Delta m(CO_2) = 65/98 - 64/50 = 1/48\,g\,CO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n(CO_2)}{\Delta t} = \frac{1/48\,g\times\frac{1\,mol}{44\,g}}{(\frac{50}{60})\,min} = 0/040\,mol.min^{-1}$$

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

$$\bar{R}_{HCl} = 2\bar{R}_{CO_2} = 0/080\,mol.min^{-1}$$

۵۲ با گذشت زمان، سرعت تصادم اجزای یک واکنش کاهش می‌یابد.

۵۳ معادله موازنه شدهٔ واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$$

- در ۲۰ دقیقهٔ آغازین، چهار ذره HI (فراورده) تولید شده است.

$$\bar{R}_{HI} = \frac{(4\times 0/2)mol}{5L\times(\frac{20}{60})h} = 0/48\,mol.L^{-1}.h^{-1}$$

- در ۲۰ دقیقهٔ دوم، شمار ذره‌های HI از ۴ به ۶ رسیده است:

$$\bar{R}_{HI} = \frac{(6-4)\times 0/2\,mol}{5L\times(\frac{20}{60})h} = 0/24\,mol.L^{-1}.h^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{2}\bar{R}_{HI} = 0/12\,mol.L^{-1}.h^{-1}$$

۵۴ لیکوپن یک هیدروکربن سیرنشدهٔ خطی ($C_{40}H_{56}$) است در حالی که کلسترول یک الکل سیرنشدهٔ حلقوی ($C_{27}H_{46}O$) است. به این ترتیب به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

۵۱ معادله موازنه شدهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$$

$$\bar{R}_{C_6H_{12}O_6} = \frac{(3/2+2/5+1/7+1/6)g\times\frac{1\,mol}{180\,g}}{4\,min\times\frac{1\,h}{60\,min}} = 0/75\,mol.h^{-1}$$

$$\bar{R}_{C_{12}H_{22}O_{11}} = \frac{1}{2}\bar{R}_{C_6H_{12}O_6} = \frac{1}{2}\times 0/75 = 0/375\ mol.h^{-1}$$

۵۲ در شکل زیر ارتباط میان هر الگوی کاهش ردپای غذا با بیان مورد نظر از اصل شیمی سبز مشخص شده است.

الگوی کاهش ردپای غذا	بیانی از اصل شیمی‌سبز
خرید به اندازهٔ نیاز	کاهش مصرف انرژی
کاهش مصرف گوشت و لبنیات	طراحی مواد و فراورده‌های شیمیایی سالم‌تر
استفاده از غذاهای بومی و فصلی	کاهش تولید زباله و پسماند
کاهش مصرف غذاهای فراوری‌شده	کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط‌زیست

۵۳ منحنی B: زیرا با استفاده از ۰/۵ گرم پودر منیزیم به جای نوار منیزیم، سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها افزایش یافته و در نتیجه سرعت تولید گاز H_2 بیشتر شده و شیب منحنی تولید گاز H_2 افزایش می‌یابد.

منحنی D: زیرا با کاهش دما سرعت تولید گاز H_2 کم‌تر شده و شیب منحنی تولید گاز H_2 کاهش می‌یابد.

دقت کنید که در هر دو حالت، مقدار گاز H_2 تولیدی تغییر نمی‌کند.

۵۴ مقدار گاز H_2 تولید شده در دو آزمایش با هم برابر است. آزمایش C در ثانیه ۷۰ و آزمایش D در ثانیه ۱۰۰ به پایان رسیده است. بنابراین نسبت سرعت واکنش در آزمایش C به آزمایش D برابر است با:

$$\frac{\bar{R}_C}{\bar{R}_D} = \frac{100}{70} = 1/4$$

۵۵

$$\bar{R}_{\text{جرمی}} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{\frac{|249/3-293/8|\,g}{89\,g.mol^{-1}}}{4\,min} = 0/125\,mol.min^{-1}$$

معادلهٔ موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$2C_{57}H_{110}O_6 + 163O_2 \rightarrow 114CO_2 + 110H_2O$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{163}{2}\bar{R}_{\text{جرمی}} = \frac{163}{2}\times 0/125 = 10/1875\ mol.min^{-1}$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۶ (۱) فرمول مولکولی سیانواتن به صورت C_3H_3N و فرمول مولکولی استیرن به صورت C_8H_8 است.

۶۷ (۳) به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند. آمارها نشان می‌دهد که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

۶۸ (۱) فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- الیاف پس از فرایند ریسندگی به نخ تبدیل می‌شود.
- مولکول‌های سازندهٔ نشاسته گندم، گلوکز نام دارد.
- اغلب فراورده‌های پتروشیمیایی برای تولید انواع گوناگون الیاف مانند پلی‌استرها و سایر الیاف ساختگی به کار می‌روند.

۶۹ (۱) فقط عبارت نخست درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

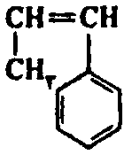
- هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفیدرنگی به دست می‌آید که پلی‌اتن نام دارد.
- جرم مولی پلی‌اتن اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.
- پلی‌اتن یکی از مهم‌ترین پلیمرهای ساختگی است که سالانه میلیون‌ها تُن از آن در شوکت‌های پتروشیمی تولید شده و برای ساخت وسایل گوناگون استفاده می‌شود.

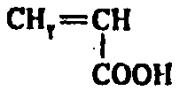
۷۰ (۳) در الیاف سلولز، مولکول‌های گلوکز با پیوند اتری (—O—) به یک‌دیگر متصل شده‌اند. این اتم اکسیژن به دو اتم کربن متصل است که فقط یکی از آن‌ها با یک اتم اکسیژن دیگر پیوند دارد.

با توجه به این مطلب گزینه‌های (۱) و (۴) حذف می‌شوند. از طرفی اتم اکسیژن موجود در حلقه نیز، به صورت یک در میان در بالا و پایین قرار می‌گیرد. به این ترتیب گزینهٔ (۲) نیز حذف می‌شود.

۷۱ (۱) به‌جز نفتالن ($C_{10}H_8$) و گلوکز ($C_6H_{12}O_6$)، سایر مواد جزو درشت مولکول‌ها هستند.

۷۲ (۳) در زنجیر کربنی ترکیب‌های $CH_2CHCOOH$ و $(CH_2)CHCHC_6H_5$، پیوند دوگانهٔ C=C وجود دارد و می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.





۷۳ (۲) درصد جرمی اتم‌های کربن در پلیمرهای تفلون و پلی‌پروپن برابر با درصد جرمی اتم‌های کربن در مونومر این پلیمرهاست.

$$\left.\begin{aligned} \%C_{C_2F_4} &= \frac{(2\times12)}{100}\times100 = \%24 \\ \%C_{C_3H_6} &= \frac{(3\times12)}{42}\times100 = \%85/71 \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{24}{85/71} = 0/28$$

۷۴ (۲) کیسهٔ خون از پلی‌وینیل کلرید $\{C_2H_3Cl\}_n$ و نوارچسب آب‌بندی از تفلون $\{C_2F_4\}_n$ تهیه می‌شود که در هر کدام از آن‌ها هالوژن وجود دارد.

۷۵ (۳) عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

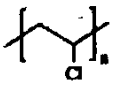
بررسی عبارت‌های نادرست:

- پلاتکت و گروه پژوهشی او در حال بررسی و مطالعهٔ انواع سردکننده‌ها، تفلون را کشف کردند.
- نام دیگر تفلون، پلی‌تترافلوئوروواتن است.

۷۶ (۱) فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- اگر در پلی‌وینیل کلرید $\{CH_2-\underset{Cl}{CH}\}_n$، اتم‌های کلر را با حلقه بنزن جایگزین کنیم، پلی‌استیرن به دست می‌آید. برای ساخت سرنگ از پلی‌پروپن استفاده می‌شود.
- ساختار پلی‌وینیل کلرید به صورت زیر است:



- برای ساخت اسباب‌بازی lego از پلی‌اتن استفاده می‌شود.

۷۷ (۳) کیسهٔ پلاستیکی از پلی‌اتن سبک و دبهٔ آب از پلی‌اتن سنگین ساخته شده است. فقط نوع مونومرهای سازندهٔ (اتن) و درصد جرمی کربن در پلی‌اتن سبک و سنگین یکسان است.

۷۸ (۲) عبارت‌های دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- پلی‌اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا به ورقه‌های نازک پلاستیکی تبدیل می‌کنند.
- پلی‌اتن سبک و سنگین به ترتیب به پلی‌اتن شاخه‌دار و بدون شاخه معروف‌اند.

۷۹ (۱) معادلهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$\{C_8H_8\}_n + ?O_2 \rightarrow 8nCO_2 + 4nH_2O$$

$$\frac{0/5}{1} = \frac{63/6\times1000}{8n(44)+4n(18)} \Rightarrow n = 3000$$

۸۰ (۴) هر حدود $\frac{1}{3}$ الیاف تولید شده در جهان، طبیعی بوده و بقیه ساختگی هستند.

Telegram: @konkur_in