www.konkur.in

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

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

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

مشخصات مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی: تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف		مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	دروس عمومی	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

ریاضیات

حسابان (۱)

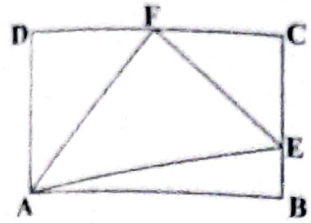
۱- اگر $x^2 - \sqrt{۱۴۰۱}x + ۴ = ۰$ آن‌گاه $(x+\frac{۴}{x}-۲)^۴ + ۶(x+\frac{۴}{x}-۲)^۳ + ۱۲(x+\frac{۴}{x}-۲)^۲ + ۹(x+\frac{۴}{x}-۲)$ برابر است با:

۱) ۱۴۰۰ ۲) ۱۴۰۱ ۳) ۱۴۰۲ ۴) ۱۴۰۳

۲- اگر $\log ۲ = a$ و $\log ۳ = b$ باشد، $\log_{۱۲/۲۵}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱+۲b-۳a}{b-a}$ ۲) $\frac{۱+۲b-۲a}{a-b}$ ۳) $\frac{۱-۲b+۳a}{b-a}$ ۴) $\frac{۱-۲b+۳a}{a-b}$

۳- در شکل مقابل اگر چهارضلعی ABCD مستطیل و $DF = FC$ ، $CE = ۲EB$ و مساحت مثلث AEF برابر ۲۰ واحد مربع باشد، مساحت مستطیل ABCD کدام است؟



۱) ۵۰
۲) ۴۸
۳) ۴۶
۴) ۴۴

۴- اگر $f(x) = x^۲ - ۲x + a \; ; \; x \geq ۱$ و $(f + f^{-۱})(۳) = ۸$ باشد، آن‌گاه مجموع مقادیر a کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۵- اگر $(fog)(x) = ۴x - ۲ - k$ و $g(۳) = f^{-۱}(-۲)$ آن‌گاه مقدار k کدام است؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۵ ۳) ۱۳ ۴) ۱۲

۶- اگر $۲^{\log x - ۱} + ۳^{\log y + ۱} = ۱۷$ و $۲^{۲ + \log x} + ۳^{\log y} = ۲۸$ ، آن‌گاه $\log_y x$ برابر است با:

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

۷- حاصل عبارت $\sin\alpha \sin۵\alpha \sin۷\alpha \sin۱۱\alpha$ به ازای $\alpha = \frac{\pi}{۲۴}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۱۶}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۸}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۱۶}$

۸- اگر $\sin\theta = a - b$ و $\cos\theta = \sqrt{۲ab}$. آن‌گاه $(a+b)^۲$ برابر است با:

۱) $\frac{۱}{۲}(۱ + \cos۲\theta)$ ۲) $\frac{۱}{۲}(۲ + \cos۲\theta)$ ۳) $\frac{۱}{۲}(۳ + \cos۲\theta)$ ۴) $\frac{۱}{۲}(۴ + \cos۲\theta)$

۹- مجموعه جواب معادله $\sqrt{x + ۸ - ۶\sqrt{x-۱}} + \sqrt{x + ۳ - ۴\sqrt{x-۱}} = ۱$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۰- در یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۴ اگر مجموع n جملهٔ اول از رابطهٔ $S_n = (p-۱)n^۲ + (p+q)n + q - ۲$ به دست آید، مجموع جملات از جملهٔ دهم تا جملهٔ بیستم (و خود جملهٔ بیستم) کدام است؟

۱) ۶۷۳ ۲) ۶۸۲ ۳) ۶۹۳ ۴) ۱۱۲۷

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

آمار و احتمال

۱۱- مجموعه $A=\{۱, ۲, ۳, ..., ۱۰\}$، چند زیرمجموعه چهار عضوی دارد که بزرگ‌ترین عضو بر کوچک‌ترین عضو بخش‌پذیر نیست؟

۱) ۵۴ ۲) ۶۴ ۳) ۷۲ ۴) ۸۱

۱۲- گزاره $[(\sim q \wedge r) \vee (r \wedge q)] \wedge (p \Rightarrow q)$ با کدام گزاره هم‌ارز است؟

۱) $(\sim p \vee q) \wedge r$ ۲) $(\sim p \vee \sim q) \Rightarrow (p \wedge \sim r)$

۳) $[(p \vee q) \vee \sim p] \Rightarrow [r \Rightarrow (p \vee \sim q)]$ ۴) $[p \wedge (p \vee q)] \wedge (\sim r \Rightarrow q)$

۱۳- اگر A، B و C مجموعه‌های دلخواه باشند، متمم مجموعه $(A \cap B' \cap C) \cup (A \cap C') \cup B$ کدام است؟

۱) $A' \cap C'$ ۲) $B' \cap C$ ۳) $A \cap C$ ۴) $A' \cap B'$

۱۴- اگر $P(A \cap B) = \frac{P(A)}{۳} = \frac{P(B')}{۲} = \frac{P(A \cup B)}{۶}$ باشد، $P(B)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۵}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۵- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند و $P(A') = ۰/۳$ و $P(B') = ۰/۶$ و $P(A \cap B') = ۰/۴$ باشد، حاصل $P(B|(A \cup B'))$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۵}$

۱۶- در کیسه‌ای ۶ مهره سفید و n مهره سیاه وجود دارد. یک مهره از جعبه بیرون می‌آوریم و کنار می‌گذاریم، سپس مهره دوم را خارج می‌کنیم، اگر احتمال سیاه بودن ۰/۶ باشد، تعداد کل مهره‌های موجود در جعبه کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

۱۷- در نمودار دایره‌ای مربوط به تحصیلات کارمندان یک شرکت، زاویهٔ مرکزی مربوط به کسانی که کارشناسی ارشد دارند ۳۰ درجه است. با استخدام ۸ نفر دیگر که کارشناسی ارشد هستند، زاویه مرکزی مربوطه به ۳۶° می‌رسد. این شرکت قبل از استخدام نفرات جدید چند کارمند داشته است؟

۱) ۴۳۲ ۲) ۴۴۰ ۳) ۴۶۰ ۴) ۴۸۲

۱۸- جدول فراوانی زیر مربوط به نمره درس آمار دانش‌آموزان (x) پایه یازدهم یک مدرسه است. نمره چند درصد دانش‌آموزان کم‌تر از ۱۲ است؟

نمره دانش‌آموزان	$۰ \le x < ۴$	$۴ \le x < ۸$	$۸ \le x < ۱۲$	$۱۲ \le x < ۱۶$	$۱۶ \le x \le ۲۰$
فراوانی	۲	۸	۱۲	۵	۱۳

۱) ۴۵
۲) ۵۰
۳) ۵۵
۴) ۶۰

۱۹- در یک جدول فراوانی، فراوانی و فراوانی نسبی دسته اول به ترتیب $۳x-۶$ و ۰/۱۵ و تعداد کل داده‌ها $۱۱x-۴$ می‌باشد. فراوانی دسته اول کدام است؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۲۰- رنگ چشم دانش‌آموزان یک مدرسه به شرح زیر است. زاویه مربوط به رنگ چشم قهوه‌ای در نمودار دایره‌ای چند درجه است؟

رنگ چشم	مشکی	قهوه‌ای	آبی	سبز
فراوانی	۳۱	۴۲	۵	۱۲

۱) ۱۶۲ ۲) ۱۶۸ ۳) ۱۷۲ ۴) ۱۸۰

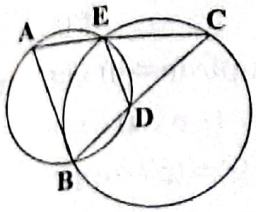
محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

هندسه (۲)

۲۱- با توجه به شکل اگر $E\hat{A}B = ۷۰^\circ$ و $E\hat{C}D = ۴۰^\circ$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ CED کدام است؟



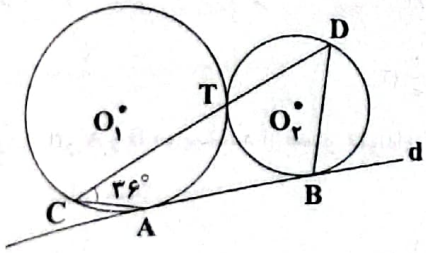
۱) ۶۰°

۲) ۷۰°

۳) ۷۵°

۴) ۸۰°

۲۲- با توجه به شکل $D\hat{C}A = ۳۶^\circ$ و خط d مماس بر دایره‌هاست، اندازهٔ زاویهٔ CDB کدام است؟



۱) ۳۶°

۲) ۴۶°

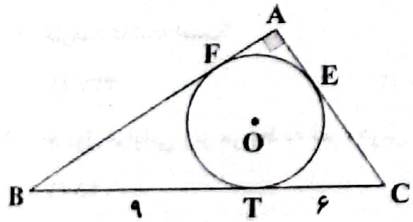
۳) ۵۴°

۴) ۶۶°

۲۳- دو دایرهٔ متخارج داریم که طول خط المرکزین آن‌ها ۱۰ و طول مماس مشترک خارجی و داخلی آن‌ها به ترتیب $\sqrt{۷۵}$ و $\sqrt{۵۱}$ می‌باشد، تفاضل مساحت دو دایره کدام است؟

۱) ۳۳π ۲) ۳۴π ۳) ۳۵π ۴) ۳۶π

۲۴- با توجه به شکل $BT = ۹$ ، $TC = ۶$ و $\hat{A} = ۹۰^\circ$ است. طول ضلع AB کدام است؟



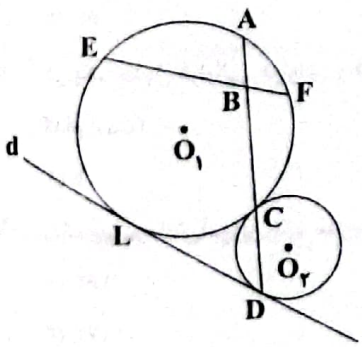
۱) $۱۶\sqrt{۶}$

۲) $۱۸\sqrt{۳}$

۳) ۱۲

۴) ۱۳

۲۵- با توجه به شکل $AB = ۳$ ، $EB = ۶$ ، $BF = ۲$ و $CD = ۴$ و خط d بر دو دایره در نقاط L و D مماس است. طول پاره‌خط LD کدام است؟



۱) $۲\sqrt{۱۱}$

۲) ۱۲

۳) $\sqrt{۱۱}$

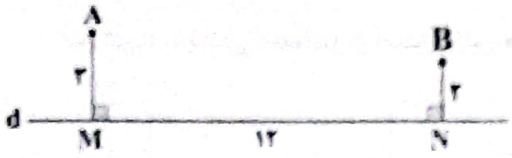
۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۶- با توجه به شکل زیر، فاصلهٔ دو نقطهٔ M و N برابر ۱۲ است. می‌خواهیم از نقطهٔ A به خط d و از آن‌جا به نقطهٔ B برویم. طول کوتاه‌ترین مسیر کدام است؟

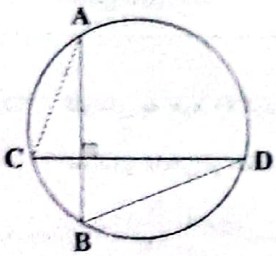


۱) ۱۲
۲) ۱۳
۳) ۱۴
۴) ۱۵

۲۷- در شکل زیر نقطهٔ A را نسبت به O به اندازهٔ ۶۰° دوران می‌دهیم تا نقطهٔ A' به دست آید. فاصلهٔ مرکز دوران تا پاره‌خط AA' کدام است؟

۱) $\sqrt{۳}$
۲) $۲\sqrt{۳}$
۳) $۳\sqrt{۳}$
۴) $۴\sqrt{۳}$

۲۸- با توجه به شکل زیر، اندازهٔ $A\hat{C}D+B\hat{D}C$ چند درجه است؟



۱) ۱۲۰
۲) ۹۰
۳) ۸۰
۴) ۱۰۰

۲۹- اگر خط $y=x+۲$ تصویر خط $y-x+۶=۰$ باشد، معادلهٔ محور تقارن آن کدام است؟

۱) $y=x+۲$ ۲) $y=x-۲$ ۳) $y=x+۴$ ۴) $y=x-۴$

۳۰- خط $x-۲y=۱$ را تحت تجانس $D(x,y)=(\frac{x}{۲},\frac{y}{۲})$ تبدیل می‌کنیم، سپس تصویر آن را حول مبدأ مختصات ۹۰° دوران می‌دهیم. معادلهٔ تصویر خط بعد از دوران کدام است؟

۱) $y-۲x=۱$ ۲) $y+۲x=۲$ ۳) $۲y-۲x=۱$ ۴) $۴x+۲y=۱$

فیزیک

۳۱- سه کرهٔ رسانای مشابه در اختیار داریم. کرهٔ A خنثی، کرهٔ B دارای بار الکتریکی q_B و کرهٔ C دارای بار الکتریکی $q_C=+۱۰e$ است. کرهٔ A را ابتدا به کرهٔ B تماس می‌دهیم و از آن جدا می‌کنیم و سپس کرهٔ A را به کرهٔ C تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم. اگر بار نهایی کرهٔ A، $+۳e$ باشد، بار ابتدایی کرهٔ B چند کولن است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $-۱۲/۸\times۱۰^{-۱۹}$ ۲) $-۶/۴\times۱۰^{-۱۹}$ ۳) $۱۲/۸\times۱۰^{-۱۹}$ ۴) $۶/۴\times۱۰^{-۱۹}$

۳۲- با نزدیک کردن میلهٔ بدون باری به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار، فاصلهٔ بین تیغه‌های الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کند؟

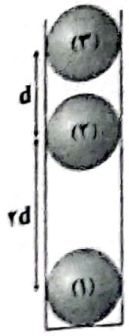
۱) افزایش می‌یابد
۲) کاهش می‌یابد
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد
۴) تغییر نمی‌کند

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۳- مطابق شکل زیر، سه گوی با جرم‌های یکسان در حال تعادل هستند. اگر $q_۲ = -۳q_۲$ و بارهای $q_۱$ و $q_۳$ هم‌علامت باشند، نسبت $\frac{q_۱}{q_۲}$ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ (از اصطکاک گوی‌ها با دیواره‌ها چشم‌پوشی کنید.)



۱) $\frac{۴۸}{۷}$

۲) $-\frac{۴۸}{۷}$

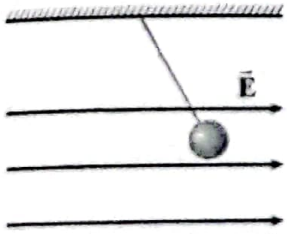
۳) $\frac{۷۲}{۷}$

۴) $-\frac{۷۲}{۷}$

۳۴- دو ذرهٔ باردار با جرم ناچیز روی محور x ثابت شده‌اند. ذرهٔ (۱) با بار $q_۱ = ۵۰\mu C$ در نقطهٔ $x_۱ = -۳cm$ و ذرهٔ (۲) با بار $q_۲$ در نقطهٔ $x_۲ = +۳cm$ قرار دارند. بار الکتریکی نقطه‌ای $|q_۳| = ۱۰\mu C$ را روی محور y در نقطهٔ $y = +۳cm$ از حالت سکون رها می‌کنیم. اگر شتاب اولیهٔ ذرهٔ $q_۳$ که در اثر نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف دو بار $q_۱$ و $q_۲$ پیدا می‌کند در راستای محور y+ باشد، بار $q_۲$ چند میکروکولن است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۵۰ ۳) -۱۰۰ ۴) -۵۰

۳۵- گلوله‌ای به جرم ۷۰ گرم و بار الکتریکی $q = ۱۰\mu C$، درون میدان الکتریکی یکنواخت و افقی $\vec{E}$ به بزرگی $E = ۲/۴ \times ۱۰^۵ \frac{N}{C}$، به وسیلهٔ نخ سبک و عایقی از سقف آویزان شده است. اگر گلوله در حال تعادل باشد، اندازهٔ نیروی کشش نخ وارد بر گلوله چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۲

۲) ۲/۵

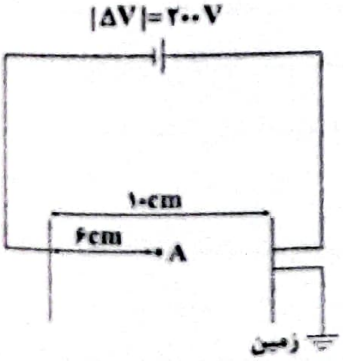
۳) ۵

۴) ۱۰

۳۶- در آزمایش میلیکان وقتی قطرهٔ روغنی به شعاع ۱mm و به چگالی $۰/۸ \frac{g}{cm^۳}$ درون میدان الکتریکی یکنواخت قائم و رو به پایین $\vec{E}$ به بزرگی $۱/۶ \times ۱۰^۵ \frac{N}{C}$ قرار می‌گیرد، قطرهٔ روغن معلق می‌شود. بار روی قطره چند نانوکولن است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg}, \pi = ۳)$ و قطرهٔ روغن را کروی‌شکل در نظر بگیرید.)

۱) $-۰/۵$ ۲) ۰/۵ ۳) $-۰/۲$ ۴) ۰/۲

۳۷- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A چند ولت است؟



۱) ۱۰

۲) -۱۰

۳) ۸۰

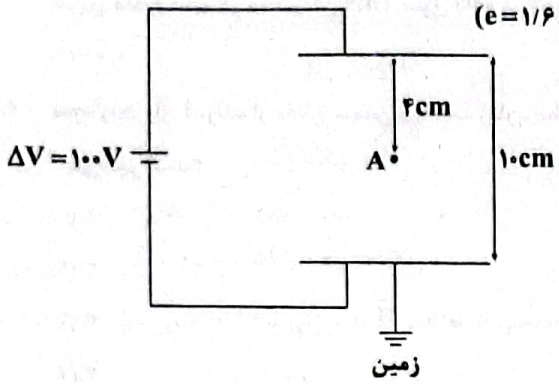
۴) -۸۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

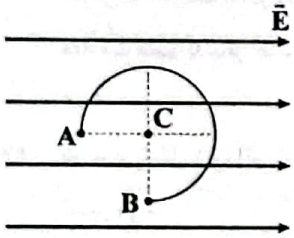
www.konkur.in

۳۸- اگر به ذره‌ای به جرم ۲۰۰g، $۲/۵\times۱۰^{۱۶}$ الکترون بدهیم و آن را در نقطهٔ A، درون میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر رها کنیم، تندی ذره هنگام رسیدن به صفحهٔ بالایی چند متر بر ثانیه است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) $\sqrt{۰/۸}$
۲) ۰/۸
۳) $\sqrt{۴}$
۴) ۴

۳۹- در شکل زیر، کمان AB، $\frac{۳}{۴}$ محیط دایره‌ای به شعاع ۲cm و به مرکز C است. اگر اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت و افقی $\vec{E}$ برابر با $۲\times۱۰^{۳}\frac{N}{C}$ و پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A برابر با ۵۰V باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟



۱) ۳۰
۲) −۳۰
۳) ۱۰
۴) −۱۰

۴۰- چگالی سطحی بار کرهٔ B، ۶ برابر چگالی سطحی بار کرهٔ A است. اگر قطر کرهٔ A، ۳ برابر قطر کرهٔ B باشد، نسبت $\frac{|q_A|}{|q_B|}$ کدام گزینه به درستی آمده است؟

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

۴۱- خازن تختی با دی‌الکتریکی با ثابت $\kappa=۲$ پر شده است. مساحت هر یک از صفحات این خازن برابر با $۱۰cm^{۲}$ است و صفحات آن از هم ۳mm فاصله دارند. اگر حداکثر بزرگی میدان الکتریکی قابل تحمل دی‌الکتریک این خازن برابر با $۲\frac{kN}{C}$ باشد، بیشینهٔ انرژی که می‌تواند در این خازن ذخیره شود، چند ژول است؟ $(\varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m})$

۱) ۳۶×۱۰^{-۱۲}
۲) ۳۶×۱۰^{-۹}
۳) ۱۰۸×۱۰^{-۱۲}
۴) ۱۰۸×۱۰^{-۹}

۴۲- خازن تختی که مساحت هر یک از صفحات آن برابر با $۱۶cm^{۲}$ و فاصلهٔ بین صفحات آن برابر با ۲mm توسط یک باتری با ولتاژ ۱۲V باردار شده است. سپس خازن از باتری جدا شده و صفحه‌های آن بدون تخلیه در فاصلهٔ ۸mm از یک‌دیگر قرار داده می‌شوند. کار لازم برای دور کردن صفحات خازن چند پیکوژول است؟ $(\varepsilon_۰=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m}$ و در بین صفحات خازن، هوا وجود دارد.)

۱) ۱۵۵۵/۲
۲) ۵۱۸۴
۳) ۲۰۷۳/۶
۴) ۵۸۳/۲

۴۳- با عبور جریان ۰/۳A از قفسهٔ سینه به مدت ۲ دقیقه، چه تعداد الکترون از قفسهٔ سینه عبور می‌کند؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $۲/۲۵\times۱۰^{۱۶}$
۲) $۴/۲۵\times۱۰^{۱۶}$
۳) $۲/۲۵\times۱۰^{۲۰}$
۴) $۴/۲۵\times۱۰^{۲۰}$

محل انجام محاسبات

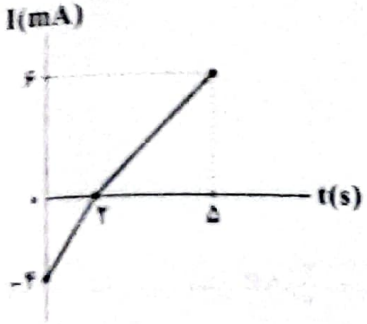
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۴- اختلاف پتانسیل الکتریکی $5nV$ در دو سر یک سیم مسی به شعاع مقطع $1mm$ و به طول $20cm$ برقرار می‌شود. چند میکروکولن بار از طریق مقطع سیم در مدت‌زمان $2ms$ سوق داده می‌شود؟ $(\rho_{Cu} = 1/57\times10^{-8}\ \Omega.m\ ,\ \pi = 3/14)$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۲

۴۵- نمودار جریان گذرنده از مقطع سیمی برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. جریان متوسط در بازهٔ زمانی $t=1s$ تا $t=4s$ تا ثانیه چند میلی‌آمپر است؟

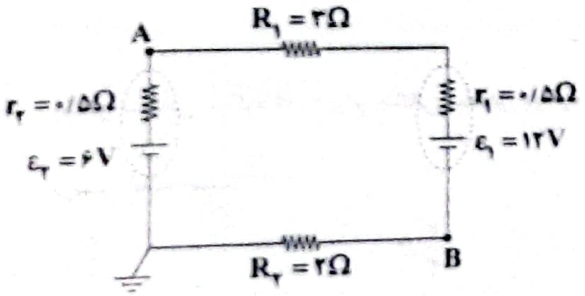


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۴۶- سیمی با مقاومت الکتریکی 4Ω با عبور از دستگاهی کشیده می‌شود، به طوری‌که طول آن ۳ برابر می‌شود. اگر جرم سیم تغییر نکند، مقاومت سیم بلندتر چند اهم است؟

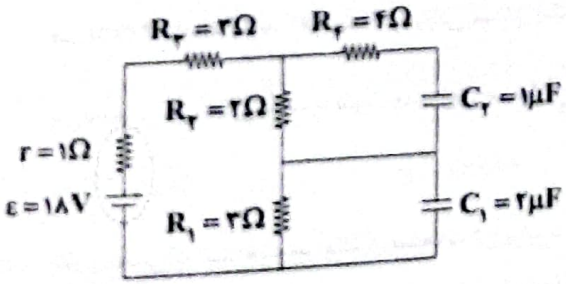
۱) ۹ ۲) ۱۲ ۳) ۲۴ ۴) ۳۶

۴۷- در مدار شکل زیر، اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q=-20\mu C$ را از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول تغییر می‌کند؟



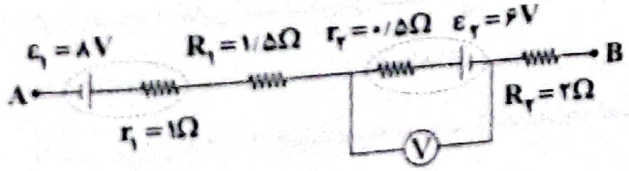
۱) ۱۳۰
۲) -130
۳) ۱۷۰
۴) -170

۴۸- در مدار شکل زیر و در حالت تعادل، انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در دو سر خازن C_1 چند میکروژول است؟



۱) ۹
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) ۳۶

۴۹- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر $V_A - V_B = -12V$ باشد، ولت‌سنج ایده‌آل چند ولت را نشان می‌دهد؟



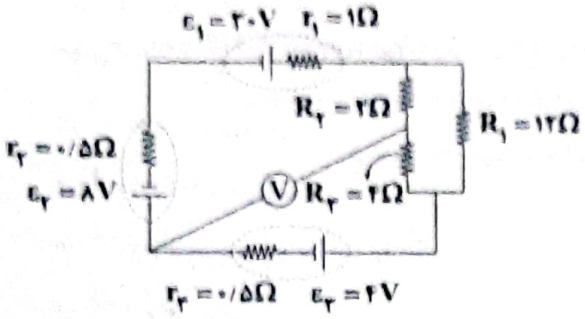
۱) ۶
۲) -6
۳) -5
۴) ۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰- در مدار شکل زیر، عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چند ولت است؟



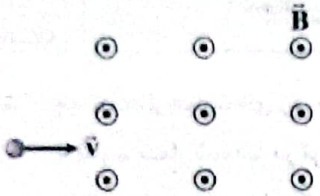
۱) ۱۳/۵

۲) −۱۳/۵

۳) ۱۷/۵

۴) −۱۷/۵

۵۱- ذرهٔ بارداری به جرم ۲۰g، با تندی $4\times10^{4}\ \frac{m}{s}$ مطابق شکل زیر، داخل میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی ۲۰G وارد می‌شود. بار ذره چند میلی‌کولن باشد تا ذره بدون انحراف از میدان عبور کند؟ $(g=10\frac{N}{kg})$



۱) ۵−

۲) ۲/۵−

۳) ۵

۴) ۲/۵

۵۲- مطابق شکل زیر، ذرهٔ باردار $q=5\mu C$، به جرم $m=100g$ و با تندی $v=4\times10^{4}$ موازی سیم حامل جریانی در حرکت است. میدان مغناطیسی ناشی از سیم چند تسلا و در چه جهتی باشد تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟ $(g=10\frac{N}{kg})$

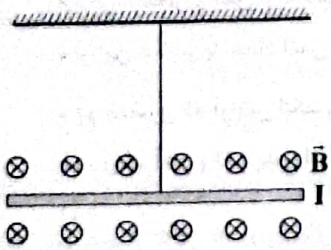
۱) ۲/۵ ، ⊗

۲) ۵ ، ⊗

۳) ۵ ، ⊙

۴) ۲/۵ ، ⊙

۵۳- مطابق شکل زیر، سیمی به جرم ۳ گرم و به طول ۱m، حامل جریان I به صورت افقی داخل میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی ۱۰۰G در حالت تعادل قرار دارد. جریان عبوری از این سیم چند نیوتون و در چه جهتی باشد تا اندازهٔ نیروی کشش نخ برابر با ۰/۰۵ نیوتون شود؟ $(g=10\frac{N}{kg})$ و از جرم نخ صرف‌نظر کنید.)



۱) ۲ و چپ

۲) ۲ و راست

۳) ۱ و چپ

۴) ۱ و راست

۵۴- مطابق شکل زیر، اندازهٔ نیرویی که سیم (۱) که حامل جریان I_1 است به هر متر از سیم (۲) که حامل جریان $I_2=2A$ وارد می‌کند، برابر $2\times10^{-6}N$ است. اندازه و جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در محل سیم (۲) چند تسلا و در چه جهتی است؟

۱) 10^{-6} و درون‌سو

۲) 10^{-4} و درون‌سو

۳) 10^{-6} و برون‌سو

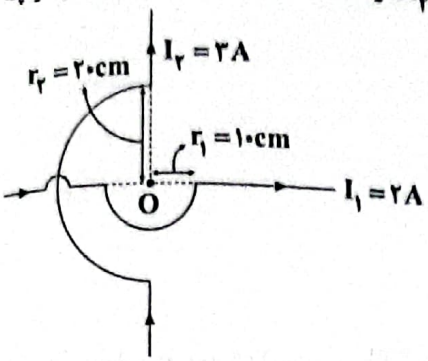
۴) 10^{-4} و برون‌سو

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۵- در شکل زیر، برایند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم حلقه‌ای حامل جریان‌های I_1 و I_2 در نقطهٔ O مرکز حلقه‌ها چند تسلا و در چه جهتی است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\frac{T.m}{A})$



۱) $1/5\times10^{-6}$ و برون‌سو

۲) $1/5\times10^{-6}$ و درون‌سو

۳) 3×10^{-6} و برون‌سو

۴) 3×10^{-6} و درون‌سو

شیمی

۵۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عناصر گروه چهاردهم (با چشم‌پوشی از دورهٔ هفتم) و عناصر دورهٔ سوم درست است؟

- تفاوت شمار شبه‌فلز در گروه ۱۴ و دورهٔ سوم برابر با یک است.
- تفاوت شمار عنصرهایی که کاتیون تشکیل می‌دهند در گروه ۱۴ و دورهٔ سوم برابر با یک است.
- تفاوت شمار عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به حالت جامدند در گروه ۱۴ و دورهٔ سوم برابر با یک است.
- در گروه چهاردهم برخلاف دورهٔ سوم با افزایش عدد اتمی، خاصیت فلزی افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فلزها درست است؟

- در جدول تناوبی در مجموع ۵۴ عنصر جزو دسته‌های s و d بوده که به‌جز دو عنصر، بقیه جزو فلزها هستند.
- چرخ‌های اقتصادی کشورها به تولید و مصرف فلزها گره خورده است.
- همانند سوخت‌های فسیلی جزو منابع تجدیدناپذیرند.
- پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰ به تقریب ۱۲ میلیون تن فلز در جهان استخراج و مصرف می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- برای استخراج آهن از سنگ معدن آن، می‌توان از سدیم استفاده کرد، اما صرفهٔ اقتصادی ندارد.
- از بین عناصر با اعداد اتمی ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰، نیمی از آن‌ها جزو فلزهای واسطه و نیمی جزو فلزهای اصلی هستند.
- دو عنصری که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه‌های $3p^2$ و $3s^2$ ختم می‌شوند، جریان گرما را عبور می‌دهند.
- در زنگ آهن و اکسیدی از آهن که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، یون‌های آهن مشابه هم هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایهٔ $4s^2$ ختم می‌شود، درست است؟

- تمامی این عنصرها در دما و فشار اتاق به حالت جامد یافت می‌شوند.
- شمار این عنصرها برابر با عدد اتمی واکنش‌پذیرترین نافلز جدول تناوبی است.
- دست کم کاتیون دو عنصر از این مجموعه، قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت می‌کنند.
- برای نام‌گذاری دست کم کاتیون سه عنصر از این مجموعه، از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی سوخت وسایل نقلیه و تأمین گرما و انرژی الکتریکی را ایفا می‌کند.
- اتم خانهٔ ششم جدول دوره‌ای رفتارهای منحصر به فردی دارد که آن را از اتم دیگر عنصرهای جدول متمایز می‌سازد.
- نام هر هیدروکربن خطی (زنجیری) که در ساختار آن تمامی پیوندها یگانه باشد به «ان» ختم می‌شود.
- در استخراج نفت خام و پالایش آن، انرژی زیادی مصرف می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۱- سنتز مولکول A شامل ۲۵ مرحلهٔ پشت سر هم است. اگر بازده هر کدام از این مراحل ۸۰ درصد باشد، بازده کلی سنتز مولکول A چند درصد خواهد بود؟

۱) ۸۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱/۲۰ ۴) ۰/۳۸

۶۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- تفاوت نقطهٔ جوش وازلین و گریس، کم‌تر از تفاوت نقطهٔ جوش نونان و اتان است.
- هرگاه مقدار گاز متان در هوای معدن زغال‌سنگ به بیش از ۱۵ درصد برسد احتمال انفجار وجود دارد.
- درصد بنزین و خوراک پتروشیمی نفت سبک کشورهای عربی کم‌تر از نفت برنت دریای شمال است.
- سهم کشتی‌های نفتی در انتقال سوخت به مراکز توزیع و استفاده، کم‌تر از خطوط لوله است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۳- برای تهیهٔ روی از سولفید آن از واکنش‌های زیر استفاده می‌شود:

$$ZnS + O_2 \rightarrow ZnO + SO_2$$

$$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$$

اگر بازده هر کدام از واکنش‌ها ۸۰ درصد باشد، برای تهیهٔ یک تن روی، در مجموع چند کیلوگرم گاز CO و SO_2 وارد محیط زیست می‌شود؟ $(Zn=65, C=12, S=32, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۳۲۰ ۲) ۱۶۶۰ ۳) ۱۲۳۰ ۴) ۲۴۶۰

۶۴- تمام آب حاصل از سوختن کامل ۷۰ گرم از دومین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها به همراه مقدار لازم سولفوریک اسید به مقدار کافی از چهارمین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها اضافه می‌شود. در نهایت چند گرم الکل به دست می‌آید؟ $(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۳۰ ۲) ۴۴۰ ۳) ۵۱۰ ۴) ۳۸۲/۵

۶۵- به تقریب 8g از یک فلز قلیایی با آب واکنش داده و محلول حاصل با مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد یک واکنش می‌شود و در نتیجه جرم حل‌شونده موجود در کلرید فلز قلیایی برابر با 5/55g اندازه‌گیری شده است. اگر بازده هر کدام از واکنش‌ها ۷۰٪ باشد، جرم مولی فلز قلیایی چند گرم بر مول است؟ $(Cl=35/5 g.mol^{-1})$

۱) ۸۵ ۲) ۳۹ ۳) ۱۳۲ ۴) ۲۳

۶۶- در آلکان A تفاوت شمار پیوندهای C—C و C—H برابر با ۱۱ است. چند ساختار شاخه‌دار برای این آلکان می‌توان در نظر گرفت که در آن دست کم یک اتم کربن وجود داشته باشد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند نداشته باشد؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) بیش از ۵

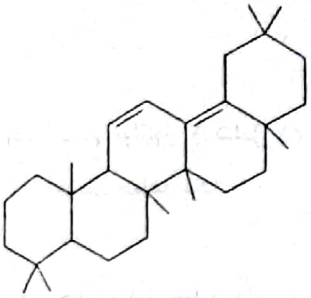
محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ترکیبی با ساختار زیر درست است؟

- شمار اتم‌های کربن آن، ۵ برابر شمار اتم‌های کربن مولکول بنزن است.
- شمار اتم‌های هیدروژن آن، ۶ برابر شمار اتم‌های هیدروژن مولکول نفتالن است.
- شمار پیوندهای دوگانهٔ آن برابر با تفاوت شمار پیوندهای دوگانهٔ مولکول‌های بنزن و نفتالن است.
- شمار اتم‌های کربنی که به سه اتم هیدروژن متصل هستند برابر با شمار اتم‌های کربنی است که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۶۸- اتر A و آلدهید B هر دو تک‌عاملی، خطی و سیرشده هستند. اگر شمار اتم‌های هیدروژن A، چهار واحد بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن B باشد، تفاوت مجموع شمار اتم‌های موجود در هر مولکول از این دو ترکیب کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۷

۶۹- با توجه به واکنش‌های زیر اگر ۸ گرم هیدرازین با مقدار کافی اکسیژن بسوزد و طی آن آب و گاز نیتروژن تولید شود، مقدار گرمای آزادشده چند کیلوژول است؟ ($N=14 , H=1: g.mol^{-1}$) (آنتالپی‌های داده شده بر مبنای معادلهٔ موازنه شده با کوچک‌ترین ضرایب صحیح است.)

a) آب ← اکسیژن + هیدروژن $\Delta H=-۵۷۲kJ$

b) هیدروژن پراکسید ← اکسیژن + هیدروژن $\Delta H=-۱۸۸kJ$

c) آب + نیتروژن ← هیدروژن پراکسید + هیدرازین $\Delta H=-۸۱۸kJ$

۱) ۱۵۵/۵ ۲) ۱۲/۵ ۳) ۱۱۷/۲۵ ۴) ۷۶

۷۰- کدام عبارت‌های زیر همواره درست است؟

آ) آنتالپی پیوند $A=A$، بیشتر از دو برابر آنتالپی پیوند $A-A$ است.

ب) آنتالپی پیوند $A\equiv A$، بیشتر از سه برابر آنتالپی پیوند $A-A$ است.

پ) آنتالپی پیوند $A=A$، کم‌تر از دو برابر آنتالپی پیوند $A-A$ است.

ت) آنتالپی پیوند $A\equiv A$، کم‌تر از سه برابر آنتالپی پیوند $A-A$ است.

۱) «آ»، «ب» ۲) «پ»، «ت» ۳) «ب»، «پ» ۴) هیچ‌کدام

۷۱- به ۱۲۲/۵ گرم فلز نقره مقدار ۱۰۰cal گرما می‌دهیم تا دمای آن به $47/23^{\circ}C$ برسد. اگر گرمای ویژهٔ نقره برابر با ۰/۲۴ ژول بر گرم بر درجهٔ سلسیوس باشد، دمای اولیهٔ فلز نقره چند کلوین بوده است؟

۱) ۲۷۸ ۲) ۲۸۸ ۳) ۳۱۶ ۴) ۳۰۶

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۲- آنتالپی سوختن کتون موجود در میخک، در دمای $25^\circ C$ برابر $-5080/3$ کیلوژول بر مول است. آنتالپی سوختن این ترکیب هنگامی که بخار آب تولید می‌کند چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر آب ۲/۴۵ کیلوژول بر گرم است.) $(H=1, O=16: g.mol^{-1})$

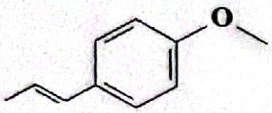
۱) -5589 ۲) $-4571/6$ ۳) -5389 ۴) $-4771/6$

۷۳- در واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به‌ازای تولید ۱/۱۵ گرم سوخت سبز، ۸۰۰ ژول گرما آزاد می‌شود. اگر حجم گاز آزاد شده در شرایط STP برابر ۶/۷۲ لیتر باشد، مقدار گرمای آزاد شده چند کیلو ژول است؟ $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

۱) ۶/۹ ۲) ۹/۶ ۳) ۶/۳ ۴) ۳/۶

۷۴- ساختار زیر مربوط به ترکیب A است. این ترکیب در کدام سبزی وجود دارد و اگر در حالت گازی با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش دهد، مقدار گرمای مبادله شده به‌ازای مصرف هر مول گاز هیدروژن چند کیلوژول است؟ (فراوردهٔ واکنش را گازی‌شکل در نظر بگیرید.)

پیوند	C—O	C—H	C—C	C=C	H—H
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۳۸۰	۴۱۵	۳۴۸	۶۱۲	۴۳۶



۱) رازیانه، ۲۸۵
۲) رازیانه، ۱۳۰
۳) گشنیز، ۲۸۵
۴) گشنیز، ۱۳۰

۷۵- تفاوت جرم مولی بنز آلدهید و بنزوئیک اسید با تفاوت جرم مولی کدام دو ترکیب، برابر است؟ $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

۱) اتان و اتین ۲) اتین و اتن ۳) اتان و اتانول ۴) اتن و اتانول

۷۶- در واکنش زیر A و X به ترتیب بیشترین سرعت را در بین واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها دارند. اگر سرعت متوسط تولید X برابر با $2/25 mol.L^{-1}.s^{-1}$ باشد، سرعت متوسط مصرف A برابر با چند مول بر دقیقه خواهد بود؟ (واکنش در یک ظرف ۴ لیتری انجام می‌شود.)

$$Sb_2S_3(s)+S(s)+NaOH(aq) \rightarrow Na_3SbS_4(aq)+NaSbO_3(aq)+H_2O(l)$$

۱) ۱۰۸۰ ۲) ۶۷/۵ ۳) ۱۹۴۴ ۴) ۱۲۱/۵

۷۷- در یک ظرف روباز مقداری کلسیم کربنات به محلول هیدروکلریک اسید اضافه می‌شود. اگر پس از گذشت ۳ دقیقه، ۱۳/۲ گرم از جرم مخلوط واکنش کم شود، سرعت متوسط مصرف هیدروکلریک اسید در این مدت، چند مول بر ثانیه بوده است؟

$(Ca=40, C=12, O=16, H=1, Cl=35/5: g.mol^{-1})$

۱) $3/33\times10^{-2}$ ۲) $3/33\times10^{-3}$ ۳) $1/66\times10^{-2}$ ۴) $1/66\times10^{-3}$

۷۸- در یک ظرف دربستهٔ ۵ لیتری مقداری گاز آمونیاک وارد شده و با سرعت $0/02 mol.min^{-1}$ به گازهای هیدروژن و نیتروژن تجزیه می‌شود. اگر پس از گذشت ۸ دقیقه، مجموع جرم گازهای درون ظرف برابر با ۱۱/۰۵g باشد، تفاوت شمار مول‌های فراورده‌ها و واکنش‌دهنده در این لحظه کدام است؟ $(N=14, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۰/۱۷ ۲) ۰/۱۱ ۳) ۰/۱۹ ۴) ۰/۱۳

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۹- با توجه به داده‌های جدول زیر مقدار گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول اتانول در مقایسه با یک مول دی‌متیل اتر چگونه است؟ (تمام اجزای هر دو واکنش را گازی‌شکل در نظر بگیرید.)

پیوند	C—O	O=O	C—H	O—H	C=O	C—C
$\Delta H(kJ.mol^{-1})$	۳۸۰	۴۹۵	۴۱۵	۴۶۳	۷۹۵	۳۴۸

۱) ۱۶kJ بیشتر
۲) ۱۶kJ کم‌تر
۳) ۸۰kJ بیشتر
۴) ۸۰kJ کم‌تر

۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با لیکوپن درست است؟

- لیکوپن یک هیدروکربن سیرنشدهٔ شاخه‌دار است.
- لیکوپن در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت می‌شود.
- در آب حل نمی‌شود.
- واکنش‌پذیری آن بالاست زیرا نوعی رادیکال محسوب می‌شود.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) 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		مدت پاسخگویی
				از	تا	
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

ریاضیات

۱ گزینه ۴

$x^{\frac{1}{3}}+4=\sqrt[3]{(x+4)^2} \Rightarrow x+\frac{8}{x}=\sqrt[3]{(x+4)^2}$

عبارت $=\sqrt[3]{(x+\frac{8}{x}+4)^2}+4\sqrt[3]{x+\frac{8}{x}+4}+4=\sqrt[3]{(\sqrt[3]{x+\frac{8}{x}+4}+2)^2}=\sqrt[3]{x+\frac{8}{x}+4}+2$

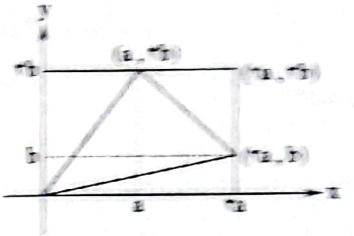
$=\sqrt[3]{x+\frac{8}{x}+4}+2+4=\sqrt[3]{x+\frac{8}{x}+4}+6$

۲ گزینه ۳

$\log_{\frac{1}{2}}\frac{x^2}{y}=\log_{\frac{1}{2}}\frac{x^2}{y}=\frac{\log x^2-\log y}{\log\frac{1}{2}-\log 2}=\frac{-2\log x-\log y}{-\log 2-\log 2}$

$=\frac{1+2b-2a}{b-a}$

۳ گزینه ۳



$\frac{1}{2}\begin{vmatrix}a & 2a\\ 2b & b\end{vmatrix}=20 \Rightarrow |ab|=8$

مساحت مستطیل $=2a\times 2b=4|ab|=48$

۴ گزینه ۴

$f(x)=x^2-2x+a, x\geq 1 \Rightarrow f^{-1}(x)=1+\sqrt{x+1-a}$

$(f+f^{-1})(2)=8 \Rightarrow a+\sqrt{4-a}=4 \Rightarrow a=4, 3 \Rightarrow \sum a=7$

۵ گزینه ۴

$g(2)=f^{-1}(-2) \Rightarrow f(g(2))=-2 \Rightarrow f(2)-2-k=-2 \Rightarrow k=12$

۶ گزینه ۳

$2^{\log x}=A, 2^{\log y}=B \Rightarrow \begin{cases}\frac{1}{2}A+2B=28\\ 4A+B=12\end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases}A=2 \Rightarrow \log x=1\\ B=8 \Rightarrow \log y=3\end{cases} \Rightarrow \log_y x=\frac{1}{3}$

۷ گزینه ۳

عبارت $=\sin 1^\circ\sin 3^\circ\sin 5^\circ\sin 7^\circ\sin 8^\circ$

$=\sin 1^\circ\sin 3^\circ\cos 3^\circ\cos 7^\circ$

$=\frac{1}{2}\sin 1^\circ\times\frac{1}{2}\sin 7^\circ=\frac{1}{4}\sin 1^\circ\cos 1^\circ=\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\sin 2^\circ=\frac{1}{16}$

۸ گزینه ۳

$a-b=\sin\theta \Rightarrow a^2-2ab+b^2=\sin^2\theta$

$\Rightarrow a^2-\cos^2\theta+b^2=\sin^2\theta \Rightarrow a^2+b^2=1$

$(a+b)^2=a^2+b^2+2ab=1+\cos^2\theta$

$=1+\frac{1}{2}(1+\cos 2\theta)=\frac{1}{2}(3+\cos 2\theta)$

۹ گزینه ۴

$\sqrt{(\sqrt{x-1}-2)^2}+\sqrt{(\sqrt{x-1}-3)^2}=1$

$\Rightarrow |\sqrt{x-1}-2|+|\sqrt{x-1}-3|=1 \Rightarrow 2\leq\sqrt{x-1}\leq 3$

$\Rightarrow 2\leq x-1\leq 9 \Rightarrow 5\leq x\leq 10 \Rightarrow x=5,6,7,8,9,10$

نکته: $|a-b|+|b-c|=c, |a-b|=c \Rightarrow a\leq b\leq c$

۱۰ گزینه ۳

$p-1=\frac{4}{2} \Rightarrow p=3, q-2=0 \Rightarrow q=2 \Rightarrow S_n=2n^2+3n$

$\Rightarrow a_1+a_{11}+\ldots+a_{20}=S_{20}-S_{10}=610$

۱۱ گزینه ۳

اگر بزرگ‌ترین عضو را b و کوچک‌ترین عضو را a فرض کنیم

آن‌گاه (a, b) یکی از حالت‌های زیر را دارد.

$(2,5), (2,7), (2,9), (3,7), (3,8), (3,10), (4,7)$

$, (4,9), (4,10), (5,8), (5,9), (6,9), (6,10), (7,10)$

تعداد زیرمجموعه‌های چهارعضوی هر یک از حالت‌های فوق با هم جمع می‌شوند.

$\binom{2}{2}+\binom{4}{2}+\binom{6}{2}+\binom{3}{2}+\binom{4}{2}+\binom{6}{2}+\binom{3}{2}+\binom{4}{2}+\binom{5}{2}+\binom{3}{2}$

$+\binom{3}{2}+\binom{3}{2}+\binom{3}{2}+\binom{2}{2}$

$=1+6+15+3+6+15+1+6+10+1+3+1+3+1=77$

۱۲ گزینه ۱

$[(\sim q\wedge r)\vee(r\wedge q)]\wedge(p\Rightarrow q)\equiv[r\wedge(\sim q\vee q)]\wedge(\sim p\vee q)$

$\equiv(r\wedge T)\wedge(\sim p\vee q)\equiv r\wedge(\sim p\vee q)$

۱۳ گزینه ۴

$(A\cap B'\cap C)\cup B=[(A\cap C)\cap B']\cup B$

$=((A\cap C)\cup B)\cap(B\cup B')=((A\cap C)\cup B)\cap U=(A\cap C)\cup B$

بنابراین داریم:

$(A\cap B'\cap C)\cup(A\cap C')\cup B=(A\cap C)\cup(A\cap C')\cup B$

$=[(A\cap(C\cup C'))]\cup B=(A\cap U)\cup B=A\cup B$

متمم این مجموعه را به دست می‌آوریم:

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

۱۴ گزینه ۴

$P(A\cap B)=\frac{P(A)}{3}=\frac{P(B')}{2}=\frac{P(A\cup B)}{6}=t$

$\Rightarrow \begin{cases}P(A\cap B)=t\\ P(A)=3t\\ P(B')=2t \Rightarrow P(B)=1-2t\\ P(A\cup B)=6t\end{cases}$

$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B) \Rightarrow 6t=3t+1-2t-t$

$\Rightarrow 6t=1 \Rightarrow t=\frac{1}{6}$

$P(B)=1-2t=1-\frac{1}{3} \Rightarrow P(B)=\frac{2}{3}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵ ۲

$P(A')=۰/۳ \Rightarrow P(A)=۰/۷ \quad P(B')=۰/۶ \Rightarrow P(B)=۰/۴$

$P(A\cap B')=P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)$

$\Rightarrow ۰/۴=۰/۷-P(A\cap B) \Rightarrow P(A\cap B)=۰/۳$

$P(B-A)=P(B)-P(A\cap B)=۰/۴-۰/۳ \Rightarrow P(B-A)=۰/۱$

$P(A\cup B')=۱-P(A\cup B')'=۱-P(A'\cap B)$

$=۱-P(B-A)=۱-۰/۱=۰/۹$

$B\cap(A\cup B')=(B\cap A)\cup(B\cap B')=(A\cap B)\cup\varnothing=A\cap B$

$P(B\cap(A\cup B'))=P(A\cap B)=۰/۳$

$P(B|(A\cup B'))=\frac{P(B\cap(A\cup B'))}{P(A\cup B')}=\frac{۰/۳}{۰/۹}=\frac{۱}{۳}$

۱۶ ۲ چون مهره‌ها را به طور متوالی برداشته‌ایم و در مورد مهره اول حرفی زده نشده است، می‌توانیم فرض کنیم مهره دوم، همان مهره اول است.

$n(S)=۶+n \quad n(A)=n$

$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)} \Rightarrow \frac{۳}{۵}=\frac{n}{۶+n} \Rightarrow ۵n=۱۸+۳n \Rightarrow n=۹$

$۶+n=۶+۹=۱۵$ = تعداد کل مهره‌ها

۱۷ ۱ اگر f_1 تعداد کارمندهایی باشد که مدرک کارشناسی ارشد دارند و n تعداد کل کارکنان باشد داریم:

$\frac{f_1}{n}\times ۳۶۰=۳۰ \Rightarrow n=۱۲f_1$

بعد از استخدام ۸ کارمند با تحصیلات کارشناسی ارشد، داریم:

$\frac{f_1+۸}{n+۸}\times ۳۶۰=۳۶ \Rightarrow \frac{f_1+۸}{۱۲f_1+۸}=\frac{۱}{۱۰}$

$\Rightarrow ۱۰f_1+۸۰=۱۲f_1+۸ \Rightarrow ۲f_1=۷۲ \Rightarrow f_1=۳۶$

$n=۱۲f_1=۱۲\times ۳۶ \Rightarrow n=۴۳۲$

۱۸ ۳ ابتدا مجموع فراوانی‌ها را به دست می‌آوریم:

$۲+۸+۱۲+۵+۱۳=۴۰$ = مجموع فراوانی

سپس مجموع فراوانی داده‌های کم‌تر از ۱۲ را محاسبه می‌کنیم.

$۲+۸+۱۲=۲۲$ = مجموع فراوانی داده‌های کم‌تر از ۱۲

$\frac{۲۲}{۴۰}\times ۱۰۰=٪۵۵$ = درصد فراوانی داده‌های کم‌تر از ۱۲

۱۹ ۳

فراوانی نسبی دسته اول $=\frac{f_1}{n} \Rightarrow \frac{۱۵}{۱۰۰}=\frac{۳x-۶}{۱۱x-۴} \Rightarrow \frac{۳}{۲۰}=\frac{۳(x-۲)}{۱۱x-۴}$

$\Rightarrow ۱۱x-۴=۲۰x-۴۰ \Rightarrow ۹x=۳۶ \Rightarrow x=۴$

$f_1=۳x-۶=۳(۴)-۶ \Rightarrow f_1=۶$

۲۰ ۲

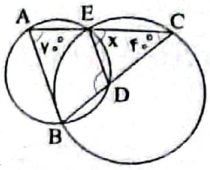
$n=۳۱+۴۲+۵+۱۲=۹۰$

$\frac{۴۲}{۹۰}\times ۳۶۰=۱۶۸$ = زاویه مربوط به رنگ چشم قهوه‌ای

۲۱ ۲

زاویهٔ خارجی $E\hat{D}B=x+۴۰^\circ$

چهارضلعی محاطی $AEDB \Rightarrow ۷۰^\circ+x+۴۰^\circ=۱۸۰^\circ \Rightarrow x=۷۰^\circ$



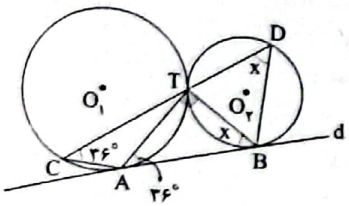
۲۲ ۳ از نقاط مماس دو دایره یعنی A و B به نقطهٔ مماس مشترک دو دایره یعنی T وصل می‌کنیم:

$T\hat{C}A=\underbrace{T\hat{A}B}_{\text{ظلی}}=۳۶^\circ$ محاطی

$T\hat{D}B=T\hat{B}A=x$ محاطی

می‌دانیم: $A\hat{T}B=۹۰^\circ$

$\Rightarrow ۳۶^\circ+۹۰^\circ+x=۱۸۰^\circ \Rightarrow x=۵۴^\circ$



۲۳ ۳

خارجی $TT'=\sqrt{d^۲-(R-R')^۲} \Rightarrow \sqrt{۷۵}=\sqrt{۱۰۰-(R-R')^۲}$

$\Rightarrow ۷۵=۱۰۰-(R-R')^۲ \Rightarrow (R-R')^۲=۲۵$

$\Rightarrow R-R'=۵$

داخلی $TT'=\sqrt{d^۲-(R+R')^۲} \Rightarrow \sqrt{۵۱}=\sqrt{۱۰۰-(R+R')^۲}$

$\Rightarrow ۵۱=۱۰۰-(R+R')^۲ \Rightarrow R+R'=۷$

$\Rightarrow \begin{cases} R-R'=۵ \\ R+R'=۷ \end{cases} \Rightarrow R=۶ \Rightarrow R'=۱$

$S=\pi R^۲=\pi\times(۶)^۲=۳۶\pi$

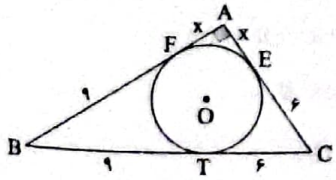
$S'=\pi R'^۲=\pi(۱)^۲=\pi$ $\Rightarrow S-S'=۳۶\pi-\pi=۳۵\pi$

۲۴ ۳ فرض می‌کنیم $AF=AE=x$

$\hat{A}=۹۰^\circ \Rightarrow (x+۹)^۲+(x+۶)^۲=۱۵^۲$

$\Rightarrow ۲x^۲+۳۰x-۱۰۸=۰ \Rightarrow x^۲+۱۵x-۵۴=۰$

$\Rightarrow (x-۳)(x+۱۸)=۰ \Rightarrow x=۳ \Rightarrow AB=۱۲$



Telegram: @konkur_in

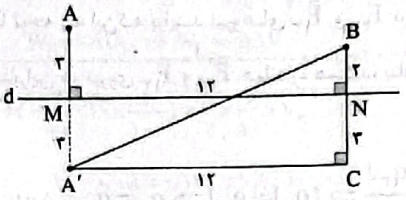
www.konkur.in

۲۵ **۱** با توجه به شکل $LD=x$ در نظر می‌گیریم. بنابراین خواهیم داشت:

$$AB.BC=EB.BF \Rightarrow ۳\times BC=۶\times ۲ \Rightarrow BC=۴$$

$$x^۲=CD\times DA \Rightarrow x^۲=۴\times ۱۱ \Rightarrow x=۲\sqrt{۱۱}$$

۲۶ **۲** طبق قاعدهٔ هرون برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر کافی است بازتاب نقطهٔ A را نسبت به خط d به دست آوریم (به نام A') سپس از نقطهٔ A' به B وصل می‌کنیم، $A'B$ کوتاه‌ترین مسیر است.



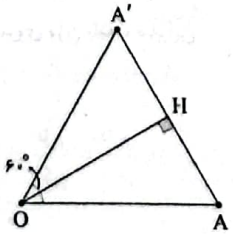
با توجه به شکل، مثلث $A'CB$ قائم‌الزاویه است پس داریم:

$$A'B^۲=۱۲^۲+۵^۲$$

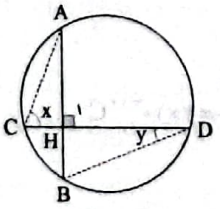
$$A'B^۲=۱۴۴+۲۵ \Rightarrow A'B=۱۳$$

۲۷ **۳** با توجه به شکل، OA را ۶۰° دوران می‌دهیم به نقطهٔ A' می‌رسیم. زاویهٔ بین OA و OA' برابر ۶۰° است و چون $OA=OA'$ پس مثلث OAA' متساوی‌الاضلاع به ضلع ۶ است. فاصلهٔ مرکز دوران تا پاره‌خط AA' همان ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع است که از رابطهٔ $\frac{a\sqrt{۳}}{۲}$ به دست می‌آید، پس داریم:

$$OH=\frac{a\sqrt{۳}}{۲}=\frac{۶\sqrt{۳}}{۲}=۳\sqrt{۳}$$



۲۸ **۲** شکل زیر را در نظر می‌گیریم:



$$\hat{H}_۱=\frac{\overset{\frown}{AD}+\overset{\frown}{BC}}{۲} \Rightarrow ۹۰^\circ=\frac{\overset{\frown}{AD}+\overset{\frown}{BC}}{۲} \Rightarrow \overset{\frown}{AD}+\overset{\frown}{BC}=۱۸۰^\circ$$

در نظر می‌گیریم:

$$A\hat{C}D=x\ ,\ B\hat{D}C=y$$

$$\text{محاطی } \hat{x}=\frac{\overset{\frown}{AD}}{۲}\ ,\ \text{محاطی } \hat{y}=\frac{\overset{\frown}{BC}}{۲}$$

$$\Rightarrow \hat{x}+\hat{y}=\frac{\overset{\frown}{AD}+\overset{\frown}{BC}}{۲}=\frac{۱۸۰^\circ}{۲}=۹۰^\circ$$

۲۹ **۲** اگر معادلهٔ دو خط را مرتب کنیم می‌بینیم شیب دو خط با هم برابر است یعنی دو خط با هم موازیند. می‌دانیم محور تقارن دو خط موازی، خطی است که با دو خط موازی است و فاصلهٔ آن از دو خط یکسان است یعنی به صورت زیر:

$$\begin{matrix} y=x+۲ \\ y-x+۶=۰ \end{matrix} \Rightarrow \begin{cases} y-x-۲=۰ \\ y-x+۶=۰ \end{cases}$$

معادلهٔ خط L:

$$y-x+\frac{-۲+۶}{۲}=۰ \Rightarrow y-x+۲=۰ \Rightarrow y=x-۲$$

۳۰ **۴** مجانس خط $x-۲y=۱$ به مرکز مبدأ و نسبت $\frac{۱}{۲}$، خط $x-۲y=\frac{۱}{۲}$ یعنی $۲x-۴y=۱$ است.

و دوران حول مبدأ با زاویهٔ ۹۰° به صورت $R(x,y)=(-y,x)$ است. پس معادلهٔ خط به صورت:

$$\begin{cases} -y=X \Rightarrow y=-X \\ x=Y \end{cases}$$

$$\Rightarrow ۲(Y)-۴(-X)=۱ \Rightarrow ۴X+۲Y=۱$$

$$\Rightarrow ۲y+۴x=۱$$ یا

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فیزیک

۳۱ (۱) چون کره‌ها مشابه هستند، بنابراین بار کره‌های A و B بعد از تماس برابر است با:

$$q'_B = q'_A = \frac{0 + q_B}{2} = \frac{q_B}{2}$$

بار کره‌های A و C بعد از تماس برابر است با:

$$q'_C = q''_A = \frac{\frac{q_B}{2} + (10e)}{2} = +3e \Rightarrow +6e = \frac{q_B}{2} + 10e$$

$$\Rightarrow \frac{q_B}{2} = -4e \Rightarrow q_B = -8e$$

$$\Rightarrow q_B = -8 \times 1/6 \times 10^{-19} = -12/8 \times 10^{-19} C$$

۳۲ (۲) با نزدیک کردن میلهٔ بدون بار به کلاهک الکتروسکوپ، میله دچار تفکیک بار می‌شود. به گونه‌ای که بار ناهمنام با بار الکتروسکوپ در میله در نزدیکی کلاهک الکتروسکوپ ایجاد می‌شود. با جاذبهٔ تولیدشده بین میله و الکتروسکوپ، بار ورقه‌ها کاهش می‌یابد و ورقه‌ها به هم نزدیک می‌شوند، پس **فاصلهٔ بین ورقه‌ها کاهش می‌یابد.**

۳۳ (۴) با توجه به این که هر سه گوی در حال تعادل هستند و هم‌چنین همنام بودن بارهای q_1 و q_2 نتیجه می‌گیریم که بار q_2 ناهمنام با بارهای q_1 و q_3 است.

گوی (۲) در حال تعادل است، بنابراین:

$$F_{32} = F_{12} + W$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_3||q_2|}{d^2} = \frac{k|q_1||q_2|}{4d^2} + W$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_2|}{d^2}(|q_3| - \frac{|q_1|}{4}) = W \quad (1)$$

گوی (۳) در حال تعادل است، بنابراین:

$$F_{13} = F_{23} + W$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{9d^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{d^2} + W$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_3|}{d^2}(\frac{|q_1|}{9} - |q_2|) = W \quad (2)$$

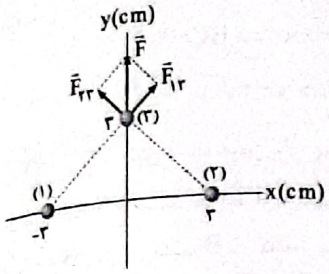
با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{k|q_3|}{d^2}(\frac{|q_1|}{9} - |q_2|) = \frac{k|q_2|}{d^2}(|q_3| - \frac{|q_1|}{4})$$

$$\xrightarrow{|q_3| = 3|q_2|} \frac{|q_1|}{3} - 3|q_2| = 3|q_2| - \frac{|q_1|}{4} \Rightarrow \frac{7|q_1|}{12} = 6|q_2|$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -\frac{72}{7}$$

۳۴ (۲) ابتدا نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر را رسم می‌کنیم:

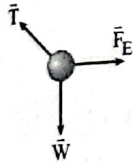


با توجه به این‌که برایند نیروهای $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ در جهت محور y+ است، بنابراین دو نیروی $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ هم‌اندازه هستند، بنابراین:

$$F_{13} = F_{23}$$

$$\frac{k|q_1||q_3|}{r^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r^2} \Rightarrow |q_1| = |q_2| \Rightarrow q_1 = q_2 = 50\mu c$$

۳۵ (۲) نیروهای وارد بر گلوله را رسم می‌کنیم:

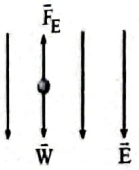


$$\begin{cases} F_E = E|q_0| = 2/4 \times 10^5 \times 10^{-5} = 2/4N \\ W = mg = 70 \times 10^{-3} \times 10 = 0/7N \end{cases}$$

با توجه به این‌که گلوله در حال تعادل است، بنابراین باید برایند دو نیروی $\vec{F}_E$ و $\vec{W}$ هم‌اندازه و درخلاف جهت نیروی $\vec{T}$ باشد، بنابراین:

$$T = \sqrt{F_E^2 + W^2} = \sqrt{2/4^2 + 0/7^2} = 2/5N$$

۳۶ (۳) نیروی وزن به سمت پایین است، بنابراین برای این‌که قطرهٔ روغن در حال تعادل باشد، باید نیروی الکتریکی به سمت بالا و هم‌اندازه با نیروی وزن باشد، بنابراین:



$$F_E = W$$

$$\Rightarrow E|q| = mg \xrightarrow{m=\rho V} E|q| = \rho V g$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{\rho V g}{E} = \frac{800 \times \frac{4}{3} \times 3 \times (10^{-3})^3 \times 10}{1/6 \times 10^5} = 2 \times 10^{-10} C$$

$$\Rightarrow |q| = 0/2nC \xrightarrow{q<0} q = -0/2nC$$

۳۷ (۴) با توجه به یکنواخت بودن میدان الکتریکی داریم:

$$\frac{|\Delta V|}{d} = \frac{|\Delta V_A|}{d_A}$$

$$\Rightarrow \frac{200}{10} = \frac{|\Delta V_A|}{6} \Rightarrow |\Delta V_A| = 120V$$

بنابراین:

$$V_A - V_- = 120 \Rightarrow V_A - (-200) = 120 \Rightarrow V_A = -80V$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۸ **۱** بار ذره برابر است با:

$$q=-ne=-۲/۵\times۱۰^{۱۶}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=-۴\times۱۰^{-۳}C$$

پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A برابر است با:

$$\frac{|\Delta V|}{d}=\frac{|\Delta V_A|}{d_A}\Rightarrow\frac{۱۰۰}{۱۰}=\frac{\Delta V_A}{۴}\Rightarrow|\Delta V_A|=۴۰V$$

با توجه به قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی داریم:

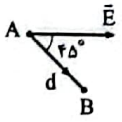
$$W_t=\Delta K\Rightarrow W_E+W_{mg}=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)$$

$$\xrightarrow{W_E=-\Delta U_E\Rightarrow W_E=-q\Delta V}-(-۴۰\times۴\times۱۰^{-۳})$$

$$+(-\frac{۲}{۱۰}\times۱۰\times\frac{۴}{۱۰۰})=\frac{۱}{۲}\times\frac{۲}{۱۰}\times v_۲^۲$$

$$\Rightarrow ۰/۱۶-۰/۰۸=۰/۱v_۲^۲\Rightarrow v_۲=\sqrt{۰/۸}\,\frac{m}{s}$$

۳۹ **۳** برای به دست آوردن اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B فرض می‌کنیم بار مثبتی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B جابه‌جا شده است، بنابراین:



$$d=۲\sqrt{۲}cm$$

$$\xrightarrow[\Delta U_E=-|q|Ed\cos\alpha]{\Delta V=q\Delta U_E}\Delta V=-Ed\cos\alpha$$

$$=-۲\times۱۰^{۲}\times۲\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\Rightarrow V_B-V_A=-۴۰\Rightarrow V_B-۵۰=-۴۰\Rightarrow V_B=۱۰V$$

۴۰ **۱** با توجه به رابطهٔ چگالی سطحی بار داریم:

$$\sigma=\frac{q}{A}\Rightarrow q=\sigma A$$

$$\Rightarrow\frac{q_A}{q_B}=\frac{\sigma_A}{\sigma_B}\times(\frac{d_A}{d_B})^۲=\frac{۱}{۶}\times۳^۲=\frac{۳}{۲}$$

۴۱ **۳** ظرفیت خازن برابر است با:

$$C=\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}=\frac{۲\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times۱۰\times۱۰^{-۴}}{۳\times۱۰^{-۳}}=۶\times۱۰^{-۱۲}F$$

حداکثر اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر است با:

$$\Delta V_m=E_m d=۲\times۱۰^{۳}\times۳\times۱۰^{-۳}=۶V$$

حداکثر انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر است با:

$$U_m=\frac{۱}{۲}CV_m^۲=\frac{۱}{۲}\times۶\times۱۰^{-۱۲}\times۳۶=۱۰۸\times۱۰^{-۱۲}J$$

۴۲ **۱** ظرفیت خازن برابر است با:

$$C=\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}=\frac{۱\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times۱۶\times۱۰^{-۴}}{۲\times۱۰^{-۳}}=۷۲\times۱۰^{-۱۳}F$$

ظرفیت خازن پس از دور کردن صفحات آن از هم برابر است با:

$$\frac{C_۲}{C_۱}=\frac{d_۱}{d_۲}\Rightarrow\frac{C_۲}{۷۲\times۱۰^{-۱۳}}=\frac{۲}{۸}\Rightarrow C_۲=\frac{۷۲\times۱۰^{-۱۳}}{۴}=۱۸\times۱۰^{-۳}F$$

از طرفی چون خازن از باتری جدا شده است، بنابراین بار ذخیره‌شده در آن ثابت است، بنابراین:

$$\frac{C_۲}{C_۱}=\frac{V_۱}{V_۲}\Rightarrow\frac{۱}{۴}=\frac{۱۲}{V_۲}\Rightarrow V_۲=۴۸V$$

بنابراین انرژی ذخیره‌شده در خازن در هر مرحله برابر است با:

$$\begin{cases}U_۱=\frac{۱}{۲}C_۱V_۱^۲=\frac{۱}{۲}\times۷۲\times۱۰^{-۱۲}\times۱۲\times۱۲=۵۱۸۴\times۱۰^{-۱۲}J\\U_۲=\frac{۱}{۲}C_۲V_۲^۲=\frac{۱}{۲}\times۱۸\times۱۰^{-۱۲}\times۴۸\times۴۸=۲۰۷۳/۶\times۱۰^{-۱۲}J\end{cases}$$

$$\Delta U=U_۲-U_۱=۱۵۵۵۲\times۱۰^{-۱۲}J=۱۵۵۵/۲PJ$$

۴۳ **۳** با توجه به رابطهٔ جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{ne}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow n=\frac{I\Delta t}{e}=\frac{۳\times۱۰^{-۱}\times۱۲۰}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=۲۲۵\times۱۰^{۱۸}\Rightarrow n=۲/۲۵\times۱۰^{۲۰}$$

۴۴ **۱** مقاومت الکتریکی سیم برابر است با:

$$R=\rho\frac{L}{A}=\frac{۱/۵۷\times۱۰^{-۸}\times۲\times۱۰^{-۱}}{۳/۱۴\times۱۰^{-۶}}=۱۰^{-۳}\Omega$$

جریان عبوری از سیم برابر است با:

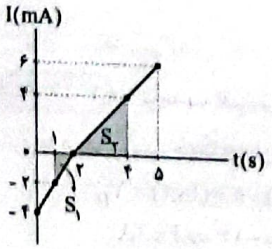
$$R=\frac{V}{I}\Rightarrow I=\frac{V}{R}=\frac{۵\times۱۰^{-۹}}{۱۰^{-۳}}=۵\times۱۰^{-۶}A$$

با توجه به رابطهٔ جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}\Rightarrow\Delta q=I\Delta t=۵\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{-۳}=۱۰^{-۸}C$$

$$\Rightarrow\Delta q=۰/۰۱\mu C$$

۴۵ **۱** سطح زیر نمودار جریان برحسب زمان برابر تغییرات بار الکتریکی است. با تشابه مثلث، جریان عبوری از سیم را در لحظه‌های $t=۱s$ و $t=۴s$ به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases}S_۱=\frac{۱\times۲}{۲}=-۱\\S_۲=\frac{۲\times۴}{۲}=+۴\end{cases}$$

$$\Rightarrow\Delta q=+۴-۱=+۳mC$$

بنابراین جریان الکتریکی متوسط در این بازهٔ زمانی برابر است با:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{۳\times۱۰^{-۳}}{۳}=۱mA$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۶ **۴** حرم سیم تغییر نکرده است، بنابراین

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow V_1 = V_2$$

$$\Rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \quad (*)$$

از طرفی با توجه به رابطهٔ مقاومت داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow{(*),\ \rho_2 = \rho_1} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_2}{4} = 3 \times 3 \Rightarrow R_2 = 36\Omega$$

۴۷ **۳** جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2} = \frac{12 - 6}{3 + 2 + 0/5 + 0/5} = \frac{6}{6} = 1A$$

از نقطهٔ A از مسیر پایین و در جهت جریان تا نقطهٔ B حرکت می‌کنیم:

$$V_A - Ir_2 - \varepsilon_2 - IR_2 = V_B$$
$$\Rightarrow V_A - (1 \times 0/5) - 6 - (1 \times 3) = V_B$$
$$\Rightarrow V_A - V_B = 8/5V$$

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار برابر است با:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = (-8/5) \times (-20) = +170\mu J$$

۴۸ **۴** **نکته:** خازن در حالت تعادل و شارژشده مقاومت بی‌نهایت دارد، بنابراین از شاخه‌ای که خازن در آن قرار دارد جریانی عبور نمی‌کند پس جریانی از مقاومت R_2 عبور نمی‌کند.

جریان اصلی مدار برابر است با: $I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_3 + R_4 + r} \Rightarrow I = \frac{18}{9} = 2A$

خازن C_1 و مقاومت R_1 موازی بسته شده‌اند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 با خازن C_1 برابر است:

$$V_1 = IR_1$$
$$\Rightarrow V_1 = 2 \times 3 = 6V$$

بنابراین انرژی ذخیره‌شده در خازن C_1 برابر است با:

$$U_1 = \frac{1}{2} C_1 V_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = 36\mu J$$

۴۹ **۴** با توجه به افزایش ۱۲ ولتی از A تا B و افزایش ۲ ولتی باتری‌ها در این مسیر، جهت جریان به سمت چپ می‌باشد، بنابراین:

$$V_A + 8 + (I \times 1) + (I \times 1/5) + (I \times 0/5) - 6 + (I \times 2) = V_B$$
$$\Rightarrow V_A - V_B = -2 - 5I \Rightarrow -5I - 2 = -12 \Rightarrow I = 2A$$

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری با نیروی محرکهٔ ε_2 را نشان می‌دهد، بنابراین:

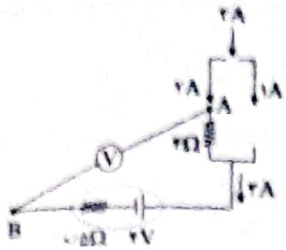
$$V = \varepsilon_2 - Ir_2 = 6 - (2 \times 0/5) = 5V$$

۵۰ **۱** مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R_{2,3} \times R_1}{R_{2,3} + R_1} = \frac{6 \times 12}{18} = 4\Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2 - \varepsilon_3}{R_{eq} + r_1 + r_2 + r_3} \Rightarrow I = \frac{20 - 8 - 4}{4 + 1 + 0/5 + 0/5} = 2A$$



$$V_A - (2 \times 4) - 4 - (3 \times 0/5) = V_B$$
$$\Rightarrow V_A - V_B = 13/5V$$

۵۱ **۲** برای این‌که ذره منحرف نشود، باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره هم‌اندازه و در خلاف جهت نیروی وزن ذره باشد، بنابراین:

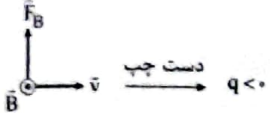
$$F_B = mg \Rightarrow |q| vB \sin\theta = mg$$

$$\Rightarrow |q| \times 4 \times 10^4 \times 20 \times 10^{-4} \times 1 = 20 \times 10^{-3} \times 10$$

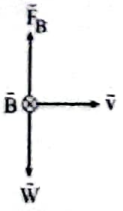
$$\Rightarrow |q| = 25 \times 10^{-4} C$$

$$\Rightarrow q = -2/5mC$$

با توجه به قاعدهٔ دست راست داریم:



۵۲ **۲** برای این‌که ذره منحرف نشود، باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره هم‌اندازه با نیروی وزن و در خلاف جهت آن باشد، بنابراین:



$$F_B = W$$
$$\Rightarrow |q| vB \sin\theta = mg$$
$$\Rightarrow 5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^4 \times B \times 1 = \frac{1}{50} \times 10$$
$$\Rightarrow B = 5T$$

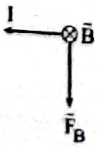
۵۳ **۱** ابتدا نیروی وزن سیم را محاسبه می‌کنیم:

$$mg = 3 \times 10^{-3} \times 10 = 0/03N$$

با توجه به این‌که نیروی کشش نخ $0/05N$ و به سمت بالا و نیروی وزن $0/03N$ و به سمت پایین است، بنابراین برای این‌که سیم در حال تعادل باشد باید نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت پایین و اندازهٔ آن برابر با $0/02N$ باشد.

$$F_B = I\ell B \sin\theta \Rightarrow 0/02 = I \times 1 \times 100 \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow I = 2A$$

با استفاده از قاعدهٔ دست راست داریم:

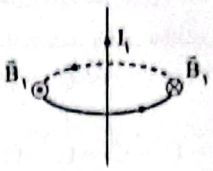


پس جریان سیم به سمت چپ است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۴ (۱) با توجه به قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در مکان سیم (۲) درون‌سو است.



از طرفی میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) به سیم (۲) نیرو وارد می‌کند، بنابراین:

$$F_{12} = B_1 I_2 \ell_2 \sin 0$$

$$\Rightarrow ۲\times۱۰^{-۶} = B_1 \times ۲\times۱\times۱ \Rightarrow B_1 = ۱۰^{-۶}\,T$$

۵۵ (۱) بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از هر سیم را در مرکز حلقه‌ها محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} B_1 = \dfrac{\mu_0 N_1 I_1}{۲R_1} = \dfrac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times\frac{۱}{۲}\times۲}{۲\times۱۰^{-۱}} = ۶\times۱۰^{-۶}\,T, \odot \\ B_2 = \dfrac{\mu_0 N_2 I_2}{۲R_2} = \dfrac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times\frac{۱}{۲}\times۳}{۲\times۲\times۱۰^{-۱}} = ۴/۵\times۱۰^{-۶}\,T, \otimes \end{cases}$$

$$\Rightarrow B_T = B_1 - B_2 = ۶\times۱۰^{-۶} - ۴/۵\times۱۰^{-۶} = ۱/۵\times۱۰^{-۶}\,T$$

و میدان برایند در جهت میدان $\vec{B}_1$، یعنی برون‌سو است.

شیمی

۵۶ (۴) هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- در گروه ۱۴ دو عنصر شبه‌فلزی (Ge ، Si) و در دورهٔ سوم یک عنصر شبه‌فلزی (Si) وجود دارد.
- در گروه ۱۴ دو عنصر فلزی Sn و Pb و در دورهٔ سوم سه عنصر فلزی Na ، Mg و Al کاتیون تشکیل می‌دهند.
- در گروه ۱۴ پنج عنصر C ، Si ، Ge ، Sn و Pb و در دورهٔ سوم ۶ عنصر نخست (همه به‌جز Cl و Ar) در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
- فعال‌ترین فلز دورهٔ سوم مانند سایر دوره‌ها مربوط به عنصر نخست (با بیشترین شعاع اتمی) است در حالی که دو عنصر انتهایی گروه ۱۴ خاصیت فلزی دارند.

۵۷ (۲) به‌جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰ به تقریب ۱۲ **میلیارد** تن فلز در جهان استخراج و مصرف شود.

۵۸ (۴) هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- واکنش‌پذیری سدیم از آهن بیشتر است و می‌توان برای استخراج Fe از سنگ معدن آن از Na استفاده کرد، اما چون Na در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود، این واکنش صرفهٔ اقتصادی ندارد.
- از بین عناصر با اعداد اتمی ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰، دو عنصر $_{۳۰}Zn$ و $_{۴۰}Zr$ جزو فلزهای واسطه و دو عنصر $_{۲۰}Ca$ و $_{۵۰}Sn$ جزو فلزهای اصلی هستند.
- دو عنصری که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه‌های $3p^2$ و $3s^2$ ختم می‌شوند به ترتیب $_{۱۴}Si$ و $_{۱۲}Mg$ هستند که رسانای گرما می‌باشند.
- در زنگ آهن و اکسیدی از آهن که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود، یون‌های آهن (III) وجود دارد.

۵۹ (۱) هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

مجموعهٔ مورد نظر شامل ۹ فلز زیر است:

$$_{۳۰}Zn\ ,\ _{۲۸}Ni\ ,\ _{۲۷}Co\ ,\ _{۲۶}Fe\ ,\ _{۲۵}Mn\ ,\ _{۲۳}V\ ,\ _{۲۲}Ti\ ,\ _{۲۱}Sc\ ,\ _{۲۰}Ca$$

بررسی عبارت‌ها:

- تمامی این فلزها در شرایط معمولی به حالت جامدند.
- عدد اتمی واکنش‌پذیرترین نافلز جدول یعنی فلوئور برابر با ۹ است.
- کاتیون‌های Ca^{2+} و Sc^{3+} قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت می‌کنند.
- برای نام‌گذاری کاتیون‌های Ca^{2+} ، Sc^{3+} و Zn^{2+} از اعداد رومی استفاده نمی‌شود.

۶۰ (۳) به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند. نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و در نقش دوم، مادهٔ اولیه برای تهیهٔ بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون از آن‌ها استفاده می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۱ **۴** اگر متانز مولکول A شامل ۴ مرحله باشد، بازده کلی سنتز مولکول A برابر است با:

$$(\frac{۸۰}{۱۰۰}\times\frac{۸۰}{۱۰۰})\times۱۰۰=۶۴٪$$

به این ترتیب با توجه به فرض سؤال (۲۵ مرحله)، بازده کلی سنتز مولکول A برابر خواهد بود با:

$$(\frac{۸۰}{۱۰۰})^{۲۵}\times۱۰۰=۰/۳۸٪$$

۶۲ **۳** به‌جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

هرگاه مقدار گاز متان ($CH_۴$) در هوای معدن زغال‌سنگ به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

۶۳ **۲** ابتدا از واکنش دوم مقدار گاز CO را حساب می‌کنیم:

$$Zn\sim CO$$

$$\frac{۱۰۰۰kgZn}{۱\times۶۵}=\frac{x\,kgCO}{۱\times۲۸}\Rightarrow x=۴۳۰/۷kgCO$$

از مقایسهٔ دو واکنش می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$ZnS\sim ZnO\sim SO_۲\sim Zn$$

$$\frac{y\,kgSO_۲\times\frac{۸۰}{۱۰۰}}{۱\times۶۴}=\frac{۱۰۰۰kgZn}{۱\times۶۵}\Rightarrow y=۱۲۳۰kgSO_۲$$

$$x+y=۴۳۰/۷+۱۲۳۰=۱۶۶۰kg$$

۶۴ **۲** فرمول مولکولی دومین عضو خانوادهٔ سیکلوآلکان‌ها به صورت $C_۴H_۸$ و فرمول مولکولی چهارمین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها به صورت $C_۵H_{۱۰}$ است.

$$C_۴H_۸+۶O_۲\rightarrow ۴CO_۲+۴H_۲O$$

$$\frac{۷۰gC_۴H_۸}{۱\times۵۶}=\frac{x\,molH_۲O}{۴}\Rightarrow x=۵molH_۲O$$

$$C_۵H_{۱۰}+H_۲O\xrightarrow{H_۲SO_۴}C_۵H_{۱۱}OH$$

$$\frac{۵molH_۲O}{۱}=\frac{y\,gC_۵H_{۱۱}OH}{۱\times۸۸}\Rightarrow y=۴۴۰gC_۵H_{۱۱}OH$$

۶۵ **۱** معادلهٔ واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:

$$M+H_۲O\rightarrow MOH+?H_۲$$

$$MOH+HCl\rightarrow MCl+H_۲O$$

می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$M\sim MOH\sim MCl$$

$$\frac{۸gM\times\frac{۷۰}{۱۰۰}\times\frac{۷۰}{۱۰۰}}{۱\times M_W}=\frac{۵/۵۵gMCl}{۱\times(M_W+۳۵/۵)}$$

$$\Rightarrow ۳/۹۲(M_W+۳۵/۵)=۵/۵۵M_W$$

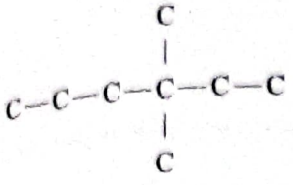
$$\Rightarrow ۱۳۹/۱۶=۱/۶۳M_W\Rightarrow M_W=۸۵g.mol^{-۱}$$

۶۶ **۴** برای آلکانی با فرمول عمومی $C_nH_{۲n+۲}$، شمار پیوندهای C—H و C—C به ترتیب برابر با $۲n+۲$ و $n-۱$ است.

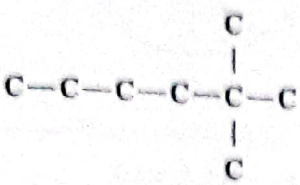
مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(۲n+۲)-(n-۱)=۱۱\Rightarrow n+۳=۱۱\Rightarrow n=۸$$

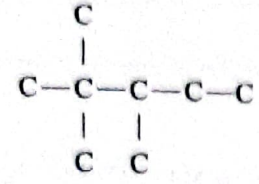
بنابراین فرمول مولکولی الکان مورد نظر به صورت $C_۸H_{۱۸}$ است. برای این‌که ساختار (های) مورد نظر دارای دست کم یک اتم کربن باشند که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند نداشته باشد، باید در نام‌گذاری آن ساختار، شماره شاخهٔ فرعی تکرار شود.



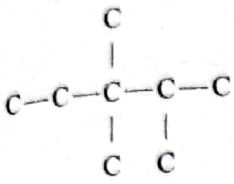
۲،۲-دی‌متیل هگزان



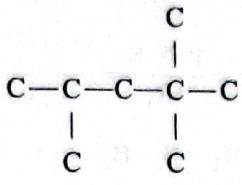
۳،۳-دی‌متیل هگزان



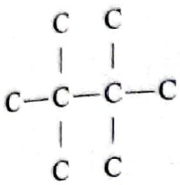
۳،۲،۲-تری متیل پنتان



۳،۳،۲-تری متیل پنتان



۴،۲،۲-تری‌متیل پنتان



۳،۳،۲،۲-تترا متیل بوتان

۶۷ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{۳۰}H_{۴۸}$ و فرمول مولکولی بنزن و نفتالن به ترتیب $C_۶H_۶$ و $C_{۱۰}H_۸$ است. به این ترتیب درستی عبارت‌های اول و دوم تأیید می‌شود. در ساختار ترکیب داده‌شده، بنزن و نفتالن به ترتیب ۳،۲ و ۵ پیوند دوگانه وجود دارد و به همین دلیل عبارت سوم نیز درست است. در ساختار داده‌شده ۸ شاخه متیل ($-CH_۳$) وجود دارد و از طرفی ۸ اتم کربن نیز در ساختار آن دیده می‌شود که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.

۶۸ **۳** مطابق داده‌های سؤال فرمول مولکولی اتر A و آلدهید B را به ترتیب می‌توان به صورت $C_nH_{۲n+۲}O$ و $C_mH_{۲m}O$ در نظر گرفت. با توجه به متن سؤال، می‌توان معادلهٔ زیر را تشکیل داد:

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

$$\left.\begin{array}{l}\text{مجموع شمار اتم‌های A: } ۳n+۳\\ \text{مجموع شمار اتم‌های B: } ۳m+۱\end{array}\right\}\Rightarrow \begin{array}{l}(۳n+۳)-(۳m+۱)=\\ ۳(n-m)+۲=۳(۱)+۲=۵\end{array}$$

۶۹ **۱** معادلهٔ واکنش هدف و واکنش‌های کمکی به صورت زیر هستند

$$N_۲H_۴+O_۲\rightarrow N_۲+۲H_۲O \qquad \Delta H(\text{هدف})=?$$

$$a)\ ۲H_۲+O_۲\rightarrow ۲H_۲O \qquad \Delta H=-۵۷۲kJ$$

$$b)\ H_۲+O_۲\rightarrow H_۲O_۲ \qquad \Delta H=-۱۸۸kJ$$

$$c)\ N_۲H_۴+۲H_۲O_۲\rightarrow N_۲+۴H_۲O \qquad \Delta H=-۸۱۸kJ$$

برای رسیدن به واکنش هدف، واکنش c را به همان صورت می‌نویسیم. ضرایب واکنش b را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم. واکنش a را وارونه کرده و سپس هر سه واکنش را با هم جمع می‌کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف})=\Delta H_c+۲\Delta H_b-\Delta H_a=(-۸۱۸)+۲(-۱۸۸)$$

$$-(-۵۷۲)=-۶۲۲kJ$$

$$?kJ=۸gN_۲H_۴\times\frac{۱molN_۲H_۴}{۳۲gN_۲H_۴}\times\frac{۶۲۲kJ}{۱molN_۲H_۴}=۱۵۵/۵kJ$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۰ ۴ هیچ‌گونه ارتباط عددی مشخصی میان آنتالپی پیوند میان دو اتم در حالت‌های یگانه و چندگانه وجود ندارد.

۷۱ ۴

$$Q=mc\Delta\theta \Rightarrow (۱۰۰\times ۴/۱۸۴)J=۱۲۲/۵g\times ۰/۲۴J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}\times(۴۷/۲۳-\theta_1)^{\circ}C \Rightarrow \theta_1=۳۳^{\circ}C$$

$$T_1=۳۳+۲۷۳=۳۰۶K$$

۷۲ ۴ معادلهٔ موازنه شده واکنش سوختن ۲- هپتانون به صورت زیر است:

$$C_7H_{14}O+۱۰O_2 \rightarrow ۷CO_2+۷H_2O$$

واضح است که تفاوت ΔH واکنش سوختن ۲- هپتانون در دمای $۲۵^{\circ}C$ و هنگامی که بخار آب تولید می‌شود برابر است با آنتالپی تبخیر ۷ مول آب:

$$?۷molH_2O\times\frac{۱۸gH_2O}{۱molH_2O}\times\frac{۲/۴۵kJ}{۱gH_2O}=۳۰۸/۷kJ$$

از آن‌جا که سطح انرژی $H_2O(l)$ پایین‌تر از سطح انرژی $H_2O(g)$ است، در حالتی که بخار آب تولید می‌شود، مقدار گرمای آزاد شده کم‌تر است:

$$۵۰۸۰/۳-۳۰۸/۷=۴۷۷۱/۶kJ$$

۷۳ ۲ معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow ۲CO_2(g)+۲C_2H_5OH(l)$$

$$\frac{۶/۷۲LCO_2}{۲\times ۲۲/۴}=\frac{xgC_2H_5OH}{۲\times ۴۶} \Rightarrow x=۱۳/۸gC_2H_5OH \text{ (سوخت سبز)}$$

اکنون می‌توان نوشت:

گرم سوخت سبز	گرمای آزاد شده(kJ)
۱/۱۵	۰/۸
۱۳/۸	y

$$\Rightarrow y=۹/۶kJ$$

۷۴ ۲ ترکیب A یک اتر سیرنشده است و در رازیانه وجود دارد. در هر مول از این ترکیب، ۴ مول پیوند C=C وجود دارد. هر مول از پیوند C=C با یک مول پیوند H—H سیر می‌شود و تبدیل به یک مول پیوند C—C و ۲ مول پیوند C—H خواهد شود.

بنابراین محاسبات بسیار ساده‌تر از آن چیزی است که انتظار داریم:

$$\Delta H=\left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{شکسته شده}\end{array}\right]-\left[\begin{array}{c}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{ایجاد شده}\end{array}\right]$$

$$\Delta H=[\Delta H(C=C)+\Delta H(H—H)]-[\Delta H(C—C)+۲\Delta H(C—H)]$$

$$\Delta H=[(۶۱۲)+(۴۳۶)]-[(۳۴۸)+۲(۴۱۵)]=-۱۳۰kJ$$

۷۵ ۳ بنز آلدهید (C_7H_6O) و بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$ در یک اتم O اختلاف دارند. اتان (C_2H_6) و اتانول (C_2H_6O) نیز تنها در یک اتم O با هم اختلاف دارند.

۷۶ ۳ مطابق معادلهٔ موازنه شده واکنش که در زیر آمده است، A و X به ترتیب NaOH و Na_3SbS_4 هستند.

$$۴Sb_2S_3(s)+۸S(s)+۱۸NaOH(aq) \rightarrow ۵Na_3SbS_4(aq)+۳NaSbO_2(aq)+۹H_2O(l)$$

X نمی‌تواند H_2O باشد، زیرا سرعت مایع خالص (l) برحسب $mol.L^{-1}.s^{-1}$ بیان نمی‌شود.

$$\frac{\bar{R}_{NaOH}}{۱۸}=\frac{\bar{R}_{Na_3SbS_4}}{۵} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{NaOH}}{۱۸}=\frac{۲/۲۵}{۵}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{NaOH}=۸/۱mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$۸/۱\frac{mol}{L.s}\times ۴L\times\frac{۶۰s}{۱min}=۱۹۴۴mol.min^{-1}$$

۷۷ ۲ معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$CaCO_3(s)+۲HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq)+CO_2(g)+H_2O(l)$$

کاهش جرم مربوط به خروج گاز CO_2 از ظرف واکنش است:

$$\bar{R}_{CO_2}=\frac{۱۳/۲g\times\frac{۱mol}{۴۴g}}{۳min\times\frac{۶۰s}{۱min}}=۱/۶۶\times ۱۰^{-۳}mol.s^{-1}$$

$$\bar{R}_{HCl}=۲\bar{R}_{CO_2}=۲\times ۱/۶۶\times ۱۰^{-۳}=۳/۳۳\times ۱۰^{-۳}mol.s^{-1}$$

۷۸ ۱ مطابق قانون پایستگی ماده، مجموع جرم گازهای درون ظرف پس از گذشت ۸ دقیقه، برابر با جرم اولیه واکنش‌دهنده (NH_3) در آغاز واکنش است.

$$?molNH_3=۱۱/۰۵gNH_3\times\frac{۱molNH_3}{۱۷g}=۰/۶۵molNH_3$$

معادلهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

	$۲NH_3$	$\rightarrow$	$۳H_2$	+	N_2
$t=۰$	۰/۶۵		۰		۰
$t=۸':$	۰/۶۵−۲x		۳x		x

$$\bar{R}_{NH_3}=\frac{|\Delta n(NH_3)|}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۰۲mol.min^{-1}=\frac{۲x}{۸min}$$

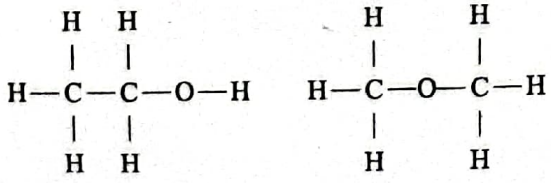
$$\Rightarrow x=۰/۰۸mol$$

مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها $=۳x+x=۴x=۴(۰/۰۸)=۰/۳۲mol$

شمار مول‌های $NH_3=۰/۶۵-۲x=۰/۶۵-۲(۰/۰۸)=۰/۴۹mol$

$۰/۴۹-۰/۳۲=۰/۱۷mol$

۷۹ ۲ اتانول (C_2H_5OH) و دی متیل اتر (CH_3OCH_3) با هم ایزومرند. بنابراین بر اثر سوختن کامل یک مول از آن‌ها، مقدار یکسانی O_2 مصرف و مقدار یکسانی CO_2 و H_2O تولید می‌شود. در نتیجه فقط تفاوت آنتالپی پیوندهای موجود در این دو ترکیب را در نظر می‌گیریم:



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

اتانول در مقایسه با دی‌متیل اتر یک پیوند O—H و یک پیوند C—C بیشتر دارد. در حالی که دی‌متیل اتر در مقایسه با اتانول، یک پیوند C—O و یک پیوند C—H بیشتر دارد.

$$\Delta H(C—C)+\Delta H(O—H)=۳۴۸+۴۶۳=۸۱۱$$

$$\Delta H(C—O)+\Delta H(C—H)=۳۸۰+۴۱۵=۷۹۵$$

$$۸۱۱-۷۹۵=۱۶ kJ.mol^{-۱}$$

با توجه به این‌که مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در اتانول که جزو واکنش‌دهنده هم هست، بیشتر می‌باشد، گرمای حاصل از سوختن کامل یک مول اتانول در مقایسه با سوختن کامل یک مول دی‌متیل اتر، ۱۶kJ کم‌تر است.

۸۰ ۳ به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند. لیکوپن یک هیدروکربن ($C_{۴۰}H_{۵۶}$) بوده و رادیکال نیست بلکه با رادیکال‌ها واکنش می‌دهد.

Telegram: @konkur_in