

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۱۴

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

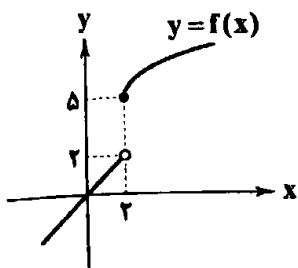
نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

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

ماده	تعداد سؤالات	مدت پاسخگویی	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات
ریاضیات	۱	۴۵ دقیقه	۱۰	۱	۱۰
	۲	۳۰ دقیقه	۲۰	۱۱	۱۰
			۳۰	۲۱	۱۰
۳	۲۵ دقیقه	۸۰	۵۶	۲۵	۲۵



-1 اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت شکل زیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(7-f(x))$ کدام است؟



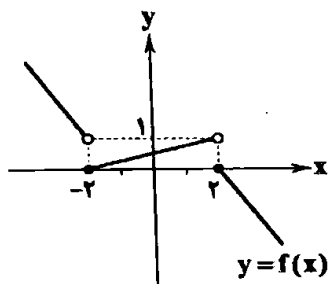
۱ (۱)

۲ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

-2 اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت شکل زیر باشد، آن گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^+} (f(x-2) + f(2-x))$ کدام است؟



۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

-3 اگر $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x) = 4$ و $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x) = 5$ آن گاه $\lim_{x \rightarrow 4^+} \frac{f(3x+1) + f(6-2x)}{-x + f(x^2+3)}$ کدام است؟

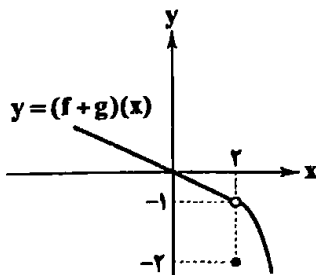
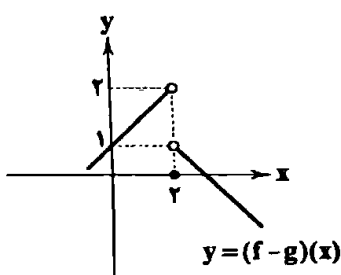
$\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{9}{4}$ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

-4 اگر نمودار توابع $y=(f+g)(x)$ و $y=(f-g)(x)$ به صورت شکل زیر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

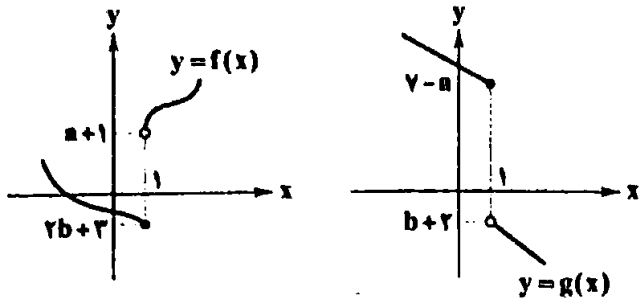
-۱ (۳)

-۲ (۴)

محل انجام محاسبات

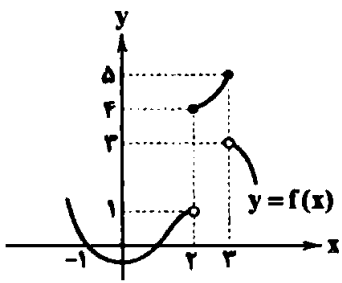
سوال ۵

۵- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ و $y=g(x)$ به صورت شکل زیر بوده و $\lim_{x \rightarrow 1^+} (2f(x)-g(x))=11$ و $\lim_{x \rightarrow 1^-} (f(x)+g(x))=0$ آن گاه $a \times b$ برابر است با:



- ۱) -۶
- ۲) -۸
- ۳) -۱۲
- ۴) -۱۸

۶- اگر نمودار تابع $y=f(x)$ به صورت شکل زیر و تابع $g(x)=f(2-x)+af(x+1)$ در نقطه $x=2$ حد داشته باشد، مقدار a کدام است؟



- ۱) -۲
- ۲) -۳
- ۳) -۵/۲
- ۴) -۲/۲

۷- اگر $\lim_{a \rightarrow b} \frac{2a^2b-ab^2-b^2}{a^2-b^2} = \frac{1}{8}$ آن گاه مقدار b کدام است؟

- ۱) ۶
- ۲) ۱/۶
- ۳) ۴
- ۴) 1/۴

۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin \pi x \sin \frac{\pi x}{2} \sin \frac{\pi x}{4}}{(x-1)(x-2)(x-3)}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$
- ۲) $-\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$
- ۳) $-\frac{\pi\sqrt{2}}{4}$
- ۴) $\frac{\pi\sqrt{2}}{4}$

۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\log_3 x - \log_x 3}{\log_3 \frac{x}{3}}$ کدام است؟

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) -۱
- ۴) -۲

۱۰- اگر $f(x) = \sqrt{x+1} + 2$ آن گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{f^{-1}(x)}$ کدام است؟

- ۱) 1/3
- ۲) 1/4
- ۳) 1/6
- ۴) 1/8

سوال ۱۱

۱۱- اگر میانگین ۱۰ داده آماری ۱۶، ۱۸، ۱۳، ۲، ۱۷، ۱۵، ۱۲، ۱۹، ۱۶، ۱۴ برابر ۱۵/۴ باشد، میانگین کدام است؟

- ۱) ۱۵
- ۲) ۱۵/۵
- ۳) ۱۶
- ۴) ۱۴/۵

۱۲- در داده‌های آماری ۵، ۲، ۶، ۱۰، ۴، ۱۵، ۱۱، ۳، ۸، ۵، ۸، ۱۱ داده‌های کم‌تر از چارک اول و بیشتر از چارک سوم را حذف می‌کنیم.

واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

- ۱) 12/4
- ۲) 11/4
- ۳) 10/3
- ۴) 11/3

محل انجام محاسبات

۱۲- نمرات آزمون مهارت فنی دو کارمند A و B به صورت زیر است. دقت عمل کدام بیشتر است؟

A: ۱۴, ۱۷, ۱۹, ۱۷, ۱۸
B: ۱۵, ۱۶, ۱۸, ۱۶, ۲۰

(۴) نفر قابل شخص

(۴) برابر

(۴) B

(۱) A

۱۳- مخلوط و ضریب تغییرات ۱۸ داده آماری به ترتیب ۳۱۶ و $\frac{1}{p}$ است. اگر دو داده ۹ و ۱۵ به آن‌ها افزوده شود. واریانس ۲۰ داده کدام است؟

(۴) ۶

(۲) ۵

(۲) ۴/۵

(۱) ۲

۱۴- دوازده داده آماری با واریانس ۱۰ و سیزده داده آماری با واریانس ۱۵ را باهم ترکیب می‌کنیم. اگر میانگین هر دو گروه یکسان باشد. انحراف معیار کل داده‌ها تقریباً کدام است؟

(۴) ۴/۸

(۳) ۴/۵

(۲) ۴/۳

(۱) ۳/۵

۱۵- در جعبه‌های تعداد مهره‌های سفید سه برابر تعداد مهره‌های سیاه است و تعداد مهره‌های قرمز برابر مجذور تعداد مهره‌های سیاه است. اگر بخواهیم از مهره‌های این جعبه به صورت طبقه‌ای نمونه تصادفی به اندازه ۳۶ انتخاب کنیم، تعداد کل مهره‌ها چند حالت مختلف می‌تواند داشته باشد؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

۱۶- نمونه‌گیری به دو روش علمی و یا صورت می‌گیرد.

(۴) سیستماتیک - سامانمند

(۳) احتمالی - غیراحتمالی

(۲) طبقه‌ای - خوشه‌ای

(۱) تصادفی - غیر تصادفی

۱۸- برای بررسی قد دانش‌آموزان یک مدرسه یک نمونه‌گیری به این صورت انتخاب می‌شود که از هر کلاس متناسب با تعداد دانش‌آموزان آن کلاس انتخاب می‌کنیم. روش نمونه‌گیری کدام است؟

(۴) طبقه‌ای

(۳) سیستماتیک

(۲) تصادفی ساده

(۱) خوشه‌ای

۱۹- فرار است یک نمونه ۲۰ عضوی از بین ۴۲۰ دانش‌آموز به روش سیستماتیک انتخاب شود. اگر یازدهمین دانش‌آموز عضو نمونه باشد، دانش‌آموز با کدام شماره عضو نمونه نیست؟

(۴) ۲۱۵

(۳) ۲۰۰

(۲) ۱۷۹

(۱) ۹۵

۲۰- جامعه‌ای به ۳ طبقه A، B و C تقسیم شده است که به ترتیب ۱۱۶۰، ۲۰۸۸ و ۳۰۱۶ عضو دارند. در یک نمونه‌گیری طبقه‌ای از طبقه A، ۳۵ عضو. از طبقه B، ۶۳ عضو و از طبقه C، ۹۱ عضو انتخاب شده است. احتمال این‌که فرد بخصوصی از طبقه A انتخاب شده باشد، چقدر است؟

(۴) $\frac{11}{325}$

(۳) $\frac{5}{316}$

(۲) $\frac{7}{322}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۲۱- در مثلث ABC مقدار $(a-b)^2 \cos^2 \frac{\hat{C}}{2} + (a+b)^2 \sin^2 \frac{\hat{C}}{2}$ برابر کدام است؟

(۴) c^2

(۳) abc

(۲) $abc(a+b+c)$

(۱) $a^2 + b^2 + c^2$

۲۲- اگر در مثلث ABC رابطه $bc = 2b^2 \cos \hat{A} + 2c^2 \cos \hat{A} - 2bc \cos \hat{A}$ برقرار باشد، آن‌گاه نوع مثلث کدام است؟

(۲) همواره متساوی‌الاضلاع

(۱) قائم‌الزاویه

(۴) مختلف‌الاضلاع و قائم‌الزاویه

(۳) همواره متساوی‌الساقین

۲۳- در مثلث ABC، اگر $\hat{A} = 45^\circ$ ، $\hat{B} = 75^\circ$ باشد. آن‌گاه $a+c\sqrt{2}$ کدام است؟

(۴) $\frac{2}{3}b$

(۳) $\frac{1}{2}b$

(۲) ۲b

(۱) b

محل انجام محاسبات

۲۴- در مثلث ABC، مقدار $a(b \cos \hat{C} - c \cos \hat{B})$ برابر کدام است؟

$a^2 - c^2$ (۴) $c^2 - a^2$ (۳) $b^2 - c^2$ (۲) $a^2 - b^2$ (۱)

۲۵- در مثلث ABC، اگر $(a+b+c)(a-b+c) = 3ac$ باشد، آن گاه \hat{B} کدام است؟

$\frac{11}{6}$ (۴) $\frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi}{3}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۱)

۲۶- در مثلث ABC، اگر $\hat{B} = \frac{\pi}{3}$ و $\hat{C} = \frac{\pi}{4}$ و D روی ضلع BC واقع باشد، به طوری که $\frac{BD}{DC} = \frac{1}{3}$ آن گاه مقدار $\frac{\sin(\hat{BAD})}{\sin(\hat{CAD})}$ کدام است؟

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

۲۷- در مثلث دلخواه ABC، مقدار $2ac \sin\left(\frac{\hat{A} - \hat{B} + \hat{C}}{2}\right)$ برابر کدام است؟

$\frac{a^2 + c^2}{2}$ (۴) $\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2}$ (۳) $a^2 + c^2 - b^2$ (۲) $a^2 + c^2$ (۱)

۲۸- در مثلث ABC، اگر $a = 2$ ، $b = \sqrt{6}$ و $c = \sqrt{3} - 1$ باشد، زاویه \hat{B} کدام است؟

45° (۴) 120° (۳) 60° (۲) 30° (۱)

۲۹- در مثلث ABC، AD نیمساز داخلی زاویه \hat{A} است. اگر $\hat{B} = 2\hat{C}$ و $CD = AB$ باشد، آن گاه زاویه A کدام است؟

72° (۴) 54° (۳) 36° (۲) 18° (۱)

۳۰- اگر AD، BE و CF سه میانه از مثلث ABC باشد، آن گاه مقدار $(AD^2 + BE^2 + CF^2) + (BC^2 + CA^2 + AB^2)$ کدام است؟

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



۳۱- با عبور جریان از سیملوله، وضعیت آهنرباهای A و B نسبت به سیملوله به ترتیب چگونه است؟

(۱) جذب - دفع
(۲) جذب - جذب
(۳) دفع - جذب
(۴) دفع - دفع

۳۲- بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله‌ای که جریان ۲A از حلقه‌های آن می‌گذرد، برابر ۵۰G است. اگر طول سیملوله ۴۰cm باشد، تعداد حلقه‌های سیملوله در کدام گزینه به درستی آمده است؟ $(\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۱) ۲۰۰ (۲) ۲۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۸۰

۳۳- بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله‌ای آرمانی حامل جریان ۵A که حلقه‌های آن کنار هم قرار گرفته‌اند، ۳۰μT است. قطر سیم تشکیل‌دهنده سیملوله چند سانتی‌متر است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۴ (۴) ۴۰

۳۴- در مدار شکل زیر، اگر سیملوله در هر ۰/۵m از طول خود، ۱۰۰ حلقه داشته باشد و توان مصرفی در مقاومت ۴Ω برابر با ۳۶W باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس است؟ (مقاومت الکتریکی سیملوله ناچیز و $\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۳۵- با سیمی به طول ۴m، سیملوله‌ای به طول ۰/۵m که قطر حلقه‌های آن ۲cm است، می‌سازیم و دو سر سیملوله را به یک باتری با نیروی محرکه ۱۸V و مقاومت داخلی ۱Ω وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی سیملوله ۵Ω باشد، اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس است؟ (حلقه‌های سیملوله کاملاً کنار هم قرار گرفته‌اند و $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(۱) ۱/۲ (۲) ۳/۶ (۳) ۲/۴ (۴) ۴/۸

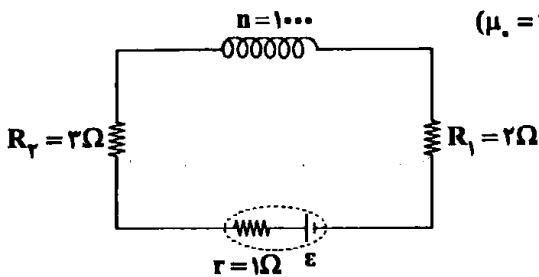
۳۶- مطابق شکل زیر، ذره بارداری با بار $q = -2\mu C$ و با تندی $8 \frac{km}{s}$ با زاویه ۳۰ درجه نسبت به راستای محور سیملوله‌ای با تراکم سیم‌پیچی ۵۰ دور بر سانتی‌متر که جریان ۲A از حلقه‌های آن عبور می‌کند، پرتاب می‌شود. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره باردار در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۱) ۹۶۰μN - برون‌سو
(۲) ۹۶۰μN - درون‌سو
(۳) ۷۲۰μN - برون‌سو
(۴) ۷۲۰μN - درون‌سو

۳۷- اگر طول سیملوله‌ای آرمانی را نصف و جریان عبوری از آن را ۴۰ درصد کاهش دهیم. اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

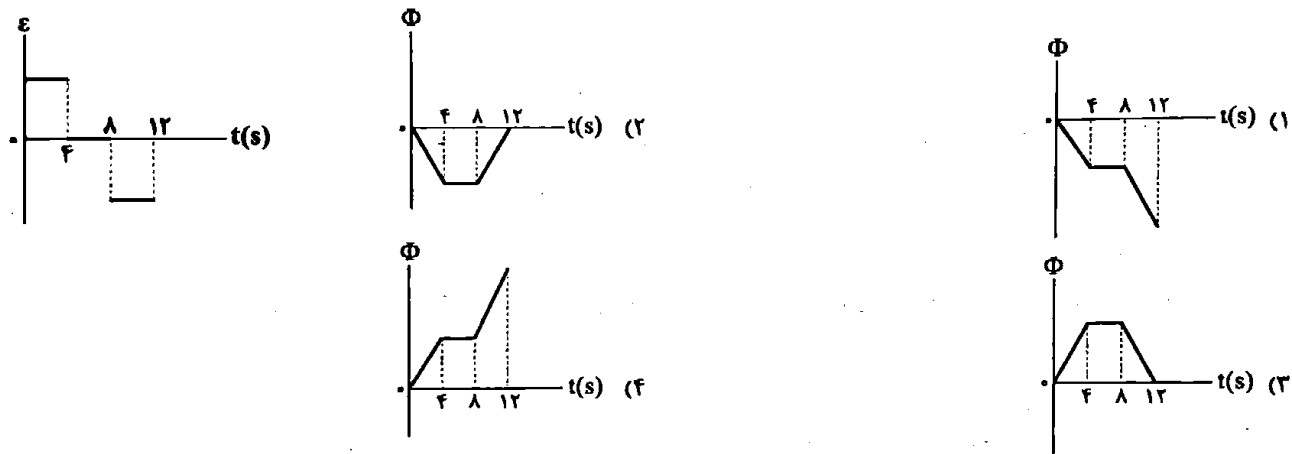
- (۱) افزایش - ۲۰ (۲) کاهش - ۲۰ (۳) افزایش - ۴۰ (۴) کاهش - ۴۰

۳۸- در مدار شکل زیر مقاومت الکتریکی سیملوله ناچیز و بزرگی میدان مغناطیسی درون آن برابر با $2\pi \times 10^{-7} T$ است. اگر n تعداد دور در واحد طول سیملوله باشد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

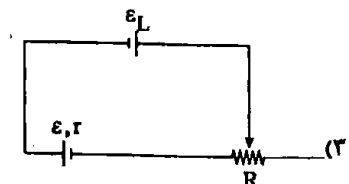
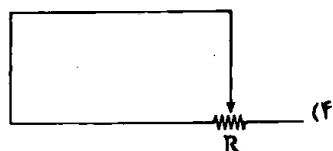
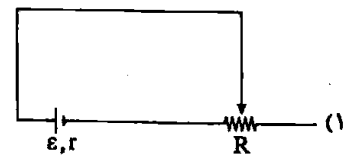
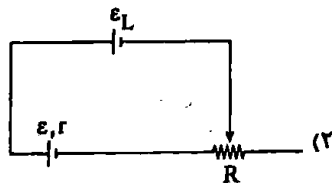
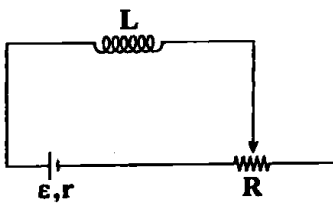


- (۱) ۳۰
(۲) ۱۰
(۳) ۶۰
(۴) ۱۵

۳۹- نمودار نیروی محرکه القایی ایجادشده در یک حلقه رسانا مطابق شکل زیر است. نمودار شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 12s$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۴۰- در مدار شکل زیر، لغزنده رتوستا را به سمت چپ حرکت می‌دهیم. مدار معادل آن در کدام گزینه به درستی آمده است؟



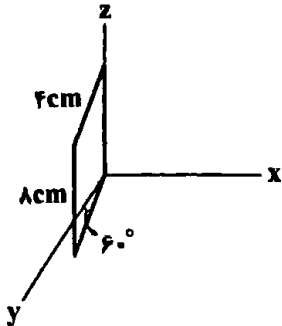
محل انجام محاسبات

۴۱- در شکل زیر، اگر مساحت حلقه رسانا برابر 200cm^2 و بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} برابر با 5T باشد، شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند میلی‌وبر است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)



- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۸۰

۴۲- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 2mT در جهت محور x ها است. شار مغناطیسی عبوری از قاب رسانای مستطیل شکل چند میکرووبر است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳/۲
- (۳) ۴
- (۴) ۶/۲

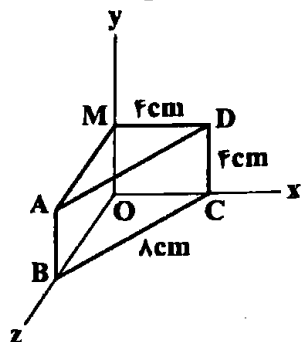
۴۳- سیمولوله‌ای آرمانی به طول 40cm دارای 200 دور حلقه به قطر 2cm است. اگر جریان عبوری از حلقه‌های سیمولوله 2A باشد، شار مغناطیسی عبوری از آن چند وبر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$, $\pi^2 = 10$)

(۱) $4\pi \times 10^{-5}$ (۲) 4×10^{-5} (۳) 8×10^{-5} (۴) $8\pi \times 10^{-5}$

۴۴- حلقه‌ای رسانا به مساحت 100cm^2 که سطح آن موازی محور y ها است در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{j}$ (در SI) قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از این حلقه چند میلی‌وبر است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۱۶
- (۴) ۸

۴۵- در شکل زیر، اگر میدان مغناطیسی به بزرگی 500G در جهت محور z ها وجود داشته باشد، شار مغناطیسی گذرنده از سطح $ABCD$ چند میکرووبر است؟



- (۱) ۸۰
- (۲) ۸
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴

۴۶- شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا طبق معادله $\Phi = t^2 - 2t + 6$ در SI تغییر می‌کند. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی $t = 1\text{s}$ تا $t = 3\text{s}$ چند ولت است؟

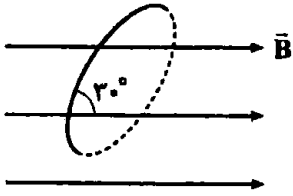
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۰/۱
- (۴) ۰/۲

۴۷- پیچهای با مساحت 250cm^2 و 100 دور حلقه، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی \vec{B} قرار دارد. اگر شدت میدان مغناطیسی با زمان طبق رابطه $B = 1 - 3t + t^2$ بر حسب واحدهای SI تغییر کند و مقاومت الکتریکی پیچه 5Ω باشد، اندازه جریان القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t = 2\text{s}$ تا $t = 3\text{s}$ چند آمپر است؟

- (۱) ۴/۵
- (۲) ۱
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۴

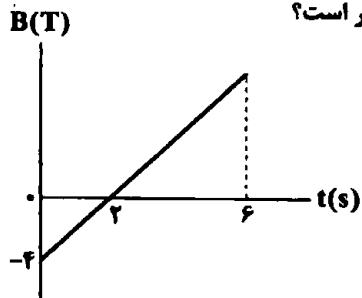
محل انجام محاسبات

۴۸- مطابق شکل زیر، پیچۀ مسطحی به قطر 20cm که شامل 500 دور حلقه است در میدان مغناطیسی \vec{B} قرار دارد. اگر در مدت زمان 0.15s میدان مغناطیسی از 100G به 200G در جهت مخالف تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچۀ برابر چند ولت است؟ ($\pi = 3$)



- (۱) 0.10
(۲) 0.15
(۳) 0.45
(۴) 0.25

۴۹- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان برای حلقه‌ای رسانا به مساحت 100cm^2 که عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار دارد به شکل زیر است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه 2Ω باشد، جریان القایی در لحظه $t = 5\text{s}$ برابر چند آمپر است؟

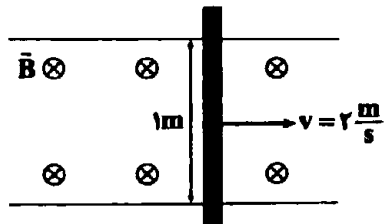


- (۱) 0.01
(۲) 0.02
(۳) 0.1
(۴) 0.2

۵۰- معادله شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای رسانا به مساحت 50cm^2 که عمود بر راستای خطوط میدان مغناطیسی قرار دارد، در SI به صورت $\Phi = 4t - 2$ است. اگر مقاومت الکتریکی حلقه 2Ω باشد، بار القایی متوسط ایجادشده در حلقه ثانیه سوم چند کولن است؟

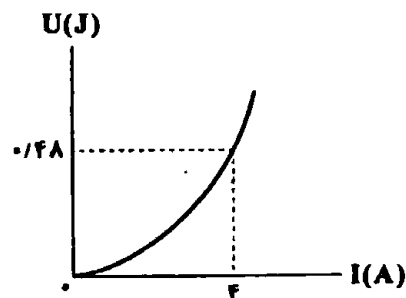
- (۱) 1 (۲) 4 (۳) 3 (۴) 2

۵۱- مطابق شکل زیر، میله‌ای به طول 1m و مقاومت الکتریکی 0.5Ω با تندی $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی 100G حرکت می‌کند. نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در دو سر میله چند ولت است؟



- (۱) 0.02
(۲) 0.2
(۳) 0.04
(۴) 0.4

۵۲- شکل زیر، نمودار انرژی ذخیره‌شده در سیمولوله‌ای را بر حسب جریان گذرنده از آن نشان می‌دهد. ضریب القاوری سیمولوله چند میلی‌هائری است؟

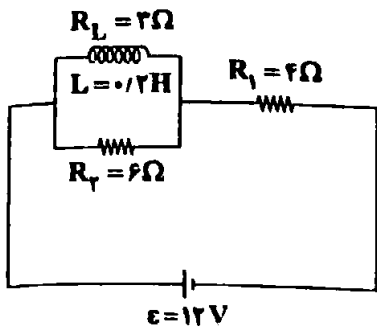


- (۱) 120
(۲) 0.12
(۳) 0.06
(۴) 60

۵۳- سیمولوله‌ای بدون هسته به طول 60cm ، N حلقه دارد. اگر مساحت مقطع سیمولوله 22cm^2 باشد و با عبور جریان 4A از حلقه‌های سیمولوله، 0.02J انرژی در آن ذخیره شود، N در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$)

- (۱) 125 (۲) 625 (۳) 225 (۴) 112

محل انجام محاسبات



۵۴- در مدار شکل زیر، انرژی ذخیره شده در القاگر چند ژول است؟ (باتری را آرمانی در نظر بگیرید.)

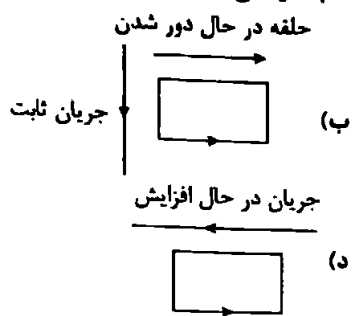
۰/۲ (۱)

$\frac{2}{15}$ (۲)

$\frac{25}{8}$ (۳)

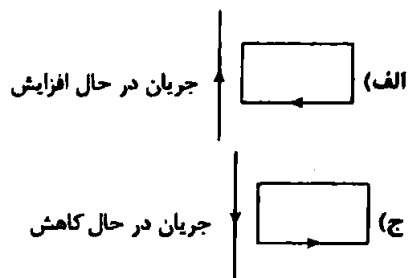
$\frac{8}{45}$ (۴)

۵۵- در چه تعداد از شکل های زیر جهت جریان القایی در حلقه رسانا به درستی نشان داده شده است؟



۴ (۴)

۳ (۳)



۲ (۲)

۱ (۱)



- ۵۶- در واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در کوهان شتر ($C_{27}H_{110}O_6$)، سرعت متوسط مصرف اکسیژن چند برابر سرعت واکنش است؟
 ۱) ۱۶۱ ۲) ۱۶۳ ۳) ۱۶۵ ۴) ۱۶۷
- ۵۷- بر اثر انحلال یک مول کلسیم کلرید خشک در مقدار کافی آب، ۸۳ کیلوژول گرما با محیط مبادله می‌شود. با توجه به آن چه تعداد از عبارات زیر درست است؟ ($C_{Ca} = 40, C_{Cl} = 35.5 : g.mol^{-1}$)
 • ورزشکاران از بسته حاوی کلسیم کلرید برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی استفاده می‌کنند.
 • از انحلال کامل ۲/۲۲g کلسیم کلرید خشک در آب، ۱/۶۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
 • علامت آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات در آب، متفاوت با علامت آنتالپی انحلال کلسیم کلرید خشک در آب است.
 • کلسیم کلرید خشک به کندی در آب حل شده و گرما را با سرعت کمی انتقال می‌دهد.
 ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۵۸- چه تعداد از عبارات زیر در ارتباط با کلسترول درست است؟
 • جزو ترکیب‌های نامحلول در آب است.
 • یکی از موادآلی موجود در برخی غذاها است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند که می‌تواند منجر به سکنه شود.
 • شمار گروه‌های هیدروکسیل و پیوند دوگانه در ساختار آن با هم برابر است.
 • در ساختار آن چهار حلقه شش‌کربنی وجود دارد که به هم پیوسته‌اند.
 ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۵۹- با توجه به داده‌های جدول مقابل چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

ماده غذایی	ارزش غذایی kcal	۱۰۰g خوراکی	برگه زردآلو	سیب	بادام
چربی (گرم)	۰/۵۱	۰/۱۷	۲۴۱	۵۲	۵۷۹
کلسترول (میلی‌گرم)	a	b	c		
کربوهیدرات (گرم)	۷۸/۷۰	۲۴/۲۰	۲۵/۹۰		
پروتئین (گرم)	۳/۳۹	۰/۲۶	۲۱/۲۰		

- مقایسه میان مقادیر نامعلوم در جدول به صورت $b < a < c$ است.
 • اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تامین انرژی داشته باشد، برگه زردآلو پیشنهاد می‌شود.
 • مصرف بادام برای فعالیت‌های فیزیکی که در مدت طولانی‌تری انجام می‌شوند مناسب‌تر از دو ماده غذایی دیگر است.
 • اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۱۵۰ گرم سیب خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آن باید ۱۵ دقیقه پیاده‌روی کند (آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی $= 190 kcal.h^{-1}$)
 ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

- ۶۰- اگر در واکنش زیر پس از گذشت ۴۵ ثانیه، جرم کلرید فلز M حل شده در محلول آن برابر با ۰/۶۳۵ گرم و سرعت متوسط تولید گاز (با فرض شرایط STP) برابر با $896 mL.min^{-1}$ باشد، کدام فلز است؟ ($C_{Cl} = 35.5 g.mol^{-1}$)
 $K_f M(CN)_f(s) + HCl(aq) \rightarrow HCN(g) + KCl(aq) + MCl_f(aq)$



محل انجام محاسبات

سوال چهارم

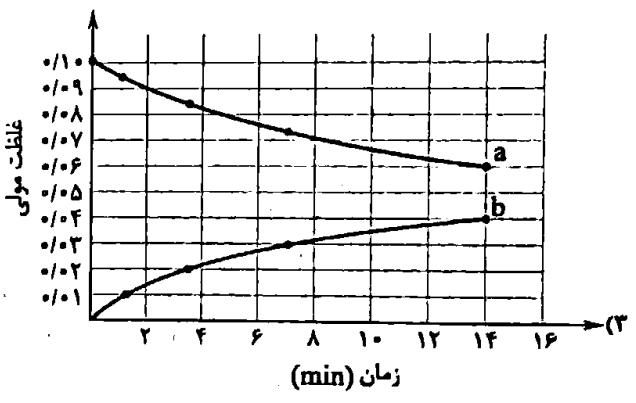
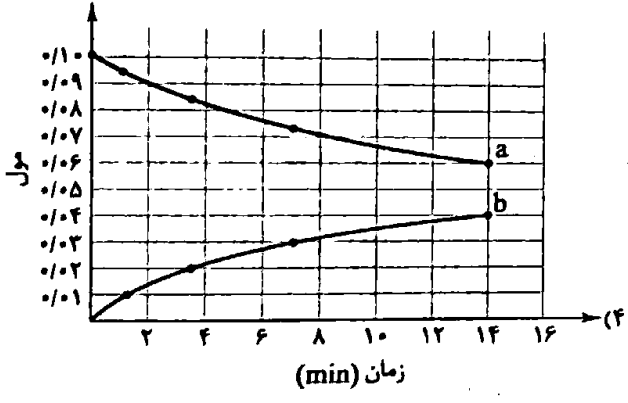
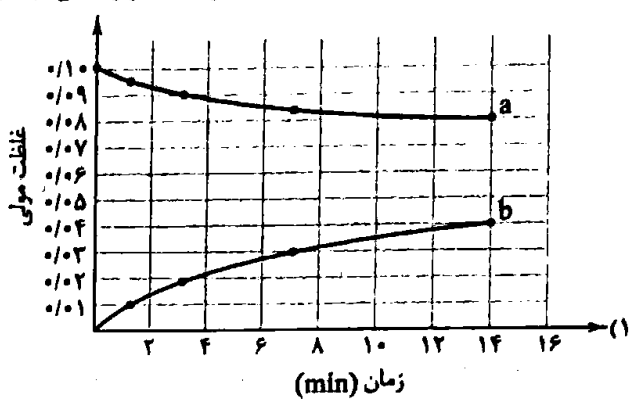
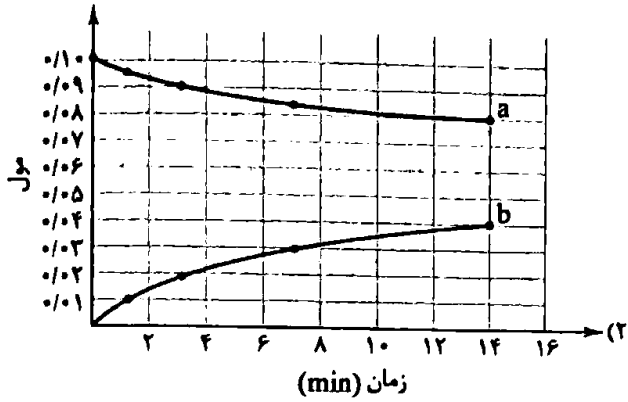
۶۱- ۱۲ مول گاز آمونیاک را وارد یک ظرف بسته ۴ لیتری می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای هیدروژن و نیتروژن تجزیه شود. اگر پس از گذشت ۱۵ دقیقه از آغاز واکنش، شمار مول‌های درون ظرف برابر با ۱۵ باشد، سرعت متوسط واکنش در این مدت چند مول بر لیتر بر ساعت بوده است؟

- ۱/۷۵ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱/۵ (۴)

۶۲- اگر دومین عضو خانواده استرها به طور کامل بسوزد، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، چند برابر سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید خواهد بود؟

- $\frac{4}{3}$ (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{7}{6}$ (۳) $\frac{6}{7}$ (۴)

۶۳- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به گلوکز و آب در واکنش تبدیل مالتوز به گلوکز نسبت داد؟



۶۴- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در مالتوز (قند موجود در میوه‌ها)، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.
- چهره پنهان ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زیاده تبدیل می‌شود.
- با فرض این‌که جمعیت جهان ثابت بماند، تقاضا برای غذا نیز ثابت می‌ماند.
- سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به تقریب برابر با سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پلی‌سیانواتن درست است؟

- شمار اتم‌های کربن و هیدروژن مونومر آن با هم برابر است.
- یکی از کاربردهای آن، تولید پتوی مسافرتی است.
- در هر واحد تکرارشونده از آن، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد و سایر پیوندها یگانه هستند.
- اگر در ساختار آن، گروه سیانو را با اتم کلر، جایگزین کنیم، پلیمر حاصل در تولید کیسه خون به کار می‌رود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با متانولیک اسید درست است؟

- اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها بوده و به فورمیک اسید معروف است.
- بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.
- تفاوت جرم مولی آن با استیک اسید، مشابه تفاوت جرم مولی اتانول و متانول است.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن برابر با ۱/۵ است.

۲ (۱)	۲ (۲)	۱ (۳)	۳ (۴)
-------	-------	-------	-------

۶۷- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با سلولز و نشاسته نادرست است؟

(۱) هر دو جزو پلیمرهای طبیعی هستند.

(۲) هر دو ماده از شمار زیادی مولکول گلوکز تشکیل شده‌اند.

(۳) در شرایط معمولی هیچ‌کدام از آن‌ها در آب حل نمی‌شوند.

(۴) شمار اتم‌های کربن و اکسیژن آن‌ها با هم برابر است.

۶۸- جرم مولی اسید آلی A و الکل B با هم برابر است. تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن این دو ترکیب کدام است؟ (هر دو ترکیب به صورت خطی

بوده و گروه‌های هیدروکربنی موجود در آن‌ها سیر شده‌اند.)
($C=12, H=1, O=16; g.mol^{-1}$)

۲ (۱)	۴ (۲)	۶ (۳)	۸ (۴)
-------	-------	-------	-------

۶۹- نقطه جوش یک استر در مقایسه با الکل و اسید آلی هم جرم با آن چگونه است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) بیشتر - کم‌تر (۲) بیشتر - بیشتر (۳) کم‌تر - کم‌تر (۴) کم‌تر - بیشتر

۷۰- هر کدام از موارد زیر از یک نوع پلیمر تهیه شده‌اند. در ساختار مولومر چه تعداد از آن‌ها، شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های

کربن است؟

- نخ دندان
- سرنگ
- درب بطری نوشابه

• بطری کدر شیر

• کیسه شفاف پلاستیکی

۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)	۵ (۴)
-------	-------	-------	-------

۷۱- بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود ترکیب A است. چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با ترکیب A درست است؟

• نام ترکیب A براساس قواعد آیوپاک، بوتیل اتانوات است.

• در ترکیب A، دو گروه هیدروکربنی به گروه عاملی استری متصل است.

• تفاوت شمار اتم‌های C و H موجود در گروه‌های هیدروکربنی برابر با ۷ است.

• در ساختار مولکول آن، ۱۸ پیوند یگانه وجود دارد.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۷۲- اگر در مولکول ساده‌ترین اسید آلی، اتم H متصل به C را با گروه متیل جایگزین کنیم، ترکیب A و اگر اتم H متصل به O را با گروه متیل جایگزین کنیم،

ترکیب B به دست می‌آید. چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با A و B درست است؟ ($C=12, H=1, O=16; g.mol^{-1}$)

• جرم مولی B برابر با جرم مولی سومین عضو خانواده الکل‌ها است.

• انحلال‌پذیری A در آب، بیشتر از انحلال‌پذیری B در آب است.

• در A برخلاف B، پیوند کربن - کربن وجود دارد.

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول‌های A و B با هم برابر است.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

محل انجام محاسبات

- ۷۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با پلیمرها درست است؟
- در ساختار تمامی آن‌ها دو عنصر کربن و هیدروژن وجود دارد.
 - فقط ترکیب‌هایی قابلیت تبدیل به پلیمر را دارند که در ساختار آن‌ها پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیرکربنی وجود داشته باشد.
 - سبک‌ترین و کوچک‌ترین پلیمرها جزو درشت مولکول‌ها طبقه‌بندی می‌شوند.
 - برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

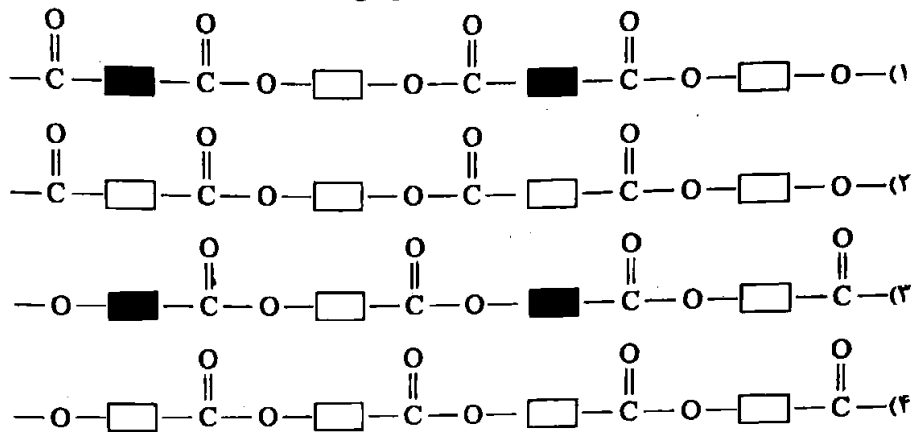
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۷۴- کدام یک از الگوهای زیر ساختار کلی پلی‌استرها را نشان می‌دهد؟



- ۷۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با ویتامین‌های A و C درست است؟

- ویتامین C در آب و ویتامین A در روغن انحلال‌پذیر است.
- شمار گروه‌های هیدروکسیل در ویتامین C، چهار برابر شمار این گروه در ویتامین A است.
- در ساختار ویتامین A برخلاف ویتامین C، حلقه کربنی وجود دارد.
- مقایسه شمار اتم‌ها در هر دو ویتامین به صورت $O < C < H$ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۷۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با الکل‌ها درست هستند؟

- هر ترکیب آلی که در ساختار خود یک یا چند پیوند $O-H$ داشته باشد، الکل محسوب می‌شود.
- الکل‌های یک تا سه کربنی به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها در آب تهیه کرد.
- الکل‌های تک‌عاملی چهار و پنج کربنی به خوبی در آب حل می‌شوند و جزو الکل‌های محلول در آب هستند.
- در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و کووالانسی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۷۷- پلیمرهای A، B و C به ترتیب در ساخت ظروف نجسب، ظرف یکبار مصرف غذا و دبه‌های آب به کار می‌روند. چه تعداد از عبارات‌های زیر در

ارتباط با آن‌ها و مونومرهای سازنده آن‌ها درست است؟ (هر پلیمر از یک نوع مونومر ساخته شده است.)

- شمار جفت الکترون‌های پیوندی مونومر B، بیش از سه برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی مونومر C است.
- در ساختار پلیمرهای A و C برخلاف B، تمامی پیوندها یگانه است.
- شمار اتم‌های سازنده مونومرهای A و C با هم برابر است.
- مونومرهای A و C در دما و فشار اتاق به حالت گازند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۸- شمار اتم‌های کربن نمونه‌ای از پلی‌اتن سنگین به جرم $9/8 \times 10^2$ g، نصف شمار اتم‌های هیدروژن نمونه‌ای از پلی‌وینیل کلرید است. جرم

نمونه پلی‌وینیل کلرید چند گرم است؟ ($C=12, H=1, Cl=35/5: g.mol^{-1}$)

$$2/18 \times 10^5 \quad (4)$$

$$1/45 \times 10^5 \quad (3)$$

$$1/09 \times 10^5 \quad (2)$$

$$2/91 \times 10^5 \quad (1)$$

۷۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• پلی‌تترافلورواتن در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

• تفلون نام تجاری پلیمری است که ساخت آن‌ها پس از سال‌ها آزمایش و مطالعه، پلانکت را به شهرت و ثروت رساند.

• نوع عنصرهای تشکیل‌دهنده روغن زیتون و مولکول سازنده سلولز یکسان است.

• امروزه سهم الیاف ساختگی در جهان بیشتر از الیاف طبیعی است.

$$3 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۸۰- ویتامین‌های K و D در چه تعداد از موارد زیر با هم تشابه دارند؟

• محلول یا نامحلول بودن در آب

• شمار اتم‌های اکسیژن

• نوع گروه عاملی اکسیژن‌دار

• دارا بودن حلقه بنزنی

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴/۰۲/۱۴۰۳

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 آزمایش علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات	تعداد سوالات
۱۰	۱	۱۰	۱۰	۱۰	۱
۲۰	۱۱	۱۰	۱۰	۱۰	۱
۳۰	۲۱	۱۰	۱۰	۱۰	۱
۵۵	۳۱	۲۵	۲۵	۲۵	۲
۸۰	۵۶	۲۵	۲۵	۲۵	۳

تمرینات

$$f(x) = \sqrt{x+1} + 2 \Rightarrow x = \sqrt{y+1} + 2 \Rightarrow \sqrt{y+1} = x - 2$$

$$\Rightarrow y+1 = x^2 - 4x + 4 \Rightarrow f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 4$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x^2 - 4x + 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+2-4}{(x-2)(x-1)(\sqrt{x+2}+2)} = \frac{2}{2 \times 1 \times 6} = \frac{1}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\Rightarrow 15/4 = \frac{14+16+19+12+15+17+8+13+18+16}{10}$$

$$\Rightarrow 154 = 140 + 8 \Rightarrow 8 = 14$$

داده‌ها را به ترتیب می‌نویسیم:

۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۶, ۱۷, ۱۸, ۱۹
چون تعداد داده‌ها زوج است، میانگین دو داده پنجم و ششم میانه است.
میانه = $\frac{15+16}{2} = 15.5$

داده‌ها را به ترتیب از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۲, ۳, ۴, ۵, ۵, ۶, ۸, ۸, ۱۰, ۱۱, ۱۱, ۱۵
تعداد داده‌ها ۱۲ تا است. در هر سری شش داده داریم که میانه شش داده برابر نصف مجموع دو داده وسط است.

$$Q_1 = \frac{2+5}{2} = 3.5$$

$$Q_3 = \frac{11+15}{2} = 13$$

داده‌های باقی مانده عبارتند از ۵, ۵, ۶, ۸, ۸, ۱۰ است.

$$\bar{x} = \frac{5+5+6+8+8+10}{6} = \frac{42}{6} = 7$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$$

$$= \frac{2(7-5)^2 + (7-6)^2 + 2(7-8)^2 + (7-10)^2}{6}$$

$$= \frac{8+1+2+9}{6} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3}$$

میانگین نمرات هر دو نفر را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x}_A = \frac{14+17+19+17+18}{5} = \frac{85}{5} = 17$$

$$\bar{x}_B = \frac{15+16+18+16+20}{5} = \frac{85}{5} = 17$$

چون میانگین هر دو نفر باهم برابر است، هر کدام واریانس کم‌تر داشته باشند. ضریب تغییرات کم‌تری دارد و دقت آن فرد بیشتر است.

$$\sigma^2 = \frac{\sum (\bar{x} - x_i)^2}{n}$$

$$\sigma_A^2 = \frac{(17-14)^2 + 2(17-17)^2 + (17-19)^2 + (17-18)^2}{5}$$

$$= \frac{9+0+2+1}{5} = \frac{14}{5} = 2.8$$

$$\sigma_B^2 = \frac{(17-15)^2 + 2(17-16)^2 + (17-18)^2 + (17-20)^2}{5}$$

$$= \frac{4+2+1+9}{5} = \frac{16}{5} = 3.2$$

$$\sigma_B^2 > \sigma_A^2$$

پس دقت کارمند A بیشتر از دقت کارمند B است.

تمرینات

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(v - f(x)) = f(v - \delta^+) = f(v^-) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (f(x-2) + f(2-x)) = f((-2)^+) + f(2^-) = 0 + 1 = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(2x+1) + f(2-x)}{-x + f(x^2+2)} = \frac{f(3) + f(1)}{-1 + f(3)} = \frac{5+2}{5-1} = \frac{7}{4}$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = -1 \end{cases}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} (2f(x) - g(x)) = 1 \Rightarrow 2(a+1) - (b+2) = 1 \Rightarrow 2a - b = 11$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} (f(x) + g(x)) = -1 \Rightarrow 2b + 2 + 1 - a = -1 \Rightarrow -a + 2b = -10$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow a \times b = -4$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = f(2^-) + af(2^+) = 1 + 2a \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = f(2^+) + af(2^-) = 4 + 5a \end{cases}$$

$$\Rightarrow 1 + 2a = 4 + 5a \Rightarrow a = -1$$

$$\lim_{a \rightarrow b} \frac{(a-b)(ab+b(a+b))}{(a-b)(a+b)(a^2+b^2)} = \frac{1}{a} \Rightarrow \frac{b^2 + b(2b)}{2b(b^2 + b^2)} = \frac{1}{a} \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin \pi x}{x-1} \times \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin \frac{\pi x}{2} \sin \frac{\pi x}{2}}{(x-2)(x-2)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(\pi - \pi x)}{x-1} \times \frac{1 \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{(-1)(-2)} = -\pi \times \frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{\pi\sqrt{2}}{2}$$

$$\log_x x = A \Rightarrow \log_x 2 = \frac{1}{A}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\log_x x - \log_x 2}{\log_x x - \log_x 2} = \lim_{A \rightarrow 1} \frac{A - \frac{1}{A}}{A - 1} = \lim_{A \rightarrow 1} \frac{(A-1)(A+1)}{A(A-1)} = 2$$

۲-۱۲

$$\frac{n_A}{N_A} = \frac{25}{1160} = \frac{1}{46.4}$$

$$\frac{n_B}{N_B} = \frac{62}{2088} = \frac{1}{33.7}$$

$$\frac{n_C}{N_C} = \frac{91}{2016} = \frac{1}{22.1}$$

در نمونه‌گیری طبقه‌ای اگر از هر طبقه متناسب با سهم آن در جامعه نمونه برداشته شود، احتمال تمام واحدهای آماری برابر است.

$$(a-b)^2 \cos^2 \frac{\hat{C}}{2} + (a+b)^2 \sin^2 \frac{\hat{C}}{2} \quad (2-21)$$

$$= (a-b)^2 \frac{(1+\cos \hat{C})}{2} + (a+b)^2 \frac{(1-\cos \hat{C})}{2}$$

$$= \frac{1}{2} [(a-b)^2 + (a+b)^2] + \frac{1}{2} [(a-b)^2 - (a+b)^2] \cos \hat{C}$$

$$= a^2 + b^2 + \frac{1}{2} (-2ab \cos \hat{C})$$

$$= a^2 + b^2 - 2ab \cos \hat{C} = c^2$$

$$bc = 2b^2 \cos \hat{A} + 2c^2 \cos \hat{A} - 2bc \cos^2 \hat{A} \quad (2-22)$$

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

$$\Rightarrow bc = 2 \cos \hat{A} (a^2)$$

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

$$\Rightarrow b^2 c^2 = a^2 (b^2 + c^2 - a^2)$$

$$\Rightarrow b^2 c^2 - a^2 b^2 - a^2 c^2 + a^4 = 0$$

$$\Rightarrow -b^2 (a^2 - c^2) + a^2 (a^2 - c^2) = 0$$

$$\Rightarrow (a^2 - c^2) (a^2 - b^2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = b \\ b = c \\ a = c \end{cases}$$

در این صورت مثلث قطعاً متساوی‌الساقین است و در حالتی که $a = b = c$ باشد متساوی‌الاضلاع خواهد بود.

$$\hat{C} = 180^\circ - (75^\circ + 75^\circ) = 30^\circ \quad (2-23)$$

با استفاده از قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = k$$

$$\Rightarrow \frac{a}{\sin 45^\circ} = \frac{b}{\sin 75^\circ} = \frac{c}{\sin 60^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{b}{\frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}} = \frac{c}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = k \Rightarrow a + c\sqrt{3} = \frac{k}{\sqrt{2}} + \left(\frac{k\sqrt{3}}{2}\right)\sqrt{2}$$

$$= \frac{k}{\sqrt{2}} + \left(\frac{k\sqrt{3}}{\sqrt{2}}\right) = 2 \times \left(\frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}\right) \times k = 2b$$

تذکر

$$\sin 75^\circ = \sin(45^\circ + 30^\circ) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1+\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{216}{18} = 12$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{\sigma}{12} \Rightarrow \sigma = 2 \Rightarrow \sigma^2 = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n} \Rightarrow 4 = \frac{\sum_{i=1}^{18} (12 - x_i)^2}{18}$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^{18} (12 - x_i)^2 = 72$$

دو داده جدید دارای میانگین ۱۲ است

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{18} (12 - x_i)^2 + (12 - 9)^2 + (12 - 15)^2}{20} = \frac{72 + 9 + 9}{20} = \frac{90}{20} = 4.5$$

$$(1-15) \quad \text{اگر یک جامعه با اندازه } n_1 \text{ و واریانس } \sigma_1^2 \text{ و جامعه دیگر با اندازه}$$

n_2 و واریانس σ_2^2 وجود داشته باشد و میانگین دو جامعه با هم برابر باشند، واریانس جامعه حاصل از اجتماع این دو جامعه از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\sigma^2 = \left(\frac{n_1}{n_1 + n_2}\right) \sigma_1^2 + \left(\frac{n_2}{n_1 + n_2}\right) \sigma_2^2 = \left(\frac{12}{25}\right)(16) + \left(\frac{12}{25}\right)(15) = 4/8 + 7/8 = 12/6 \Rightarrow \sigma = \sqrt{12/6} = 2/5$$

$$(2-16) \quad \text{اگر تعداد مهره‌های سیاه } x \text{ باشد، تعداد مهره‌های سفید } 2x \text{ و}$$

تعداد مهره‌های قرمز x^2 است و تعداد کل مهره‌ها $x^2 + 4x$ است که $x^2 + 4x \geq 26$ است که $x \in \mathbb{N}$ است که $x > 4/22$ پس:

$$x \in \{5, 6, 7, \dots\}$$

نسبت تعداد مهره‌ها ۱، ۲، ۳ است. چون می‌خواهیم به صورت طبقه‌ای نمونه‌گیری کنیم، سهم هر طبقه در نمونه با سهم آن طبقه با جامعه برابر است.

$$(1+2+x)m = 26 \Rightarrow (4+x)m = 26$$

پس $(4+x)$ باید شمارنده ۲۶ باشد و $x \geq 5$ پس $x \geq 9$

$$4+x=9 \Rightarrow x=5 \Rightarrow \text{کل مهره‌ها} = 45$$

$$4+x=12 \Rightarrow x=8 \Rightarrow \text{کل مهره‌ها} = 96$$

$$4+x=18 \Rightarrow x=14 \Rightarrow \text{کل مهره‌ها} = 252$$

$$4+x=26 \Rightarrow x=22 \Rightarrow \text{کل مهره‌ها} = 1152$$

بنابراین تعداد کل مهره‌ها ۴ حالت دارد.

۲-۱۷

$$(2-18) \quad \text{در روش نمونه‌گیری طبقه‌ای، جامعه را به زیرجامه‌های مجزا}$$

تقسیم می‌کنیم و تعداد اعضای انتخاب شده در هر طبقه متناسب با تعداد اعضای آن طبقه است.

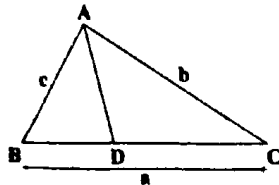
$$(2-19) \quad 220 \text{ دانش‌آموز را به } 20 \text{ طبقه } 21 \text{ نفره تقسیم می‌کنیم و}$$

چون نمونه‌گیری سیستماتیک است و از طبقه اول، دانش‌آموز شماره ۱۱ انتخاب شده است، از طبقات دیگر هم به همین صورت باید انتخاب کرد، در

نتیجه شماره دانش‌آموزان انتخابی به صورت $(21k+11)$ است.

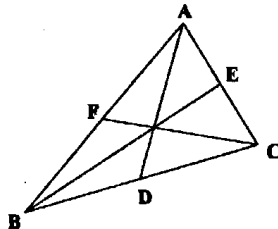
شماره دانش‌آموزان انتخابی:

$$11, 32, 53, 74, 95, 116, 137, 158, 179, 200, 221, \dots$$



$\hat{B} = \hat{r}\hat{C} \Rightarrow \sin \hat{B} = \sin \hat{r}\hat{C}$
 $\Rightarrow \sin \hat{B} = r \sin \hat{C} \cos \hat{C} \Rightarrow \frac{b}{rR} = \frac{rc}{rR} \times \cos \hat{C}$
 $\Rightarrow rc \times \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \Rightarrow rab^2 = rc(a^2 + b^2 - c^2)$
 $\Rightarrow ab^2 = ca^2 + cb^2 - c^2 \Rightarrow b^2(a-c) = c(a^2 - c^2)$
 $\Rightarrow b^2 = c(a+c) \quad (1)$
 $CD = AB \Rightarrow CD = c \Rightarrow BD = a - c$
 بنا به قضیه نیمسازها $\Rightarrow \frac{c}{b} = \frac{BD}{DC}$
 $\Rightarrow \frac{c}{b} = \frac{a-c}{c} \Rightarrow c^2 = ab - bc \quad (2)$
 $(1) \Rightarrow b^2 = ca + c^2 \Rightarrow b^2 - ac = c^2$
 $(2) \Rightarrow b^2 - ac = ab - bc \Rightarrow b^2 + bc = ab + ac$
 $\Rightarrow b(b+c) = a(b+c) \Rightarrow a = b \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} = \hat{r}\hat{C}$
 $\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{r}\hat{C} + \hat{r}\hat{C} + \hat{C} = 180^\circ$
 $\Rightarrow \hat{C} = 36^\circ \Rightarrow \hat{A} = 72^\circ$

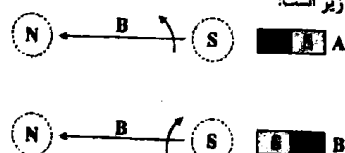
اضلاع مثلث a, b, c است. می دانیم:



$AD^2 = \frac{1}{4}(2b^2 + 2c^2 - a^2)$
 $BE^2 = \frac{1}{4}(2c^2 + 2a^2 - b^2)$
 $CF^2 = \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 - c^2)$
 $\Rightarrow AD^2 + BE^2 + CF^2 = \frac{1}{4}(2b^2 + 2c^2 - a^2 + 2c^2 + 2a^2 - b^2 + 2a^2 + 2b^2 - c^2)$
 $= \frac{1}{4}(2a^2 + 2b^2 + 2c^2) = \frac{1}{4}(2(BC^2 + CA^2 + AB^2))$
 $\Rightarrow (AD^2 + BE^2 + CF^2) + (BC^2 + CA^2 + AB^2) = \frac{3}{4}$

با قرار دادن چهار انگشت دست راست در جهت جریان روی

حلقه های سیمولوله، انگشت شصت جهت میدان مغناطیسی داخل سیمولوله را مشخص می کند. با توجه به جهت میدان مغناطیسی در سیمولوله ها، قطب های مغناطیسی سیمولوله ها به شکل زیر است:



بنابراین آهنربای A جذب سیمولوله و آهنربای B از سیمولوله دفع می شود.

$a(b \cos \hat{C} - c \cos \hat{B})$

$= ab \left(\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \right) - ac \left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \right)$
 $= \frac{1}{2}(a^2 + b^2 - c^2 - a^2 - c^2 + b^2)$
 $= \frac{1}{2}(2b^2 - 2c^2) = b^2 - c^2$
 $(a+b+c)(a-b+c) = 2ac$
 $\Rightarrow (a+c)^2 - b^2 = 2ac$
 $\Rightarrow a^2 + c^2 - b^2 = 2ac - 2ac$

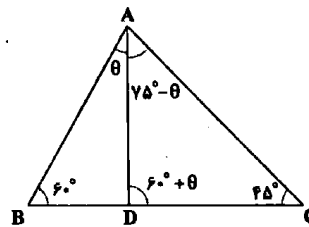
$\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} = \frac{ac}{2ac}$

طرفین را بر 2ac تقسیم می کنیم:

$\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} = \frac{1}{2} \Rightarrow \cos \hat{B} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{B} = \frac{\pi}{3}$

بنا به قضیه کسینوس ها:

بنا به قضیه سینوس ها:



$\Delta BAD: \frac{BD}{\sin \theta} = \frac{AD}{\sin 60^\circ} \Rightarrow AD = \frac{BD \cdot \sin 60^\circ}{\sin \theta} \quad (1)$

$\Delta CAD: \frac{CD}{\sin(\gamma 5^\circ - \theta)} = \frac{AD}{\sin 45^\circ} \Rightarrow AD = \frac{CD \cdot \sin 45^\circ}{\sin(\gamma 5^\circ - \theta)} \quad (2)$

$(1) = (2) \Rightarrow \frac{BD \cdot \sin 60^\circ}{\sin \theta} = \frac{CD \cdot \sin 45^\circ}{\sin(\gamma 5^\circ - \theta)}$

$\Rightarrow \frac{\sin \theta}{\sin(\gamma 5^\circ - \theta)} = \frac{BD \cdot \sin 60^\circ}{CD \cdot \sin 45^\circ} = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{6}}$

$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} + \hat{C} = 180^\circ - \hat{B}$

$2ac \sin \left(\frac{\hat{A} - \hat{B} + \hat{C}}{2} \right) = 2ac \sin \left(\frac{180^\circ - \hat{B} - \hat{B}}{2} \right)$

$= 2ac \sin(90^\circ - \hat{B}) = 2ac \cos \hat{B}$

$= 2ac \times \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} = a^2 + c^2 - b^2$

بنا به قضیه کسینوس ها:

با استفاده از قضیه کسینوس ها داریم:

$\cos \hat{B} = \frac{c^2 + a^2 - b^2}{2ac} = \frac{(\sqrt{2}-1)^2 + 2^2 - (\sqrt{6})^2}{2(\sqrt{2})(\sqrt{2}-1)}$
 $= \frac{2 + 1 - 2\sqrt{2} + 4 - 6}{2(\sqrt{2}-1)} = \frac{2 - 2\sqrt{2}}{2(\sqrt{2}-1)} = \frac{-2(\sqrt{2}-1)}{2(\sqrt{2}-1)} = -1$
 $\Rightarrow \cos \hat{B} = -1 \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ$

۱ ۲۸ بزرگی میدان مغناطیسی در داخل سیمولوله برابر است با:

$$B = \mu_0 n I \Rightarrow 2\pi \times 10^{-2} = 4\pi \times 10^{-7} \times 1000 \times I \Rightarrow I = 5A$$

بنابراین

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} \Rightarrow \Delta = \frac{\mathcal{E}}{1 + \Delta} \Rightarrow \mathcal{E} = 20V$$

۲ ۲۹ فریته علامت شیب نمودار $\Phi - t$ نشان دهنده علامت \mathcal{E} می باشد.

به عبارتی اگر شیب $\Phi - t$ مثبت باشد، \mathcal{E} منفی و اگر شیب $\Phi - t$ منفی باشد، \mathcal{E} مثبت است. اگر شیب صفر باشد، \mathcal{E} نیز صفر است در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 4s$ مقدار \mathcal{E} مثبت است، بنابراین شیب $\Phi - t$ منفی می شود. در بازه زمانی $t = 4s$ تا $t = 8s$ \mathcal{E} برابر صفر است، پس شیب $\Phi - t$ نیز صفر است. در بازه زمانی $t = 8s$ تا $t = 12s$ \mathcal{E} منفی است، بنابراین شیب $\Phi - t$ مثبت است که گزینه درست را (۲) نشان می دهد.

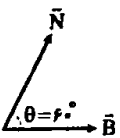
۲ ۳۰ با حرکت لفظه رتوستا به سمت چپ، مقاومت آن کاهش می یابد و با توجه به رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ مقدار جریان اصلی افزایش پیدا می کند.

طبق قانون لنز، سیمولوله نقش مولدی را بازی می کند که می خواهد جریانی خلاف جهت جریان اصلی در مدار ایجاد کند.

۳ ۳۱ با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = 5 \times 20 \times 10^{-2} \times \frac{4}{5} = 0.6 Wb = 60 mWb$$

۲ ۳۲ با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:



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

$$\Rightarrow \Phi = 2 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 4 \times 10^{-5} Wb = 4 \mu Wb$$

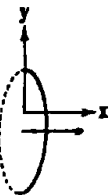
۲ ۳۳ بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیمولوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 200 \times 2}{4 \times 10^{-1}} = 4\pi \times 10^{-2} T$$

شار مغناطیسی عبوری از سیمولوله برابر است با:

$$\Phi = BA \cos \theta = 4\pi \times 10^{-2} \times \pi \times 10^{-2} \times 1 = 4\pi \times 10^{-5} Wb$$

۴ ۳۴ با توجه به شکل زیر داریم:



$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = B_1 A \cos 0^\circ$$

$$\Rightarrow \Phi = \frac{1}{10} \times 10^{-2} \times 1 = 1 \times 10^{-2} Wb = 1 mWb$$

۱ ۳۵ با توجه به رابطه شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = B(A_{ABCD} \cos \theta) = B A_{MOCD}$$

$$\Rightarrow \Phi = 5 \times 10^{-2} \times 16 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-4} Wb = 80 \mu Wb$$

۳ ۳۲ بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow N = \frac{B \ell}{\mu_0 I} \Rightarrow N = \frac{5 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-1}}{4\pi \times 10^{-7} \times 2} = 800$$

۲ ۳۳ با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله داریم:

$$\begin{cases} B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \\ \ell = N D \end{cases} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 N I}{N D}$$

قطر سیم

$$\Rightarrow D = \frac{\mu_0 I}{B} \Rightarrow D = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2 \times 10^{-2}} = 0.02 m = 2 cm$$

۲ ۳۴ با توجه به رابطه شار مغناطیسی درون سیمولوله داریم:

$$P_T = R_T I_T^2 \Rightarrow 26 = 4 I_T^2 \Rightarrow I_T = 2.5 A$$

در مقاومت های موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت ها تقسیم می شود بنابراین:

$$\frac{R_T}{R_1} = \frac{I_1}{I_T} \Rightarrow \frac{4}{12} = \frac{I_1}{2} \Rightarrow I_1 = 1 A$$

$$I = 2 + 1 = 3 A$$

پس جریان اصلی مدار برابر است با:

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 300 \times 3}{5 \times 10^{-1}} = 10^{-2} T = 10 G$$

۴ ۳۵ تعداد دورهای سیمولوله برابر است با:

$$N = \frac{L}{\mu_0 \pi r^2} = \frac{4}{4\pi \times 10^{-2}} = \frac{200}{\pi}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R} = \frac{18}{1 + 5} = 3 A$$

جریان عبوری از سیمولوله برابر است با:

بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیمولوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{200}{\pi} \times 3}{5 \times 10^{-1}} = 48 \times 10^{-5} T = 4.8 \mu T$$

۱ ۳۶ بزرگی میدان مغناطیسی در سیمولوله برابر است با:

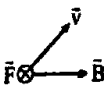
$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 50 \times 2}{10^{-2}} = 4\pi \times 10^{-2} T$$

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta = 20 \times 10^{-6} \times 8000 \times 4\pi \times 10^{-2} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow F = 96 \times 10^{-5} N = 960 \mu N$$

ابتدا با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی داخل سیمولوله را به دست می آوریم. جهت میدان در داخل سیمولوله از چپ به راست است. حال با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک را به دست می آوریم.



۲ ۳۷ با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیمولوله داریم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow \frac{B_T}{B_1} = \frac{N_T}{N_1} \times \frac{I_T}{I_1} \times \frac{\ell_1}{\ell_T}$$

$$\frac{\ell_T = \frac{1}{2} \ell_1, N_T = \frac{1}{2} N_1}{I_T = \frac{1}{10} I_1} \rightarrow \frac{B_T}{B_1} = \frac{1}{2} \times \frac{60}{100} \times 2 = \frac{60}{100}$$

پس بزرگی میدان مغناطیسی در داخل سیمولوله ۴۰ درصد کاهش می یابد.

فصل پنجم: الکترونیک

۵۴ با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{1}{2} \times L \times 16 \Rightarrow L = 25 \times 10^{-2} \text{ H}$$

با توجه به رابطه ضریب القاوری داریم:

$$L = \frac{\mu_0 AN^2 \ell}{\ell} \Rightarrow N^2 = \frac{L \ell}{\mu_0 A} = \frac{25 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-1}}{12 \times 10^{-7} \times 22 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow N^2 = \frac{25}{64} \times 10^6 \Rightarrow N = 625$$

۵۵ مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \left(\frac{6 \times 3}{6+3} \right) + 4 = 6 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{12}{0.4 + 6} = 2 \text{ A}$$

جریان اصلی مدار برابر است با: می‌دانیم جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، بنابراین:

$$\frac{R_L}{R_r} = \frac{I_r}{I_L} \Rightarrow \frac{r}{6} = \frac{I_r}{I_L} \Rightarrow I_L = 2 I_r$$

$$I_L + I_r = 2 \Rightarrow 2 I_r + I_r = 2 \Rightarrow 3 I_r = 2 \Rightarrow I_r = \frac{2}{3} \text{ A}$$

$$I_L = 2 \times \frac{2}{3} = \frac{4}{3} \text{ A}$$

بنابراین انرژی ذخیره شده در القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI_L^2 \Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 0.2 \times \left(\frac{4}{3} \right)^2 \Rightarrow U = \frac{\Lambda}{45}$$

۵۵ با توجه به قانون لنز، جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای است که با عامل تغییر شار مغناطیسی مخالفت می‌کند

(الف) میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه درون سو است. با توجه به افزایش جریان، میدان مغناطیسی در حال افزایش است، پس باید جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای باشد تا از این افزایش جلوگیری کند، پس جریان باید پادساعتگرد باشد. (*)

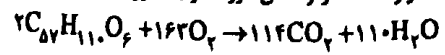
(ب) جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه بیرون سو است. چون حلقه در حال دور شدن از سیم می‌باشد، پس میدان مغناطیسی در حال کاهش است، بنابراین جهت جریان القایی در حلقه باید پادساعتگرد باشد. (✓)

(ج) میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه، بیرون سو است. چون جریان در حال کاهش است، پس میدان مغناطیسی در حال کاهش است. بنابراین جهت جریان القایی در حلقه باید پادساعتگرد باشد. (✓)

(د) میدان مغناطیسی حاصل از سیم در محل حلقه، بیرون سو است، چون جریان در حال افزایش است، پس میدان مغناطیسی در حال افزایش است، بنابراین جهت جریان القایی در حلقه باید ساعتگرد باشد. (*)



۵۶ معادله موازنه شده در واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{O_2 \text{ ضریب}} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{O_2}}{R_{واکنش}} = 162$$

۵۷ عبارات دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارات:

• انحلال کلسیم کلرید خشک در آب، گرماده ($\Delta H < 0$) بوده و ورزشکاران از بسته حاوی آن برای گرم کردن محل آسیب دیدگی استفاده می‌کنند.

۵۸ تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از حلقه برابر است با:

$$\begin{cases} t=1s \Rightarrow \Phi_1 = 1 - 2 + 6 = 5 \text{ Wb} \\ t=2s \Rightarrow \Phi_2 = 9 - 6 + 6 = 9 \text{ Wb} \end{cases} \Rightarrow \Delta\Phi = 9 - 5 = 4 \text{ Wb}$$

بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$\mathcal{E}_{av} = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \mathcal{E}_{av} = 1 \times \frac{4}{2-1} = 4 \text{ V}$$

۵۹ بزرگی میدان مغناطیسی را در لحظه‌های $t=2s$ و $t=4s$ محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} t=2s \Rightarrow B_1 = 4 + 6 - 1 = 9 \text{ T} \\ t=4s \Rightarrow B_2 = 16 + 12 - 1 = 27 \text{ T} \end{cases}$$

جریان القایی متوسط در پیچچه برابر است با:

$$I_{av} = \left| \frac{-N \Delta\Phi}{R \Delta t} \right| = \frac{NA \cos\theta}{R} \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right)$$

$$\Rightarrow I_{av} = \frac{100 \times 25 \times 10^{-2} \times 1}{5} \times \left(\frac{27 - 9}{2} \right) = 45 \text{ A}$$

۶۰ تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچچه برابر است با:

$$\begin{cases} \Phi_1 = BA \cos\theta_1 = 10^{-2} \times (2 \times 10^{-2}) \times \frac{1}{2} = \frac{1}{5} \times 10^{-2} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = B_2 A \cos\theta_2 = 2 \times 10^{-2} \times (2 \times 10^{-2}) \times \left(-\frac{1}{2} \right) = -2 \times 10^{-2} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = -\frac{1}{5} \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

نیروی محرکه القایی متوسط در پیچچه برابر است با:

$$|\mathcal{E}_{av}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = 500 \times \frac{4/5 \times 10^{-2}}{0.5} = 0.45 \text{ V}$$

۶۱ با استفاده از تشابه مثلث‌ها، بزرگی میدان در لحظه $t=6s$ را به دست می‌آوریم:

$$\frac{4}{2} = \frac{B_6}{4} \Rightarrow B_6 = 8 \text{ T}$$

با توجه به این‌که آهنگ تغییرات میدان، ثابت است، پس جریان القایی در حلقه در لحظه $t=5s$ با جریان القایی متوسط در حلقه در بازه زمانی $t=0$ تا $t=6s$ برابر است، بنابراین:

$$I_5 = \left| \frac{-NA \cos\theta \Delta B}{R \Delta t} \right| \Rightarrow I_5 = \frac{1 \times 10^{-2} \times 1}{2} \times \left(\frac{8 - (-4)}{6} \right) = 0.1 \text{ A}$$

۶۲ ثانیه سوم، یعنی بازه زمانی $t=2s$ تا $t=3s$ ، بنابراین تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه در این بازه زمانی برابر است با:

$$\begin{cases} \Phi_1 = 4(2) - 2 = 6 \text{ Wb} \\ \Phi_2 = 4(3) - 2 = 10 \text{ Wb} \end{cases} \Rightarrow \Delta\Phi = 10 - 6 = 4 \text{ Wb}$$

بنابراین بار القایی متوسط در حلقه برابر است با:

$$q = \frac{N \Delta\Phi}{R} = \frac{1 \times 4}{2} = 2 \text{ C}$$

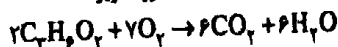
۶۳ نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده برابر است با:

$$|\mathcal{E}_{av}| = vB\ell \Rightarrow |\mathcal{E}_{av}| = 2 \times 10^{-2} \times 1 = 0.2 \text{ V}$$

۶۴ با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 0.24 = \frac{1}{2} \times L \times 16 \Rightarrow L = 0.06 \text{ H} = 60 \text{ mH}$$

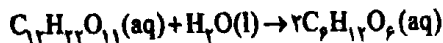
۳-۶۲ فرمول مولکولی دومین عضو خانواده استرها به صورت $C_7H_{14}O_2$ بوده و معادله واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:



$$\frac{\overline{RO}_2}{7} = \frac{\overline{RCO}_2}{6} \Rightarrow \frac{\overline{RO}_2}{RCO_2} = \frac{7}{6}$$

۴-۶۲ آب مایع خالص (l) بوده و غلظت آن با گذشت زمان تغییر نمی‌کند. در نتیجه گزینه‌های (۱) و (۳) حذف می‌شوند.

• در واکنش موردنظر که معادله آن به صورت زیر است، ضریب مولی فرآورده (گلوکز)، دو برابر ضریب مولی آب است:



به این ترتیب تغییرات مول فرآورده (نمودار صعودی: b) باید دو برابر اندازه تغییرات مول آب (نمودار نزولی: a) باشد. در صورتی که این تغییرات در گزینه (۴) با هم برابر است. بنابراین گزینه (۴) نیز حذف می‌شود.

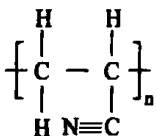
۴-۶۳ هر چهار عبارت پیشنهاد شده نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- مالتوز، قند موجود در جوانه گندم است، نه میوه‌ها!
- چهره آشکار ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۷.۳٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زیاده تبدیل می‌شود.
- با فرض این‌که جمعیت جهان ثابت بماند باز هم تقاضا برای غذا افزایش می‌یابد.
- سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۴-۶۵ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

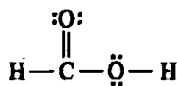
از پلی‌سیانواتن $(C_2H_2N)_n$ برای تولید پتوی مسافرتی استفاده می‌شود. ساختار این پلیمر به صورت زیر است:



اگر گروه $-CN$ را با اتم Cl جایگزین کنیم، پلی‌وینیل کلراید حاصل می‌شود که از آن برای ساخت کیسه خون استفاده می‌شود.

۴-۶۶ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول متانئوتیک (فورمیک) اسید برابر با $\frac{1}{4}$ است:



۴ هر چند سلولز و نشاسته از شمار زیادی مولکول گلوکز

$(C_6H_{12}O_6)$ تشکیل شده‌اند، اما فرمول آن‌ها به صورت $(C_6H_{10}O_5)_n$ است.

۴-۶۸ مطابق داده‌های سؤال فرمول مولکولی اسید A و الکل B را به

ترتیب می‌توان به صورت $C_mH_{2m+2}O$ و $C_nH_{2n}O$ در نظر گرفت.

$$A \text{ جرم مولی اسید } 14n + 22 = 12m + 2n + 2(16) = 14m + 22$$

$$B \text{ جرم مولی الکل } 12m + 22 = 12n + 2 + 16 = 12m + 18$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$14n + 22 = 12m + 18 \Rightarrow 14(m-n) = 14 \Rightarrow m-n=1$$

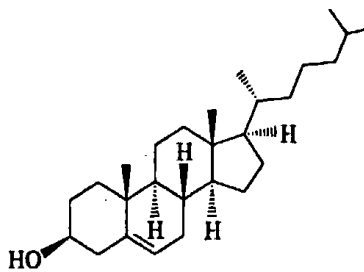
$$\begin{aligned} 2n & \text{ شمار اتم‌های H اسید} \\ 2m + 2 - 2n & \Rightarrow 2m + 2 - 2n = 2(m-n) + 2 \\ 2m + 2 & \text{ شمار اتم‌های H الکل} \\ & = 2(1) + 2 = 4 \end{aligned}$$

$$7kJ = 2/22g CaCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{111g CaCl_2} \times \frac{82kJ}{1 \text{ mol } CaCl_2} = 766kJ$$

• انحلال آمونیوم نیترات در آب، یک فرایند گرماگیر ($\Delta H > 0$) است.
• اغلب ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود از بسته‌هایی استفاده می‌کنند که به سرعت گرما را انتقال می‌دهند. اساس کار این بسته‌ها انحلال برخی ترکیب‌های یونی در آب مانند کلرید خشک (برای گرم کردن محل آسیب دیدگی) و آمونیوم نیترات (برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی) است.

۳-۵۸ به جز عبارت آخر سایر عبارت‌ها درست هستند.

در ساختار کلسترول که در زیر آمده است، سه حلقه ۶ کربنی و یک حلقه ۵ کربنی وجود دارد.



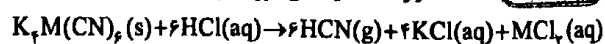
۲-۵۹ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است، بنابراین $c=b=a=0$ است.
- مقدار کربوهیدرات موجود در برگه زردآلو بیشتر است و کربوهیدرات سریع‌تر به انرژی تبدیل می‌شود.
- مقدار چربی موجود در بادام بیشتر است و چربی‌ها در مدت زمان طولانی‌تری در سوخت و ساز شرکت می‌کنند و کم‌کم انرژی خود را از دست می‌دهند.

$$? \text{ min} = 150g \text{ سیب} \times \frac{52 \text{ kcal}}{100g \text{ سیب}} \times \frac{1h}{190 \text{ kcal}} \times \frac{60 \text{ min}}{1h} = 25 \text{ min}$$

۴-۶۰ معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



ابتدا حجم گاز تولیدشده (HCN) را از روی سرعت متوسط آن به دست می‌آوریم:

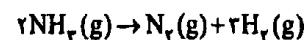
$$\overline{R}_{HCN} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 896 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{\Delta V}{\left(\frac{15}{60}\right) \text{ min}}$$

$$\Delta V = 672 \text{ mL HCN}$$



$$\frac{672 \text{ mL}}{6 \times 22400} = \frac{0.625g}{1 \times (M_w + 71)} \Rightarrow M_w = 56 \Rightarrow M = Fe$$

۴-۸۱ معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$t=0: \quad 12 \quad 0 \quad 0$$

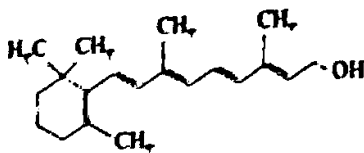
$$t=15: \quad 12-2x \quad x \quad 3x$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(12-2x) + x + 3x = 15 \Rightarrow 12+2x = 15 \Rightarrow x = 1.5$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \overline{R}_{N_2}$$

$$\overline{R}_{N_2} = \frac{\Delta n(N_2)}{V \cdot \Delta t} = \frac{x \text{ mol}}{2L \times \left(\frac{15}{60}\right)h} = \frac{1.5}{4 \times \frac{1}{4}} = 1.5 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot h^{-1}$$



پلیس A

مقایسه شمار آنها در ویتامین C به صورت $O=C < H$ است

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند

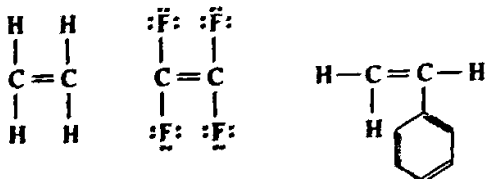
پروسی عبارت‌های نادرست

• صرف وجود پیوند $O-H$ در یک ترکیب آلی، نمی‌توان آن را جزو الکل‌ها در نظر گرفته در لیستهای آلی نیز پیوند $O-H$ وجود دارد

• در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و ولن درواکسی وجود دارد

هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند

پلیمرهای A, B, C به ترتیب تفلون $\{C_2F_4\}_n$ ، پلی‌استرن $\{C_8H_8\}_n$ و پلی‌اتن $\{C_2H_4\}_n$ هستند با توجه به ساختار مونومرهای هر سه پلیمر و این نکته که C_2H_4 و C_2F_4 در دما و فشار اتاق، گازی شکل هستند، درستی هر چهار عبارت تأیید می‌شود



توجه کنید که در پلی‌استرن، پیوندهای دوگانه حلقه بنزی هم‌چنان باقی می‌ماند

شمار مول‌های کسین موجود در نمونه پلی‌اتن

سگین $\{C_2H_4\}_n$ به صورت زیر به دست می‌آید:

$$7 \text{ mol C} = \frac{7 \times 10^2 \text{ g HDPE}}{14 \text{ g HDPE}} \times \frac{1 \text{ mol HDPE}}{28 \text{ g HDPE}} \times \frac{2 \text{ mol C}}{1 \text{ mol HDPE}}$$

$$= 7 \times 10^2 \text{ mol C}$$

هر واحد پلی‌وینیل کلرید $\{C_2H_3Cl\}_n$ دارای ۲ اتم هیدروژن است بنابراین مطابق داده‌های سؤال، شمار واحدهای پلی‌وینیل کلرید باید برابر باشد با:

$$\frac{7 \times 10^2}{3} = \frac{1}{3} (\text{PVC})$$

$$\Rightarrow \text{PVC} = \frac{1}{3} \times 10^2$$

$$? \text{ g PVC} = \frac{1}{3} \times 10^2 \times 62.5 = 2/3 \times 10^4 \text{ g PVC}$$

به جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند تفلون به طور

اتفاقی کشف شد

هر دو ویتامین K و D در آب نامحلول‌اند

پروسی سایر موارد

• ویتامین‌های D و K به ترتیب دارای ۱ و ۲ اتم اکسیژن هستند

• ویتامین D برخلاف K، فاقد حلقه بنزی است

• در ویتامین‌های D و K به ترتیب گروه‌های عملی هیدروکسیل و کربونیل وجود دارد

میان مولکول‌های الکل‌ها و نیز میان مولکول‌های لیسه‌های آلی به

دلیل داشتن پیوند $O-H$ در ساختار آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود اما میان مولکول‌های استرها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های الکل و لیسه‌ها دلیلی بر بالاتر بودن نقطه جوش آن‌هاست

به جز پنج فلان که از تفلون $\{C_2F_4\}_n$ ساخته شده و فاقد

اتم هیدروژن است در مونومر سایر موارد شمار اتم‌های هیدروژن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است

• سرنگ از پلی پروپن $\{C_3H_6\}_n$ ساخته می‌شود

• درب بطری نوشابه، بطری کفتر شکر و کیسه شفاف پلاستیکی از پلی‌اتن $\{C_2H_4\}_n$ ساخته می‌شود

به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند

پروسی عبارت‌ها

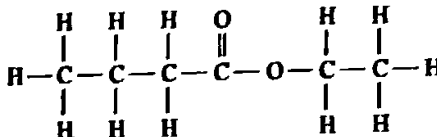
• ترکیب A همان اتیل بوتنات است

• در ترکیب A دو گروه اتیل $(-C_2H_5)$ و پروپیل $(-C_3H_7)$ به گروه عملی استری $(-C-O-)$ متصل هستند



• گروه‌های هیدروکربنی اتیل و پروپیل در مجموع شامل ۵ اتم کربن و ۱۲ اتم هیدروژن هستند

• به ساختار اتیل بوتنات نگاه کنید:



هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند ساده‌ترین

اسیدآلی $HCOOH$ است مطلق داده‌های سؤال، ترکیب‌های A و B به ترتیب CH_3COOH و $HCOOCH_3$ هستند جرم مولی A و B

یکسان $(60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$ و برابر با جرم مولی پروپانول (C_3H_7OH) است

میان مولکول‌های A برخلاف B، پیوند هیدروژنی تشکیل شده و در نتیجه بیشتر در آب حل می‌شود در ساختار A برخلاف B یک پیوند $C-C$ وجود دارد این دو ترکیب با هم ایزومر بوده و در ایزومرها شمار جفت الکترون‌های پیوندی و نیز ناپیوندی با هم برابر است

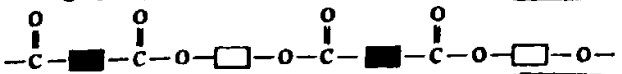
عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند

پروسی عبارت‌های نادرست

• در ساختار برخی از پلیمرها مانند تفلون $\{C_2F_4\}_n$ عنصر هیدروژن وجود ندارد

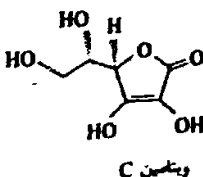
• تنها در یک نوع از واکنش پلیمری شدن، مونومرها باید دارای پیوند $C=C$ در زنجیر کربنی خود باشند

شکل زیر الگوی از ساختار کلی پلی‌استرها را نشان می‌دهد



به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند

در ساختار زیر هر دو ویتامین آمده است



ویتامین C