



آزمون غیر حضوری دروس اختصاصی فارغ التحصیلان ریاضی (۲ شهریور ۱۳۹۷) (مباحث ۱۶ شهریور ۹۷)

برای دیدن پاسخ آزمون غیرمضوری به صفحه مقطع و همچنین به صفحه شفصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیرمضوری را انتخاب کنید.

گروه فنی و تولید:

مسئول تولید آزمون غیر حضوری	محمد اکبری
مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف چین	حسن خرم جو
ناظر چاپ	سوران نعیمی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۹۶۲۴۰۰

«تمام داراییها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلمچی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



حسابان

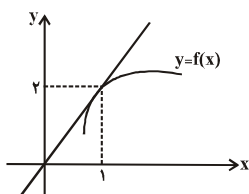
حسابان

مشق توابع

صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۹۶

۱- اگر $f(x) = x|x-1|$ حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h^2) - f(1)}{h^2}$ کدام است؟

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



۲- قسمتی از نمودار $y = f(x)$ به صورت شکل مقابل است. $A = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x))^3 - 8}{x-1}$ کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۱۶ (۴) ۴۸

۳- اگر f تابعی مشتق پذیر در $x = a$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-2h) - f(a+h)}{3h}$ چند برابر $f'(a)$ است؟

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

۴- معادله خط قائم بر منحنی به معادله $y = \frac{x-1}{\sqrt{x+1}}$ ، در نقطه‌ای به طول $x = 3$ واقع بر آن، کدام است؟

- (۱) $8y - 3x = -1$ (۲) $3y - 8x = -21$ (۳) $8y + 3x = 17$ (۴) $3y + 8x = 27$

۵- اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^{-1}(x) - f^{-1}(3)}{2x-6} = 10$ باشد، مشتق $y = f^{-1}\left(\frac{1}{x}\right)$ در $x = \frac{1}{3}$ کدام است؟

- (۱) -۹۰ (۲) ۱۸۰ (۳) -۱۸۰ (۴) ۹۰

۶- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = x^2 + 1$ و $f(2x+1) = g(x^3 + x + 1)$ باشد، مقدار $g'(3)$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۷- اگر f تابعی مشتق پذیر و $f\left(\frac{x+1}{x-1}\right) = x^2$ باشد، آنگاه $f'(3)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

ریاضی ۲

ریاضی ۲

ماتریس و ترکیبیات

صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۹۰

۸- وارون ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ ، کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -3 \\ -3 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$



۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 5 \\ -3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ و x درایه سطر اول و ستون دوم AB بوده و y درایه سطر دوم و ستون اول

BA باشد، آنگاه $x + y$ برابر است با:

- (۱) -۷ (۲) ۷ (۳) ۲۳ (۴) -۲۳

۱۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & k \end{bmatrix}$ آن گاه برای چند مقدار k ، برابری ماتریسی $A^2 + 2A - I = 0$ درست است؟

- (۱) بی شمار (۲) هیچ (۳) یک (۴) دو

۱۱- اگر A و B دو ماتریس مربعی 2×2 باشند و $AB = \begin{bmatrix} -1 & \alpha - 1 \\ 0 & \beta + 1 \end{bmatrix}$ باشد و حاصل عبارت $A \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 7 \end{bmatrix} B + A \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -6 \end{bmatrix} B$

برابر $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، (α, β) کدام است؟

- (۱) $(1, -2)$ (۲) $(-1, 2)$ (۳) $(-1, -2)$ (۴) $(1, 2)$

۱۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ باشد، A^{63} کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 64 & 63 \\ 63 & -62 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 64 & -63 \\ 63 & -62 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 64 & 63 \\ -63 & -62 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 64 & 63 \\ 63 & 62 \end{bmatrix}$

۱۳- در یک سالن، دو ردیف صندلی و در هر ردیف، ۵ صندلی وجود دارد. ۳ دانش آموز سال اول، ۲ دانش آموز سال دوم و ۳ دانش آموز

سال سوم به چند طریق می توانند روی این صندلی ها بنشینند به گونه ای که سال اولی ها در ردیف اول و سال دومی ها در ردیف دوم باشند؟

- (۱) ۳۶۰۰۰ (۲) ۵۴۰۰۰ (۳) ۷۲۰۰۰ (۴) ۹۶۰۰۰

۱۴- مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ چند زیر مجموعه ۶ عضوی شامل همه اعداد اول یک رقمی و فاقد عدد ۱ دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۵- تعداد جایگشت های شش حرفی واژه **olympiad** که در آن، حروف صدادر یک در میان قرار گیرند، کدام است؟

- (۱) $6!$ (۲) $\frac{7!}{2!}$ (۳) $3 \times 5!$ (۴) $\frac{3 \times 6!}{2!}$

۱۶- در یک ساختمان ۶ طبقه، افراد a, b, c, d, e, f هر کدام در یک طبقه زندگی می کنند، اگر بدانیم واحد a بالاتر از b است، در چند

حالت فرد b ساکن طبقه سوم است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۷۲ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰



جبر و احتمال

جبر و احتمال

احتمال دو جمله‌ای

صفحه‌های ۸۷ تا ۱۲۱

۱۷- در یک بیمارستان ۵ نوزاد در یک روز متولد شده‌اند. با کدام احتمال لااقل دو نفر از آن‌ها دختر است؟

- (۱) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{3}{8}$
 (۳) $\frac{7}{16}$ (۴) $\frac{13}{16}$

۱۸- روی یک تاس به جای شماره‌های ۱ تا ۶ ارقام ۱, ۲, ۲, ۳, ۳, ۳ نقش شده است. این تاس را دو بار پرتاب می‌کنیم. احتمال این که مجموع اعداد ظاهر شده برابر ۴ شود، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۹- نقطه‌ای به تصادف درون دایره‌ای انتخاب می‌شود. احتمال آن که فاصله آن نقطه تا محیط دایره، کم‌تر از دو برابر فاصله آن نقطه تا مرکز دایره باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۲۰- اگر $P(A \cup B) = 0/6$ و $P(A' \cup B) = 0/7$ و $P(A' \cup B') = 0/8$ باشد، حاصل $P(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) $0/9$ (۲) $0/5$ (۳) $0/6$ (۴) $0/7$

۲۱- در یک خانواده با چهار فرزند، احتمال این که تعداد فرزندان پسر و دختر برابر باشد، چند برابر احتمال این است که این خانواده دارای یک پسر و سه دختر باشد؟

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

۲۲- یک تاس به گونه‌ای ساخته شده است که احتمال وقوع هر عدد زوج، ۳ برابر احتمال وقوع هر عدد فرد است. در یک پرتاب، احتمال وقوع عدد بزرگ‌تر از ۳ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۲۳- عدد m را به تصادف از بازه $[-6, 6]$ انتخاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد که عبارت $x^2 - mx + m$ به ازای هر مقدار حقیقی x ، مثبت باشد؟

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

۲۴- حاصل $P(A' \cap B) + P(A' \cap B')$ همواره برابر کدام یک از احتمال‌های زیر است؟

- (۱) $P(A)$ (۲) $P(A')$ (۳) $P(B)$ (۴) $P(B')$

هندسه ۲

هندسه در فضا

صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۵۹

هندسه ۲

۲۵- کدام گزینه درست نیست؟

(۱) دو صفحه عمود بر یک خط، موازی اند.

(۲) دو خط عمود بر یک صفحه، موازی‌ند.

(۳) دو صفحه عمود بر یک صفحه، موازی هستند.

(۴) دو صفحه موازی با یک صفحه، موازی‌ند.

۲۶- صفحه P بر P' عمود است هرگاه:

(۱) خطی از صفحه P بر فصل مشترک دو صفحه عمود باشد.

(۲) خطی عمود بر P با P' موازی باشد.

(۳) یک خط از صفحه P بر دو خط دلخواه از صفحه P' عمود باشد.

(۴) هر خط در صفحه P بر صفحه P' عمود باشد.

۲۷- دو صفحه P و Q متقاطع‌اند و خط Δ با این دو صفحه اشتراک ندارد. می‌خواهیم خطی بر Δ عمود کنیم که با فصل مشترک صفحات

P و Q موازی باشد، مسئله چند جواب دارد؟

(۱) فاقد جواب

(۲) الزاما یک جواب

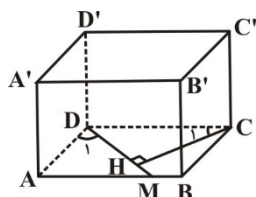
(۳) بی‌شمار جواب

(۴) فاقد جواب یا بی‌شمار جواب

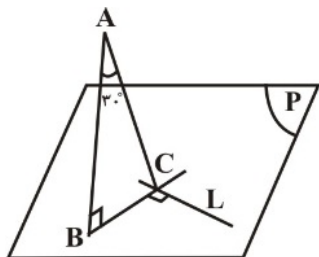
۲۸- در شکل زیر $AB = 8$ و $AD = 6$ اضلاع مستطیل قاعده مکعب مستطیل هستند و نقطه M، ضلع AB را به نسبت ۱ و ۳ تقسیم

می‌کند. طول عمود مشترک دو خط متناظر DM و CC' کدام است؟

(۱) ۴

(۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $2\sqrt{6}$ 

۲۹- فرض کنید L یک خط در صفحه P و نقاط B و C دو نقطه متمایز در صفحه P باشند به طوری که BC در نقطه C بر خط L عمود

باشد. اگر A نقطه‌ای در فضا باشد که AB بر صفحه P عمود باشد، آنگاه خط L با پاره خط AC چه زاویه‌ای می‌سازد؟ ($\hat{A} = 30^\circ$)(۱) 30° (۲) 60° (۳) 90°

(۴) صفر



۳۰- صفحه P و خط D و نقطه A مفروض اند. صفحه گذرا بر نقطه A و عمود بر صفحه P و موازی خط D در کدام حالت موجود، ولی

یکتا نیست؟

- (۱) $D \parallel P$ (۲) $D \perp P$ (۳) $A \in P$ (۴) $A \in D$

۳۱- دو خط متنافر d و d' و نقطه A خارج d و d' مفروض هستند. صفحه شامل خط d و نقطه A را P می نامیم. وضعیت خط d' نسبت

به صفحه P کدام است؟

- (۱) فقط موازی (۲) فقط متقاطع (۳) منطبق یا متقاطع (۴) موازی یا متقاطع

۳۲- خط L بر صفحه مثلث ABC عمود است. چند صفحه موازی با L می توان رسم کرد، که هر سه رأس مثلث یاد شده، از آن به یک

فاصله باشند؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) نشدنی

۳۳- دو خط d و d' متنافرند و A نقطه ای خارج از این دو خط است، چند صفحه گذرنده از A و موازی با این دو خط متنافر، می توان

رسم کرد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۳۴- دو خط D و D' که در یک طرف صفحه P قرار دارند، موازی صفحه P و هر دو به یک فاصله از این صفحه هستند. دو خط D و D'

نسبت به هم کدام وضع را نمی توانند داشته باشند؟

- (۱) متقاطع (۲) موازی (۳) متنافر (۴) عمود بر هم

هندسه ۱

هندسه ۱

هندسه فضایی

صفحه های ۱۲۹ تا ۱۴۳

۳۵- اگر حجم یک کره ۶۴ برابر حجم کره دیگر باشد، مساحت کره اولی چند برابر مساحت کره دومی

است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۳۶- یک ساعت شنی از دو مخروط یکسان که درون یک استوانه قائم قرار دارند، ساخته شده است. اگر ارتفاع استوانه ۲۰ سانتی متر و

شعاع قاعده آن ۴ سانتی متر باشد، حجم ناحیه محصور بین دو مخروط و استوانه بر حسب سانتی متر مکعب، کدام است؟

- (۱) $\frac{320\pi}{3}$ (۲) $\frac{640\pi}{3}$ (۳) 320π (۴) $\frac{160\pi}{3}$

۳۷- شعاع قاعده استوانه ای، $\sqrt{2}$ برابر ارتفاع آن است، استوانه را داخل کره ای محاط نموده ایم، نسبت حجم کره به حجم استوانه کدام

است؟

- (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{27}{8}$

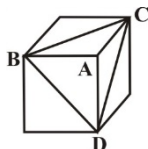


۳۸- قاعده یک چهاروجهی، مثلث متساوی الاضلاعی به ضلع ۶ و وجوه جانبی آن، مثلث‌های متساوی الساقین می‌باشد. هرگاه ارتفاع

هرم برابر $\sqrt{6}$ باشد، مساحت جانبی هرم کدامست؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۲۷ (۴) ۳۶

۳۹- در مکعب زیر، اگر طول هر یال برابر $6\sqrt{2}$ باشد، آنگاه فاصله رأس A از صفحه مثلث BCD کدام است؟



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

۴۰- کره و مخروط قائم هم‌حجمی را در نظر می‌گیریم. اگر شعاع قاعده مخروط نصف شعاع کره باشد، آنگاه ارتفاع مخروط چند برابر

شعاع کره است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۴۱- ظرف در بسته‌ای به شکل نیم‌کره مفروض است. اگر مساحت ظرف برابر با $\frac{27}{\pi}$ واحد باشد، حجم آن کدام است؟

- (۱) $\frac{18}{\pi^2}$ (۲) $\frac{27\sqrt{6}}{\pi^2}$ (۳) $\frac{36}{\pi^2}$ (۴) $\frac{54\sqrt{6}}{\pi^2}$

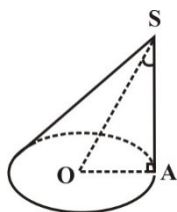
۴۲- در یک هرم منتظم مربع‌القاعده، مساحت هر یک از وجوه‌های جانبی، نصف مساحت قاعده است. اگر طول ضلع قاعده برابر a باشد،

حجم هرم کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}a^3$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}a^3$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}a^3$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{6}a^3$

۴۳- در مخروط مایل شکل زیر ارتفاع SA با محور SO زاویه 30° می‌سازد. اگر مساحت قاعده برابر 12π باشد، حجم

مخروط چند سانتی‌متر مکعب است؟



- (۱) 24π (۲) 12π (۳) $24\sqrt{3}\pi$ (۴) $12\sqrt{3}\pi$

۴۴- برای محاسبه حجم یک نیمکره به شعاع R، با استفاده از اصل کواویری، حجم نیمکره با حجم کدام یک از اجسام زیر مورد مقایسه

قرار می‌گیرد؟

(۱) استوانه‌ای قائم به شعاع قاعده و ارتفاع R که مخروط قائمی به شعاع قاعده و ارتفاع $\frac{R}{4}$ از آن جدا شده است.

(۲) استوانه‌ای قائم به شعاع قاعده و ارتفاع R که مخروط قائمی به شعاع قاعده و ارتفاع R از آن جدا شده است.

(۳) مخروطی به شعاع قاعده و ارتفاع R.

(۴) مخروطی به شعاع قاعده $\frac{R}{4}$ و ارتفاع $2R$.



فیزیک ۲

فیزیک ۲

دما و گرما

صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۵۹

۴۵- اگر توان یک آبگرمکن الکتریکی 3000 W و بازده آن 80% درصد باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا این آبگرمکن الکتریکی دمای 1 kg آب درون یک مخزن مسی به جرم 5 kg را که به حالت تعادل قرار دارد، به اندازه 2°C افزایش دهد؟ $(c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود).

۴۰ (۱) ۵۰ (۲) ۳۵ (۳) ۶۵ (۴)

۴۶- داخل 20 g آب 100°C ، قطعه آهنی به جرم 30 g گرم و دمای θ درجه سلسیوس وارد می‌کنیم. اگر 2 g آب بخار شود تا مجموعه به حالت تعادل برسد، θ چند درجه سلسیوس است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود، $c_{\text{آهن}} = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$ و

$$(L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}})$$

۳۶۰ (۱) ۴۶۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۳۰ (۴)

۴۷- اگر دمای یک کره فلزی را 40°C افزایش دهیم، حجم آن 50% درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را 30°C افزایش دهیم، مساحت آن چند درصد افزایش خواهد یافت؟

۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۵۰ (۴)

۴۸- ظرفی توسط 2 لیتر مایع با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{2} \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ به‌طور کامل پر شده است. اگر دمای ظرف و مایع را 60°C افزایش دهیم، چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط خطی ظرف $2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ است.)

۱۳/۶ $\times 10^{-3}$ (۱) ۱۲ (۲) ۱۳/۶ (۳) ۱۶/۸ (۴)

۴۹- قطر یک میله فولادی در دمای 25°C برابر با 5 cm است. یک حلقه برنجی نیز در دمای 25°C دارای قطر داخلی 4 cm می‌باشد. در کم‌ترین دمایی که میله می‌تواند از درون حلقه عبور نماید چند درجه سلسیوس می‌باشد؟ $(\frac{1}{C} = 15 \times 10^{-3})$ برنج α و

$$(\alpha_{\text{فولاد}} = 10 \times 10^{-3} \frac{1}{C})$$

۱۲۵ (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴)

۵۰- در ظرفی محتوی 320 g گرم آب 20°C ، مقدار 200 g گرم یخ صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، جرم یخ

باقی‌مانده چند گرم می‌شود؟ $(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

۸۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) صفر (۴)



اختیاری - شیمی ۳: صفحه‌های ۸۷ تا ۱۰۴

۵۱- چند گرم پتاسیم سولفید با خلوص ۷۰٪ را به ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۴۰٪ جرمی پتاسیم سولفید با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ اضافه کنیم تا محلول ۶۰٪ جرمی پتاسیم سولفید حاصل شود؟ (با فرض این که ناخالصی‌ها هم در آب حل می‌شوند).

(۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۴۰

۵۲- برای تهیه ۲۵۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۲ مولار، تقریباً چند میلی لیتر از محلول اسید غلیظ با چگالی $1/42 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی ۷۰٪ لازم است؟ ($\text{H N } 1, \text{N N } 14, \text{O N } 16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $318/4$ (۲) 317 (۳) 318 (۴) $316/2$

۵۳- مولارپتته‌ی محلول غلیظ HF، که ۴۸٪ جرمی و چگالی آن $1/17 \text{ g.mL}^{-1}$ است. محاسبه کنید؟ ($\text{F N } 19, \text{H N } 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $56/1$ (۲) $56/1$ (۳) $28/0.8$ (۴) $28/1$

۵۴- اگر در $4/4 \text{ kg}$ آب، 50 mL محلول سولفوریک اسید ۰/۲ مولار را با ۹ گرم سدیم هیدروکسید جامد مخلوط کنیم، پس از واکنش غلظت سدیم هیدروکسید تقریباً چند مولال خواهد بود؟ ($\text{NaOH N } 40: \text{g.mol}^{-1}$) ($\text{N } 1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ چگالی محلول اسید)

(۱) $0/01$ (۲) $0/005$ (۳) $0/025$ (۴) $0/0625$

۵۵- چند میلی لیتر از محلول ۰/۲ مولار آلومینیم سولفات باید به آب خالص اضافه شود تا 250 mL محلول با غلظت 270 ppm از آلومینیم و چگالی فرضی $0/8 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ به دست آید؟ ($\text{Al N } 27 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۵۶- $0/05$ گرم LiCl را در مقدار معینی آب قرار می‌دهیم. اگر غلظت یون Li^+ برابر 80 ppm باشد، حجم حلال بر حسب سانتی متر مکعب تقریباً چند است؟ ($\text{Li N } 7, \text{Cl N } 35/5: \frac{\text{g}}{\text{mol}}$) (چگالی آب: g.cm^{-3})

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۵۷- درصد جرمی و غلظت مولار محلول $2/5$ مولال سدیم هیدروکسید تقریباً به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (چگالی محلول برابر $1/25 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ و جرم مولی سدیم هیدروکسید برابر ۴۰ گرم بر مول است.)

(۱) 10% درصد، $2/84$ (۲) 9% درصد، $1/8$ (۳) 9% درصد، $2/84$ (۴) 10% درصد، $1/8$

۵۸- با $16/8$ گرم KOH، ۷۰ درصد خلوص، تقریباً چند گرم محلول ۲ مولال پتاسیم هیدروکسید می‌توان تهیه کرد و این مقدار محلول با چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید ۰/۶ مولار واکنش می‌دهد؟ (ناخالصی‌ها، با اسید واکنش نمی‌دهند)

($\text{K N } 39, \text{O N } 16, \text{H N } 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $450, 116/8$ (۲) $450, 130/4$ (۳) $350, 116/8$ (۴) $350, 130/4$

۵۹- رسانایی الکتریکی کدام محلول از بقیه کم‌تر است؟

- (۱) محلول ۰/۵ مولار هیدروفلوئوریک اسید در آب
(۲) محلول ۰/۲۵ مولار سدیم کلرید در آب
(۳) محلول ۰/۱ مولار کلسیم کلرید در آب
(۴) محلول ۰/۰۵ مولار آلومینیم نیترات

۶۰- کدام دو مورد از محلول‌های زیر فشار بخار برابری دارند؟

- (الف) محلول ۲ مولال شکر
(ب) محلول یک مولال گلیسرول
(پ) محلول ۱ مولال کلسیم برمید
(ت) محلول یک مولال سدیم کلرید
(۱) ب و پ (۲) الف و ت (۳) پ و ت (۴) ب و ت



۶۱- مقدار بار الکتریکی جذب شده در سطح ذرات کلوییدی به علت ... ذرات ... می باشد و دافعه‌ی بین این بارها عامل اصلی ... بوده و افزودن سرکه باعث پیدایش پدیده‌ی ... می شود.

- (۱) یکسان بودن اندازه - یکسان - پایداری - انعقاد
- (۲) متفاوت بودن اندازه - متفاوت - ته نشین نشدن - ته نشینی
- (۳) متفاوت بودن ماهیت شیمیایی - متفاوت - پایداری - انعقاد
- (۴) یکسان بودن اندازه - یکسان - پایداری - تیندال

۶۲- کدام عبارت زیر درباره‌ی پاک کننده های صابونی صحیح است؟

- (۱) صابون جامد نمک پتاسیم اسید چرب است که از دو بخش آب دوست و آب گریز تشکیل شده است.
- (۲) در پاک کنندگی صابون، جزء کاتیونی نقش مؤثری در پاک کنندگی دارد.
- (۳) جزء کاتیونی و آنیونی آن‌ها در اثر ایجاد جاذبه‌ی قوی یون - دو قطبی با مولکول‌های آب از یکدیگر جدا می شوند.
- (۴) هنگام شست و شوی دست با صابون کلویید کف در جامد تشکیل می شود.

اجباری - شیمی ۲: صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۸

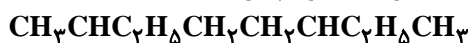
۶۳- الماس و گرافیت در چند مورد از موارد زیر با یکدیگر متفاوت اند؟

نوع کاربرد در صنعت	شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی هر اتم کربن	سختی	رسانایی الکتریکی
پایداری شیمیایی	طول پیوند کربن - کربن	وجود ساختارهای رزونانسی	

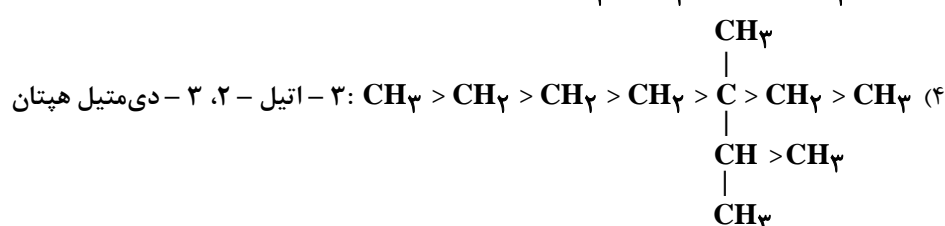
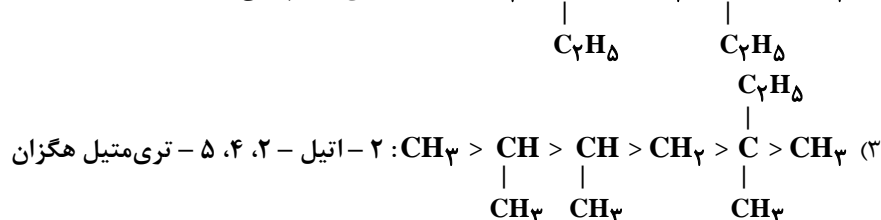
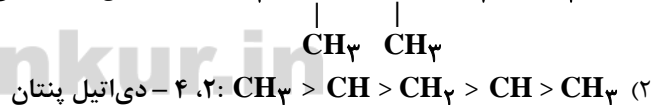
(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) آلکان‌ها، هیدروکربن‌هایی هستند که هیچ تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.
- (۲) در پنج عضو نخست آلکان‌ها، پیشوندی که تعداد اتم‌های کربن موجود در زنجیره را معلوم کند، وجود ندارد.
- (۳) آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل شده باشد، آلکان شاخه‌دار نام دارند.
- (۴) نام ترکیب روبه‌رو: ۲، ۵- دی‌اتیل هگزان است.



۶۵- در کدام گزینه فرمول ترکیب با نام صحیح آن تطابق دارد؟





دفترچه پاسخ

پاسخ نامه دروس اختصاصی

آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان ریاضی

(۲ شهریور ۱۳۹۷)

(مباحث ۱۶ شهریور ۹۷)

سایت کنکور

گروه فنی و تولید:

محمد اکبری	مسئول تولید آزمون غیر حضوری
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری
مدیر گروه: مریم صالحی	گروه مستند سازی
مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری	حروف چین
حسن خرم جو	ناظر چاپ
سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

• دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱



حسابان

گزینه «۲» - ۱

$$\Rightarrow \text{نقطه پای قائم} : (x_0, y_0) = (3, 1)$$

$$y' = \frac{(1)(\sqrt{x+1}) - \left(\frac{1}{2\sqrt{x+1}}\right)(x-1)}{(\sqrt{x+1})^2}$$

$$\Rightarrow x = 3 \text{ در شیب خط مماس در } m = y'(3) = \frac{(1)(2) - \left(\frac{1}{2}\right)(2)}{2^2} = \frac{3}{4}$$

می‌دانیم که اگر $m \neq 0$ ، آنگاه معادله خط قائم به صورت

$$y - y_0 = \frac{-1}{m}(x - x_0) \text{ است، پس داریم:}$$

$$y - 1 = \frac{-4}{3}(x - 3) \Rightarrow 3y + 4x = 27$$

گزینه «۳» - ۵

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f^{-1}(x) - f^{-1}(3)}{2x - 6} = 10$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times (f^{-1})'(3) = 10 \Rightarrow (f^{-1})'(3) = 20$$

$$y = f^{-1}\left(\frac{1}{x}\right) \Rightarrow y' = -\frac{1}{x^2} \times (f^{-1})'\left(\frac{1}{x}\right) \Big|_{x=\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} = -9 \times 20 = -180$$

گزینه «۲» - ۶

دقت بفرمایید که اگر $x^3 + x + 1 = 3$ آنگاه $x = 1$ است. از طرفین

$$f(2x+1) = g(x^3 + x + 1) \text{ مشتق می‌گیریم:}$$

$$2f'(2x+1) = (3x^2 + 1)g'(x^3 + x + 1) \xrightarrow{x=1} 2f'(3) = 4g'(3)$$

$$f'(x) = x^2 + 1$$

از اطلاعات مسئله داریم

$$f'(3) = 10$$

لذا

$$20 = 4g'(3) \Rightarrow g'(3) = 5$$

بنابراین:

گزینه «۴» - ۷

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

$$f\left(\frac{x+1}{x-1}\right) = x^2 \xrightarrow[\text{طرفین}]{\text{با مشتق گیری از}} -\frac{2}{(x-1)^2} f'\left(\frac{x+1}{x-1}\right) = 2x$$

$$\xrightarrow{x=2} -2f'(3) = 4 \Rightarrow f'(3) = -2$$

$$(-h^2 = t) : (h \rightarrow 0) \Rightarrow t \rightarrow 0^-$$

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

$$= -f'_-(1) = -\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x|x-1|}{x-1}$$

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

گزینه «۲» - ۲

$$A = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(x) - 8}{x-1} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

$$\Rightarrow A = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x) - 2)(f^2(x) + 2f(x) + 4)}{x-1}$$

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

$$\Rightarrow A = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x-1} \times (4 + 4 + 4) = f'(1) \times 12$$

شیب خط مماس بر نمودار در نقطه $x = 1$ یعنی $x = 1$ ، برابر $m = \frac{2-0}{1-0} = 2$ است.

لذا، $f'(1)$

$$A = 2 \times 12 = 24$$

گزینه «۴» - ۳

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-2h) - f(a) + f(a) - f(a+h)}{2h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a-2h) - f(a)}{2h} - \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{2h}$$

برای حد اول از تغییر متغیر $-2h = t$ استفاده می‌کنیم. داریم:

$$= \frac{-2}{2} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(a+t) - f(a)}{t} - \frac{1}{2} f'(a) = -f'(a) - \frac{1}{2} f'(a) = -\frac{3}{2} f'(a)$$

گزینه «۴» - ۴

$$y = \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} \xrightarrow{x_0=3} y_0 = \frac{3-1}{\sqrt{3+1}} = \frac{2}{2} = 1$$



ریاضی ۲

گزینه «۲»

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} = \frac{1}{2(1) - 3(0)} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ -\frac{3}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

گزینه «۳»

$$x = \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow x = \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow -2 + 2 + 15 = 15$$

$$y = \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix} \Rightarrow y = \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix} \Rightarrow 2 + 6 = 8$$

$$x + y = 23$$

گزینه «۳»

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & k \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & -k-1 \\ 2k+2 & k^2-2 \end{bmatrix}$$

$$A^2 + 2A - I = \begin{bmatrix} -1 & -k-1 \\ 2k+2 & k^2-2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 2k \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -k-3 \\ 2k+6 & k^2+2k-3 \end{bmatrix}$$

$$A^2 + 2A - I = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} -k-3=0 \\ 2k+6=0 \\ k^2+2k-3=0 \end{cases}$$

مقدار $k = -3$ در هر سه معادله صدق می کند، پس یک جواب است ولی مقدار $k = 1$ فقط در معادله سوم صدق می کند، پس نمی تواند یک جواب باشد.

گزینه «۴»

$$A \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 7 \end{bmatrix} B + A \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -6 \end{bmatrix} B = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$A \left(\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -6 \end{bmatrix} \right) B = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$A \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} B = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow AIB = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow AB = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} -1 & \alpha-1 \\ 0 & \beta+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha-1=0 \Rightarrow \alpha=1 \\ \beta+1=3 \Rightarrow \beta=2 \end{cases} \Rightarrow (\alpha, \beta) = (1, 2)$$

گزینه «۲»

$$A^2 = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$$

$$A^4 = \begin{bmatrix} 4 & -3 \\ 3 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$$

$$A^n = \begin{bmatrix} n+1 & -n \\ n & -n+1 \end{bmatrix} \rightarrow A^{62} = \begin{bmatrix} 63 & -62 \\ 62 & -61 \end{bmatrix}$$

گزینه «۳»

تعداد راه های نشستن ۳ دانش آموز سال اول در ردیف اول و ۲ دانش آموز سال دوم در ردیف دوم به ترتیب برابر $P(5,2), P(5,3)$ است. حال ۳ دانش آموز سال سوم باید در ۵ صندلی باقیمانده قرار گیرند که تعداد راه های آن برابر است با $P(5,3)$ تعداد کل راه های موجود برابر است با:

$$P(5,3) \times P(5,2) \times P(5,3) = \frac{5!}{2!} \times \frac{5!}{3!} \times \frac{5!}{2!} = 60 \times 20 \times 60 = 72000$$

گزینه «۲»

باید ۷, ۵, ۳, ۲ در زیر مجموعه مورد نظر باشند و ۱ در آن نباشد. چون زیر مجموعه ۶ عضوی می خواهیم، باید دو عضو دیگر از بین اعداد مرکب، یعنی دو تا از اعداد ۹, ۸, ۶, ۴ را هم برداریم. تعداد حالت ها $\binom{4}{2} = 6$ است.

گزینه «۱»

واژه olympiad دارای ۸ حرف است که ۳ حرف ۰, i و a صدا دارند. تعداد جایگشت های مورد نظر، که در آن جایگاه های اول، سوم و پنجم را با حروف صدادار پر کنیم، به صورت زیر به دست می آید:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 3 & 5 & 2 & 4 & 1 & 3 \\ \hline \end{array}$$

صدادار صدادار صدادار

از طرفی می توان جایگاه اول، سوم و پنجم را با حروف بی صدا پر کرد. پس تعداد کل جواب ها برابر است با:

$$2 \times 3! \times (5 \times 4 \times 3) = 3! \times (5 \times 4 \times 3 \times 2) = 3! \times 5! = 6 \times 5! = 6!$$

گزینه «۲»

a باید ساکن یکی از طبقات ۴, ۵ و ۶ باشد، پس سه حالت برای سکونت a وجود دارد، ۴ نفر دیگر در ۴ واحد باقیمانده به ۴ روش می توانند، قرار گیرند، پس کل حالات انجام این کار برابر است با:

$$3 \times 4! = 72$$



جبر و احتمال

۱۷- گزینه «۴»

لااقل دو دختر یعنی دو یا سه یا چهار یا پنج دختر، از پیشامد متمم استفاده می‌کنیم:

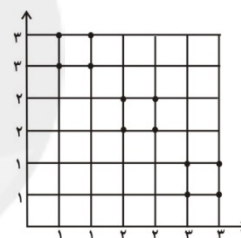
$$P(\text{لااقل دو دختر}) = 1 - P(\text{هیچ دختر یا یک دختر}) = 1 - \left(\frac{\binom{5}{0}}{2^5} + \frac{\binom{5}{1}}{2^5} \right)$$

$$= 1 - \left(\frac{1}{32} + \frac{5}{32} \right) = \frac{26}{32} = \frac{13}{16}$$

۱۸- گزینه «۲»

برای ساده‌تر شدن مطلب، از نمودار زیر استفاده می‌کنیم.

$$P(A) = \frac{12}{6 \times 6} = \frac{1}{3}$$

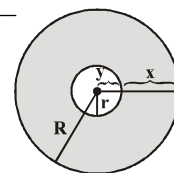


۱۹- گزینه «۲»

$$x = 2y \Rightarrow r = y, R = 2y$$

$$P = \frac{\text{مساحت قسمت هاشورخورده}}{\text{مساحت دایره بزرگ}} = \frac{\pi R^2 - \pi r^2}{\pi R^2}$$

$$\Rightarrow P = \frac{9y^2 - y^2}{9y^2} = \frac{8}{9}$$



۲۰- گزینه «۱»

$$P(A' \cup B') = 0/8 \Rightarrow 1 - P(A \cap B) = 0/8 \Rightarrow P(A \cap B) = 0/2$$

$$P(A \cup B') = 0/6 \Rightarrow 1 - P(A' \cap B) = 0/6 \Rightarrow P(B - A) = 0/4$$

$$\Rightarrow P(B) - P(A \cap B) = 0/4 \Rightarrow P(B) = 0/6$$

$$P(A' \cup B) = 0/7 \Rightarrow 1 - P(A \cap B') = 0/7 \Rightarrow P(A \cap B') = 0/3$$

$$\Rightarrow P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/3 \Rightarrow P(A) = 0/5$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 0/5 + 0/6 - 0/2 = 0/9$$

۲۱- گزینه «۲»

اگر X تعداد پسرها در این خانواده باشد، داریم:

$$P(X=2) = \frac{\binom{4}{2}}{2^4} = \frac{6}{16} \text{ و } P(X=1) = \frac{\binom{4}{1}}{2^4} = \frac{4}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{P(X=2)}{P(X=1)} = \frac{3}{4}$$

۲۲- گزینه «۴»

اگر احتمال وقوع عدد فرد را p بگیریم آنگاه احتمال وقوع هر عدد زوج برابر

$3p$ خواهد بود، بنابراین در صورتی که X عدد ظاهر شده روی تاس باشد،

آنگاه:

$$\sum_{i=1}^6 P(X=i) = 1 \Rightarrow p + 3p + p + 3p + p + 3p = 1$$

$$\Rightarrow 12p = 1 \Rightarrow p = \frac{1}{12}$$

$$P(X=4) + P(X=5) + P(X=6) = 3p + p + 3p = 7p = \frac{7}{12}$$

۲۳- گزینه «۳»

برای این که چند جمله‌ای درجه دوم $ax^2 + bx + c$ همواره مثبت باشد لازم

است که $\Delta < 0$ و $a > 0$.

$$f(x) = x^2 - mx + m \Rightarrow \Delta = m^2 - 4m < 0 \Rightarrow m(m-4) < 0$$

$$\Rightarrow 0 < m < 4, a = 1 > 0$$

مقادیر مطلوب برای m که پیشامد تصادفی مورد نظر می‌باشد، بازه‌ای به طول

۴ و فضای نمونه‌ای برابر بازه $[-6, 6]$ است. پس احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{L(A)}{L(S)} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

۲۴- گزینه «۲»

$$P(A' \cap B') + P(A' \cap B) = P[(A \cup B)'] + P(B - A)$$

$$= [1 - P(A \cup B)] + [P(B) - P(A \cap B)]$$

$$= 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B)) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= 1 - P(A) = P(A')$$



هندسه ۲

۲۵- گزینه «۳»

دو صفحه عمود بر یک صفحه می‌توانند موازی با متقاطع باشند.

۲۶- گزینه «۲»

زیرا اگر خطی مانند d بر P عمود و با P' موازی باشد حتماً در P' خطی مانند

d' موازی d وجود دارد که بر P عمود است پس شرط عمود بودن دو صفحه

P و P' که عمود بودن خطی از یکی بر دیگری است خودبه‌خود برقرار است.

گزینه (۱) نادرست است زیرا اگر خطی از P بر فصل مشترک P و P' عمود

باشد شرط عمود بودن را ندارد و باید بر دو خط متقاطع از آن عمود باشد.

گزینه (۳) نادرست است زیرا صفحه P به شرطی بر P' عمود است که خطی

مانند d از آن بر P' عمود باشد و شرط عمود بودن d بر P' عمود بودن d بر

دو خط متقاطع از P' عمود باشد (نه هر دو خط دلخواه)

گزینه (۴) نادرست است. لزومی ندارد تمام خطوط صفحه P بر صفحه P' عمود

باشد. دو صفحه عمود بر هم هریک دارای خطوطی هستند که با دیگری موازی

هستند.

۲۷- گزینه «۱»



چون خط Δ با هر دو صفحه P و Q اشتراک ندارد، پس با هر دوی آن‌ها موازی

است و در نتیجه با فصل مشترک آن‌ها (خط d) هم موازی خواهد بود (شکل

زیرا). حال صفحه‌ای عمود بر خط Δ را در نظر بگیرید (به دلخواه)، در این

صورت این صفحه بر d عمود خواهد بود، از آن جا که هر خط عمود بر Δ در

این صفحه بر خط d هم عمود است، پس مسئله فاقد جواب است.

۲۸- گزینه «۲»

دو خط متناظر DM و CC' بر هم عمود هستند و صفحه مستطیل $ABCD$ بر

خط DM می‌گذرد و در نقطه C بر خط CC' عمود می‌باشد. بنابراین، عمود

مشترک، خط CH است که در صفحه مستطیل بر خط DM عمود می‌شود.

محاسبه CH طول عمود مشترک یا کوتاه‌ترین فاصله بین دو خط متناظر CC' و

DM ؛ دو ضلع زاویه C_1 بر دو ضلع زاویه D_1 عمود است، لذا $\hat{C}_1 = \hat{D}_1$. دو

مثلث ADM و CDH در حالت تساوی زاویه‌ها متشابه‌اند.

$$\frac{CH}{AD} = \frac{CD}{DM} \Rightarrow (ADM : AM = \frac{3}{4} AB = 6, AD = 6)$$

$$\Rightarrow DM = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2}$$

$$\frac{CH}{6} = \frac{6}{6\sqrt{2}} \Rightarrow CH = 6\sqrt{2}$$

۲۹- گزینه «۳»

$$\left. \begin{array}{l} \text{طبق فرض} \quad BC \perp L \\ \text{طبق فرض} \quad AB \perp P \Rightarrow AB \perp L \end{array} \right\} \Rightarrow$$

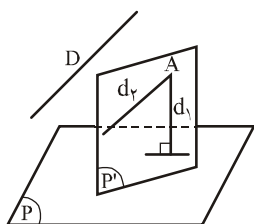
خط L بر دو خط متقاطع از صفحه ABC عمود است پس بر صفحه ABC

عمود است

$$\xrightarrow{\text{قضیه اساسی تعامد}} L \perp AC$$

(اثبات فوق مستقل از زوایای A و C است.)

۳۰- گزینه «۲»



از نقطه A خط d_1 را عمود بر صفحه P و خط d_2 را موازی خط D رسم

می‌کنیم،

صفحه P' شامل d_1 و d_2 بر صفحه P عمود و با خط D موازی است. حال اگر

خط D عمود بر صفحه P باشد، آن‌گاه d_1 و d_2 بر هم منطبق بوده و در این

صورت صفحه P' موجود ولی منحصر به‌فرد نمی‌باشد.

هندسه ۱

۳۵- گزینه «۳»

اگر R_1 شعاع کره اولی و R_2 شعاع کره دومی باشد، داریم:

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi R_1^3, V_2 = \frac{4}{3}\pi R_2^3$$

$$V_1 = 64V_2 \Rightarrow \frac{4}{3}\pi R_1^3 = 64 \times \frac{4}{3}\pi R_2^3$$

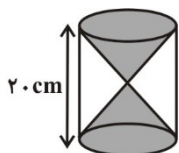
$$\Rightarrow R_1^3 = 64R_2^3 \Rightarrow R_1 = 4R_2$$

فرض می‌کنیم که S_1 مساحت کره اولی و S_2 مساحت کره دومی باشد. داریم:

$$S_1 = 4\pi R_1^2, S_2 = 4\pi R_2^2 \Rightarrow S_1 = 4\pi(4R_2)^2 = 16(4\pi R_2^2)$$

$$\Rightarrow S_1 = 16S_2$$

۳۶- گزینه «۲»



مطابق شکل داریم:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi R^2 h = \pi(4)^2 \times 20 = 320\pi$$

ارتفاع هر کدام از دو مخروط برابر ۱۰ cm و شعاع قاعده آن‌ها ۴ cm است. پس

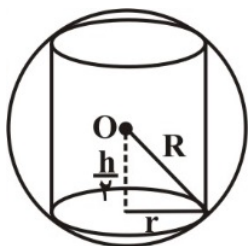
داریم:

$$V_{\text{مخروط}} = 2 \times \frac{1}{3}\pi R^2 h' = \frac{2}{3}\pi(4)^2 \times 10 = \frac{320\pi}{3}$$

حجم ناحیه محصور بین استوانه و دو مخروط برابر است با:

$$320\pi - \frac{320\pi}{3} = \frac{640\pi}{3}$$

۳۷- گزینه «۱»

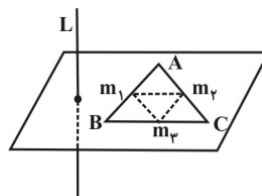


$$R^2 = \frac{h^2}{4} + r^2 = \frac{h^2}{4} + 2h^2 = \frac{9}{4}h^2 \Rightarrow R = \frac{3}{2}h$$

۳۱- گزینه «۴»

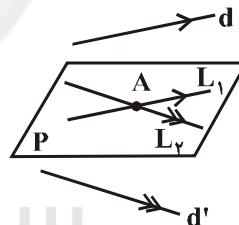
d' بر صفحه P منطبق نمی‌شود، زیرا d و d' متناظر هستند. ولی ممکن است d' موازی صفحه P یا متقاطع با آن باشد. بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

۳۲- گزینه «۲»



فرض کنیم m_1, m_2, m_3 به ترتیب نقاط وسط ضلع‌های AB, AC, BC باشد. هر صفحه‌ای که شامل هر کدام از خط‌های $m_1 m_2, m_1 m_3, m_2 m_3$ باشد و بر صفحه مثلث ABC عمود شود، موازی با خط L است و از هر سه رأس مثلث به یک فاصله است. تنها همین ۳ صفحه با ویژگی مورد نظر وجود دارند.

۳۳- گزینه «۲»



از A ، خط L_1 را موازی d و خط L_2 را موازی d' رسم می‌کنیم. از دو خط متقاطع L_1 و L_2 ، یک و تنها یک صفحه عبور می‌کند که نام آن P را می‌گذاریم، معلوم است که صفحه P با خطوط d و d' موازی است و چون خطوط L_1 و L_2 منحصر به فردند پس فقط یک صفحه مانند P می‌توان یافت که با دو خط d و d' موازی باشد.

۳۴- گزینه «۳»

مکان هندسی خط‌هایی که در یک طرف صفحه P و به یک فاصله از این صفحه باشند، صفحه‌ای موازی با صفحه P است. بنابراین، دو خط D و D' در یک صفحه قرار دارند و نمی‌توانند متناظر باشند.

۴۰- گزینه «۱»

شعاع قاعده مخروط را برابر r و ارتفاع مخروط را h فرض می‌کنیم طبق فرض، شعاع قاعده مخروط، نصف شعاع کره است پس شعاع کره برابر $2r$ می‌شود از طرفی طبق فرض، کره و مخروط حجم برابر دارند، پس خواهیم داشت:

$$V_{\text{مخروط}} = V_{\text{کره}} = \frac{1}{3}(\pi r^2)h = \frac{4}{3}\pi(2r)^3 \Rightarrow h = 32r$$

پس نسبت اندازة ارتفاع مخروط به شعاع کره برابر می‌شود با:

$$\frac{h}{2r} = \frac{32r}{2r} = 16$$

۴۱- گزینه «۱»

می‌دانیم مساحت نیم کره‌ای به شعاع R برابر $2\pi R^2$ است، اما در اینجا ظرف در بسته است و باید برای یافتن مساحت کل، مساحت بخش مسطح ظرف را هم در نظر گرفت. در نتیجه داریم:

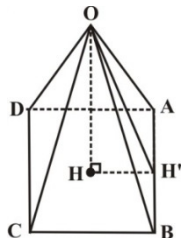
$$\text{مساحت کل ظرف} = 2\pi R^2 + \pi R^2 = 3\pi R^2 = \frac{27}{\pi}$$

$$\Rightarrow R^2 = \frac{9}{\pi^2} \Rightarrow R = \frac{3}{\pi}$$

$$\text{حجم نیم کره} = \text{حجم ظرف} = \frac{2}{3}\pi R^3 = \frac{2\pi}{3} \times \frac{27}{\pi^3} = \frac{18}{\pi^2}$$

۴۲- گزینه «۴»

در هرم منتظم مربع القاعده، هر یک از وجه‌های جانبی، یک مثلث متساوی‌الساقین است.



$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2}S_{ABCD} \Rightarrow \frac{1}{2}OH' \cdot AB = \frac{1}{2}AB^2$$

$$\Rightarrow OH' = AB = a$$

$$\triangle OHH' : OH^2 = OH'^2 - HH'^2 = a^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{3a^2}{4}$$

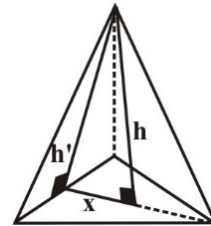
$$\Rightarrow OH = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$

حجم هرم برابر است با:

اگر V_1 حجم کره و V_2 حجم استوانه باشد، داریم:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\pi r^2 h} = \frac{\frac{4}{3} \times \frac{27}{8} h^3}{2h^2 \times h} = \frac{9}{4}$$

۳۸- گزینه «۳»



ارتفاع هرم به مرکز ثقل مثلث متساوی‌الاضلاع قاعده وارد می‌شود. فاصله مرکز ثقل از وسط هر ضلع مقابل آن، $\frac{1}{3}$ طول میانه است. در مثلث متساوی‌الاضلاع، طول میانه و ارتفاع برابر یکدیگر است، پس مطابق شکل:

$$x = \frac{1}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = \sqrt{3}$$

$$h'^2 = h^2 + x^2 = 6 + 3 = 9 \Rightarrow h' = 3$$

$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9$$

$$S' = 3S = 27$$

۳۹- گزینه «۲»

حجم هرم ABCD که در آن AD ارتفاع و مثلث ABC، قاعده می‌باشد، برابر است با:

$$V_{ABCD} = \frac{1}{3}AD \cdot S_{ABC} = \frac{1}{3} \times 6\sqrt{2} \times \frac{(6\sqrt{2})^2}{2} = 72\sqrt{2}$$

حال اگر مثلث BCD، قاعده فرض شود و عمود AH بر صفحه مثلث را، ارتفاع هرم فرض کنیم، داریم:

$$V_{ABCD} = \frac{1}{3}AH \cdot S_{BCD} = \frac{1}{3}AH \times \frac{\sqrt{3}}{4}(12)^2 = 12\sqrt{3}AH$$

با توجه به دو رابطه‌ی فوق داریم:

$$12\sqrt{3}AH = 72\sqrt{2} \Rightarrow AH = \frac{6\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{6}$$

تذکر: اضلاع مثلث متساوی‌الاضلاع BCD، هر کدام برابر قطر وجه مکعب

$$BC = 6\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 12$$

هستند یعنی:



۴۶- گزینه «۲»

گرمایی که صرف تبخیر آب می شود برابر است با:

$$Q_1 = mL_V = 2 \times 2268 \text{ (J)}$$

این مقدار گرما را آهن از دست می دهد تا دمایش از θ به 100°C برسد.

بنابراین:

$$Q = mc_{\text{آهن}} \Delta\theta \Rightarrow 2 \times 2268 = 30 \times 10^{-3} \times 420 \times (\theta - 100)$$

$$\Rightarrow \theta = 46.0^\circ\text{C}$$

۴۷- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه بین افزایش دما و افزایش سطح و حجم یک جسم جامد

(انبساط)، داریم:

$$\frac{\Delta A}{\Delta V} = \frac{A_1(2\alpha)\Delta\theta}{V_1(3\alpha)\Delta\theta'} \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta V} = \frac{A_1 \times 2 \times 30}{V_1 \times 3 \times 40}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \frac{1}{4} = 25\%$$

۴۸- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه بین دما و افزایش حجم مایع و ظرف، می توان نوشت:

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{مایع}} - V_{\text{ظرف}} = V_1(\beta - 3\alpha)\Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{ظاهری}} = 2 \times 10^{-3} \times (1/2 \times 10^{-4} - 3 \times \frac{2}{3} \times 10^{-5}) \times 60$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{ظاهری}} = 12 \text{ cm}^3$$

$$V = \frac{1}{3} \times S_{\text{ABCD}} \times OH$$

$$= \frac{1}{3} a^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{6} a^3$$

۴۳- گزینه «۱»

$$S_{\text{قاعده}} = \pi R^2 \Rightarrow 12\pi = \pi R^2 \Rightarrow R = 2\sqrt{3}$$

در مثلث قائم الزاویه AOS، ضلع OA = R، روبه روی زاویه 30° است، پس

نصف وتر یعنی SO می باشد، در نتیجه $SO = 4\sqrt{3}$ و داریم:

$$\Delta AOS : SA^2 = SO^2 - OA^2 = 48 - 12 = 36 \Rightarrow SA = 6$$

$$\text{حجم مخروط } V = \frac{1}{3} S \cdot h = \frac{1}{3} \times 12\pi \times 6 = 24\pi$$

۴۴- گزینه «۲»

برای محاسبه حجم یک نیمکره به شعاع R با استفاده از اصل کاولیری، حجم

آن را با حجم یک استوانه قائم با شعاع قاعده R و ارتفاع R که مخروطی با

همان شعاع قاعده و ارتفاع از آن جدا شده است، مقایسه می کنیم.

فیزیک ۲

۴۵- گزینه «۱»

ابتدا توان مفید آنگر ممکن را حساب می کنیم:

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} = \frac{P_{\text{کل}} = 3000 \text{ W}}{Ra = \frac{80}{100}} \rightarrow \frac{80}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{3000} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 2400 \text{ W}$$

سپس مقدار گرمای گرفته شده توسط مخزن مسی و آب را به دست می آوریم:

$$Q = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{مس}} \Rightarrow Q = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta + m_{\text{مس}} c_{\text{مس}} \Delta\theta$$

$$\frac{m_{\text{آب}} = 1 \text{ kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}}{m_{\text{مس}} = 1/5 \text{ kg}, c_{\text{مس}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}}$$

$$Q = 1 \times 4200 \times 20 + 1/5 \times 400 \times 20 \Rightarrow Q = 96000 \text{ J}$$

و در آخر به صورت زیر مدت زمان را حساب می کنیم.

$$P_{\text{مفید}} = \frac{Q}{t} = \frac{P_{\text{مفید}} = 2400 \text{ W}}{Q = 96000 \text{ J}} \rightarrow 2400 = \frac{96000}{t} \Rightarrow t = 40 \text{ s}$$



۴۹- گزینه «۱»

برای این که میله فولادی بتواند از داخل حلقه برنجی عبور کند، تغییرات دما باید به گونه‌ای باشد که قطر میله فولادی پس از افزایش دما با قطر داخلی حلقه برنجی بعد از افزایش دما برابر شوند:

$$d_1 = d_2 \Rightarrow d_{01}(1 + \alpha_1 \Delta T) = d_{02}(1 + \alpha_2 \Delta T)$$

$$\Rightarrow 5 \times (1 + 10 \times 10^{-3} \Delta T) = 4(1 + 15 \times 10^{-3} \Delta T)$$

$$\Rightarrow 1 = 10 \times 10^{-3} \Delta T \Rightarrow \Delta T = 100 \Rightarrow T - T_0 = 100$$

$$\Rightarrow T - 25 = 100 \Rightarrow T = 125^\circ \text{C}$$

۵۰- گزینه «۲»

ابتدا مقدار گرمای لازم جهت ذوب تمام یخ و همچنین مقدار گرمایی را که آب 20°C از دست می‌دهد تا به آب 0°C تبدیل شود، به دست می‌آوریم:

$$Q = m \cdot L_F = 200 \times 336 = 67200 \text{ J}$$

$$Q = mc(\Delta\theta) = 320 \times 4 / 2 \times 20 = 26880 \text{ J}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، این مقدار گرما برای ذوب تمامی یخ کافی

نمی‌باشد، بنابراین در نهایت مخلوط آب و یخ 0°C باقی می‌ماند.

یخ به اندازه ۲۶۸۸۰ جی گرمای می‌گیرد و به آب تبدیل می‌شود:

$$m \times 336 \times 10^{-3} = 26880 \Rightarrow m = 80 \text{ g}$$

$$\Delta m = 200 - 80 = 120 \text{ g}$$

یخ باقی‌مانده



شیمی ۳

۵۱- گزینه «۴»

اگر جرم پتاسیم سولفید ناخالص با خلوص ۷۰٪ را x در نظر بگیریم، جرم پتاسیم سولفید خالص موجود در آن برابر است با:

$$100 \text{ آ } \frac{\text{جرم K}_2\text{S خالص}}{x} \text{ آ } 70 \text{ آ } 100 \text{ آ } \frac{\text{جرم K}_2\text{S خالص}}{\text{جرم K}_2\text{S ناخالص}}$$

$$\text{آ } 100 \text{ آ } \frac{\text{جرم K}_2\text{S خالص}}{x} \text{ آ } 70 \text{ آ } 100 \text{ آ } \frac{\text{جرم K}_2\text{S خالص}}{\text{جرم K}_2\text{S ناخالص}}$$

از طرفی جرم ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۴۰٪ جرمی K_2S با چگالی $\frac{1.2 \text{ g}}{\text{mL}}$ برابر است با:

$$112 \text{ آ } \frac{\text{جرم محلول}}{100} \text{ آ } 1.2 \text{ آ } 100 \text{ آ } \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}}$$

$$100 \text{ آ } \frac{\text{جرم K}_2\text{S حل شده}}{120} \text{ آ } 40 \text{ آ } 100 \text{ آ } \frac{\text{جرم K}_2\text{S حل شده}}{\text{جرم محلول}}$$

$$\text{آ } 100 \text{ آ } \frac{\text{جرم K}_2\text{S حل شده}}{120} \text{ آ } 40 \text{ آ } 100 \text{ آ } \frac{\text{جرم K}_2\text{S حل شده}}{\text{جرم محلول}}$$

به این ترتیب جرم K_2S حل شده در محلول جدید برابر $(48 < 0.7x)$ گرم است. از طرفی چون ناخالصی‌های پتاسیم سولفید هم در آب حل می‌شوند در نتیجه جرم محلول جدید برابر $(120 < x)$ گرم می‌شود.

۱۰۰ آ $\frac{\text{جرم پتاسیم سولفید موجود در محلول جدید}}{\text{جرم محلول جدید}}$ درصد جرمی محلول جدید

$$\text{آ } 60 \text{ آ } \frac{48 < 0.7x}{120 < x} \text{ آ } 100 \text{ آ } x \text{ آ } 240 \text{ آ } 60$$

۵۲- گزینه «۲»

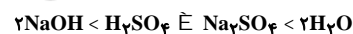
$$? \text{ mL HNO}_3 \text{ آ } 25 \text{ آ } \frac{\text{mL HNO}_3}{100 \text{ آ } \frac{\text{mL HNO}_3}{\text{L HNO}_3}} \text{ آ } \frac{\text{L HNO}_3}{\text{L HNO}_3} \text{ آ } \frac{\text{L HNO}_3}{\text{L HNO}_3}$$

$$\text{آ } \frac{63 \text{ آ } \text{HNO}_3}{1 \text{ آ } \text{mol HNO}_3} \text{ آ } \frac{100 \text{ آ } \text{g}}{70 \text{ آ } \text{HNO}_3} \text{ آ } \frac{\text{mL}}{1 \text{ آ } \text{mL}} \text{ آ } \frac{\text{mL}}{1 \text{ آ } \text{mL}} \text{ آ } \frac{\text{mL}}{1 \text{ آ } \text{mL}} \text{ آ } \frac{\text{mL}}{1 \text{ آ } \text{mL}}$$

۵۳- گزینه «۳»

$$? \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ HF } \text{ آ } \frac{1}{17} \text{ آ } \frac{\text{g}}{\text{mL}} \text{ آ } \frac{48 \text{ آ } \text{HF}}{100 \text{ آ } \text{g}} \text{ آ } \frac{1 \text{ آ } \text{mol HF}}{20 \text{ آ } \text{g HF}} \text{ آ } \frac{100 \text{ آ } \text{mL}}{1 \text{ آ } \text{L}} \text{ آ } \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

۵۴- گزینه «۲»



$$\text{NaOH } 9 \text{ آ } \frac{\text{mol}}{40 \text{ آ } \text{g}} \text{ آ } 20 \text{ آ } \frac{\text{mol}}{225 \text{ آ } \text{mol}} \text{ آ } 0.1125$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ آ } 5 \text{ آ } \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ آ } \frac{\text{mol}}{1 \text{ آ } \text{mol}} \text{ آ } 0.1$$

$$\text{آ } \frac{\text{mol NaOH}}{1 \text{ آ } \text{L}} \text{ آ } \frac{\text{mol NaOH}}{1 \text{ آ } \text{L}} \text{ آ } \frac{\text{mol NaOH}}{1 \text{ آ } \text{L}} \text{ آ } \frac{\text{mol NaOH}}{1 \text{ آ } \text{L}}$$

$$\text{آ } \frac{\text{mol NaOH}}{225 \text{ آ } \text{mol}} > \frac{\text{mol NaOH}}{225 \text{ آ } \text{mol}}$$

$$50 \text{ آ } \frac{\text{mL}}{1 \text{ آ } \text{mL}} \text{ آ } \frac{1}{2} \text{ آ } \frac{\text{g}}{\text{kg}}$$

$$\text{آ } 4 < 0.6 = 5 \text{ آ } \text{kg}$$

$$\text{مولال} = \frac{0.25}{5 \text{ آ } \text{kg}} = 0.05$$

۵۵- گزینه «۳»

ابتدا جرم Al در محلول حاصل را تعیین می‌کنیم.

$$\text{محلول } 250 \text{ آ } \frac{\text{g}}{1000 \text{ آ } \text{mL}}$$

$$\text{ppm } \text{ آ } \frac{\text{جرم Al}}{\text{جرم محلول}} \text{ آ } 10^6 \text{ آ } 270 \text{ آ } \frac{x}{200 \text{ آ } \text{g}}$$

$$\text{آ } x \text{ آ } 10^6 \text{ آ } 0.54 \text{ آ } \text{g Al}$$

$$? \text{ mL Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ آ } \frac{\text{mol Al}}{27 \text{ آ } \text{g Al}} \text{ آ } \frac{\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{2 \text{ آ } \text{mol Al}}$$

$$\text{آ } \frac{1 \text{ آ } \text{L}}{0.02 \text{ آ } \text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \text{ آ } \frac{100 \text{ آ } \text{mL}}{1 \text{ آ } \text{L}} \text{ آ } 50 \text{ آ } \text{mL}$$

۵۶- گزینه «۱»

برای محلول‌های بسیار رقیق ppm برابر است با:

$$\text{ppm } \text{ آ } \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

باید ببینیم در ۰/۰۵ گرم LiCl ، چند میلی‌گرم یون Li^+ وجود دارد.

$$\frac{0.05 \text{ آ } x}{42 \text{ آ } 51} \text{ آ } \frac{10^3}{71} \text{ آ } x = 8 \text{ آ } 23 \text{ آ } \text{mg Li}^+ = 8 \text{ آ } \text{mg Li}^+$$

$$80 \text{ آ } \frac{\text{آ}}{\text{حجم محلول}} \text{ آ } 100 \text{ آ } \text{cm}^3 \text{ آ } 10 \text{ آ } \text{mL}$$

در محلول‌های بسیار رقیق حجم محلول با حجم حلال تقریباً برابر است.

۵۷- گزینه «۳»

محلول ۲/۵ مولال یعنی ۲/۵ مول NaOH در یک کیلوگرم حلال حل شده است، بنابراین جرم محلول ۲/۵ مولال و درصد جرمی آن عبارتند از:

$$1100 \text{ آ } \text{g} < 1000 \text{ آ } \text{g} + 100 \text{ آ } \text{g} < 1000 \text{ آ } \text{g} + 100 \text{ آ } \text{g}$$

$$100 \text{ آ } \frac{100 \text{ آ } \text{g}}{1100 \text{ آ } \text{g}} \text{ آ } 9.1 \text{ آ } \%$$

برای تعیین غلظت مولار محلول باید از طریق جرم محلول و چگالی آن، حجم محلول را حساب کنیم:

$$1100 \text{ آ } \frac{\text{g}}{1.2 \text{ آ } \text{g/mL}} \text{ آ } 916.7 \text{ آ } \text{mL}$$

$$1 > \frac{2 \text{ آ } \text{mol}}{916.7 \text{ آ } \text{mL}} = 2.18 \text{ آ } \text{mol/L}$$

۵۸- گزینه «۳»

ابتدا مقدار مول KOH را محاسبه می‌نماییم:

$$? \text{ mol KOH } \text{ آ } \frac{56 \text{ آ } \text{g}}{100 \text{ آ } \text{g}} \text{ آ } \frac{\text{mol KOH}}{56 \text{ آ } \text{g KOH}} \text{ آ } 10 \text{ آ } \frac{\text{mol KOH}}{100 \text{ آ } \text{g}}$$

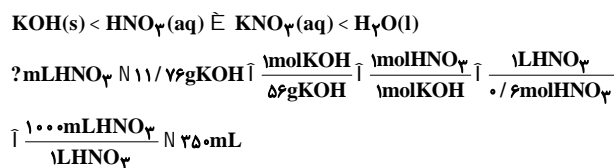
و در ادامه داریم:

$$10 \text{ آ } \frac{\text{mol}}{100 \text{ آ } \text{g}} \text{ آ } 20 \text{ آ } \frac{\text{mol}}{x} \text{ آ } 2 \text{ آ } \frac{\text{mol}}{x} \text{ آ } 10 \text{ آ } \frac{\text{mol}}{100 \text{ آ } \text{g}}$$

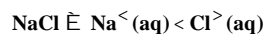
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{خالص } 11 \text{ آ } 76 \text{ آ } \text{g KOH} \text{ آ } \frac{70}{100} \text{ آ } 11 \text{ آ } 76 \text{ آ } \text{g KOH} \text{ آ } 11 \text{ آ } 76 \text{ آ } \text{g} \\ \text{جرم حل‌شونده} \text{ آ } 10 \text{ آ } \text{g} \\ \text{جرم حلال} \text{ آ } 100 \text{ آ } \text{g} \\ \text{جرم محلول} \text{ آ } 110 \text{ آ } \text{g} \end{array} \right.$$



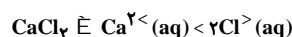
و برای قسمت دوم سؤال می توان نوشت:



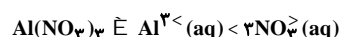
۵۹- گزینه «۱»



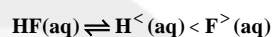
تعداد مول یون ذره $2 \times 0.25 \text{ N} = 0.5$



تعداد مول یون ذره $3 \times 0.1 \text{ N} = 0.3$



تعداد مول یون ذره $4 \times 0.05 \text{ N} = 0.2$



به مقدار خیلی کم در آب یونیده می شود. لذا تعداد مول یون ذره HF در محلول بسیار ناچیز است.

۶۰- گزینه «۲»

الف: شکر به صورت مولکولی در آب حل می شود بنابراین این محلول شامل ۲ مول ذره است.

ب: گلیسرول ($\text{C}_3\text{H}_8(\text{OH})_3$) ماده ای آلی است و به صورت مولکولی در آب حل می شود، بنابراین این محلول شامل ۱ مول ذره است.

پ: کلسیم برمید تفکیک می شود و شامل ۳ مول یون است.



ت: سدیم کلرید تفکیک می شود و شامل ۲ مول یون است.



نکته: هر چه تعداد مول ذره ی حل شونده بیشتر باشد، فشار بخار کمتر است.

کلسیم برمید ۰ سدیم کلرید= شکر ۰ گلیسرول: مقایسه ی فشار بخار

۶۱- گزینه «۲»

مقدار بار الکتریکی جذب در سطح ذرات کلوییدی به علت متفاوت بودن اندازه ی ذرات، متفاوت می باشد و دافعه ی بین بارهای هم نام عامل اصلی پایداری (تشنین نشدن) ذرات کلوییدی بوده و افزودن سرکه (اسید استیک) که یک الکترولیت ضعیف است موجب پیدایش پدیده ی انعقاد (تشنینی) یا لخته شدن می شود.

۶۲- گزینه «۳»

بررسی گزینه ها:

گزینه ی «۱»: صابون جامد نمک سدیم اسید چرب است که از دو جزء کاتیونی و آنیونی تشکیل شده است.

گزینه ی «۲»: جزء کاتیونی در پاک کنندگی نقشی ندارد.

گزینه ی «۳»: وقتی صابون وارد آب می شود به علت ایجاد جاذبه ی قوی یون - دو قطبی بین صابون و مولکول های آب جزء کاتیونی و جزء آنیونی صابون از هم جدا می شوند.

گزینه ی «۴»: هنگام شست و شوی دست با صابون کلویید گاز در مایع (کف) تشکیل می شود.

شیمی ۲

۶۳- گزینه «۴»

الماس: برای ابزار برش، تراش و ... نوع کاربرد در صنعت
گرافیت: به عنوان الکترود، مغز مداد و ...

پایداری شیمیایی گرافیت از الماس بیشتر است.

هم در گرافیت و هم در الماس هر اتم کربن دارای ۴ جفت الکترون پیوندی است.

طول پیوند کربن - کربن در گرافیت از الماس کم تر بوده و حد واسط پیوند کربن - کربن یگانه و دو گانه می باشد.

سختی الماس از گرافیت بیشتر است.

گرافیت در ساختار خود دارای پیوند دو گانه بوده و دارای ساختارهای رزونانسی می باشد.

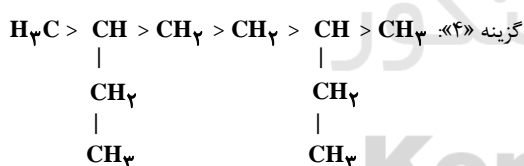
گرافیت برخلاف الماس رسانای جریان برق است.

۶۴- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آلکان ها در برخی واکنش های شیمیایی شرکت می کنند.

گزینه «۲»: در چهار عضو نخست آلکان ها، پیشوندی که تعداد اتم های کربن موجود در زنجیره را معلوم کند، وجود ندارد.



نام این ترکیب: ۳، ۶- دی متیل اوکتان

۶۵- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه ها:

نام درست ترکیب ها به صورت زیر است:

گزینه «۱»: ۱- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هپتان

گزینه «۲»: ۲، ۳، ۵- دی متیل هپتان

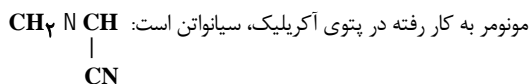
گزینه «۳»: ۲، ۳، ۵، ۵- تترا متیل هپتان

۶۶- گزینه «۲»

گروه های اتیل (CH_2CH_3) به کربن یکسانی (CH) متصل شده و با هم هم ارزند. انواع هیدروژن های موجود در این ترکیب به ترتیب در CH_2 ، CH

جرم ساختار به دست آمده برابر است با:

$$1) > N 164 g.mol^{-1} (9 \text{ آ } 12 < 8 \text{ آ } 1 < 3 \text{ آ } 16)$$



$$1) > N 53 g.mol^{-1} (14 \text{ آ } 1 < 14 \text{ آ } 1 < 3 \text{ آ } 12 < 3 \text{ آ } 12)$$

$$\frac{\text{جرم ساختار به وجود آمده}}{\text{جرم سیانو اتن}} = \frac{164}{53} \approx 3/1$$

۷۰- گزینه «۴»

فقط عبارت اول نادرست است.

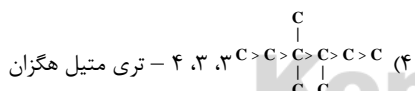
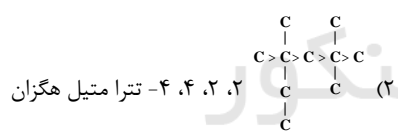
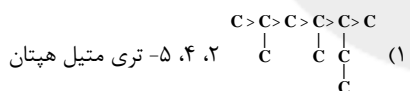
عبارت اول) عامل بوی بد ماهی فاسد شده تری‌متیل‌آمین است که برخلاف منتول توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی ندارد.

عبارت دوم) همه کربن‌های موجود در حلقهٔ ایبوپروفن دارای ۳ قلمرو با زاویهٔ حدوداً 120° و مسطح‌اند.

عبارت سوم) فرمول مولکولی آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها یکسان و به صورت $C_n H_{2n}$ است، پس فرمول تجربی آن‌ها CH_2 است.

عبارت چهارم) حلقهٔ منتول برخلاف بنزن پیوند دوگانه ندارد و سیر شده است.

۷۱- گزینه «۳»



۷۲- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر به جای اتم‌های H مولکول اتان، گروه متیل قرار گیرند، ۲، ۲

۳، ۳- تترا‌متیل‌پنتان تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: ۳- اتیل-۲-متیل‌هگزان ایزومر ساختاری ۲، ۲، ۳-تری‌متیل

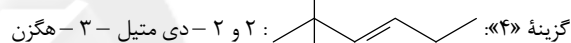
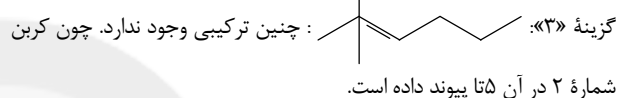
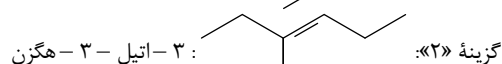
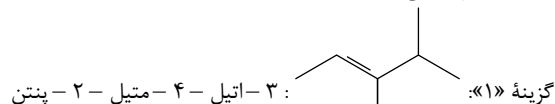
اوکتان نیست.

گزینه «۳»: گاز طبیعی به‌طور عمده از متان تشکیل شده است.

و CH_3 اند. بنابراین امکان ایجاد ۳ محصول متفاوت از جایگزینی یک هالوژن با اتم هیدروژن در این ترکیب وجود دارد.

۶۷- گزینه «۱»

ساختار و نام صحیح ترکیبات:



۶۸- گزینه «۲»

عبارت «ت» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: واکنش بین اتن و آب منجر به تولید اتانول که دارای گروه عاملی الکلی است، می‌شود.

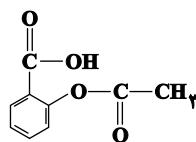
عبارت «ب»: بنز آلدهید موجود در بادام، همانند آسپرین و ایبوپروفن که داروهای ضد درد هستند، دارای حلقهٔ بنزن است.

عبارت «پ»: منتول با فرمول مولکولی $C_{10}H_{18}O$ در پمادهای موضعی به کار می‌رود. فرمول مولکولی سومین آلکین نیز به‌صورت C_6H_6 است. تعداد اتم‌های کربن در منتول برابر تعداد اتم‌های به کار رفته در بوتین است.

عبارت «ت»: سیلیس‌ها و سیلیکات‌ها، ترکیبات اصلی سازندهٔ سنگ و خاک بوده و دارای پل‌های $Si > O > Si$ هستند.

۶۹- گزینه «۴»

ساختار آسپرین به‌صورت زیر است:



با جایگزین کردن گروه عاملی کربوکسیل با CHO ساختار زیر به‌وجود می‌آید:

