



آزمون غیر حضوری

دوازدهم ریاضی

(۲۱ دی ۱۳۹۷)

(مباحث ۵ بهمن ۹۷)

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه ۱	آمار و احتمال	فیزیک ۱ و ۲	شیمی ۱ و ۲
گزینشگر	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	متین هوشیار
گروه ویراستاری	علی ارجمند مرضیه گودرزی	زهره رامشینی علیرضا صابری	زهره رامشینی علیرضا صابری	حمید زرین کفش	امیرعلی برخوردار یون
مسئول درس	سید عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید:

مسئول تولید آزمون غیر حضوری	محمد اکبری
مسئول دفترچه آزمون غیر حضوری	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری
حروف نگار و صفحه آرا	حسن خرم جو
ناظر چاپ	سوران نعیمی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی « وقف عام »

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

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



ریاضی ۱

صفحه‌های ۱ تا ۶۸ و ۹۴ تا ۱۱۷

حسابان ۱

صفحه‌های ۱ تا ۶ و ۳۷ تا ۷۰ و

۹۱ تا ۱۱۲

ریاضی پایه

۱- چند بازه مانند $(\frac{2n+1}{n+5}, \frac{2n+3}{n+1})$ وجود دارد که شامل عدد ۱ باشد؟ ($n \in \mathbb{N}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- با توجه به شکل‌های مقابل در چه مرحله‌ای $\frac{7}{43}$ شکل، رنگی است؟



(۱)



(۲)



(۳)

۱۳ (۲) ۲۰ (۱)

۲۱ (۴) ۱۷ (۳)

۳- در یک دنباله هندسی نزولی، مجموع جملات پنجم و ششم برابر ۲ و جمله هفتم از جمله پنجم واحد کم‌تر است. جمله هفتم آن کدام است؟

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

۴- اگر جملات اول، سوم و هفتم یک دنباله حسابی غیر ثابت، به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، قدر نسبت دنباله حسابی چند برابر جمله اول آن است؟

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

۵- اگر جملات چهارم، نهم و پانزدهم یک دنباله حسابی به ترتیب برابر $x+1$ ، $2x-1$ و $5x+1$ باشند، مجموع ۲۰ جمله اول این دنباله کدام است؟

$-\frac{22}{9}$ (۱) $-\frac{8}{9}$ (۲) $\frac{11}{9}$ (۳) $-\frac{1300}{9}$ (۴)

۶- مجموع جواب‌های معادله $\frac{1-x+x^2-\dots+x^6-x^7+x^8}{1-x^3+x^6} = 5$ کدام است؟

-۱ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴)

۷- حاصل عبارت $(\sqrt{x^2+1}+x)^{\sqrt{2}-1}(\sqrt{x^2+1}-x)^{\sqrt{2}+1}$ کدام است؟

۱ (۱) $(\sqrt{x^2+1}+x)^{\sqrt{2}}$ (۲) $(\sqrt{x^2+1}-x)^{\sqrt{2}}$ (۳) $(\sqrt{x^2+1}-x)^2$ (۴)

۸- کدام یک از ضابطه‌های زیر نمایش یک تابع بر حسب x است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).

$f(x) = \begin{cases} 2x & x \geq 1 \\ x^2 + 5 & x \leq 1 \end{cases}$ (۲) $[y][x] = 1$ (۱)

$\sqrt{y^2} + \sqrt{x^2 - 2x + 1} = 4$ (۴) $\sqrt{y^2} + \sqrt{x^2 - 2x + 1} = 0$ (۳)

۹- چند تابع از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ به مجموعه $B = \{6, 7, 8, 9, 10\}$ می‌توان تعریف کرد که روی همه اعضای مجموعه A تعریف شده و شامل زوج مرتب $(1, 6)$ یا $(1, 7)$ باشد؟

۱۲۵ (۱) ۳۱۲۵ (۲) ۶۲۵ (۳) ۱۲۵ (۴)



۱۰- اگر دامنه تابع $f(2x-1)$ برابر $[-1, 3]$ و دامنه $g(x)$ برابر $[2, 4]$ باشد، دامنه تابع $h(x) = 3f(x^2) - g(|x|+1)$ کدام است؟

- (۱) $[-3, -\sqrt{5}] \cup [\sqrt{5}, 3]$ (۲) $[0, \sqrt{5}]$ (۳) $[2, 3]$ (۴) $[-\sqrt{5}, -1] \cup [1, \sqrt{5}]$

۱۱- اگر $f(x) = x - [x]$ و $g(x) = \sin \pi x$ باشد، برد تابع $g \circ f$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $[-1, 1]$ (۲) $[0, 1]$ (۳) $[-1, 0]$ (۴) $[-1, -\frac{1}{2}]$

۱۲- نمودارهای تابع خطی f و تابع درجه دوم g ، محور y ها را به ترتیب با عرضهای ۲ و ۳ قطع می‌کنند؛ اگر

$(f \circ g)(x) = 2x^2 + x - 1$ ، آنگاه $(f - g)(x)$ کدام است؟

- (۱) $-2x^2 - 2x + 1$ (۲) $x^2 - 2$ (۳) $x^2 + x - 1$ (۴) $2x^2 - 1$

۱۳- اگر $(f \circ g^{-1})(x) = \sqrt{2x^5 + 1}$ باشد، حاصل $(g \circ f^{-1})(x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{(x-1)^2}{2}$ (۲) $1 - f^{-1}(\sqrt[5]{x-1})$ (۳) $\sqrt{\frac{x^3-1}{2}}$ (۴) $1 - g^{-1}(\sqrt[5]{x-1})$

۱۴- یک چرخ و فلک ۳۰ کابین دارد که از ۱ تا ۳۰ در خلاف جهت عقربه‌های ساعت شماره‌گذاری شده‌اند. اگر در آغاز حرکت در

کابین شماره ۵ حضور داشته باشید، پس از دورانی برابر $\frac{52\pi}{6}$ رادیان در خلاف جهت عقربه‌های ساعت، در موقعیت کدام کابین

قرار می‌گیرید؟ (فاصله کابین‌ها از هم یکسان است.)

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۵- در مثلث ABC ، اگر $\frac{\hat{A}}{5} = \frac{\hat{B}}{3} = 15^\circ$ و $b = 48$ باشد، مقدار c کدام است؟

- (۱) $48\sqrt{6}$ (۲) $24\sqrt{6}$ (۳) ۲۴ (۴) $22\sqrt{6}$

۱۶- اگر در مثلث ABC ، $BC = 20m$ و $\widehat{ABC} = 15^\circ$ و $\widehat{BAC} = 45^\circ$ باشد، مساحت مثلث چند برابر $(3 - \sqrt{3})$ است؟

$$(\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4})$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰

۱۷- اگر $-\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{9}$ و $\cos 3x = \frac{m-1}{2}$ باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $(\sqrt{2} + 1, 3]$ (۲) $(2, 3]$ (۳) $(2, 3)$ (۴) $[2, 2 + \sqrt{2}]$

۱۸- اگر x زاویه‌ای حاده و $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{14}}{5}$ باشد، $\sin x + \cos x$ کدام است؟

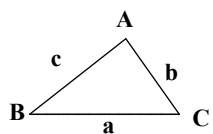
- (۱) $0/8$ (۲) $1/2$ (۳) $1/4$ (۴) $1/6$

۱۹- کم‌ترین مقدار تابع $y = \cos 2x - 2 \cos x$ کدام است؟

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

۲۰- مقدار عددی عبارت $y = \frac{3 \sin 7x + 5 \cos 3x}{3 \sin 7x + \cos 3x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{20}$ کدام است؟

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



سایت کنکور

Konkur.in

هندسه ۱

کل کتاب

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

هندسه ۱

۲۱- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، عمود منصف وتر، امتداد ضلع کوچکتر زاویه قائمه را در نقطه M به فاصله ۲ واحد از رأس A قطع کرده است. اگر طول ضلع بزرگتر زاویه قائمه، برابر ۶ باشد.

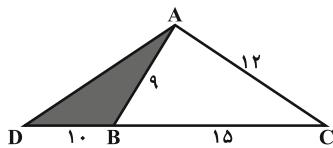
اندازه ضلع کوچکتر کدام است؟

- (۱) $-2 + 2\sqrt{10}$ (۲) $-2 + 2\sqrt{5}$ (۳) $-1 + \sqrt{10}$ (۴) $-1 + \sqrt{5}$

۲۲- در مثلث ABC ، اگر $\hat{B} + \hat{C} = 2\hat{A}$ و \hat{C} کوچک‌ترین زاویه باشد، نامساوی‌های بین اضلاع به کدام صورت است؟

- (۱) $BC > AC > AB$ (۲) $AC > AB > BC$ (۳) $AC > BC > AB$ (۴) $BC > AB > AC$

۲۳- در شکل مقابل، مساحت مثلث ABD کدام است؟

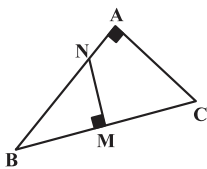


- (۱) ۲۷ (۲) ۲۴

- (۳) ۳۶ (۴) ۳۰

۲۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، $AB = 8$ و $AC = 6$ است و عمود منصف وتر مثلث، ضلع AB را در نقطه N قطع می‌کند. طول

AN کدام است؟



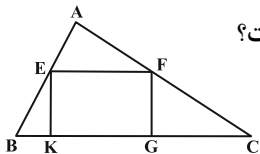
- (۱) ۱

- (۲) $\frac{3}{2}$

- (۳) $\frac{7}{4}$

- (۴) ۲

۲۵- در شکل مقابل، $\frac{AE}{EB} = \frac{3}{5}$ است. نسبت مساحت مستطیل $EFGK$ به مساحت مثلث ABC چقدر است؟



- (۱) $\frac{15}{64}$

- (۲) $\frac{5}{32}$

- (۳) $\frac{15}{32}$

- (۴) $\frac{3}{32}$

۲۶- دوزنقه متساوی‌الساقین کدام ویژگی را ندارد؟

(۱) هر دو زاویه مجاور به یک قاعده با هم مساوی‌اند.

(۲) دو قطر با هم برابرند.

(۳) هر دو زاویه روبه‌رو مکمل یکدیگرند.

(۴) قطرهای یکدیگر را نصف می‌کنند.

۲۷- اگر در یک مثلث، دو میانه با طول‌های ۶ و ۹ بر هم عمود باشند، طول میانه ضلع سوم مثلث چقدر است؟

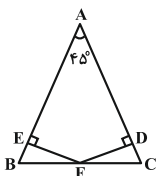
- (۱) $3\sqrt{13}$

- (۲) ۱۰

- (۳) $4\sqrt{13}$

- (۴) ۱۲

۲۸- در شکل مقابل، $AB = AC = 12$ است. حاصل مجموع $EF + FD$ کدام است؟



- (۱) ۴

- (۲) $4\sqrt{2}$

- (۳) ۶

- (۴) $6\sqrt{2}$

۲۹- نقطه A ، خط d و صفحه P مفروض‌اند. در کدام حالت، همواره تعداد خطوط گذرا از نقطه A که با صفحه P موازی و برخط d

عمود باشند، بی‌شمار است؟

- (۱) $A \in d$

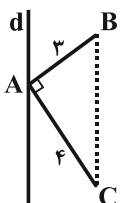
- (۲) $d \parallel P$

- (۳) $d \perp P$

- (۴) $A \in P$

۳۰- در شکل روبه‌رو، BC با خط d موازی است. اگر پاره‌خط‌های AB و AC را حول خط d دوران دهیم، حجم شکل حاصل چقدر

است؟ ($AB = 3, AC = 4$)



- (۱) $5/4\pi$

- (۲) $7/2\pi$

- (۳) $8/4\pi$



آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات

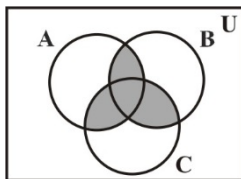
احتمال

صفحه‌های ۱ تا ۷۲

ریاضی ۱

آمار و احتمال

صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱



آمار و احتمال

۳۱- در مورد گزاره $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (q \Rightarrow \sim p)$ ، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) ارزش این گزاره همواره درست است.

(۲) ارزش این گزاره همواره نادرست است.

(۳) اگر ارزش p درست باشد، ارزش این گزاره همواره نادرست است.(۴) اگر ارزش q درست باشد، ارزش این گزاره همواره درست است.۳۲- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e\}$ دارای چند زیرمجموعه شامل a است که b را شامل نگردد؟

(۱) ۸

(۲) ۱۶

(۳) ۲۵

(۴) ۳۲

۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، ناحیه هاشورزده در نمودار ون را نشان می‌دهد؟

(۱) $(A \cup B \cup C) - (A \cap B \cap C)$ (۲) $(A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)$ (۳) $(C - A) \cup (C - B)$ (۴) $A \cap B \cap C$ ۳۴- اگر A و B و C سه مجموعه باشند، $[(A \cap B) - (B \cup C)] \cup [(A - C) - (A \cup (B - C))]$ کدام است؟(۱) A (۲) $A - B$ (۳) $A \cap B \cap C$ (۴) \emptyset ۳۵- احتمال این که تنها یکی از دو پیشامد A یا B اتفاق بیفتد، برابر $0/7$ است. اگر $P(A' \cap B') = 1 - P(A') - P(B')$ ، احتمال اینکه هر دو پیشامد A و B رخ دهد، کدام است؟(۱) $0/4$ (۲) $0/3$ (۳) $0/2$ (۴) $0/1$

۳۶- یک تاس ناهمگن طوری ساخته شده که احتمال رخداد اعداد اول با هم برابر و ۲ برابر احتمال رخداد اعداد دیگر است. اگر این

تاس را پرتاب کنیم، احتمال این که برآمد تاس زوج باشد یا از ۲ بیش تر نباشد، کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۳۷- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم اگر یکی از اعداد رو شده مضرب دیگری باشد، احتمال آن که مجموع دو عدد رو شده بیش تر از ۷

باشد چقدر است؟

(۱) $\frac{2}{22}$ (۲) $\frac{5}{22}$ (۳) $\frac{7}{22}$ (۴) $\frac{9}{22}$

۳۸- دو کیسه داریم، در کیسه اول، ۳ مهره قرمز و ۲ مهره سبز و در کیسه دوم، ۲ مهره قرمز و ۵ مهره سبز وجود دارد. یک مهره به

تصادف از یکی از کیسه‌ها برداشته و در کیسه دیگر می‌گذاریم و سپس یک مهره از کیسه اخیر بیرون می‌کشیم. احتمال این که

هر دو مهره سبز باشند، کدام است؟

(۱) $\frac{21}{63}$ (۲) $\frac{23}{70}$ (۳) $\frac{43}{140}$ (۴) $\frac{64}{123}$

۳۹- در یک اداره ۲۵ درصد کارمندان زن هستند. همچنین ۴۰ درصد زنان و ۵۰ درصد مردان عینکی‌اند. اگر فردی که از این اداره به

تصادف انتخاب می‌شود عینکی باشد، چقدر احتمال دارد از مردان باشد؟

(۱) $\frac{15}{19}$ (۲) $\frac{7}{19}$ (۳) $\frac{17}{35}$ (۴) $\frac{19}{35}$ ۴۰- یک فضای نمونه‌ای متشکل از ۴ برآمد a, b, c, d است. اگر $P(\{a, b\}) = \frac{1}{4}$ ، $P(\{a, c\}) = \frac{1}{3}$ و پیشامدهای $\{a, b\}, \{a, c\}$ مستقل از یکدیگر باشند، احتمال رخداد پیشامد $\{d\}$ چقدر است؟(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

فیزیک ۱

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۸

فیزیک ۱

۴۱- محلولی به حجم V و چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ را با محلول دیگری به حجم $2V$ و چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط

می‌کنیم. اگر در مخلوط تغییر حجمی روی نداده باشد، چگالی مخلوط چند $\frac{g}{cm^3}$ می‌شود؟

- (۱) $13/5$ (۲) $6/75$ (۳) 8 (۴) 4

۴۲- معادله سرعت- زمان جسمی به جرم 4 kg که بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = -2t + 8$ است. کار برای

نیروهای وارد بر جسم در دو ثانیه دوم حرکت چند ژول است؟

- (۱) 32 (۲) 16 (۳) -16 (۴) -32

۴۳- آسانسوری که جرم کل آن 400 kg است، در مدت 20 ثانیه با سرعت ثابت، 50 متر بالا می‌رود. اگر توان مصرفی موتور آن

$12/5 \text{ kW}$ باشد، بازده آن چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

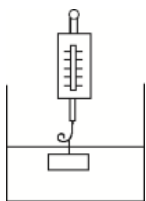
- (۱) 50 (۲) 60 (۳) 70 (۴) 80

۴۴- درون یک لوله استوانه‌ای با سطح مقطع 4 سانتی متر مربع، ابتدا 68 گرم جیوه و سپس روی آن 68 گرم آب می‌ریزیم. فشار حاصل از

دو مایع در کف لوله چند سانتی متر جیوه خواهد شد؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و از فشار هوا صرف نظر شود).

- (۱) $1/25$ (۲) $2/5$ (۳) 5 (۴) $7/5$

۴۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg را به نیروسنجی وصل می‌کنیم و جسم را به‌طور کامل داخل ظرف آبی فرو می‌بریم. در این حالت



نیروسنج عدد 7 N را نشان می‌دهد. جرم آب جابه‌جا شده در اثر فرو بردن جسم، چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) 3 (۲) 7 (۳) 300 (۴) 700

۴۶- اگر دمای یک سیم نازک مسی به طول L را به اندازه $\Delta\theta$ افزایش دهیم، به اندازه 1 درصد به طول آن اضافه می‌شود. اگر دمای یک

صفحه نازک مسی به ابعاد $2L \times 3L$ را به همان اندازه افزایش دهیم، چند درصد به مساحت آن اضافه خواهد شد؟

- (۱) 3 (۲) 2 (۳) 1 (۴) 6

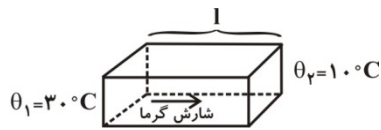
۴۷- بازده یک گرمکن الکتریکی 80 درصد و توان مصرفی آن 840 وات است. چند دقیقه طول می‌کشد تا دمای 1 kg آب توسط این

گرمکن به اندازه 60 درجه سلسیوس افزایش یابد؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg.K}}$ و تمام گرمای تولیدی توسط گرم‌کن جذب آب می‌شود).

- (۱) $27/5$ (۲) $62/5$ (۳) 40 (۴) 50



۴۸- مطابق شکل زیر، گرما در طول مکعبی فولادی شارش می‌یابد. اگر فقط l را دو برابر کنیم، با فرض ثابت بودن θ_1 ، θ_2 را به چند درجهٔ



سلسیوس برسانیم تا آهنگ شارش گرما تغییر نکند؟

(۱) ۴۰ (۲) ۵۰

(۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۴۹- طی یک فرایند ترمودینامیکی هم‌حجم، دمای یک مول گاز کامل تک‌اتمی را از 30°K به 45°K می‌رسانیم. گرمای مبادله شده توسط گاز

و کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد، به ترتیب از راست به چپ، چند ژول است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, C_V = \frac{3}{2} R)$

(۱) ۱۸۰۰، ۱۸۰۰- (۲) ۱۸۰۰، صفر

(۳) ۳۶۰۰، صفر (۴) ۵۴۰۰، ۱۸۰۰-

۵۰- به دو ماشین گرمایی به مقدار مساوی گرما می‌دهیم. اندازهٔ گرمایی که ماشین اول به محیط می‌دهد، $\frac{4}{5}$ برابر اندازهٔ گرمایی است که ماشین

دوم به محیط می‌دهد. اگر بازدهٔ ماشین گرمایی اول برابر با ۶۰ درصد باشد، بازدهٔ ماشین گرمایی دوم چند درصد است؟

(۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۵۵ (۴) ۶۵

فیزیک ۲

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۳۰

فیزیک ۲

۵۱- دو کرهٔ کوچک رسانای مشابه دارای بار الکتریکی $q_1 = -4\mu\text{C}$ و $q_2 = +2\mu\text{C}$ در فاصلهٔ ۱ متری،

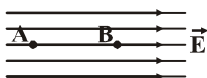
نیروی الکتریکی‌ای به اندازهٔ F را به یکدیگر وارد می‌کنند. هرگاه این دو کره را با هم تماس داده و

سپس در فاصلهٔ ۲ متری از هم قرار دهیم، نیروی الکتریکی‌ای به اندازهٔ F' را به هم وارد می‌کنند.

حاصل $\frac{F}{F'}$ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{9}{20}$ (۴) $\frac{20}{9}$

۵۲- در شکل زیر، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} برابر با $\frac{2000}{C} \text{N}$ و فاصلهٔ \overline{AB} برابر با 4cm است. $V_B - V_A$ چند ولت است؟



(۱) ۸۰۰- (۲) ۸۰۰

(۳) ۲۰- (۴) ۲۰

۵۳- خازن پُر شده‌ای که دی الکتریک آن هوا و انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در آن U_1 است را از مولد جدا می‌کنیم. اگر انرژی

لازم برای سه برابر کردن فاصلهٔ بین صفحات این خازن با سرعت ثابت، برابر با $2\mu\text{J}$ باشد، U_1 چند میکروژول است؟

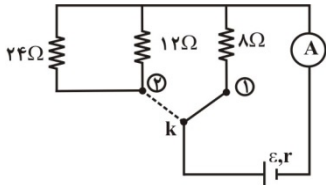
(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰



۵۴- از یک مقاومت ۱۰ اهمی در مدت ۱ دقیقه ۱۲۰ کولن بار الکتریکی به طور یکنواخت عبور می کند. توان الکتریکی مصرفی این مقاومت چند وات است؟

- (۱) ۲۴۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

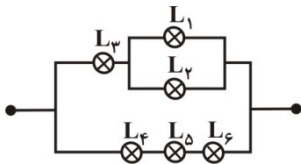
۵۵- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید k در حالت (۱) قرار دارد. اگر کلید از حالت (۱) به حالت (۲) تغییر کند، عددی که آمپرسنج ایده آل نشان می دهد، چگونه تغییر خواهد کرد؟



(۱) دو برابر می شود. (۲) نصف می شود.

(۳) تغییر نمی کند. (۴) بستگی به اندازه \mathcal{E} و \mathcal{R} دارد.

۵۶- در شکل زیر، لامپها مشابه بوده و بیشینه توان قابل تحمل هر لامپ 100 W است. حداکثر توان مصرفی این قسمت از مدار، بدون این که لامپها آسیب ببینند، چند وات است؟



(۱) ۱۷۵ (۲) ۲۲۵

(۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

۵۷- الکترونی با سرعت $900 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $5 \times 10^4 \text{ G}$ می شود. اگر زاویه امتداد سرعت این الکترون با

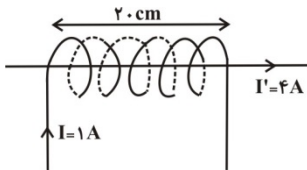
خطهای میدان مغناطیسی برابر با 30° باشد، اندازه شتابی که میدان مغناطیسی به این الکترون می دهد، چند $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است؟

$$(M_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

- (۱) 4×10^{14} (۲) 8×10^{14} (۳) 8×10^{18} (۴) 4×10^{18}

۵۸- سیم طولی حامل جریان $I' = 4\text{ A}$ بر روی محور سیملوله ای به طول 20 cm که دارای ۱۰۰ دور حلقه است، قرار دارد. اندازه نیروی

مغناطیسی وارد بر قسمتی از سیم طویل که در داخل سیملوله قرار دارد، چند نیوتون است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

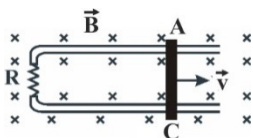


(۱) صفر (۲) $4\pi \times 10^{-5}$

(۳) $16\pi \times 10^{-5}$ (۴) $16\pi \times 10^{-3}$

۵۹- در شکل زیر، میله فلزی AC روی رسانای U شکل با سرعت ثابت کشیده می شود و سطح قاب، عمود بر یک میدان مغناطیسی

ثابت و یکنواخت درون سو است. در این حالت، جریان القایی در درون میله AC چگونه است؟



(۱) ثابت و از C به A (۲) ثابت و از A به C

(۳) نوسانی سینوسی است. (۴) به دلیل ثابت بودن سرعت میله، جریان صفر است.

۶۰- پیچهای به مساحت 60 cm^2 که دارای ۵۰۰ حلقه است، عمود بر خطهای یک میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر بزرگی میدان

مغناطیسی با آهنگ $0.25 \frac{\text{T}}{\text{s}}$ تغییر کند، جریان الکتریکی القایی مدار چند آمپر است؟ (مقاومت مدار $5\ \Omega$ / ۲ است).

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۴



شیمی ۱

شیمی ۱
کل کتاب

۶۱- در کدام گزینه، مجموع تعداد الکترون‌های با اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 1$ و الکترون‌های با اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ با بقیه متفاوت است؟ (تمامی عناصر از دوره چهارم جدول تناوبی هستند).

(۱) A^{2+} از گروه ۷ (۲) B^{3+} از گروه ۸ (۳) C^{+} از گروه ۶ (۴) D^{2+} از گروه ۹

۶۲- در یون A^{2+} تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۸ و در یون B^{3+} این تفاوت برابر ۱۴ است. کدام عبارت نادرست است؟
(۱) اتم بعد از اتم B دارای ۱۰ الکترون با $l = 0$ است.

(۲) عدد اتمی B برابر ۴۱ بوده و این عنصر در گروه ۵ جدول تناوبی قرار دارد.

(۳) اتم A، اولین عنصر جدول تناوبی است که دارای ۱۸ الکترون با $n = 3$ است.

(۴) عدد اتمی A برابر ۲۹ بوده و این عنصر در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

۶۳- کدام مطلب نادرست است؟ ($O = 16, H = 1, S = 32; g.mol^{-1}$)

(۱) جرم مولی، جرم یک مول از ذرات ماده بر حسب گرم است.

(۲) 0.5 مول گاز هیدروژن سولفید شامل ۱۷ گرم از آن است.

(۳) 0.3 مول گاز SO_2 شامل 1.06×10^{23} / ۸۰۶ اتم اکسیژن است.

(۴) جرم 1.05×10^{23} / ۵۰۵ مولکول آب برابر $4/5$ گرم است.

۶۴- با توجه به معادله واکنش زیر، در واکنش کامل 0.05 مول فسفریک اسید با مقدار کافی محلول کلسیم هیدروکسید، مجموعاً چند مول ماده فرآورده تولید می‌شود؟
 $3Ca(OH)_2(aq) + 2H_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + 6H_2O(l)$

(۱) 0.125 (۲) 0.100 (۳) 0.150 (۴) 0.175

۶۵- مولکول HCN و SCO در مورد با هم شباهت و در مورد با هم تفاوت دارند.

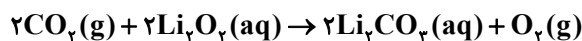
(۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی - شمار پیوندهای دوگانه

(۲) شمار اتم‌هایی که به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند - شمار پیوندهای سه گانه

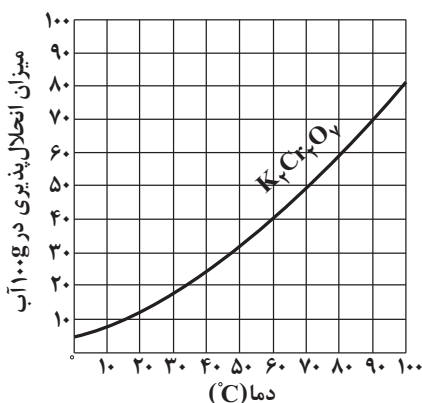
(۳) اتم مرکزی - شمار اتم‌هایی که به هشتایی پایدار رسیده‌اند.

(۴) شمار پیوندهای یگانه - شمار اتم‌هایی که به آرایش هشتایی نرسیده‌اند.

۶۶- ۲۰ درصد حجم یک مخلوط گازی در دما و فشار ثابت را کربن دی‌اکسید تشکیل می‌دهد که در مجاورت مقدار کافی محلول لیتیم پراکسید، پس از واکنش کامل کربن دی‌اکسید با لیتیم پراکسید، $1/28$ گرم گاز اکسیژن تولید می‌کند. با فرض اینکه سایر گازهای این مخلوط با لیتیم پراکسید واکنش نداده باشند، مخلوط اولیه شامل چند مول گاز بوده است؟ ($O = 16 g.mol^{-1}$)



(۱) 0.4 (۲) 0.08 (۳) 0.32 (۴) 0.16



۶۷- نمودار انحلال پذیری $K_2Cr_2O_7$ به صورت مقابل است. اگر 340 گرم محلول سیر شده $K_2Cr_2O_7$ در دمای $90^\circ C$ را با 210 گرم از محلول سیر شده این ترکیب در دمای $60^\circ C$ مخلوط کنیم، دمای تعادل $80^\circ C$ خواهد شد. با فرض این که حین مخلوط کردن این دو محلول و فرآیند هم دما شدن آنها، هیچ ماده‌ای ته نشین نشود، وضعیت محلول نهایی (محل $80^\circ C$) چگونه است؟

(۱) سیر شده (۲) سیر نشده

(۳) فراسیر شده (۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.



۶۸- با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۲ مولار پتاسیم هیدروکسید، چند کیلوگرم محلول ۴۰ppm آن را می توان تهیه کرد؟

(KOH = ۵۶ g.mol⁻¹)

۱/۴ (۴)

۳/۶ (۳)

۱/۲ (۲)

۲/۸ (۱)

۶۹- با بررسی داده های جدول زیر می توان دریافت که: (H = ۱, S = ۳۲, Cl = ۳۵/۵ : g.mol⁻¹)

انحلال پذیری گازها در فشار ۱ atm و دمای مختلف بر حسب گرم حل شونده در ۱۰۰ گرم آب						
گاز	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	دما (°C)
CO _۲	۰/۰۵۸	۰/۰۷۶	۰/۰۹۷	۰/۱۲۶	۰/۱۶۹	
H _۲ S	۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۳۸	
Cl _۲	۰/۳۳	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۷۳	

(۱) محلول ۰/۰۰۵ مول گاز Cl_۲ در ۱۰۰ گرم آب در دمای، سیر نشده است.

(۲) انحلال پذیری این گازها در دماهای داده شده، به صورت CO_۲ > Cl_۲ > H_۲S است.

(۳) محلول ۰/۰۱۵ مول گاز H_۲S در ۳۰۰ گرم آب در دمای ۴۰°C، سیر نشده است.

(۴) در ارتباط با انحلال پذیری این گازها در دمای ۶۰°C، فقط Cl_۲ ماده ای محلول به شمار می رود.

۷۰- ۳۴ گرم محلول سیر شده سرب (II) نیترات را از دمای ۳۵°C تا ۱۴°C سرد می کنیم. اگر رسوب حاصل را جداسازی و سپس در

آب حل کنیم، به تقریب با چند میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار KI واکنش می دهد؟ (انحلال پذیری سرب (II) نیترات در دمای

۳۵°C برابر ۷۰ گرم و در دمای ۱۴°C برابر ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

$Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) + 2KNO_3(aq)$ (Pb = ۲۰۷, N = ۱۴, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

۶۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۱۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

شیمی ۲

کل کتاب

شیمی ۲

۷۱- در یون تک اتمی M^{۲+}، اختلاف شمار الکترون ها و نوترون ها برابر ۶ و نسبت شمار نوترون های

هسته به این اختلاف برابر ۵ است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟

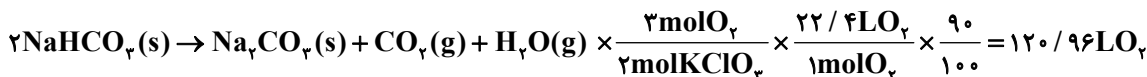
(۱) عدد اتمی عنصر M برابر ۳۶ است و در گروه چهارم جدول جای دارد.

(۲) M با عنصر وانادیم (V) هم تناوب بوده و از فلزات اصلی به شمار می آید.

(۳) یون M^{۲+} دارای آرایش الکترونی سومین گاز نجیب در جدول دوره ای عناصر است.

(۴) M در تناوبی قرار دارد که از تناوب قبلی آن، ۱۰ عنصر بیش تر دارد.

۷۲- اگر واکنش تهیه دی اتیل اتر از اتانول با بازده ۸۰ درصد انجام شود، برای تهیه ۱/۸۵ گرم دی اتیل اتر چند گرم اتانول لازم است؟



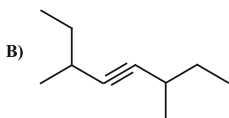
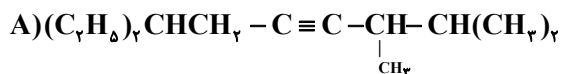
۵/۷۵۰ (۴)

۱/۸۴۰ (۳)

۳/۴۵۰ (۲)

۲/۸۷۵ (۱)

۷۳- نام درست ترکیب های A و B به روش آیوپاک به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟



(۱) ۷- اتیل - ۲، ۳ - دی متیل - ۴ - نونین / ۳، ۶ - دی متیل - ۴ - اوکتین

(۲) ۱، ۱ - دی اتیل - ۵، ۶ - دی متیل - ۳ - هپتین / ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - هپتین

(۳) ۷ - اتیل - ۲، ۳ - دی متیل - ۴ - نونین / ۲ - اتیل - ۵ - متیل - ۳ - هپتین

(۴) ۱، ۱ - دی اتیل - ۵، ۶ - دی متیل - ۳ - هپتین / ۶ - اتیل - ۳ - متیل - ۴ - اوکتین



۷۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست نیست؟

- آلکانهایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربنی وجود دارد که به ۲ یا بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل است، آلکان شاخه‌دار نام دارد.
- فرمول مولکولی، ترکیبی با نام آیوپاک قابل قبول ۴، ۴، ۲ - تری متیل پنتان به صورت C_8H_{18} می‌باشد.
- نسبت جرم مولی چهارمین آلکان به جرم مولی چهارمین آلکین، کم‌تر از ۱ است. YO
- اختلاف جرم مولی وازلین و گریس به اندازه جرمی مولی ترکیب ۲-هپتن است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۷۵- یک گرماسنج حاوی ۲۰۰۰ گرم آب با دمای $25^{\circ}C$ است و گرماسنج با آب، هم دما است. اگر ظرفیت گرمایی گرماسنج بدون آب،

$1/6 kJ \cdot ^{\circ}C^{-1}$ و ظرفیت گرمایی ویژه آب $4/2 J \cdot g^{-1} \cdot ^{\circ}C^{-1}$ باشد، ضمن سوختن کامل ۸ گرم متانول در این گرماسنج، دمای

مجموعه آب و گرماسنج به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (آنتالپی استاندارد سوختن کامل متانول را -720 کیلوژول بر مول در

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

۱۸ (۱) ۳۵ (۲) ۴۳ (۳) ۵۸ (۴)

۷۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی استاندارد تشکیل گاز نیتروژن مونوکسید چند کیلوژول بر مول است؟



۹۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۳۵ (۳) ۷۰ (۴)

۷۷- در ظرفی سربسته با حجم ثابت، ۱۵ مول A^{M-1} طبق واکنش A^{M+1} تجزیه می‌شود. اگر سرعت تجزیه $M - \frac{3}{y}$ در یک دقیقه اول

واکنش ثابت بوده و برابر $\frac{2M+5}{y}$ باشد و پس از آن مقدار واکنش دهنده در هر دقیقه نصف شود، مقدار $M - \frac{5}{y}$ در ثانیه ۳۰ پس

از شروع واکنش چند مول است و از لحظه ابتدای واکنش، چند دقیقه طول می‌کشد تا ۹۵ درصد از کل واکنش دهنده تجزیه شود؟

۱۰/۵ (۱) ۱۲ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۱۲ (۴)

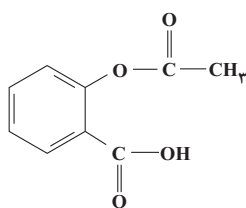
۷۸- درباره مولکول آسپرین (ساختار روبه‌رو)، کدام مطلب درست است؟

(۱) ترکیبی آروماتیک دارای گروه‌های عاملی اسیدی و آلدیدی است.

(۲) بین مولکول هایش پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(۳) در فرمول شیمیایی آسپرین ۲۰ اتم وجود دارد.

(۴) جفت الکترون ناپیوندی در ساختار لوویس این مولکول وجود دارد.



۷۹- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

● ویتامین A نسبت به ویتامین C بر هم‌کنش‌های بین ذره‌ای ضعیف‌تری دارد.

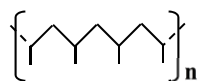
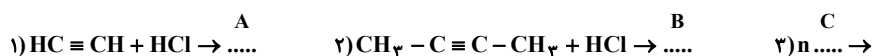
● ویتامین D در آب نامحلول و ویتامین K در چربی به خوبی حل می‌شود.

● الکل‌های تا پنج کربن، محلول در آب هستند.

● اسید آلی چهار کربنی برخلاف الکل چهار کربنی در آب نامحلول است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۸۰- با توجه به واکنش‌های زیر کدام عبارت نادرست است؟ ($C = 12, Cl = 35/5, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ماده A وینیل کلرید بوده و از پلیمر آن برای تهیه کیسه خون استفاده می‌شود.

(۲) نام آیوپاک ماده B، ۲-کلرو-۲- بوتن است.

(۳) ماده C یک آلکن بوده و از فراورده واکنش (۳) در تهیه سرنگ استفاده می‌شود.

(۴) تفاوت جرم ماده A و ماده C برابر $21/5$ گرم است.



ریاضی پایه

۱- گزینه «۳»

(معمردی وزیر)

$$\frac{2n+1}{n+5} < 1 < \frac{2n+3}{n+1} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2n+1}{n+5} < 1 \Rightarrow 2n+1 < n+5 \Rightarrow n < 4 \\ \frac{2n+3}{n+1} > 1 \Rightarrow 2n+3 > n+1 \Rightarrow n > -2 \end{cases}$$

$$-2 < n < 4 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n \in \{1, 2, 3\}$$

بنابراین به ازای سه مقدار طبیعی n، این بازه شامل عدد یک است.

۲- گزینه «۴»

(هاری پلاور)

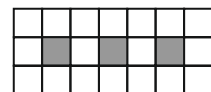
با توجه به شکل‌ها داریم:



$$(1) \frac{1}{9}$$



$$(2) \frac{2}{9}$$



$$(3) \frac{3}{9}$$

اگر a_n نسبتی از شکل n ام باشد که رنگی است، جمله a_n به شکل:

$$a_n = \frac{n}{3+6n}$$

می‌باشد.

حال معادله زیر را حل می‌کنیم تا بدانیم در چه مرحله‌ای شکل رنگی

است:

$$\frac{n}{3+6n} = \frac{7}{43} \Rightarrow 43n = 21 + 42n \Rightarrow n = 21$$

۳- گزینه «۲»

(معمردی شاکتی بیرق)

$$\begin{cases} a_5 + a_6 = 2 \\ a_5 - a_7 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_5 + a_5q = 2 \\ a_5 - a_5q^2 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_5(1+q) = 2 \\ a_5(1-q^2) = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a_5(1+q)}{a_5(1-q^2)} = \frac{2}{1} \Rightarrow q = \frac{1}{2}$$

$$a_5 = \frac{2}{1+q} \times q^2 \Rightarrow a_7q^2 = \frac{2q^2}{1+q} \Rightarrow a_7 = \frac{2q^2}{1+q} = \frac{2(\frac{1}{2})^2}{1+\frac{1}{2}} = \frac{1}{3}$$

۴- گزینه «۲»

(قاسم کتابی)

$$a_1 = t_1, a_1 + 2d = t_1q, a_1 + 6d = t_1q^2$$

$$\Rightarrow (a_1 + 2d)^2 = a_1(a_1 + 6d)$$

$$a_1^2 + 4d^2 + 4a_1d = a_1^2 + 6a_1d \Rightarrow 4d^2 - 2a_1d = 0 \Rightarrow 2d = a_1 \quad (d \neq 0)$$

(کیا مقدس نیاک)

۵- گزینه «۴»

$$a_4 = x+1, a_9 = 2x-1, a_{15} = 5x+1$$

داریم: $a_m - a_n = (m-n)d$

$$\begin{cases} a_9 - a_4 = (9-4)d \Rightarrow d = \frac{2x-1-x-1}{5} \Rightarrow d = \frac{x-2}{5} \\ a_{15} - a_4 = (15-9)d \Rightarrow d = \frac{5x+1-2x+1}{6} \Rightarrow d = \frac{3x+2}{6} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{x-2}{5} = \frac{3x+2}{6} \Rightarrow 6x-12 = 15x+10 \Rightarrow x = -\frac{22}{9}$$

$$\Rightarrow d = \frac{x-2}{5} \Rightarrow d = \frac{-\frac{22}{9}-2}{5} = -\frac{20}{9}$$

$$a_4 = x+1 = -\frac{22}{9}+1 = -\frac{13}{9} = a_1 + 3d \Rightarrow a_1 = \frac{11}{9}$$

$$S_{10} = 10 \left(2 \left(\frac{11}{9} \right) + 19 \left(-\frac{20}{9} \right) \right) = 10 \left(\frac{22}{9} - \frac{380}{9} \right) = -\frac{3580}{9}$$

۶- گزینه «۲»

(فریدون ساعتی)

$$\frac{1-x+x^2-\dots+x^6-x^7+x^8}{1-x^3+x^6} = 5$$

جملات صورت کسر، جملات یک دنباله هندسی هستند:

$$\begin{cases} a=1 \\ q=-x \end{cases}, n=9$$

جملات مخرج کسر نیز، جملات یک دنباله هندسی هستند:

$$\begin{cases} a=1 \\ q=-x^3 \end{cases}, n=3$$

$$\Rightarrow \frac{1(1-(-x)^9)}{1+x} = 5 \Rightarrow \frac{1+x^9}{1+x} = 5 \Rightarrow 1-x+x^2 = 5$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 4 = 0$$

$$\text{مجموع ریشه‌ها} = \frac{-b}{a} = \frac{-(-1)}{1} = 1$$



۷- گزینه «۴»

(میلاد منصوری)

$$\begin{aligned}(\sqrt{x^2+1+x})(\sqrt{x^2+1-x}) &= x^2+1-x^2=1 \\ \Rightarrow (\sqrt{x^2+1+x}) &= (\sqrt{x^2+1-x})^{-1} \\ \Rightarrow (\sqrt{x^2+1+x})^{\sqrt{2}-1} &= (\sqrt{x^2+1-x})^{\sqrt{2}+1} \\ &= ((\sqrt{x^2+1-x})^{-1})^{\sqrt{2}-1} (\sqrt{x^2+1-x})^{\sqrt{2}+1} \\ &= (\sqrt{x^2+1-x})^{-\sqrt{2}+1+\sqrt{2}+1} = (\sqrt{x^2+1-x})^2\end{aligned}$$

بنابراین:

۸- گزینه «۳»

(مرتضی روزبهانی)

برای این که ضابطه‌ای بر حسب x یک تابع باشد، باید به ازای هر x یک y منحصر به فرد تولید شود.

تابع نیست. $x=1 \Rightarrow [y]=1 \Rightarrow 1 \leq y < 2$: گزینه «۱»تابع نیست. $f(1)=2$, $f(1)=6$: گزینه «۲»گزینه «۳»: $\sqrt{y^2} + \sqrt{(x-1)^2} = |y| + |x-1| = 0$

مجموع دو عدد نامنفی صفر نمی‌شود، مگر اینکه هر دو صفر باشند. لذا:

مجموعه تک نقطه‌ای همواره تابع است. $\Rightarrow \{(0,1)\}$ $\begin{matrix} y=0 \\ x=1 \end{matrix}$ نمایش یک مربع است، پس تابع نیست. $|y| + |x-1| = 4$: گزینه «۴»

۹- گزینه «۱»

(امیر هوشنگ فمسه)

با توجه به صورت سؤال عضو ۱ از دامنه، فقط یکی از دو حالت ۶ و یا ۷ را می‌تواند انتخاب کند ولی سایر اعضا یعنی ۲، ۳، ۴ و ۵ می‌توانند هر یک از اعضای ۶، ۷، ۸، ۹ و یا ۱۰ را به عنوان مؤلفه دوم انتخاب کنند، پس تعداد توابع برابر است با:

$$2 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 1250$$

۱۰- گزینه «۴»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

ابتدا دامنه تابع $f(x)$ را پیدا می‌کنیم:

$$-1 \leq x \leq 3 \Rightarrow -2 \leq 2x \leq 6 \Rightarrow -3 \leq 2x-1 \leq 5$$

حالا دامنه $f(x^2)$ را به دست می‌آوریم:

$$-3 \leq x^2 \leq 5 \Rightarrow x^2 \leq 5 \Rightarrow -\sqrt{5} \leq x \leq \sqrt{5}$$

دامنه تابع $g(x)$ برابر $[2,4]$ است. دامنه $g(|x|+1)$ را پیدا می‌کنیم:

$$2 \leq |x|+1 \leq 4 \Rightarrow 1 \leq |x| \leq 3 \Rightarrow \begin{cases} 1 \leq x \leq 3 \\ \text{یا} \\ -3 \leq x \leq -1 \end{cases}$$

حالا برای به دست آوردن دامنه $h(x)$ باید بین دامنه‌های به دست آمده اشتراک بگیریم.

$$[-\sqrt{5}, \sqrt{5}] \cap ([-3, -1] \cup [1, 3]) = [-\sqrt{5}, -1] \cup [1, \sqrt{5}]$$

۱۱- گزینه «۲»

(مقار منصوری)

ابتدا دو تابع f و g را با هم ترکیب می‌کنیم:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = \sin \pi(x - [x])$$

$$0 \leq x - [x] < 1 \Rightarrow 0 \leq \pi(x - [x]) < \pi$$

چون کمان سینوس در نواحی اول و دوم می‌باشد، همواره \sin بین صفر و یک می‌باشد. پس:

$$R_{g \circ f} = [0, 1]$$

۱۲- گزینه «۴»

(مسیر شایلو)

f یک تابع خطی است که محور y ها را با عرض ۲ قطع می‌کند، پس $f(x) = mx + 2$. g یک تابع درجه دوم است که محور y ها را با عرض ۳ قطع می‌کند، پس $g(x) = ax^2 + bx + 3$.

$$(f \circ g)(x) = f(g(x)) = m(ax^2 + bx + 3) + 2$$

$$\Rightarrow (f \circ g)(x) = max^2 + mbx + (3m + 2)$$

اما طبق فرض سؤال $(f \circ g)(x) = 2x^2 + x - 1$ ، پس، داریم:

$$\begin{cases} (f \circ g)(x) = max^2 + mbx + (3m + 2) \\ (f \circ g)(x) = 2x^2 + x - 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3m + 2 = -1 \Rightarrow m = -1 \quad (*) \\ mb = 1 \quad (*) \rightarrow -b = 1 \Rightarrow b = -1 \\ ma = 2 \quad (*) \rightarrow -a = 2 \Rightarrow a = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = -x + 2 \\ g(x) = -2x^2 - x + 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (f - g)(x) = f(x) - g(x) = (-x + 2) - (-2x^2 - x + 3) = 2x^2 - 1$$

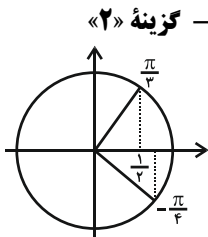


(آرش مصطفی زاده)

$$-\frac{\pi}{12} < x < \frac{\pi}{9} \Rightarrow -\frac{\pi}{4} < 3x < \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} < \cos 3x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{m-1}{2} \leq 1$$

$$\Rightarrow 2 < m \leq 3$$



(شاهرخ مومری)

$$\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{14}}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} \sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{14}{25}$$

$$\Rightarrow 1 - 2 \sin x \cos x = \frac{14}{25} \Rightarrow 2 \sin x \cos x = \frac{11}{25}$$

$$A = \sin x + \cos x \Rightarrow A^2 = \sin^2 x + \cos^2 x + 2 \sin x \cos x$$

$$= 1 + \frac{11}{25} = \frac{36}{25} \Rightarrow A = \frac{6}{5} = 1.2$$

توجه: چون $0 < x < \frac{\pi}{2}$ ، بنابراین $\sin x > 0$ و $\cos x > 0$ و در نتیجه $A > 0$.

(کامران ایلالی)

$$y = \cos 2x - 2 \cos x = 2 \cos^2 x - 2 \cos x - 1 = 2 \left(\cos x - \frac{1}{2} \right)^2 - \frac{3}{2}$$

$$-1 \leq \cos x \leq 1 \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq \cos x - \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2} \Rightarrow 0 \leq \left(\cos x - \frac{1}{2} \right)^2 \leq \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 0 \leq 2 \left(\cos x - \frac{1}{2} \right)^2 \leq \frac{9}{2} \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq 2 \left(\cos x - \frac{1}{2} \right)^2 - \frac{3}{2} \leq 3$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{2} \leq y \leq 3$$

(ایمان پینی فروشان)

$$y = \frac{3 \sin 7x + 5 \cos 3x}{3 \sin 7x + \cos 3x}$$

$$\xrightarrow{x = \frac{\pi}{20}} y = \frac{3 \sin \frac{7\pi}{20} + 5 \cos \frac{3\pi}{20}}{3 \sin \frac{7\pi}{20} + \cos \frac{3\pi}{20}} \quad (*)$$

دقت کنید که $\frac{7\pi}{20} = \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{20}$ ، به عبارت دیگر $\frac{7\pi}{20} + \frac{3\pi}{20} = \frac{10\pi}{20} = \frac{\pi}{2}$

$$\xrightarrow{(*)} y = \frac{3 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{20} \right) + 5 \cos \frac{3\pi}{20}}{3 \sin \left(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{20} \right) + \cos \frac{3\pi}{20}}$$

$$= \frac{3 \cos \frac{3\pi}{20} + 5 \cos \frac{3\pi}{20}}{3 \cos \frac{3\pi}{20} + \cos \frac{3\pi}{20}} = \frac{8 \cos \frac{3\pi}{20}}{4 \cos \frac{3\pi}{20}} = 2$$

۱۷- گزینه «۲»

(مهمرضا توجیه)

۱۳- گزینه «۳»

$$(f \circ g^{-1})(x) = \sqrt[3]{2x^5 + 1} \Rightarrow g^{-1}(x) = f^{-1}(\sqrt[3]{2x^5 + 1})$$

$$\Rightarrow x = (g \circ f^{-1})(\sqrt[3]{2x^5 + 1})$$

اگر فرض کنیم، $\sqrt[3]{2x^5 + 1} = t$ آنگاه $x = \sqrt[5]{\frac{t^3 - 1}{2}}$ خواهد بود.

$$(g \circ f^{-1})(t) = \sqrt[5]{\frac{t^3 - 1}{2}} \Rightarrow (g \circ f^{-1})(x) = \sqrt[5]{\frac{x^3 - 1}{2}}$$

(مهری ملازمقانی)

۱۴- گزینه «۲»

ابتدا زاویه بین هر دو کابین متوالی را به دست می آوریم:

$$\frac{2\pi}{30} = \frac{\pi}{15}$$

دورانی به اندازه $\frac{52\pi}{6}$ ، جابه جایی کابینی به اندازه $130 = \frac{6}{\pi}$ کابین ایجاد می کند. چرخ و فلک ۳۰ کابین دارد و جابه جایی کابینی به اندازه 130 کابین، برابر با ۴ دور کامل به علاوه جابه جایی به اندازه 10 کابین. بنابراین در موقعیت کابین ۱۵ قرار می گیرید.

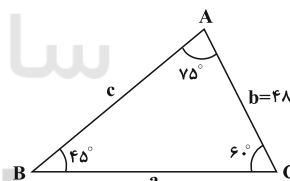
(ایمان پینی فروشان)

۱۵- گزینه «۲»

ابتدا زوایای داخلی مثلث ABC را به دست می آوریم:

$$\frac{\hat{A}}{5} = \frac{\hat{B}}{3} = 15^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 75^\circ \\ \hat{B} = 45^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) \Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$$



طبق قانون سینوسها در مثلث داریم:

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{48}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{c}{\frac{1}{2}} \Rightarrow c = 24\sqrt{6}$$

(فریدون ساعتی)

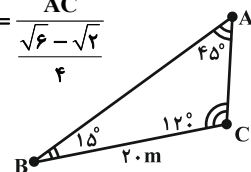
۱۶- گزینه «۲»

$$\text{طبق قضیه سینوسها: } \frac{20}{\sin \hat{A}} = \frac{AC}{\sin 15^\circ} \Rightarrow \frac{20}{\sqrt{2}} = \frac{AC}{\sqrt{6} - \sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow AC = \frac{10\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{2}} = 10(\sqrt{3}-1)$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}(BC \times AC)(\sin 120^\circ) = \frac{1}{2}(20)(10)(\sqrt{3}-1)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$= 50\sqrt{3}(\sqrt{3}-1) = 50(3-\sqrt{3})$$





هندسه ۱

۲۱- گزینه «۱»

(عباس اسیری امیرآبادی)

می‌دانیم هر نقطه روی عمود منصف یک پاره‌خط، از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است. یعنی $MB = MC$ است.

اگر $AB = x$ باشد، داریم:

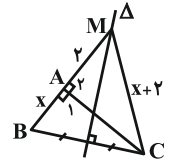
$$MC = x + 2$$

$$\triangle MAC : MC^2 = MA^2 + AC^2$$

$$\Rightarrow (x+2)^2 = 2^2 + 6^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x + 4 = 4 + 36 \Rightarrow x^2 + 4x - 36 = 0$$

$$x = \frac{-4 \pm 4\sqrt{10}}{2} = -2 \pm 2\sqrt{10} \xrightarrow{x > 0} x = -2 + 2\sqrt{10}$$



۲۲- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} + \hat{C} &= 2\hat{A} \\ \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3\hat{A} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ$$

چون \hat{C} کوچک‌ترین زاویه است، پس $\hat{C} < 60^\circ$ و با توجه به این که $\hat{B} + \hat{C} = 120^\circ$ ، پس $\hat{B} > 60^\circ$ است.

می‌دانیم در هر مثلث، ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر از ضلع روبه‌رو به

زاویه کوچک‌تر است، بنابراین داریم: $\hat{B} > \hat{A} > \hat{C} \Rightarrow AC > BC > AB$

۲۳- گزینه «۳»

(رضا عباسی اصل)

مثلث ABC قائم‌الزاویه است، زیرا:

$$15^2 = 12^2 + 9^2$$

مساحت این مثلث برابر است با:

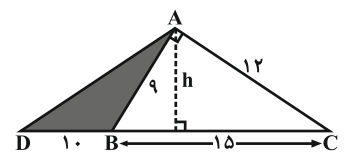
$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54$$

مثلث‌های ABC و ABD دارای ارتفاع مشترکی هستند که از رأس A رسم می‌شود. پس نسبت مساحت‌هایشان با نسبت قاعده‌های متناظر مساوی

است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow$$

$$\frac{S_{\triangle ABD}}{54} = \frac{10}{15} \Rightarrow S_{\triangle ABD} = 36$$



۲۴- گزینه «۲»

(ممدابراهیم کیتی زاده)

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 64 + 36 = 100$$

$$\Rightarrow BC = 10 \Rightarrow MB = 5$$

دو مثلث ABC و BMN به حالت تساوی دو زاویه ($\hat{B} = \hat{B}$ و $\hat{A} = \hat{M}$)،

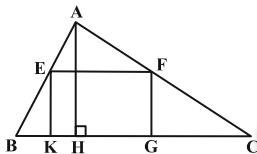
$$\frac{BN}{BC} = \frac{BM}{AB} \Rightarrow \frac{BN}{10} = \frac{5}{8} \Rightarrow BN = \frac{50}{8} = \frac{25}{4}$$

متشابه‌اند:

$$AN = AB - BN = 8 - \frac{25}{4} \Rightarrow AN = \frac{7}{4}$$

(مسین ممدکریمی)

۲۵- گزینه «۳»

ارتفاع AH (ارتفاع وارد بر ضلع BC) را در مثلث ABC رسم می‌کنیم. داریم:

$$\frac{EF}{BC} = \frac{AE}{AB} = \frac{3}{8}, \quad \frac{EK}{AH} = \frac{BE}{AB} = \frac{5}{8}$$

$$\frac{S_{EFGK}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{EF \times EK}{\frac{1}{2} BC \times AH} = 2 \left(\frac{EF}{BC} \right) \left(\frac{EK}{AH} \right) = 2 \times \frac{3}{8} \times \frac{5}{8} = \frac{15}{32}$$

(ممدابراهیم کیتی زاده)

۲۶- گزینه «۴»

هر چهار ضلعی که دو قطر آن منصف یکدیگر باشند، متوازی‌الاضلاع یا حالت

خاصی از متوازی‌الاضلاع است و دوزنقه متساوی‌الساقین، فاقد این ویژگی است.

(باران رزمی)

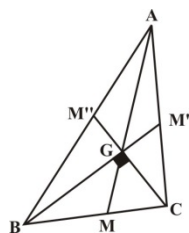
۲۷- گزینه «۱»

می‌دانیم میانه‌ها یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند:

$$CG = \frac{2}{3} CM'' = \frac{2}{3} \times 6 = 4$$

$$BG = \frac{2}{3} BM' = \frac{2}{3} \times 9 = 6$$

$$BG \perp CG \Rightarrow BC^2 = CG^2 + BG^2 \\ \Rightarrow BC^2 = 16 + 36 = 52 \Rightarrow BC = 2\sqrt{13}$$

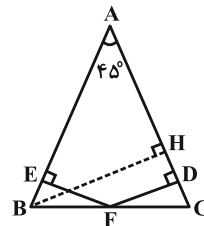
در مثلث قائم‌الزاویه BGC ، میانه GM نصف قاعده BC است، پس:

$$GM = \sqrt{13} \Rightarrow AM = 3GM = 3\sqrt{13}$$



۲۸- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)



ارتفاع BH را رسم می‌کنیم، داریم:

$$\Delta ABH : \hat{A} : 45^\circ \Rightarrow BH = \frac{\sqrt{2}}{2} AB$$

$$\xrightarrow{AB=12} BH = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 12 = 6\sqrt{2}$$

از طرفی مجموع طول‌های دو عمود رسم شده از هر نقطه واقع بر قاعده مثلث متساوی‌الساقین بر دو ساق مثلث، برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است، پس

$$FE + FD = 6\sqrt{2}$$

داریم:

۲۹- گزینه «۴»

(ممدابراهیم کیتی زاده)

اگر خط d بر صفحه P عمود باشد، صفحه Q که شامل نقطه A و موازی صفحه P است، بر خط d عمود می‌باشد و تمام خطوط صفحه Q که از نقطه A می‌گذرند، بر خط d عمود و با صفحه P موازی هستند.

۳۰- گزینه «۴»

(نوید میبری)

با توجه به قضیه فیثاغورس $BC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ است. حال با توجه به این که از دوران دو ضلع AB و AC، دو مخروط با رأس مشترک A و با شعاع یکسان R به دست می‌آید، پس خواسته سؤال در واقع به دست آوردن مجموع حجم دو مخروط است. ابتدا R را از روی مساحت مثلث به دست می‌آوریم (h ارتفاع وارد بر ضلع BC است):

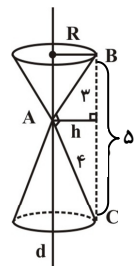
$$BC \times h = AB \times AC \Rightarrow 5h = 3 \times 4 \Rightarrow h = 2/4 \Rightarrow R = 2/4$$

اگر فرض کنیم h' و h'' ارتفاع مخروط‌های بالایی و پایینی است، آنگاه مجموع

حجم‌های آن‌ها برابر است با:

$$= \frac{1}{3} \pi R^2 h' + \frac{1}{3} \pi R^2 h'' = \frac{1}{3} \pi (2/4)^2 (h' + h'') = \frac{1}{3} \pi \times \frac{576}{100} \times 5 = 9/6\pi$$

$$= \frac{1}{3} \pi \times \frac{576}{100} \times 5 = 9/6\pi$$



آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومحبوب)

مطابق جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

p	q	$\sim p$	$p \Rightarrow q$	$q \Rightarrow \sim p$	$(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow (q \Rightarrow \sim p)$
د	د	ن	د	ن	ن
د	ن	ن	ن	د	ن
ن	د	د	د	د	د
ن	ن	د	د	د	د

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در سطرهایی که ارزش p درست است، ارزش

گزاره مورد نظر همواره نادرست است.

۳۲- گزینه «۱»

(معمودرضا اسلامی)

بدون در نظر گرفتن a و b، تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $\{c, d, e\}$ برابر است

$$2^3 = 8$$

با:

کافی است که به هر کدام از این زیرمجموعه‌ها، عضو a را اضافه کنیم تا

زیرمجموعه‌هایی شامل a به دست آید که b را نیز شامل نمی‌شود.

بنابراین تعداد زیرمجموعه‌های مورد نظر، برابر ۸ است.

۳۳- گزینه «۲»

(هنریک سرکیسیان)

اگر ناحیه‌ها را مطابق شکل روبه‌رو شماره‌گذاری کنیم، داریم:

$$1) (A \cup B \cup C) - (A \cap B \cap C) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7\}$$

$$2) (A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C) = \{2, 4, 5, 6\}$$

$$3) (C - A) \cup (C - B) = \{4, 7\} \cup \{6, 7\} = \{4, 6, 7\}$$

$$4) A \cap B \cap C = \{5\}$$

فقط گزینه «۲» با ناحیه‌هاشورخوردده در شکل مطابقت دارد.

۳۴- گزینه «۴»

(شروین سیاح‌نیا)

$$(A \cap B) \subseteq B \subseteq (B \cup C) \Rightarrow (A \cap B) - (B \cup C) = \emptyset$$

$$(A - C) \subseteq A \subseteq A \cup (B - C)$$

$$\Rightarrow (A - C) - (A \cup (B - C)) = \emptyset$$

با توجه به این که هر دو عبارت \emptyset هستند، پس اجتماع آنها نیز \emptyset است.



در این فضای نمونه‌ای کاهش یافته، حالت‌هایی که مجموع دو تاس از ۷ بیش‌تر است؛ عبارت‌اند از:

$$A = \{(5, 5), (4, 4), (3, 6), (2, 6), (6, 6), (6, 3), (6, 2)\} \Rightarrow n(A) = 7$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر $P(A) = \frac{7}{22}$ است.

(رسول مفسنی‌منش)

۳۸- گزینه «۲»

احتمال مورد نظر تابع آن است که ابتدا کدام کیسه انتخاب شود. با انتخاب هر کیسه و برداشتن یک مهره از آن و افزودن مهره به کیسه دوم، ترکیب کیسه دوم دچار تغییر می‌شود. در صورتی که ابتدا مهره سبز از کیسه اول انتخاب شود، در کیسه دوم ۲ مهره قرمز و ۶ مهره سبز و در صورتی که ابتدا مهره سبز از کیسه دوم انتخاب شود، در کیسه اول ۳ مهره قرمز و ۳ مهره سبز وجود خواهد داشت.

داریم:

$$P(\text{هر دو سبز}) = P(\text{دومی سبز و اولی سبز}) = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} \times \frac{6}{8} + \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} \times \frac{3}{6} = \frac{23}{70}$$

(رضا پورعسینی)

۳۹- گزینه «۱»

$$\begin{array}{l} \text{مرد} \rightarrow 0/75 \text{ عینکی} \rightarrow 0/50 \\ \text{زن} \rightarrow 0/25 \text{ عینکی} \rightarrow 0/40 \end{array}$$

اگر پیشامد عینکی بودن را با A و پیشامدهای زن و مرد بودن را به ترتیب با B_1 و B_2 نشان دهیم، آنگاه:

$$P(B_2 | A) = \frac{P(B_2)P(A | B_2)}{P(A)}$$

$$\Rightarrow P(B_2 | A) = \frac{0/75 \times 0/50}{0/75 \times 0/50 + 0/25 \times 0/40} = \frac{15}{19}$$

(پژمان خرهازیان)

۴۰- گزینه «۴»

$$S = \{a, b, c, d\}$$

$$P(\{a, b\}) = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{از هم مستقل‌اند}} P(\{a, b\} \cap \{a, c\}) = P(a) = \frac{1}{6}$$

$$P(\{a, c\}) = \frac{1}{3}$$

از طرفی:

$$P(\{a, c\}) = P(a) + P(c) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(c) = \frac{1}{6}$$

$$P(\{a, b, c\}) = P(\{a, b\}) + P(c) = \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$$

$$P\{d\} = 1 - P(\{a, b, c\}) = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

(نوید میری)

۳۵- گزینه «۳»

احتمال این که تنها یکی از دو پیشامد A یا B اتفاق بیفتد، برابر است با:

$$P(A - B) + P(B - A) = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = 0/7$$

طبق فرض سؤال داریم:

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

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

$$\Rightarrow 1 - P(A \cup B) = 1 - (1 - P(A)) - (1 - P(B))$$

$$\Rightarrow 1 - P(A \cup B) = P(A) + P(B) - 1$$

اما $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ ، در نتیجه داریم:

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

$$\Rightarrow 2P(A) + 2P(B) - P(A \cap B) = 2$$

$$\Rightarrow 2(P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)) + 3P(A \cap B) = 2$$

$$\Rightarrow 3P(A \cap B) = 2 - 2(0/7) = 0/6 \Rightarrow P(A \cap B) = 0/2$$

(نوید میری)

۳۶- گزینه «۳»

فرض کنیم احتمال رخداد هر کدام از برآمدهای مجموعه $\{1, 4, 6\}$ برابر α باشد، پس احتمال رخداد هر کدام از برآمدهای اول $\{2, 3, 5\}$ برابر 2α است. در نتیجه باید داشته باشیم:

$$\alpha + \alpha + \alpha + 2\alpha + 2\alpha + 2\alpha = 1 \Rightarrow 9\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{9}$$

پیشامد آن که برآمد تاس عدد زوج باشد یا از ۲ بیش‌تر نباشد، برابر است با $A = \{1, 2, 4, 6\}$ بنابراین:

$$P(A) = P(1) + P(2) + P(4) + P(6)$$

$$= \frac{1}{9} + \frac{2}{9} + \frac{1}{9} + \frac{1}{9} = \frac{5}{9}$$

(پژمان خرهازیان)

۳۷- گزینه «۳»

احتمال شرطی است و فضای نمونه‌ای تقلیل می‌یابد به حالاتی از ۳۶ حالت کلی که دو عدد رو شده مضرب هم هستند.

$$1 \rightarrow \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$2 \rightarrow \{1, 2, 4, 6\}$$

$$3 \rightarrow \{1, 3, 6\}$$

$$4 \rightarrow \{1, 2, 4\}$$

$$5 \rightarrow \{1, 5\}$$

$$6 \rightarrow \{1, 2, 3, 6\}$$



فیزیک ۱

۴۱- گزینه «۳»

(فرشید رسولی)

چون تغییر حجم نداریم، می توان نوشت:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{3 \times V + 10 / 5 \times 2V}{V + 2V} = \frac{24V}{3V}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۴۲- گزینه «۴»

(علی رئیس زاده)

دو ثانیه دوم حرکت، یعنی بازه زمانی بین $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$. با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$v = -2t + 8 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow v_1 = -2 \times 2 + 8 \Rightarrow v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 4s \Rightarrow v_2 = -2 \times 4 + 8 \Rightarrow v_2 = 0 \end{cases}$$

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 4 \times (0 - 4^2)$$

$$\Rightarrow W_t = -32J$$

۴۳- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرد)

ابتدا توان مفید موتور آسانسور را به دست می آوریم:

$$P_{\text{مفید}} = \frac{mgh}{t} = \frac{400 \times 10 \times 50}{20} = 10000W = 10kW$$

بنابراین بازده موتور آسانسور برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{10}{12/5} \times 100 = 80\%$$

۴۴- گزینه «۲»

(فرهنگ فرحانی فر)

ابتدا ارتفاع ستون جیوه به جرم ۶۸ گرم را در ظرف استوانه‌ای با سطح مقطع ۴ سانتی متر مربع تعیین می کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad V = Ah \Rightarrow h = \frac{m}{\rho A} = \frac{m = 68g}{\rho = 13/6 - \frac{g}{\text{cm}^3}, A = 4\text{cm}^2}$$

$$h = \frac{68}{13/6 \times 4} = 1/25 \text{cm}$$

فشار ناشی از جیوه بر حسب سانتی متر جیوه، معادل با ارتفاع ستون جیوه و برابر با ۱/۲۵cmHg است. از طرفی با توجه به برابر بودن جرم آب و جیوه، فشار ناشی از ستون آب بر کف ظرف استوانه‌ای برابر با فشار ستون جیوه و برابر با ۱/۲۵cmHg است. در نتیجه فشار کل وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} = 1/25 + 1/25 \Rightarrow P_{\text{کل}} = 2/5 \text{cmHg}$$

(کتاب فیزیک سه سطحی)

۴۵- گزینه «۳»

وزن جسم در هوا ۱۰N بوده و هنگامی که جسم به طور کامل داخل آب فرو رفته، نیروسنج ۷N را نشان می دهد. بنابراین نیروی شناوری ۳N - ۱۰ = ۷ به جسم به سمت بالا وارد می شود که برابر است با وزن آب جابه‌جا شده و داریم:

$$W_{\text{آب}} = mg = 3N \Rightarrow m \times 10 = 3$$

$$\Rightarrow m = 0.3 \text{kg} = 300g$$

(مصطفی کیانی)

۴۶- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه تغییر طول سیم می توان نوشت:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \xrightarrow{\Delta L = 0.1 L_1} 0.1 L_1 = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha \Delta \theta = 0.1$$

از طرف دیگر با استفاده از رابطه تغییر مساحت می توان نوشت:

$$\Delta A = A_1 (\alpha \Delta \theta) \xrightarrow{\alpha \Delta \theta = 0.1} \Delta A = A_1 \times 2 \times 0.1 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 0.2 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\%$$

(روبن هوانسیان)

۴۷- گزینه «۲»

با توجه به رابطه بازده می توان نوشت:

$$Ra = \frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{مصرفی}}} = \frac{Q}{P.t} = \frac{mc\Delta\theta}{P.t} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{10 \times 4200 \times 60}{840 \times t}$$

$$\Rightarrow t = 3750s \Rightarrow t = 62/5 \text{min}$$



$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-4 + 20}{2} = 8 \mu C$$

و با استفاده از قانون کولن، می توان نوشت:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F}{F'} = \frac{|q_1||q_2|}{|q'_1||q'_2|} \times \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{F}{F'} = \frac{20 \times 4}{8 \times 8} \times \left(\frac{2}{1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F}{F'} = 5$$

(کتاب نوروز - سؤال ۳۵۵)

۵۲- گزینه «۱»

چون در جهت خطهای میدان الکتریکی حرکت می کنیم، پتانسیل الکتریکی

نقاط کاهش می یابد، بنابراین $V_B < V_A$ است و در نتیجه $V_B - V_A < 0$

می شود. با توجه به رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ می توان نوشت:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow 2000 = \frac{|\Delta V|}{0.4} \Rightarrow |\Delta V| = 800V \Rightarrow V_B - V_A = -800V$$

(سیدعلی میرزوری)

۵۳- گزینه «۲»

چون خازن پر شده از مولد جدا شده، بار الکتریکی ذخیره شده در آن با هر

تغییری در ساختمان خازن، ثابت می ماند، لذا داریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \quad \begin{matrix} \kappa = \text{ثابت} \\ A = \text{ثابت} \end{matrix} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{3}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \quad \begin{matrix} Q = \text{ثابت} \\ C_1 = 3 \end{matrix} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 3$$

از طرف دیگر، انرژی صرف شده برابر با افزایش انرژی پتانسیل خازن است، لذا

داریم:

$$\begin{cases} U_2 - U_1 = 20 \mu J \\ \frac{U_2}{U_1} = 3 \end{cases} \Rightarrow 2U_1 - U_1 = 20 \Rightarrow U_1 = 10 \mu J$$

(کتاب نوروز - سؤال ۳۸۰)

۵۴- گزینه «۴»

ابتدا جریان عبوری از این مقاومت را به دست می آوریم:

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow 120 = I \times 60 \Rightarrow I = 2A$$

بنابراین توان الکتریکی مصرفی این مقاومت برابر است با:

$$P_{\text{مصرفی}} = RI^2 = 10 \times 4 = 40W$$

(پیمان کامیار)

۴۸- گزینه «۲»

می دانیم آهنگ شارش گرما عبارت است از: $H = \frac{Q}{t} = k \frac{A \Delta \theta}{L}$

اگر L دو برابر شود، با ثابت بودن A و k ، باید $\Delta \theta$ هم دو برابر شود که

$$\frac{(\Delta \theta)'}{\Delta \theta} = 2 \Rightarrow (\Delta \theta)' = 2 \times 20 = 40^\circ C$$

$$\Rightarrow \theta'_1 - 10 = 40 \Rightarrow \theta'_1 = 50^\circ C$$

(اکبر تقوایی)

۴۹- گزینه «۲»

می دانیم در فرایند هم حجم کاری بین گاز و محیط مبادله نمی شود، بنابراین

$W = 0$ است. از طرف دیگر، با توجه به رابطه گرمای مبادله شده بین گاز و

محیط در فرایند هم حجم، داریم:

$$Q = nC_V \Delta T = 1 \times \frac{3}{2} \times 8 \times (450 - 300)$$

$$\Rightarrow Q = 1800J$$

(ناصر فوززهی)

۵۰- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه قانون اول ترمودینامیک در چرخه یک ماشین گرمایی و

تعریف بازده یک ماشین گرمایی، داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} \Rightarrow \frac{|Q_L|}{Q_H} = 1 - \eta$$

$$\frac{|Q_{L1}|}{Q_{H1}} = \frac{1 - \eta_1}{1 - \eta_2} \quad \begin{matrix} Q_{H1} = Q_{H2} \\ |Q_{L1}| = \frac{4}{5} |Q_{L2}| \end{matrix} \rightarrow \frac{|Q_{L1}|}{|Q_{L2}|} = \frac{1 - \eta_1}{1 - \eta_2}$$

$$\frac{1 - \eta_1}{1 - \eta_2} = \frac{4}{5} \rightarrow \frac{1 - 0.6}{1 - \eta_2} = \frac{4}{5} \Rightarrow \eta_2 = 0.5 = 50\%$$

فیزیک ۲

(معدی نصیرزاده)

۵۱- گزینه «۱»

ابتدا اندازه بار هر کره پس از تماس را به دست آورده و سپس با استفاده از

قانون کولن، حاصل $\frac{F}{F'}$ را محاسبه می کنیم.

چون کره ها مشابه اند، پس از تماس آن ها با یکدیگر، با توجه به اصل پایستگی

بار الکتریکی، بار هر یک از آن ها برابر است با:



۵۵- گزینه «۳»

(غلامرضا ممینی)

جریانی که آمپرسنج ایده آل نشان می‌دهد، همان جریان کل مدار در هر حالت است، زیرا به‌طور متوالی با مولد قرار گرفته است (توجه شود که هرگاه مداری شامل یک مولد باشد، آمپرسنج ایده آل متوالی با مولد، همواره جریان کل را نشان می‌دهد).

وقتی کلید در حالت (۱) است، تنها مقاومت 8Ω در مدار قرار دارد، بنابراین مقاومت معادل مدار در این حالت برابر با $R_{eq1} = 8\Omega$ است. وقتی کلید در حالت (۲) قرار می‌گیرد، دو مقاومت موازی 12Ω و 24Ω در مدار قرار می‌گیرند که مقاومت معادل آن‌ها در این حالت برابر با $8\Omega = \frac{12 \times 24}{12 + 24}$ است.

با توجه به این که $R_{eq1} = R_{eq2}$ است و این نکته که شدت جریان مدار تک

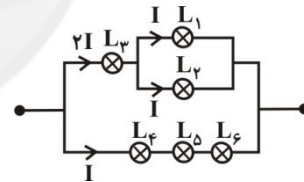
حلقه برابر با $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ است، جریانی که آمپرسنج ایده آل نشان می‌دهد،

تغییری نمی‌کند.

۵۶- گزینه «۲»

(فرهنگ فرقانی فردر)

اگر جریان عبوری از لامپ L_1 را I بنامیم، جریان عبوری از لامپ مشابه L_2 نیز برابر با I و در نتیجه جریان عبوری از لامپ L_3 برابر با $2I$ خواهد بود.



اختلاف پتانسیل دو سر شاخه بالای مدار برابر است با:

$$V = V_{1,2} + V_3 = (2I \times \frac{R}{2}) + (2IR) = 3IR$$

با توجه به برابری اختلاف پتانسیل دو سر شاخه‌های موازی، اختلاف پتانسیل دو سر شاخه پایینی مدار نیز برابر با $3IR$ است و در نتیجه جریان عبوری از شاخه پایینی برابر با $I' = \frac{3IR}{3R} = I$ خواهد بود. در نتیجه از بین لامپ‌های مشابه،

جریان عبوری از لامپ L_3 از همه بیش‌تر خواهد بود و در نتیجه توان الکتریکی مصرفی در این لامپ از بقیه لامپ‌ها بیش‌تر است. برای این که لامپی در مدار آسیب نبیند، توان مصرفی لامپ L_3 را برابر با $100W$ در نظر گرفته و بر اساس آن توان مجموعه را محاسبه می‌کنیم.

$$P_3 = R_3 I_3^2 = R(2I)^2 \Rightarrow 4RI^2 = 100 \Rightarrow RI^2 = 25W$$

$$P_1 = P_2 = P_4 = P_5 = P_6 = RI^2 = 25W$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$$

$$\Rightarrow P_T = 25 + 25 + 100 + 25 + 25 + 25 \Rightarrow P_T = 225W$$

۵۷- گزینه «۱»

(نیما نوروزی)

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma$$

همچنین با توجه به رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار در میدان

مغناطیسی، داریم:

$$ma = |q|vB \sin \theta$$

$$\theta = 30^\circ \rightarrow 9 \times 10^{-31} a = 1/6 \times 10^{-19} \times 900 \times 5 \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow a = \frac{1/6 \times 10^{-19} \times 900 \times 5 \times \frac{1}{2}}{9 \times 10^{-31}} = 4 \times 10^{14} \frac{m}{s^2}$$

دقت کنید این شتاب به صورت جانب مرکز به الکترون وارد می‌شود و باعث افزایش اندازه سرعت الکترون نخواهد شد.

۵۸- گزینه «۱»

(ابراهیم قلی دوست)

چون راستای میدان مغناطیسی تولید شده در سیموله با راستای سیم یکسان است، بنابراین $\alpha = 0$ است و در نتیجه طبق رابطه $F = I\ell B \sin \alpha$ ، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن برابر با صفر خواهد شد.

۵۹- گزینه «۱»

(سیدعلی میرزوری)

با توجه به این که با حرکت میله، شار مغناطیسی عبوری از حلقه بسته افزایش می‌یابد، بنابه قانون لنز جریان القا می‌باید در جهتی باشد که میدان مغناطیسی آن برون‌سو باشد تا با افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند. اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت حرکت میله به گونه‌ای قرار دهیم که بردار میدان مغناطیسی از کف دست خارج شود، انگشت شست جهت جریان القا می‌دهد. متحرک را نمایش می‌دهد، (در این جا از C به A). با توجه به این که در این جا میله با سرعت ثابت حرکت می‌کند، طبق رابطه $|\mathcal{E}| = B\ell v$ ، نیروی محرکه القا می‌ثابت $|\mathcal{E}|$ در دو سر آن القا شده، لذا جریان ثابتی از آن می‌گذرد.

۶۰- گزینه «۲»

(فرشاد لطف‌اله زاده)

در این سؤال، عامل تغییر شار مغناطیسی، تغییر بزرگی میدان مغناطیسی با زمان

است، بنابراین داریم:

$$\bar{I} = \left| -\frac{N d\Phi}{R dt} \right| = \left| \frac{NA}{R} \right| \frac{dB}{dt}$$

$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{500 \times 600 \times 10^{-4}}{2/5} \times 0/25 \Rightarrow \bar{I} = 3A$$

دقت کنید چون خط‌های میدان مغناطیسی عمود بر سطح پیچ هستند، بنابراین $\theta = 0$ خواهد بود.



شیمی ۱

۶۱- گزینه «۴»

(متین هوشیار)

هدف سؤال تعداد الکترون‌های موجود در زیر لایه‌های ۳d و ۳p در این گونه‌ها است که با رسم آرایش الکترونی آن‌ها معلوم می‌شود که تعداد الکترون‌هایی با این ویژگی در گزینه «۴» با بقیه متفاوت است.

تعداد الکترون مورد نظر برابر ۱۱ است $\Rightarrow A^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

تعداد الکترون مورد نظر برابر ۱۱ است $\Rightarrow B^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

تعداد الکترون مورد نظر برابر ۱۱ است $\Rightarrow C^+: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

تعداد الکترون مورد نظر برابر ۱۳ است $\Rightarrow D^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$

توجه: موقعیت عناصر (گروه و تناوب)، با توجه به آرایش الکترونی حالت خنثی اتم تعیین می‌شود.

۶۲- گزینه «۱»

(متین هوشیار)

ابتدا عدد اتمی هر یک از اتم‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$A^{2+} \Rightarrow \begin{cases} e = Z - 2 \\ n = 64 - Z \end{cases} \Rightarrow n - e = 8 \Rightarrow 64 - Z - Z + 2 = 8 \Rightarrow Z = 29$$

$$B^{5+} \Rightarrow \begin{cases} e = Z - 5 \\ n = 93 - Z \end{cases} \Rightarrow n - e = 14 \Rightarrow 93 - Z - Z + 5 = 14 \Rightarrow Z = 41$$

ملاحظه می‌کنید اتم A با آرایش الکترونی $[Ar]3d^1 4s^1$ دارای ۱۸ الکترون با $n = 3$ بوده و در تناوب چهارم و گروه ۱۱ قرار دارد. اتم B با آرایش الکترونی $[Kr]4d^3 5s^2$ در گروه ۵ قرار دارد. اما اتم بعد از اتم B یعنی عنصر ۴۲ جدول تناوبی با آرایش الکترونی $[Kr]4d^5 5s^1$ دارای ۹ الکترون با $I = 0$ است.

۶۳- گزینه «۳»

(متین هوشیار)

$$? \text{ اتم O} = \frac{3 \text{ mol SO}_4}{1 \text{ mol SO}_4} \times \frac{6}{10} \times 10^{23} = 3 / 612 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

۶۴- گزینه «۴»

(متین هوشیار)

واکنش انجام شده: $2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6H_2O$
تعداد مول‌های فراورده‌ها:

$$\frac{1 \text{ mol} + 6 \text{ mol}}{2 \text{ mol H}_3\text{PO}_4 \text{ (aq)}} = 0.175 \text{ mol}$$

۶۵- گزینه «۳»

(متین هوشیار)

ساختار مولکول‌ها به صورت مقابل است: $S = C = \ddot{O}$, $H - C \equiv N$:
اتم مرکزی در هر دو ترکیب، کربن است و در HCN دو اتم و در SCO سه اتم به آرایش هشتایی پایدار رسیده‌اند.

۶۶- گزینه «۱»

(متین هوشیار)

$$? \text{ mol CO}_2 = \frac{1}{28} \text{ mol Ag}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 0.08 \text{ mol CO}_2$$

$$\text{گاز} = 0.08 \text{ mol} \times \frac{100}{20} = 0.4 \text{ mol}$$

۶۷- گزینه «۲»

(متین هوشیار)

$$\theta = 90^\circ C \Rightarrow ? \text{ g نمک} = 340 \text{ g محلول} \times \frac{70 \text{ g نمک}}{170 \text{ g محلول}} = 140 \text{ g نمک}$$

$$\Rightarrow \text{آب} \text{ g} = 340 - 140 = 200 \text{ g}$$

$$\theta = 60^\circ C \Rightarrow ? \text{ g نمک} = 210 \text{ g محلول} \times \frac{40 \text{ g نمک}}{140 \text{ g محلول}} = 60 \text{ g نمک}$$

$$\Rightarrow \text{آب} \text{ g} = 210 - 60 = 150 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{آب} = 200 + 150 = 350 \text{ g} \\ \text{نمک} = 140 + 60 = 200 \text{ g} \end{cases}$$

حال باید مقدار نمک حل شده در این محلول را در هر ۱۰۰ گرم آب پیدا کنیم تا آن را با انحلال‌پذیری محلول سیر شده در دمای $80^\circ C$ مقایسه کنیم:

$$? \text{ g نمک} = \frac{200 \text{ g نمک}}{350 \text{ g آب}} \times 100 = 57.14 \text{ g نمک}$$

$$57.14 < 60 \Rightarrow \text{محلول سیر نشده است.}$$

۶۸- گزینه «۱»

(متین هوشیار)

در آغاز جرم حل شونده KOH را محاسبه می‌کنیم:

$$100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.112 \text{ g KOH}$$

بر اساس رابطه روبرو ادامه می‌دهیم: $\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$

$$40 = \frac{0.112 \text{ g}}{X} \times 10^6 \Rightarrow X = 2800 \text{ g} = 2 / \text{kg}$$

۶۹- گزینه «۳»

(متین هوشیار)

$$0.015 \text{ mol H}_2\text{S} \times \frac{34 \text{ g H}_2\text{S}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} = 0.51 \text{ g H}_2\text{S}$$

$$\frac{0.51 \text{ g}}{x} \times 100 \text{ g H}_2\text{O} \rightarrow x = 0.17 \text{ g H}_2\text{S} < 0.24$$

بنابراین محلول سیر نشده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»:

$$0.005 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{71 \text{ g}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 0.355 \text{ g} > 0.33 \rightarrow \text{فراسیر شده است.}$$

گزینه «۲»: انحلال‌پذیری به ترتیب مقابل است: $\text{Cl}_2 > \text{H}_2\text{S} > \text{CO}_2$

گزینه «۴»: ماده محلول، ماده‌ای است که انحلال‌پذیری آن‌ها بیش‌تر از 0.1 g (در 100 g آب) باشد. بنابراین H_2S هم در این دما محلول است.

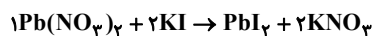
۷۰- گزینه «۴»

(متین هوشیار)

$$\left. \begin{array}{l} 35^\circ C \Rightarrow 70 \text{ g} \\ 14^\circ C \Rightarrow 50 \text{ g} \end{array} \right\} \text{رسوب } 20 \text{ g}$$

رسوب محلول

$$\frac{170 \text{ g}}{34 \text{ g}} = \frac{20 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = 4 \text{ g Pb(NO}_3)_2$$



$$? \text{ mL KI} = 4 \text{ g Pb(NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol Pb(NO}_3)_2}{331 \text{ g Pb(NO}_3)_2} \times \frac{2 \text{ mol KI}}{1 \text{ mol Pb(NO}_3)_2}$$

$$\times \frac{1000 \text{ mL}}{0.4 \text{ mol KI}} = 60 \text{ mL}$$



شیمی ۲

گزینه ۴»

(متین هوشیار)

$$\begin{cases} e = p - 2 & n = 30 \\ n - e = 6 & \end{cases} \Rightarrow n = 30$$

$${}_{Z}M = [18Ar]3d^6 4s^2$$

$$n - p = 4 \Rightarrow p = 26$$

عنصر مربوط به آهن است که در تناوب چهارم قرار داشته و کاتیون آن آرایش گاز نجیب به خود نمی‌گیرد. عناصر موجود در تناوب قبل ۸ تا بوده و عناصر موجود در تناوب M، ۱۸ تا می‌باشد.

گزینه ۱»

(متین هوشیار)

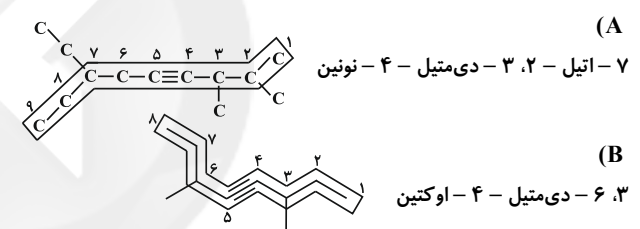
$$? g C_7H_5OH = 1/85 g C_7H_5OC_7H_5 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_5OC_7H_5}{144 g C_7H_5OC_7H_5}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } C_7H_5OH}{1 \text{ mol } C_7H_5OC_7H_5} \times \frac{46 g C_7H_5OH}{1 \text{ mol } C_7H_5OH} \times \frac{100}{80}$$

$$= 2/875 g C_7H_5OH$$

گزینه ۱»

(متین هوشیار)



گزینه ۳»

(متین هوشیار)

آلکان‌هایی که در ساختار آن‌ها، اتم کربن به بیش از ۲ اتم کربن دیگر متصل باشد، آلکان شاخه‌دار نام دارد.

۲ و ۴- تتری‌متیل پنتان دارای فرمول مولکولی $(N_2O_5 \rightarrow NO_2 + O_2)$ می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} \text{چهارمین آلکان: } C_4H_{10} &\Rightarrow 4 \times 12 + 10 \times 1 = 58 g \cdot mol^{-1} \\ \text{چهارمین آلکین: } C_4H_6 &\Rightarrow 4 \times 12 + 6 \times 1 = 54 g \cdot mol^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{58}{68} < 1$$

$$\left. \begin{aligned} \text{فرمول وازلین: } C_{25}H_{52} \\ \text{فرمول گریس: } C_{18}H_{38} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{اختلاف اتم‌ها}} C_7H_{14}$$

گزینه ۳»

(متین هوشیار)

ابتدا ظرفیت گرمایی کل (آب و گرماسنج) را محاسبه می‌کنیم:

$$C_{\text{کل}} = mc_{\text{آب}} + C_{\text{گرماسنج}} = \left(\frac{2000 \times 4/2}{1000} \right) + 1/6 = 10 kJ \cdot ^\circ C^{-1}$$

حال گرمای آزاد شده از سوختن ۸ گرم متانول را هم حساب می‌کنیم:

$$? kJ = 8 g CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32 g CH_3OH} \times \frac{720 kJ}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 180 kJ$$

$$q = C\Delta T \Rightarrow 180 = 10\Delta T \Rightarrow \Delta T = 18^\circ C$$

$$\Delta T = T_f - T_i \Rightarrow 18 = T_f - 25 \Rightarrow T_f = 43^\circ C$$

گزینه ۱»

(متین هوشیار)

برای تعیین آنتالپی واکنش $\frac{1}{2} N_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow NO(g)$ تغییرات زیر را بر واکنش‌های داده شده اعمال می‌کنیم:

واکنش اول بر ۴ تقسیم می‌شود. واکنش دوم برعکس شده و بر ۲ تقسیم می‌شود و واکنش سوم برعکس و بر ۴ تقسیم می‌شود. بدین ترتیب آنتالپی واکنش مورد نظر طبق قانون هس به صورت زیر قابل محاسبه می‌باشد:

$$\Delta H^\circ_{\text{تشکیل NO}} = \frac{522}{4} - \frac{141}{2} + \frac{110}{4} = +90 \frac{kJ}{mol}$$

گزینه ۱»

(متین هوشیار)

تا ۳۰ ثانیه اول هنوز سرعت واکنش ثابت است.

$$0/15 = -\frac{n_2 - 15}{30} \Rightarrow 4/5 = -n_2 + 15 \Rightarrow n_2 = 10/5$$

در پایان دقیقه اول مقدار N_2O به ۶ مول می‌رسد:

$$0/15 = \frac{-(n_2 - 15)}{60} \Rightarrow n_2 = 6 \text{ mol}$$

زمانی که ۹۵ درصد N_2O مصرف شود، ۵ درصد از آن باقی می‌ماند که برابراست با: باقی مانده $0/75 \text{ mol } N_2O$

زمان (min)	۰	۱	۲	۳	۴
mol N_2O	۱۵	۶	۳	۱/۵	۰/۷۵

گزینه ۲»

(متین هوشیار)

در این ترکیب، گروه‌های استری و اسیدی مشاهده می‌شود. تعداد جفت الکترون ناپیوندی آن برابر ۸ می‌باشد که متعلق به اکسیژن‌ها است. فرمول شیمیایی آسپرین $C_9H_8O_4$ است. (شامل ۲۱ اتم)

به خاطر وجود اتم H متصل به O در آسپرین، بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود.

گزینه ۴»

(متین هوشیار)

فقط مورد آخر نادرست است. بخش ناقصی ویتامین A بیش‌تر از ویتامین C است بنابراین بر هم‌کنش بین ذره‌ای آن کم‌تر است. ویتامین D در آب، نامحلول و ویتامین K در چربی به خوبی حل می‌شود. اسیدهای آلی مانند الکل‌ها تا پنج کربن در آب محلول‌اند.

گزینه ۴»

(متین هوشیار)

ماده A همان $16 +$ با جرم مولی $62/5$ گرم و ماده $790 +$ نیز پروپن با جرم مولی 42 گرم است. بنابراین تفاوت جرم این دو ماده برابر $20/5$ گرم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «فرآورده واکنش (۲)، $16 -$ است که $2 -$ کلرو- $2 -$ بوتن نام دارد.گزینه ۳: «ماده C همان پروپن $790 -$ است که از پلیمر آن برای تهیه سرنگ استفاده می‌شود.