



آزمون «۱۷ تیر ۱۴۰۱» تعیین سطح تابستان اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۵
هندسه ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۴-۵	۱۵
آمار و احتمال	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۸-۹	۱۵
شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰-۱۱	۱۰
ریاضی ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۳-۱۴	۱۵
هندسه ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵-۱۶	۱۵
فیزیک ۱	۱۰	۷۱-۸۰	۱۷-۱۸	۱۵
شیمی ۱	۱۰	۸۱-۹۰	۱۹-۲۱	۱۰
مجموع	۹۰	۱-۹۰	۱-۲۴	۱۲۵

گروه علمی اختصاصی

نام درس	ریاضی ۱ و حسابان ۱	هندسه ۱ و ۲ و آمار و احتمال	فیزیک ۱ و ۲	شیمی ۱ و ۲
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی

سایت کنکور

گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف نگار و صفحه آرا	میلاد سیاهوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

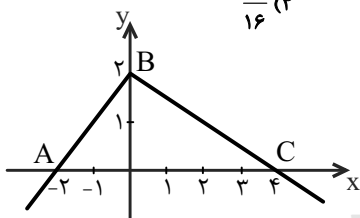
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

حسابان ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

- ۱- در دنباله حسابی ... ۵, ۸, ۱۱, ... حداقل چند جمله آن را باید جمع کنیم تا حاصل از ۵۰۰ بیشتر شود؟
 (۱) ۱۵ (۲) ۱۸ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴
- ۲- اگر α و β ریشه‌های حقیقی معادله $x^2 - 2x - 2 = 0$ باشند، حاصل $\alpha^2 - \alpha + \beta$ کدام است؟
 (۱) ۲ (۲) صفر (۳) ۴ (۴) -۲
- ۳- مجموع ریشه‌های معادله $\sqrt{x-3} + \frac{7}{\sqrt{x-3}+1} = 7$ کدام است؟
 (۱) ۴۲ (۲) ۸ (۳) ۳۹ (۴) ۱۹
- ۴- اگر $f(x) = x + \sqrt{x^2 + 1}$ ، ضابطه تابع f^{-1} برابر کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{2}(x - \frac{1}{x}), x \in \mathbb{R}$ (۲) $\frac{1}{2}(\frac{1}{x} - x), x \in \mathbb{R}$ (۳) $\frac{1}{2}(x - \frac{1}{x}), x > 0$ (۴) $\frac{1}{2}(\frac{1}{x} - x), x > 0$
- ۵- دو تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases}$ و $g = \{(2, -1), (-1, 4), (3, -2), (-4, -3)\}$ مفروض‌اند. اگر $g^{-1}(f(a)) = 3$ باشد، مقدار a کدام است؟
 (۱) -۴ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) ۴
- ۶- اگر $x = \alpha$ جواب معادله $\log(x-2) = 2 \log 2 - \log(x-4)$ حاصل $\log_8(\alpha - 3)$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) $\frac{1}{2}$
- ۷- اگر $\tan 20^\circ = \frac{0}{36}$ ، حاصل $\frac{\sin 16^\circ - \cos 20^\circ}{\cos 11^\circ + \sin 7^\circ}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{15}{8}$ (۳) $\frac{17}{8}$ (۴) $\frac{31}{16}$
- ۸- در شکل مقابل، $\sin(\widehat{ABC})$ چند برابر $\sqrt{10}$ است؟
 (۱) $\frac{0}{2}$ (۲) $\frac{0}{3}$ (۳) $\frac{0}{4}$ (۴) $\frac{0}{5}$
- ۹- اگر $f(x) = \frac{3x^2 - 10x + 8}{3x + 2}$ و $g(x) = \frac{3x - 4}{3x - 1}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}} \frac{f(x)}{g(x)}$ کدام است؟
 (۱) -۲ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) -۳
- ۱۰- به ازای کدام مقدار a ، تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$ پیوسته است؟
 (۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) هیچ مقدار a

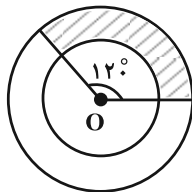


محل انجام محاسبات

هندسه ۲ - کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۱- مطابق شکل زیر دو دایره $C(O, r)$ و $C'(O, 2r)$ مفروض اند. اگر مساحت قسمت هاشورخورده برابر 25π باشد، آن گاه



مساحت دایره بزرگ تر کدام است؟

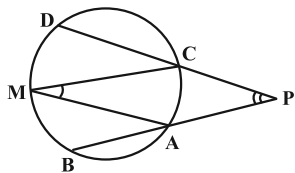
۱۲۵π (۲)

۷۵π (۱)

۱۵۰π (۴)

۱۰۰π (۳)

۱۲- در شکل زیر امتداد وترهای AB و CD یکدیگر را در نقطه P قطع کرده اند. اگر M وسط کمان \widehat{BD} و $\hat{P} + \hat{M} = 50^\circ$ باشد، در



این صورت زاویه BAM چند درجه است؟

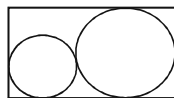
۵۰ (۱)

۳۰ (۲)

۲۵ (۳)

۱۵ (۴)

۱۳- مطابق شکل زیر، دو دایره به شعاع های ۲ و ۸ مماس برون هستند و بر اضلاع مستطیل نیز مماس هستند. محیط مستطیل کدام



است؟

۶۸ (۲)

۷۲ (۱)

۶۴ (۴)

۵۶ (۳)

۱۴- دایره محاطی داخلی یک مثلث به طول اضلاع ۱۳، ۹ و ۸، در نقطه تماس، کوچک ترین ضلع

را به ۲ قطعه تقسیم می کند. نسبت آن دو قطعه کدام است؟



$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{3}{7}$ (۳)

$\frac{2}{5}$ (۲)

$\frac{1}{3}$ (۱)

۱۵- در یک دوزنقه محیط بر دایره، طول خط واصل بین وسطهای دو ساق آن ۱۲ واحد است. محیط دوزنقه، کدام است؟

۴۸ (۴)

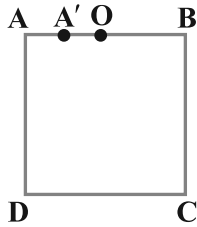
۴۶ (۳)

۴۴ (۲)

۳۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۶- در شکل زیر، طول ضلع مربع $\sqrt{5}$ و $OA' = AA' = \frac{AB}{4}$ است. اگر نقطه A' تصویر نقطه A در یک تجانس به مرکز O باشد،



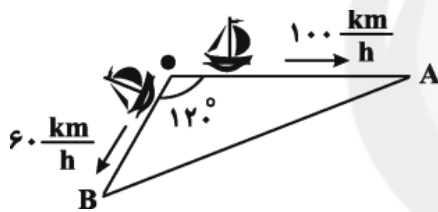
فاصله نقطه C از تصویر خود در این تجانس برابر با کدام است؟

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

۱۷- دو نقطه A و B به فاصله‌های ۲ و ۳ واحد از خط d و در یک طرف آن واقع‌اند. می‌خواهیم از نقطه A به نقطه‌ای روی خط d رفته و از آن جا به نقطه B برویم. در صورتی که فاصله تصویر این دو نقطه روی خط d برابر ۱۲ واحد باشد، آن گاه طول کوتاه‌ترین مسیر ممکن کدام است؟

- (۱) ۱۳
 (۲) ۱۴
 (۳) ۱۵
 (۴) ۱۶

۱۸- دو قایق از یک نقطه در دریاچه، با سرعت‌های $60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و با زاویه 120° از هم دور می‌شوند. بعد از نیم ساعت، دو قایق چند کیلومتر از هم فاصله دارند؟



- (۱) ۷۰
 (۲) $35\sqrt{2}$
 (۳) $35\sqrt{3}$
 (۴) ۶۰

۱۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، زاویه $A = 90^\circ$ و اندازه اضلاع قائم ۳ و ۴ واحد است. ارتفاع AH و نیمساز AD رسم شده است. اندازه DH کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{35}$
 (۲) $\frac{9}{35}$
 (۳) $\frac{12}{35}$
 (۴) $\frac{16}{35}$

۲۰- سه دایره به شعاع‌های ۲، ۳ و ۴ دایره دو مماس خارج‌اند. اندازه مساحت مثلثی که از وصل کردن مرکز دایره‌ها به وجود می‌آید، کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{6}$
 (۲) $6\sqrt{6}$
 (۳) $8\sqrt{6}$
 (۴) $12\sqrt{6}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال - کل کتاب

۲۱- گزاره $(p \wedge r) \Rightarrow (p \vee \sim q)$ ، با کدام گزاره زیر هم‌ارزش است؟

$$p \wedge (q \vee r) \quad (۲) \qquad p \vee (q \wedge r) \quad (۱)$$

$$r \Rightarrow (p \vee q) \quad (۴) \qquad r \Rightarrow (p \wedge q) \quad (۳)$$

۲۲- مجموعه A دارای ۵۱۲ زیرمجموعه و مجموعه $A \cap B$ دارای ۳ عضو است. تعداد زیرمجموعه‌های $(B \cup A)'$ کدام است؟

$$۱۶ \quad (۱) \qquad ۳۲ \quad (۲) \qquad ۴۸ \quad (۳) \qquad ۶۴ \quad (۴)$$

۲۳- یکی از افرازیهای مجموعه A به صورت $\{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{c\}$ است. تعداد افرازیهای مجموعه A که فاقد مجموعه تک‌عضوی

باشند، کدام است؟

$$۳ \quad (۱) \qquad ۴ \quad (۲) \qquad ۵ \quad (۳) \qquad ۶ \quad (۴)$$

۲۴- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند، مجموعه $[A \cup (A \cap B)]' \cap [(B \cap A) \cup (B - A)]$ همواره برابر با کدام مجموعه است؟

$$(A - B)' \quad (۲) \qquad A' - B' \quad (۱)$$

$$\emptyset \quad (۴) \qquad A' \quad (۳)$$

۲۵- تعداد مسافریں در یک هتل ۷۲ نفرند که ۲۳ نفر آنان تاجر و ۱۲ نفر برای اولین بار سفر کرده‌اند. ۸ نفر از این تاجریں، برای

اولین بار سفر کرده‌اند. اگر فردی به تصادف از بین آنان انتخاب شود، با کدام احتمال این فرد نه تاجر است و نه برای اولین بار

سفر کرده است؟

$$\frac{۴}{۹} \quad (۱) \qquad \frac{۵}{۹} \quad (۲)$$

$$\frac{۵}{۸} \quad (۳) \qquad \frac{۳}{۴} \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۲۶- امیر و بهروز هر کدام به ترتیب با احتمال $۰/۶$ و $۰/۳$ در یک مسابقه علمی شرکت می کنند. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت بهروز برابر $۰/۵$ است. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت نکردن بهروز کدام است؟

$$\frac{۹}{۱۴} \quad (۱)$$

$$\frac{۵}{۷} \quad (۲)$$

$$\frac{۱۱}{۱۴} \quad (۳)$$

$$\frac{۶}{۷} \quad (۴)$$

۲۷- اگر دو پیشامد A و B مستقل از یکدیگر، $P(A|B) = \frac{۲}{۳}$ و $P(A-B) = \frac{۱}{۴}$ باشند، حاصل $P(B-A)$ کدام است؟

$$\frac{۵}{۲۴} \quad (۱)$$

$$\frac{۱}{۶} \quad (۲)$$

$$\frac{۷}{۲۴} \quad (۳)$$

$$\frac{۳}{۸} \quad (۴)$$

۲۸- نرخ بیکاری یک کشور در ۱۰ سال گذشته به صورت زیر است. مقدار $\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1}$ کدام است؟

$$۱۱/۵, ۱۲/۸, ۱۳/۵, ۱۱/۲, ۱۲/۳, ۱۰/۶, ۱۱/۹, ۱۰/۶, ۳۰/۲, ۱۲/۷$$

$$-۰/۲۲۵ \quad (۱)$$

$$-۰/۱۲۵ \quad (۲)$$

$$۰/۱۷۵ \quad (۳)$$

$$۰/۲۷۵ \quad (۴)$$

۲۹- انحراف معیار ۲۶ داده آماری برابر ۲ است. اگر یکی از داده‌ها که با میانگین برابر است، از بین آنها حذف شود، واریانس ۲۵ داده دیگر کدام است؟

$$\frac{۳}{۹۶} \quad (۱)$$

$$\frac{۴}{۰۸} \quad (۲)$$

$$\frac{۴}{۱۲} \quad (۳)$$

$$\frac{۴}{۱۶} \quad (۴)$$

۳۰- از اعداد صحیح ۰ تا N ، پنج عدد ۸ و ۵ و ۲ و ۶ و ۴ به تصادف انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای از N به کمک پارامتر میانگین کدام است؟

$$۵ \quad (۱)$$

$$۸ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۱۲ \quad (۴)$$

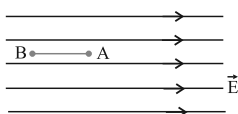
فیزیک ۲ - کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۳۱- نیرویی که بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 به بار الکتریکی نقطه‌ای q_2 که در فاصله d از آن قرار دارد، وارد می‌کند، در SI به صورت $\vec{F}_{12} = 2\vec{i} - \vec{j}$ است. اگر بارهای q_1 و q_2 نصف و فاصله بین دو بار $\frac{2d}{3}$ شود، نیروی وارد بر بار q_1 برحسب بردارهای یک‌ه در SI کدام است؟

$$(1) \frac{9}{16}(2\vec{i} - \vec{j}) \quad (2) \frac{9}{16}(-2\vec{i} + \vec{j}) \quad (3) \frac{1}{9}(2\vec{i} - \vec{j}) \quad (4) \frac{1}{9}(-2\vec{i} + \vec{j})$$

۳۲- بار الکتریکی $q = -4\mu C$ مطابق شکل در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی 10^5 V/m رها می‌شود. در جابه‌جایی بار q از نقطه A تا B انرژی جنبشی بار ۸ میلی‌ژول افزایش می‌یابد. $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟



- (1) ۲
(2) -۲
(3) ۲۰۰
(4) -۲۰۰

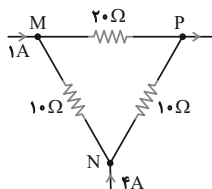
۳۳- انرژی خازنی که به یک مولد متصل است برابر U است. در این حالت ابتدا فاصله بین دو صفحه خازن را سه برابر نموده و سپس خازن را از مولد جدا می‌کنیم و دی‌الکتریک با ثابت ۲ بین صفحات آن قرار می‌دهیم. در این حالت انرژی خازن چند U می‌شود؟

$$(1) 6 \quad (2) 3 \quad (3) \frac{1}{6} \quad (4) \frac{1}{3}$$

۳۴- دو سیم هم‌طول مسی و آلومینیومی، در یک دمای معین، دارای مقاومت الکتریکی مساوی‌اند. اگر چگالی مس و آلومینیوم به ترتیب 9 g/cm^3 و $2/7 \text{ g/cm}^3$ و مقاومت ویژه مس $\frac{1}{3}$ مقاومت ویژه آلومینیوم باشد، جرم سیم آلومینیومی چند برابر جرم سیم مسی است؟

$$(1) \frac{3}{5} \quad (2) \frac{4}{5} \quad (3) \frac{5}{4} \quad (4) \frac{5}{3}$$

۳۵- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اختلاف پتانسیل بین دو نقطه P و N چند برابر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه M و N است؟



- (1) ۱
(2) ۲
(3) ۶
(4) ۷

محل انجام محاسبات

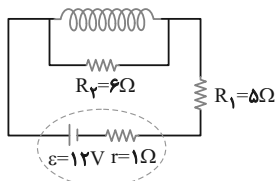
۳۶- اگر ۳ مقاومت الكتريكي مشابه را به طور متوالى به هم ببنديم و دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسيل ثابت وصل كنيم، توان مصرفى كل مدار ۹۰ وات مى شود. اگر همان مقاومت ها را به طوري موازى به همان اختلاف پتانسيل وصل كنيم، توان كل مدار چند وات مى شود؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۷۰ (۳) ۵۶۰ (۴) ۸۱۰

۳۷- سيمي در ميدان مغناطيسي $\vec{B} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ تسلا قرار دارد. اگر از سيم، جريان ۵ آمپر در سوي محور x عبور كند، اندازه نيروي وارد بر ۱۰ سانتى متر آن چند نيوتون خواهد بود؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۳۸- در مدار شكل زير مقاومت سيملوله ناچيز است. اگر طول سيملوله ۱۰ cm و تعداد دورهاى آن ۵۰۰ باشد، بزرگى ميدان مغناطيسي روى محور اصلى آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)



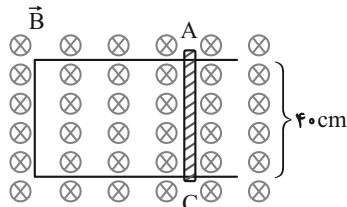
- (۱) ۱۲

- (۲) ۶

- (۳) ۱۲۰

- (۴) ۶۰

۳۹- در شكل زير، سطح رساناى U شكلى عمود بر خطوط ميدان مغناطيسي يكنواخت و درون سوي \vec{B} به بزرگى ۵۰۰۰ G قرار دارد. ميله فلزى AC را با سرعت ۴ m/s به سمت راست حركت مى دهيم. اگر جريان عبورى از اين ميله ۲ A باشد، مقاومت الكتريكي مدار ايجاد شده چند اهم است؟



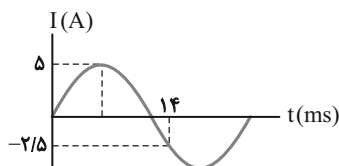
- (۱) ۰/۴

- (۲) 4×10^2

- (۳) ۴۰

- (۴) ۴

۴۰- نمودار جريان عبورى از يك القاگر بر حسب زمان مطابق شكل زير است. اگر ضريب القاوى آن ۱۲ هانرى باشد، انرژى ذخيره شده در القاگر در لحظه $t = 3 \text{ ms}$ چند ژول است؟



- (۱) ۷۵

- (۲) ۳۰

- (۳) ۵۰

- (۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات

شیمی ۲ - کل کتاب

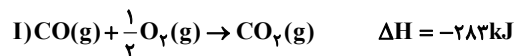
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

- ۴۱- چند مورد جمله‌ی زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟
 «عنصر رسانایی الکتریکی دارد، در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون و در اثر ضربه»
 (آ) با عدد اتمی ۵۰ - بالایی - از دست می‌دهد - خرد نمی‌شود.
 (ب) دوره سوم جدول تناوبی با ۶ الکترون در لایه ظرفیت - بالایی - به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد - خرد می‌شود.
 (ج) پنجم گروه چهاردهم جدول تناوبی عناصر - بالایی - از دست می‌دهد - خرد می‌شود.
 (د) با عدد اتمی ۱۱ - پایینی - از دست می‌دهد - خرد نمی‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴۲- مطابق واکنش زیر، در دمای بالا، گاز آمونیاک با مس (II) اکسید واکنش می‌دهد، اگر این واکنش با بازده ۶۰ درصد انجام شود، برای تهیه ۷/۶۸ گرم فلز مس، چند گرم CuO با خلوص ۸۰٪ با مقدار کافی آمونیاک واکنش می‌دهد؟ ($Cu = 64, O = 16 : g.mol^{-1}$)
- $$3CuO(s) + 2NH_3(g) \xrightarrow{\Delta} 3Cu(s) + 3H_2O(g) + N_2(g)$$
- ۱ (۱) ۲۰ ۲ (۲) ۱۲/۸ ۳ (۳) ۱۵ ۴ (۴) ۷/۲
- ۴۳- نام هیدروکربنی با فرمول $CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$ کدام است؟
- ۱ (۱) ۲، ۶، ۶، ۷ - پنتا متیل اوکتان
 ۲ (۲) ۳، ۲، ۳، ۷ - پنتا متیل اوکتان
 ۳ (۳) ۲ - پروپیل - ۲، ۶ - تری متیل هپتان
 ۴ (۴) ۶ - پروپیل - ۲، ۲، ۶ - تری متیل هپتان
- ۴۴- نمودار زیر را در نظر بگیرید. به‌طور تقریبی چه تعداد از موارد زیر را به جای X می‌توانیم در نمودار بگذاریم؟
- نقطه جوش
 ● گرانی
 ● اندازه مولکول‌های سازنده
 ● فرار بودن
 ● نیروی بین‌مولکولی
- ۱ (۱) ۲
 ۲ (۲) ۳
 ۳ (۳) ۴
 ۴ (۴) ۵
- ۴۵- چه تعداد از موارد زیر در مورد واکنش‌های داده‌شده که در شرایط یکسان انجام شده، درست است؟
- $$1) N_2(g) + 3H_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2NH_3(g) + 92 kJ$$
- $$2) N_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2NH_3(g) + 183 kJ$$
- تفاوت انرژی پتانسیل در واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های واکنش (۲) بیشتر از واکنش (۱) است.
 ● در هر دو واکنش، انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها بالاتر از فراورده‌ها می‌باشد.
 ● در واکنش (۱)، ΔH محیط پیرامون واکنش بیشتر از واکنش (۲) می‌باشد.
 ● واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (۱)، ناپایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (۲) می‌باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۶- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر متوسط آنتالپی پیوندهای $N \equiv N$ ، $C \equiv O$ و $N = O$ به ترتیب برابر با ۹۴۴، ۱۰۷۵ و ۶۰۷ کیلوژول بر مول باشد،

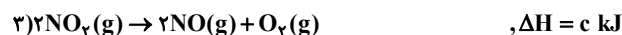
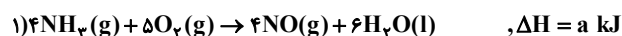
میانگین آنتالپی پیوند $C = O$ در کربن دی‌اکسید در واکنش $CO(g) + NO(g) \rightarrow CO_2(g) + \frac{1}{2}N_2(g)$ تقریباً چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است؟



۱) ۷۹۱/۵ ۲) ۳۹۵/۷۵ ۳) ۸۳۷ ۴) ۱۵۸۳

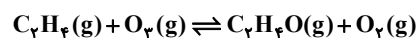
۴۷- نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می‌شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای kJ برای تهیه‌ی هر مول

نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $NH_3(g) + 2O_2(g) \rightarrow HNO_3(aq) + H_2O(l)$ کدام است؟



۱) $\frac{a-b-3c}{2}$ ۲) $\frac{a+2b+3c}{2}$ ۳) $\frac{-a+b+3c}{4}$ ۴) $\frac{a-2b-3c}{4}$

۴۸- واکنش مقابل را در نظر بگیرید:



با توجه به جدول زیر، کدام عبارت در مورد آن درست است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
غلظت اوزون ($mol \cdot L^{-1}$)	$3/2 \times 10^{-5}$	$2/42 \times 10^{-5}$	$1/95 \times 10^{-5}$	$1/63 \times 10^{-5}$	$1/4 \times 10^{-5}$	$1/23 \times 10^{-5}$	$1/1 \times 10^{-5}$

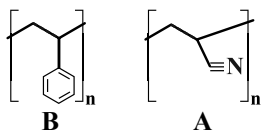
۱) در یک دقیقه اول واکنش، غلظت اوزون به طور متوسط در هر ثانیه $3/5 \times 10^{-6} mol \cdot L^{-1}$ کاهش می‌یابد.

۲) سرعت متوسط تولید گاز O_2 بیان می‌دارد که غلظت اکسیژن در هر لحظه چقدر سریع افزایش می‌یابد.

۳) سرعت متوسط مصرف اتن با گذشت زمان کاهش و سرعت متوسط تولید گاز C_7H_8O با گذشت زمان افزایش می‌یابد.

۴) سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه، ۶ برابر سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه‌ی زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه است.

۴۹- چند مورد از مطالب زیر درباره‌ی پلیمرهای نشان داده شده درست است؟



۴ (۴)

- پلیمر A در ساخت پتو و پلیمر B در ساخت کیسه‌ی خون کاربرد دارد.

- مونومر هر دو آن‌ها سیر نشده هستند.

- مونومر سازنده A پروپن و B استیرن است.

- همه اتم‌ها در ساختار این دو پلیمر به آرایش هشت‌تایی نرسیده‌اند.

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰- ساختار ویتامین D به صورت زیر است، چند مورد از مطالب زیر در

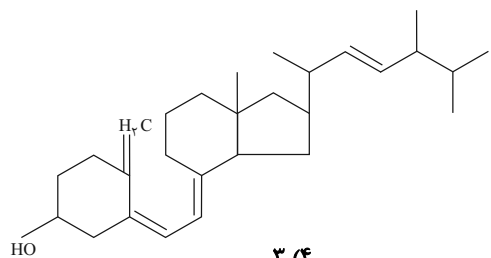
مورد آن درست است؟

(آ) فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ است.

(ب) با جذب ۴ مولکول هیدروژن به ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

(پ) مصرف زیاد آن برای بدن ضرر ندارد.

(ت) گروه عاملی موجود در آن در ویتامین K هم وجود دارد.



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات

ریاضی ۱ - کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۵۱- اجتماع دو مجموعه A و B دارای ۴۰ عضو است. مجموعه‌های $(A - B)$ و $(B - A)$ به ترتیب ۱۲ و ۱۸ عضو دارند. اگر از هر یک از

مجموعه‌های A و B ، ۹ عضو برداشته شود، از مجموعه اشتراک آن‌ها ۴ عضو کم می‌شود. تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه جدید کدام است؟

۲۶ (۴)

۲۴ (۳)

۲۳ (۲)

۲۲ (۱)

۵۲- مخزنی شامل ۱۰۰۰ لیتر آب است. اگر در هر ساعت $\frac{1}{10}$ آب موجود در مخزن تبخیر شود، بعد از ۳ ساعت چند درصد از آب

مخزن تبخیر شده است؟

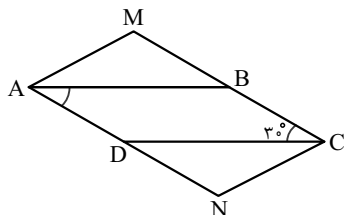
۸۱ (۴)

۱۹ (۳)

۷۲/۹ (۲)

۲۷/۱ (۱)

۵۳- در شکل زیر، در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، زاویه‌ی بین دو ضلع آن 30° درجه و طول اضلاع آن ۳ و ۸ است. اضلاع کوچک‌تر را از یک طرف به

اندازه خودشان امتداد می‌دهیم تا چهار ضلعی $AMCN$ به دست آید. مساحت چهارضلعی $AMCN$ کدام است؟

۴۸ (۲)

۹۶ (۱)

۱۲ (۴)

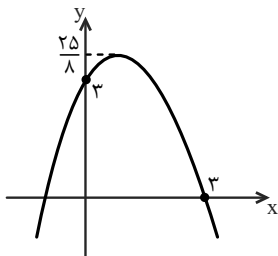
۲۴ (۳)

۵۴- اگر ریشه پنجم عدد x برابر $\frac{3}{4}$ و ریشه سوم عدد y برابر $\frac{4}{3}$ باشد، حاصل ضرب ریشه دوم مثبت عدد y در ریشه چهارم مثبت

عدد x کدام است؟ $4\sqrt[4]{27}$ (۴) $\frac{4}{\sqrt[3]{6}}$ (۳) $\frac{4}{\sqrt[3]{3}}$ (۲) $4\sqrt[3]{3}$ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۵- شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ است. مقدار a کدام است؟



$$-\frac{1}{9} \quad (2)$$

$$-\frac{2}{9} \quad (1)$$

$$-\frac{2}{5} \quad (4)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (3)$$

۵۶- اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{x}{x+1} - \frac{x-1}{x} \geq -1$ به صورت $(b, +\infty) \cup (-\infty, a)$ باشد، $b-a$ کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$0 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۵۷- رابطه زیر از مجموعه A به مجموعه A تعریف شده است. به ازای چند مقدار m این رابطه نمایش یک تابع است؟

$$\{(1, m^2 + 3m), (2, 5), (3, 2), (5, 6), (1, 4), (4, 3), (|m| + 3, 4)\}$$

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$0 \quad (1)$$

۵۸- دامنه تابع خطی f بازه $[0, 2]$ و برد آن بازه $[-2, 1]$ است. مقدار $f(\frac{2}{3})$ کدام عدد می تواند باشد؟

$$2 \quad (4)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$-1 \quad (2)$$

$$-2 \quad (1)$$

۵۹- با حروف کلمه **improve** چند کلمه هفت حرفی بدون توجه به معنی کلمه می توان نوشت که با حرف **i** شروع شده و حروف

کلمه **p, r, o** در کنار هم باشند؟

$$36 \quad (4)$$

$$576 \quad (3)$$

$$420 \quad (2)$$

$$144 \quad (1)$$

۶۰- در جعبه‌ای ۴ مهره سفید، ۳ مهره سیاه و ۲ مهره قرمز وجود دارد. به تصادف ۳ مهره از آن بیرون می آوریم. با کدام احتمال

فقط یکی از مهره‌ها سفید است؟

$$\frac{9}{14} \quad (4)$$

$$\frac{10}{21} \quad (3)$$

$$\frac{17}{42} \quad (2)$$

$$\frac{8}{21} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

هندسه ١ - کل کتاب

وقت پیشنهادی: ١٥ دقیقه

٦١- کدام یک از چهار ضلعی های زیر را نمی توان به صورت منحصر به فرد رسم کرد؟

(١) متوازی الاضلاعی که طول های قطرهای آن، ٦ و ٨ سانتی متر است.

(٢) لوزی ای که طول قطرهای آن ٦ و ١٠ سانتی متر است.

(٣) مربعی که طول قطر آن ٧ سانتی متر است.

(٤) لوزی ای که طول ضلع و قطر آن به ترتیب ٥ و ٦ سانتی متر است.

٦٢- اگر $x+5$ ، $2x-2$ و $x+1$ ، طول اضلاع مثلثی باشند، کدام عدد می تواند محیط این مثلث باشد؟

١٨ (٤)

١٠ (٣)

٨ (٢)

٥ (١)

٦٣- در مثلثی اندازه های دو ضلع ١٠ و ١٥ واحد است. مجموع طول ارتفاع های وارد بر این دو ضلع برابر طول ارتفاع ضلع سوم

است. اندازه ضلع سوم کدام است؟

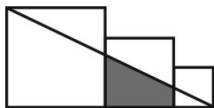
٨ (٤)

٧/٥ (٣)

٧ (٢)

٦ (١)

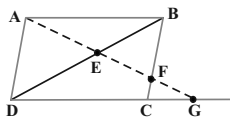
٦٤- در شکل زیر، سه مربع به طول اضلاع ٤، ٢ و ١ واحد کنار هم قرار گرفته اند. مساحت ذوزنقه سایه زده شده کدام است؟

 $\frac{15}{7}$ (٢)

٢ (١)

 $\frac{17}{7}$ (٤) $\frac{16}{7}$ (٣)

٦٥- در شکل زیر، چهار ضلعی ABCD متوازی الاضلاع است. مقدار $EF \times EG$ کدام است؟

 ED^2 (٢) EA^2 (١) $FB \times FC$ (٤) $EB \times ED$ (٣)

محل انجام محاسبات

۶۶- در مستطیل ABCD به طول $AB = 17$ ، از نقطه A عمود AH بر قطر BD رسم شده است. اگر $BH = 15$ باشد، طول قطر

مستطیل از عدد ۱۹، چقدر بیشتر است؟

$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{4}{15} \quad (2) \quad \frac{7}{15} \quad (3) \quad \frac{3}{5} \quad (4)$$

۶۷- در کدام چهارضلعی، وسطهای اضلاع، رأسهای یک لوزی هستند؟

(۱) دو ضلع مجاور مساوی باشند. (۲) دو ضلع مجاور بر هم عمود باشند.

(۳) دو قطر بر هم عمود باشند. (۴) دو قطر مساوی باشند.

۶۸- در مثلث قائم الزاویه‌ای به طول اضلاع قائم ۶ و ۸ واحد، فاصله نقطه تلاقی میانها از بزرگ‌ترین ضلع مثلث کدام است؟

$$\frac{1}{5} \quad (1) \quad \frac{1}{6} \quad (2) \quad \frac{1}{8} \quad (3) \quad 2 \quad (4)$$

۶۹- دو خط d و d' و نقطه O خارج آن دو خط مفروض‌اند. صفحه P گذرنده بر نقطه O و خط d است، به طوری که $d' \cap P = \emptyset$

الزاماً کدام نتیجه‌گیری درست است؟

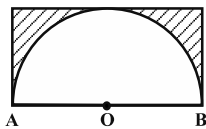
(۱) d و d' متنافرند.

(۲) d و d' موازی‌اند.

(۳) فقط یک خط گذرنده بر O، هر دو خط d و d' را قطع می‌کند.

(۴) خطی گذرنده بر O، هر دو خط d و d' را قطع نمی‌کند.

۷۰- مطابق شکل نیم‌دایره‌ای به شعاع ۳ درون یک مستطیل محاط شده است. حجم حاصل از دوران ناحیه هاشورخورده حول خط



گذرنده از نقاط A و B کدام است؟

$$9\pi \quad (1) \quad 12\pi \quad (2)$$

$$18\pi \quad (3) \quad 24\pi \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

فیزیک ۱ - کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۷۱- جرم یک ظرف فلزی توخالی ۳۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $1/2 \text{ g/cm}^3$ نماییم، جرم مجموعه ۵۴۰ گرم و

در صورتی که پر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم می‌شود. چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟

(۱) ۹۵۰ (۲) ۹۰۰

(۳) ۸۵۰ (۴) ۸۰۰

۷۲- لوله بلندی به صورت قائم نگه‌داشته شده و در آن تا ارتفاع ۴ cm جیوه ریخته شده است. اگر فشار هوا $1/0.336 \times 10^5 \text{ Pa}$ باشد،

ارتفاع جیوه درون لوله را به چند سانتی‌متر برسانیم تا فشار در ته لوله دو برابر شود؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۸۴ (۲) ۸۲

(۳) ۸۰ (۴) ۷۸

۷۳- با استفاده از یک شیر، قطر مقطع خروج آب در لوله‌ای را که در آن آب به صورت پایا و بدون تلاطم در حال جریان است، نصف

می‌کنیم. تندی آب خروجی از شیر، چند درصد نسبت به حالت اولیه افزایش می‌یابد؟

(۱) ۳ (۲) ۳۰۰

(۳) ۴ (۴) ۴۰۰

۷۴- در شکل زیر، جسم از بالاترین نقطه سطح شیب‌دار بدون تندی اولیه رها می‌شود. اگر نیروی اصطکاک جنبشی در طول مسیر

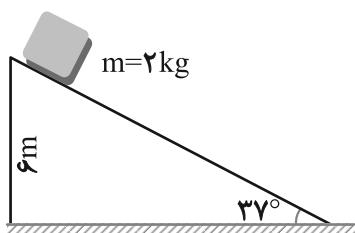
۴ N باشد، تندی جسم در لحظه رسیدن به پایین سطح چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $4\sqrt{5}$

(۲) $4\sqrt{10}$

(۳) $2\sqrt{5}$

(۴) $2\sqrt{10}$



محل انجام محاسبات

۷۵- توان مصرفی یک دستگاه بالابر 8 kW است. اگر این بالابر جسمی به جرم 400 کیلوگرم را در 8 ثانیه از سطح زمین تا ارتفاع 10

متری با تندی ثابت بالا ببرد، بازده دستگاه چند درصد است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

(۱) $37/5$ (۲) $62/5$

(۳) 48 (۴) 52

۷۶- دو ظرف فلزی یکسان در اختیار داریم. در دمای 5°C ، یکی را با آب و دیگری را با الکل به طور کامل پر می کنیم. اگر دمای

محیط به 30°C برسد، پس از رسیدن هر دو مجموعه به تعادل گرمایی، نسبت حجم الکل لبریز شده به حجم آب لبریز شده

کدام است؟ ($\alpha_{\text{فلز}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ ، $\beta_{\text{آب}} = 0.2 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$ ، $\beta_{\text{الکل}} = 0.7 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$)

(۱) $\frac{73}{23}$ (۲) $\frac{79}{29}$

(۳) $\frac{67}{17}$ (۴) $\frac{61}{11}$

۷۷- ظرفی محتوی 1000 گرم آب و 200 گرم یخ صفر درجه سلسیوس، در تعادل گرمایی است. یک قطعه فلز به گرمای ویژه

$400\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ و دمای 250 درجه سلسیوس را درون ظرف می اندازیم. جرم فلز حداقل چند گرم باشد، تا یخی در ظرف باقی

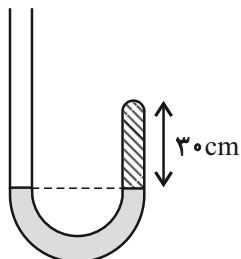
نماند؟ ($L_F = 336000\text{ J/kg}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}\cdot\text{K}$ و اتلاف گرما ناچیز است.)

(۱) 375 (۲) 672

(۳) 860 (۴) 950

محل انجام محاسبات

- ۷۸- در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در شاخه راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاخه سمت چپ افزوده شود، به طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۳۸ سانتی متر برسد، ارتفاع ستون گاز چند سانتی متر است؟ (فشار هوا ۷۶ سانتی متر جیوه است و دما ثابت فرض شود).



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

- ۷۹- حجم نیم مول گاز هلیوم طی یک فرایند هم فشار، از ۱۰ لیتر به ۸ لیتر می رسد. اگر دمای اولیه گاز برابر با 27°C باشد، کار انجام

شده روی گاز چند ژول است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

(۲) -۱۲۰۰

(۱) -۲۴۰

(۴) ۱۲۰۰

(۳) ۲۴۰

- ۸۰- دو ماشین گرمایی که بازده هر کدام برابر با ۴۰ درصد است، طوری به هم متصل هستند که گرمای خروجی از ماشین اول،

گرمای ورودی به ماشین دوم است. با ورود ۳۰۰۰ ژول گرما در هر چرخه به ماشین اول، چند ژول گرما از ماشین دوم در هر چرخه خارج می شود؟

(۲) ۱۸۰۰

(۱) ۱۲۰۰

(۴) ۱۰۸۰

(۳) ۷۲۰

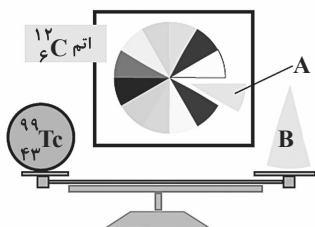
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱- کل کتاب

۸۱- با توجه به شکل زیر، به جای A قرار دارد و عدد مربوط به قسمت B، برابر می باشد. (جرم پروتون و نوترون را

۱amu در نظر بگیرید و از جرم الکترون صرف نظر کنید.)



$$(1) \quad 99 - \frac{1}{12} C$$

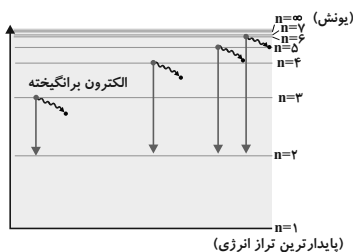
$$(2) \quad 99 - \frac{1}{6} C$$

$$(3) \quad 43 - \frac{1}{12} C$$

$$(4) \quad 43 - \frac{1}{6} C$$

۸۲- شکل زیر توجیه کننده بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن با مدل اتمی بور و مدل کوانتومی اتم است. با توجه به آن،

کدام گزینه نادرست است؟



(۱) کوتاه ترین طول موج در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مربوط به انتقال الکترون از تراز سوم به تراز دوم است.

(۲) در اتم هیدروژن برانگیخته، انتقال از تراز سوم به تراز اول صورت می گیرد اما نور حاصل از آن در بخش مرئی قرار ندارد.

(۳) با بزرگ تر شدن عدد کوانتومی اصلی، اختلاف سطح انرژی دو تراز متوالی کم تر می شود.

(۴) مبادله ای انرژی هنگام جابه جایی الکترون در اتم به صورت کوانتومی است.

۸۳- عدد جرمی عنصری ۴۵ و تفاوت تعداد پروتون و نوترون آن برابر ۳ می باشد. در یون پایدار این عنصر الکترون وجود

دارد و این عنصر متعلق به گروه و دوره ی جدول تناوبی است. (گزینه ها از راست به چپ خوانده شود.)

(۱) ۱۸-سوم-چهارم (۲) ۲۱-سوم-چهارم (۳) ۱۸-هجدهم-سوم (۴) ۲۱-چهارم-سوم

۸۴- چه تعداد از عبارات زیر، جمله ی زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در فرایند تولید هوای مایع،»

(آ) نخست هوا را از صافی هایی عبور می دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود.

(ب) با استفاده از فشار، دمای هوا را به طور ناگهانی کاهش می دهند.

(پ) با کاهش دمای هوا تا $0^{\circ}C$ رطوبت هوا به صورت مایع از هوا جدا می شود.

(ت) در دمای $0^{\circ}C$ ، گاز کربن دی اکسید هوا به حالت مایع در می آید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

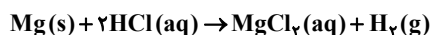
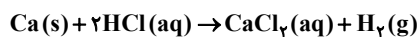
۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۵- در کدام ردیف از جدول زیر ویژگی‌های ذکر شده تماماً نادرست است؟

ردیف	ترکیب	تعداد کل الکترون‌های ظرفیت	تعداد پیوندهای کووالانسی	تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی	
A (۱)	N_2O_4	۲۶	۴	۱۰	B (۲)
B (۲)	NF_3	۲۶	۳	۱۰	C (۳)
C (۳)	$SiCl_4$	۳۰	۶	۲۰	D (۴)
D (۴)	NH_3	۷	۳	۱	

۸۶- ۱۵/۲ گرم مخلوطی از فلزهای منیزیم و کلسیم را بر هیدروکلریک اسید اثر می‌دهیم. در نتیجه، یک گرم گاز هیدروژن حاصل می‌شود. نسبت جرم منیزیم به کلسیم در این مخلوط کدام است؟ ($H = 1, Ca = 40, Mg = 24: g.mol^{-1}$)



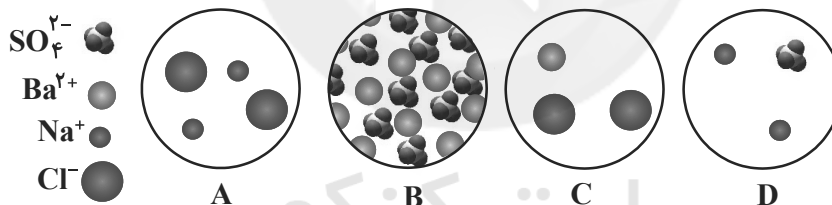
۰/۸ (۲)

۰/۶ (۱)

۰/۹ (۴)

۱/۲ (۳)

۸۷- با توجه به شکل‌های زیر چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟



● A با B واکنش می‌دهد و C و D تشکیل می‌شوند.

● C یکی از فراورده‌های واکنش B با D و محلول در آب است.

● C و D با هم واکنش می‌دهند و مجموع ضرایب در معادله موازنه شده، برابر ۵ است.

● B یکی از فراورده‌های حاصل از واکنش است و در آب به صورت محلول می‌باشد.

۲ (۲)

۱ (۱)

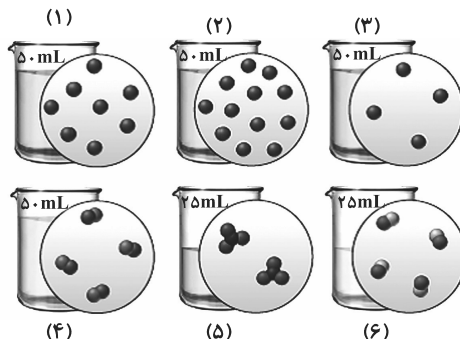
۴ (۴)

۳ (۳)

محل انجام محاسبات

۸۸- اگر در محلول‌های آبی زیر، هر ذره‌ی حل‌شونده هم‌ارز با 0.005 مول باشد، عبارت کدام گزینه درست است؟

(Fe : $56g/mol$, O = $16g/mol$, H = $1g/mol$)



(۱) غلظت مولی محلول‌های (۳) و (۴) با یکدیگر برابر بوده و بیشتر از غلظت مولی محلول (۵) است.

(۲) از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳)، محلولی به دست می‌آید که غلظت مولی آن اندکی از غلظت مولی محلول (۶) بیشتر است.

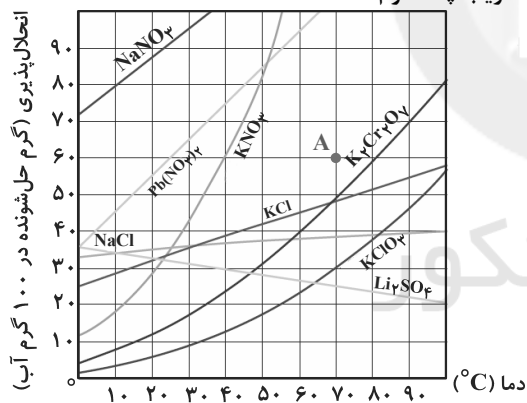
(۳) اگر ذره‌های حل‌شونده، در ظرف‌های (۳) و (۶) به ترتیب آهن (II) و یون هیدروکسید باشند، از اختلاط 50 میلی‌لیتر از هریک از آن‌ها $1/8$ گرم رسوب تولید می‌شود.

(۴) با افزودن 95 میلی‌لیتر آب و 0.02 مول حل‌شونده به محلول شماره (۵)، غلظت مولی آن $1/4$ برابر می‌شود.

۸۹- اگر با توجه به شکل زیر، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه‌ها، در چهار ظرف جداگانه، هریک

دارای $100g$ آب، در دمای $70^\circ C$ تهیه شود و سپس دمای محلول تا $20^\circ C$ کاهش داده شود، در ظرف محتوی کدام ماده

کم‌ترین مقدار رسوب تشکیل می‌شود و وزن رسوب تشکیل شده، به تقریب چند گرم است؟



(۱) 28 ، KCl

(۲) 0 ، $NaNO_3$ ، صفر

(۳) 48 ، $K_2Cr_2O_7$

(۴) 5 ، $Pb(NO_3)_2$

۹۰- چه تعداد از موارد زیر درست نمی‌باشد؟

- در میدان الکتریکی مولکول‌های آب به سمت قطب مثبت و منفی حرکت می‌کنند.
- در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، ترکیب با مولکول ناقطبی، نقطه جوش بالاتری دارد.
- عامل تعیین‌کننده خواص آب، اتم‌های اکسیژن و هیدروژن و ساختار خمیده مولکول‌های آب است.
- میان ترکیب‌های مولکولی CH_4 ، CO ، CO_2 ، HCl و Br_2 ، سه ترکیب قطبی وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



دفترچه پاسخ

آزمون ۱۷ تیر ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

گروه علمی اختصاصی

نام درس	ریاضی ۱ و حسابان ۱	هندسه ۱ و آمار و احتمال	فیزیک ۱ و ۲	شیمی ۱ و ۲
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی

گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف نگار و صفحه آرا	میلاد سیاهوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان ۱

گزینه ۲

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

دنباله داده شده یک دنباله حسابی با جمله اول ۵ و قدرنسبت $d = 8 - 5 = 3$ است که باید در آن $S_n > 500$ شود بنابراین:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) = \frac{n}{2}(2(5) + (n-1)(3))$$

$$= \frac{3n^2 + 7n}{2} > 500$$

$$\Rightarrow 3n^2 + 7n - 1000 > 0 \Rightarrow n = \frac{-7 \pm \sqrt{12049}}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 17/13 \\ n = -19/46 \end{cases} \text{ غرق}$$

بنابراین نامساوی فوق به ازای $n > 17/13$ برقرار است یعنی باید حداقل جمله از دنباله فوق را با هم جمع کنیم که بزرگتر از ۵۰۰ شود.

(حسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

گزینه ۳

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

ریشه‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، پس داریم:

$$\alpha^2 - 2\alpha - 2 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 2\alpha + 2$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - \alpha + \beta = 2\alpha + 2 - \alpha + \beta = \underbrace{\alpha + \beta + 2}_S$$

$$\frac{S = -b}{a} = 2 \rightarrow \alpha + \beta + 2 = 2 + 2 = 4$$

(حسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۷ تا ۹)

گزینه ۱

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

$$\sqrt{x-3} + 1 + \frac{y}{\sqrt{x-3} + 1} = 7 + 1$$

با تغییر متغیر $t = \sqrt{x-3} + 1$ داریم:

$$t + \frac{y}{t} = 8 \Rightarrow t^2 - 8t + y = 0 \Rightarrow (t-1)(t-7) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow \sqrt{x-3} + 1 = 1 \Rightarrow x = 3 \\ t = 7 \Rightarrow \sqrt{x-3} + 1 = 7 \Rightarrow x - 3 = 36 \Rightarrow x = 39 \end{cases}$$

مجموع ریشه‌ها = $3 + 39 = 42$

(حسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

گزینه ۳

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

دامنه تابع f ، بازه $D_f = \mathbb{R}$ است، برد تابع را می‌یابیم:

$$\sqrt{x^2+1} > \sqrt{x^2} \Rightarrow \sqrt{x^2+1} > |x| \geq -x$$

$$\Rightarrow \sqrt{x^2+1} > -x \Rightarrow x + \sqrt{x^2+1} > 0 \Rightarrow f(x) > 0$$

لذا برد تابع، بازه $R_f = (0, +\infty)$ است، پس دامنه تابع f^{-1} ، $x > 0$ است.

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

$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 2xy = x^2 + 1$$

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

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2} \left(x - \frac{1}{x} \right), x > 0$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

گزینه ۱

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

$$g^{-1}(f(a)) = 3 \xrightarrow{\text{از طرفین } g \text{ می‌گیریم}} f(a) = g(3) = -2$$

$$\Rightarrow f(a) = -2$$

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases} \Rightarrow f(a) = \begin{cases} \sqrt{a} & ; a \geq 0 \\ -\sqrt{-a} & ; a < 0 \end{cases}$$

$$a \geq 0 \Rightarrow \sqrt{a} \neq -2$$

$$a < 0 \Rightarrow -\sqrt{-a} = -2 \Rightarrow a = -4$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲ و ۶۴ تا ۷۰)

گزینه ۴

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

توجه کنید که دامنه این معادله $D = (4, +\infty)$ است.

$$\log(x-2) = 2 \log 2 - \log(x-4)$$

$$\Rightarrow \log(x-2) + \log(x-4) = 2 \log 2$$

$$\Rightarrow \log(x^2 - 6x + 8) = \log 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 8 = 4 \Rightarrow x^2 - 6x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 3 + \sqrt{5} \\ x = 3 - \sqrt{5} \end{cases} \xrightarrow{\alpha > 4} \alpha = 3 + \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \log_{\delta} \alpha^{-3} = \log_{\delta} \sqrt{5} = \log_{\delta} 5^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{5}}{5} + \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$= \frac{\sqrt{10}}{10} + \frac{2\sqrt{10}}{10} = \frac{3}{10}\sqrt{10}$$

در نتیجه $\widehat{\sin(ABC)}$ ، $0/3$ برابر $\sqrt{10}$ است.

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

گزینه «۲» - ۹

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}} \frac{3x^2 - 10x + 8}{3x - 4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}} \frac{(3x-1)(3x^2 - 10x + 8)}{(3x-4)(3x-4)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}} \frac{(3x-1)(3x-4)(x-2)}{(3x-4)(3x-4)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{4}{3}} \frac{(3x-1)(x-2)}{3x-4} = \frac{(4-1)(\frac{4}{3}-2)}{4-4} = \frac{-1}{3}$$

(مسئله ۱- حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

گزینه «۱» - ۱۰

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

برای آنکه تابع f در نقطه‌ای پیوسته باشد، باید حد و مقدار آن در این نقطه موجود و با هم برابر باشند. با توجه به ضابطه تابع f داریم $f(0) = a$ ، اما:

حد ابهام $\frac{0}{0}$ دارد. با انتخاب $\sqrt{\cos x} = t$ وقتی $x \rightarrow 0$ ، $t \rightarrow 1$ و با توجه

به اتحاد $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \sqrt{\cos x}}{1 - \cos^2 x} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^2 - t}{1 - t^4}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -\frac{1}{4} = a \text{ بنابراین}$$

(مسئله ۱- حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

گزینه «۳» - ۷

یادآور می‌شویم وقتی مضرب فرد $\frac{\pi}{2}$ داشته باشیم، سینوس به کسینوس و به عکس تبدیل می‌شوند. در بقیه موارد فقط به علامت نسبت در ناحیه توجه می‌کنیم. بنابراین:

$$\frac{\sin(18^\circ - 20^\circ) - \cos(18^\circ + 20^\circ)}{\cos(90^\circ + 20^\circ) + \sin(90^\circ - 20^\circ)}$$

$$= \frac{\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{-\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}$$

از $\cos 2^\circ$ فاکتور می‌گیریم:

$$= \frac{\cos 2^\circ \left(\frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} + 1 \right)}{\cos 2^\circ \left(-\frac{\sin 2^\circ}{\cos 2^\circ} + 1 \right)} = \frac{\tan 2^\circ + 1}{-\tan 2^\circ + 1}$$

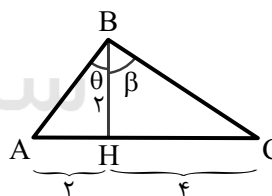
$$= \frac{0/36 + 1}{-0/36 + 1} = \frac{100}{64} = \frac{17}{8}$$

(مسئله ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

گزینه «۲» - ۸

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

می‌توانیم مثلث زیر را در نظر بگیریم:



در این مثلث $\widehat{ABC} = \theta + \beta$ ، باید $\sin(\theta + \beta)$ را بیابیم. برای این

منظور در مثلث قائم‌الزاویه AHB داریم:

$$AH^2 + BH^2 = AB^2 \Rightarrow 2^2 + 2^2 = AB^2 \Rightarrow AB = 2\sqrt{2}$$

$$\sin \theta = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad \cos \theta = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

و در مثلث قائم‌الزاویه CHB داریم:

$$CH^2 + BH^2 = BC^2 \Rightarrow 4^2 + 2^2 = BC^2 \Rightarrow BC = 2\sqrt{5}$$

$$\sin \beta = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}, \quad \cos \beta = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

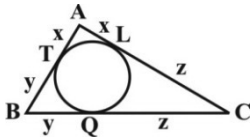
$$\Rightarrow \sin(\theta + \beta) = \sin \theta \cos \beta + \cos \theta \sin \beta$$

هندسه ۲

(کتاب آبی)

۱۴- گزینه «۱»

در مثلث ABC زیر، اندازه اضلاع را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:



$$AB = 8 \text{ و } AC = 9 \text{ و } BC = 13$$

می‌دانیم که از هر نقطهٔ خارج یک دایره، می‌توان دو مماس با طول برابر بر آن دایره رسم کرد. پس با توجه به شکل داریم:

$$AT = AL = x \text{ و } BT = BQ = y \text{ و } CL = CQ = z \quad (*)$$

اگر P را نصف محیط مثلث در نظر بگیریم، برای محیط مثلث نتیجهٔ زیر را می‌توان نوشت:

$$P = \frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{8 + 9 + 13}{2} = 15$$

برای به دست آوردن مقادیر x و y به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = P - (y + z) = P - BC = 15 - 13 = 2 \\ y = P - (x + z) = P - AC = 15 - 9 = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

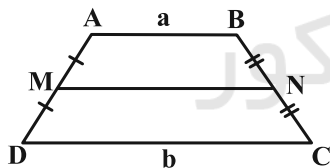
(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(کتاب آبی)

۱۵- گزینه «۴»

طول پاره‌خطی که وسط‌های دو ساق یک ذوزنقه را به هم وصل می‌کند، میانگین طول دو قاعدهٔ ذوزنقه است. یعنی در شکل زیر:

$$MN = \frac{a + b}{2}$$



طبق فرض:

$$MN = 12 \Rightarrow \frac{a + b}{2} = 12 \Rightarrow a + b = 24 \quad (*)$$

اما طبق فرض سؤال ذوزنقهٔ ABCD محیطی است، می‌دانیم که در هر چهارضلعی محیطی مجموع ضلع‌های روبه‌رو با هم برابر است، یعنی در ذوزنقهٔ محیطی ABCD داریم:

$$AB + CD = AD + BC$$

$$\begin{aligned} \text{محیط } ABCD &= AB + CD + AD + BC \\ &= AB + CD + AB + CD \\ &= a + b + a + b = 2(a + b) \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{(*)} \text{محیط } ABCD = 2 \times 24 = 48$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(کتاب آبی)

۱۱- گزینه «۳»

می‌دانیم مساحت قطاعی از دایره به شعاع r و با زاویهٔ مرکزی α از رابطهٔ

$$S = \frac{\pi r^2 \alpha}{360}$$

به دست می‌آید. اگر مساحت قطاع 120° در دایره‌های بزرگ و کوچک را به ترتیب با S_1 و S_2 نمایش دهیم، داریم:

$$S_{\text{هاشورزده}} = S_1 - S_2$$

$$\Rightarrow S_{\text{هاشورزده}} = \frac{\pi (2r)^2 (120^\circ)}{360^\circ} - \frac{\pi r^2 (120^\circ)}{360^\circ} = \pi r^2$$

$$\Rightarrow \pi r^2 = 25\pi \Rightarrow r = 5$$

$$S_{\text{دایره بزرگ}} = \pi (2r)^2 = 4r^2\pi = 100\pi$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه ۱۲)

(کتاب آبی)

۱۲- گزینه «۳»

$$\left. \begin{aligned} \hat{P} &= \frac{\widehat{BD} - \widehat{AC}}{2} \\ \hat{M} &= \frac{\widehat{AC}}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{P} + \hat{M} = \frac{\widehat{BD}}{2} = \frac{2\widehat{MB}}{2} = \widehat{MB}$$

$$\Rightarrow \widehat{MB} = 50^\circ \Rightarrow \widehat{BAM} = \frac{\widehat{MB}}{2} = 25^\circ$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

۱۳- گزینه «۲»

اگر $R = 2$ و $R' = 8$ شعاع‌های دو دایره باشند، آن‌گاه چون EF مماس

مشترک خارجی دو دایره است، داریم:

$$EF = 2\sqrt{RR'}$$

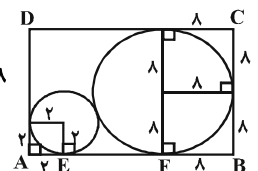
$$AB = AE + EF + BF = 2 + 2\sqrt{2 \times 8} + 8$$

$$\Rightarrow AB = 2 + 8 + 8 = 18$$

$$BC = 8 + 8 = 16$$

$$\text{محیط مستطیل} = 2(18 + 16) = 2 \times 34 = 68$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)



$$AB^2 = OA^2 + OB^2 - 2OA \times OB \times \cos 120^\circ$$

$$\Rightarrow AB^2 = 2500 + 900 - 2 \times 50 \times 30 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 4900$$

$$\Rightarrow AB = 70 \text{ km}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(کتاب آبی)

۱۹- گزینه «۳»

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 25 \Rightarrow BC = 5$$

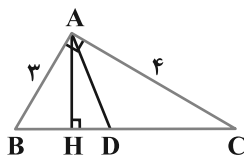
$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 9 = BH \times 5 \Rightarrow BH = \frac{9}{5}$$

از طرفی طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در مثلث ABC داریم:

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{BD}{BD+DC} = \frac{3}{4+3}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{5} = \frac{3}{7} \Rightarrow BD = \frac{15}{7}$$

$$DH = BD - BH = \frac{15}{7} - \frac{9}{5} = \frac{75 - 63}{35} = \frac{12}{35}$$



(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(کتاب آبی)

۲۰- گزینه «۲»

خواسته مسئله محاسبه اندازه مساحت مثلث $O_1O_2O_3$ است. اندازه

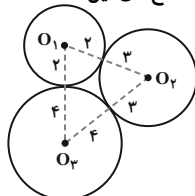
ضلع‌های این مثلث ۵، ۶ و ۷ است. طبق قضیه هرون داریم:

$$P = \frac{a+b+c}{2} = \frac{5+6+7}{2} = 9$$

$$\Rightarrow S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$

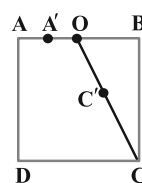
$$= \sqrt{9 \times (9-5) \times (9-6) \times (9-7)} = 6\sqrt{6}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)



(کتاب آبی)

۱۶- گزینه «۴»



در این تجانس، نسبت تجانس $\frac{1}{2}$ است. یعنی:

$$k = \frac{OA'}{OA} = \frac{1}{2}$$

بنابراین، نقطه C' ، تصویر نقطه C ، وسط OC واقع است. یعنی:

$$OC' = CC' = \frac{OC}{2}$$

در مثلث قائم‌الزاویه OBC داریم:

$$\hat{B} = 90^\circ, BC = \sqrt{5}, \text{ و } OB = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow OC^2 = OB^2 + BC^2 = \frac{5}{4} + 5 = \frac{25}{4}$$

$$\Rightarrow OC = \frac{5}{2} \Rightarrow CC' = \frac{5}{4}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

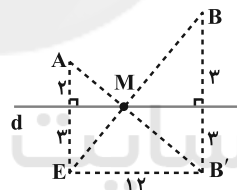
(کتاب آبی)

۱۷- گزینه «۱»

اگر B' بازتاب B نسبت به خط d باشد، آنگاه نقطه M از برخورد AB'

با خط d به دست می‌آید با توجه به قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه

AEB' داریم:



$$AB'^2 = AE^2 + EB'^2 \Rightarrow AB'^2 = 5^2 + 12^2 \Rightarrow AB' = 13$$

$$\Rightarrow AM + MB = AM + MB' = AB' = 13$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه ۵۴)

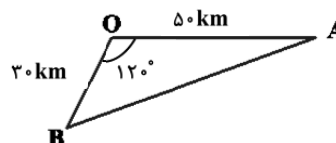
(کتاب آبی)

۱۸- گزینه «۱»

ابتدا مسافت طی شده، توسط هر قایق را محاسبه می‌کنیم:

$$OA = 100 \times 0.5 = 50 \text{ km}, \quad OB = 60 \times 0.5 = 30 \text{ km}$$

حال به کمک قضیه کسینوس‌ها داریم:



آمار و احتمال

کتاب آبی

گزینه «۳» - ۲۵

اگر پیشامدهای «تاجر بودن» و «برای اولین بار سفر کردن» را به ترتیب با

A و B نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$n(S) = ۷۲$$

$$n(A) = ۲۳, n(B) = ۱۲, n(A \cap B) = ۸$$

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

$$= \frac{۲۳}{۷۲} + \frac{۱۲}{۷۲} - \frac{۸}{۷۲} = \frac{۲۷}{۷۲} = \frac{۳}{۸}$$

$$P(A' \cap B') = ۱ - P(A \cup B) = ۱ - \frac{۳}{۸} = \frac{۵}{۸}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

کتاب آبی

گزینه «۱» - ۲۶

اگر احتمال شرکت امیر و بهروز در مسابقه علمی را به ترتیب با A و B

نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$P(A) = ۰/۶, P(B) = ۰/۳$$

$$P(A|B) = ۰/۵ \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = ۰/۵$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = ۰/۵ \times ۰/۳ \Rightarrow P(A \cap B) = ۰/۱۵$$

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{۱ - P(B)} = \frac{۰/۶ - ۰/۱۵}{۱ - ۰/۳}$$

$$P(A|B') = \frac{۰/۴۵}{۰/۷} = \frac{۹}{۱۴}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

کتاب آبی

گزینه «۲» - ۲۱

طبق قوانین جبر گزاره‌ها داریم:

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

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

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

کتاب آبی

گزینه «۴» - ۲۲

تعداد زیر مجموعه‌های مجموعه A، برابر $۲^۹ = ۵۱۲$ است، پس $n(A) = ۹$ بوده و داریم:

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

$$= n(A) - n(A \cap B) = ۹ - ۳ = ۶$$

در نتیجه تعداد زیرمجموعه‌های این مجموعه برابر $۲^۶ = ۶۴$ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

کتاب آبی

گزینه «۲» - ۲۳

با توجه به افراز داده شده، مجموعه A دارای ۴ عضو است. افرازیهای مورد

نظر به یکی از دو صورت زیر هستند:



$$\text{تعداد افرازیها} = \binom{۴}{۴} + \frac{\binom{۴}{۲}}{۲!} = ۱ + ۳ = ۴$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه ۲۱)

کتاب آبی

گزینه «۱» - ۲۴

$$\underbrace{[A \cup (A \cap B)]'}_{\text{قانون جذب A}} \cap [(B \cap A) \cup (B - A)]$$

$$= A' \cap [(B \cap A) \cup (B \cap A')] = A' \cap [B \cap \underbrace{(A \cup A')}_{U}]$$

$$= A' \cap \underbrace{[B \cap U]}_B = A' \cap B = A' - B'$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۴)

گزینه ۱ - ۲۷

کتاب آبی

چون دو پیشامد A و B مستقل از یکدیگرند، پس $P(A|B) = P(A)$

و داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{2}{3} \times P(B') \Rightarrow P(B') = \frac{3}{8} \Rightarrow P(B) = \frac{5}{8}$$

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

$$= \frac{5}{8} \times \frac{1}{3} = \frac{5}{24}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

گزینه ۲ - ۲۸

کتاب آبی

ابتدا داده‌ها را به صورت صعودی مرتب می‌کنیم:

$$۱۰/۶, ۱۰/۶, ۱۱/۲, ۱۱/۵, ۱۱/۹, ۱۲/۳, ۱۲/۷, ۱۲/۸, ۱۳/۵, ۳۰/۲$$

تعداد داده‌ها زوج است، پس میانگین دو داده وسط (داده‌های پنجم و ششم) همان میانه داده‌ها است:

$$Q_2 = \frac{۱۱/۹ + ۱۲/۳}{۲} = ۱۲/۱$$

میانه ۵ داده اول (داده سوم) برابر چارک اول و میانه ۵ داده آخر (داده هشتم) برابر

چارک سوم است، پس $Q_1 = ۱۱/۲$ و $Q_3 = ۱۲/۸$ بوده و در نتیجه داریم:

$$\frac{Q_1 + Q_3 - 2Q_2}{Q_3 - Q_1} = \frac{۱۱/۲ + ۱۲/۸ - ۲ \times ۱۲/۱}{۱۲/۸ - ۱۱/۲} = \frac{-۰/۲}{۱/۶} = -۰/۱۲۵$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

گزینه ۴ - ۲۹

کتاب آبی

می‌دانیم انحراف معیار جذر واریانس است، پس:

$$\sigma = 2 \Rightarrow \sigma^2 = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{26} (x_i - \bar{x})^2}{26}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{26} - \bar{x})^2}{26}$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{26} - \bar{x})^2 = 104$$

اگر داده‌ای که برابر میانگین است را حذف کنیم یعنی $(\bar{x} - \bar{x})^2$ را در

رابطه بالا حذف کرده‌ایم که تغییری در مقدار آن ایجاد نمی‌کند. بنابراین:

$$(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{25} - \bar{x})^2 = 104$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{25} (x_i - \bar{x})^2}{25} = \frac{104}{25} = 4/16$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

گزینه ۳ - ۳۰

کتاب آبی

می‌دانیم که پارامتر میانگین جامعه برابر است با:

$$\mu = \frac{0+1+2+\dots+N}{N+1} = \frac{N(N+1)}{2(N+1)} = \frac{N}{2}$$

حال با توجه به نمونه موجود مقدار آماره برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{4+6+2+5+8}{5} = \frac{25}{5} = 5$$

برآورد نقطه‌ای ما از پارامتر جامعه یعنی $\frac{N}{2}$ ، برابر است با مقدار آماره نمونه یعنی

۵، پس برآورد ما از N برابر است با:

$$N = 10$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی: مشابه تمرین ۲ صفحه ۱۳۵)



فیزیک ۲

گزینه «۴» -۳۱

(کتاب آبی)

با توجه به رابطه مقایسه‌ای قانون کولن، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| \times |q'_2|}{|q_1| \times |q_2|} \times \left(\frac{d}{d'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1| |q_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{d}{\frac{d}{3}}\right)^2 = 1 \times \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4}{9}$$

طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که بارهای الکتریکی به هم وارد می‌کنند،

نیروهای عمل و عکس‌العمل هستند که هم‌اندازه بوده ولی در خلاف جهت

یکدیگرند. بنابراین نیرویی که بر بار q_1 وارد می‌شود، برابر است با:

$$\vec{F}'_{21} = -\vec{F}_{12} \Rightarrow \vec{F}'_{21} = \frac{1}{9}(-1)(2\vec{i} - \vec{j}) = \frac{1}{9}(-2\vec{i} + \vec{j})$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

گزینه «۱» -۳۲

(کتاب آبی)

چون انرژی جنبشی بار الکتریکی افزایش یافته است، باید انرژی پتانسیل آن

کاهش یابد. بنابراین انرژی پتانسیل بار الکتریکی برابر است با:

$$\Delta U_E = -\Delta K \xrightarrow{\Delta K = \lambda m J = \lambda \times 10^{-3} J} \Delta U_E = -\lambda \times 10^{-3} J$$

اکنون که $\Delta U_E = -4 \mu C$ و $q = -4 \mu C$ معلوم‌اند، با استفاده از رابطه

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$$

اختلاف پتانسیل $V_B - V_A$ را حساب می‌کنیم. در اینرابطه q را با علامت منفی جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow{\Delta U_E = -\lambda \times 10^{-3} J, q = -4 \times 10^{-6} C} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-\lambda \times 10^{-3}}{-4 \times 10^{-6}} = 2000 V = 2 kV$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = \frac{-\lambda \times 10^{-3}}{-4 \times 10^{-6}} = 2000 V = 2 kV$$

دقت کنید، اگر ΔU_E و یا q را بدون علامت در رابطه جای‌گذاری کنید به

گزینه اشتباه (۲) می‌رسید.

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

گزینه «۳» -۳۳

(کتاب آبی)

ابتدا حالت اول که خازن به مولد متصل است را بررسی می‌کنیم. در این حالت اختلاف پتانسیل ثابت است، اما با سه برابر کردن فاصله بین صفحه‌های خازن،

بنابه رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن $\frac{1}{3}$ برابر و طبق رابطه

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$
، انرژی آن نیز $\frac{1}{3}$ برابر می‌گردد. به محاسبات توجه کنید.

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = 3d_1, A_2 = A_1}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = 1 \times \frac{d_1}{3d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{1}{3} C_1$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{V = \text{ثابت}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \xrightarrow{\frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{3}, U_1 = U}$$

$$\frac{U_2}{U} = \frac{1}{3} \Rightarrow U_2 = \frac{1}{3} U$$

اکنون حالت دوم که خازن از مولد جدا می‌شود را بررسی می‌کنیم. در این

حالت بار الکتریکی خازن ثابت می‌ماند، اما با وارد کردن دی‌الکتریک با

ثابت κ ، ظرفیت آن بنابه رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ دو برابر و انرژی آن بنابهرابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، $\frac{1}{2}$ برابر حالت دوم و $\frac{1}{6}$ برابر حالت اول می‌شود. به

محاسبات زیر توجه کنید:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_3}{C_2} = \frac{\kappa_3}{\kappa_2} \times \frac{A_3}{A_2} \times \frac{d_2}{d_3} \xrightarrow{A_3 = A_2, \kappa_3 = 2, d_3 = d_2, \kappa_2 = 1}$$

$$\frac{C_3}{C_2} = 2 \times 1 \times 1 \Rightarrow C_3 = 2C_2$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q = \text{ثابت}} \frac{U_3}{U_2} = \frac{C_2}{C_3} \xrightarrow{C_3 = 2C_2}$$

$$\frac{U_3}{U_2} = \frac{C_2}{2C_2} \Rightarrow U_3 = \frac{1}{2} U_2 \xrightarrow{U_2 = \frac{1}{3} U} U_3 = \frac{1}{6} U$$

(فیزیک ۲ - الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

گزینه «۱» -۳۴

(کتاب آبی)

با توجه به اینکه مقاومت الکتریکی سیم‌ها برابر است، با توجه به معلومات

سوال داریم:

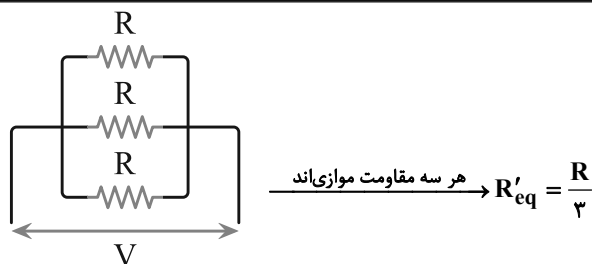
$$R_{Al} = R_{Cu} \Rightarrow (\rho \frac{L}{A})_{Al} = (\rho \frac{L}{A})_{Cu}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{Al}}{A_{Al}} = \frac{\rho_{Cu}}{A_{Cu}} \Rightarrow A_{Al} = 2 A_{Cu}$$

از طرفی برای مقایسه جرم سیم‌ها داریم:

$$\frac{m_{Al}}{m_{Cu}} = \frac{(A \times L \times \rho)_{Al}}{(A \times L \times \rho)_{Cu}} \Rightarrow \frac{m_{Al}}{m_{Cu}} = \frac{2/7}{9} \times 2 = \frac{4}{9}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)



$$P' = \frac{V^2}{R'_{eq}} \xrightarrow{R'_{eq} = \frac{R}{3}} P' = \frac{V^2}{\frac{R}{3}}$$

$$\Rightarrow P' = 3 \frac{V^2}{R} \xrightarrow{\frac{V^2}{R} = 270 \text{ W}} P' = 3 \times 270$$

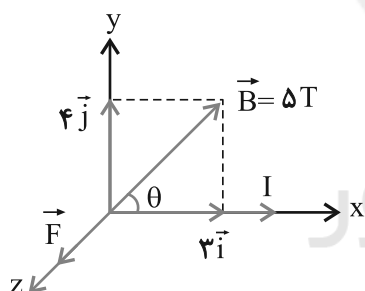
$$\Rightarrow P' = 810 \text{ W}$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(کتاب آبی)

گزینه «۳» - ۳۷

در این مسئله میدان مغناطیسی برحسب بردارهای یک‌داده شده، می‌خواهیم نیروی وارد بر سیم را بیابیم.



از $B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2}$ ، بزرگی میدان را می‌یابیم و پس از یافتن θ از رابطه

$$F = I\ell B \sin \theta$$

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ T}$$

برای یافتن θ بردار \vec{B} را در دستگاه xoy رسم می‌کنیم و داریم:

$$\sin \theta = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{4}{5}$$

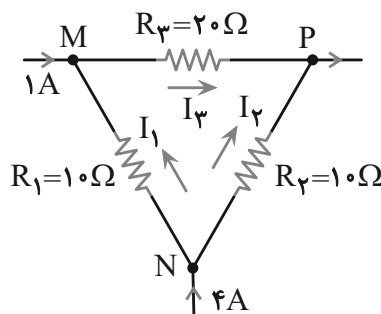
بنابراین داریم:

$$F = I\ell B \sin \theta \xrightarrow{I=5 \text{ A}, \ell=0.1 \text{ m}, B=5 \text{ T}, \sin \theta = \frac{4}{5}}$$

(کتاب آبی)

گزینه «۴» - ۳۵

قبل از هر چیز می‌دانیم که اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه N و P و نیز اختلاف پتانسیل بین دو نقطه M و N به صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$V_{PN} = R_2 I_2 \quad , \quad V_{MN} = R_1 I_1 \Rightarrow \frac{V_{PN}}{V_{MN}} = \frac{R_2 I_2}{R_1 I_1}$$

$$\xrightarrow{R_1=R_2=10 \Omega} \frac{V_{PN}}{V_{MN}} = \frac{I_2}{I_1} \quad (1)$$

از طرفی با توجه به قاعده انشعاب و حلقه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{M گره: } I_1 + 1 = I_3 \\ \text{N گره: } I_1 + I_2 = 4 \\ \text{P گره: } I_2 + I_3 = 5 \\ \text{در حلقه: } -20 I_3 + 10 I_2 - 10 I_1 = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 0.5 \text{ A} \\ I_2 = 3.5 \text{ A} \\ I_3 = 1.5 \text{ A} \end{cases}$$

و در نهایت داریم:

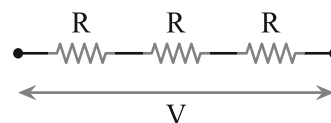
$$\frac{V_{PN}}{V_{MN}} = \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{\frac{I_2=3.5 \text{ A}}{I_1=0.5 \text{ A}}} \frac{V_{PN}}{V_{MN}} = 7$$

(فیزیک ۲ - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

(کتاب آبی)

گزینه «۴» - ۳۶

بار اول که ۳ مقاومت الکتریکی مشابه را به طور متوالی (مطابق شکل) به ولتاژ ثابت V وصل می‌کنیم، توان مصرفی مجموعه به صورت زیر محاسبه می‌شود:



$$\xrightarrow{\text{هر سه مقاومت متوالی‌اند}} R_{eq} = 3R$$

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} \xrightarrow{P=90 \text{ W}} 90 = \frac{V^2}{3R} \Rightarrow \frac{V^2}{R} = 270 \text{ W} \quad (1)$$

حال اگر ۳ مقاومت مشابه حالت اول را به طور موازی به همان ولتاژ ثابت V

وصل کنیم داریم:

$$R = \frac{5 \times 10^{-1} \times 4 \times 10^{-1} \times 4}{2} = 0.4 \Omega$$

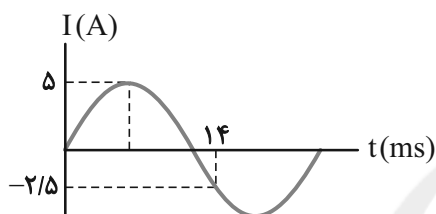
(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

۴۰. گزینه «۱» (کتاب آبی)

ابتدا معادله جریان و سپس جریان در $t = 3 \text{ ms}$ را حساب می‌کنیم.

معادله کلی جریان از رابطه $I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$ به دست می‌آید. با توجه به

نمودار داریم:



$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow \sin \frac{2\pi}{T} t = \frac{I}{I_m} \quad I_m = 5 \text{ A}, t = 14 \text{ s}, I = -2.5 \text{ A} \rightarrow$$

$$\sin \frac{2\pi \times 14}{T} = -\frac{1}{2} = \sin \frac{7\pi}{6} \Rightarrow \frac{28\pi}{T} = \frac{7\pi}{6} \Rightarrow T = 24 \text{ ms}$$

بنابراین داریم:

$$I = 5 \sin \frac{2\pi}{24} t = 5 \sin \frac{\pi}{12} t$$

حال $t = 3 \text{ ms}$ را جایگزین می‌کنیم و داریم:

$$I = 5 \sin \frac{\pi}{12} \times 3 = 5 \sin \frac{\pi}{4} = 5 \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ A}$$

در نهایت داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \quad I = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ A}, L = 12 \text{ H} \rightarrow$$

$$U = \frac{1}{2} \times 12 \times \left(\frac{5\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 6 \times \frac{25}{2} = 75 \text{ J}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

$$F = 5 \times 0.1 \times 5 \times \frac{4}{5} = 2 \text{ N}$$

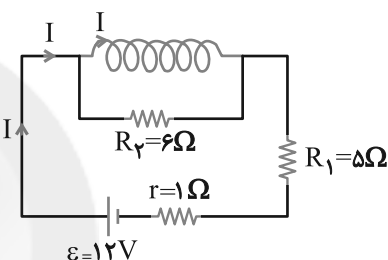
(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۳۸. گزینه «۳» (کتاب آبی)

مطابق شکل، سیملوله به مدار متصل است. برای محاسبه میدان مغناطیسی درون

سیملوله ابتدا جریان عبوری در سیملوله را می‌یابیم و از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$

میدان مغناطیسی آن را محاسبه می‌کنیم. حل مدار به صورت زیر است:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{12}{5 + 1} = 2 \text{ A}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \quad N = 500, I = 2 \text{ A}, \pi = 3, \ell = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \rightarrow$$

$$B = \frac{4 \times 3 \times 10^{-7} \times 500 \times 10^2 \times 2}{10^{-1}} = 120 \times 10^{-4} \text{ T} = 12 \text{ G}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۳۹. گزینه «۱» (کتاب آبی)

برای یافتن R لازم است از رابطه $R = \frac{|\varepsilon|}{I}$ و برای ε از رابطه

$|\varepsilon| = B \ell v$ استفاده کنیم. بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} |\varepsilon| &= B \ell v \\ R &= \frac{|\varepsilon|}{I} \end{aligned} \right\} \Rightarrow R = \frac{B \ell v}{I}$$



شیمی ۲

گزینه ۱»

(کتاب آبی)

تنها مورد آ درست است.

بررسی موارد:

آ: عنصر مورد نظر قلع است که ویژگی‌های ذکر شده برای آن صحیح است.

ب: عنصر مورد نظر گوگرد است که رسانایی الکتریکی ندارد.

ج: عنصر مورد نظر سرب است که در اثر ضربه خرد نمی‌شود و شکل‌پذیر است.

د: عنصر مورد نظر سدیم است که رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

(شیمی ۲ - قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

گزینه ۱»

(کتاب آبی)

در چنین شرایطی ابتدا مقدار نظری فراورده مورد نظر را به دست می‌آوریم سپس بقیه‌ی محاسبات را با توجه به آن انجام می‌دهیم.

$$\text{Cu} \quad \text{مقدار نظری} = \frac{100}{64} \times \frac{100}{64} = 12.5 \text{ gCu}$$

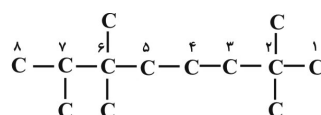
$$? \text{gCuO} = 12.5 \text{ gCu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ gCu}} \times \frac{2 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol Cu}} \times \frac{80 \text{ gCuO}}{1 \text{ mol CuO}} \times \frac{100}{80} = 20 \text{ gCuO}$$

(شیمی ۲ - قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

گزینه ۱»

(کتاب آبی)

فرمول ساختاری ترکیب مورد نظر، به صورت زیر است:



۲، ۲، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان

(شیمی ۲ - قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

گزینه ۳»

(کتاب آبی)

در قسمت افقی نمودار از چپ به راست تعداد اتم‌های کربن افزایش یافته است. پس در نمودار عمودی به جای X همه‌ی موارد به غیر از فرآر بودن را می‌توان گذاشت؛ زیرا با افزایش تعداد اتم‌های کربن میزان فرآر بودن ترکیب کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه ۴۳)

گزینه ۲»

(کتاب آبی)

موارد اول و دوم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی سایر موارد:

مورد سوم: از آنجایی که گرمای آزاد شده در واکنش (۲) مقدار بیشتری است، انتظار می‌رود که ΔH محیط نیز در اثر این واکنش مقدار بیشتری به خود اختصاص دهد.

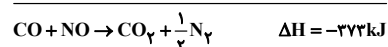
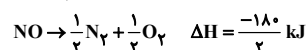
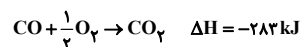
مورد چهارم: در شرایط یکسان از آنجایی که فرآورده‌های دو واکنش ماده‌ای یکسان است، پس از نظر پایداری نیز یکسان می‌باشند ولی قسمت متفاوت در این دو واکنش پایداری واکنش دهنده‌هاست که در واکنش (۱) بیش‌تر است.

(شیمی ۲ - در پی غزای سالم؛ صفحه ۶۴)

گزینه ۱»

(کتاب آبی)

برای این که آنتالپی واکنش مورد نظر را به دست آوریم، طبق قانون هس

واکنش I و $\frac{1}{4}$ واکنش II را با هم جمع می‌کنیم.

$$-273 = [1075 + 607] - [2(\text{C}=\text{O}) + \frac{1}{4}(944)]$$

$$\text{C}=\text{O} = 791 \text{ kJ.mol}^{-1} \text{ متوسط آنتالپی پیوند}$$

(شیمی ۲ - در پی غزای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ و ۷۲ تا ۷۵)



$$= \frac{0.078 \times 10^{-5}}{0.013 \times 10^{-5}} = 6$$

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

۴۹- گزینه «۲» (کتاب آبی)

هر دو پلیمر جزو پلیمرهای سیر نشده هستند چون بعضی از اتم‌های کربن در آن‌ها پیوند دوگانه و سه‌گانه دارد. اتم‌های هیدروژن در ساختار آن‌ها به آرایش هشت تایی نرسیده‌اند.

A، پلی سیانو اتن و B، پلی استیرن است.

A، در ساخت پتو و B، در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

مونومر سازنده A، سیانواتن و B، استیرن است.

(شیمی ۲ - پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه ۱۰۴)

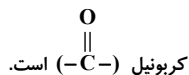
۵۰- گزینه «۲» (کتاب آبی)

فقط عبارت (ب) درست است. در ساختار این ترکیب ۴ پیوند دوگانه وجود دارد، پس می‌تواند در واکنش با هیدروژن، ۴ مولکول H_2 جذب کرده و به ترکیب سیر شده تبدیل شود.

آ: فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ است.

ب: در این ترکیب بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد و در آب نامحلول است، پس مصرف بیش از حد آن برای بدن ضرر دارد.

ت: گروه عاملی در ویتامین D، هیدروکسیل ($-OH$) و در ویتامین K.



(شیمی ۲ - پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

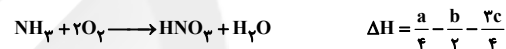
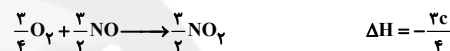
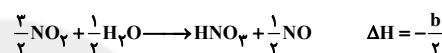
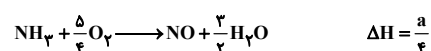
۴۷- گزینه «۴» (کتاب آبی)

برای ساختن واکنش $HNO_3 + H_2O \rightarrow NH_3 + 2O_2$ باید واکنش اول را

با توجه به NH_3 در $\frac{1}{4}$ ضرب کنیم، سپس واکنش دوم را با توجه

به HNO_3 در $\frac{1}{4}$ ضرب می‌نماییم. واکنش سوم را نیز با توجه به

ضریب NO_2 در $\frac{2}{4}$ ضرب خواهیم کرد. در نتیجه خواهیم داشت:



$$\Delta H = \frac{a - 2b - 3c}{4}$$

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۴۸- گزینه «۴» (کتاب آبی)

سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه برابر است با:

$$\bar{R}_{O_3} = -\frac{\Delta[O_3]}{\Delta t} = -\frac{(2/42 - 3/2) \times 10^{-5}}{10} = 0.078 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه نیز برابر است

با:

$$\bar{R}_{O_3} = -\frac{\Delta[O_3]}{\Delta t} = -\frac{(1/1 - 1/23) \times 10^{-5}}{10} = 0.013 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}.s^{-1}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

سرعت متوسط مصرف O_3 در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه

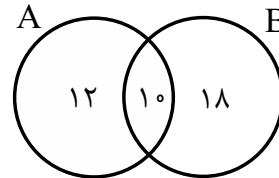
سرعت متوسط مصرف O_3 در بازه زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه

ریاضی ۱

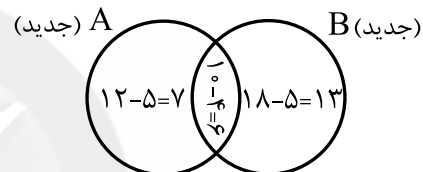
۵۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

چون مجموعه‌های $(A - B)$ و $(B - A)$ به ترتیب ۱۲ و ۱۸ عضو دارند و $(A \cup B)$ دارای ۴۰ عضو است. پس $(A \cap B)$ دارای $10 (= 40 - 12 - 18)$ عضو است.



حال اگر از هر کدام از مجموعه‌های A و B ، ۹ عضو کم شود چون از $(A \cap B)$ ، ۴ عضو کم شده، پس از هر یک از مجموعه‌های $(A - B)$ و $(B - A)$ باید ۵ عضو کم شود.



$$\Rightarrow n(A \cup B)_{\text{جدید}} = 7 + 6 + 13 = 26$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

اینکه $0/1$ آب مخزن تبخیر می‌شود به این معناست که $0/9$ آب باقی می‌ماند.

$$1000 \text{ lit} \xrightarrow{\times 0/9} 900 \text{ lit} \xrightarrow{\times 0/9} 810 \text{ lit} \xrightarrow{\times 0/9} 729 \text{ lit}$$

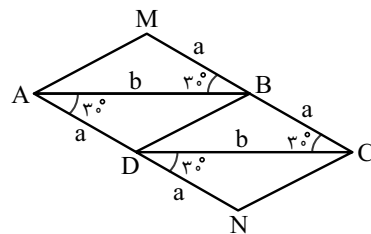
$$\text{درصدی از آب که تبخیر شده است} = \frac{1000 - 729}{1000} \times 100 = 27/1\%$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

شکل جدید از چهار مثلث هم‌مساحت تشکیل شده است. در هر مثلث زاویه بین دو ضلع به طول‌های a و b برابر با 30° است.



$$S_{\Delta MAB} = S_{\Delta MBD} = S_{\Delta MDC} = S_{\Delta MNC}$$

$$S_{AMCN} = 4 \left(\frac{1}{2} ab \sin 30^\circ \right) = 4 \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 8 \times \frac{1}{2} \right) = 24$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه ۳۴)

۵۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

$$\sqrt{x} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \frac{3^2}{2^2} = \frac{9}{4}, \quad \sqrt[3]{y} = \frac{4}{3} \Rightarrow y = \frac{4^3}{3^3} = \frac{64}{27}$$

$$\sqrt{y} \times \sqrt{x} = \sqrt{\frac{64}{27}} \times \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{8}{3} \times \frac{3}{2} = 4$$

$$= \frac{4\sqrt[3]{3}}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{\sqrt[3]{2}} = \frac{4\sqrt[3]{3}}{\sqrt[3]{3}\sqrt[3]{2}} \times \frac{1}{\sqrt[3]{2}} = \frac{4}{\sqrt[3]{2}}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارات‌های جبری؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

۵۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

نمودار محور x ها و y ها را به ترتیب در نقاط $(3, 0)$ و $(0, 3)$ قطع می‌کند. بنابراین:

$$f(0) = 3 \Rightarrow 0 + c = 3 \Rightarrow c = 3$$

$$f(3) = 0 \Rightarrow 9a + 3b + 3 = 0 \Rightarrow 3a + b + 1 = 0 \quad (*)$$

همچنین عرض رأس سهمی برابر $\frac{25}{8}$ است، پس:

$$\frac{\Delta}{4a} = \frac{25}{8} \Rightarrow -\frac{b^2 - 4a(3)}{4a} = \frac{25}{8}$$

$$\Rightarrow -b^2 + 12a = \frac{25}{2}a \Rightarrow -2b^2 + 24a = 25a \Rightarrow a = -2b^2$$

$a = -2b^2$ را در معادله $(*)$ جایگزین می‌کنیم:

$$3(-2b^2) + b + 1 = 0 \Rightarrow -6b^2 + b + 1 = 0$$

$$\Rightarrow b = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2(-6)} \Rightarrow \begin{cases} b = \frac{-1 + 5}{-12} = \frac{-4}{-12} = \frac{1}{3} \\ b = \frac{-1 - 5}{-12} = \frac{-6}{-12} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

چون سهمی رو به پایین است، پس $a < 0$ و از طرفی طول رأس سهمی $(-\frac{b}{2a})$ هم

مثبت است، پس باید $b > 0$ باشد و $b = -\frac{1}{3}$ قابل قبول نیست.

$$b = \frac{1}{3} \Rightarrow a = -2b^2 = -2\left(\frac{1}{3}\right)^2 = -\frac{2}{9}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۵۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

همه عبارت‌ها را به یک طرف نامعادله برده، مخرج مشترک گرفته و نامعادله را حل می‌کنیم.

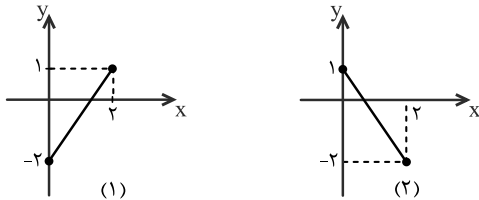
$$\frac{x}{x+1} - \frac{x-1}{x} \geq -1 \Rightarrow \frac{x}{x+1} - \frac{x-1}{x} + 1 \geq 0$$



(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

گزینه ۲» ۵۸

نمودار تابع خطی با دامنه‌ی $[0, 2]$ و برد $[-2, 1]$ به یکی از دو حالت زیر می‌تواند باشد:



در نمودار (۱)، نقاط $(0, -2)$ و $(2, 1)$ روی خط قرار دارند، بنابراین:

$$y - 1 = \frac{1 - (-2)}{2 - 0}(x - 2) \Rightarrow f(x) = \frac{3}{2}x - 2$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} - 2 = -1$$

در نمودار (۲)، نقاط $(0, 1)$ و $(2, -2)$ روی خط قرار دارند، بنابراین:

$$y - 1 = \frac{-2 - 1}{2 - 0}(x - 0) \Rightarrow f(x) = -\frac{3}{2}x + 1$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{2}{3}\right) = -\frac{3}{2} \times \frac{2}{3} + 1 = 0$$

(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه ۱۰۳)

(کتاب آبی آمار و احتمال و ریاضیات گسسته)

گزینه ۱» ۵۹

حرف i به جای حرف اول از سمت چپ قرار می‌گیرد و در نتیجه حرف اول تنها یک حالت دارد. حروف pro را در کنار هم در یک بسته قرار می‌دهیم. این سه حرف در کنار هم $3!$ جایگشت دارند. این بسته با حروف باقی مانده یعنی e, v, m ، چهار شیء را تشکیل می‌دهند که با هم $4!$ جایگشت دارند. در نهایت طبق اصل ضرب تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$3! \times 4! = 144$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ مکمل مثال صفحه ۱۳۰)

(کتاب آبی آمار و احتمال و ریاضیات گسسته)

گزینه ۳» ۶۰

فضای نمونه شامل تمام حالت‌های انتخاب ۳ مهره از میان ۹ مهره است. داریم:

$$n(S) = \binom{9}{3} = 84$$

اگر فقط یکی از مهره‌های انتخابی سفید باشد، آنگاه دو مهره دیگر باید به‌دلخواه از میان مهره‌های قرمز یا سیاه انتخاب شوند. اگر پیشامد مطلوب را A بنامیم، آنگاه:

$$n(A) = \binom{4}{1} \times \binom{5}{2} = 4 \times 10 = 40$$

دو مهره قرمز یا سیاه یک مهره سفید

$$P(A) = \frac{40}{84} = \frac{10}{21}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال؛ مشابه مثال ۲ صفحه ۱۴۷)

$$\Rightarrow \frac{x^2 - (x-1)(x+1) + x(x+1)}{x(x+1)} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - (x^2 - 1) + x^2 + x}{x(x+1)} \geq 0 \Rightarrow \frac{x^2 + x + 1}{x(x+1)} \geq 0$$

$$x^2 + x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 - 4 < 0 \xrightarrow{a > 0} \text{همواره مثبت}$$

$$x(x+1) = 0 \Rightarrow x = 0, x = -1$$

x	-1	0
$x^2 + x + 1$	+	+
$x(x+1)$	+	-
عبارت	+	-

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب: } (-\infty, -1) \cup (0, +\infty)$$

بنابراین: $a = -1$ و $b = 0$ ، در نتیجه:

$$b - a = 1$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

(کتاب آبی ریاضیات کنکور)

گزینه ۱» ۵۷

تابع نباید شامل دو زوج مرتب متمایز با مؤلفه‌های اول یکسان باشد:

چون هم زوج مرتب $(1, m^2 + 3m)$ و هم زوج مرتب $(1, 4)$ به رابطه تعلق دارند، لازم است که $m^2 + 3m$ برابر ۴ باشد.

$$m^2 + 3m = 4 \Rightarrow m = 1 \text{ یا } m = -4$$

به‌ازای $m = 1$ رابطه تابع نیست چون در این صورت هم زوج مرتب $(4, 3)$

و هم زوج مرتب $(4, 4)$ به رابطه تعلق دارند.

ظاهراً به‌ازای $m = -4$ رابطه تابع است، زیرا به‌ازای $m = -4$ رابطه به شکل زیر در می‌آید:

$$\{(1, 4), (2, 5), (3, 2), (5, 6), (1, 4), (4, 3), (7, 4)\}$$

این رابطه هیچ دو زوج متمایزی با مؤلفه اول یکسان ندارد ولی باز هم تابع نیست به این دلیل که $(5, 6)$ به رابطه تعلق دارد، پس عدد ۶ به مجموعه A تعلق دارد؛ یعنی دامنه تابع هم که A است باید شامل عدد ۶ باشد که نیست، در نتیجه به‌ازای هیچ مقدار m رابطه تابع نمی‌باشد.

(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

هندسه ۱

$$h_a + h_b = h_c \Rightarrow \frac{h_a}{h_c} + \frac{h_b}{h_c} = 1 \Rightarrow \frac{c}{a} + \frac{c}{b} = 1$$

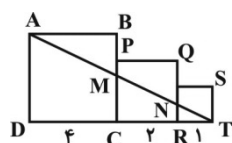
$$\Rightarrow \frac{c}{10} + \frac{c}{15} = 1$$

$$\xrightarrow{\times 30} 3c + 2c = 30 \Rightarrow 5c = 30 \Rightarrow c = 6$$

تذکر: نسبت اندازه‌های هر دو ضلع یک مثلث، عکس نسبت ارتفاع‌های وارد بر آن دو ضلع است.

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۶۴- گزینه «۳» (کتاب آبی)



طبق قضیه تالس داریم:

$$MC \parallel AD : \frac{TC}{TD} = \frac{MC}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{MC}{4} \Rightarrow MC = \frac{12}{7}$$

$$NR \parallel AD : \frac{TR}{TD} = \frac{NR}{AD} \Rightarrow \frac{1}{7} = \frac{NR}{4} \Rightarrow NR = \frac{4}{7}$$

$$S_{MCRN} = \frac{1}{2} \left(\frac{12}{7} + \frac{4}{7} \right) \times 2 = \frac{16}{7}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۶۵- گزینه «۱» (کتاب آبی)

$$AD \parallel BF \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \Delta EAD \sim \Delta EFB \Rightarrow \frac{EF}{EA} = \frac{EB}{ED} \quad (1)$$

$$AB \parallel DG \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \Delta EAB \sim \Delta EGD \Rightarrow \frac{EA}{EG} = \frac{EB}{ED} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{EF}{EA} = \frac{EA}{EG} \Rightarrow EF \times EG = EA^2$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

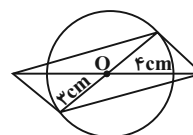
۶۶- گزینه «۲» (کتاب آبی)

(کتاب آبی)

شکل سؤال را رسم می‌کنیم:

۶۱- گزینه «۱» (کتاب آبی)

می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع، قطرهای یکدیگر را نصف می‌کنند. پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر (یکی از قطرها) رسم می‌کنیم و نقطه وسط آن را O می‌نامیم. دایره‌ای به مرکز O و شعاع ۳ سانتی‌متر (نصف قطر دیگر) رسم می‌کنیم. هر یک از قطرهای این دایره می‌تواند قطر دوم متوازی‌الاضلاع باشد، پس مسئله بی‌شمار جواب دارد. (اگر زاویه بین دو قطر مشخص باشد، متوازی‌الاضلاع به صورت منحصر به فرد قابل رسم است.)



(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرالال: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۶۲- گزینه «۴» (کتاب آبی)

طول اضلاع مثلث باید در نامساوی مثلثی صدق کند. داریم:

$$2x - 2 + x + 5 > x + 1 \Rightarrow x > -1$$

$$x + 5 + x + 1 > 2x - 2 \Rightarrow 6 > -2 \text{ بدیهی}$$

$$2x - 2 + x + 1 > x + 5 \Rightarrow x > 3$$

بنابراین مقادیر قابل قبول برای x، به صورت $x > 3$ است.

$$\text{محیط مثلث} = x + 5 + 2x - 2 + x + 1 = 4x + 4$$

$$x > 3 \Rightarrow 4x > 12 \Rightarrow 4x + 4 > 16$$

پس تنها عدد ۱۸ از بین گزینه‌ها می‌تواند محیط این مثلث باشد.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرالال: صفحه ۲۷)

۶۳- گزینه «۱» (کتاب آبی)

(کتاب آبی)

فرض کنید $a = 10$ و $b = 15$ باشد. در این صورت داریم:

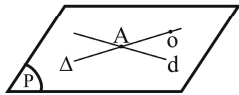
$$\Rightarrow AH = 4/8 \Rightarrow GK = \frac{4/8}{3} = 1/6$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۶۷)

(کتاب آبی)

۶۹- گزینه «۴»

_____ d'



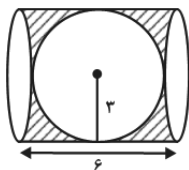
صفحة P از نقطه O گذشته و خط d به تمامی در آن قرار دارد، پس هر خطی مانند Δ که از نقطه O گذشته و با d متقاطع باشد، به تمامی در صفحه P قرار می‌گیرد. چون d' با P هیچ نقطه مشترکی ندارد، نمی‌تواند با خط Δ که به تمامی در صفحه P نیز واقع است نقطه مشترک داشته باشد.

(هندسه ۱- تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(کتاب آبی)

۷۰- گزینه «۳»

از دوران مستطیل و نیم دایره حول خط گذرنده از نقاط A و B به ترتیب یک استوانه و یک کره حاصل می‌شود و حجم حاصل از دوران ناحیه هاشورخورده برابر تفاضل حجم استوانه و کره است. داریم:



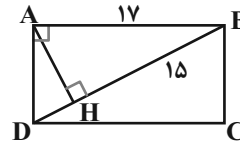
$$\text{حجم استوانه} = \pi R^2 h = \pi \times 3^2 \times 6 = 54\pi$$

$$\text{حجم کره} = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \times 3^3 = 36\pi$$

بنابراین حجم حاصل از دوران ناحیه سایه‌زده برابر است با:

$$V = 54\pi - 36\pi = 18\pi$$

(هندسه ۱- تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)



طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABD داریم:

$$AB^2 = BH \times BD \Rightarrow BD = \frac{17^2}{15} = \frac{289}{15}$$

حال $BD - 19$ را محاسبه می‌کنیم:

$$BD - 19 = \frac{289}{15} - \frac{15 \times 19}{15} = \frac{289 - 285}{15} = \frac{4}{15}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

(کتاب آبی)

۶۷- گزینه «۴»

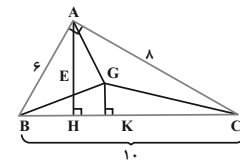
پاره‌خط‌هایی که وسط‌های ضلع‌های چهارضلعی را به هم وصل می‌کنند، موازی قطرهای چهارضلعی و نصف آن‌ها هستند. لذا اگر قطرهای چهارضلعی مساوی باشند، از به هم وصل کردن وسط‌های ضلع‌ها لوزی حاصل می‌شود.

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۱ و ۶۴)

(کتاب آبی)

۶۸- گزینه «۲»

اگر از G مرکز ثقل مثلث دلخواه ABC به رئوس آن وصل کنیم، مثلث ABC به ۳ مثلث هم مساحت تقسیم می‌شود.



با توجه به این توضیح در این مسئله داریم:

$$S(BGC) = \frac{1}{3} S(ABC) \Rightarrow \frac{GK \times BC}{2} = \frac{1}{3} \times \frac{AH \times BC}{2}$$

$$\Rightarrow GK = \frac{AH}{3}$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AB \times AC = AH \times BC \Rightarrow 6 \times 8 = AH \times 10$$

فیزیک ۱

۷۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

می‌دانیم که در هر دو حالت، جرم مجموعه برابر است با جرم ظرف توخالی

به اضافه جرم مایع درون ظرف. در حالت اول داریم:

جرم مایع ۱ + ۳۰۰ = ۵۴۰ ⇒ جرم مایع ۱ + جرم ظرف = جرم مجموعه
توخالی در حالت اول

$$\Rightarrow \text{جرم مایع ۱} = ۲۴۰ \text{ g}$$

چون جرم و چگالی مایع را داریم، با استفاده از رابطه چگالی، حجم آن (که)

برابر است با حجم ظرف توخالی) قابل محاسبه است. داریم:

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} \Rightarrow ۱/۲ = \frac{۲۴۰}{V_1} \Rightarrow V_1 = \frac{۲۴۰}{۱/۲} = ۴۸۰ \text{ cm}^3$$

در حالت دوم نیز ابتدا باید جرم مایع ۲ (روغن) را به دست آورده و سپس با

معلوم بودن جرم و حجم، چگالی‌اش را حساب کرد، یعنی می‌توان نوشت:

جرم مایع ۲ + جرم ظرف = جرم مجموعه
توخالی در حالت دوم

$$\Rightarrow ۱۶۰ \text{ g} = \text{جرم مایع ۲} + ۳۰۰ \text{ g} \Rightarrow \text{جرم مایع ۲} = ۴۶۰ \text{ g}$$

$$\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} \rightarrow \rho_2 = \frac{۱۶۰}{۲۰۰} = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

در نهایت برای تبدیل یکای $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به یکای $\frac{\text{g}}{\text{L}}$ ، با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\rho_2 = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{۱۰^3 \text{ cm}^3}{۱ \text{ L}} = ۸۰۰ \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۷۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

فشار در ته لوله در هر دو حالت برابر با مجموع فشار هوا و فشار ستون جیوه

است. در حالت اول داریم:

$$P_1 = P_0 + h_1 \rightarrow \frac{P_0 = 1.01326 \times 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg}}{h_1 = 4 \text{ cm}}$$

$$P_1 = 76 + 4 = 80 \text{ cmHg}$$

در حالت دوم داریم:

$$P_2 = 2P_1 = 2 \times 80 = 160 \text{ cmHg}$$

$$P_2 = P_0 + h_2 \Rightarrow 160 = 76 + h_2 \Rightarrow h_2 = 84 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۷۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 4 \Rightarrow v_2 = 4v_1$$

$$\text{درصد افزایش تندی} = \frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = \frac{4v_1 - v_1}{v_1} \times 100 = 300\%$$

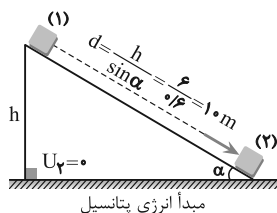
(فیزیک ۱ - ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۷۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

تغییر انرژی مکانیکی جسم در لحظه رها شدن (E_1) و رسیدن به پایینسطح (E_2) برابر با کار نیروی اصطکاک ($W_f = -fd$) است. بنابراین

خواهیم داشت:



مبدأ انرژی پتانسیل

$$E_2 - E_1 = W_f \rightarrow \frac{E_1 = U_1}{E_2 = K_2} \rightarrow K_2 - U_1 = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 - m g h_1 = -f_k d \rightarrow \frac{h_1 = 6 \text{ m}, m = 2 \text{ kg}}{f_k = 4 \text{ N}, d = 10 \text{ m}}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times v_2^2 - 2 \times 10 \times 6 = -4 \times 10 \Rightarrow v_2^2 = 80 \Rightarrow v_2 = 4\sqrt{5} \text{ m/s}$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

$$\frac{6/1 \times 10^{-4}}{1/1 \times 10^{-4}} = \frac{61}{11}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

(کتاب آبی)

گزینه «۲» -۷۷

چون حداقل جرم فلز برای ذوب شدن یخ خواسته شده، پس دمای تعادل

صفر است و چون دمای آب در ابتدا صفر درجه بوده، آب در این فرایند گرما

مبادله نمی‌کند. بنابراین داریم:

فلز صفر درجه \Rightarrow فلز 25°C ، آب صفر \Rightarrow یخ صفر

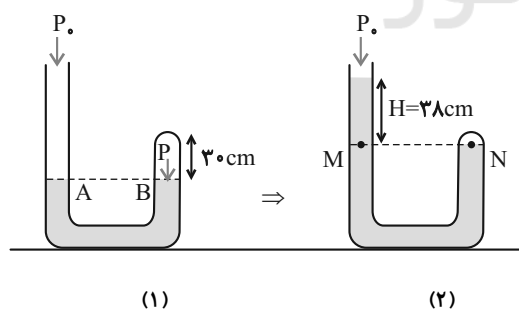
$$|mc\Delta\theta| = m_L F$$

$$\Rightarrow 200 \times 336000 = m \times 400 \times 25 \Rightarrow m = 672 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

(کتاب آبی)

گزینه «۴» -۷۸



در این مسئله شرایط گاز محبوس در شاخه سمت چپ از حالت (۱) به حالت

(۲) تغییر کرده است. چون دما ثابت است خواهیم داشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow[V=\text{ثابت}]{V=Ah} P_1 h_1 = P_2 h_2$$

(کتاب آبی)

گزینه «۲» -۷۵

ابتدا توان خروجی این دستگاه را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{mgh}{t} \xrightarrow[m=40 \cdot \text{kg}, g=10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, h=10 \text{m}, t=8\text{s}]{P_{\text{خروجی}} = \frac{400 \times 10 \times 10}{8}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 5000 \text{ W} = \Delta kW$$

در ادامه با داشتن توان مصرفی (کل) دستگاه، بازده دستگاه را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{P_{\text{خروجی}} = \Delta kW}{P_{\text{کل}} = 8 kW} \rightarrow \text{بازده} = \frac{5}{8} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = 62.5\%$$

(فیزیک ۱ - کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(کتاب آبی)

گزینه «۴» -۷۶

برای محاسبه مقدار مایع لبریز شده، افزایش حجم ظرف را از افزایش حجم

مایع کم می‌کنیم:

$$\Delta V_{\text{سر ریز شده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_1 \beta \Delta \theta - V_1 (\alpha) \Delta \theta$$

$$= V_1 (\beta - \alpha) \Delta \theta$$

$$\frac{\Delta V_{\text{الکل سرریز شده}}}{\Delta V_{\text{آب سرریز شده}}} = \frac{V_1 (\beta_{\text{الکل}} - \alpha_{\text{فلز}}) \Delta \theta}{V_1 (\beta_{\text{آب}} - \alpha_{\text{فلز}}) \Delta \theta} = \frac{\beta_{\text{الکل}} - \alpha_{\text{فلز}}}{\beta_{\text{آب}} - \alpha_{\text{فلز}}}$$

$$\frac{\beta_{\text{الکل}} = 0.7 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}, \alpha_{\text{فلز}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}}{\beta_{\text{آب}} = 0.2 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}}$$

$$\frac{\Delta V_{\text{الکل سرریز شده}}}{\Delta V_{\text{آب سرریز شده}}} = \frac{0.7 \times 10^{-3} - 3 \times 3 \times 10^{-5}}{0.2 \times 10^{-3} - 3 \times 3 \times 10^{-5}}$$

$$PV = nRT \quad V_1 = 1.0 \times 10^{-3} \text{ m}^3, n = 0.5 \text{ mol} \\ R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, T_1 = 300 \text{ K}$$

$$P(1.0 \times 10^{-3}) = 0.5 / 8 (300) \Rightarrow P = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

حال مقدار کار انجام شده روی گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$W = -P\Delta V \quad P = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}, \Delta V = V_2 - V_1 = -2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$W = -(1.2 \times 10^5)(-2 \times 10^{-3}) \Rightarrow W = 240 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۸۰- گزینه «۴» (کتاب آبی)

در این سؤال چون بازده و کمیت‌های دو ماشین گرمایی داده شده است، بهتر

است رابطه بازده ماشین گرمایی $(\eta = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H})$ را برای هر دو ماشین

نوشته و با ترکیب این دو رابطه مجهول مورد نظر را بیابیم:

$$\eta = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} \quad \eta_1 = \eta_2 = 0.4 \Rightarrow \begin{cases} 0.4 = 1 - \frac{|Q_{L1}|}{Q_{H1}} \\ 0.4 = 1 - \frac{|Q_{L2}|}{Q_{H2}} \end{cases} \\ \Rightarrow \begin{cases} |Q_{L1}| = 0.6 Q_{H1} \\ |Q_{L2}| = 0.6 Q_{H2} \end{cases}$$

چون گرمای خروجی از ماشین (۱) به ماشین (۲) داده می‌شود، پس خواهیم

داشت:

$$|Q_{L2}| = 0.6 Q_{H2} \xrightarrow{Q_{H2} = |Q_{L1}|} |Q_{L2}| = 0.6 |Q_{L1}|$$

$$|Q_{L1}| = 0.6 Q_{H1} \xrightarrow{|Q_{L2}| = 0.36 Q_{H1}} \xrightarrow{Q_{H1} = 3000 \text{ J}} |Q_{L2}| = 1080 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۷)

محاسبه فشار در حالت اول (P_1): طبق داده‌های مسئله $h_1 = 30 \text{ cm}$ است

و چون سطح جیوه در دو شاخه یکسان است و شاخه سمت چپ با هوای آزاد

در تماس است فشار گاز محبوس برابر فشار هواست، به استدلال زیر توجه

کنید:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P_B \xrightarrow{P_0 = 76 \text{ cmHg}} P_1 = 76 \text{ cmHg}$$

محاسبه فشار در حالت دوم (P_2): در حالت دوم اختلاف ارتفاع سطح جیوه

در دو شاخه 38 cm است. بنابراین به فشار گاز محبوس 38 cmHg افزوده

شده یا اگر به شکل (۲) دقت کنید خواهیم داشت:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + P_H = P_N$$

$$\Rightarrow P_2 = 76 + 38 = 114 \text{ cmHg}$$

حال داریم:

$$P_1 h_1 = P_2 h_2 \Rightarrow 76 \times 30 = 114 h_2 \Rightarrow h_2 = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

۷۹- گزینه «۳» (کتاب آبی)

برای محاسبه کار انجام شده روی گاز (W) در فرایند هم‌فشار می‌توانیم از

روابط $W = -nR\Delta T$ و $W = -P\Delta V$ استفاده کنیم. با توجه به این که

مقادیر V_1, V_2, T_1 و n داده شده است، می‌توان ابتدا از معادله حالت، مقدار

فشار را محاسبه کرد و سپس از رابطه $W = -P\Delta V$ مقدار کار را محاسبه

کنیم، بنابراین:



شیمی ۱

گزینه ۱» ۸۱

(کتاب آبی)

قسمت A همان $\frac{1}{17}$ اتم کربن -۱۲ است. با توجه به عدد جرمی Te که برابر ۹۹ می‌باشد، عدد مربوط به قسمت B برابر ۹۹ است.

(شیمی ۱ - کیوان، زاگله الفبای هستی، صفحه ۱۴)

گزینه ۱» ۸۲

(کتاب آبی)

کوتاه‌ترین طول موج در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن مربوط به انتقال از تراز ششم به تراز دوم است که طول موج حاصل ۴۱۰nm است.

(شیمی ۱ - کیوان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

گزینه ۱» ۸۳

(کتاب آبی)

عدد اتمی این عنصر برابر ۲۱ می‌باشد. بنابراین یون پایدار آن با از دست دادن سه الکترون و رسیدن به آرایش پایدار گاز نجیب Ar ۱۸ به‌دست می‌آید.

$$\begin{cases} A = 45 & A = Z + N \\ N - Z = 3 & 45 = Z + (Z + 3) \\ A = Z + N & 45 - 3 = 2Z \Rightarrow Z = 21 \end{cases}$$

در یون پایدار ${}_{21}X^{3+}$ به تعداد ۱۸ الکترون وجود دارد.

$${}_{21}X^{3+} \rightarrow e^{-} = Z - (+3) = 21 - 3 = 18e^{-}$$

برای یافتن شماره گروه و دوره (تناوب) این عنصر باید از عدد اتمی یا تعداد پروتون آن استفاده کنیم و آرایش الکترونی را برای آن رسم نماییم.

$${}_{21}X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 \rightarrow \begin{cases} \text{شماره گروه} = 2 + 1 = 3 \\ \text{دوره چهارم} \end{cases}$$

این عنصر متعلق به دسته d می‌باشد؛ زیرا زیرلایه d آن در حال پرشدن است و برای به‌دست آوردن شماره گروه این عناصر تعداد الکترون‌های s و d را با هم جمع می‌کنیم و بزرگ‌ترین ضریب زیرلایه در آرایش الکترونی، برابر شماره دوره یا تناوب است.

(شیمی ۱ - کیوان، زاگله الفبای هستی، صفحه‌های ۵، ۱۰ تا ۱۳، ۲۸ تا ۳۴)

گزینه ۱» ۸۴

(کتاب آبی)

موارد «ب»، «پ» و «ت» جمله را به‌درستی کامل نمی‌کنند.

بررسی موارد نادرست:

ب: در فرایند تولید هوای مایع، با استفاده از فشار، دمای هوا را به‌طور پیوسته کاهش می‌دهند.

پ: در فرایند تولید هوای مایع، با کاهش دمای هوا تا صفر درجه‌ی سلسیوس، رطوبت هوا به‌صورت یخ از آن جدا می‌شود.

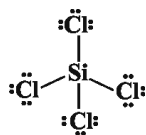
ت: در فرایند تولید هوای مایع، در دمای -78°C ، گاز کربن دی‌اکسید هوا به حالت جامد درمی‌آید.

(شیمی ۱ - ردیای گازها در زندگی، صفحه‌های ۴۸ و ۵۰)

گزینه ۳» ۸۵

(کتاب آبی)

زیرا SiCl_4 دارای ۳۲ الکترون در لایه‌ی ظرفیت است و تعداد پیوندهای کووالانسی آن ۴ است و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. (هر اتم کلر ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد).



(شیمی ۱ - ردیای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

گزینه ۴» ۸۶

(کتاب آبی)

اگر جرم منیزیم را با m_{Mg} و جرم کلسیم را با m_{Ca} نشان دهیم، در این صورت:

$$\left. \begin{aligned} m_{\text{Mg}} + m_{\text{Ca}} &= 15 / 2 & \left\{ \begin{aligned} m_{\text{Mg}} &= 7 / 2 \\ m_{\text{Ca}} &= 8 \end{aligned} \right. & \Rightarrow \frac{7/2}{8} = 0.9 \\ \frac{m_{\text{Mg}}}{24} + \frac{m_{\text{Ca}}}{40} &= \frac{1}{2} \end{aligned} \right\}$$

روش دیگر: (مفهومی و طولانی‌تر): اگر $X \text{g H}_7$ از واکنش Mg و $(1-X) \text{g H}_7$ از واکنش Ca حاصل شده باشد.

$$\left. \begin{aligned} X \text{g H}_7 \times \frac{1 \text{ mol}}{24 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{24 \text{ g}}{1 \text{ mol}} &= (12X) \text{g Mg} \\ (1-X) \text{g H}_7 \times \frac{1 \text{ mol}}{24 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} &= (20-20X) \text{g Ca} \end{aligned} \right\}$$



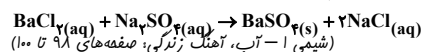
حجم و غلظت یکی از محلول‌ها استفاده نمود. ما برای محاسبات از محلول (۳) استفاده می‌کنیم.

$$? \text{ g Fe(OH)}_2 = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{10^3 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.4 \text{ mol Fe}^{2+}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe}^{2+}} \times \frac{90 \text{ g Fe(OH)}_2}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} = 1 / 8 \text{ g Fe(OH)}_2$$

گزینه «۴»:

$$\left. \begin{aligned} M_\Delta &= \frac{2 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1} \\ M'_\Delta &= \frac{(2 \times 0.005) + 0.02}{(25 + 95) \times 10^{-3}} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{M'_\Delta}{M_\Delta} = \frac{0.25}{0.4} = \frac{5}{8}$$



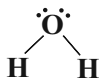
۸۹- گزینه «۲» (کتاب آبی)

در دمای 70°C مقدار 60 g از هر نمک در 100 g آب موجود است. وقتی دمای محلول‌ها را به 20°C می‌رسانیم برای سه محلول KCl ، $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ و $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ طبق نمودار انحلال‌پذیری کم‌تر از 60 g است. پس باید مقداری رسوب تولید شود اما برای NaNO_3 انحلال‌پذیری در این دما حدود 88 g است. پس هیچ ماده‌ای رسوب نمی‌کند.

(شیمی ۱-آب، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۹۰- گزینه «۳» (کتاب آبی)

عبارت‌های اول، دوم و چهارم نادرست هستند. عبارت اول: میدان الکتریکی سبب جابه‌جایی مولکول‌ها نمی‌شود بلکه فقط سبب جهت‌گیری آن‌ها می‌شود. عبارت سوم: عامل تعیین‌کننده خواص آب، اتم‌های اکسیژن و هیدروژن و ساختار خمیده (V شکل) مولکول‌های آب است.



عبارت چهارم: مولکول‌های CO_2 ، CH_4 و Br_2 ناطقی و مولکول‌های HCl و CO قطبی هستند.

(شیمی ۱-آب، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

$$12X + 20 - 20X = 15 / 2 \text{ g}$$

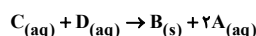
$$X = 0.6$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم Mg}}{\text{جرم Ca}} = \frac{12X}{20 - 20X} = \frac{12 \times 0.6}{20 - 20 \times 0.6} = \frac{7.2}{8} = 0.9$$

(شیمی ۱-رژبای گل‌ها در زندگی، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ و ۸۰)

۸۷- گزینه «۱» (کتاب آبی)

در این شکل، A: NaCl ، B: BaSO_4 ، C: BaCl_2 و D: Na_2SO_4 بوده و واکنش انجام شده به صورت



است که در معادله موازنه‌شده کامل آن، مجموع ضرایب برابر ۵ می‌باشد.

(شیمی ۱-آب، آهنگ زنگی، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۸۸- گزینه «۳» (کتاب آبی)

غلظت مولی محلول‌ها را با M نمایش می‌دهیم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$M_3 = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{50 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_4 = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{50 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

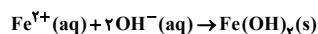
$$M_\Delta = \frac{2 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۲»: غلظت مولی محلول حاصل از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳) را با $M_{1,2,3}$ نمایش می‌دهیم.

$$M_{1,2,3} = \frac{24 \times 0.005 (\text{mol})}{150 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_6 = \frac{4 \times 0.005 (\text{mol})}{25 \times 10^{-3} (\text{L})} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۳»:



در گزینه‌های بالا غلظت محلول‌های (۳) و (۶) را محاسبه کردیم. از آنجا که غلظت محلول (۶) دو برابر محلول (۳) است، پس یون‌ها به‌طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. از این رو برای محاسبه جرم محصول می‌توان از



سایت کنکور