



دفترچه سؤال و پاسخ

آزمون غیر حضوری

سال یازدهم ریاضی

۱۹ آبان ۱۳۹۶

(مباحث آزمون ۳ آذر ۹۶)

گروه فنی و تولید:

مستول تولید آزمون	معصومه علیزاده
مستول دفترچه کتاب کار	فرزانه پورعلیرضا
گروه حروف چینی	الهام فرد
ناظر چاپ	علیرضا سعدآبادی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

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



**حسابان (۱)**

**حسابان (۱)**

جبر و معادله (قدر مطلق و ویژگی‌های

آن، آشنایی با هندسه تحلیلی)

صفحه‌های ۲۳ تا ۳۶

۱- اگر  $a > 0 > b$ ، حاصل  $A = \frac{|a-b|}{a-b} + \frac{1-b}{|b-1|} + |b-a|$  کدام است؟

- (۱)  $a-b$   
 (۲)  $2+a-b$   
 (۳)  $-2+b-a$   
 (۴)  $b-a$

۲- کم‌ترین مقدار عبارت  $A = |2x-1| + 2|1-x|$  کدام است؟

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

۳- مجموع جواب‌های معادله  $||x+1|| = |x-1|$  کدام است؟

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

۴- معادله  $x^2 - 4 = |x^2 - 3| + |x^2 - 2| + |x^2 - 1|$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱)  $2$   
 (۲)  $3$   
 (۳)  $4$   
 (۴) جواب ندارد.

۵- معادله  $||\frac{1}{2}x - 1|| = k$  سه جواب دارد. مقدار  $k$  کدام است؟

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

۶- نقاط  $A(a, 3)$ ،  $B(4, a-1)$  مفروض‌اند. اگر وسط  $AB$  روی محور طول‌ها باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $4$   
 (۲)  $-1$   
 (۳)  $-2$   
 (۴)  $-4$

۷- نقطه تلاقی سه ارتفاع مثلث  $ABC$  که در آن  $A(1, 1)$ ،  $B(5, 1)$ ،  $C(1, 3)$  است، کدام نقطه است؟

- (۱)  $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$   
 (۲)  $(3, 2)$   
 (۳)  $(1, 1)$   
 (۴)  $(0, 1)$

۸- یک ضلع مربعی منطبق بر خط به معادله  $y = x + 2$  و نقطه  $A(3, -1)$  یک رأس آن است. اندازه قطر مربع کدام است؟

- (۱)  $5$   
 (۲)  $6$   
 (۳)  $7$   
 (۴)  $8$

۹- فاصله دو خط موازی  $5x + 12y + 1 = 0$ ،  $5x + 12y - 1 = 0$  کدام است؟

- (۱)  $13$   
 (۲)  $2$   
 (۳)  $\frac{2}{13}$   
 (۴)  $\frac{4}{13}$

۱۰- اگر فاصله نقطه  $A(1, -4)$  از خط  $8x + 6y = k$  برابر  $4$  باشد، مقدار  $k$  کدام است؟ ( $k > 0$ )

- (۱)  $10$   
 (۲)  $16$   
 (۳)  $24$   
 (۴)  $30$



**هندسه (۲)**

۱۱- در شکل مقابل، O مرکز دایره است. شعاع دایره کدام است؟

- ۱) ۷
- ۲) ۷/۵
- ۳) ۸
- ۴) ۸/۵

۱۲- مطابق شکل، امتداد وترهای AB و CD در نقطه I متقاطعند. اگر  $AB = 2IC = 2$  و  $CD = 2IA$ ، طول پاره خط IA کدام است؟

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

۱۳- در شکل روبه‌رو، مثلث سایه‌خورده متساوی‌الاضلاع است. مقدار x کدام است؟

- ۱) ۷
- ۲) ۵
- ۳) ۴
- ۴) ۶

۱۴- در شکل مقابل، نقطه A روی مماس مشترک دو دایره واقع است. اگر  $\frac{AB}{2} = BC = \frac{CD}{5} = 1$ ، آن‌گاه طول DE کدام است؟

- ۱) ۴/۵
- ۲) ۴
- ۳) ۳/۵
- ۴) ۳

۱۵- دو دایره به شعاع‌های ۴ و ۹ مفروضند. اگر طول مماس مشترک خارجی آن‌ها یک واحد از طول خط‌المركزین کمتر باشد، وضعیت نسبی دو دایره کدام است؟

- ۱) متخارج
- ۲) مماس برون
- ۳) متقاطع
- ۴) مماس درون

۱۶- زاویه بین مماس‌های مشترک خارجی دو دایره  $C(O, 12)$  و  $C'(O', 4)$  برابر  $60^\circ$  است. کمترین فاصله نقاط این دو دایره از یکدیگر کدام است؟

- ۱) صفر
- ۲) ۶
- ۳) ۲
- ۴) ۴

۱۷- دو دایره  $C(O, 4)$  و  $C'(O', 2)$  مماس برون‌اند. فاصله نقطه تماس دو دایره از نقطه تلاقی مماس‌های مشترک داخلی و خارجی دو دایره کدام است؟

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

۱۸- طول یکی از مماس‌های مشترک دو دایره  $C(O, 2)$  و  $C'(O', 3)$ ،  $\sqrt{2}$  برابر طول مماس مشترک دیگر است. طول پاره خط  $OO'$  کدام است؟

- ۱) ۶
- ۲) ۷
- ۳) ۸
- ۴) ۹

۱۹- طول مماس مشترک خارجی دو دایره با شعاع‌های نابرابر، با طول مماس رسم شده بر دایره کوچک‌تر از مرکز دایره بزرگ‌تر، برابر است. نسبت شعاع دایره بزرگ‌تر به شعاع دایره کوچک‌تر کدام است؟

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

۲۰- در یک چندضلعی محیطی لزوماً:

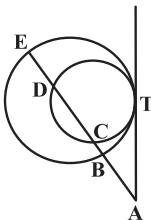
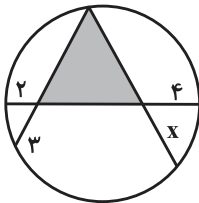
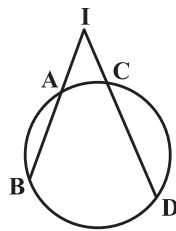
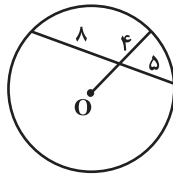
- ۱) تمام رأس‌ها روی محیط یک دایره واقع هستند.
- ۲) نیمسازهای زاویه‌های داخلی هم‌رسند.
- ۳) عمودمنصف‌های ضلع‌ها هم‌رسند.
- ۴) تمام ضلع‌ها و رأس‌ها از یک نقطه به فاصله یکسان هستند.

**هندسه (۲)**

**دایره**

(رابطه‌های طولی در دایره - رسم مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج دایره - حالت‌های دو دایره نسبت به هم و مماس مشترک‌ها - چندضلعی‌های محاطی و محیطی تا ابتدای دایره‌های محیطی و محاطی مثلث)

صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵





**آمار و احتمال**

**آمار و احتمال**

آشنایی با مبانی ریاضیات (مجموعه و زیرمجموعه - جبر مجموعه‌ها تا ابتدای ضرب دکارتی) صفحه‌های ۱۹ تا ۳۵

۲۱- اگر مجموع تعداد زیرمجموعه‌های سه مجموعه  $n+5$  عضوی،  $n+2$  عضوی و  $n-2$  عضوی، برابر ۲۹۰ باشد، کدام عدد مضرب  $n$  است؟

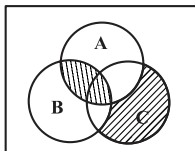
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۲۲- اگر  $A$  مجموعه اعداد اول کوچک‌تر از ۱۵،  $B = \{2x-3 | x \in A\}$  و  $C = \{k \in Z | k^2 - 10k + 21 = 0\}$  باشد، کدام رابطه درست است؟

- (۱)  $C \subseteq A \cap B$  (۲)  $B \subseteq A \cup C$  (۳)  $B - C \subseteq A$  (۴)  $A \cap B \subseteq C$

۲۳- اگر  $A$ ،  $B$  و  $C$  سه مجموعه دلخواه باشند، کدام گزینه همواره صحیح است؟

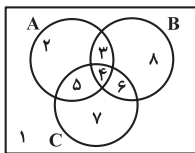
- (۱) اگر  $A \neq B$  و  $B \neq C$ ، آن‌گاه  $A \neq C$ .  
 (۲) اگر  $A \in B$  و  $B \in C$ ، آن‌گاه  $A \in C$ .  
 (۳) اگر  $A \subseteq B$  و  $B \subseteq C$  و  $C \subseteq A$ ، آن‌گاه  $A = B = C$ .  
 (۴)  $\emptyset = \{\emptyset\}$



۲۴- ناحیه هاشورخورده در نمودار ون شکل مقابل مربوط به کدام گزینه است؟

- (۱)  $(A \cap B) - C$  (۲)  $A \cap B \cap C$   
 (۳)  $(C - (A \cup B)) \cup (A \cap B)$  (۴)  $(C - (A \cup B)) \cup (A \cup B)$

۲۵- اگر  $A$ ،  $B$  و  $C$  سه مجموعه ناتهی باشند، نمودار ون نمایش‌دهنده عبارت  $(A' \cap B) \cup (C' \cap A)$ ، شامل چه تعداد از ناحیه‌های مشخص شده در شکل است؟



- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۵

۲۶- مجموعه  $((A - B) - B) \cup (A - (A - B))$  همواره با کدام مجموعه مساوی است؟

- (۱)  $A$  (۲)  $B$  (۳)  $A \cup B$  (۴)  $A \cap B$

۲۷- اگر  $U$  مجموعه مرجع باشد و  $A \cap B = U$  و  $C \cup D = \emptyset$ ، آن‌گاه  $C \cup (D' \cap A)$  با کدام مجموعه معادل است؟

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

۲۸- حاصل عبارت  $[A \cap (A \cap B)'] \cup [B \cap (A \cap B)']$  کدام است؟ ( $U$  مجموعه مرجع است.)

- (۱)  $\emptyset$  (۲)  $U$  (۳)  $A$  (۴)  $B$

۲۹- اگر داشته باشیم  $A \cup B = B \cap C = B$ ، حاصل عبارت زیر کدام است؟ ( $A$ ،  $B$  و  $C$  مجموعه‌های ناتهی هستند.)

- (۱)  $\emptyset$  (۲)  $A$  (۳)  $B$  (۴)  $C$   
 $[(A \cap C') \cup (B \cap C)] \cap [(B \cap C') \cup (C \cap A)]$

۳۰- مجموعه  $[(A - B) \cup ((C \cap D') \cap (A \cap B'))] \cup B$  با کدام مجموعه مساوی است؟

- (۱)  $A$  (۲)  $A' \cap B$  (۳)  $A \cup B$  (۴)  $B$

**فیزیک (۲)**

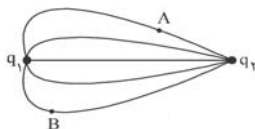
**فیزیک (۲)**

الکتروستاتیک ساکن (از ابتدای خطوط میدان الکتریکی تا ابتدای خازن) صفحه‌های ۱۷ تا ۳۲

۳۱- شکل زیر، خط‌های میدان الکتریکی را در اطراف دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  نشان می‌دهد. اگر

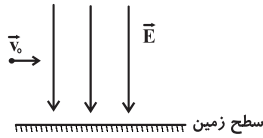
$q_1 > 0$  و  $q_2 < 0$  باشند، کدامیک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

- (۱) اندازه بار  $q_2$ ، بیشتر از اندازه بار  $q_1$  است.  
 (۲) نیروی الکتریکی‌ای که بار  $q_2$  بر بار  $q_1$  وارد می‌کند، بزرگ‌تر از نیروی الکتریکی‌ای است که بار  $q_1$  بر بار  $q_2$  وارد می‌کند.  
 (۳) خطوط میدان الکتریکی از بار  $q_1$  خارج شده و به بار  $q_2$  وارد می‌شوند.  
 (۴) میدان الکتریکی در نقطه  $A$  قوی‌تر از میدان الکتریکی در نقطه  $B$  است.



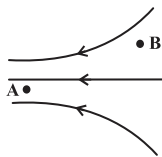


۳۲- مطابق شکل زیر ذره‌ای به جرم  $20\text{g}$  که اندازه بار الکتریکی آن  $4\mu\text{C}$  است با تندی افقی  $\vec{v}_0$  وارد میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  که راستای آن عمود بر سطح زمین است، می‌شود. اگر این ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، علامت بار ذره و اندازه میدان الکتریکی بر حسب نیوتون بر کولن مطابق کدام گزینه است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- (۱) مثبت،  $5 \times 10^8$   
 (۲) منفی،  $5 \times 10^8$   
 (۳) منفی،  $5 \times 10^5$   
 (۴) مثبت،  $5 \times 10^5$

۳۳- در شکل زیر، بار الکتریکی مثبت از نقطه A تا نقطه B در یک میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود. کدام گزینه مقایسه پتانسیل الکتریکی (V)، بزرگی میدان الکتریکی (E) و انرژی پتانسیل الکتریکی (U) بار در نقاط A و B را به درستی نشان می‌دهد؟



- (۱)  $V_A < V_B$ ،  $E_A > E_B$ ،  $U_A > U_B$   
 (۲)  $V_A > V_B$ ،  $E_A = E_B$ ،  $U_A > U_B$   
 (۳)  $V_A < V_B$ ،  $E_A = E_B$ ،  $U_A < U_B$   
 (۴)  $V_A < V_B$ ،  $E_A > E_B$ ،  $U_A < U_B$

۳۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، با انتقال بار الکتریکی  $5\mu\text{C}$  از نقطه A با پتانسیل الکتریکی  $20\text{V}$  به نقطه B، انرژی پتانسیل آن  $15\mu\text{J}$  افزایش می‌یابد. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

- (۱)  $-25$  (۲)  $+10$  (۳)  $+20$  (۴)  $-30$

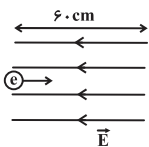
۳۵- دو باتری ۱۲ ولتی را در نظر بگیرید. پایانه مثبت یکی را به زمین وصل می‌کنیم و پتانسیل پایانه منفی آن را  $V_1$  می‌نامیم. پایانه منفی دیگری را به جایی وصل می‌کنیم که پتانسیل آن  $12\text{V}$  است و پتانسیل پایانه مثبت آن را  $V_2$  می‌نامیم. کدام است؟

- (۱)  $\frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2}$  (۲)  $\frac{V_1 + V_2}{V_1 + V_2}$  (۳)  $\frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2}$  (۴)  $\frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2}$

۳۶- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $E = 3 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  که در جهت محور x است، پروتونی از مکان  $x = -5\text{cm}$  و از حال سکون رها می‌شود. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی پروتون وقتی که به مکان  $x = 2\text{cm}$  می‌رسد، چند ژول است؟ (پروتون  $q = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ )

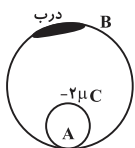
- (۱)  $1/44 \times 10^{-17}$  (۲)  $-3/36 \times 10^{-17}$  (۳)  $-1/44 \times 10^{-17}$  (۴)  $3/36 \times 10^{-17}$

۳۷- مطابق شکل زیر، الکترونی با تندی افقی  $v = 2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  وارد فضای میدان الکتریکی افقی و یکنواختی به بزرگی  $455 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و به طول  $60\text{cm}$  می‌شود. تندی الکترون در هنگام خروج از فضای میدان الکتریکی چند متر بر ثانیه است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ ، جرم الکترون  $9.1 \times 10^{-31}\text{kg}$  است و



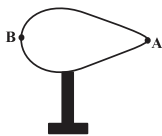
- (۱)  $10^6$  (۲)  $2 \times 10^6$  (۳)  $10^7$  (۴)  $2 \times 10^7$

۳۸- گلوله توپ و رسانای A به شعاع یک سانتی‌متر که حامل بار  $2\mu\text{C}$  است را درون کره فلزی توخالی B به شعاع ۸ سانتی‌متر که حامل بار  $8\mu\text{C}$  است، انداخته و درب آن را می‌بندیم. بار روی کره‌های A و B به ترتیب از راست به چپ چند میکروکولن است؟



- (۱)  $8$  و  $-2$  (۲)  $\frac{16}{3}$  و  $\frac{2}{3}$  (۳)  $3$  و  $3$  (۴) صفر و  $6$

۳۹- شکل زیر جسم رسانای بارداری را نشان می‌دهد. اگر بعد از ایجاد تعادل الکتریکی  $\sigma_A = 10\sigma_B$  باشد، کدام رابطه بین پتانسیل الکتریکی این دو نقطه درست است؟



- (۱)  $V_A = 10V_B$  (۲)  $V_A = \frac{1}{10}V_B$  (۳)  $V_A = V_B$  (۴) نمی‌توان تعیین کرد.

۴۰- دو کره رسانای A و B به شعاع‌های  $r_A$  و  $r_B = 2r_A$  و بارهای هم‌نام  $q_A$  و  $q_B = 16q_A$  داریم. چند درصد از بار کره B را به کره A انتقال دهیم تا چگالی سطحی بار دو کره مساوی شود؟

- (۱)  $15$  (۲)  $20$  (۳)  $25$  (۴)  $75$

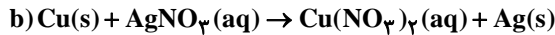
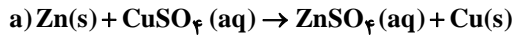


## شیمی (۲)

## شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای پیوند با صنعت تا ابتدای نفت، هدیه‌های شگفت‌انگیز) صفحه‌های ۱۷ تا ۲۸

- ۴۱- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها، در معادله موازنه شده آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید، چند برابر مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها، در معادله موازنه شده واکنش آهن با مس (II) سولفات است؟
- ۱) ۲      ۲) ۴      ۳) ۶      ۴) ۳
- ۴۲- با توجه به واکنش‌های زیر، عبارت کدام گزینه درست است؟



- ۱) استخراج فلز نقره از فلز روی سخت‌تر و دشوارتر است.  
 ۲) فعالیت شیمیایی مس کم‌تر از روی و بیش‌تر از نقره است.  
 ۳) Cu و Ag به ترتیب از  $CuSO_4$  و  $AgNO_3$  پایدارتر است.  
 ۴)  $ZnSO_4$  و  $Cu(NO_3)_2$  از Zn و Cu ناپایدارتر است.

۴۳- اگر مقداری آهن (II) اکسید را به دو نصف تقسیم کنیم و یک بار با سدیم کافی و یک بار با کربن کافی واکنش دهیم، نسبت جرم آهن تولید شده از

واکنش با سدیم به جرم آهن تولید شده از واکنش با کربن چقدر است؟  $(Fe = 56, O = 16 : \frac{g}{mol})$

- ۱) ۱/۵      ۲) ۲/۳      ۳) ۱      ۴) ۱/۲

۴۴- چند مورد از گزینه‌های زیر باعث کم‌تر شدن مقدار عملی واکنش از مقدار نظری آن می‌شود؟

- ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌ها  
 - جداسازی نشدن فرآورده تولیدشده در واکنش به‌طور کامل  
 - بهینه‌سازی شرایط انجام واکنش  
 - انجام واکنش‌های جانبی  
 - انجام نشدن واکنش به‌طور کامل

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

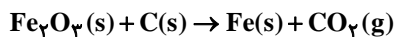
۴۵- برای تهیه ۵۶ لیتر گاز کلر از واکنش زیر در شرایط STP چند گرم  $MnO_2$  با درصد خلوص ۵۰٪ نیاز داریم؟

$(Mn = 55, O = 16, Cl = 35.5 : \frac{g}{mol})$



- ۱) ۴۳/۵      ۲) ۲۱/۷۵      ۳) ۴۳۵      ۴) ۲۱۷/۵

۴۶- چند گرم آهن (III) اکسید خالص را با کربن کافی واکنش دهیم تا به اندازه نصف جرم مولی آهن، آهن به‌دست آید؟  $(Fe = 56, O = 16 : \frac{g}{mol})$  معادله واکنش موازنه نشده است)



- ۱) ۱۰      ۲) ۲۰      ۳) ۳۰      ۴) ۴۰

۴۷- اورانیم موجود در یک نمونه ۸۰۰ گرمی را که محتوی  $UF_6$  است، پس از مراحل مقدماتی به‌صورت کیک زرد در می‌آورند. از اشتعال کیک زرد تولید

$U_3O_8$  گرم می‌نماید. درصد  $UF_6$  در نمونه اولیه کدام است؟  $(O = 16, F = 19, U = 238 : \frac{g}{mol})$

- ۱) ۳۳      ۲) ۱۱      ۳) ۹۹      ۴) ۰/۴۴

۴۸- در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز بر اثر تخمیر ۳۲۰ گرم گلوکز ناخالص با درصد خلوص ۶۰٪، پس از بازکردن درب ظرف واکنش چه میزان کاهش جرم

پیدا می‌کند؟  $(C = 12, O = 16, H = 1 : \frac{g}{mol})$

- ۱) ۱۱۰/۸      ۲) ۹۳/۹      ۳) ۱۰۸/۴      ۴) ۱۰۶/۲

۴۹- چه تعداد از موارد زیر را در تولید یک ماده بر اساس توسعه پایدار باید در نظر گرفت؟

- هزینه بهره‌برداری کم  
 - ملاحظه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی  
 - آسیب کم‌تر به محیط زیست  
 - مصرف سریع مواد معدنی
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۵۰- با توجه به فرایند استخراج فلز از طبیعت و برگشت آن به طبیعت کدام مورد درست است؟

- ۱) فلز در اثر خوردگی به سنگ معدن تبدیل شده و سپس بازیافت می‌شود.  
 ۲) با توجه به بازیافت فلزات می‌توان آن‌ها را جزو منابع تجدیدپذیر در نظر گرفت.  
 ۳) بازیافت فلزها به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.  
 ۴) مراحل بازیافت فلز مشابه مراحل استخراج فلز از سنگ معدن است.

بنابراین داخل قدرمطلقها مثبت و در نتیجه معادله به صورت زیر تبدیل

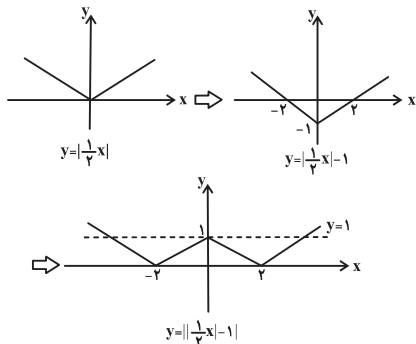
$$x^2 - 1 + x^2 - 2 + x^2 - 3 = x^2 - 4 \Rightarrow x^2 = 1 \quad \text{می شود:}$$

اما تساوی فوق قبول نیست، زیرا در شرط  $x^2 \geq 4$  صدق نمی کند. پس معادله جواب ندارد.

(فرهاد عامی)

۵- گزینه «۲»

نمودار تابع را رسم می کنیم.



مطابق نمودار، زمانی خط  $y = k$ ، نمودار را در سه نقطه قطع می کند که  $k = 1$  باشد.

(سینا ممبرپور)

۶- گزینه «۳»

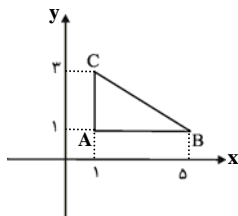
از آن جایی که نقطه وسط روی محور طولها است، یعنی مختص (مؤلفه)  $y$  نقطه وسط، صفر است. بنابراین:

$$\frac{a-1+3}{2} = 0 \Rightarrow a+2=0 \Rightarrow a=-2$$

(سینا ممبرپور)

۷- گزینه «۳»

اگر مثلث را رسم کنید، مشاهده می کنید که مثلث قائم الزاویه می باشد، بنابراین نقطه تلاقی ارتفاعها، بر روی رأس قائمه مثلث قائم الزاویه واقع می باشد. پس مختصات نقطه تلاقی ارتفاعهای مثلث، همان رأس  $A(1,1)$  می باشد.



حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(مهمربان)

با توجه به خواص قدرمطلق و با توجه به این که  $a > 0 > b$  داریم:

$$|a-b| = a-b$$

$$|b-1| = -(b-1) = 1-b$$

$$|b-a| = -(b-a) = a-b$$

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

(مسین لطفی)

۲- گزینه «۴»

با توجه به قضیه نامساوی مثلثی داریم:

$$|x| + |y| \geq |x+y|$$

یعنی مینیمم مقدار  $|x| + |y|$  برابر است با:

$$|x+y|$$

$$\text{پس داریم: } |2x-1| + |2(1-x)| \geq |2x-1+2(1-x)|$$

$$\Rightarrow |2x-1| + |2-2x| \geq |2x-1+2-2x|$$

$$\Rightarrow \underbrace{|2x-1| + |2-2x|}_{A} \geq 1 \Rightarrow \text{کمترین مقدار عبارت } A \text{ برابر با } 1 \text{ است.}$$

(مهمربان شجاعی)

۳- گزینه «۳»

جواب به دست آمده را با محدوده در نظر گرفته شده برای  $x$  اشتراک می گیریم. داریم:

$$\frac{x > 1}{x > 1} \rightarrow 2|x+x-1| = |x-x-1| \Rightarrow 2|2x-1| = 1$$

$$\Rightarrow 2x-1 = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{3}{4} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{اشتراک با } x > 1 \\ \text{اشتراک با } x > 1 \end{array} \right\}$$

$$\frac{-1 \leq x \leq 1}{-1 \leq x \leq 1} \rightarrow 2|x-x+1| = |x-x-1| \Rightarrow 2=1 \quad \text{تناقض}$$

$$\frac{x < -1}{x < -1} \rightarrow 2|x-x+1| = |x+x+1|$$

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

پس، تنها جواب معادله  $x = -\frac{3}{2}$  است.

(مهمربان شوکتی بیرق)

۴- گزینه «۴»

چون طرف اول معادله نامنفی است، پس طرف دوم نیز نامنفی است. لذا:

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

$$OE = OB = x + 4$$

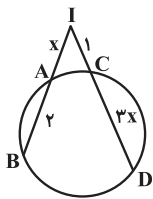
حال بنا به رابطه طولی در دایره داریم:

$$DA \cdot DC = DB \cdot DE \Rightarrow 8 \times 5 = 4(2x + 4) \Rightarrow x = 3$$

و در نتیجه:

$$R = OE = x + 4 = 3 + 4 = 7$$

(مهردار ملونری)

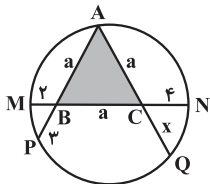


$$IA \cdot IB = IC \cdot ID \Rightarrow x(x+2) = 1 \times (1+3x)$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x = 1 + 3x \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \\ x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2} < 0 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

(مهردار ملونری)



طول ضلع مثلث ABC را a می گیریم، داریم:

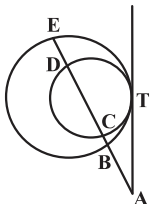
$$AB \times BP = BM \times BN$$

$$\Rightarrow a(3) = 2(a+4) \Rightarrow a = 8$$

$$AC \times CQ = NC \times CM \Rightarrow a(x) = 4(2+a)$$

$$\xrightarrow{a=8} 8x = 4(10) \Rightarrow x = 5$$

(مفسن مفسرگریمی)



$$AT^2 = AB \times AE$$

$$AT^2 = AC \times AD$$

$$\Rightarrow AB \times AE = AC \times AD$$

$$\Rightarrow 2 \times (2+1+5+x) = 3 \times 8 \Rightarrow x = 4$$

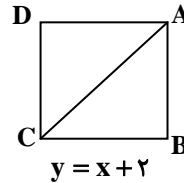
۱۴- گزینه «۲»

(سیرسروش کریمی مراهی)

۸- گزینه «۲»

از آن جایی که مختصات نقطه A در معادله ضلع مربع صدق نمی کند، پس

فاصله این نقطه تا خط مذکور همان طول ضلع مربع است. بنابراین:



$$y = x + 2 \Rightarrow x - y + 2 = 0$$

$$AB = \frac{|3+1+2|}{\sqrt{1+1}} = \frac{6}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow AC^2 = \left(\frac{6}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{6}{\sqrt{2}}\right)^2 = 18 + 18 = 36$$

$$\Rightarrow AC = 6$$

(سیرسروش کریمی مراهی)

۹- گزینه «۳»

با توجه به فرمول فاصله دو خط موازی  $ax + by + c = 0$  و  $a'x + b'y + c' = 0$

داریم:

$$d = \frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}} \Rightarrow d = \frac{|-1-1|}{\sqrt{25+144}} = \frac{|-2|}{\sqrt{169}} = \frac{2}{13}$$

(سینا مفسرپور)

۱۰- گزینه «۳»

ابتدا معادله خط را به صورت  $8x + 6y - k = 0$  می نویسیم. حال با توجه به

فرمول فاصله نقطه از خط داریم:

$$AH = \frac{|8(1) + 6(-4) - k|}{\sqrt{8^2 + 6^2}}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{|-16 - k|}{10} \Rightarrow |-16 - k| = 40$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -16 - k = 40 \Rightarrow k = -56 \\ -16 - k = -40 \Rightarrow k = 24 \end{cases}$$

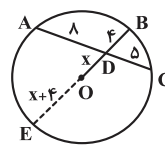
هندسه (۲)

۱۱- گزینه «۱»

(رضا عباسی اصل)

فرض کنید امتداد BO، دایره را در نقطه

E قطع می کند. با فرض  $OD = x$  داریم:







۱۵- گزینه «۲»

(هنریک سرکیسیان)

اگر شعاع دو دایره  $R$  و  $r$  و طول خط‌المركزین  $d$  باشد، اندازه‌ی مماس مشترک خارجی برابر است با:

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R-r)^2}$$

$$d-1 = \sqrt{d^2 - (9-4)^2}$$

$$(d-1)^2 = d^2 - 25 \Rightarrow d^2 - 2d + 1 = d^2 - 25$$

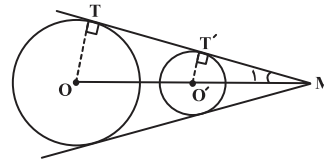
$$\Rightarrow 2d = 26 \Rightarrow d = 13$$

چون  $d = R+r$  پس دو دایره مماس برون‌اند.

۱۶- گزینه «۱»

(مفسن مفسرکریمی)

برای کمک به حل سؤال، شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم:



$$\hat{M}_1 = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ \text{ و } OT = 12 \text{ و } O'T' = 4$$

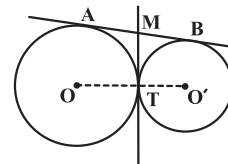
$$\hat{M}_1 = 30^\circ \Rightarrow \begin{cases} \frac{O'T'}{O'M} = \frac{1}{2} \Rightarrow O'M = 8 \\ \frac{OT}{OM} = \frac{1}{2} \Rightarrow OM = 24 \end{cases}$$

$$\Rightarrow OO' = 24 - 8 = 16 = R + R'$$

یعنی دو دایره مماس بیرونی هستند، بنابراین کم‌ترین فاصله نقاط روی دایره از یک‌دیگر برابر صفر است.

۱۷- گزینه «۲»

(رضا عباسی اصل)



با توجه به شکل، داریم:

$$d = OO' = R + R' = 4 + 2 = 6$$

$$AB = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} = \sqrt{36 - 4} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره بر آن با هم مساویند، پس:

$$\begin{cases} MA = MT \\ MB = MT \end{cases} \Rightarrow 2MT = MA + MB = AB$$

$$\Rightarrow MT = \frac{1}{2} AB = 2\sqrt{2}$$

۱۸- گزینه «۲»

(مسین فایلیو)

توجه کنید که اگر دو دایره  $C(O, R)$  و  $C'(O', R')$  هم مماس مشترک داخلی داشته باشند و هم مماس مشترک خارجی، آنگاه طول مماس مشترک خارجی، قطعاً از طول مماس مشترک داخلی بیش‌تر است، زیرا:

$$\begin{cases} L = \sqrt{OO'^2 - (R-R')^2} & \text{طول مماس مشترک خارجی} \\ L' = \sqrt{OO'^2 - (R+R')^2} & \text{طول مماس مشترک داخلی} \end{cases}$$

$$L = \sqrt{2}L' \text{ طبق فرض}$$

$$\Rightarrow \sqrt{OO'^2 - (R-R')^2} = \sqrt{2}\sqrt{OO'^2 - (R+R')^2}$$

$$\Rightarrow OO'^2 - (R-R')^2 = 2OO'^2 - 2(R+R')^2$$

$$\Rightarrow OO'^2 = 2(R+R')^2 - (R-R')^2$$

$$\Rightarrow OO'^2 = 2(\sqrt{2}+1)^2 - (\sqrt{2}-1)^2 = 49$$

$$\Rightarrow OO' = 7$$

۱۹- گزینه «۳»

(معمد ابراهیم گیتی‌زاده)

$$l = \sqrt{d^2 - (R-R')^2} \text{ طول مماس مشترک خارجی}$$

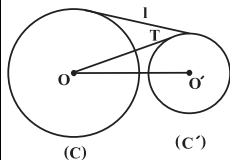
$$O \text{ از نقطه } C' \text{ طول مماس بر دایره } C \text{ : } OT = \sqrt{d^2 - R'^2}$$

$$OT = l \text{ طبق فرض}$$

$$\Rightarrow \sqrt{d^2 - R'^2} = \sqrt{d^2 - (R-R')^2}$$

$$\Rightarrow d^2 - R'^2 = d^2 - R^2 + 2RR' - R'^2$$

$$\Rightarrow R^2 = 2RR' \Rightarrow R = 2R'$$



(معمد ابراهیم گیتی‌زاده)

۲۰- گزینه «۲»

اگر همه اضلاع یک چندضلعی بر یک دایره

معلوم مماس باشند، چندضلعی را محیطی و آن

دایره را دایره محاطی چندضلعی می‌نامند. در

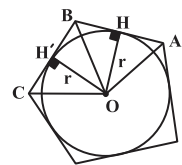
چنین چندضلعی‌هایی تمام نیمسازهای داخلی

زاویه‌های چندضلعی در یک نقطه، مانند  $O$

هم‌رس‌اند، مثل نیمسازهای  $OA$ ،  $OB$  و  $OC$  در شکل بالا. نقطه‌ی  $O$

مرکز دایره محاطی و به یک فاصله از تمام اضلاع چندضلعی است. این فاصله

شعاع دایره‌ی محاطی است.



**آمار و احتمال**

**۲۱- گزینه «۲»**

(فرشاد فرامرزی)

تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $n$  عضوی، برابر  $2^n$  است:

$$2^{n+5} + 2^{n+2} + 2^{n-2} = 290$$

$$\Rightarrow 2^5 \times 2^n + 2^2 \times 2^n + 2^{-2} \times 2^n = 290$$

$$\Rightarrow 2^n \left( 32 + 4 + \frac{1}{4} \right) = 290$$

$$\Rightarrow 2^n \times \frac{145}{4} = 290 \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3$$

در بین گزینه‌ها، تنها ۲۴ مضرب ۳ است.

**۲۲- گزینه «۱»**

(حامد پوقاری)

$$A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13\}$$

$$B = \{1, 3, 7, 11, 19, 23\}$$

$$\Rightarrow A \cap B = \{3, 7, 11\}$$

$$C = \{3, 7\}$$

$$\Rightarrow C \subseteq A \cap B$$

**۲۳- گزینه «۳»**

(سید عرفان ستوده)

گزینه «۳» صحیح است. زیرا از این که  $A \subseteq B \subseteq C$  نتیجه می‌شود

$A \subseteq C$  و چون  $C \subseteq A$  پس  $A = C$ ، به همین ترتیب از این که

$A \subseteq B \subseteq A$  نتیجه می‌شود  $A = B$ ، پس  $A = B = C$ .

گزینه «۴» به وضوح اشتباه است.

در گزینه «۲» اگر فرض کنیم  $A$ ،  $B = \{A\}$  و  $C = \{B\} = \{\{A\}\}$ ،

مجموعه مذکور در شرایط این گزینه صدق می‌کنند اما روشن است که

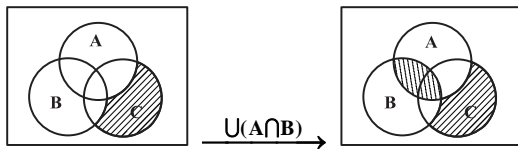
$$A \notin C \text{ بلکه } \{A\} \in C$$

درباره گزینه «۱» نیز می‌توان گفت که لزوماً چنین نیست. اتفاقاً ممکن است

$$A = C \text{ باشد. به طور قطعی نمی‌توان گفت } A \neq C.$$

**۲۴- گزینه «۳»**

(سید امیر ستوده)



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

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

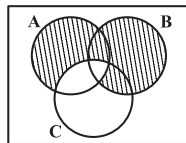
**۲۵- گزینه «۲»**

(عزیزاله علی‌اصغری)

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

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

نمودار ون عبارت بالا به صورت شکل زیر است:



در مقایسه با نمودار صورت سؤال ناحیه‌های ۶، ۸، ۳ و ۲ هاشور خورده‌اند.

$$\begin{aligned}
 &= [A \cap (A' \cup B)] \cup [B \cap (A' \cup B')] \\
 &= [\underbrace{(A \cap A')}_{\emptyset} \cup (A \cap B)] \cup [(B \cap A') \cup \underbrace{(B \cap B')}_{\emptyset}] \\
 &= (A \cap B) \cup (B \cap A') = B \cap (A \cup A') = B \cap U = B
 \end{aligned}$$

(فرشاد فرامرزی)

۲۹- گزینه «۲»

طبق قضیه صفحه ۲۹ کتاب درسی:

$$\begin{aligned}
 B \cap C = B &\Rightarrow B \subseteq C \\
 A \cup B = B &\Rightarrow A \subseteq B
 \end{aligned}$$

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

$$= [\underbrace{(A - C)}_{\emptyset} \cup (B \cap C)] \cap [\underbrace{(B - C)}_{\emptyset} \cup (C \cap A)]$$

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

(کیوان دارایی)

۳۰- گزینه «۳»

$$\begin{cases} A - B = A \cap B' \\ C \cap D' = X \end{cases} \Rightarrow \underbrace{(A - B) \cup (X \cap (A - B))}_{\text{قانون جذب}} = A - B$$

بنابراین:

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

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

(کیوان دارایی)

۲۶- گزینه «۱»

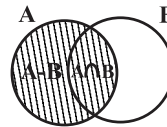
دو مجموعه  $(A - B)$  و  $B$  جدا از هم هستند، پس داریم:

$$(A - B) - B = A - B$$

اما در مورد مجموعه  $A - (A - B)$ ، هم از روی نمودار ون و هم از طریق

ساده‌سازی در جبر مجموعه‌ها می‌توان نشان داد که

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



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

(کیوان دارایی)

۲۷- گزینه «۱»

$$A \cap B = U \Rightarrow A = B = U$$

$$C \cup D = \emptyset \Rightarrow C = D = \emptyset \Rightarrow D' = U$$

$$\Rightarrow C \cup (D' \cap A) = \emptyset \cup (U \cap U) = U = A$$

(فرشاد فرامرزی)

۲۸- گزینه «۴»

طبق قوانین دمورگان داریم:

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

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

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

در نتیجه:

**فیزیک (۲)**

**۳۱- گزینه «۲»**

(پیام مرادی)

چون بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی می‌باشد، بنابراین خطهای میدان الکتریکی از بار  $q_1$  خارج شده و به بار  $q_2$  وارد می‌شوند. از طرف دیگر چون تراکم خطهای میدان الکتریکی در اطراف بار  $q_2$  بیش‌تر از اطراف بار  $q_1$  است، بنابراین اندازه بار  $q_2$  بزرگ‌تر از اندازه بار  $q_1$  می‌باشد. میدان الکتریکی در نقطه A نیز به دلیل تراکم بیش‌تر خطهای میدان، قوی‌تر از میدان الکتریکی در نقطه B می‌باشد. هم‌چنین نیروی الکتریکی‌ای که بار  $q_2$  بر بار  $q_1$  وارد می‌کند، هم‌اندازه با نیروی الکتریکی‌ای است که بار  $q_1$  بر بار  $q_2$  وارد می‌کند.

(لکظم شاهمگلی)

**۳۳- گزینه «۴»**

می‌دانیم همواره با حرکت در جهت خطهای میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، بنابراین  $V_A < V_B$  است. هر جا تراکم خطوط میدان الکتریکی بیش‌تر باشد، اندازه میدان نیز بیش‌تر است.  $(E_A > E_B)$

برای جابه‌جایی بار اگر کار انجام دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد. دقیقاً مثل حالتی که جسم را از سطح زمین بالا می‌بریم و انرژی پتانسیل گرانشی جسم افزایش می‌یابد، در این جا بار مثبت تمایل دارد در جهت خطهای میدان الکتریکی حرکت کند ولی ما با انجام کار بر روی آن باعث جابه‌جایی بار از A به B می‌شویم، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار افزایش می‌یابد  $(U_A < U_B)$ .

(ممسس پیکان)

**۳۴- گزینه «۴»**

$$\Delta U = q\Delta V = q(V_B - V_A)$$

$$\Rightarrow 15 \times 10^{-6} = -\frac{3}{2} \times 10^{-6} \times [V_B - (-20)] \Rightarrow V_B = -30 \text{ V}$$

(لکظم شاهمگلی)

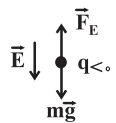
**۳۲- گزینه «۳»**

برای آن‌که ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد. داریم:

$$F_{\text{برآیند}} = 0 \Rightarrow F_E = mg \Rightarrow E |q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|}$$

$$E = \frac{20 \times 10^{-3} \times 10}{0.4 \times 10^{-6}} = \frac{0.2}{0.4 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^6$$

$$\Rightarrow E = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



دقت کنید چون جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره باید در خلاف جهت نیروی وزن باشد، پس نیروی الکتریکی به طرف بالا (در خلاف جهت میدان) است و بنابراین نوع بار ذره باید منفی باشد.

(ممدعلی عباسی)

**۳۵- گزینه «۱»**

وقتی یک باتری ۱۲ ولتی داریم، یعنی اختلاف پتانسیل دو پایانه آن ۱۲ ولت است، یعنی:

$$V_{(+)} - V_{(-)} = 12 \text{ V}$$

چون پایانه مثبت باتری اول به زمین وصل است یعنی پتانسیل الکتریکی آن صفر است. بنابراین داریم:

$$V_{(+)} - V_{(-)} = 12 \Rightarrow 0 - V_{(-)} = 12 \text{ V}$$

$$\Rightarrow V_{(-)} = -12 \text{ V} \Rightarrow V_1 = -12 \text{ V}$$

و برای باتری دوم هم داریم:

$$V_{(+)} - V_{(-)} = 12 \Rightarrow V_{(+)} - (-12) = 12 \text{ V}$$

$$\Rightarrow V_{(+)} = 0 \Rightarrow V_2 = 0$$

$$\frac{V_1 + V_2}{V_1 - V_2} = \frac{-12 + 0}{-12 - 0} = \frac{-12}{-12} = 1$$



## ۳۶- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

چون پروتون در جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن جابه‌جا شده است، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

$$\Delta U = -|q|Ed \cos \theta$$

$$\Rightarrow \Delta U = -1/6 \times 10^{-19} \times 3 \times 10^3 \times (2 - (-5)) \times 10^{-2} \times 1$$

$$\Rightarrow \Delta U = -3/36 \times 10^{-17} \text{ J}$$

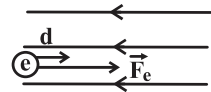
## ۳۷- گزینه «۳»

(بوادر کلمران)

مطابق شکل زیر، نیروی وارد بر بار الکتریکی منفی در خلاف جهت خط‌های میدان است. از قضیه کار و انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم (تنها نیروی وارد بر گلوله نیروی الکتریکی است.)، داریم:

$$W_T = W_E = F \times d \times \cos \theta = \Delta K$$

$$\Rightarrow |q| \times E \times d = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$



$$\Rightarrow 1/6 \times 10^{-19} \times 455 \times 0/6 = \frac{1}{2} \times 9/1 \times 10^{-31} \times (v^2 - 4 \times 10^{12})$$

$$\Rightarrow v^2 = 10^{14} \Rightarrow v = 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

## ۳۸- گزینه «۴»

(ممسن پیلگان)

در حالت تعادل الکتروستاتیکی، بار جسم رسانا روی سطح خارجی آن توزیع می‌گردد. بنابراین کره A درون کره B و در تماس با آن بدون بار می‌شود ( $q_A = 0$ ) و بار آن روی سطح خارجی کره B انتقال می‌یابد. در سطح خارجی کره B بار کلی برابر است با:

$$q_B = 8 - 2 = 6 \mu\text{C}$$

## ۳۹- گزینه «۳»

(حسن اسحاق زاده)

در حالت تعادل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط یک جسم رسانای باردار با هم برابر است هر چند که چگالی سطحی بار در نقاط مختلف یکسان نباشد. چون اگر پتانسیل الکتریکی نقاط برابر نباشد، آنگاه شارش

بارهای منفی از پتانسیل کم‌تر به پتانسیل بیش‌تر اتفاق می‌افتد که این اتفاق با فرض در تعادل الکتریکی بودن جسم در تناقض است.

## ۴۰- گزینه «۱»

(ممسن پیلگان)

$$\sigma_A = \sigma_B \Rightarrow \frac{q'_A}{4\pi r_A^2} = \frac{q'_B}{4\pi (2r_A)^2} \Rightarrow q'_A = \frac{1}{4} q'_B$$

$$\text{قانون پایستگی بار: } q_A + q_B = q'_A + q'_B \xrightarrow{q_B = 16q_A} q'_A = \frac{1}{4} q'_B$$

$$17q_A = \frac{1}{4} q'_B + q'_B = \frac{5}{4} q'_B$$

$$\Rightarrow q'_B = \frac{68}{5} q_A = 13/6 q_A$$

$$\text{درصد تغییر بار کره B: } \frac{\Delta q_B}{q_B} \times 100 = \frac{q'_B - q_B}{q_B} \times 100$$

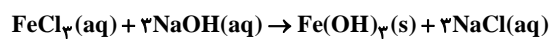
$$= \frac{13/6 q_A - 16 q_A}{16 q_A} \times 100 = -\frac{2/4}{16} \times 100 = -15\%$$

بنابراین ۱۵ درصد از بار کره B را باید به کره A انتقال دهیم.

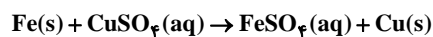
## شیمی (۲)

## ۴۱- گزینه «۱»

(ممدعلی نیک‌پهنا)



۸: مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها  $\Rightarrow$



۴: مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها  $\Rightarrow$

$$\text{نسبت: } \frac{8}{4} = 2$$

## ۴۲- گزینه «۲»

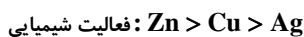
(امیر قاسمی)

هر چه فلز فعال‌تر باشد، میل به ایجاد ترکیب در آن بیش‌تر است و

ترکیب‌هایش از خودش پایدارتر است و نهایتاً استخراج آن دشوارتر است.

اگر واکنشی به طور خودبه‌خودی و طبیعی رخ دهد واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها

از فرآورده‌ها بیش‌تر است.



$$? g Fe = x g Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 g Fe_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{2 \text{ mol } Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 28 g Fe \Rightarrow x = 40 g$$

(صادق در تومیان)

«۱» - ۴۷ گزینۀ

$$? g UF_6 = 210 / 5 g U_3O_8 \times \frac{1 \text{ mol } U_3O_8}{842 g U_3O_8} \times \frac{3 \text{ mol } U}{1 \text{ mol } U_3O_8}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } UF_6}{1 \text{ mol } U} \times \frac{252 g UF_6}{1 \text{ mol } UF_6} = 264 g UF_6$$

$$UF_6 \text{ جرمی درصد} = \frac{264}{800} \times 100 = 33\%$$

(فامد پویان نظر)

«۲» - ۴۸ گزینۀ



کاهش جرم ناشی از گاز کربن دی اکسید خارج شده از ظرف واکنش است  
بنابراین:

$$\text{جرم خالص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{\text{جرم خالص}}{330} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم ماده خالص} = 192$$

$$? g CO_2 = 192 g \text{ گلوکز}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180 g \text{ گلوکز}} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 93 / 9 g CO_2$$

(موسی قیاط علی محمدی)

«۳» - ۴۹ گزینۀ

طبق متن صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی سه مورد اول صحیح است.

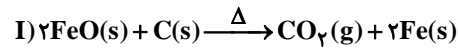
(بیژن باغبان زاده)

«۳» - ۵۰ گزینۀ

طبق متن صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ کتاب درسی گزینۀ «۳» صحیح است.

(مسعود روستایی)

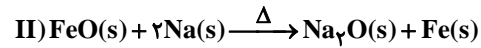
«۳» - ۴۳ گزینۀ



جرم‌های FeO داده شده یکسان است.

$$? g Fe = m g FeO \times \frac{1 \text{ mol } FeO}{72 g FeO} \times \frac{2 \text{ mol } Fe}{2 \text{ mol } FeO} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol } Fe}$$

$$= \frac{m \times 56}{72} g Fe$$



$$? g Fe = m g FeO \times \frac{1 \text{ mol } FeO}{72 g FeO} \times \frac{1 \text{ mol } Fe}{1 \text{ mol } FeO} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol } Fe}$$

$$= \frac{m \times 56}{72} g Fe$$

$$\frac{m \times 56}{72} = 1 \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{72}{m \times 56}$$

(رسول عابدینی زواره)

«۴» - ۴۴ گزینۀ

بهینه‌سازی شرایط انجام واکنش مثلاً استفاده از کاتالیزگر، در دما و فشار مناسب باعث بیش‌تر شدن بازده درصدی واکنش می‌شود، بقیه عوامل گفته شده در سؤال باعث کاهش بازده درصدی واکنش می‌شوند.

(مسعود روستایی)

«۳» - ۴۵ گزینۀ

$$? g MnO_2 \text{ خالص} = 56 L Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{22 / 4 L Cl_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } MnO_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{87 g MnO_2}{1 \text{ mol } MnO_2}$$

$$= 217 / 5 g MnO_2 \text{ خالص}$$

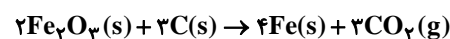
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{217 / 5}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{217 / 5}{50} \times 100 = 435 g MnO_2 \text{ ناخالص}$$

(پویان پناه فاطمی و ابیاری)

«۴» - ۴۶ گزینۀ

ابتدا واکنش را موازنه می‌نماییم:



نصف جرم مولی آهن، ۲۸ گرم  $(\frac{56}{2})$  می‌باشد.