

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۱۶

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

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

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

دوره	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی	عنوان	تعداد سؤال	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	حسابان ۱	۱۰	۱	۱۰
		آمار و احتمال	۲۰	۱۱	۱۰
		هندسه ۲	۳۰	۲۱	۱۰
۲	فیزیک	۵۵	۳۱	۲۵	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۸۰	۵۶	۲۵	۲۵ دقیقه



۱- دو تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x + \frac{x-2}{|x|+2} & x \leq 0 \\ 2x+m & x \geq 0 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} \frac{ax^2+bx+c}{x-2} & x \neq k \\ p & x = k \end{cases}$  برابر هستند. حاصل  $mkp+abc$  کدام است؟

۴۸ (۴)                      -۴۸ (۳)                      -۵۲ (۲)                      ۵۲ (۱)

۲- گزاره  $\forall x \in (a, b) \Rightarrow |(x-1)^2 + x - 2| < |(x-1)^2| + |x-2|$  همواره درست است. حاصل  $|a-3| + |b-1| - |a-b|$  کدام است؟

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

۳- اگر مختصات نقطه  $A \left( \frac{x}{y} \right)$  در روابط  $\begin{cases} 0 \leq x \leq 7 \\ y \leq |x-2| + |x-6| \end{cases}$  صدق کند، حداکثر فاصله این نقطه از مبدأ مختصات کدام است؟

$\sqrt{95}$  (۴)                       $\sqrt{85}$  (۳)                       $\sqrt{61}$  (۲)                       $\sqrt{51}$  (۱)

۴- مساحت محدود به تابع  $f(x) = |x-3| + |x+1| + x$  و  $g(x) = -|x| + 5$  کدام است؟

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

۵- با فرض  $0 < k < 1$ ، مقدار  $k$  در معادله  $k^2 + k^2 = 1$  صدق می‌کند. اگر  $\alpha = 1 + k^2$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x^2 - \sqrt{5}x + c = 0$  باشند،

مقدار  $|4c\beta - 1|$  کدام است؟

$\sqrt{5}$  (۴)                       $2\sqrt{5}$  (۳)                      ۲ (۲)                      ۱ (۱)

۶- معادله  $mx^2 + 8x + m + 6 = 0$  حداقل یک ریشه منفی دارد، مجموع مقادیر صحیح  $m$  کدام است؟

-۱۸ (۴)                      -۱۶ (۳)                      -۱۴ (۲)                      -۱۲ (۱)

۷- معادله  $x^2 + 2x^2 - 5x^2 - 6x = m - 8$  دارای چهار جواب متمایز است. محدوده  $m$  کدام است؟

$m < \frac{-152}{16}$  (۴)                       $\frac{-152}{16} < m < -1$  (۳)                       $m < \frac{152}{16}$  (۲)                       $-1 < m < \frac{152}{16}$  (۱)

۸- اگر دامنه تابع  $f(x) = \frac{1}{x^2 - nx^2 + mx}$  برابر  $R - \{0, 2\}$  و دامنه تابع  $g(x) = \sqrt{x - mn}$  به صورت  $[k, +\infty)$  باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

-۸ (۴)                      -۱۶ (۳)                      ۱۶ (۲)                      ۸ (۱)

۹- معادله  $\sqrt{x} - \sqrt{1-x} = \frac{1}{2x-1}$  چند جواب دارد؟

۲ (۴)                      ۲ (۳)                      ۱ (۲)                      بدون جواب (۱)

۱۰- مجموع  $n$  جمله اول یک دنباله حسابی به صورت  $S_n = \frac{2n^2 + kn + m - 1}{5}$  است. اگر قدرنسبت این دنباله  $d$  و جمله اول  $a_1 = 2$  باشد،

مجموع پنج جمله اول دنباله هندسی  $b_n = d \times (k - 5)^{n-m}$  کدام است؟

$29/2$  (۴)                       $27/2$  (۳)                       $26/6$  (۲)                       $24/6$  (۱)

پایان انجام محاسبات

۱۱- اگر گزاره  $p \Leftrightarrow (p \Leftrightarrow q)$  درست باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

- $q \equiv F$  (۴)       $p \equiv F$  (۳)       $p \wedge q \equiv F$  (۲)       $p \wedge \sim q \equiv F$  (۱)

۱۲- گزاره  $[p \Rightarrow (r \vee p)] \Leftrightarrow [\sim p \wedge (p \Rightarrow q)]$  هم‌ارز کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

- $p \Leftrightarrow q$  (۴)       $p \vee r$  (۳)       $p$  (۲)       $\sim p$  (۱)

۱۳- اگر ارزش گزاره  $(p \wedge q) \Leftrightarrow (p \wedge r)$  درست باشد، چقدر احتمال دارد ارزش گزاره  $r$  نادرست باشد؟

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

۱۴- چه تعداد از گزاره‌های سوری زیر، درست می‌باشند؟

- الف)  $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}; y^2 \geq x + 2y$   
 ب)  $\forall x \in \mathbb{R}; x^2 - 4x + 2 > 0$   
 ج)  $\forall x; (x \in \emptyset \Rightarrow x \in A)$

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

۱۵- مجموعه  $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$  دارای چند زیرمجموعه بوده که همگی شامل ۵ بوده و تفاضل بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عضو آن عدد ۵ باشد؟

- ۶۴ (۱)      ۳۶ (۲)      ۴۸ (۳)      ۲۴ (۴)

۱۶- اگر تعداد عضوهای مجموعه‌ای ۲ برابر شود، به تعداد زیرمجموعه‌های ۲ عضوی آن ۱۲ واحد اضافه می‌شود. به تعداد زیرمجموعه‌های آن چند واحد اضافه می‌شود؟

- ۷۲ (۱)      ۶۰ (۲)      ۵۶ (۳)      ۲۴۰ (۴)

۱۷- اگر مجموعه  $A$  به فرم  $\{a, \{a\}\}$  و  $P(A)$  مجموعه توانی مجموعه  $A$  باشد، مجموعه  $P(P(A)) - P(A)$  چند عضو دارد؟

- ۱۰ (۱)      ۱۳ (۲)      ۱۴ (۳)      ۱۵ (۴)

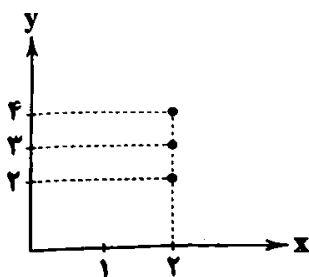
۱۸- اگر  $A, B$  و  $C$  سه مجموعه و  $A \subseteq B$  و  $C \subseteq B$  و  $A \cap C = \emptyset$ ، حاصل  $[(A \cup C) \cap B] \cap A'$  کدام است؟

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

۱۹- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه و  $A - B = A - B'$  باشد، آن‌گاه کدام گزینه صحیح است؟ ( $U$  مجموعه مرجع می‌باشد.)

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

۲۰- اگر نمودار  $A^T - B \times A$  به صورت زیر باشد، مجموعه  $(A \times B) \cap (B \times A)$  چند عضو دارد؟



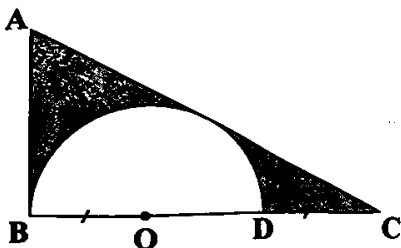
۲ (۱)

۴ (۲)

۹ (۳)

۱۶ (۴)

۲۱- با توجه به شکل،  $O$  مرکز نیم‌دایره و  $AB$  و  $AC$  مماس بر دایره هستند، اگر  $BO = DC = 6$  باشد، آن‌گاه مساحت قسمت رنگی کدام است؟



۹(۳√۳ - π) (۱)

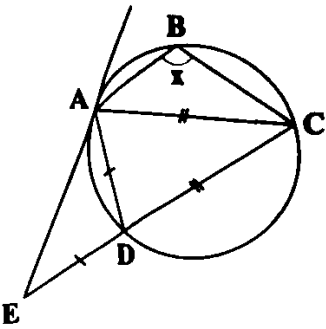
۱۲(۳√۳ - π) (۲)

۱۵(۳√۳ - π) (۳)

۱۸(۳√۳ - π) (۴)

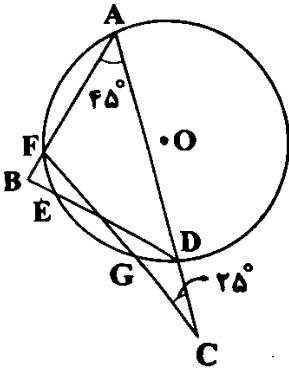
انجام محاسبات

۲۲- با توجه به شکل، EA در نقطه A بر دایره مماس است. اگر  $AD=ED$  و  $DC=CA$  باشد، آن گاه  $\angle ABC = x$  چند درجه است؟



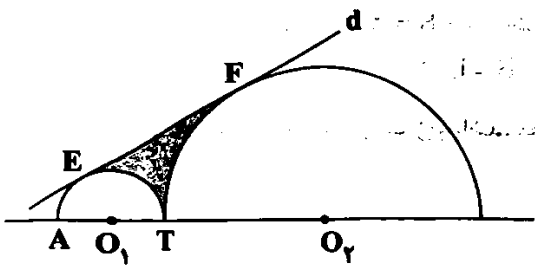
- ۱) ۱۲۴
- ۲) ۱۱۶
- ۳) ۱۰۸
- ۴) ۹۶

۲۳- با توجه به شکل، O مرکز دایره است. اگر  $\angle BAC = 25^\circ$ ،  $\angle ACF = 25^\circ$ ،  $\angle GDC = 20^\circ$  و  $\angle FED = 10^\circ$  باشد، آن گاه اندازه  $\angle ABD = x$  چند درجه است؟



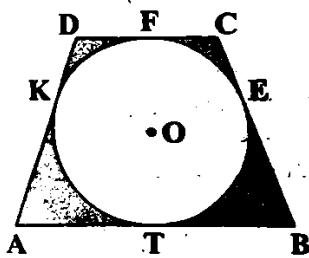
- ۱) ۷۵
- ۲) ۸۵
- ۳) ۹۵
- ۴) ۱۰۵

۲۴- با توجه به شکل،  $O_1$  و  $O_2$  مرکز دو نیم دایره و خط d در نقاط E و F بر دایره‌ها مماس است. اگر  $O_1T = 1$  و  $O_2T = 3$  باشد، آن گاه مساحت ناحیه رنگی کدام است؟



- ۱)  $2\sqrt{3} - \frac{7\pi}{6}$
- ۲)  $4\sqrt{3} - \frac{11\pi}{6}$
- ۳)  $\sqrt{3} - \frac{\pi}{4}$
- ۴)  $8 - \frac{5\pi}{11}$

۲۵- با توجه به شکل، O مرکز دایره و ABCD ذوزنقه متساوی الساقین است، اگر  $AD = \frac{25}{4}$  و  $DC = 9$  باشد، آن گاه مساحت قسمت رنگی کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

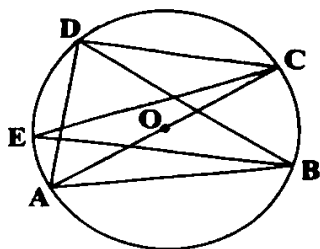


- ۱) ۳۶
- ۲) ۴۲
- ۳) ۴۸
- ۴) ۵۶

مگر  $S_1, S_2, S_3$  مساحت سه دایره معاطی خارجی مثلث و S مساحت دایره معاطی داخلی باشد، آن گاه مقدار  $\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \frac{1}{\sqrt{S_3}}$  کدام است؟

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

۲۷- با توجه به شکل، O مرکز دایره است و  $\hat{ADB} = 70^\circ$ ، اندازه  $\hat{CAB} + \hat{CEB}$  چند درجه است؟



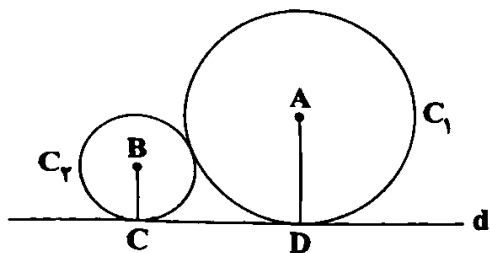
۲۰ (۱)

۴۰ (۲)

۶۰ (۳)

۸۰ (۴)

۲۸- با توجه به شکل دو دایره  $C_1$  و  $C_2$  به مرکز A و B به ترتیب در نقاط D و C بر d مماس هستند، اگر  $CD = 6\sqrt{2}$  و  $AD = 2BC$  باشد،



آن‌گاه طول AB کدام است؟

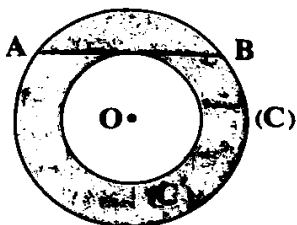
۸ (۱)

۹ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۲۹- با توجه به شکل، O مرکز دو دایره C و C' و AB وتر دایره C و مماس بر دایره C' است. اگر  $AB = 20$  باشد، آن‌گاه مساحت بین دو دایره



کدام است؟

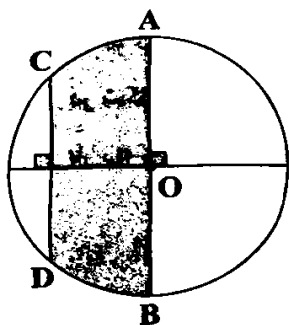
$20\pi$  (۱)

$100\pi$  (۲)

$150\pi$  (۳)

$200\pi$  (۴)

۳۰- با توجه به شکل، O مرکز دایره، اگر  $AO = 8$  و  $DC = 8\sqrt{2}$  باشد، آن‌گاه مساحت قسمت رنگی کدام است؟



$4(2 + \pi)$  (۱)

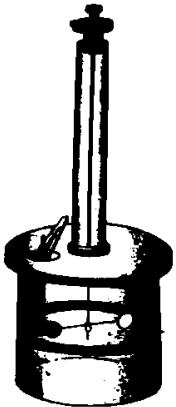
$8(2 + \pi)$  (۲)

$16(2 + \pi)$  (۳)

$4(4 + \pi)$  (۴)



۳۱- از دستگاه شکل زیر برای به دست آوردن کدام کمیت و براساس اندازه‌گیری چه مقداری استفاده می‌شود؟

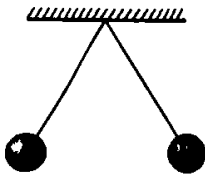


- (۱) مقلد بار الکتریکی - سرعت حرکت گوی‌ها
- (۲) مقلد بار الکتریکی - زلویه چرخش میله
- (۳) اندازه نیروی الکتریکی - سرعت حرکت گوی‌ها
- (۴) اندازه نیروی الکتریکی - زلویه چرخش میله

۳۲- دو کره رسانای هم‌اندازه و مشابه که دارای بارهای هم‌نام و غیرهم‌اندازه هستند در فاصله  $r$  از یک‌دیگر قرار دارند. اگر این دو کره را با هم تماس داده و دوباره در همان فاصله  $r$  قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو کره به یک‌دیگر وارد می‌کنند نسبت به حالت اول چگونه تغییر می‌کند؟

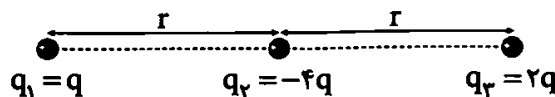
- (۱) حتماً افزایش می‌یابد.
- (۲) حتماً کاهش می‌یابد.
- (۳) تغییری نمی‌کند.
- (۴) ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۳۳- دو کره فلزی مشابه  $A$  و  $B$  با بارهای یکسان به کمک ریسمان‌هایی از یک نقطه مشخص آویزان شده‌اند. اگر بار کره  $A$  را تخلیه کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟ (از جرم ریسمان‌ها صرف‌نظر کنید.)



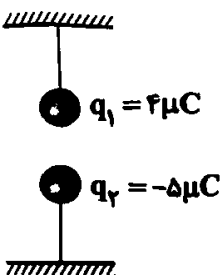
- (۱) فقط کره  $A$  در راستای قائم می‌ایستد.
- (۲) فقط کره  $B$  در راستای قائم می‌ایستد.
- (۳) دو کره به هم متصل شده و سپس فاصله گرفته در فاصله بیشتری نسبت به حالت اولیه می‌ایستند.
- (۴) دو کره به هم متصل شده و سپس فاصله کم‌تری نسبت به حالت اولیه می‌ایستند.

۳۴- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در جاهای خود ثابت هستند و در این حالت نیروی وارد شده به بار  $q_3$  برابر  $\vec{F}$  است. اگر  $50\%$  درصد از بار  $q_3$  را برداشته و به  $q_1$  بدهیم، در این صورت کدام گزینه در ارتباط با برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  از طرف دو بار دیگر درست است؟



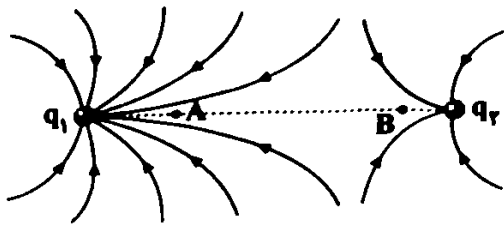
- (۱) نیروی وارد شده بر  $q_3$ ،  $2/5$  برابر شده و جهت آن تغییر می‌کند.
  - (۲) نیروی وارد شده بر  $q_3$ ،  $2/5$  برابر شده و جهت آن تغییر نمی‌کند.
  - (۳) نیروی وارد شده بر  $q_3$ ،  $1/5$  برابر شده و جهت آن تغییر می‌کند.
  - (۴) نیروی وارد شده بر  $q_3$ ،  $1/5$  برابر شده و جهت آن تغییر نمی‌کند.
- ۳۵- در شکل زیر، دو ذره باردار ناهم‌نام  $q_1$  و  $q_2$  توسط دو نخ یکسان به دو سطح متصل شده‌اند. اگر حداکثر تحمل کشش دو نخ،  $2\text{ N}$  و جرم هر یک از

ذره‌ها  $100\text{ g}$  باشد، کم‌ترین فاصله دو ذره چند سانتی‌متر باشد تا نخ‌ها پاره نشوند؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ،  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$  و از جرم نخ‌ها صرف‌نظر کنید.)



- (۱) ۲۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۳۶- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو بار الکتریکی نقطه‌ای، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد این شکل درست است؟



الف)  $q_1 q_2 < 0$

ب)  $q_1 > q_2$

ج)  $E_A = E_B$

د)  $q_2 - q_1 > 0$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۳۷- بر روی کره‌ای فرضی ذره‌ای باردار به بزرگی  $q$  قرار دارد که میدانی به بزرگی  $E$  را در مرکز کره ایجاد می‌کند. اگر مکعبی را بر کره محاط کرده و بار  $q$  را بر یکی از رئوس آن قرار دهیم، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار در مرکز کره چند برابر  $E$  خواهد شد؟

۱ (۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲ (۲)  $\frac{1}{3}$

۳ (۳)  $\frac{1}{3}$

۴ (۴)  $\frac{2}{3}$

۳۸-  $\vec{E}_A$  بردار میدان الکتریکی در نقطه  $A$  است. در حالت اول در نقطه  $A$  بار  $q_1$  را قرار می‌دهیم و سپس آن را برداشته و بار  $q_2$  را جایگزین می‌کنیم. اگر نیرویی که میدان  $\vec{E}_A$  به بارهای  $q_1$  و  $q_2$  وارد می‌کند، به ترتیب برابر با  $\vec{F}_1 = \alpha \vec{i} + 8 \vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = -\beta \vec{i} + 10 \vec{j}$  باشد. نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$

در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱ (۱)  $\frac{5}{4}$

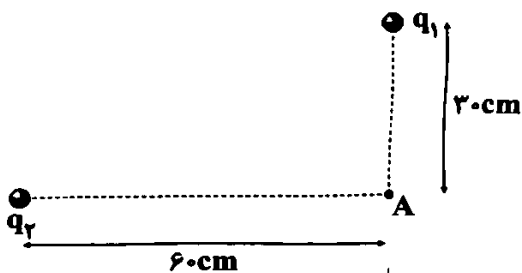
۲ (۲)  $-\frac{5}{4}$

۳ (۳)  $\frac{4}{5}$

۴ (۴)  $-\frac{4}{5}$

۳۹- در شکل زیر، بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $A$  در SI به صورت  $\vec{E}_A = (\vec{i} + 2\vec{j}) \times 10^5$  است.

حاصل  $q_1 - q_2$  چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



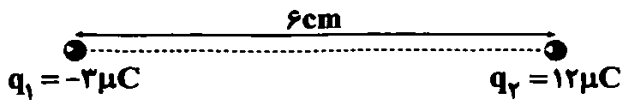
۱ (۱) ۶

۲ (۲) -۲

۳ (۳) ۲

۴ (۴) -۶

۴۰- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر یک از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  در نقاط  $A$  و  $B$  که روی خط واصل دو بار و در امتداد آن قرار دارند، برابر است. فاصله نقطه  $A$  تا نقطه  $B$  چند سانتی‌متر می‌باشد؟



$q_1 = -3 \mu C$

$q_2 = 12 \mu C$

۱ (۱) ۸

۲ (۲) ۴

۳ (۳) ۶

۴ (۴) ۲

روی عمود منصف خط واصل دو بار الکتریکی منفی و غیرهم‌اندازه از وسط دو بار تا فواصل دور حرکت می‌کنیم. پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟

۱) همواره کاهش می‌یابد.

۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۳) همواره افزایش می‌یابد.

۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۴۱- آزادسازی انرژی به میزان ۴ کیلووات ساعت بین دو نقطه، تعداد  $7/2 \times 10^{23}$  الکترون بین آن‌ها شارش پیدا کرده است. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این دو نقطه چند ولت است؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

۱ (۱) ۲۵۰۰

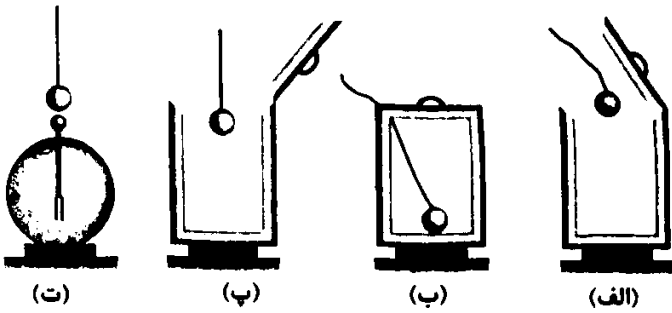
۲ (۲) ۲۵۰

۳ (۳) ۱۲۵۰

۴ (۴) ۱۲۵

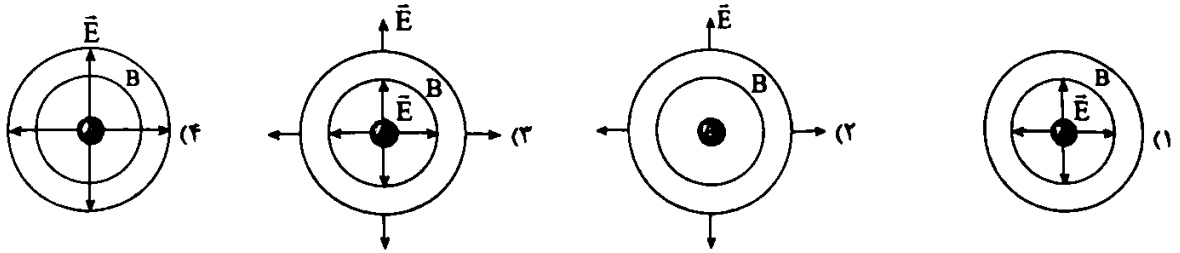
ام محاسبات

۴۳- شکل زیر، کدام آزمایش را نشان می‌دهد و از این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



- (۱) فلزاده - بار الکتریکی روی سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد.  
 (۲) کولن - بار الکتریکی روی سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد.  
 (۳) فلزاده - تراکم بار الکتریکی روی نقاط نوک تیز رسانا بیشتر است.  
 (۴) کولن - تراکم بار الکتریکی روی نقاط نوک تیز رسانا بیشتر است.

۴۴- گوی A با بار مثبت درون کره رسانای توخالی و خنثی B قرار دارد. کدام شکل خطوط میدان الکتریکی حاصل از گوی باردار A را از درون کره تا بیرون آن به درستی نشان می‌دهد؟



۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با خازن و باتری نادرست است؟

- (الف) خازن وسیله‌ای الکتریکی است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند.  
 (ب) از نماد  $\text{---}||\text{---}$  برای نشان دادن انواع خازن در مدار استفاده می‌شود.  
 (ج) خازن تختی که به دو سر یک باتری با اختلاف پتانسیل  $V$  متصل است، می‌تواند به ولتاژ بزرگ تری از  $V$  برسد.  
 (د) در باتری، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن را ۱۰۰٪ افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در آن چهار برابر می‌شود.  
 (ب) با کاهش فاصله بین دو صفحه خازن، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.  
 (ج) با افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری متصل به خازن، ظرفیت خازن افزایش می‌یابد.  
 (د) آهنگ انتقال انرژی در خازن از باتری بیشتر است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۷- خازن تختی را ابتدا با یک باتری به اختلاف پتانسیل ۲۰V شارژ می‌کنیم. سپس آن را از باتری جدا کرده و فاصله بین صفحاتش را ۳ برابر می‌کنیم. در این حالت اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحه‌های خازن چند ولت می‌شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۴۸- نمودار زیر، مربوط به خازن تختی است که فاصله بین صفحات آن ۵mm می‌باشد. بیشینه بزرگی میدان الکتریکی قابل تحمل خازن، چند

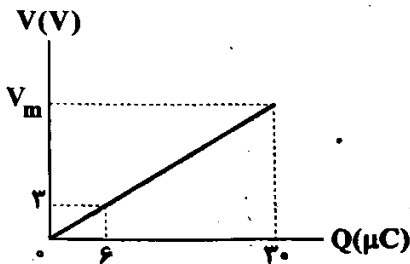
واحد SI است؟

- (۱) ۳

- (۲)  $3 \times 10^3$

- (۳)  $\frac{1}{3} \times 10^3$

- (۴)  $\frac{1}{3}$



محل انجام محاسبات



۴۹- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازن تختی را ۴ برابر می‌کنیم. در نتیجه  $60 \mu C$  به بار ذخیره شده در آن افزوده می‌شود و انرژی ذخیره شده در آن نیز  $600 \mu J$  افزایش می‌یابد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

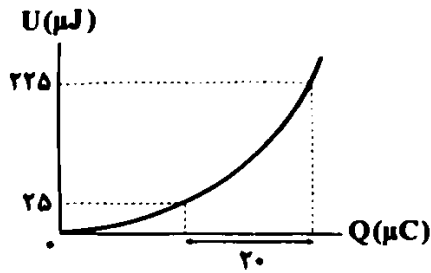
۱۵ (۴)

۷ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۵۰- نمودار انرژی ذخیره شده در خازن تختی بر حسب بار الکتریکی ذخیره شده در آن به شکل زیر است. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟



۰/۲۵ (۱)

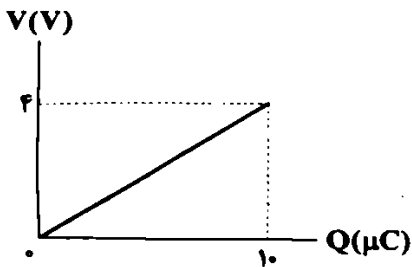
۰/۵ (۲)

۲ (۳)

۸ (۴)

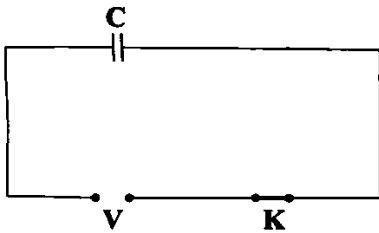
۵۱- در هنگام شارژ یک خازن تخت توسط یک باتری با اختلاف پتانسیل ۴V، نمودار  $V-Q$  این خازن، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در

ارتباط با این خازن درست است؟

(۱) ظرفیت خازن،  $0.4 \mu F$  است.(۲) ظرفیت خازن،  $2 \mu F$  است.(۳) انرژی ذخیره شده در خازن برابر  $20 \mu J$  است.(۴) انرژی ذخیره شده در خازن برابر  $40 \mu J$  است.

۵۲- در مدار شکل زیر، اگر ابتدا کلید K را باز کرده و سپس فاصله بین صفحات خازن تخت C را ۲۵ درصد افزایش دهیم، انرژی الکتریکی

ذخیره شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۲۵ - کاهش

(۲) ۲۵ - افزایش

(۳) ۷۵ - افزایش

(۴) ۷۵ - کاهش

۵۳- اگر برای انتقال بار  $0.4 \mu C$  از یکی از صفحه‌های خازن تختی به ظرفیت  $20 \mu F$  به صفحه دیگر آن کار لازم باشد، بار اولیه این خازن

قبل از انتقال بار چند میکروکولن بوده است؟ (خازن از باتری جدا شده است.)

۳/۲ (۴)

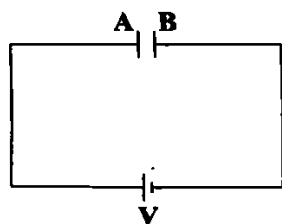
۳/۶ (۳)

۱/۶ (۲)

۱/۸ (۱)

۵۴- مطابق شکل زیر، دو سر خازن تختی به باتری متصل است. در فضای بین دو صفحه خازن، الکترونی از مجاورت صفحه B و پروتونی از

مجاورت صفحه A رها می‌شوند. کدام گزینه در مورد تندی حرکت این دو ذره هنگامی که به صفحه مقابل خود می‌رسند، درست است؟



(جرم پروتون بسیار بیشتر از جرم الکترون است.)

(۱) تندی پروتون بیشتر است.

(۲) تندی الکترون بیشتر است.

(۳) تندی هر دو برابر است.

(۴) نمی‌توان نظر قطعی داد.

۵۵- چگالی بار روی صفحات خازن تختی برابر با  $\frac{C}{m^2} \times 10^{-6} \times 36$  است. اگر بین صفحات این خازن دی‌الکتریک با ثابت  $K=4$  قرار دهیم، بزرگی

میدان الکتریکی بین صفحات این خازن چند کیلوولت بر متر است؟  $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2})$ 

۱۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۵۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• اگر در گروه ۱۴ جدول دورهای، شعاع اتمی عنصر A بیشتر از شعاع اتمی عنصر X باشد، می توان نتیجه گرفت که A در مقایسه با X، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

• بیش از ۶۰٪ عنصرهای دوره چهارم که خصالت فلزی آنها بیشتر از ژرمانیم است، دست کم ۵ الکترون با  $l=1$  دارند.

• عنصری که عدد اتمی آن، ۴ برابر عدد اتمی نخستین شبه فلز گروه چهاردهم است، در مقایسه با ژرمانیم، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

• عنصری از دوره سوم جدول دورهای که آخرین زیرلایه اتم آن شامل ۴ الکترون است، به حالت آزاد در طبیعت یافت می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷- عنصرهای A و X متعلق به دوره سوم جدول دورهای بوده و آخرین زیرلایه اتمهای A و X به ترتیب شامل ۱ و ۲ الکترون است. چه تعداد از مطالب زیر در ارتباط با این دو عنصر به یقین درست است؟

(آ) هر دو عنصر سطح صیقلی داشته و جریان الکتریسیته را به خوبی عبور می دهند.

(ب) هر دو عنصر چکش خوار بوده و رسانای گرما به شمار می آیند.

(پ) شعاع اتمی A بزرگ تر از شعاع اتمی X است.

(ت) هر دو عنصر در دما و فشار اتاق به حالت جامد بوده و سختی نسبتاً بالایی دارند.

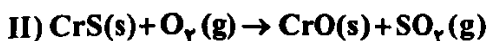
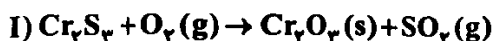
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۸- ۲ کیلوگرم سنگ معدن کروم که شامل سولفیدهای آن  $(Cr_2S_3, CrS)$  و ۲۸٪ ناخالصی است، با اکسیژن کافی مطابق معادله های

موازنه نشده زیر واکنش می دهد. اگر حجم گاز تولید شده در شرایط استاندارد برابر با  $425/6$  لیتر باشد، درصد خلوص  $Cr_2S_3$  در سنگ

معدن اولیه کدام است؟ (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.)

$(S=32, Cr=52; g.mol^{-1})$



(۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

۵۹- کدام مطالب زیر در ارتباط با فلزها و سوخت های فسیلی درست است؟

(آ) در حال حاضر میزان استخراج و مصرف فلزها در جهان (برحسب تن) بیشتر از سوخت های فسیلی است.

(ب) فلزها همانند سوخت های فسیلی، منابعی تجدیدناپذیرند.

(پ) میزان استخراج و مصرف منابع معدنی در جهان (برحسب تن) هم از فلزها و هم از سوخت های فسیلی بیشتر است.

(ت) منظور از سوخت های فسیلی، همان انواع نفت خام بوده که مخلوطی از هیدروکربن ها است.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۶۰- چه تعداد از موارد پیشنهاد شده، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«اگر نسبت شمار الکترون های با  $l=2$  به شمار الکترون های با  $l=0$  برای اتم واسطه ای از دوره چهارم برابر با ..... باشد، فلز مورد نظر .....»

• ۰/۷۵- پرمصرف ترین فلز در جهان به شمار می رود.

• ۰/۱۲۵- در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد.

• ۱/۲۵- تنها یک کاتیون تک اتمی تشکیل می دهد.

• ۰/۳۷۵- دارای نماد شیمیایی تک حرفی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۹۰- با در نظر گرفتن عنصرهای گروه چهاردهم جدول دورهای. مطابقت میان شمار عناصر مجموعه‌های زیر به کدام صورت درست است؟ (از دوره هفتم چشم‌پوشی کنید.)

۱- عنصرهایی که کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

۲- عنصرهایی که آنیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

۳- عنصرهایی که جریان گرما را از خود عبور نمی‌دهند.

۴- عنصرهایی که در اثر ضربه، خرد می‌شوند و رسانایی الکتریکی کمی دارند.

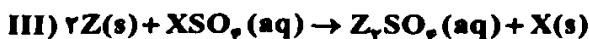
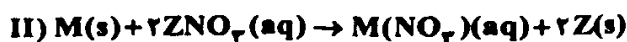
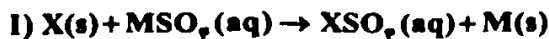
$$c < d = a < b \quad (۴)$$

$$b < c < a = d \quad (۳)$$

$$b < d < c < a \quad (۲)$$

$$c < b < a < d \quad (۱)$$

۹۱- از بین واکنش‌های زیر، فقط یکی از واکنش‌ها به طور طبیعی انجام نمی‌شود. با توجه به آن، چه تعداد از مطالب زیر به یقین درست است؟



• اگر واکنش‌پذیری فرآورده‌های واکنش (I) کم‌تر از واکنش‌دهنده‌های آن باشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز M بیشتر از فلز Z است.

• اگر سطح انرژی فرآورده‌های واکنش (II) بیشتر از واکنش‌دهنده‌های آن باشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز Z از هر دو فلز X و M بیشتر است.

• اگر واکنش‌پذیری فلز M از فلز X کم‌تر و از فلز Z بیشتر باشد، می‌توان دریافت که واکنش (II) به طور طبیعی انجام می‌شود.

• اگر واکنش‌پذیری فلز X از هر دو فلز M و Z کم‌تر باشد، می‌توان دریافت که واکنش (III) به طور طبیعی انجام می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

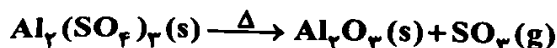
۱ (۲)

صفر (۱)

۹۲- به ۳۳ گرم آلومینیم سولفات خالص، مطابق معادله واکنش موازنه‌نشده زیر، گرما داده و ۶۸/۴٪ آن تجزیه می‌شود. اگر جرم جامد به جا مانده



برابر ۱۵۶g باشد، ۳۳ کدام است؟



۲۵۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۹۳- اگر به جای یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول ۳، ۵-دی‌متیل‌هپتان، اتم برم جایگزین شود، امکان تشکیل چند ساختار متفاوت وجود دارد؟

۲ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

چه تعداد از نام‌گذاری‌های زیر، براساس قواعد آیوپاک نادرست است؟

۲۰- اتیل - ۳ - متیل هپتان

۳، ۲- دی‌متیل - ۸ - پروپیل دکان

۳، ۴- دی‌متیل - ۵ - کلرو نونان

۳، ۲، ۳، ۷- پنتامتیل اوکتان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کدام مورد نادرست است؟

(۱) هر مترمکعب نفت خام به تقریب معادل ۶/۳ بشکه نفت خام است.

(۲) عنصر اصلی سازنده نفت خام، دارای سه زیرلایه دوالکترونی است.

(۳) اگر شمار اتم‌های کربن در دو هیدروکربن متفاوت باشد، نقطه جوش، گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آن‌ها متفاوت است.

(۴) قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندودکردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.

کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با آلکان‌ها نادرست است؟

آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

شستن پوست یا تماس آن با آلکان‌های مایع، به سرعت به بافت‌های پوست آسیب می‌رساند.

مولکول کوچک‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع است، شامل ۱۷ اتم است.

ز آلکان‌های راست‌زنجیر، هر اتم کربن به یک یا دو اتم کربن دیگر متصل است.

محاسبات

۶۸- با مصرف ۸۱۰ گرم آلومینیم ناخالصی در واکنش ترمیت، مقداری آهن خالص به دست می‌آید که با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. اگر حجم گاز آزاد شده در این واکنش، با فرض شرایط STP برابر ۳۴۴L باشد، درصد خلوص آلومینیم کدام است؟ (از نظر

عددی، درصد خلوص آلومینیم، با بازده درصدی هر کدام از دو واکنش انجام شده، برابر است.) ( $Al=27, Fe=56: g.mol^{-1}$ )

۸۰ (۱) ۷۵ (۲) ۵۰ (۳) ۴۰ (۴)

۶۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.  
 (۲) اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و زغال‌سنگ ایجاد کنند.  
 (۳) تفاوت نقطه جوش متان و بوتان، بیشتر از تفاوت نقطه جوش هگزان و نونان است.  
 (۴) در اتن همانند هیدروژن سیانید، یک پیوند سه‌گانه وجود دارد.
- ۷۰- هر مول از آلکان A برای سوختن کامل به ۲۰ مول اکسیژن نیاز دارد. در این واکنش چند مول فراورده تولید می‌شود و تفاوت شمار پیوندهای کربن-کربن و کربن-هیدروژن در مولکول آلکان A کدام است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱۶, ۲۹ (۱) ۱۶, ۲۷ (۲) ۱۵, ۲۹ (۳) ۱۵, ۲۷ (۴)

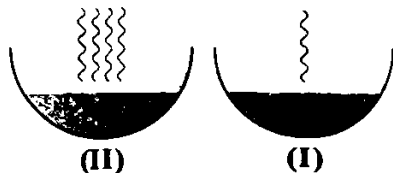
۷۱- کدام مطالب زیر در ارتباط با گریس و وازلین درست است؟

- (آ) فرمول تقریبی هر کدام از آن‌ها با فرمول مولکولی آلکان‌ها مطابقت دارد.  
 (ب) افرادی که با گریس کار می‌کنند، دستشان را با مخلوطی از نفت و آب یا مخلوطی از بنزین و آب می‌شویند.  
 (پ) چسبندگی و نقطه جوش گریس، بیشتر از وازلین است.  
 (ت) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول تقریبی این دو ماده، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول هگزان است.

(۱) «آ» و «ت» (۲) «آ» و «ب» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۷۲- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با فسفر نادرست است؟

- (۱) فسفر و نخستین عنصر گروهی که در آن قرار دارد، جزو عنصرهای سازنده برخی از کودهای شیمیایی هستند.  
 (۲) در دوره سوم جدول دورهای جای دارد و بیشترین شعاع اتمی در نافلزهای این دوره، مربوط به فسفر است.  
 (۳) دارای چند دگرشکل است که یکی از آن‌ها به علت واکنش‌پذیری زیاد، دور از هوا نگه داشته می‌شود.  
 (۴) نخستین عنصر جدول دورهای است که شمار الکترون‌های با  $I=1$  اتم آن،  $1/5$  شمار الکترون‌های با  $I=0$  است.
- ۷۳- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های A و B به ترتیب برابر با  $2/40$  و  $2/25$  است. کدام مطالب زیر در ارتباط با این آلکان‌ها درست است؟



(۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۷۴- با توجه به معادله واکنش‌های زیر، چه تعداد از عبارات‌های زیر پیشنهاد شده درست است؟



- هر سه واکنش به طور طبیعی انجام می‌شوند، اما واکنش (II)، مقرون به صرفه نبوده و کاربرد صنعتی ندارد.
- در فولاد مبارکه مانند همه شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از  $Fe_3O_4$ ، واکنش (I) را به کار می‌برند.
- از آهن تولیدشده در واکنش (III) برای ساخت خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.
- اگر در واکنش (I) به جای آهن (III) اکسید از سدیم اکسید استفاده شود، واکنش به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۵- برای آلکانی با فرمول مولکول  $C_8H_{18}$  چند ساختار شاخه دار می توان رسم کرد که دارای دو شاخه فرعی باشد؟

۹ (۴)

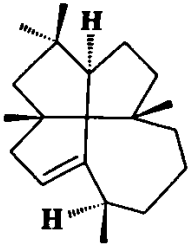
۸ (۳)

۷ (۲)

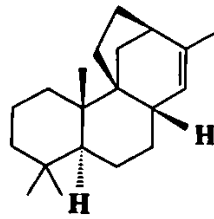
۶ (۱)

۷۶- شمار اتم های کربن و هیدروژن در هیدروکربن A به ترتیب برابر با شمار اتم های کربن در هیدروکربن (I) و شمار اتم های هیدروژن در هیدروکربن (II) است. هر مولکول از A شامل چند اتم است؟ (مثلت گوه (H) نشان می دهد که اتم مورد نظر به سمت بیرون صفحه قرار دارد و

مثلت خط چین (H) به این معنی است که اتم مورد نظر به سمت درون صفحه است.)



(I)



(II)

۵۲ (۱)

۴۸ (۲)

۵۴ (۳)

۵۰ (۴)

۷۷- کدام مطالب زیر در ارتباط با فلزهای مس، پلاتین و طلا درست است؟ (اعداد اتمی مس، پلاتین و طلا به ترتیب ۲۹، ۷۸ و ۷۹ است.)

(آ) هر سه فلز جزو فلزهای واسطه بوده و دو فلز مس و طلا، هم گروه هستند.

(ب) هر سه فلز را می توان به صورت عنصری و آزاد در طبیعت یافت.

(پ) روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهای مس و طلا مقرون به صرفه است.

(ت) برای نگهداری محلول نیترات فلزهای طلا و پلاتین می توان از ظرف مسی استفاده کرد.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «آ»، «ب» و «پ»

(۲) «آ»، «ب» و «ت»

(۱) «آ» و «پ»

۷۸- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره ای عنصرها را نشان می دهد، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

R																			
M																			L
A																			Q
G				D	X	J													Z

(۱) عنصر Q با هر کدام از فلزهای A، M و G به شدت واکنش می دهد.

(۲) هر کدام از عنصرهای D، X و J، می توانند کاتیون تک اتمی «دوبار مثبت» تشکیل دهند.

(۳) هر کدام از عنصرهای L، Q و Z در دمای  $22^\circ C$  می توانند با عنصر R واکنش دهند.

(۴) مقایسه  $L < M < Q < A < Z < G$  را می توان به شعاع اتمی این عنصرها نسبت داد.

۷۹- به اتم کربنی که چهار اتم یا گروه مختلف به آن متصل شده باشند، کربن کایرال گفته می شود. در چه تعداد از هیدروکربن های زیر، دست کم یک کربن کایرال وجود دارد؟

۴- متیل هپتان

۵، ۳، ۲- تتراکلروهپتان

۳- متیل هگزان

۲- متیل اوکتان

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۸۰- درباره عنصر A که به عنوان یکی از نافلزهای جدول تناوبی دارای فعالیت شیمیایی می باشد، کدام موارد زیر درست است؟

(آ) اگر A گاز باشد، در دوره آن در جدول، می تواند بیش از یک شبه فلز وجود داشته باشد.

(ب) اگر در گروه شامل A، بیش از یک عنصر گازی وجود داشته باشد، حالت فیزیکی A حداقل با دو عنصر هم گروه، متفاوت است.

(پ) اگر عدد اتمی A، کوچک تر از عدد اتمی آخرین شبه فلز گروه ۱۴ باشد، A می تواند با فلزهای واسطه روی یا نقره هم دوره باشد.

(ت) اگر خاصیت نافلزی عنصر D، بیشتر از خاصیت نافلزی A و خاصیت نافلزی A، بیشتر از عناصر هم دوره با آن باشد، عدد اتمی D، کوچک تر از عدد اتمی A است.

(۴) «آ» و «ب»

(۳) «آ» و «پ»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «ب» و «ت»

محل انجام محاسبات