



کد کنترل

121

A



121A

۱۴۰۴
نوبت اول

دفترچه شماره:

۱

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می نمایم.

امضا:

۱- اگر مجموع ۹ جمله اول یک دنباله هندسی با قدرنسبت صحیح، ۷۳ برابر مجموع ۳ جمله اول آن باشد، جمله سوم این دنباله چند برابر جمله اول آن است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹

۲- اگر $x^2 + \frac{10}{x^2 + 1} = 9$ باشد، مقدار $\frac{100}{(x^2 + 1)^2} + (x^2 + 1)^2$ کدام است؟

- (۱) ۹۸ (۲) ۹۰ (۳) ۸۸ (۴) ۸۰

۳- A و B دو زیرمجموعه از مجموعه مرجع U هستند. اگر $A \cup B' \subseteq A \cap B$ باشد، کدام مورد همواره برقرار است؟

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

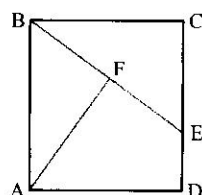
۴- گزاره $p \Leftrightarrow q \sim$ هم ارز منطقی کدام گزاره است؟

- (۱) $(\sim p \wedge q) \wedge (\sim p \vee q)$ (۲) $\sim [\sim (\sim p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)]$
(۳) $(\sim p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)$ (۴) $\sim [\sim (\sim p \wedge q) \wedge (\sim p \vee q)]$

۵- اگر α و β ریشه های معادله $x^2 - 5x + 2 = 0$ باشند، مقدار $\frac{4\alpha + \beta^5}{5\beta^2}$ کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۰ (۳) ۱۹ (۴) ۱۸

۶- در مربع شکل زیر، $CD = 2ED$ و نقطه F ، وسط پاره خط BE قرار دارد. اگر $AF = 5$ باشد، مساحت چهارضلعی



ADEF کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

۷- تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{5}{\sqrt{mx^2 - 8x + 39}}$ روی $\mathbb{R}$ تعریف شده است. اگر برای یک مقدار m ، بیشترین مقدار

تابع f برابر ۱ باشد، مقدار $[m]$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴)

۸- اگر بزرگ‌ترین عامل مشترک دو چندجمله‌ای $p(x) = x^5 + ax^3$ و $q(x) = x^4 + 3x^3 + 2x^2$ ، دوجمله‌ای $x^n + x^2$ باشد، مقدار na کدام است؟

- ۲ (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹- اگر $f(x) = \begin{cases} x-1 & 0 \leq x \leq 2 \\ x+1 & -2 \leq x < 0 \end{cases}$ باشد، معادله $f \circ f(x) = 0$ چند ریشه دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰- تابع پیوسته f یک‌به‌یک بوده و وارون خود را در نقطه $A(a, f(a))$ قطع می‌کند. اگر $f(0) = 2$ باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{x}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) a (۳) $f'(a)$ (۴)

۱۱- اگر $\log(3x+1) = \begin{vmatrix} \log 5 & \log 2 \\ \log 2 & \log 5 \end{vmatrix}$ باشد، مقدار $\log_{\sqrt{2}} x$ کدام است؟

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

۱۲- اگر $2\sin\alpha < \sin 2\alpha$ و $\frac{\cot\alpha}{\sin\alpha} > 0$ باشد، انتهای کمان α در کدام ربع قرار دارد؟

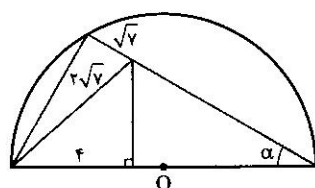
- اول (۱) دوم (۲) سوم (۳) چهارم (۴)

۱۳- حاصل عبارت $\frac{\sin(-285^\circ) + 2\cos(-105^\circ)}{2\sin(165^\circ) + 3\sin(375^\circ)}$ کدام است؟

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

۱۴- در نیم‌دایره شکل زیر، مقدار $\tan\alpha$ کدام است؟

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

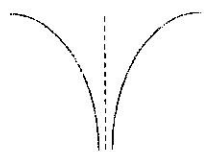


محل انجام محاسبات

۱۵- اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{k + \cos(\sqrt{ax})}{kx^2} = 3$ باشد، مقدار $\frac{a}{k}$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) -۶

۱۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{a^2x^2 - 2x + 1}{(x+a)(mx-2)}$ در همسایگی $x = -a$ به صورت شکل زیر است. اگر $y = -4$ مجانب افقی تابع f باشد، مقدار a کدام است؟



- (۱) -۲ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{\cot x}{[x - \pi]}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

۱۸- تابع ناصفر f با ضابطه $f(x) = \frac{\sqrt{3}|ax+a|}{|x^2 + (m-2)x + a^2|}$ روی $\mathbb{R} - \{a\}$ تعریف شده و برای هر $x \neq a$ پیوسته است.

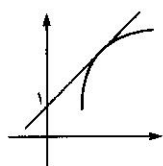
اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ موجود باشد، مقدار آن کدام است؟

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

۱۹- اگر $f(x) = \frac{|2x-4|}{\sqrt{x^2}}$ و $g(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 4x + 4} + \sqrt{3x}}{\sqrt{x^2}}$ باشد، مقدار $f'(1) - 2g'(1)$ کدام است؟

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

۲۰- نمودار تابع f و خط مماس بر آن در نقطه $(3, 5)$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار $f'(3)$ کدام است؟



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

محل انجام محاسبات

۲۱- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 2bx+c & x > a \\ 3x^2 & x \leq a \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ مشتق پذیر است. مقدار $a^3 + b - c$ کدام است؟

- (۱) $(a+1)^3 - 1$ (۲) $(a+1)^3 + 1$ (۳) $(a-1)^3 - 1$ (۴) $(a-1)^3 + 1$

۲۲- ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = \sqrt[3]{x^2} |x-a|$ روی بازه $[0, a]$ برابر $1/5$ است. مقدار a کدام است؟

- (۱) $2/5$ (۲) 2 (۳) $1/5$ (۴) 1

۲۳- اگر انحراف ۵ داده آماری از y ، به ترتیب برابر $-1, -5, -6, -7$ و 4 باشد، واریانس داده‌های اصلی کدام است؟

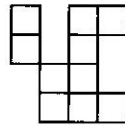
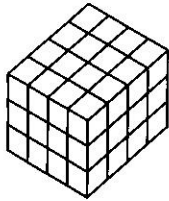
- (۱) $15/6$ (۲) $16/4$ (۳) $24/6$ (۴) $25/4$

۲۴- برای دو پیشامد A و B از فضای نمونه S ، روابط $P(A-B) = P(A)P(B')$ و $P(A) = 1/6P(B)$ برقرار است.

اگر $P(A' \cap B') = 0/25$ باشد، مقدار $P(A \cup B')$ کدام است؟

- (۱) $27/40$ (۲) $13/20$ (۳) $17/20$ (۴) $31/40$

۲۵- حداکثر چند مکعب کوچک باید از مکعب سمت چپ برداشته شود تا نمای بالا به صورت شکل سمت راست باشد؟



- (۱) 24 (۲) 38 (۳) 18 (۴) 14

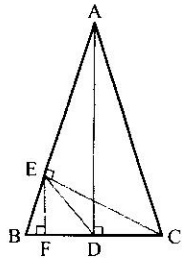
۲۶- مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه‌ای بر دایره‌ای به شعاع $\sqrt{2}$ محیط شده است. برای رسم عمود منصف یکی از

ساق‌های این مثلث، باید دهانه پُرگار را حداقل بیشتر از کدام عدد زیر باز کرد؟

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

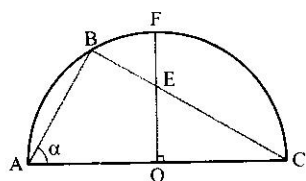
۲۷- در شکل زیر، مثلث ABC متساوی الساقین بوده و $AB = 2CE$ است. اگر $DE = 2\sqrt{3} + 4$ باشد، اندازه BF

کدام است؟



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

محل انجام محاسبات



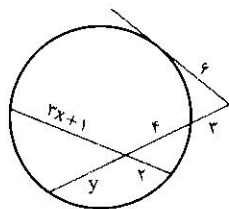
۲۸- در نیم‌دایره مقابل، اگر $\sin \alpha = \frac{1}{8}$ باشد، مقدار $\frac{BE}{EF}$ کدام است؟

۱/۳ (۲)

۱/۲ (۱)

۱/۵ (۴)

۱/۴ (۳)



۲۹- در شکل زیر، مقدار $\frac{x}{y}$ کدام است؟

۰/۴ (۲)

۰/۳ (۱)

۰/۶ (۴)

۰/۵ (۳)

۳۰- نقطه A' تصویر نقطه A در بازتاب نسبت به خط d و نقطه O روی خط d قرار دارد. اگر $OA' = 10$ و فاصله نقطه A' از خط OA برابر $9/6$ باشد، مجموع مقادیر ممکن برای AA' کدام است؟

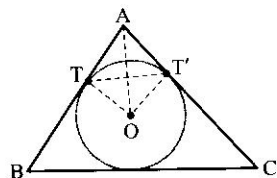
۱۴ (۴)

۲۰ (۳)

۲۲ (۲)

۲۸ (۱)

۳۱- در مثلث محیطی شکل زیر، اضلاع $AB = 4$ و $AC = 5$ به ترتیب در نقاط T و T' بر محیط دایره محاطی مماس هستند. اگر $BC = 7$ باشد، اندازه وتر TT' کدام است؟



۰/۴√۱۵ (۲)

۰/۲√۱۵ (۱)

۰/۴√۵ (۴)

۰/۲√۵ (۳)

۳۲- اگر زاویه بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ ، 60° باشد، اندازه تصویر قائم بردار $\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|} + \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|}$ بر امتداد بردار $\vec{a}$ کدام است؟

$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

۳۳- برای ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ، اگر $|A^2 + kA - A| = 125$ باشد، دترمینان $(k+1)I_3$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

-۶۴ (۴)

-۸ (۳)

۸ (۲)

۶۴ (۱)

محل انجام محاسبات

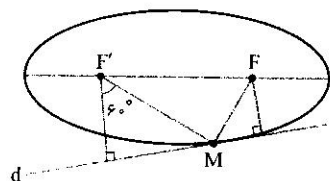
۳۴- برای ماتریس $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ با درایه‌های صحیح و ماتریس $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & a \\ 0 & \sqrt{2}b & 0 \\ c & 0 & d \end{bmatrix}$ اگر $|A| = 2$ و $B^T = 2I$ باشد، حاصل ضرب درایه‌های غیر صفر ماتریس B^3 کدام است؟

- (۱) $32\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $-32\sqrt{2}$ (۴) $-2\sqrt{2}$

۳۵- مختصات مرکز دایره‌ای که از نقطه $(4/5, 0/5)$ بگذرد و بر خط $3x - 2y = 6$ در نقطه $(2, 0)$ مماس باشد، کدام است؟

- (۱) $(2/5, 4)$ (۲) $(3, 1/5)$ (۳) $(4, -3/5)$ (۴) $(3/5, -1)$

۳۶- در شکل زیر، خط d در نقطه M بر بیضی مماس است. اگر فاصله بین پای عمودهای رسم شده از دو کانون F' و F بر خط d برابر $2\sqrt{3}$ باشد، طول قطر بزرگ بیضی کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۳۷- چند نقطه با مختصات صحیح روی منحنی $8x^2 + xy + 3x - y = 0$ قرار دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۸- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + 0/4x_2 + \sqrt{x_3} + x_4 = 4$ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۵ (۳) ۲۲ (۴) ۲۱

۳۹- چند تابع $\{1, 2, 3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$ می‌توان تعریف کرد به طوری که مجموع مقادیر تابع، عددی فرد باشد؟

- (۱) ۴۱ (۲) ۴۰ (۳) ۲۸ (۴) ۲۷

۴۰- در گراف G ، $p(G) > 4$ و $\delta(G) \geq 3$ است. اگر طول بلندترین دور در گراف G برابر ۴ باشد، کم‌ترین مقدار $p(G)$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

محل انجام محاسبات



کد کنترل

122

A



122A

۱۴۰۴
نوبت اول

دفترچه شماره:

۲

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

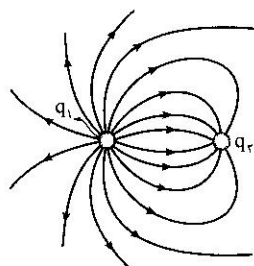
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می نمایم.

امضا:

۴۱- در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می کند؟

- (۱) گاما (۲) آلفا (۳) بتای منفی (۴) بتای مثبت

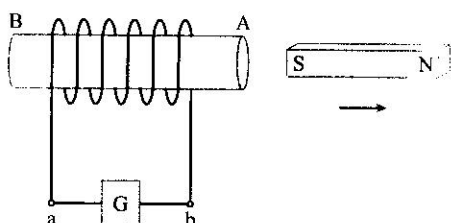
۴۲- در شکل زیر، با توجه به خطوط میدان الکتریکی، کدام رابطه ها در مورد بارهای الکتریکی درست است؟



- (۱) $|q_2| < |q_1|$ و $q_1 < 0$
 (۲) $|q_1| < |q_2|$ و $q_1 < 0$
 (۳) $|q_2| < |q_1|$ و $q_2 < 0$
 (۴) $|q_1| < |q_2|$ و $q_2 < 0$

۴۳- شکل زیر، آهنربای تیغه ای را نشان می دهد که از سیم لوله دور می شود. در این حالت، جریان الکتریکی القایی

که از گالوانومتر می گذرد، به کدام جهت است و در A و B، به ترتیب چه قطب های مغناطیسی ایجاد می شود؟



- (۱) از a به b و N - S
 (۲) از b به a و N - S
 (۳) از a به b و S - N
 (۴) از b به a و S - N

۴۴- ۲۵ کیلووات ساعت، معادل چند مگاژول است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۹۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۹۰۰

۴۵- از نقطه ای به ارتفاع h هر دو ثانیه یک گلوله رها می شود. اگر در لحظه رها شدن گلوله سوم، گلوله اول به زمین

برسد، در این لحظه گلوله دوم از ارتفاع چند متری عبور می کند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و مقاومت هوا ناچیز است).

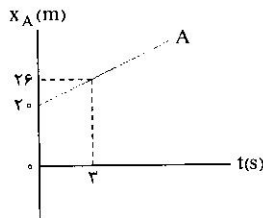
- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

محل انجام محاسبات

۴۶- متحرکی روی محور x از مبدأ محور با شتاب ثابت 5 m/s^2 از حال سکون به حرکت درمی‌آید. سه ثانیه بعد، متحرک دیگری روی محور x از همان نقطه و در همان جهت با شتاب ثابت 2 m/s^2 از حال سکون به حرکت درمی‌آید. در این حرکت، چند ثانیه فاصله بین دو متحرک در حال کاهش است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۴۷- نمودار مکان - زمان متحرک A مطابق شکل است. متحرک B که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، در لحظه $t = 0 \text{ s}$ با سرعت $\vec{v}_0 = (12 \text{ m/s})\vec{i}$ از مبدأ محور می‌گذرد. اگر متحرک B در لحظه $t = 4 \text{ s}$ به متحرک A برسد، شتاب آن در SI کدام است؟



- (۱) $(1/5)\vec{i}$
(۲) $(1/0)\vec{i}$
(۳) $(-2/0)\vec{i}$
(۴) $(-2/5)\vec{i}$

۴۸- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = 3t^2 - 8$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۴

۴۹- روی سطح افقی بدون اصطکاک، جسمی به جرم 800 kg با تندی 5 m/s به سمت غرب در حرکت است. نیروی ثابت 2 N به طور پیوسته به سمت شرق بر جسم وارد می‌شود تا جسم متوقف شود و سپس به همان تندی 5 m/s به سمت شرق برسد. زمان اثر این نیرو چند ثانیه است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۵۰- جسمی به جرم 50 kg را می‌خواهیم با طنابی پایین بیاوریم. بیشینه نیروی کششی که طناب می‌تواند تحمل کند، 430 N است. جسم را در راستای قائم با شتاب چند متر بر مربع ثانیه پایین بیاوریم تا طناب در آستانه پاره شدن باشد؟ ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

- (۱) $8/6$ (۲) $4/3$ (۳) $2/4$ (۴) $1/2$

۵۱- نیروی خالص F به جسمی به جرم m_1 شتاب 12 m/s^2 و به جسمی به جرم m_2 شتاب 4 m/s^2 می‌دهد. اگر این نیرو به جسمی به جرم $m_2 - m_1$ وارد شود، شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات



۵۲- یک میز افقی دوار حول مرکز خود به طور یکنواخت می چرخد و هر $3/14$ ثانیه، 3 دور کامل می زند. سکه ای روی میز در 10 سانتی متری مرکز دوران قرار دارد که در آستانه لغزش است. ضریب اصطکاک ایستایی بین سکه و سطح میز چه قدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) $0/24$ (۲) $0/36$ (۳) $0/42$ (۴) $0/48$

۵۳- جرم و نیروی کشش دو تار مسی A و B با هم برابر و سطح مقطع تار A، 4 برابر سطح مقطع تار B است. اگر تندی انتشار موج عرضی در تار A، 100 m/s باشد، تندی انتشار این موج در تار B چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $100\sqrt{2}$ (۲) 50 (۳) 200 (۴) 400

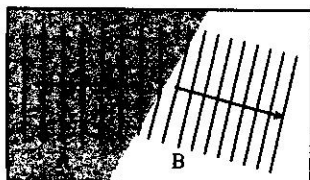
۵۴- اگر کهکشانی به ما نزدیک شود، کدام مشخصه نور دریافتی از آن، افزایش می یابد؟

- (۱) تندی و طول موج (۲) تندی و بسامد (۳) طول موج (۴) بسامد

۵۵- فنری را از یک نقطه آویزان می کنیم و به سر دیگر آن وزنه 200 گرمی وصل می کنیم. طول فنر $2/5 \text{ cm}$ افزایش می یابد و وزنه به تعادل می رسد. اگر این وزنه را در راستای قائم با دامنه 2 cm به نوسان در آوریم، بیشینه انرژی جنبشی آن چند میلی ژول می شود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) 80 (۲) 16 (۳) 32 (۴) 40

۵۶- شکل زیر، جبهه های موج روی آب را نشان می دهد که از ناحیه A وارد ناحیه B می شود. به ترتیب، تندی انتشار موج و عمق آب در کدام ناحیه بیشتر است؟



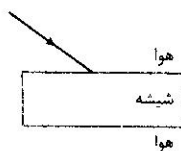
(۱) A و B

(۲) B و A

(۳) A و A

(۴) B و B

۵۷- پرتو نوری شامل نورهای آبی و قرمز مطابق شکل بر تیغه شیشه ای متوازی السطوح می تابد. نوری که از طرف دیگر شیشه خارج می شود، چگونه است؟



(۱) پرتوها از هم جدا شده اند و در دو جهت متفاوت، منتشر می شوند.

(۲) پرتوها از هم جدا نشده اند و در امتداد پرتو تابش، منتشر می شوند.

(۳) پرتوها از هم جدا شده اند و نزدیک هم در یک جهت منتشر می شوند.

(۴) پرتوها از هم جدا نشده اند و در جهت متفاوت با پرتو تابش، منتشر می شوند.

محل انجام محاسبات

۵۸- در یک آزمایش فوتوالکتریک، اگر طول موج نور فرودی کاهش یابد، کدام کمیت افزایش می‌یابد؟

(۱) بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها (۲) تعداد فوتوالکترن‌ها

(۳) بسامد آستانه (۴) تابع کار

۵۹- مدل اتمی بور، کدام موارد را نمی‌تواند توضیح دهد و در تحلیل آن‌ها ناتوان است؟

(الف) محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن

(ب) متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن

(ج) حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد.

(د) طیف‌های جذبی گاز هیدروژن اتمی

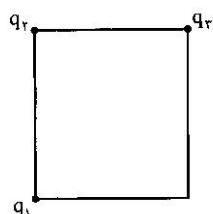
(۱) «ب» و «د» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «د» (۴) «الف» و «ج»

۶۰- پس از گذشت ۸ ساعت، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه عمر ماده چند ساعت است؟

(۱) ۱ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۶۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای یکسان در سه رأس مربعی قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی

خالصی که بر q_2 وارد می‌شود، چند برابر بزرگی نیرویی است که q_1 بر q_2 وارد می‌کند؟



(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) $\sqrt{2}$

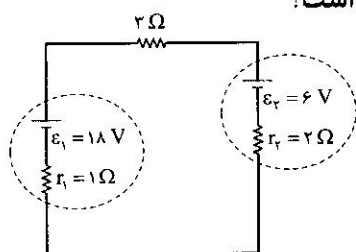
(۴) $2\sqrt{2}$

۶۲- خازنی که بین صفحات آن هوا است به دو سر یک باتری وصل است. اگر با ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 3$

فضای بین دو صفحه را پر کنیم، انرژی خازن و میدان الکتریکی بین دو صفحه، به ترتیب چند برابر می‌شوند؟

(۱) ۳ و ۱ (۲) ۹ و ۱ (۳) ۳ و ۳ (۴) ۹ و ۳

۶۳- در مدار شکل زیر، توان ورودی باتری (۲)، چند برابر توان خروجی باتری (۱) است؟



(۱) $\frac{4}{5}$

(۲) $\frac{5}{8}$

(۳) $\frac{3}{4}$

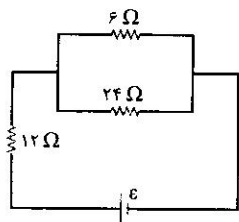
(۴) ۱

محل انجام محاسبات

۶۴- جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A دو برابر طول سیم B و جرم آن نصف جرم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟

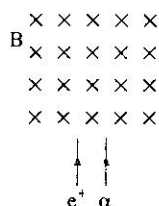
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۶۵- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱۲ اهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اهمی است؟



- (۱) $\frac{8}{5}$
(۲) $\frac{5}{2}$
(۳) $\frac{4}{3}$
(۴) $\frac{3}{2}$

۶۶- مطابق شکل، پرتوهایی از دو ذره آلفا و پوزیترون در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو می‌شوند. جهت انحراف ذرات در درون میدان چگونه است؟

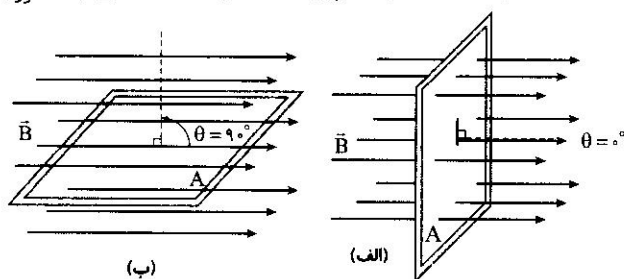


- (۱) هر دو به چپ
(۲) هر دو به راست
(۳) آلفا به راست و پوزیترون به چپ
(۴) آلفا به چپ و پوزیترون به راست

۶۷- جریان الکتریکی $2/5 \text{ A}$ از سیم‌لوله آرمانی به طول 10 cm می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی ایجادشده در درون سیم‌لوله 157 G باشد، تعداد حلقه‌های آن چه قدر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۲۵۰

۶۸- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 40 cm^2 ، حول محوری عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.5 \text{ T}$ می‌چرخد. در بازهٔ زمانی که حلقه از حالت (الف) به حالت (ب) می‌رسد، شار مغناطیسی چند و بر و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) 2×10^{-2} و افزایش می‌یابد.
(۲) 2×10^{-2} و کاهش می‌یابد.
(۳) 2×10^{-4} و افزایش می‌یابد.
(۴) 2×10^{-4} و کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۶۹- درون یک ظرف استوانه‌ای، $2/5$ لیتر مایع به چگالی $1/2 \text{ g/cm}^3$ قرار دارد. اگر سطح مقطع استوانه 50 cm^2 باشد، فشار پیمانه‌ای در کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)

- (۱) $7/6$ (۲) $4/4$ (۳) $8/2$ (۴) $2/8$

۷۰- در شکل زیر، درون لوله U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع 17 cm مایعی به چگالی 2 g/cm^3 می‌ریزیم. در شاخه مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟ ($\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)



- (۱) $1/25$
(۲) $2/5$
(۳) $3/75$
(۴) 5

۷۱- جسمی به جرم 60 kg از موقعیت A به موقعیت B می‌رود. کار کل انجام‌شده روی جسم در این جابه‌جایی 24 kJ است. اگر تندی جسم در موقعیت A برابر 126 km/h باشد، تندی آن در موقعیت B چند km/h است؟

- (۱) 35 (۲) 45 (۳) 144 (۴) 162

۷۲- پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است. اگر پدر 2 m/s بر تندی خود اضافه کند، انرژی جنبشی آن‌ها برابر می‌شود. تندی اولیه پدر چند متر بر ثانیه است؟

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

۷۳- کدام مورد همرفت طبیعی است؟

- (۱) سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل
(۲) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن
(۳) سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها

(۴) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

۷۴- اگر دمای هوای اتاق را از 24°C به 25°C برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج شود تا فشار هوای اتاق تغییر نکند؟

- (۱) $\frac{1}{298}$ (۲) $\frac{1}{273}$ (۳) $\frac{1}{297}$ (۴) $\frac{1}{274}$

۷۵- ماشین بنزینی، چرخه‌ای را طی می‌کند که شامل ۶ فرایند است. از این تعداد، چند فرایند همراه با حرکت پیستون است؟

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

محل انجام محاسبات

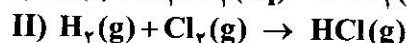
۷۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کم‌تر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.
 (۲) رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را دربرمی‌گیرد.
 (۳) رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.
 (۴) سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم یکسان است و الکترون در حالت برانگیخته اتم، در نهایت، به این لایه باز می‌گردد.

۷۷- کدام مورد دربارهٔ سیاره‌های زمین و مشتری، نادرست است؟

- (۱) درصد فراوانی گوگرد، در زمین و مشتری یکسان است.
 (۲) از عنصرهای مشترک دو سیاره می‌توان گوگرد و اکسیژن را نام برد.
 (۳) سومین عنصر فراوان در زمین و مشتری، به ترتیب از نوع شبه‌فلز و نافلزند.
 (۴) درصد فراوانی آهن در زمین کم‌تر از ۵۰ درصد، و درصد فراوانی هیدروژن در مشتری بیش از ۵۰ درصد است.
 ۷۸- در دما و فشار معین، بالونی دارای گاز کربن مونوکسید است. اگر مقداری از آن را خارج کرده و به جای آن، گاز آرگون وارد شود به طوری که حجم ثابت بماند، مجموع جرم گازهای درون بالون، برابر ۶۲۰ گرم و درصد جرمی آرگون، برابر ۳۰ می‌شود. مقدار اولیهٔ گاز کربن مونوکسید، برابر چند گرم بوده است؟ ($C = 12, O = 16, Ar = 40 : g.mol^{-1}$)
- ۵۶۴/۲ (۴) ۵۸۰/۴ (۳) ۶۴۴/۲ (۲) ۶۶۰/۴ (۱)

- ۷۹- چند گرم آلومینیم برای واکنش با مقدار کافی از سولفوریک اسید (مطابق واکنش I) لازم است تا هیدروژن موردنیاز برای واکنش کامل آن با ۸/۹۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP (مطابق واکنش II)، فراهم شود؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود و $Al = 27 g.mol^{-1}$)



۳/۶ (۴)

۷/۲ (۳)

۱۰/۸ (۲)

۱۴/۴ (۱)

- ۸۰- اگر مولکول $XOCl$ ، در مجموع دارای ۶ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌ها و یک پیوند دوگانه باشد، در ساختار لوویس آنیون XO_3^- ، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از واکنش سدیم و X کدام است؟ (X، عنصر اصلی جدول تناوبی عنصرها است.)

 Na_4X ، ۴ (۴) Na_3X ، ۳ (۳) Na_4X ، ۴ (۲) Na_3X ، ۳ (۱)

- ۸۱- اگر ۱۳/۴۴ لیتر مخلوطی از گازهای NO و H_2 (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در شرایط STP و مطابق معادلهٔ زیر، با یکدیگر واکنش داده و در مجموع، ۳/۸۴ گرم فراورده تشکیل شود، چند درصد از واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل شده است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود و $H = 1$ و $N = 14$ و $O = 16 : g.mol^{-1}$)



۴۰ (۴)

۲۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۸۲- با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می توان محلول ۵ درصد جرمی از آن را تهیه کرد؟ (چگالی محلول، برابر $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ است و $\text{Na} = 23$ و $\text{O} = 16$ و $\text{H} = 1$)

(۱) ۴۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۵۰

۸۳- کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) انحلال پذیری گاز CO_2 ، بیشتر از انحلال پذیری گاز N_2 و کمتر از انحلال پذیری گاز NO است.
- (۲) گشتاور دوقطبی متان، همانند گشتاور دوقطبی کربن دی سولفید، برابر صفر است.
- (۳) انحلال پذیری گازها برخلاف انحلال پذیری نمک ها، با افزایش دما، کاهش می یابد.
- (۴) انتقال پیام های عصبی بدون وجود یون پتاسیم به کنده انجام می شود.

۸۴- با توجه به داده های جدول و برای حجم معینی از دو محلول، غلظت مولکول ها در محلول (I)، چند برابر مجموع غلظت یون ها در محلول (II) است؟

	محلول اسیدی	غلظت (مولار)	α (درصد یونش)
I	HF	۰/۲	۲/۴
II	HCOOH	۰/۱	۲

(۱) ۴۸/۸

(۲) ۲۴/۴

(۳) ۹۷/۶

(۴) ۱۲/۲

۸۵- اگر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار معینی از نخستین آلکان، ۳ برابر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار مشخصی از دومین آلکان باشد، نسبت جرم آلکان سبک تر به سنگین تر، کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12$: g.mol^{-1})

(۴) ۲/۸

(۳) ۵/۵

(۲) ۳/۸

(۱) ۲/۵

۸۶- ساختار کدام آلکان درست رسم شده است و شمار گروه های CH_3 کمتری دارد؟

(۱) ۳ و ۳- دی اتیل، ۲ و ۴- دی متیل هپتان: $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}_2\text{H}_5$

(۲) ۵ و ۵- دی اتیل، ۲- متیل هپتان: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$

(۳) ۲ و ۲ و ۵ و ۵- تترامتیل هگزان: $\text{C}(\text{CH}_3)_2(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)_2$

(۴) ۲ و ۲ و ۵- تری متیل اکتان: $(\text{CH}_3)_3\text{C}(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$

۸۷- با توجه به واکنش زیر، اگر تفاوت جرم فراورده های گازی، برابر ۱۰/۴ گرم باشد، چند مول واکنش دهنده با بازده ۶۴ درصد تجزیه شده است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16$: g.mol^{-1})



(۴) ۱/۷۵

(۳) ۱/۵۰

(۲) ۱/۲۵

(۱) ۰/۸۰

محل انجام محاسبات



۸۸- اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر Y از دسته d جدول تناوبی، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X از دسته s باشد، کدام مورد درباره آن‌ها به یقین درست است؟ (Y، در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.)

- (۱) در واکنش X و Y با گاز کلر، به ترتیب، ۲ و ۴ مول الکترون مبادله می‌شود.
 - (۲) حالت فیزیکی هر دو جامد است و واکنش‌پذیری X، از واکنش‌پذیری Y بیشتر است.
 - (۳) بالاترین عدد اکسایش اتم دو عنصر X و Y در ترکیب‌هایشان، به ترتیب برابر ۲ و ۴ است.
 - (۴) اگر هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی جای داشته باشند، تفاوت عدد اتمی آن‌ها، حداقل برابر ۲ است.
- ۸۹- با توجه به معادله داده‌شده، اگر میانگین آنتالپی پیوند N-H، برابر ۳۹۰ کیلوژول بر مول باشد، برای شکستن ۰/۲ مول پیوند در N_۲ و ۰/۶ مول پیوند در H_۲، در مجموع چند کیلوژول گرما لازم است؟



$$524/4(4)$$

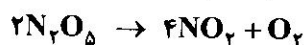
$$514/4(3)$$

$$454/6(2)$$

$$449/6(1)$$

۹۰- کدام مورد درباره مقایسه ویژگی‌های ساختارهای غیر حلقوی دارای فرمول مولکولی C_۳H_۶O_۲، نادرست است؟

- (۱) یک نوع استر یا یک نوع اسید است.
 - (۲) سطح انرژی آن‌ها، با یکدیگر تفاوت دارد.
 - (۳) شمار جفت الکترون پیوندی در آن‌ها، برابر است.
 - (۴) نوع نیروی جاذبه بین مولکولی غالب در یک نوع از آن‌ها، متفاوت از سایر ایزومرها است.
- ۹۱- با توجه به واکنش گازی داده‌شده، ۲ مول گاز N_۲O_۵ وارد ظرف در بسته می‌شود. اگر پس از ۲۰ ثانیه، شمار مول‌های گاز NO_۲، برابر ۲ و سرعت متوسط تشکیل گاز O_۲، برابر ۰/۶ mol.L⁻¹.min⁻¹ باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند لیتر و پس از این مدت، مجموع غلظت مولی گازهای درون ظرف کدام است؟ (واکنش، یک‌طرفه در نظر گرفته شود.)



$$1/4, 5(4)$$

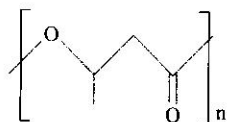
$$1/4, 2/5(3)$$

$$2/2, 5(2)$$

$$2/2, 2/5(1)$$

۹۲- کدام واکنش با جذب گرما و کاهش شمار مول‌های گازی فراورده(ها) نسبت به واکنش‌دهنده(ها) همراه است؟

- (۱) تجزیه هیدروژن پراکسید به آب و گاز اکسیژن
 - (۲) تشکیل هیدرازین از عنصرهای سازنده
 - (۳) تجزیه آمونیاک به عنصرهای سازنده
 - (۴) تشکیل متان از گرافیت و هیدروژن
- ۹۳- با توجه به ساختار پلیمر داده‌شده، کدام مورد درست است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



(۱) جرم مولی مونومر آن، دو برابر جرم مولی ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید یک‌عاملی است.

(۲) مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، یک الکل و یک استر است.

(۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مونومر آن، برابر ۳- است.

(۴) از مونومر آن در تهیه پلی‌استر می‌توان استفاده کرد.

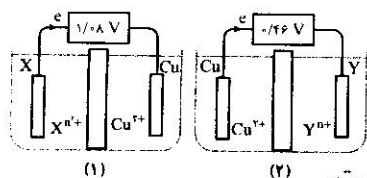
محل انجام محاسبات



- ۹۴- نوع پلیمر استفاده شده در ساخت «منبع بزرگ پلاستیکی (تانکر آب)» و «تایر اتومبیل» به ترتیب، کدام اند؟
 (۱) پلی اتن - پلی استر (۲) پلی آمید - پلی اتن (۳) پلی اتن - پلی آمید (۴) پلی استر - پلی آمید
- ۹۵- اگر در دمای اتاق، ۰/۵ لیتر محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید (ظرف (I))، توسط مقدار معینی از محلول سدیم هیدروکسید (ظرف (II)) خنثی شود، کدام مورد، نادرست است؟
 (۱) ظرف (II)، می تواند دارای ۰/۵ مول سدیم هیدروکسید باشد.
 (۲) حاصل ضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ ، پس از خنثی شدن، برابر 10^{-14} است.
 (۳) اگر حجم محلول (II)، برابر یک لیتر باشد، شمار یون های H^+ ، در ظرف (I)، دو برابر شمار یون های OH^- در ظرف (II)، است.
 (۴) اگر حجم محلول ظرف (II)، برابر ۲۵۰ میلی لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در ظرف (II)، دو برابر غلظت یون هیدرونیوم در ظرف (I) است.
- ۹۶- اگر تفاوت شمار اتم های هیدروژن در مولکول یک پاک کننده صابونی جامد و اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در مولکول یک پاک کننده غیرصابونی گوگرددار، برابر ۳۱ و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشند، کدام مورد درباره آن ها به یقین درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$)
 (۱) جرم مولی پاک کننده صابونی، برابر ۳۰۶ گرم است.
 (۲) شمار اتم های کربن در مولکول دو پاک کننده، برابر است.
 (۳) جرم مولی پاک کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک کننده غیرصابونی است.
 (۴) تفاوت شمار اتم های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک کننده، برابر ۶ است.
- ۹۷- اگر حجم محلولی که از حل کردن ۱۵/۵ گرم نمونه دارای سدیم اکسید و ۲/۳۵ گرم پتاسیم اکسید خالص در آب مقطر در دمای اتاق تشکیل می شود برابر ۰/۵ لیتر و $pH = 13/7$ باشد، درصد خلوص نمونه سدیم اکسید کدام است؟ (ناخالصی، یون تولید نمی کند و $O = 16, Na = 23, K = 39 : g.mol^{-1}$)
 $K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2KOH(aq)$
 $Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$
 (۱) ۸۰ (۲) ۴۰ (۳) ۹۰ (۴) ۵۰
- ۹۸- درباره هر واکنش «اکسایش - کاهش»، کدام مورد درست است؟
 (۱) اگر الکترون مبادله نشود، گونه فلزی در واکنش، شرکت ندارد.
 (۲) به ازای اکسایش هر یون فلزی، یک یون نافلزی کاهش خواهد یافت.
 (۳) اگر گونه فلزی در واکنش شرکت کند، حداقل یک یون فلزی در فرآورده ها وجود دارد.
 (۴) اگر حالت فیزیکی فرآورده ها مشابه باشد، حالت فیزیکی واکنش دهنده ها نیز مشابه است.

محل انجام محاسبات

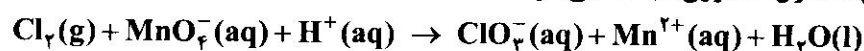




۹۹- با توجه به شکل‌های داده‌شده که دو سلول گالوانی استاندارد «Cu - X» و «Y - Cu» را نشان می‌دهد، کدام مورد به یقین درست است؟
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.15 \text{ V}$

- (۱) مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت: $\text{Sn}^{2+} < \text{X}^{n+} < \text{Cu}^{2+} < \text{Y}^{n+}$ است.
 (۲) نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول X و Y برابر ۱/۴۴ ولت است.
 (۳) اگر به جای نیم‌سلول Y و نیم‌سلول X، نیم‌سلول قلع قرار گیرد، جهت جریان در سلول (۱) و سلول (۲)، تغییر می‌کند.
 (۴) اگر افزایش جرم مس در سلول (۱)، برابر کاهش جرم مس در سلول (۲) باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده برابر خواهد بود.

۱۰۰- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است و اگر ۴/۰ مول گونه اکسند در واکنش مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟



(۱) ۱، ۱۳ (۲) ۱، ۱۱ (۳) ۲، ۱۳ (۴) ۲، ۱۱

۱۰۱- نسبت آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در کدام مورد، بزرگ‌تر است؟

(۱) LiF به KBr (۲) MgO به AlF_3 (۳) KBr به NaCl (۴) CaO به Al_2O_3

۱۰۲- درصد جرمی سیلیس و رطوبت، در یک نمونه خاک رُس، به ترتیب برابر ۳۶ و ۱۰ است. اگر درصد جرمی رطوبت در نمونه، با اضافه کردن آب، به ۲۰ درصد برسد، درصد جرمی سیلیس کدام خواهد شد؟
 (۱) ۳۴ (۲) ۳۲ (۳) ۲۸ (۴) ۲۶

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2$, $\Delta H > 0$ ، کدام دو تغییر، واکنش را در جهت افزایش مجموع غلظت مولی گازهای فراورده پیش خواهد برد؟

(۱) خارج کردن مقداری SO_2Cl_2 ، تزریق مقداری Cl_2 (۲) خارج کردن مقداری Cl_2 ، تزریق مقداری SO_2

(۳) کاهش دما، کاهش حجم ظرف (۴) کاهش حجم ظرف، افزایش دما

۱۰۴- با توجه به نمودار «آنتالپی - پیشرفت واکنش»، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟
 «هر چه فاصله قله تا باشد، می‌شود.»

(۱) واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر - مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها

(۲) فراورده‌ها کم‌تر - تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با سطح انرژی فراورده‌ها کم‌تر

(۳) واکنش‌دهنده‌ها بیشتر - مقدار انرژی فعال‌سازی بیشتر

(۴) فراورده‌ها بیشتر - گرمای بیشتری آزاد

۱۰۵- اگر در دو دمای $a^\circ\text{C}$ و $b^\circ\text{C}$ ، ثابت تعادل واکنش گازی: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$ ، به ترتیب، برابر ۰/۰۱ و ۴ باشد، با وارد کردن یک مول از هر واکنش‌دهنده به ظرف ۲ لیتری برای آغاز واکنش، بازده درصدی واکنش در دمای $b^\circ\text{C}$ ، چند برابر بازده درصدی واکنش در دمای $a^\circ\text{C}$ خواهد بود؟

(۱) ۷/۵ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۱۵ (۴) ۲۱

محل انجام محاسبات