



کد کنترل

121

A



121A

۱۴۰۱
داخل

دفترچه شماره:

۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی - تیرماه سال ۱۴۰۱

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- دنباله های هندسی با قدرنسبت طبیعی و بزرگ تر از یک که شامل ۵ جمله هستند را در نظر بگیرید. چه تعداد از این نوع دنباله ها می توان یافت که جملات آن عضو مجموعه $\{1, 2, \dots, 100\}$ باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷

۲- کم ترین مقدار تابع $y = mx^2 - 12x + 5m - 1$ برابر ۲ است. محور تقارن سهمی، کدام است؟

- (۱) $x = 2$ (۲) $x = 2/5$ (۳) $x = 3$ (۴) $x = 3/5$

۳- مجموعه های A, B, C و D را در نظر بگیرید. تعداد اعضای C ، د واحد بیشتر از A و تعداد اعضای D ، سه واحد کمتر از B است. اگر تعداد اعضای مجموعه $C \times B$ ، ۲۵٪ بیشتر از تعداد اعضای مجموعه $A \times B$ و $1/5$ برابر تعداد اعضای مجموعه $A \times D$ باشد، اختلاف تعداد اعضای مجموعه های A و B چه قدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۱۰

۴- α و β ریشه های معادله $x^2 + 6x + a = 0$ هستند. اگر $\alpha < \beta < 0$ و $3\alpha^2 + 2\beta^2 = 12\sqrt{2} + 85$ باشد، مقدار a چه قدر است؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{13}{4}$ (۳) $\frac{21}{5}$ (۴) ۲

۵- اگر $\frac{1}{a^3+1} + \frac{1}{a^3-1} = 2$ باشد، حاصل $\left(\frac{1}{a^3-\sqrt{a^3+1}} + \frac{1}{a^3+\sqrt{a^3+1}}\right)^{1401}$ چه قدر است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) -۱

محل انجام محاسبات

۶- تابع $f(x) = x^2 \sqrt{x^2}$ در یک بازه نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟

$$-\sqrt{x^3}, x \leq 0 \quad (1)$$

$$-\sqrt[3]{x}, x \leq 0 \quad (2)$$

$$-\sqrt{x^3}, x \geq 0 \quad (3)$$

$$-\sqrt[3]{x}, x \geq 0 \quad (4)$$

۷- فاصله نقطه A روی خط $x + y = a$ از دو نقطه $B(-3, 2)$ و $C(-1, 4)$ به ترتیب برابر $\sqrt{29}$ و ۵ است. مقدار

a چه قدر است؟

$$2 \quad (1)$$

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

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

$$-2 \quad (4)$$

۸- فرض کنید $5^x = 10$ است. اگر $2^{f(x)} = 20$ باشد، ضابطه f کدام است؟

$$\frac{2x+1}{x+1} \quad (1)$$

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

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

$$\frac{x+1}{2x+1} \quad (4)$$

۹- اندازه زاویه A در مثلث ABC، ۴۵ درجه بیشتر از اندازه زاویه B است. حاصل $2 \cos A \sin B - \sin C$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (1)$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (3)$$

$$-\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (4)$$

۱۰- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos(bx + c)$ را نشان می‌دهد. اگر $b > 0$ و $0 < c < \pi$ باشد، مقدار

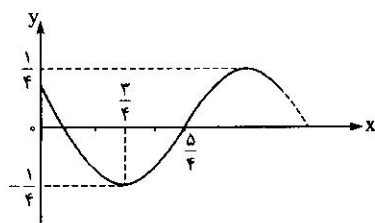
$\frac{ac}{b}$ کدام است؟

$$\frac{1}{16} \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\frac{1}{4\pi} \quad (3)$$

$$\pi \quad (4)$$



محل انجام محاسبات

۱۱- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\sin x + \sqrt{3} \cos x = \sqrt{2}$ در بازهٔ $[-\pi, 2\pi]$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{3}$ (۲) $\frac{7\pi}{3}$ (۳) $\frac{9\pi}{4}$ (۴) $\frac{11\pi}{6}$

۱۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+3} - \sqrt{3x+4}}{1 + \sqrt[3]{x}}$ کدام است؟

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

۱۳- تابع $f(x) = \begin{cases} |x| + [-x] & |x^2| < x^2 \\ 1 + \cos \pi x & |x^2| = x^2 \\ [x^2] - [x] & |x^2| > x^2 \end{cases}$ در چند نقطه ناپیوسته است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) بی‌شمار (۴) در همهٔ نقاط پیوسته است.

۱۴- چند جمله‌ای $p(x) = x^{n+1} + 2x^{3n} + x^6 + 3x^5 + 16a$ ، به ازای هر عدد طبیعی n بر $x + 2$ بخش پذیر است.

برای $n = 1$ ، باقی‌ماندهٔ تقسیم $p(x)$ بر $x^2 + 2x - 3$ کدام است؟

(۱) $-15x + 24$ (۲) $-15x + 14$
(۳) $-5x + 34$ (۴) $-5x + 44$

۱۵- اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که تعداد عضوهای هر دسته (به جز دستهٔ اول و دوم)، برابر بزرگ‌ترین عضو

دستهٔ قبل است؛ یعنی $\{1\}, \{2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \{7, 8, 9, 10, 11, 12\}, \dots$. میانگین عضوهای دستهٔ سیزدهم، کدام است؟

(۱) $2304/5$ (۲) $3072/5$ (۳) $4608/5$ (۴) $6144/5$

۱۶- در نقطهٔ تلاقی منحنی‌های $f(x) = \sin x + \frac{1}{4} \cos x$ و $g(x) = \frac{3}{4} \sin x$ در بازهٔ $[0, \pi]$ خط مماسی بر منحنی

$f(x)$ رسم می‌شود. این خط، محور x ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

(۱) $\frac{\pi}{4} - 1$ (۲) $\frac{\pi}{4} - 3$
(۳) $\frac{\pi}{4} + \frac{1}{8}$ (۴) $\frac{\pi}{4} + \frac{3}{8}$

محل انجام محاسبات



۱۷- تابع f مشتق‌پذیر و با دوره تناوب ۵ است. اگر $f'(-1) = \frac{3}{4}$ و $g(x) = f(x+1) + f(3x+10)$ باشد، حاصل $g'(-2)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) ۶ (۴) $\frac{13}{2}$

۱۸- محل تلاقی مجانب‌های تابع هموگرافیک $y = \frac{ax+3}{(a+1)x+(a-1)}$ ، نقطهٔ مینیمم تابع $y = \frac{3}{2}x^2 + x + \frac{5}{6}$ است. نمودار این تابع هموگرافیک، محور x ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۹- چند عدد طبیعی پنج‌رقمی با ارقام غیر تکراری می‌توان نوشت که ارقام آن یک‌درمیان زوج و فرد باشند؟

- (۱) ۱۸۴۰ (۲) ۱۹۲۰ (۳) ۲۱۶۰ (۴) ۲۴۰۰

۲۰- در یک تجربهٔ تصادفی، $S = \{x, y, z\}$ یک فضای نمونه‌ای است. اگر $P(x)$ ، $P(y)$ و $P(z)$ یک دنبالهٔ هندسی با قدرنسبت کم‌تر از واحد، تشکیل دهند و واسطهٔ هندسی آن‌ها $\frac{1}{5}$ باشد، کم‌ترین مقدار احتمال یک پیشامد ساده در S ، چه قدر است؟

- (۱) $\frac{2-\sqrt{2}}{5}$ (۲) $\frac{2-\sqrt{3}}{5}$ (۳) $\frac{2-\sqrt{3}}{10}$ (۴) $\frac{2-\sqrt{2}}{10}$

۲۱- در یک کیسه ۱۶ گوی به شماره‌های ۱ تا ۱۶ وجود دارد. دو گوی به طور متوالی و بدون جای‌گذاری، به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر بدانیم شمارهٔ گوی دوم از شمارهٔ گوی اول کم‌تر است، با کدام احتمال شمارهٔ گوی اول ۱۶ است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۲۲- برای برآورد میانگین درآمد افراد یک جامعه از دو نمونهٔ تصادفی استفاده کرده‌ایم. اندازهٔ نمونهٔ دوم را طوری انتخاب می‌کنیم که انحراف معیار برآورد میانگین با نمونهٔ دوم، $\frac{2}{3}$ برابر مقدار محاسبه‌شده با نمونهٔ اول باشد. اندازهٔ نمونهٔ دوم، چند برابر نمونهٔ اول است؟

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

۲۳- میانگین شش دادهٔ آماری، عددی طبیعی است و توان دوم انحراف از میانگین این داده‌ها، به صورت $1, b^2, 9, a^2, 9$ است. اگر واریانس این داده‌ها برابر ۴ باشد، مقدار ab کدام است؟ ($a, b \in \mathbb{Z}$)

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) -۲

محل انجام محاسبات

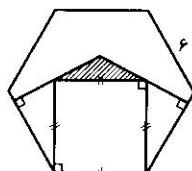
۲۴- در مثلث متساوی الساقین ABC ، نقطه M وسط ساق AB و عمود منصف آن، ساق AC را در نقطه N قطع می‌کند. اگر $\angle NBC = 54^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\angle MNB$ چند درجه است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۵۶ (۳) ۶۶ (۴) ۷۸

۲۵- در یک مثلث قائم الزاویه، اندازه دو پاره خطی که ارتفاع وارد بر وتر، بر روی وتر ایجاد می‌کند $2/5$ و $14/4$ سانتی‌متر است. طول ارتفاع وارد بر وتر، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $4/8$ (۲) ۶ (۳) $7/2$ (۴) ۸

۲۶- در شش ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشور خورده چند سانتی‌متر مربع است؟



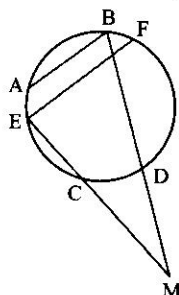
(۱) $3\sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۴) ۲

۲۷- در شکل زیر، $AB \parallel EF$ و اندازه کمان‌های $\widehat{AE} = 15^\circ$ ، $\widehat{EC} = 80^\circ$ و $\widehat{FD} = 100^\circ$ است. اگر $\angle BME = 20^\circ$



باشد، اندازه زاویه $\angle ABD$ چند درجه است؟

(۱) $71/25$

(۲) ۷۴

(۳) ۷۵

(۴) $78/75$

۲۸- یک دوزنقه متساوی الساقین با طول قاعده‌های a و ۶ واحد، بر دایره‌ای به مساحت 15π محیط است. مقدار a

کدام است؟

(۲) ۸

(۱) $\frac{25}{3}$

(۴) ۱۰

(۳) $\frac{32}{3}$

محل انجام محاسبات

۲۹- در مربع ABCD، نقطه (۳, ۵) رأس B و طول رأس‌های C و D به ترتیب ۵/۵ و ۳ است. اگر بازتاب نقطه D نسبت به محور Xها بر خودش منطبق شود، فاصله بازتاب نقطه C نسبت به قطر BD از مبدأ مختصات چه قدر است؟

- (۱) ۲/۵
(۲) $\sqrt{6/5}$
(۳) $\sqrt{6}$
(۴) ۲

۳۰- نیمساز داخلی زاویه A در مثلث ABC، ضلع مقابل را به پاره‌های ۳/۵ و ۲/۵ واحدی تقسیم کرده است.

اگر اندازه زاویه C برابر ۶۰ درجه باشد، ضلع کوچک‌تر مثلث چند واحد است؟

- (۱) ۳/۷۵
(۲) ۴/۲۵
(۳) ۴/۷۵
(۴) ۵/۲۵

۳۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ و ماتریس X در رابطه ماتریسی $X = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ صدق کند، کوچک‌ترین

درایه قطر اصلی ماتریس X کدام است؟

- (۱) -۱۵
(۲) -۳
(۳) ۶
(۴) ۸

۳۲- به ازای هر m، معادله $(m-2)x + (m+1)y = 6$ ، معادله قطری از دایره C است. اگر نقطه A(-۱, ۱) روی

دایره C باشد، محیط دایره C کدام است؟

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

۳۳- در سهمی $2y^2 - 2ay + 8x + b = 0$ نقطه (-۱, ۱) رأس سهمی است، مقدار $\frac{a}{b}$ چه قدر است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) $\frac{1}{5}$
(۳) $-\frac{1}{5}$
(۴) $-\frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات

۳۴- سه بردار $\vec{a} = (1, 1, 0)$ ، $\vec{b} = (-1, 2, 0)$ و $\vec{c}$ غیر واقع در یک صفحه و $\vec{h} = (x, y, 4)$ بردار ارتفاع متوازی السطوح

حاصل از این سه بردار است، اگر $\vec{a} \cdot \vec{c} = 1$ و $\vec{b} \cdot \vec{c} = 5$ باشد، اندازه بردار $\vec{c}$ کدام است؟

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ۴ (۲) | ۵ (۱) |
| $\sqrt{21}$ (۴) | $\sqrt{19}$ (۳) |

۳۵- نقاط (a, b) روی منحنی $y = \frac{3x-1}{x+2}$ قرار دارند. اگر $a, b \in \mathbb{Z}$ باشند، چند نقطه با این ویژگی روی این

منحنی قرار دارد؟

- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

۳۶- دو عدد $a^2 - 1$ و $14a + 6$ ، رقم یکان برابری دارند. رقم یکان $a^2 + a$ کدام است؟

- | | |
|-------|-------|
| ۳ (۲) | ۲ (۱) |
| ۸ (۴) | ۷ (۳) |

۳۷- اگر x و y هر دو عدد طبیعی باشند، معادله سیاله خطی $12x + 11y = 759$ چند جواب دارد؟

- | | |
|-------|-------|
| ۴ (۲) | ۳ (۱) |
| ۶ (۴) | ۵ (۳) |

۳۸- در یک گراف کامل $q(G) = \Delta^2(G) - 2\delta(G)$ است. مقدار $p(G)$ کدام است؟

- | | |
|-------|-------|
| ۶ (۲) | ۵ (۱) |
| ۸ (۴) | ۷ (۳) |

۳۹- چند عدد طبیعی کوچک تر از ۶۰۰۰ با مجموع ارقام ۸ وجود دارد؟

- | | |
|---------|---------|
| ۱۶۵ (۲) | ۱۵۵ (۱) |
| ۱۵۸ (۴) | ۱۶۴ (۳) |

۴۰- حداقل چند زیرمجموعه از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 7\}$ انتخاب شود تا مطمئن شویم دو زیرمجموعه با اشتراک

تهی در آن‌ها وجود دارد؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۴۶ (۴) | ۴۵ (۳) | ۶۴ (۲) | ۶۵ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

محل انجام محاسبات

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

اینجانب با شمارهٔ داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید).

- (۱) ۲ (۲) ۵/۲ (۳) ۳ (۴) ۶/۳

۴۲- یک قطعه سرب در دمای 20°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را 200°C افزایش دهیم، حجم آن چند درصد

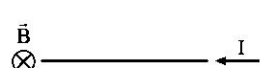
افزایش می‌یابد؟ $\left(\frac{1}{C} = 3 \times 10^{-5}\right)$ ضریب انبساط طولی سرب

- (۱) ۶ (۲) ۱۸ (۳) ۶/۰ (۴) ۸/۱

۴۳- مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $2/4\text{ m}$ حامل جریان $2/5\text{ A}$ از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان

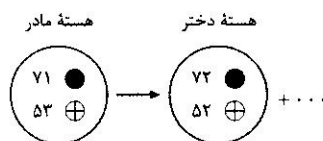
مغناطیسی زمین در محل این سیم $5/0\text{ G}$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی

وارد بر این سیم، کدام است؟

- (۱) $3 \times 10^{-5}\text{ N}$ ، بالا (۲) $3 \times 10^{-4}\text{ N}$ ، بالا


- (۳) $3 \times 10^{-5}\text{ N}$ ، پایین (۴) $3 \times 10^{-4}\text{ N}$ ، پایین

۴۴- شکل مقابل، واپاشی ید ۱۲۴ را نشان می‌دهد. نام ذرهٔ گسیل‌شده، کدام است؟

- (۱) آلفا (۲) گاما
 (۳) پوزیترون (۴) الکترون

۴۵- سطح مقطع یک تار مرتعش 2 mm^2 و چگالی آن 8 g/cm^3 است. اگر تندی انتشار موج در تار 25 m/s

باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰
 (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

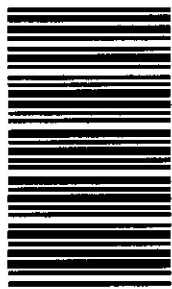
محل انجام محاسبات



کد کنترل

122

A



122A

۱۴۰۱
داخل

دفترچه شماره:

۲

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی - تیرماه سال ۱۴۰۱

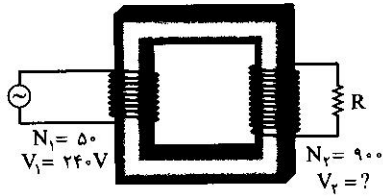
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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 می باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

۴۶- در شکل مقابل، V_p چند ولت است؟



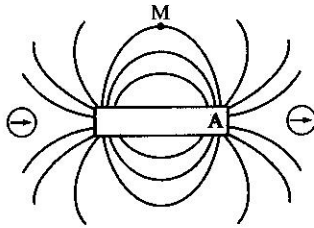
(۱) ۲۱۶

(۲) ۴۳۲

(۳) ۲۱۶۰

(۴) ۴۳۲۰

۴۷- با توجه به وضعیت عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی



در نقطه M چگونه است؟

(۱) N →

(۲) N ←

(۳) S →

(۴) S ←

۴۸- رشته‌ای از بسامدهای تشدید یک تار با دو انتهای بسته به صورت f_1 ، 160 Hz ، f_3 و 320 Hz است. $f_3 - f_1$

چند هرتز است؟

(۲) ۸۰

(۱) ۱۶۰

(۴) ۱۸۰

(۳) ۲۴۰

۴۹- جریان متناوبی که بیشینه آن 2 A و دوره آن 0.02 s است، از یک رسانای $5\text{ }\Omega$ اهمی می‌گذرد. معادله جریان

متناوب در SI کدام است؟

$$I = 1 \sin 100\pi t \quad (۲)$$

$$I = 1 \sin 400\pi t \quad (۱)$$

$$I = 2 \sin 100\pi t \quad (۴)$$

$$I = 2 \sin 400\pi t \quad (۳)$$

۵۰- جسمی روی یک سطح شیبدار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟

الف) کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.

ب) انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد.

پ) کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است.

ت) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

(۲) ت

(۱) ب

(۴) پ و ت

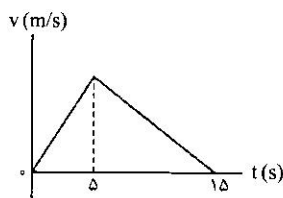
(۳) الف و ب

محل انجام محاسبات

۵۱- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = (4 \text{ m/s}^2)\vec{i}$ در جهت محور x ، در حرکت است. اگر مسافتی که این متحرک در فاصله زمانی $t_1 = 0 \text{ s}$ تا $t_2 = 2 \text{ s}$ طی می کند، ۴ متر بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیه سوم طی می کند، سرعت اولیه آن چند متر بر ثانیه است؟

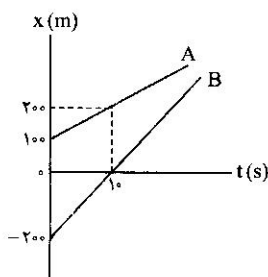
- (۱) ۸
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۲

۵۲- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند. اگر جابه جایی در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 11 \text{ s}$ برابر ۱۲۶ متر باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 12 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۲

۵۳- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم، کم تر یا مساوی ۲۰ متر است؟



- (۱) ۸
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۲

۵۴- گلوله ای از ارتفاع h رها می شود و با شتاب ثابت $g = 10 \text{ m/s}^2$ سقوط می کند. اگر تندی متوسط آن در $\frac{3}{4}$ پایانی مسیر 15 m/s باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

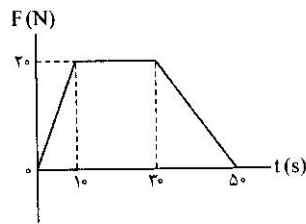
- (۱) ۵
(۲) ۷/۵
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲/۵

۵۵- جسمی به جرم 20 kg با سرعت ثابت $\vec{v} = (5 \text{ m/s})\vec{i}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص $\vec{F}_{\text{net}} = (4 \text{ N})\vec{i}$ به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانه آن دو برابر شود؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) ۴۰
(۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۵۶- نمودار نیرو-زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیه داده شده، چند نیوتون است؟



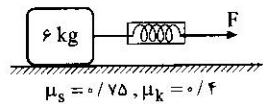
۱۰ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۱۴ (۳)

۱۷/۵ (۴)

۵۷- در شکل زیر، جسم روی سطح افقی ساکن است. اگر با نیروی $F = ۲۵ \text{ N}$ افقی بر آن وارد کنیم، نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)



۷۵ (۲)

۱۲√۲۹ (۴)

۶۵ (۱)

۱۵√۱۳ (۳)

۵۸- جسمی به جرم ۵ kg در حرکت دایره‌ای یکنواخت در هر دقیقه ۳۰ دور می چرخد. اگر شعاع مسیر ۲ متر باشد، انرژی جنبشی جسم، چند ژول است؟

۴۰ (۴)

۸۰ (۳)

$۲۰\pi^2$ (۲)

$۱۰\pi^2$ (۱)

۵۹- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله ۵۰ متری چشمه صوت برابر ۶۰ دسی بل است. توان چشمه صوت، چند میلی وات است؟ ($I_0 = ۱۰^{-۱۲} \text{ W/m}^2$ و $\pi = ۳$)

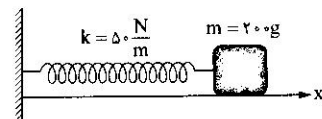
۳۰ (۴)

۷/۵ (۳)

۶ (۲)

۰/۳ (۱)

۶۰- در شکل زیر، اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را ۳ cm از حالت تعادل در جهت محور x کشیده و رها می کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. در نیم ثانیه اول، مسافتی که نوسانگر می پیماید، چند برابر بزرگی جابه جایی آن است؟ ($\pi = \sqrt{۱۰}$)



۳ (۲)

۵ (۱)

۱/۵ (۴)

۲/۵ (۳)

۶۱- در مکانی که شتاب گرانش برابر $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$ است، طول آونگ ساده‌ای را چند سانتی متر انتخاب کنیم تا در هر ثانیه یک نوسان کامل انجام دهد؟

۷۵ (۲)

۱۰۰ (۱)

۲۵ (۴)

۵۰ (۳)

محل انجام محاسبات

۶۲- در شکل‌های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



۶۳- انرژی فوتون B، ۲۵ درصد از انرژی فوتون A کم‌تر است. اگر اختلاف طول موج این دو فوتون 50 نانومتر باشد، اختلاف بسامد این دو فوتون چند هرتز است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (۱) 5×10^{15} (۲) 2×10^{15} (۳) 2×10^{14} (۴) 5×10^{14}

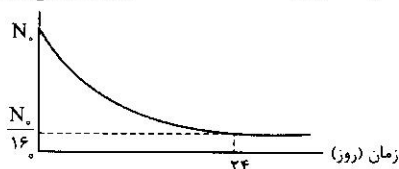
۶۴- در آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه تندی فوتوالکترن‌های گسیل‌شده از سطح فلز $5 \times 10^5 \text{ m/s}$ است. اگر تابع کار فلز $4/46 \text{ eV}$ باشد، طول موج نور تابیده‌شده به فلز تقریباً چند نانومتر است؟ ($m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

($hc = 1/24 \text{ eV} \cdot \mu\text{m}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) 480 (۲) 360 (۳) 240 (۴) 120

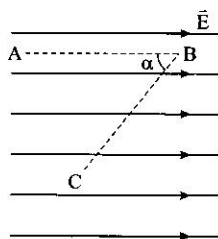
۶۵- نمودار واپاشی یک ماده پرتوزا به شکل زیر است. نیمه‌عمر این ماده، چند روز است؟

تعداد هسته‌های ماده پرتوزا



- (۱) 12 (۲) 8 (۳) 6 (۴) 4

۶۶- در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \text{ N/C}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu\text{C}$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده است. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، چگونه تغییر کرده است؟



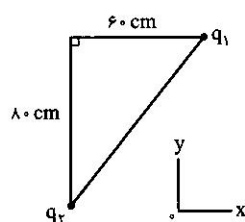
($\sin \alpha = 0/8$, $AB = BC = 50 \text{ cm}$)

- (۱) $1/8$ ژول، افزایش (۲) $1/8$ ژول، کاهش (۳) $4/4$ ژول، افزایش (۴) $4/4$ ژول، کاهش

محل انجام محاسبات

۶۷- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی در رأس قائمه مثلث در SI به صورت $\vec{E} = -2 \times 10^5 \vec{i} - 1/8 \times 10^5 \vec{j}$ است.

بارهای الکتریکی q_1 و q_2 به ترتیب چند میکروکولن هستند؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2$)



(۱) $-4/8$ و -6

(۲) $-4/8$ و -6

(۳) -8 و $-12/8$

(۴) $+8$ و $-12/8$

۶۸- ظرفیت خازنی $5 \mu\text{F}$ و بین صفحات آن هوا است. می‌خواهیم بدون تغییر فاصله صفحات از هم، بین دو صفحه را با عایقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰ ولت شارژ می‌شود، انرژی ذخیره شده در آن ۲ میلی‌ژول باشد. ضریب دی‌الکتریک عایق، چه قدر است؟

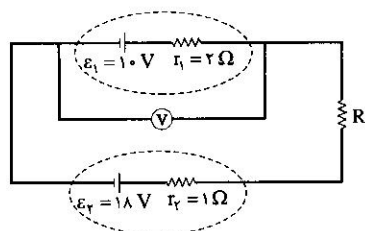
(۴) ۵

(۳) $2/5$

(۲) ۲

(۱) $1/5$

۶۹- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی 14 V را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R ، چند ولت است؟



(۱) ۴

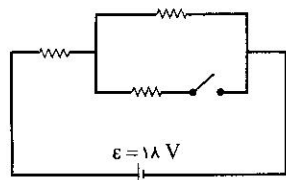
(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۷۰- در شکل زیر، هر سه مقاومت مشابه‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، توان مصرفی مدار ۹ وات تغییر می‌کند. هر یک

از مقاومت‌ها چند اهم است؟



(۱) ۱۸

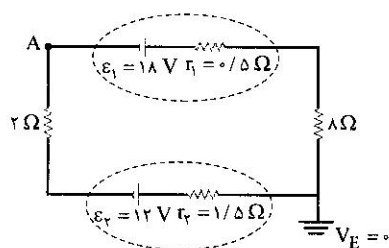
(۲) ۱۲

(۳) ۹

(۴) ۶

محل انجام محاسبات

۷۱- در مدار زیر، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



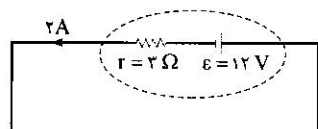
(۱) $-22/25$

(۲) $-13/75$

(۳) $13/75$

(۴) $22/25$

۷۲- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان ورودی باتری، چند وات است؟



(۲) ۱۸

(۱) ۱۲

(۴) ۳۶

(۳) ۲۴

۷۳- در ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متری از سطح دریا، فشار هوا ۶۸ kPa است. این فشار، چند سانتی متر جیوه است؟

(چگالی جیوه $= 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)

(۲) ۵۵

(۱) ۶۰

(۴) ۴۵

(۳) ۵۰

۷۴- درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{3}$ فشار هوا است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز هلیوم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گازهای نیتروژن و هلیوم به ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

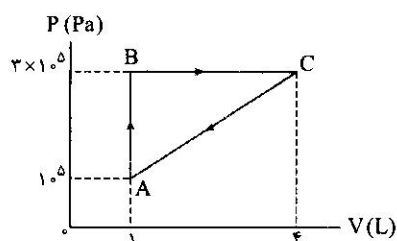
(۲) ۹

(۱) ۱۰

(۴) ۲

(۳) ۴

۷۵- گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می‌گیرد، چند ژول است؟



(۱) ۶۰۰

(۲) ۴۵۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۱۵۰

محل انجام محاسبات

۷۶- ساختار مولکولی کدام ترکیب، فاقد پیوند سه گانه است؟

N_2 (۴) HCN (۳) CO (۲) O_2 (۱)

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (الف) بور، براساس مدل اتمی خود توانست طیف نشری خطی عناصر را توجیه کند.
 (ب) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی عناصر، نوری با انرژی و طول موج معین است.
 (پ) بور، با بررسی دقیق طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مدلی برای اتم عناصر ارائه داد.
 (ت) دانشمندان برای توجیه چگونگی نشر نور از اتم عناصر، ساختار لایه‌ای را برای آن‌ها پیشنهاد کردند.

(۱) الف، ب (۲) الف، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت

۷۸- اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l=0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $^{31}_{Ga}$ برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

$^{47}_{Ag}$ (۱) $^{13}_{Al}$ (۲) $^{42}_{Mo}$ (۳) $^{39}_{Y}$ (۴)

ماده غذایی	ارزش سوختی ($kJ \cdot g^{-1}$)
A	۱۱/۵
B	۲۰
C	۱۸
D	۴

۷۹- فردی هنگام ورزش، در هر دقیقه ۲۲ کیلوژول انرژی مصرف می‌کند. با توجه به داده‌های جدول مقابل، برای تأمین انرژی یک ساعت ورزش، اگر به جای مناسب‌ترین ماده غذایی، از نامناسب‌ترین ماده غذایی استفاده کند، نسبت مقدار مصرفی ماده غذایی نامناسب لازم، به ماده مناسب، کدام است؟

(۱) ۶/۵ (۲) ۶

(۳) ۵ (۴) ۴/۵

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر Z ، یک فلز واسطه از گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تناوبی است.
- در اتم عناصر، زیرلایه‌های دارای $n+l$ کوچک‌تر، پایدارترند و زودتر الکترون می‌گیرند.
- اگر دو نافلز، یک ترکیب ناقطبی با فرمول عمومی AD_3 تشکیل دهند، عنصر A در گروه ۱۴ جدول تناوبی جای دارد.
- در مدل اتمی جدید، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته اتم و در لایه‌هایی پیرامون آن، در نظر گرفته می‌شوند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

محل انجام محاسبات



۸۱- در ۱۰ گرم آلومینیم سولفید، به تقریب، چند یون وجود دارد و نسبت جرم گوگرد به جرم آلومینیم در آن، کدام است؟

$$(Al = ۲۷, S = ۳۲ : g.mol^{-1}) \quad \frac{۳۲}{۲۷}, ۲ \times ۱۰^{۲۳} (۲) \quad \frac{۱۶}{۹}, ۲ \times ۱۰^{۲۳} (۱)$$

$$\frac{۳۲}{۲۷}, ۴ \times ۱۰^{۲۲} (۴) \quad \frac{۱۶}{۹}, ۴ \times ۱۰^{۲۲} (۳)$$

۸۲- اگر ۰/۱۵ مول از کاتیون یک فلز دوظرفیتی در واکنش کامل با آنیون فسفات، ترکیبی به جرم ۱۳/۱ گرم تشکیل دهد.

این کاتیون به کدام فلز مربوط است؟ ($O = ۱۶, Mg = ۲۴, P = ۳۱, Ca = ۴۰, Fe = ۵۶, Zn = ۶۵ : g.mol^{-1}$)

Ca (۱) Fe (۲)

Zn (۳) Mg (۴)

۸۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ اشتراک گذاشتن الکترون، یک ویژگی مشترک نافلزها است.

■ به طور معمول، فلزها، واکنش پذیری زیاد و نافلزها، واکنش پذیری کمی دارند.

■ در یک گروه جدول تناوبی، فلز با جرم اتمی کم تر، خاصیت فلزی بیشتری دارد.

■ به طور معمول، عناصر جامد دسته p در جدول تناوبی، شکننده اند و سطح صیقلی ندارند.

■ عنصرهایی که شمار الکترون های دو زیرلایه آخر آنها برابر است، در یک گروه جدول تناوبی جای می گیرند.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۸۴- غلظت یون های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ ppm است.

اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی $۳۰۰ g.mol^{-1}$ به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون

خاصیت پاک کنندگی خود را از دست می دهد و با توجه به این که نرم کننده های آب سخت، این یون ها را با یون

$Na^+(aq)$ مبادله می کنند، به تقریب چند گرم $Na^+(aq)$ در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی لیتر از این

نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود. $(Na = ۲۳, Mg = ۲۴ : g.mol^{-1})$

$RCOONa + XCl_p \rightarrow (RCOO)_pX + NaCl$ (معادله واکنش موازنه شود.)

۰/۷۸،۷۵ (۱) ۱/۵۵،۷۵ (۲)

۱/۵۵،۲۵ (۳) ۰/۷۸،۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۵- تفاوت جرم ۸۹/۶ لیتر از سومین عضو خانواده آلکین و همین حجم از سومین عضو خانواده آلکان که هر دو گاز و در شرایط STP اند، با جرم کدام هیدروکربن برابر است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

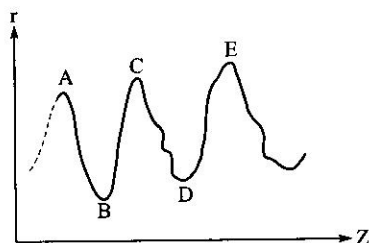
(۱) اتان

(۲) اتین

(۳) دومین عضو خانواده آلکن

(۴) دومین عضو خانواده آلکین

۸۶- نمودار تقریبی تغییرات شعاع اتمی (r) چند عنصر اصلی جدول تناوبی با عدد اتمی (Z) به صورت زیر است. کدام مورد درباره آن‌ها درست است؟ (برای گازهای نجیب، شعاع اتمی تعریف نمی‌شود.)



(۱) D و E در گروه هالوژن‌ها جای دارند.

(۲) A و C در گروه فلزهای قلیایی جای دارند.

(۳) B و D در یک دوره جدول تناوبی جای دارند.

(۴) A و B در یک گروه جدول تناوبی جای دارند.

۸۷- اگر مخلوطی از اکسیدهای منیزیم و کلسیم، به ترتیب با خلوص ۸۰ و ۶۰ درصد جرمی، با ۸۸ گرم گاز کربن دی‌اکسید واکنش دهد و ۴۰ درصد از حجم گاز، صرف واکنش با منیزیم اکسید شده باشد، درصد جرمی مجموع فراورده‌های واکنش در جامد بر جای مانده، کدام است؟ (ناخالصی با گاز واکنش نمی‌دهد، واکنش‌های اکسید فلزها کامل و فراورده آن‌ها، کربنات فلزها است.) ($C = 12, O = 16, Mg = 24, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)

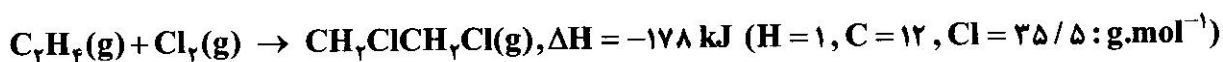
(۱) ۵۶

(۲) ۶۵

(۳) ۷۸

(۴) ۸۷

۸۸- با توجه به واکنش گرمایشیایی زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



■ در مجاورت کاتالیزگر آهن (III) کلرید جامد، انجام می‌پذیرد.

■ فراورده این واکنش، ترکیبی سیر شده با نام ۱، ۲-دی‌کلرواتن است.

■ برای تشکیل ۲۴/۷۵ گرم فراورده، ۰/۲۵ مول گاز کلر مصرف می‌شود.

■ برای آزاد شدن ۸/۹ کیلوژول گرما، در مجموع ۴/۹۵ گرم از واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود.

(۱) چهار

(۲) سه

(۳) دو

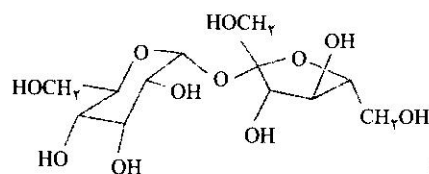
(۴) یک

محل انجام محاسبات

۸۹- برای سوختن کامل ۶/۴ گرم نفتالن، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، لازم است و این مقدار اکسیژن، از تجزیه چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی هیدروژن پراکسید (با فراورده‌های آب و اکسیژن) به دست می‌آید؟
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

۸۱/۶، ۱۳/۴۴ (۱) ۶۲/۴، ۱۳/۴۴ (۲) ۸۱/۶، ۱۶/۸۶ (۳) ۶۲/۴، ۱۶/۸۶ (۴)

۹۰- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

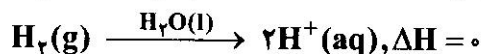
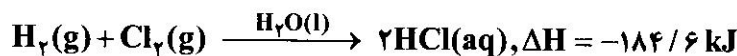


($H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)

- انحلال‌پذیری آن در آب، بیشتر از انحلال‌پذیری آن در بنزن است.
- شمار اتم‌های کربن در آن، دو برابر شمار گروه‌های هیدروکسیل است.
- ترکیبی سیرشده با دو حلقه شش‌اتمی است که با یک اتم اکسیژن به هم متصل‌اند.
- اگر به جای گروه‌های عاملی الکلی در آن، گروه‌های متیل قرار بگیرد، جرم مولی آن، ۱۶ واحد کاهش می‌یابد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۱- با توجه به واکنش‌های زیر:

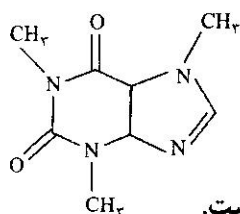


بر پایه قانون هس، تبدیل $Cl^-(aq)$ به $\frac{1}{4}Cl_2(g)$ ، گرماده است یا گرماگیر و ΔH آن برابر چند کیلوژول است؟

(۱) گرماده، ۱۷۶/۵ (۲) گرماده، ۱۶۷/۵

(۳) گرماگیر، ۱۷۶/۵ (۴) گرماگیر، ۱۶۷/۵

۹۲- با توجه به ساختار مولکول کافئین که در شکل زیر نشان داده شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن



($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$) درست است؟

■ جرم ۰/۲ مول از آن، برابر ۳۹/۲ گرم است.

■ دارای سه گروه آمیدی و سه گروه آمینی است.

■ تفاوت شمار پیوندهای $C-H$ ، با شمار پیوندهای $C-N$ ، در مولکول آن، برابر ۲ است.

■ نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در آن، برابر ۳/۷۵ است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

محل انجام محاسبات

۹۳- در یک واکنش، در ۴ دقیقه آغازی، تغییر غلظت ماده A، برابر با ۰/۲ مول بر لیتر و تغییر غلظت ماده D برابر با ۰/۱۷ مول بر لیتر است. اگر سرعت متوسط تغییر غلظت ماده X به سرعت واکنش در این بازه زمانی، نزدیک ترین باشد، به ترتیب از راست به چپ، بزرگ ترین و کوچک ترین ضرایب استوکیومتری در معادله واکنش، به کدام مواد مربوط می شود؟

D, A (۴)

X, D (۳)

A, X (۲)

X, A (۱)

۹۴- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در ساختار بسپارها، اتم کربن با پیوند دوگانه می تواند وجود داشته باشد.
- برای شرکت در واکنش بسپارش، شرط لازم، وجود پیوند دوگانه در ساختار تک پار است.
- واحدهای سازنده الیاف پنبه، به کمک پیوند یگانه کربن - کربن به یکدیگر متصل شده اند.
- در واکنش بسپارش، بر مبنای استفاده از شمار معینی از مونومرها، یک فراورده معین تشکیل می شود.

(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار

۹۵- بر پایه واکنش موازنه شده مقابل: $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH} + \text{H}_7\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{NH}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \dots$ مولکول فراورده آلی حاصل از چند اتم تشکیل شده و به ازای مصرف ۲۹/۲ گرم اسید، چند گرم از این فراورده تشکیل می شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۴۸ / ۸.۳۸ (۲)

۴۵ / ۲.۳۸ (۱)

۴۸ / ۸.۴۱ (۴)

۴۵ / ۲.۴۱ (۳)

۹۶- درباره یک پاک کننده غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

- همه اتم های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل اند.
- در صنعت، با واکنش های پیچیده ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می شود.
- عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.
- به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.
- اگر گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود.

(۲) سه

(۱) دو

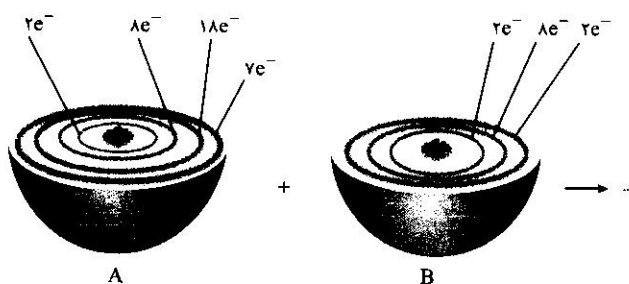
(۴) پنج

(۳) چهار

محل انجام محاسبات



۹۷- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- B اتم یک عنصر اکسندۀ قوی است و واکنش‌پذیری بالایی دارد.
- تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت: $A + e^- \rightarrow A^-$ ، انجام می‌شود.
- در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فراورده تشکیل می‌شود.

- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

۹۸- در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای ۴۲۷/۵ میلی گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی‌لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی گرم فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, O = 16, P = 31, Ba = 137 : g.mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $Ba(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ba_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$

- (۱) ۳۰۰/۵، ۱۲/۳
(۲) ۳۰۰/۵، ۱۲/۳
(۳) ۲۰۰/۵، ۱۲/۳
(۴) ۲۰۰/۵، ۱۲/۳

۹۹- محلول کدام ترکیب‌های زیر، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد و در میان این ترکیب‌های انتخاب‌شده (با غلظت و دمای یکسان)، کدام ترکیب، رسانایی الکتریکی نزدیک به رسانایی الکتریکی محلول پتاسیم کلرید دارد؟

- الف) جوهرنمک
ب) متیل آمین
پ) اتانول
ت) سود سوزآور
- (۱) الف، پ - الف
(۲) الف، پ - پ
(۳) ب، ت - ب
(۴) ب، ت - ت

محل انجام محاسبات

۱۰۰- درباره واکنش: $12H_3PO_4(aq) + NO(g) \rightarrow aP_4(s) + bHNO_3(aq) + cH_2O(l)$ پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نسبت c به b، برابر ۴/۰ است.
- یک آنیون چنداتی در آن، نقش اکسنده را دارد.
- عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است.
- ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها برابر است.
- تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسنده با کاهنده، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده‌ها است.

(۱) دو (۲) سه

(۳) چهار (۴) پنج

۱۰۱- انرژی فعال سازی و آنتالپی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ ، در نبود کاتالیزگر به ترتیب برابر ۳۸۱ و ۱۸۱- کیلوژول است. اگر با استفاده از مبدل کاتالیستی در اگزوز خودرو، انرژی فعال سازی واکنش به ۲۸۰ کیلوژول کاهش یابد، کدام مطلب درباره آن درست است؟

- (۱) با استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فراورده‌ها، به تقریب ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.
- (۲) در نبود کاتالیزگر و با استفاده از کاتالیزگر، محتوای انرژی واکنش دهنده، بیشتر از محتوای انرژی فراورده‌ها است.
- (۳) در این واکنش، فراورده‌ها از واکنش دهنده پایدارترند و استفاده از کاتالیزگر، سبب می‌شود گرمای بیشتری به محیط منتقل شود.
- (۴) با استفاده از کاتالیزگر، سرعت خروج اکسیژن از اگزوز افزایش می‌یابد، زیرا پایداری واکنش دهنده برای تبدیل به فراورده‌ها، کاهش می‌یابد.

۱۰۲- درباره سلول الکتروشیمیایی «آلومینیم - منگنز» که منجر به تولید انرژی می‌شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

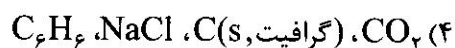
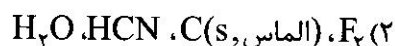
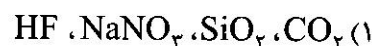
- در معادله موازنه شده واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می‌شود.
- شیب تغییرات غلظت یون‌های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است.
- ضمن واکنش، الکترون‌ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می‌کنند و از جرم تیغه قطب مثبت کاسته می‌شود.
- محلول‌های منگنز (II) سولفات و آلومینیم سولفات، می‌توانند به ترتیب در انجام نیم‌واکنش‌های کاتدی و آنودی شرکت کنند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

محل انجام محاسبات



۱۰۳- مفاهیم شیمیایی رایج مانند «مادهٔ مولکولی»، «مادهٔ کووالانسی»، «جامد یونی» و «پیوند هیدروژنی» را به ترتیب از راست به چپ، برای کدام مواد می‌توان به کار برد؟



۱۰۴- اگر در یک ظرف ۵ لیتری در بسته در دمای معین، ۴ مول گاز هیدروژن و ۳ مول گاز نیتروژن را مطابق فرایند هابر مخلوط و گرم کنیم و در حالت تعادل، ۲ مول گاز نیتروژن در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

$$۱۰۰ \quad (۲)$$

$$۵۰ \quad (۱)$$

$$۴۰/۲۵ \quad (۴)$$

$$۸۰/۷۵ \quad (۳)$$

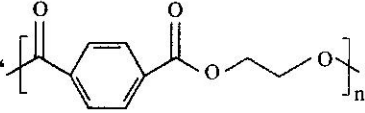
۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲ : \text{g.mol}^{-1}$)

■ ۷۳/۵ درصد جرم مولکول پارازایلن را کربن تشکیل می‌دهد.

■ شمار اتم‌های کربن مولکول پارازایلن و مولکول استیرن، برابرند.

■ اتانویک اسید را می‌توان طی یک واکنش مناسب، به طور مستقیم از اتن به دست آورد.

■ متانول را می‌توان با کاتالیزگر و در دمای مناسب، از واکنش گاز H_2 با گاز CO به دست آورد.

■ مونومرهای سازندهٔ پلیمری با فرمول ساختاری ، یک الکل دوعاملی و یک اسید دوعاملی‌اند.

(۲) چهار

(۱) پنج

(۴) دو

(۳) سه

محل انجام محاسبات