

**نمونه سوال آزمون
(ویژه داوطلبان پیش دانشگاهی)**

**آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی**

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

عنوان مواد امتحانی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

۱۰۱- اگر $x\sqrt{2} = 4$ باشد حاصل $\sqrt[3]{(1+\sqrt{2})\sqrt{(1-\sqrt{2})^2}}$ + x^2 ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) تعریف نشده

۱۰۲- در دنباله a_n داریم $a_{n+1} - a_{n-1} = \frac{3}{4}$ و $a_4 = \frac{1}{4}$ مقدار a_{12} کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{5}{5}$

۱۰۳- در دنباله هندسی غیرنزولی حاصل ضرب جملات سوم و چهارم دو برابر حاصل ضرب جملات دوم و هفتم است. اگر جمله پنجم آن ۱ باشد، جمله دهم کدام است؟

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

۱۰۴- به ازای کدام مقادیر m نمودار تابع $y = 2x^2 + mx + 2$ همواره بالای نیمساز ربع اول و سوم است؟

- (۱) $-3 < m < 5$ (۲) $-2 < m < 5$ (۳) $-3 < m < 4$ (۴) $-2 < m < 4$

۱۰۵- از رابطه $\log_x(2x+9) + \log_x^3 = 2$ مقدار لگاریتم $(x-1)$ در پایه ۴ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{2}{25}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۰۶- نمودارهای $f(x) = 2^{-x}$ و $g(x) = |x|$ در چند نقطه متقاطع اند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) غیرمتقاطع

۱۰۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 7 & 10 \end{bmatrix}$ ماتریس X از رابطه $AX = 3A - 4I$ کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} -12 & 8 \\ 9 & -4 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -15 & 7 \\ 12 & -4 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -17 & 14 \\ 8 & -3 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -17 & 8 \\ 14 & -3 \end{bmatrix}$

۱۰۸- در مدل سازی ریاضی خطای اندازه گیری کدام است؟

- (۱) عددی است ثابت (۲) در حدود ۱ واحد کمتر از مقدار واقعی (۳) تفاضل مقدار واقعی و مقدار اندازه گیری (۴) در حدود ۱ واحد بیشتر از مقدار واقعی

۱۰۹- در جدول فراوانی تجمعی زیر میانگین داده ها کدام است؟

مرکز دسته	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶
فراوانی تجمعی	۸	۲۲	۴۴	۶۸	۸۰

- (۱) $24\frac{2}{2}$ (۲) $24\frac{3}{3}$ (۳) $24\frac{4}{4}$ (۴) $24\frac{6}{6}$

۱۱۰- در یک جعبه ۸ سیب سالم و ۴ سیب فاسد قرار دارد، اگر به تصادف ۳ سیب از جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال لااقل دو سیب خارج شده سالم است؟

- (۱) $\frac{42}{55}$ (۲) $\frac{46}{55}$ (۳) $\frac{73}{110}$ (۴) $\frac{79}{110}$

۱۱۱- در پرتاب دو تاس، احتمال تفاضل دو عدد رو شده ۲ یا ۳ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{7}{18}$

۱۱۲- ضابطه معکوس تابع $f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2}$; $x \geq 0$ ، به صورت $\log_2 U$ است. U کدام است؟

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

۱۱۳- جواب کلی معادله مثلثاتی $\cos 2x + 3 \cos(\frac{11\pi}{2} + x) + 1 = 0$ به کدام صورت است؟

- (۱) $2k\pi + \frac{\pi}{2} \pm \frac{\pi}{6}$ (۲) $2k\pi + \frac{3\pi}{2} \pm \frac{\pi}{3}$ (۳) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

۱۱۴- حد عبارت $\frac{x - \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$ وقتی $x \rightarrow 1$ کدام است؟

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

۱۱۵- مشتق عبارت $\frac{\tan^2 x - 1}{\tan^2 x + 1}$ به ازای $x = \frac{\pi}{12}$ کدام است؟

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

۱۱۶- در یک خانواده سه فرزندی یکی از فرزندان دختر است. با کدام احتمال هر سه فرزند دختر است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۱۷- مجموع جملات دنباله $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots$ به ازای $x = \frac{2}{3}$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۱۸- دنباله $U_n = \cos \frac{n\pi}{2}$ چگونه است؟

- (۱) همگرا به ۱ (۲) واگرا (۳) همگرا به صفر (۴) نزولی

۱۱۹- در یک نوع کشت تعداد باکتری‌ها پس از t دقیقه برابر Ae^{kt} است. تعداد آن‌ها در شروع کشت ۳۰۰ و در دقیقه دهم برابر ۱۲۰۰ می‌باشد. تعداد آن‌ها در دقیقه پانزدهم کدام است؟

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۲۴۰۰ (۴) ۳۲۰۰

۱۲۰- نقطه‌ای به طول ۶ بر روی مجانب منحنی $y = \frac{2x}{1+|x|}$ انتخاب شده است. فاصله آن تا نقطه عطف منحنی کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $2\sqrt{10}$

۱۲۱- معادله خط قائم بر منحنی $xy^2 + y\sqrt{e^{x-2}} = 1$ در نقطه $(2, \frac{1}{e})$ کدام است؟

- (۱) $y = 4x - 7/5$ (۲) $y = 3x - 5/5$ (۳) $y = 6x - 11/5$ (۴) $2y = x - 1$

۱۲۲- فاصله مبدأ مختصات از مجانب مایل منحنی $y = x - \sqrt{x^2 - 3x}$ کدام است؟

- (۱) $0,2\sqrt{3}$ (۲) $0,2\sqrt{5}$ (۳) $0,3\sqrt{5}$ (۴) $0,3\sqrt{3}$

۱۲۳- خط مایل $y = ax + b$ با منحنی $y = x^2 - 3x^2$ در یک نقطه مکرر، مشترک است. a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۲۴- کمترین فاصله نقاط دایره $x^2 + y^2 - 2x + 6y = 6$ از نقطه $A(6, 9)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۲۵- خط هادی سهمی $3y^2 - 6y + 4x = 5$ با کدام معادله است؟

- (۱) $y = \frac{2}{3}$ (۲) $y = \frac{4}{3}$ (۳) $x = \frac{5}{3}$ (۴) $x = \frac{7}{3}$

۱۲۶- مقدار $\int_1^4 \frac{x^2 - 2}{\sqrt{x}} dx$ ، کدام است؟

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

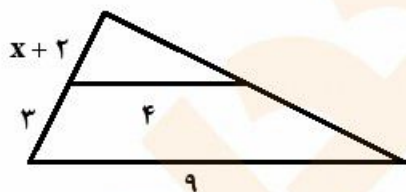
۱۲۷- در مثلث ABC با فرض $AB = 3$ و $AC = 8$ و $\hat{A} = \hat{B}$ نیمساز داخلی AD رسم شده است. $AD \times BC$ برابر کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۲۸- در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم $\hat{A} = 90^\circ$ و $AC = 11$ و $\cos C = \frac{11}{\sqrt{170}}$ طول نیمساز داخلی زاویه A کدام است؟

- (۱) $\frac{35}{9}$ (۲) $\frac{77}{18}$ (۳) $\frac{35}{9}\sqrt{2}$ (۴) $\frac{77}{18}\sqrt{2}$

۱۲۹- در شکل مقابل دو پاره خط موازی‌اند. x کدام است؟



- (۱) $0,4$ (۲) $0,6$ (۳) $0,8$ (۴) $0,75$

۱۳۰- ارتفاع چهاروجهی منتظم به طول یال $\sqrt{6}$ واحد کدام است؟

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

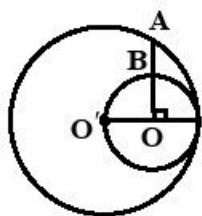
۱۳۱- از نقطه تلاقی میانه‌های مثلث مفروض دو خط موازی دو ضلع آن مثلث رسم شده است. اگر مساحت مثلث حاصل ۱۲ واحد مربع باشد. مساحت مثلث اصلی کدام است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۸۴ (۳) ۹۶ (۴) ۱۰۸

۱۳۲- در مثلث متساوی‌الاضلاع بر روی یک ارتفاع آن مثلث متساوی‌الاضلاع دیگری ساخته شده است. کل مساحت محدود به این دو مثلث چند برابر مساحت مثلث اصلی است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{9}{8}$ (۳) $\frac{11}{8}$ (۴) $\frac{13}{8}$

۱۳۳- در دو دایره به مرکزهای O و O' مماس بر هم، AB عمود بر OO' به طول $(9 - 3\sqrt{3})$ است. شعاع دایره بزرگتر



کدام است؟

(۱) $3\sqrt{6}$

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) $4\sqrt{3}$

(۴) $6\sqrt{3}$

۱۳۴- تصویر خط $4y - x = 14$ تحت تبدیل $D(x, y) = (-\frac{1}{2}y, \frac{1}{2}x + 1)$ کدام است؟

(۱) $2y + x = 4$ (۲) $2y + x = -4$ (۳) $y + 4x = -6$ (۴) $y + 4x = 6$

۱۳۵- در کدام حالت خط Δ بر صفحه مفروض P عمود است؟

(۱) بر دو خط دلخواه از صفحه عمود باشد.

(۲) بر دو خط متقاطع از صفحه عمود باشد.

(۳) لااقل بر یک خط از صفحه عمود باشد.

(۴) بر سه خط موازی از صفحه عمود باشد.

۱۳۶- اگر زاویه بردار $a = 3i - 4j + mk$ با محور y ها 135° درجه باشد آنگاه کسینوس زاویه هادی آن با محور z ها

کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{5}}{8}$ (۲) $\frac{\sqrt{7}}{8}$ (۳) $\frac{\sqrt{10}}{8}$ (۴) $\frac{\sqrt{14}}{8}$

۱۳۷- حجم متوازی السطوحی که بر روی سه بردار $a = (2, -1, 5)$ و $b = (0, 4, 1)$ و $c = (-1, 5, 2)$ ساخته شود، کدام

است؟

(۱) ۲۷ (۲) ۲۵ (۳) ۲۴ (۴) ۲۱

۱۳۸- دو خط به معادلات $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{-1}$ و $(x = -2t, y = 3t + 2, z = t + 1)$ نسبت به هم کدام وضع را دارند؟

(۱) متقاطع (۲) موازی (۳) متنافر (۴) عمود بر هم

۱۳۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 5 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ درایه‌های سطر اول ماتریس A^3 کدام است؟

(۱) $[-27 \ 51 \ 112]$ (۲) $[-27 \ 71 \ 112]$

(۳) $[-25 \ 71 \ 92]$ (۴) $[-25 \ 51 \ 92]$

۱۴۰- اگر ماتریس $\begin{bmatrix} 0 & -m-2 & 2 \\ m^2 & m^2-1 & 5 \\ -2 & -5 & 0 \end{bmatrix}$ یاد متقارن باشد. دترمینان آن کدام است؟

(۱) -10 (۲) 20 (۳) -20 (۴) صفر

۱۴۱- از یک قطعه مقوای مربع شکل، به ضلع ۱۲ واحد، جعبه مکعب مستطیل سر باز درست می‌کنیم بیشترین حجم آن

کدام است؟

(۱) ۱۰۶ (۲) ۱۲۸ (۳) ۱۳۲ (۴) ۱۴۴

۱۴۲- در کدام بازه نمودار تابع $y = x^2 e^{2x}$ نزولی و مقعر آن رو به پایین است؟

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

۱۴۳- مجموعه $(A' \cap (B \cup A)) \cup (B' \cap (A \cup B))$ برابر کدام است؟

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

۱۴۴- اگر $A_n = \{x : \frac{-1}{n} < x < n\}$ باشد مجموعه $\bigcup_{i=1}^5 A_i$ کدام بازه است؟

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

۱۴۵- تعداد افزارهای مجموعه $A = \{a, b, c, a\}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۴۶- اگر $A = \{x : x^3 = x\}$ و $B = \{x : x \in \mathbb{Z}, |x| \leq 2\}$ باشد، مجموعه $(A \cap B) \times (B - A)$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۴۷- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند به طوری که $P(A) = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{1}{4}$ آنگاه $P(A|B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) صفر

۱۴۸- بر روی یک محور نقطه‌ای به تصادف در بازه $(\frac{1}{3}, 2)$ انتخاب می‌شود، با کدام احتمال این نقطه در بازه $(1, \frac{5}{4})$ قرار می‌گیرد؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{12}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{3}{20}$

۱۴۹- کدام دنباله اعداد، مجموعه درجه‌های یک گراف است؟

- (۱) ۵, ۴, ۳, ۲, ۱ (۲) ۵, ۴, ۳, ۳, ۲, ۱ (۳) ۵, ۴, ۳, ۳, ۲, ۲ (۴) ۵, ۴, ۳, ۲, ۲

۱۵۰- بین هر دو رأس از گراف همبند G دقیقاً یک مسیر وجود دارد که ۷ رأس آن از درجه ۱ و ۵ رأس از درجه ۲ و k رأس از درجه ۳ است. k کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۱- حاصل ضرب دو عدد ${}_7(123) \times {}_7(524)$ به کدام صورت است؟

- (۱) (101415) (۲) (101514) (۳) (105141) (۴) (104115)

۱۵۲- اگر $a|bc$ و اعداد صحیح m و n وجود دارند به طوری که $ma + nb = 1$ آنگاه کوچکترین مضرب مشترک a و c کدام است؟

- (۱) $|c|$ (۲) $|a|$ (۳) c (۴) a

۱۵۳- باقیمانده عدد 4^{27} بر عدد ۳۳ کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۵۴- تعداد جواب‌های صحیح و غیرمنفی نامعادله $x + y + z \leq 5$ کدام است؟

- ۳۰ (۱) ۳۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴)

۱۵۵- با مبلغ ۴۸۰۰۰ ریال به چند طریق می‌توان دو کالای متمایز ۳۵۰ و ۶۵۰ ریالی خریداری کرد؟

- ۱۰ (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

فیزیک

۱۵۶- یک عدسی همگرا که توان آن ۵ دیوپتر است از جسمی که روی محور اصلی قرار دارد، تصویری تشکیل داده که بزرگی آن ۲ برابر بزرگی جسم است. جسم را به اندازه d از عدسی دور می‌کنیم و در این حالت نیز طول تصویر دو برابر طول جسم است. d چند سانتی‌متر است؟

- ۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

۱۵۷- پرتو نوری با زاویه تابش ۵۳ درجه از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و نور در ورود به این محیط، ۱۶ درجه از راستای اولیه منحرف می‌شود. سرعت نور در این محیط نسبت به هوا چند درصد کاهش می‌یابد؟

$$(\sin 53^\circ = 0.8)$$

- ۱۶ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴)

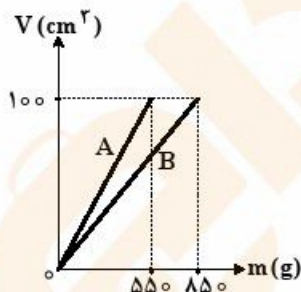
۱۵۸- یک آینه کروی از جسمی تصویر مجازی با بزرگنمایی ۳ می‌دهد. اگر جسم را ۱۰ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، تصویر حقیقی در ۴۰ سانتی‌متری جسم تشکیل می‌شود. فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴)

۱۵۹- جسمی در فاصله ۸۰ سانتی‌متری یک عدسی واگرا قرار دارد. اگر این جسم را ۳۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم، طول تصویر نصف طول جسم می‌شود. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

- ۲ (۱) ۲ (۲) -۵ (۳) ۵ (۴)

۱۶۰- در شکل زیر، نمودار تغییرات جرم نسبت به حجم دو فلز A و B نشان داده شده است. اگر با حجم مساوی از این دو فلز آلیاژی بسازیم، چگالی آلیاژ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



- ۶ (۱)

- ۷ (۲)

- ۶/۵ (۳)

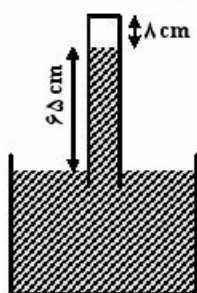
- ۷/۵ (۴)

۱۶۱- دو جرم مساوی از دو مایع مخلوط‌نشدنی را که چگالی آن‌ها به ترتیب ρ_1 و ρ_2 است، در یک ظرف استوانه‌ای قائم ریخته‌ایم و ارتفاع مایع‌ها به ترتیب h_1 و h_2 است. فشار حاصل از این دو مایع در کف ظرف کدام است؟ (کمیت‌ها در SI است)

$$(1) \quad 2h_1\rho_1g \quad (2) \quad \frac{1}{2}(h_1 + h_2)(\rho_1 + \rho_2)g$$

$$(3) \quad (h_1 + h_2)(\rho_1 + \rho_2)g \quad (4) \quad \frac{1}{2}(\rho_1h_1 + \rho_2h_2)g$$

۱۶۲- در شکل زیر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. لوله را آنقدر وارد ظرف جیوه می‌کنیم تا ارتفاع ستون هوای درون لوله به ۵ cm برسد. در این حالت، ارتفاع ستون جیوه در لوله به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (دما ثابت فرض شود)



(۱) ۶۲

(۲) ۶۰

(۳) ۵۹

(۴) ۵۵

۱۶۳- در دماسنج ترموکوبل بودن اتصال سیم‌ها باعث می‌شود که اتصال به سرعت به پاسخ دهد.

(۱) کوچک - تغییر دما (۲) کوچک - مقدار انتقال گرما

(۳) بزرگ - تغییر دما (۴) بزرگ - مقدار انتقال گرما

۱۶۴- ۷۵۰ گرم یخ -۲۰ درجه سلسیوس را درون مقداری آب ۸۵ درجه سلسیوس می‌اندازیم. پس از رسیدن به تعادل گرمایی ۶۵۰ گرم آب در ظرف می‌ماند. اگر گرما فقط بین آب و یخ مبادله شود، جرم یخ موجود در ظرف

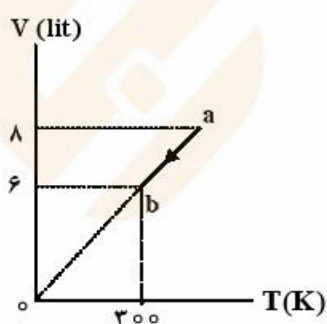
$$\text{تقریباً چند گرم است؟ } (C_{\text{آب}} = \frac{1}{2} C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

(۱) ۲۵۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۴۶۰

۱۶۵- شعاع دو کره فلزی هم‌جنس A و B هر کدام ۲۰ سانتی‌متر است. کره A توپر است ولی داخل کره B حفره‌ای از خلاء به شعاع ۱۰ سانتی‌متر وجود دارد. به کره A چند برابر کره B گرما دهیم تا افزایش دمای آن‌ها برابر شود؟

(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{8}{7}$ (۴) ۴

۱۶۶- نمودار روبه‌رو، مربوط به ۰/۵ مول گاز کامل تک‌اتمی است. در این فرایند، گاز چند ژول گرما از دست داده و



$$\text{انرژی درونی آن چند ژول کاهش یافته است؟ } (R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$$

(۱) ۶۰۰ و ۶۰۰

(۲) ۶۰۰ و ۱۰۰۰

(۳) ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰

(۴) ۸۰۰ و ۱۲۰۰

(۱) هم دما (۲) هم فشار (۳) بی دررو (۴) با کاهش دما و فشار

- $$\begin{aligned} T_C &> T_A > T_B \quad (1) \\ T_C &= T_B = T_A \quad (2) \\ T_C &= T_B > T_A \quad (3) \\ T_C &= T_A > T_B \quad (4) \end{aligned}$$

۱۱ μm و چگالی $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ۰/۸ معلق می‌ماند. بار الکتریکی قطره روغن چند برابر بار یک الکترون است؟ ($\pi = 3$)

$$(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- $$\Delta(4) \quad \Delta(3) \quad \gamma(2) \quad \gamma(1)$$

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

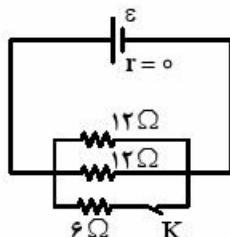
- $$\begin{aligned} \frac{3}{4} & \quad (1) \\ \frac{4}{3} & \quad (2) \\ \frac{\Delta}{4} & \quad (3) \\ \frac{4}{\Delta} & \quad (4) \end{aligned}$$

۱۷۲- خازنی به یک مولد وصل است و انرژی آن U است. اگر آن را از مولد جدا کرده و دو سر آن را به دو سر یک خازن خالی وصل کنیم، بار خازن اولی نصف می‌شود. انرژی مجموعه دو خازن چند U می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{72}{2}$

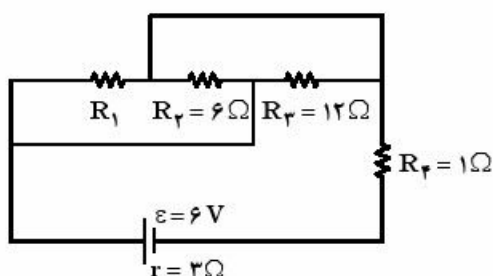
۱۷۳- در مدار روبه‌رو، با بستن کلید، انرژی مصرفی مدار چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰



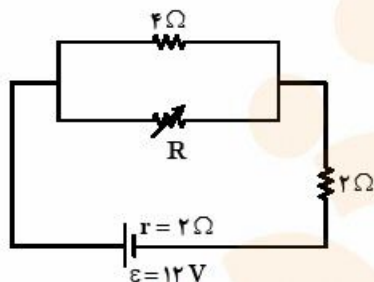
۱۷۴- در مدار روبه‌رو، R_1 را چنان انتخاب می‌کنیم که توان مصرفی خارج از مولد بیشینه شود در این صورت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_4 چند ولت می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۷۵- در مدار روبه‌رو اگر مقاومت متغیر R از صفر تا بی نهایت تغییر کند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد چند ولت تغییر می‌کند؟

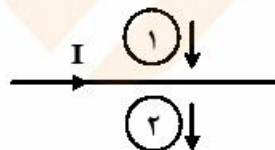
- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۷۶- پیچهای به شعاع ۱۰cm دارای ۲۰۰ حلقه است. اگر از آن جریان $\frac{2}{5}$ آمپر بگذرد، میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

- (۱) 5π (۲) 50π (۳) 10π (۴) 100π

۱۷۷- مطابق شکل، از سیم راستی جریان الکتریکی I عبور می‌کند و در همان صفحه دو حلقه فلزی در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند. جریان‌های الکتریکی القایی در حلقه‌های ۱ و ۲ به ترتیب در کدام جهت ایجاد می‌شوند؟



- (۱) پادساعتگرد - ساعتگرد
(۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
(۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد
(۴) ساعتگرد - ساعتگرد

۱۷۸- از سیملوله‌ای به ضریب خودالقایی 0.4 H جریان الکتریکی عبور می‌کند که معادله آن در SI به صورت

$$I = -\frac{1}{2}t^2 + 12 \text{ است. نیروی محرکه خودالقایی سیملوله در لحظه } t = 6 \text{ s چند ولت است؟}$$

- (۱) $2/4$ (۲) $4/8$ (۳) 6 (۴) 12

۱۷۹- گلوله‌ای از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها می‌شود و در یک ثانیه آخر $\frac{7}{9}$ مسافت قبلی را می‌پیماید. مسافت

پیموده شده در این یک ثانیه چند متر است؟ (شتاب حرکت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است)

- (۱) 18 (۲) 25 (۳) 30 (۴) 35

۱۸۰- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن در SI به صورت $V = 0.4t^2 + 0.5$ به صورت

شتاب متوسط آن در بازه زمانی $2 \text{ s} \leq t \leq 5 \text{ s}$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) 0.4 (۲) $2/8$ (۳) $3/3$ (۴) $3/5$

۱۸۱- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = 5t\vec{i} - 5t^2\vec{j}$ است. زاویه بین بردار سرعت و بردار شتاب در لحظه

$t = 0.5 \text{ s}$ چند درجه است؟

- (۱) 30 (۲) 60 (۳) 45 (۴) 90

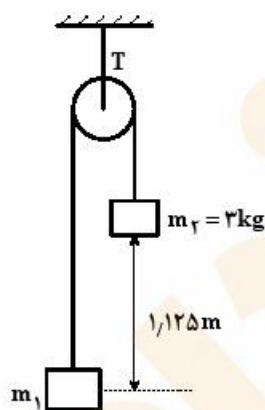
۱۸۲- گلوله‌ای را در شرایط خلأ با زاویه چند درجه نسبت به افق رو به بالا پرتاب کنیم تا طول برد آن ۴ برابر ارتفاع اوج شود؟

- (۱) 30 (۲) 37 (۳) 45 (۴) 53

۱۸۳- در شکل روبه‌رو سیستم از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر نیروی کشش (T)، ۴۸ نیوتون باشد، سرعت هر

یک از وزنه‌ها در لحظه عبور از کنار هم چند متر بر ثانیه است؟

($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و جرم و اصطکاک نخ و قرقره ناچیز است)



- (۱) 0.25

- (۲) 0.75

- (۳) 1.25

- (۴) 1.50

۱۸۴- دو نیروی $\vec{F}_1 = -10\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ به جسمی به جرم 2 Kg اثر می‌کنند و بردار شتاب حاصل $\vec{a} = 12\vec{i} - 5\vec{j}$ است.

برداری $\vec{F}_2$ کدام است؟

- (۱) $6\vec{i}$ (۲) $24\vec{i}$ (۳) $12\vec{i} - 5\vec{j}$ (۴) $6\vec{i} - 5\vec{j}$

۱۸۵- جسمی به جرم m کف آسانسور قرار دارد و آسانسور با شتاب ثابت $\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$ بالا می‌رود و پس از مدتی حرکت

آسانسور رو به بالا کندشونده می‌شود و بزرگی شتاب در این حالت $\frac{m}{s^2}$ است. اگر اختلاف نیرویی که جسم در

این دو حالت بر آسانسور وارد می‌کند ۳۰ نیوتون باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۲۵

۱۸۶- متحرکی در مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند و معادله سرعت زاویه‌ای آن در SI به صورت $\omega = \pi t + \pi$ است. از لحظه $t = 0$ ، چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک دو دور این مسیر را بجزرخد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۴

۱۸۷- طول آونگ ساده A برابر 50 cm و طول آونگ ساده B برابر 50 cm است. اگر جرم آونگ A، ۴ برابر جرم آونگ B و دامنه آن $1/25$ دامنه آونگ B باشد، دوره آن چند برابر دوره آونگ B است؟

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

۱۸۸- نوسانگری به جرم 50 g روی پاره‌خطی حرکت هماهنگ انجام می‌دهد و در مدت ۲ دقیقه ۲۴۰ مرتبه طول پاره‌خط را طی می‌کند و در این مدت مسافت ۲۴ متر را می‌پیماید. در لحظه‌ای که نوسانگر از $2/5$ سانتی‌متری

مبدأ نوسان می‌گذرد، نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

- (۱) $0/05$ (۲) $0/25$ (۳) $0/50$ (۴) $2/50$

۱۸۹- تابع موجی که در یک تار منتشر می‌شود در SI به صورت $y = 2 \times 10^{-3} \sin(100\pi t - 0/5\pi x)$ است. اگر جرم هر متر از تار $1/6$ گرم باشد، نیروی کشش آن چند نیوتون است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۸ (۳) ۶۴ (۴) ۸۰

۱۹۰- تابع موجی که در یک بُعد منتشر می‌شود، در SI به صورت $y = 0/08 \sin(100\pi t - 5\pi x)$ است. بزرگی سرعت

یک ذره از این محیط که در مکان $x = +10 \text{ cm}$ قرار دارد، در لحظه $t = \frac{3}{200} \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) 8π (۲) ۲ (۳) 4π (۴) ۴

۱۹۱- سرعت صوت در گاز هیدروژن $\frac{10}{3}$ سرعت صوت در گاز اکسیژن ۸۷ درجه سلسیوس است. دمای گاز هیدروژن چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) -۱۳ (۴) -۲۳

۱۹۲- موتور سواری با سرعت ثابت در مسیر مستقیم از یک چشمه صوت ساکن دور می‌شود و صوت حاصل از چشمه را با بسامدی که یک درصد کمتر از بسامد چشمه است، می‌شنود. سرعت موتورسوار چه کسری از سرعت صوت است؟

- (۱) $0/1$ (۲) $0/005$ (۳) $0/01$ (۴) $0/09$

۱۹۳- تراز شدت صوت یک منبع در فاصله ۸ متری برابر ۹۶ دسی‌بل است. توان منبع صوت تقریباً چند وات است؟

$$(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \log 2 = 0/3)$$

- (۱) π (۲) ۲ (۳) 10π (۴) ۵

۱۹۴- کدام یک از امواج زیر در خلاء منتشر نمی‌شوند؟

(۱) طیف نور مرئی (۲) صدای حاصل از آذرخش

(۳) امواج رادار برای ردیابی هواپیماها (۴) پرتوهای X که در رادیولوژی استفاده می‌شود.

۱۹۵- آزمایش ینگ را با نور تک‌رنگی به طول موج 500nm انجام داده‌ایم. اگر در نقطه‌ای نوار تشکیل شود و اختلاف زمان رسیدن نور از محل دو شکاف به آن نوار 10^{-14} ثانیه باشد، آن نوار نسبت به نوار روشن مرکزی کدام است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

(۱) نوار روشن ششم (۲) نوار تاریک ششم (۳) نوار روشن پنجم (۴) نوار تاریک پنجم

۱۹۶- اگر طول موج قطع در پدیده فوتوالکتریک 400nm و بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌های خارج شده از فلز 3eV باشد، بسامد نور تابش شده به فلز را چند درصد افزایش دهیم تا بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها دو برابر شود؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{eV.s}$)

(۱) ۷۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۱۹۷- در اتم هیدروژن وقتی الکترون از تراز $n=5$ به تراز n' می‌رود، فوتونی با انرژی $\frac{21}{100}E_R$ گسیل می‌کند. انرژی الکترون در این تراز (n') چند ریبرگ است؟

(۱) $-\frac{1}{16}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{1}{4}$

۱۹۸- اگر انرژی معادل هر واحد جرم اتمی برابر $931/5$ مگاالکترون‌ولت باشد و جرم هسته‌های ^1_1H ، ^2_1H و ^3_1H به ترتیب $1/014\text{u}$ ، $2/016\text{u}$ و $3/016\text{u}$ باشد، انرژی آزاد شده در فعل و انفعال $^1_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^3_1\text{H} + ^1_0\text{n}$ چند ژول است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

(۱) $5/452 \times 10^{-12}$ (۲) $5/452 \times 10^{-19}$

(۳) $7/452 \times 10^{-12}$ (۴) $7/452 \times 10^{-19}$

۱۹۹- کدام یک از موارد زیر درباره ساختار هسته اتم‌ها درست است؟

(۱) در تمام هسته‌ها و در تمام فواصل، نیروهای هسته‌ای بر نیروهای کولنی غلبه دارند.

(۲) الزاماً همه عناصر در هسته خود دارای نوترون هستند.

(۳) در هسته‌های اتم‌های سنگین، تعداد پروتون‌ها بیشتر از تعداد نوترون‌ها است.

(۴) هر چقدر تعداد پروتون‌های هسته بیشتر باشد، نقش نیروهای الکتریکی بارزتر است.

۲۰۰- در نظریه نواری، ناحیه ممنوع یا گاف انرژی چیست؟

(۱) فاصله بین دو تراز انرژی در درون یک نوار

(۲) منطقه‌ای است بعد از آخرین نواری که دارای الکترون است.

(۳) فاصله بین بالاترین تراز انرژی یک نوار و پایین‌ترین تراز انرژی در نوار بعدی

(۴) ترازبی که در آن الکترون وجود ندارد و فقط حفره وجود دارد.

۲۰۱- در یک اتم، حداکثر چند الکترون می توانند دارای عددهای کوانتومی $n = 6, l = 1, m_l = \pm 2, m_s = \pm \frac{1}{2}$ باشند؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۲۰۲- در کدام گزینه، شمار الکترون های جفت نشده (اوربیتال های تک الکترونی) دو گونه شیمیایی، برابر است؟

- (۱) $24Cr^{2+}, 26Fe$ (۲) $24Cr, 27Co^{3+}$
(۳) $26Fe, 28Mn^{2+}$ (۴) $27Co^{2+}, 28Mn$

۲۰۳- کدام مطلب درباره عنصر گروه پنجم از دوره چهارم جدول تناوبی، درست است؟

- (۱) جزو فلزهای واسطه است.
(۲) عدد اتمی آن برابر ۲۵ است.
(۳) در لایه سوم اتم آن، ۱۸ الکترون جای دارند.
(۴) نه زیرلایه الکترونی اتم آن از الکترون، اشغال شده است.

۲۰۴- عنصری با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ ، دارای کدام ویژگی است و در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) نافلز - ۴ (۲) نافلز - ۱۴ (۳) شبه فلز - ۱۴ (۴) شبه فلز - ۴

۲۰۵- سلنیم نافلزی از گروه ۱۶ جدول تناوبی و روبیدیم فلزی قلبی است. فرمول شیمیایی روبیدیم سلنیت، کدام است؟

- (۱) Rb_2SeO_3 (۲) Rb_4SeO_3 (۳) $RbSeO_3$ (۴) $RbSeO_4$

۲۰۶- تفاوت شمار اتم های تشکیل دهنده یون های با تفاوت شمار اتم های تشکیل دهنده یون های برابر است.

- (۱) استانو و استانیک - فرمات و استات
(۲) منگنات و پرمنگنات - کلرات و پرمنگنات
(۳) کرومات و دی کرومات - نیتريد و نترات
(۴) کلرات و استات - آزید و هیدروژن سولفات

۲۰۷- درباره یون های PF_6^- و PF_4^+ چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- عدد اکسایش فسفر در هر دو برابر ۵+ است.
- در هر دو، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می کند.
- عدد اکسایش فسفر در اولی، برابر ۶+ و در دومی، برابر ۵+ است.
- می توان آن ها را فراورده های واکنش: $2PF_5 \rightarrow PF_4^+ + PF_6^-$ ، در نظر گرفت.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۸- در ساختار مولکول اتیل بوتانوات، چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی اند؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۰۹- نیروی بین مولکولی در کدام دو ترکیب از نوع پیوند هیدروژنی است؟

- (۱) بنزالدهید، پروپن
(۲) هگزان، ید
(۳) آسپرین، بنزن
(۴) فرمیک اسید، استیک اسید

۲۱۰- افزودن مواد آروماتیک به بنزین عدد اکتان بنزین را می برد ولی به دلیل استفاده از آن ها در تهیه بنزین، توصیه نمی شود.

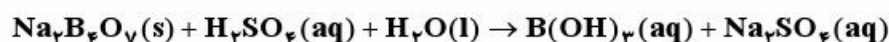
- (۱) پایین، چگالی بالا (۲) پایین، خام سوزی (۳) بالا، چگالی بالا (۴) بالا، خام سوزی

۲۱۱- از سوختن کامل هر مول از دی‌متیل اتر، به ترتیب از راست به چپ، چند مول CO_2 و چند مول H_2O تولید می‌شود؟



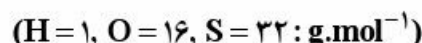
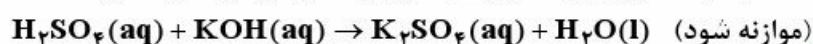
(۱) ۳، ۲ (۲) ۲، ۲ (۳) ۲، ۴ (۴) ۳، ۴

۲۱۲- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است؟



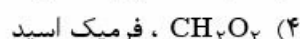
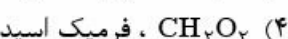
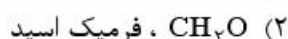
(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۲۱۳- برای واکنش کامل ۲/۴۵ گرم سولفوریک اسید، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید، لازم است؟

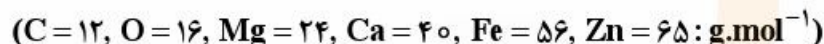


(۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۵۰

۲۱۴- یک ترکیب آلی، ۶/۶۷ درصد جرمی هیدروژن، ۴۰ درصد جرمی کربن و ۵۳/۳۳ درصد جرمی اکسیژن دارد. فرمول تجربی آن، کدام است و با فرمول مولکولی کدام ترکیب، یکسان است؟



۲۱۵- درصد کاهش وزن کدام ماده بر اثر تجزیه گرمایی، بیشتر است؟



۲۱۶- اگر در واکنش سوختن ۰/۱ مول از یک ترکیب، ۲۵kJ گرما آزاد شده و محیط روی سامانه، ۵kJ کار انجام دهد، مقدار ΔE این واکنش برحسب kJ.mol^{-1} ، کدام است؟

(۱) -۳۰۰ (۲) -۲۰۰ (۳) +۲۰۰ (۴) +۳۰۰

۲۱۷- کدام سامانه، مرز مجازی دارد؟

(۱) کتاب (۲) دماسنج (۳) منظمه شمسی (۴) یک لیوان پر از آب

۲۱۸- اگر گرمای تشکیل اتن، اتانول و آب به ترتیب برابر ۵۲، -۲۷۸ و -۲۸۶ کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش تهیه اتانول از آب و اتن، برابر چند کیلو ژول است؟ (واکنش در شرایط STP در نظر گرفته شوند)

(۱) +۴۴ (۲) -۴۴ (۳) -۹۶ (۴) +۹۶

۲۱۹- ΔS ، کدام واکنش بزرگتر است؟



۲۲۰- شکل زیر، به آب پوش شدن یک است و تشکیل آن، رویدادی است.



(۱) آنیون - گرماده

(۲) آنیون - گرماگیر

(۳) کاتیون - گرماگیر

(۴) کاتیون - گرماده

۲۲۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- با حل شدن نمک در آب، فشار بخار آب کاهش می‌یابد.
- با حل شدن مقداری نمک در آب، دمای جوش آن، بالا می‌رود.
- افزایش فشار بخار محلول، سبب کاهش دمای جوش آن می‌شود.
- دمای جوش محلول نمک‌ها، در طول زمان جوشیدن، به تدریج افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۲- محلول به دست آمده از حل شدن ۲/۸g از KOH در ۲۰۰mL آب مقطر، چند مولار است؟

(KOH = ۵۶g.mol⁻¹)

۱ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱ (۴)

۲۲۳- چند مطلب زیر با رعایت قاعده هشتایی درباره آنیون دودسیل بنزن سولفونات بدون شاخه، درست است؟

- فرمول شیمیایی آن C₁₈H₃₅SO₃⁻ است.
- در ساختار آن، چهار پیوند دوگانه شرکت دارد.
- ۱۶ اتم در آن، هر یک دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند.
- هنگام شستشو، چربی سطح اشیاء به آن می‌چسبند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۴- با توجه به نظریه برخورد، جهت‌گیری برخورد کدام دو ذره، در سرعت واکنش آن‌ها با یکدیگر، تأثیر کمتری دارد؟

۱ (۱) NO₂ , NO₂ (۲) Cl₂ , CH₄ (۳) NO₂Cl , Cl (۴) (CH₃)₃N , HCl

۲۲۵- ۷۱۰g از هیدروکربن دکان خالص در مدت ۷ دقیقه سوخته است. سرعت متوسط تولید CO₂ در شرایط STP،

به تقریب برابر چند لیتر بر ثانیه است؟ (موازنه شود) C₁₀H₂₂(l) + O₂(g) → CO₂(g) + H₂O(g)

۱ (۱) ۲/۶۷ (۲) ۴/۷۵ (۳) ۱۲/۲۵ (۴) ۱۸/۶۷

۲۲۶- کدام واکنش در مبدل کاتالیستی خودروها، اتفاق نمی‌افتد؟



۲۲۷- یک مول از آمونیوم هیدروژن سولفید در یک ظرف ۵ لیتری تا دمای معین حرارت داده شده است. اگر در لحظه

تعادل در مجموع ۰/۴ مول گاز تولید شده باشد، مقدار K، کدام است؟ (mol⁻¹.L⁻²)

۱ (۱) ۰/۰۴ (۲) ۱/۶ × ۱۰^{-۲} (۳) ۱/۶ × ۱۰^{-۳} (۴) ۱/۶ × ۱۰^{-۴}

۲۲۸- اگر در سامانه به حالت تعادل: ΔH < ۰، A(s) ⇌ X(s) + Z(g)، در یک ظرف سر بسته، مقداری از گاز Z وارد

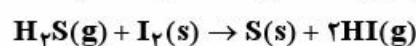
شده و کمی گرم شود، این تعادل در جهت جابه‌جا و ثابت تعادل می‌شود.

۱ (۱) برگشت، کوچک‌تر (۲) برگشت، بزرگ‌تر

۳ (۳) رفت، بزرگ‌تر (۴) رفت، کوچک‌تر

۲۲۹- یک مول از هر یک واکنش‌دهنده‌های I₂(s) و H₂S(g) در یک ظرف ده لیتری سر بسته، وارد واکنش شده‌اند. اگر

۳/۲g، گوگرد در لحظه تعادل تولید شود، غلظت تعادلی HI(g)، چند مول بر لیتر است؟ (S = ۳۲g.mol⁻¹)



۱ (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۰۲

۲۳۰- درباره واکنش: $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow 2\text{NaOH(aq)}$ چند مطلب زیر، درست‌اند؟

- H_2O ، نقش حلال را نیز دارد.
- H_2O ، نقش اسید برونستد را دارد.
- NaOH ، باز مزدوج H_2O است.
- این واکنش از نوع اکسایش - کاهش است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۱- pH محلول $5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ باریم هیدروکسید در آب، کدام است و محلول آن متیل سرخ را به کدام رنگ در می‌آورد؟

(۱) قرمز (۲) زرد (۳) ۱۰، قرمز (۴) ۱۰، زرد

۲۳۲- نمک کدام ترکیب زیر، به‌طور گسترده‌ای در صنایع غذایی به‌عنوان محافظ کاربرد دارد؟

(۱) اولئیک اسید (۲) آسکوربیک اسید (۳) بنزوئیک اسید (۴) استیل سالیسیلیک اسید

۲۳۳- کدام مطالب درباره واکنش تهیه متانال به روش اکسایش متانول در مجاورت کاتالیزگر نقره، درست است؟



(آ) عدد اکسایش کربن در متانال برابر صفر است.

(ب) مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله آن، برابر ۶ است.

(پ) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در این واکنش، برابر ۲+ است.

(ت) اکسیژن در این واکنش، اکسایش یافته و کربن عامل کاهنده است.

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

۲۳۴- در باتری باستانی ایرانیان، کدام ماده به‌عنوان الکترولیت به‌کار می‌رود و جنس کاند از کدام ماده است؟

(۱) آمونیوم کلرید - کربن (۲) روی کلرید - مس

(۳) نمک خوراکی - مس (۴) نمک خوراکی - آهن

۲۳۵- درباره سلول گالوانی نیکل با فلز (M)، که در آن، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از الکترود نیکل به سوی

الکترود فلز M است، چند مطلب زیر، درست است؟

- قدرت اکسندگی یون Ni^{2+} از یون M^{2+} بیشتر است.
- فلز M در سری الکتروشیمیایی، پایین‌تر از نیکل جای دارد.
- الکترود نیکل آند است و سطح تیغه نیکل محل تجمع الکترون است.
- در بخش کاتدی سلول، غلظت کاتیون فلز M به تدریج افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴