

ریاضیات

سراسری خارج از کشور - ریاضی ۸۶

۵۵ سؤال - ۸۵ دقیقه

۱۰۱- نمودار تابع $y = 4 - |x|$ ، در بازه (a, b) بالاتر از خط به معادله $2y + x = 5$ قرار دارد. بزرگ ترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۰۲- اگر رابطه $f = \{(3, 2), (a, 5), (3, a^2 - a), (b, 2), (-1, 4)\}$ تابع یک به یک باشد، دو تایی مرتب (a, b) کدام است؟

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

۱۰۳- چند مقدار مورد قبول x ، حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} \log(6x-1) & \log(1-x) \\ \log(1-x) & \log(6x-1) \end{vmatrix}$ را صفر می کند؟

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۴- اعداد $\frac{5}{4}, x, y, 1$ به ترتیب، چهار جمله اول از یک تصاعد عددی اند. مجموع پانزده جمله اول این تصاعد کدام است؟

- (۱) ۵۷ (۲) $62/5$ (۳) $67/5$ (۴) ۶۸

۱۰۵- اگر $f(x) = x - [x]$ و $g(x) = \frac{1-x}{x}$ ، برد تابع $g \circ f$ کدام بازه است؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $[0, +\infty)$ (۳) $(1, +\infty)$ (۴) $[1, +\infty)$

۱۰۶- نمودارهای دو تابع $f(x) = -x^4 + 2x^2 + x$ و $g(x) = x + 1$ در چند نقطه مماس و نسبت به هم چگونه اند؟

- (۱) یک نقطه - قاطع (۲) یک نقطه - غیر قاطع (۳) دو نقطه - قاطع (۴) دو نقطه - غیر قاطع

۱۰۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow -4} \left(\frac{x+19}{x^2+3x-4} + \frac{3}{x+4} \right)$ کدام است؟

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

۱۰۸- اگر $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{2} & x < 0 \\ 2x & x \geq 0 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} -2x & x < 0 \\ 1 & x \geq 0 \end{cases}$ ، کدام تابع در $x = 0$ پیوسته است؟

- (۱) $f + g$ (۲) $f \circ f$ (۳) $g \circ f$ (۴) $f \circ g$

۱۰۹- اگر $f(x) = \frac{x + \sqrt{2x}}{x-1} \cot \frac{\pi}{x}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x-2}$ کدام است؟

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

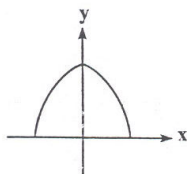
۱۱۰- از نقطه‌ی M به عرض ۴ واقع بر محور y ها، خطی مماس بر منحنی به معادله‌ی $y = -x^2 + 2x$ با شیب مثبت رسم شده است. عرض نقطه‌ی تماس کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۶ (۳) -۵ (۴) -۴

۱۱۱- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = 0$ با شرط $x \neq \frac{k\pi}{2}$ به کدام صورت است؟

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

۱۱۲- شکل مقابل، نمودار کدام تابع است؟



- (۱) $y = \arccos \sqrt{x}$ (۲) $y = \arccos |x|$

- (۳) $y = \arcsin \sqrt{x}$ (۴) $y = \arcsin |x|$

۱۱۳- برای مقادیر $n > 31$ ، جملات دنباله‌ی $\{\frac{n-2}{4n}\}$ در کدام بازه است؟

- (۱) $(\frac{1}{4}, \frac{17}{64}]$ (۲) $(\frac{15}{64}, \frac{17}{64}]$ (۳) $(\frac{1}{4}, \frac{15}{64}]$ (۴) $(\frac{1}{8}, \frac{1}{4})$

۱۱۴- اگر S_n مجموع n جمله‌ی اول از سری $\sum_{k=1}^{\infty} \log \frac{k^2 + 3k}{k^2 + 3k + 2}$ باشد، S_{99} برابر لگاریتم کدام عدد است؟

- (۱) 0.32 (۲) 0.33 (۳) 0.34 (۴) 0.35

۱۱۵- اگر $f(x) = 2^x$ و $g(x) = \frac{2x-3}{x+1}$ ، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 0^-} (g \circ f)(x)$ کدام است؟

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

۱۱۶- نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = [x + \frac{1}{3}] + [x]$ روی بازه‌ی $(0, 3)$ در چند نقطه مشتق پذیر نیست؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۷- با شرط $x \leq 1$ در تابع $f(x) = x^3 - 3x$ با ضابطه $g(x) = x^3 + x$ بیشترین مقدار $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۳۰

۱۱۸- اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ ، عرض از مبدأ خط مماس بر منحنی نمودار تابع f^{-1} در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر آن کدام است؟

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

۱۱۹- آیا تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 4-4x^2 & ; x \leq 1 \\ x-\sqrt{x} & ; x > 1 \end{cases}$ روی بازه $[\frac{\sqrt{2}}{2}, 4]$ در شرایط قضیه‌ی رول صادق است یا نه؟ در صورت صادق بودن،

عدد C کدام است؟

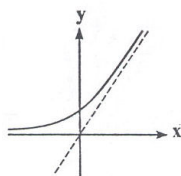
- (۱) صادق نیست، در ۱ مشتق‌ناپذیر (۲) صادق نیست، در ۱ ناپیوسته

- (۳) صادق است، $C = \frac{3}{4}$ (۴) صادق است، $C = \sqrt{2}$

۱۲۰- تقعر نمودار تابع $y = x^2 |x-3|$ در بازه‌ی (a, b) به طرف y ‌های منفی است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

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

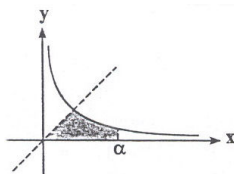
۱۲۱- اگر شکل مقابل، نمودار تابع $f(x) = ax + \sqrt{x^2 + bx + c}$ باشد، آنگاه a و b و c چگونه‌اند؟



- (۱) $a = -1, b < 0, c > 0$ (۲) $a = -1, b = 0, c < 0$
(۳) $a = 1, b > 0, c = 0$ (۴) $a = 1, b = 0, c > 0$

۱۲۲- مساحت ناحیه‌ی محدود به نمودارهای دو تابع $y = x$ و $y = \frac{1}{x}$ و محور x ‌ها و خط به معادله‌ی $x = \alpha$ ، $(\alpha > 1)$ ، را S_α می‌نامیم.

حاصل $\lim_{\alpha \rightarrow \pm\infty} S_\alpha$ کدام است؟



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

۱۲۳- حاصل $\int_0^\pi \sin x \sqrt{1 - \sin^2 x} dx$ کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۴- ضریب زاویه‌ی خط مماس بر منحنی $y = f(x)$ در هر نقطه‌ی $M(x, y)$ واقع بر آن، برابر با معکوس مجذور طول آن نقطه است. اگر

نمودار آن دارای خط مجانب به معادله‌ی $y = 2$ باشد، نمودار آن از کدام نقطه می‌گذرد؟

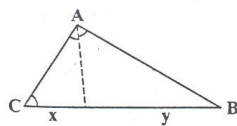
- (۱) $(1, -1)$ (۲) $(1, 1)$ (۳) $(2, 1)$ (۴) $(2, 2)$

۱۲۵- در یک مستطیل به طول ۱۳ و عرض ۶ واحد، دایره‌ای به قطر طول مستطیل، ضلع مقابل آن را در دو نقطه‌ی M و N قطع می‌کند.

فاصله‌ی این دو نقطه چند واحد است؟

- (۱) ۴ (۲) $2\sqrt{6}$ (۳) ۵ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۲۶- در مثلث ABC داریم: $AB = 9$ ، $AC = 7$ و $\hat{A} = 2\hat{C}$ ، اندازه‌ی BC کدام است؟



- (۱) ۱۲ (۲) $12/5$ (۳) ۱۴ (۴) ۱۳

۱۲۷- در یک مکعب، مرکز تقارن هر وجه جانبی آن، رأس‌های یک هشت وجهی منتظم‌اند. حجم این هشت وجهی منتظم، چند برابر حجم

مکعب است؟ (دو هرم منتظم در قاعده مشترک)

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

۱۲۸- مثلثی با معلوم بودن دو میانه‌ی $m_a = 9$ و $m_b = 12$ و ضلع a قابل رسم است. اندازه‌ی a کدام عدد می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴) ۲۲

۱۲۹- در مثلثی به اضلاع ۱۲ و ۸ و ۷، نیمساز داخلی زاویه‌ی بزرگ‌تر، ضلع مقابل را در D قطع می‌کند. فاصله‌ی نقطه‌ی D از وسط ضلع بزرگ‌تر

چقدر است؟

- (۱) $0/3$ (۲) $0/4$ (۳) $0/5$ (۴) $0/6$

۱۳۰- دایره‌ی محاطی داخلی یک مثلث به طول اضلاع ۱۳ و ۹ و ۸، در نقطه‌ی مماس کوچک‌ترین ضلع را به ۲ قطعه تقسیم می‌کند. نسبت آن

دو قطعه کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۳۱- در یک صفحه، دو دایره به شعاع‌های متفاوت در نقطه‌ی A متقاطع‌اند. با استفاده از کدام تبدیل می‌توان از نقطه‌ی A خطی گذراند که در این دو دایره، وترهای مساوی ایجاد کند؟

(۱) انتقال (۲) دوران

(۳) بازتاب نسبت به خط (۴) بازتاب نسبت به نقطه

۱۳۲- هر یک از دو خط متناظر D و D' با صفحه‌ی P متقاطع‌اند. صفحه‌ی دوم شامل خط D و موازی خط D' ، صفحه‌ی سوم شامل خط D' و موازی خط D مشخص شده‌اند. تعداد فصل مشترک‌های دو به دوی این سه صفحه کدام است؟

(۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۳- بردار $a = i + 2j - 4k$ به صورت ترکیبی از بردارهای واحد محورهای مختصات داده شده است. مساحت متوازی‌الاضلاعی که بر روی دو بردار a و $a \times k$ ساخته شود، کدام است؟

(۱) $\sqrt{84}$ (۲) $\sqrt{96}$ (۳) $\sqrt{102}$ (۴) $\sqrt{105}$

۱۳۴- مجذور فاصله‌ی مبدأ مختصات از خط گذرنده بر دو نقطه‌ی $A(1,0,1)$ و $B(1,2,5)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{8}{5}$

۱۳۵- معادله‌ی صفحه‌ی شامل نقطه‌ی $A(1,3,4)$ و خط به معادله‌ی $x - 3 = y - 1 = -z$ کدام است؟

(۱) $x + y - z = 0$ (۲) $x - y + z = 2$ (۳) $2x + y - z = 1$ (۴) $2x - y + z = 3$

۱۳۶- نقطه‌ی $A(3,6)$ روی دایره‌ای است که بر هر دو محور مختصات مماس است. شعاع این دایره کدام است؟

(۱) ۲,۱۲ (۲) ۲,۱۵ (۳) ۳,۹ (۴) ۳,۱۵

۱۳۷- در یک مقطع مخروطی به معادله‌ی $x^2 + y^2 - 6xy = 4$ ، محورهای مختصات را حول مبدأ، به اندازه‌ی $\frac{\pi}{4}$ دوران می‌دهیم. معادله‌ی آن در دستگاه محورهای جدید چگونه است؟

(۱) $2y^2 - x^2 = 1$ (۲) $2y^2 - x^2 = 2$ (۳) $2x^2 + y^2 = 1$ (۴) $y^2 + x^2 = 2$

۱۳۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ a & 2 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = A \cdot A^t$ ، آنگاه به ازای کدام مجموعه‌ی مقادیر a ، حاصل دترمینان B عدد منفی است؟

(۱) \emptyset (۲) $\{a : a < 1\}$ (۳) $\{a : a > 1\}$ (۴) R

۱۳۹- اگر a و b و c سه عدد حقیقی متمایز باشند، حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} 1 & a & bc-a^2 \\ 1 & b & ac-b^2 \\ 1 & c & ab-c^2 \end{vmatrix}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) abc (۳) $a+b+c$ (۴) $(a-b)(b-c)(c-a)$

۱۴۰- در دستگاه معادلات $\begin{cases} ax+2y-z=1 \\ bx-y+z=0 \\ cx+3y+2z=7 \end{cases}$ اگر دترمینان ضرایب مجهولات برابر ۶ باشد، مقدار x کدام است؟

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

۱۴۱- مراحل تحصیلی، متغیر تصادفی است. نوع آن کدام است؟

- (۱) کمی گسسته (۲) کمی پیوسته (۳) کیفی اسمی (۴) کیفی ترتیبی

۱۴۲- اگر x متغیر کمی باشد، از اطلاعات جدول زیر، ضریب تغییرات این داده‌ها کدام است؟

$x_i - 12$	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲
f_i	۱	۳	۱	۳	۶	۲

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۴۳- در اثبات $2^n > n^2; n \geq 5$ با روش استقراء ریاضی، کدام نامساوی بدیهی به کار می‌رود؟

- (۱) $k^2 > k$ (۲) $2k-1 > 5$ (۳) $(k-1)^2 > 2$ (۴) $(k+1)^2 > 2$

۱۴۴- اگر $A = \{2\}$, $B = \{2, \{2\}\}$ و $C = \{\{2\}, \{\{2\}\}\}$ ، کدام رابطه نادرست است؟

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

۱۴۵- اگر $A_n = (-\frac{2}{n}, \frac{n-2}{n})$ به صورت بازه باشد، مجموعه $A_3 \cup A_6 - A_3$ برابر کدام بازه است؟

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

۱۴۶- اگر A و B دو مجموعه‌ی غیر تهی و $(A \times B) \subset (B \times A)$ ، آنگاه $A \Delta B$ برابر کدام است؟

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

۱۴۷- دو عدد به تصادف بین ۰ و ۲ انتخاب می‌شوند. با کدام احتمال، نسبت این دو عدد کم‌تر از $\frac{1}{4}$ است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۴۸- از مجموعه‌ی اعداد طبیعی $\{1, 2, 3, \dots, 300\}$ یک عدد به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال، این عدد بر ۷ بخش پذیر است و بر ۱۱

بخش پذیر نیست؟

- (۱) $0/12$ (۲) $0/13$ (۳) $0/14$ (۴) $0/15$

۱۴۹- گراف ناهمبند ۳- منتظم دارای ۱۲ یال است. این گراف چند دور با طول ۴ دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۵۰- اگر A ماتریس مجاورت گراف G و حاصل ضرب درایه‌های قطری ماتریس A^2 برابر ۱۳۵ باشد، آنگاه گراف G با کم‌ترین مرتبه‌ی ممکن

چند دور با طول ۳ دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۱- عدد طبیعی N در پایه‌ی ۷ به صورت $(a51b)$ نوشته شده است. اگر عدد N مضرب ۹ باشد، چند جواب برای مقادیر a وجود

دارد؟ ($a \neq 0$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۲- باقی‌مانده‌ی تقسیم عدد 13^{43} بر عدد ۱۷ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۳- چند عدد طبیعی کوچک‌تر از ۲۷۳ که نسبت به ۲۷۳ اول باشد، وجود دارد؟

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۱۴۸ (۳) ۱۵۲ (۴) ۱۶۴

۱۵۴- از بین اعداد طبیعی سه رقمی، به تصادف یک عدد برداشته‌ایم. با کدام احتمال، لااقل یک بار رقم ۲ در این عدد ظاهر شده است؟

- (۱) $0/24$ (۲) $0/25$ (۳) $0/26$ (۴) $0/28$

۱۵۵- فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی سه برآمد دارد. اگر احتمال متناظر این سه برآمد $\alpha, \frac{1}{3}, \frac{1}{6}$ باشد، با تعریف متغیر تصادفی مناسب،

تابع احتمال آن چگونه مورد قبول است؟

$$P(X=i) = \frac{1}{3^i} \quad (1) \quad P(X=i) = \frac{i}{6} \quad (2)$$

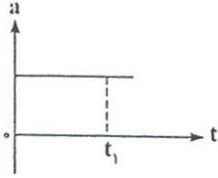
$$P(X=i) = \frac{i+1}{12} \quad (3) \quad P(X=i) = \frac{2i-1}{6} \quad (4)$$

فیزیک

سراسری خارج از کشور - ریاضی ۸۶

۴۵ سؤال - ۶۰ دقیقه

۱۵۶- نمودار شتاب- زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می کند به صورت شکل مقابل است. حرکت متحرک در بازه‌ی زمانی صفر تا t_1 چگونه است؟



(۱) تندشونده

(۲) کندشونده

(۳) کندشونده سپس تندشونده

(۴) بستگی به سرعت اولیه دارد.

۱۵۷- مقاومت هوا ناچیز است و گلوله‌ای از ارتفاع ۳۶۰ متری بدون سرعت اولیه سقوط می کند. اگر گلوله این مسیر را در ۳ بازه‌ی زمانی مساوی و متوالی طی کرده باشد، مسافت‌های طی شده به ترتیب هر کدام چند متر است؟

(۴) ۱۸، ۱۲، ۶۰

(۳) ۲۰، ۱۲، ۴۰

(۲) ۱۲، ۱۲، ۱۲۰

(۱) ۱۶، ۹، ۳۰

۱۵۸- معادله‌های سرعت متحرکی در دو مختصات عمود بر هم به صورت $V_x = 4t - 4$ و $V_y = 2t^2 - 4t + 3$ است. در چه لحظه‌ای اندازه‌ی شتاب این متحرک به کمترین مقدار خود می‌رسد؟ (کمیت‌های در SI اند.)

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵۹- پرتابه‌ای با سرعت اولیه‌ی $20 \frac{m}{s}$ تحت زاویه‌ی 30° نسبت به افق از سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. لحظه‌ای که پرتابه به نقطه‌ی اوج می‌رسد، بردار جابه‌جایی آن با سطح افق زاویه‌ی θ می‌سازد. $\tan \theta$ چه قدر است؟

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

(۳) صفر

(۲) $2\sqrt{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

۱۶۰- شخصی به وزن $600 N$ درون آسانسوری، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد $480 N$ را نشان می‌دهد. شتاب آسانسور چند متر بر مجذور ثانیه و به کدام جهت است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) $\frac{1}{2}$ ، بالا

(۳) $\frac{1}{2}$ ، پایین

(۲) ۲، بالا

(۱) ۲، پایین

۱۶۱- یک طناب افقی به طول ۸ متر بین دو دیوار بلند بسته شده است. وزنه‌ی $30 N$ را به وسط آن آویزان می‌کنیم. طناب کش آمده، وسط طناب ۳ متر پایین می‌آید و در آن حالت به تعادل رسیده و می‌ایستد. کشش طناب در این حالت چند نیوتون است؟

(۴) ۵۰

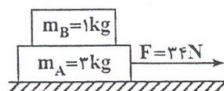
(۳) ۳۰

(۲) ۲۵

(۱) ۱۵

۱۶۲- مطابق شکل به جسم A نیروی افقی $F = 34 N$ را وارد می‌کنیم. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین تمام سطوح به ترتیب 0.5 و

0.25 است. نیروی اصطکاک بین دو جسم A و B چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۲) ۵

(۱) ۲/۵

(۴) ۷/۵

(۳) ۱۰

۱۶۳- یک صفحه‌ی افقی دوآر در هر دقیقه ۱۵ دور می‌چرخد. اگر حداکثر فاصله‌ی سکه‌ای که روی صفحه قرار دارد از محور آن ۲ متر باشد،

سکه نمی‌لغزد. ضریب اصطکاک ایستایی بین صفحه و سکه چه قدر است؟ ($\pi^2 = 10$) ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۱/۰

(۳) ۰/۸

(۲) ۰/۶

(۱) ۰/۵

۱۶۴- جسمی به جرم 2kg را از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد، با سرعت اولیه‌ی $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح به اندازه‌ی 2m بالا می‌رود و سپس به نقطه‌ی پرتاب برمی‌گردد. کار نیروی اصطکاک در این مسیر رفت و برگشت چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) صفر (۲) -۵ (۳) -۱۰ (۴) -۲۰

۱۶۵- ظرفی حاوی 10g یخ صفر درجه‌ی سلسیوس است. حداقل چند گرم آب 50°C باید داخل آن بریزیم تا تمام یخ ذوب شود؟ ($L_f = 334000\frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $C_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و از مبادله‌ی گرمای آب و یخ با محیط صرف‌نظر کنید).

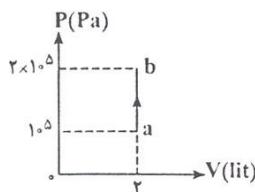
- (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۶۰

۱۶۶- یک سر میله‌ی آهنی به طول 16cm را به یک سر میله‌ای مسی به طول 20cm جوش داده‌اند. سر آزاد میله‌ی آهنی را در آب جوش 100°C و سر دیگر میله‌ی مسی را در مخلوط آب و یخ با دمای صفر درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهند. دمای نقطه‌ی اتصال دو میله چند درجه‌ی سلسیوس است؟ (سطح مقطع هر دو میله یکسان است و سطح جانبی هر دو میله عایق پوش است).

$$\left(K_{\text{آهن}} = 80\frac{\text{W}}{\text{m.K}} \text{ و } K_{\text{مس}} = 400\frac{\text{W}}{\text{m.K}} \right)$$

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۱۶۷- نمودار $P - V$ یک گاز کامل تک اتمی مطابق شکل است. در این فرایند، انرژی درونی گاز یافته است. ($C_{MV} = \frac{3}{2}R$)



(۱) ۳۰۰ ژول کاهش

(۲) ۳۰۰ ژول افزایش

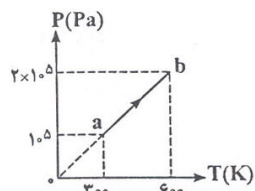
(۳) 3×10^5 ژول افزایش

(۴) 3×10^5 ژول کاهش

۱۶۸- در یک فرآیند هم‌فشار، یک لیتر گاز کامل دو اتمی مقداری گرما از دست می‌دهد و در فشار یک جو حجم آن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. کار انجام شده روی گاز چند ژول است؟ (یک جو برابر با 10^5 پاسکال است).

- (۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۲۵۰ (۴) چنین فرآیندی امکان ندارد.

۱۶۹- نمودار $P - T$ نیم‌مول گاز کامل تک اتمی مطابق شکل است. در این فرآیند انرژی درونی گاز چند ژول افزایش می‌یابد؟ ($R = 8\frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$, $C_{MV} = \frac{3}{2}R$)



(۱) ۶۰۰

(۲) ۱۲۰۰

(۳) ۱۸۰۰

(۴) ۳۰۰۰

۱۷۰- زاویه‌ی بین راستای پرتو تابش و بازتابش در یک آینه‌ی تخت $\frac{1}{4}$ زاویه‌ی بین پرتو تابش و سطح آینه است. زاویه‌ی تابش چند درجه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۱۷۱- تصویر یک ساعت عقربه‌دار در آینه‌ی تخت وضعیت ۴ و ۵۰ دقیقه را نشان می‌دهد. اگر به طور مستقیم به خود ساعت نگاه کنیم، ساعت چند است؟

- (۱) ۱ و ۴۰ دقیقه (۲) ۱ و ۵۰ دقیقه (۳) ۲ و ۴۰ دقیقه (۴) ۷ و ۱۰ دقیقه

۱۷۲- میله‌ای به طور مایل تا نمیه در آب فرو رفته است. بیننده‌ای که از هوا به قسمت داخل آب نگاه می‌کند، آن قسمت میله را چگونه مشاهده می‌کند؟

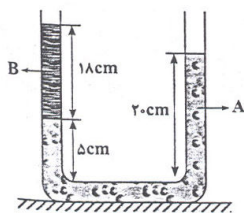
- (۱) بلندتر و از سطح آب دورتر (۲) کوتاه‌تر و از سطح آب دورتر
(۳) کوتاه‌تر و به سطح آب نزدیک‌تر (۴) بلندتر و به سطح آب نزدیک‌تر

۱۷۳- جسمی به طول ۳cm عمود بر محور اصلی عدسی واگرایی به فاصله‌ی کانونی f قرار دارد. جسم را در فاصله‌ی f تا ۲f جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی طول تصویر سانتی‌متر می‌یابد.

- (۱) ۰/۵ - افزایش (۲) ۰/۵ - کاهش (۳) ۱/۵ - کاهش (۴) ۱/۵ - افزایش

۱۷۴- یک قطره از مایع A را روی ظرف مسطح B می‌ریزیم. اگر نیروی چسبندگی سطحی بین A و B بیش‌تر از نیروی چسبندگی مولکول‌های A باشد، مایع A
(۱) ظرف B را تر نمی‌کند.
(۲) دیگر از ظرف B جدا نمی‌شود.
(۳) به صورت گلوله در ظرف B باقی می‌ماند.
(۴) به صورت لایه‌ی نازکی در ظرف B پخش می‌ماند.

۱۷۵- در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع B چند برابر چگالی A است؟



- (۱) $\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{6}{5}$
(۳) $\frac{9}{10}$ (۴) $\frac{10}{9}$

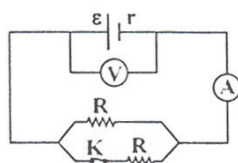
۱۷۶- جرم و زمان از و کیلوگرم و ثانیه از می‌باشند.

- (۱) یکاهای فرعی - یکاهای اصلی
(۲) یکاهای اصلی - کمیت‌های فرعی
(۳) کمیت‌های اصلی - یکاهای اصلی
(۴) کمیت‌های اصلی - کمیت‌های فرعی

۱۷۷- ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت q را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} ، در خلاف جهت میدان و به موازات خط‌های میدان به اندازه‌ی d جابه‌جا می‌کنیم. در این صورت انرژی بار q به اندازه‌ی Eqd می‌یابد.

- (۱) جنبشی - افزایش (۲) جنبشی - کاهش
(۳) پتانسیل الکتریکی - افزایش (۴) پتانسیل الکتریکی - کاهش

۱۷۸- اگر در شکل مقابل کلید را قطع کنیم در مقادیری که ولت‌سنج و آمپرسنج نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری حاصل می‌شود؟

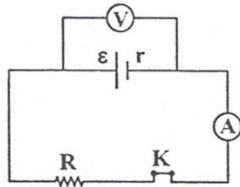


- (۱) کاهش - کاهش
(۲) افزایش - افزایش
(۳) کاهش - افزایش
(۴) افزایش - کاهش

۱۷۹- روی لامپی اعداد ۲۲۰ ولت و ۱۰۰ وات نوشته شده است. اگر آن را به مدت ۰/۵ ساعت به برق ۱۱۰ ولت وصل کنیم، انرژی الکتریکی مصرف شده چند کیلوژول می‌شود؟ (مقاومت الکتریکی لامپ ثابت فرض شده است.)

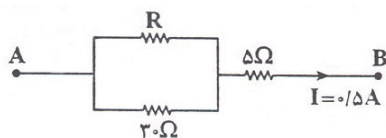
- (۱) ۱۸۰ (۲) ۴۵ (۳) ۳۶۰ (۴) ۵۴

۱۸۰- در مدار شکل مقابل مقاومت درونی باتری 2Ω و نسبت $\frac{V}{\mathcal{E}}$ برابر ۰/۸ است و آمپرسنج جریان ۰/۸ آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید را قطع کنیم، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



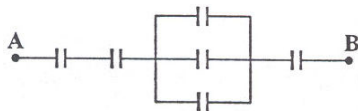
- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۲

۱۸۱- اگر در شکل مقابل اختلاف پتانسیل بین A و B برابر ۸/۵ ولت باشد، جریانی که از مقاومت ۳۰ اهم می‌گذرد چند آمپر است؟



- (۱) ۰/۲
(۲) ۰/۳
(۳) ۰/۴
(۴) ۰/۵

۱۸۲- در شکل مقابل خازن‌ها مشابه و ظرفیت کل ۰/۶ میکروفاراد است. ظرفیت هر خازن چند میکروفاراد است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۱۸۳- ظرفیت خازنی $22\mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی آن ۱۶ میکروژول افزایش می‌یابد. بار اولیه‌ی آن چند میکروکولن است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) 2×10^{-2} (۴) 4×10^{-2}

۱۸۴- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک سیم‌لوله ۲ برابر شود، آن ۴ برابر و آن ۲ برابر می‌شود.

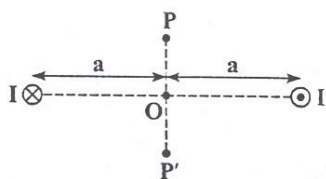
- (۱) شارمغناطیسی - میدان مغناطیسی
(۲) شارمغناطیسی - انرژی
(۳) میدان مغناطیسی - شارمغناطیسی
(۴) انرژی - میدان مغناطیسی

۱۸۵- سیم‌لوله‌ای بدون هسته دارای ۱۰۰ حلقه است. طول سیم‌لوله 25cm و شعاع حلقه‌های آن 10cm است. اگر در مدت ۰/۲ ثانیه جریان

الکتریکی آن به طور منظم از ۳۰ آمپر به صفر برسد، نیروی محرکه‌ی خودالقایی آن چند ولت است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$)

- (۱) $24\pi^2$ (۲) $48\pi^2$ (۳) $2/4\pi^2$ (۴) $4/8\pi$

۱۸۶- مطابق شکل از دو سیم موازی بلند جریان I می‌گذرد. بزرگی میدان ناشی از دو سیم، از نقطه‌ی P تا P' چگونه تغییر می‌کند؟ (سیم‌ها عمود بر صفحه و نقطه‌ها روی صفحه‌اند.)



(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

۱۸۷- نیروی \vec{F} وارد بر الکترونی که در میدان مغناطیسی \vec{B} در حرکت است، در شکل نشان داده شده است. جهت سرعت الکترون کدام است؟ (\vec{B} روی صفحه و \vec{F} درون‌سو است.)



(۲) \vec{V}

(۱) \vec{V}

(۳) \vec{V}

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳ می‌تواند درست باشد.

۱۸۸- نوسانگر وزنه- فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک با دامنه‌ی 5cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر جرم وزنه 400g گرم و ثابت فنر $40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ باشد، نوسانگر با سرعت چند سانتی‌متر بر ثانیه از 3 سانتی‌متری مبدأ تعادل می‌گذرد؟

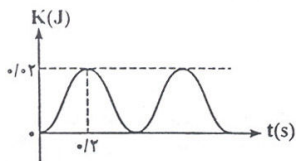
(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۱۸۹- نمودار انرژی جنبشی- زمان یک نوسانگر ساده مطابق شکل است. در چه لحظه‌ای برای اولین بار انرژی جنبشی و پتانسیل با هم برابر می‌شوند؟



(۲) $t = \pi/4\text{s}$

(۱) $t = \pi/8\text{s}$

(۴) $t = \pi/2\text{s}$

(۳) $t = \pi/2\text{s}$

۱۹۰- موجی به معادله‌ی $u = 0.3 \sin(1.0\pi t - 2\pi x)$ (در SI) در یک بعد منتشر می‌شود. اگر فاصله‌ی دو نقطه در راستای انتشار موج متر باشد، آن دو نقطه با یک‌دیگر در فاز مخالف‌اند.

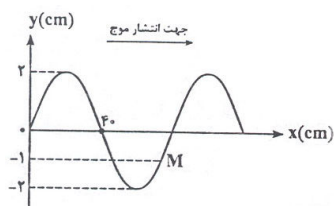
(۴) هر سه

(۳) ۳

(۲) $1/5$

(۱) ۱

۱۹۱- شکل مقابل نقش موجی را در یک طناب در لحظه‌ی $t = 0$ نشان می‌دهد. در بازه‌ی زمانی صفر تا $\frac{1}{75}$ ثانیه حرکت ذره‌ی M چگونه است؟



(سرعت انتشار موج در طناب $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

(۱) کندشونده است.

(۲) تندشونده است.

(۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

(۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

۱۹۲- معادله‌ی نوسان نقطه‌های A و B از یک محیط انتشار موج در SI به صورت $u_A = 0.2 \sin 2\pi(1.0t - 0.6)$ و $u_B = 0.2 \sin 2\pi(1.0t - 0.2)$ است. کم‌ترین فاصله‌ی ممکن این دو نقطه چند برابر طول موج است؟

(۴) $\frac{2}{5\pi}$

(۳) $\frac{1}{5\pi}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۱) $\frac{1}{5}$

۱۹۳- اگر تراز شدت صوت ۱۲ دسی بل باشد، شدت آن چند وات بر مترمربع است؟ $(\log 2 = 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱) $1/6 \times 10^{-11}$ (۲) $3/2 \times 10^{-11}$ (۳) 4×10^{-12} (۴) 8×10^{-12}

۱۹۴- بسامد صوت اصلی لوله‌ی یک انتها بسته ۳۴۰ هرتز است. در آن لوله هماهنگ پنجم صوت اصلی را ایجاد کرده‌ایم. اگر ناظری با

سرعت $10 \frac{m}{s}$ به این منبع صوت نزدیک شود، بسامد چند هرتز را می‌شنود؟ (سرعت صوت را $340 \frac{m}{s}$ فرض کنید).

- (۱) ۱۶۵۰ (۲) ۱۷۵۰ (۳) ۲۹۷۰ (۴) ۳۱۵۰

۱۹۵- در آزمایش دو شکاف یانگ، برای بیش‌تر شدن فاصله‌ی بین نوارها می‌توان نور مورد آزمایش را با بسامد انتخاب کرد و فاصله‌ی پرده از صفحه‌ی شکاف‌ها را نمود.

- (۱) کم-کم‌تر (۲) زیاد-بیش‌تر (۳) کم-بیش‌تر (۴) زیاد-کم‌تر

۱۹۶- بسامد نور قرمز در حدود $4.78 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است. طول موج این نور در هوا چند برابر طول موج ان در آب است؟ (سرعت نور را در

هوا $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و در آب $2/25 \times 10^8 \frac{m}{s}$ فرض کنید).

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{6}{5}$

۱۹۷- در هلیوم یک مرتبه یونیده، الکترون از مدار $n = 6$ به $n = 3$ می‌رود. طول موج، موج گسیل شده چند نانومتر است و در چه ناحیه‌ای

قرار دارد؟ $(R_H = 1.09 \times 10^7 \text{ nm}^{-1})$

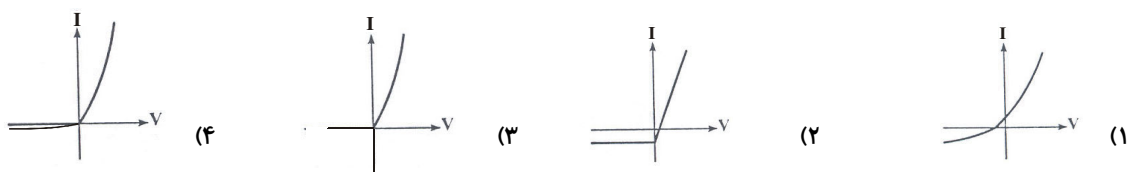
- (۱) ۳۰۰، فرابنفش (۲) ۴۰۰، مرئی (۳) ۷۰۰، مرئی (۴) ۱۲۰۰، فروسرخ

۱۹۸- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز ۲eV است. طول موج نور فرودی چند نانومتر باشد تا ولتاژ قطع ۴ ولت شود؟

$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ = سرعت نور)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۴۰۰

۱۹۹- کدام نمودار به طور کیفی، تغییرات جریان یک دیود را برحسب ولتاژ دو سر آن درست نشان می‌دهد؟



۲۰۰- وقتی از یک هسته ذره‌ی α گسیل می‌شود:

(۱) بار هسته ثابت می‌ماند.

(۲) بار هسته به اندازه $q = +2e$ افزایش می‌یابد.

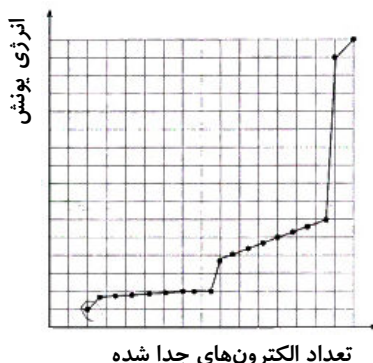
(۳) جرم هسته به اندازه‌ی جرم ۲ پروتون کاهش می‌یابد.

(۴) عدد جرمی هسته به اندازه عدد جرمی هلیوم کاهش می‌یابد.

شیمی

سراسری خارج از کشور - ریاضی ۸۶

۳۵ سؤال - ۳۵ دقیقه



۲۰۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) قطر اتم طلا حدود 1.05×10^{-8} متر است.
 - (۲) قدرت نفوذ سه جزء تشکیل‌دهنده تابش‌های پرتوزا، به ترتیب $\beta > \alpha > \gamma$ است.
 - (۳) پرتوهای گاما، جریانی از الکترون‌های پرانرژی با قدرت نفوذ بسیار زیادند.
 - (۴) ذره‌های آلفا و بتا در میدان الکتریکی، در یک جهت اما با زوایای متفاوت منحرف می‌شوند.
- ۲۰۲- با توجه به شکل روبه‌رو، که نمودار تغییر انرژی یونش‌های متوالی عنصر X را نشان می‌دهند، کدام مطلب درباره‌ی این عنصر درست است؟
- (۱) لایه‌ی بیرونی آن شامل یک الکترون است و عنصری از گروه ۱ (IA) است.
 - (۲) در لایه‌ی ظرفیت اتم آن ۲ الکترون وجود دارد و یک فلز قلیایی خاکی است.
 - (۳) در اتم آن چهار لایه از الکترون اشغال شده و عنصری از گروه ۴ (IVA) است.
 - (۴) در اتم آن، سه لایه از الکترون اشغال شده و عنصری از دوره‌ی سوم جدول تناوبی است.

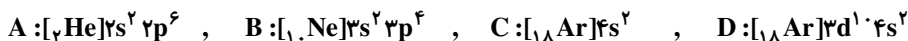
۲۰۳- کدام عبارت در ارتباط با عدد کوانتومی l، نادرست است؟

- (۱) از مقدار آن می‌شود شکل اوربیتال‌های اتمی را مشخص کرد.
 - (۲) از مقدار آن می‌توان، شمار اوربیتال‌ها در هر زیرلایه را معین کرد.
 - (۳) جهت‌گیری اوربیتال‌ها در هر زیرلایه، به مقدار آن بستگی دارد.
 - (۴) در هر لایه با عدد کوانتومی n، می‌تواند مقادیر صفر تا $n-1$ را اختیار کند.
- ۲۰۴- با توجه به جدول روبه‌رو، که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، کدام عبارت نادرست است؟

	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲				A	B	C
۳	D	E	F	G		
۴				H		

- (۱) شعاع اتمی G در مقایسه با شعاع اتمی F کوچک‌تر است.
- (۲) پیوند بین اتم‌های C و D، یونی و پیوند H-B کووالانسی قطبی است.
- (۳) انرژی نخستین یونش اتم B در مقایسه با اتم A و اتم C کم‌تر است.
- (۴) اتم‌های D، E و F در زیرلایه‌ی ۲p خود به ترتیب ۱، ۲ و ۳ الکترون دارند.

۲۰۵- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های A، B، C و D که در زیر داده شده است، کدام یک از آن‌ها به ترتیب می‌تواند با از دست دادن الکترون و کدام یک با به دست آوردن الکترون در واکنش‌های شیمیایی، به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد؟ (حرف‌ها را در گزینه‌ها، از راست به چپ بخوانید.)



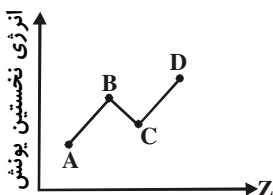
B و D (۴)

B و C (۳)

A و D (۲)

A و C (۱)

۲۰۶- با توجه به نمودار روبه‌رو که به عنصرهای تناوب دوم مربوط است. اتم‌های A، B، C و D، کدام عنصرها می‌توانند باشند؟ (حرف‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



F, O, N, C (۲)

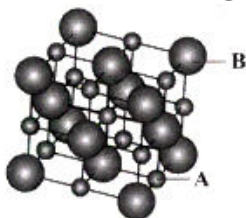
O, N, C, B (۱)

N, C, B, Be (۴)

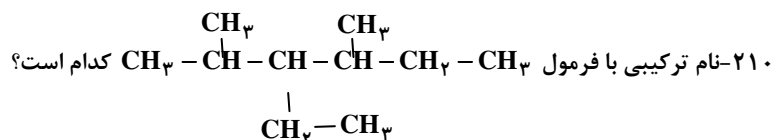
Ne, F, O, N (۳)

۲۰۷- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هالوژن‌ها بیش‌ترین الکترونگاتیوی را در مقایسه با عنصرهای اصلی هم‌دوره‌ی خود دارند.
 - (۲) بیش‌ترین الکترونگاتیوی را می‌توان به فلئور و کم‌ترین الکترونگاتیوی را به سدیم نسبت داد.
 - (۳) عنصرهای اصلی دوره‌ی دوم، بیش‌ترین الکترونگاتیوی را در مقایسه با عنصرهای هم‌گروه خود دارند.
 - (۴) با افزایش عدد اتمی عنصرهای اصلی، الکترونگاتیوی آن‌ها در دوره‌ها افزایش و در گروه‌ها، کاهش می‌یابد.
- ۲۰۸- با توجه به شکل روبه‌رو، که بخشی از ساختار یک جامد یونی را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟

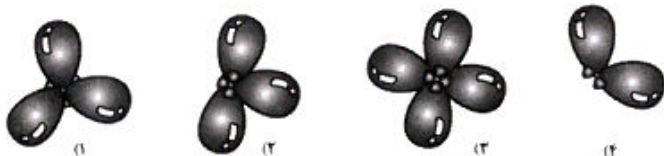


- (۱) A یون مثبت و B یون منفی است.
 - (۲) هر یون مثبت با شش یون منفی در شبکه‌ی بلور احاطه می‌شود.
 - (۳) می‌تواند نمایشی از آرایش یون‌ها در بلور نمک خوراکی باشد.
 - (۴) فاصله‌ی میان یون‌های هم‌نام در مقایسه با فاصله‌ی میان یون‌های نام‌هم‌نام کم‌تر است.
- ۲۰۹- کدام مطلب نادرست است؟
- (۱) هیدروژن کلرید، ترکیبی قطبی است و اتم هیدروژن در آن بار الکتریکی جزیی منفی دارد.
 - (۲) اگر تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم بین ۰/۴ تا ۱/۷ باشد، پیوند بین آن‌ها قطبی در نظر گرفته می‌شود.
 - (۳) میران قطبیت هر پیوند کووالانسی به تفاوت الکترونگاتیوی دو اتم تشکیل‌دهنده‌ی آن‌ها بستگی دارد.
 - (۴) میزان تمایل نسبی اتم، در کشیدن جفت الکترون پیوند کووالانسی به سمت هسته‌ی خود را الکترونگاتیوی می‌گویند.



- (۱) ۳- ایزوپروپیل - ۴- متیل‌هگزان
- (۲) ۳- اتیل - ۲، ۴- دی‌متیل‌هگزان
- (۳) ۴- اتیل - ۳، ۵- دی‌متیل‌هگزان
- (۴) ۳- متیل - ۴- ایزوپروپیل‌هگزان

۲۱۱- شکل ... می‌تواند طرحی از آرایش اتم‌ها در مولکول ... باشد و پیرامون اتم مرکزی در این مولکول، ... قلمرو الکترونی وجود دارد.

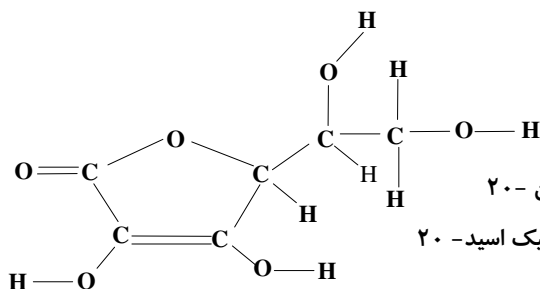


- (۱) ۱- آمونیاک - سه
- (۲) ۲- گوگرد تری‌اکسید - سه
- (۳) ۳- متان - چهار
- (۴) ۴- آب - چهار

۲۱۲- کاربرد کدام وسیله‌ی آزمایشگاهی، نادرست توصیف شده است؟

- (۱) بشر - برای گرم کردن محلول‌ها و مایع‌ها
- (۲) ارلن - برای گرم کردن محلول‌ها و مایع‌ها و نگهداری آن‌ها
- (۳) بالون حجمی - برای تهیه‌ی محلول‌ها و نگهداری آن‌ها
- (۴) استوانه‌ی مدرج - برای برداشتن یا ریختن مقدار مشخصی از مایع‌ها یا محلول‌ها

۲۱۳- فرمول ساختاری روبه‌رو، به مولکول ... مربوط است که ... پیوند کووالانسی در ساختار آن وجود دارد.



- (۱) آسپیرین - ۲۲
- (۲) آسپیرین - ۲۰
- (۳) آسکوربیک اسید - ۲۲
- (۴) آسکوربیک اسید - ۲۰

۲۱۴- اگر جرم یک نمونه‌ی نیتریک اسید ۶۳ درصد خالص با جرم یک نمونه‌ی سدیم هیدروکسید ۸۰ درصد خالص برابر باشد، نسبت شمار

مول‌های نیتریک‌اسید به شمار مول‌های سدیم هیدروکسید، کدام است؟ $[H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 \text{ (g.mol}^{-1})]$

(۱) ۰/۴۰ (۲) ۰/۴۵

(۳) ۰/۵۰ (۴) ۰/۵۵

۲۱۵- از واکنش ۰/۵ مول سالیسیلیک اسید با مقدار کافی متانول، با بازدهی ۹۰ درصد، چند گرم متیل سالیسیلات تهیه کرد؟

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

(۱) ۶۲/۵ (۲) ۶۴/۵

(۳) ۶۵/۴ (۴) ۶۸/۴

۲۱۶- مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش کربن دی‌اکسید با لیتیم پراکسید کدام است و به‌ازای مصرف ۱۱/۵ گرم

لیتیم پراکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می‌شود؟ $(Li = 7 \text{ g.mol}^{-1}, O = 16 \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) ۲/۳، ۷ (۲) ۲/۸، ۷ (۳) ۲/۴، ۸ (۴) ۳/۲، ۸

۲۱۷- اگر مخلوط ۱۶ گرم آهن (III) اکسید و ۱۵ گرم سدیم در گرما با یک‌دیگر واکنش کامل دهند، واکنش‌دهنده‌ی اضافی کدام است و چند

گرم سدیم اکسید تشکیل می‌شود؟ $(O = 16, Na = 23, Fe = 56 \text{ g.mol}^{-1})$

(۱) سدیم - ۱۶/۸ (۲) سدیم - ۱۸/۶

(۳) آهن (III) اکسید - ۱۶/۸ (۴) آهن (III) اکسید - ۱۸/۶

۲۱۸- کدام بیان درست است؟

(۱) هر مول اتان با چهار مول اکسیژن می‌سوزد.

(۲) شعله‌ی سوختن اتان از شعله‌ی سوختن اتان داغ‌تر است.

(۳) گرمای سوختن مولی اتان از گرمای سوختن مولی اتان بیش‌تر است.

(۴) در واکنش سوختن اتان، آنتروپی افزایش می‌یابد.

۲۱۹- با توجه به ΔH واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $C(s) + 2H_2(g) \longrightarrow CH_4(g)$ ، چند کیلوژول است؟

$$\begin{cases} C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) & , \Delta H = -393/5 \text{ kJ} \\ H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \longrightarrow H_2O(g) & , \Delta H = -286/4 \text{ kJ} \\ CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) & , \Delta H = -890 \text{ kJ} \end{cases}$$

(۱) -۷۶/۱ (۲) -۷۵/۵ (۳) -۸۳/۲ (۴) -۸۳/۵

۲۲۰- کدام مطلب درست است؟

(۱) هیچ تغییر گرماگیر، خودبه‌خود انجام نمی‌شود.

(۲) در یک سامانه‌ی منزوی که در آن تغییر خودبه‌خودی صورت می‌گیرد، آنتروپی افزایش می‌یابد.

(۳) هر تغییر فیزیکی یا شیمیایی، به طور طبیعی در جهت افزایش آنتروپی و افزایش سطح انرژی پیشرفت می‌کند.

(۴) اگر ΔS واکنشی منفی باشد، برای پیشرفت خودبه‌خود، ΔH آن باید بسیار بزرگ‌تر از صفر باشد.

۲۲۱- واکنش گازی $2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$ ، با ... سطح انرژی و ... آنتروپی ... همراه است و چون در آن ... بر ... غلبه دارد، این

واکنش به طور خودبه‌خود پیشرفت دارد.

(۱) افزایش - افزایش - افزایش آنتالپی - افزایش آنتروپی

(۲) افزایش - کاهش - کاهش آنتالپی - کاهش آنتروپی

(۳) کاهش - کاهش - کاهش آنتالپی - کاهش آنتروپی

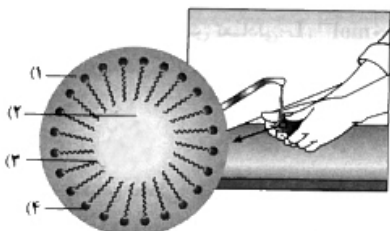
(۴) کاهش - افزایش - افزایش آنتالپی - کاهش آنتروپی

۲۲۲- با ۰/۵ مول سدیم هیدروکسید، چند میلی‌لیتر محلول ۱ مولار و چند گرم محلول ۱ مولال آن را می‌توان تهیه کرد؟

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

(۱) ۵۰۰ و ۵۲۰ (۲) ۵۵۰ و ۵۰۰ (۳) ۵۲۰ و ۵۰۰ (۴) ۵۵۰ و ۵۲۰

۲۲۳- با توجه به شکل روبه‌رو که در کتاب درسی ارایه شده است، بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ آن به ترتیب (از راست به چپ)، کدام‌اند؟



- (۱) آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
(۲) روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون
(۳) آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون
(۴) روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون

۲۲۴- اگر ۱۰ میلی‌لیتر از یک نمونه‌ی محلول هیدروکلریک اسید با ۹۶ میلی‌گرم منیزیم واکنش دهد، ۲۰ میلی‌لیتر از همان نمونه‌ی محلول

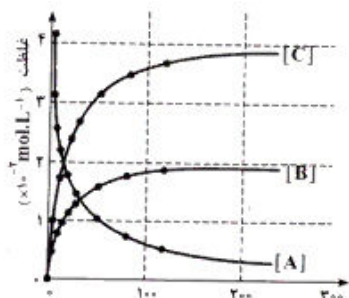
اسید، چند میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟

- (۱) ۶۸۹ (۲) ۷۸۶ (۳) ۸۹۶ (۴) ۹۶۸

۲۲۵- نقطه‌ی جوش محلول، ... حلال خالص، ثابت ... و با ادامه یافتن عمل جوشیدن، ... می‌یابد.

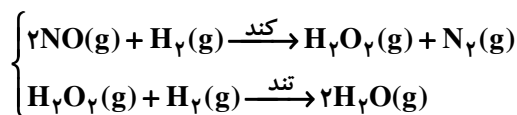
- (۱) بر خلاف - نیست - به تدریج افزایش
(۲) بر خلاف - نیست - به تدریج کاهش
(۳) تا اندازه‌ای مانند - است - اندکی کاهش
(۴) تا اندازه‌ای مانند - است - اندکی افزایش

۲۲۶- نمودارهای شکل روبه‌رو را به تغییر غلظت مواد ضمن پیشرفت کدام واکنش می‌توان نسبت داد؟ و بر اساس آن، A می‌تواند گاز ... باشد و سرعت واکنش از نظر ...، سرعت آن از نظر ... است.

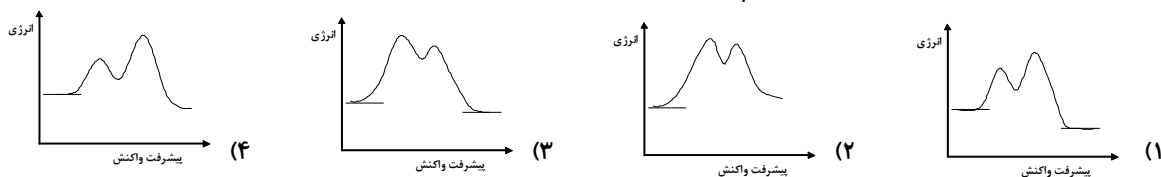


- (۱) $2SO_3(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_2(g)$ - مصرف A دو برابر - تولید B
(۲) $SO_3(g) + 2SO_2(g) \longrightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ - مصرف B دو برابر - مصرف A
(۳) $SO_2(g) + 2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_2(g)$ - مصرف A برابر با - تولید C
(۴) $SO_2(g) + 2SO_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2SO_3(g)$ - تولید B نصف - مصرف A

۲۲۷- با توجه به واکنش دو مرحله‌ای روبه‌رو:



نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش کلی، به کدام صورت است؟



۲۲۸- اگر در واکنش تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم نیترات، پس از گذشت ۵ دقیقه ۰/۲۸ مول از آن باقی مانده و ۰/۰۶ مول گاز N_2 آزاد شد باشد، مقدار اولیه‌ی پتاسیم نیترات برابر چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۰/۰۵ - ۰/۴ (۲) ۰/۰۰۵ - ۰/۴ (۳) ۰/۰۰۴ - ۰/۵ (۴) ۰/۰۰۰۴ - ۰/۵

۲۲۹- کدام واکنش تعادلی ناهمگن است و بر اثر انتقال به ظرف سربسته‌ی بزرگ‌تر یا کوچک‌تر در دمای ثابت، در جهت رفت یا برگشت جابه‌جا نمی‌شود؟



۲۳۰- با توجه به واکنش تعادلی $\text{HCl(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2\text{(g)} + 2\text{H}_2\text{O(g)}$, $K = 100 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$ ، اگر غلظت O_2 و Cl_2

در حالت تعادل به ترتیب برابر با 0.2 و 0.16 مول بر لیتر باشد، غلظت HCl برابر چند مول بر لیتر است؟

- (۱) 0.1 (۲) 0.1 (۳) 0.08 (۴) 0.08

۲۳۱- واکنش تعادلی: $2\text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3\text{(g)}$; $K = 3/2 \text{ mol}^{-1}$ ، به ازای غلظت‌های داده شده (برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) در

کدام ردیف جدول روبه‌رو، در شرایط واکنش، به حالت تعادل وجود دارد؟

$[\text{SO}_2]$	$[\text{O}_2]$	$[\text{SO}_3]$
0.3	0.5	0.4
0.5	0.2	0.3
0.5	0.2	0.4
0.3	0.5	0.3

(۱) ردیف ۱ (۲) ردیف ۲

(۳) ردیف ۳ (۴) ردیف ۴

۲۳۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) سدیم استات (NaCH_3COO)، یک نمک اسیدی است.

(۲) قدرت هر اسید با غلظت آن در محلول، رابطه‌ی مستقیم دارد.

(۳) انحلال‌پذیری گلیسین برخلاف بوتیل آمین در اتانول زیاد است.

(۴) متیل آمین، بازی قوی‌تر از آمونیاک و pK_b آن از pK_b آمونیاک کوچک‌تر است.

۲۳۳- اگر درصد یونش یک محلول هیدروژن سیانید در آب برابر با 0.2% درصد و pH آن برابر با $5/7$ باشد، غلظت آن چند مول بر لیتر است؟

- (۱) 0.2 (۲) 0.2 (۳) 0.1 (۴) 0.1

۲۳۴- اکسنده، ماده‌ای است که با ... الکترون ... گونه‌های دیگر، آن‌ها را ... و کاهنده ماده‌ای است که با ... الکترون ... گونه‌ای دیگر، آن‌ها را ...

(۱) دادن - به - اکسید می‌کند - گرفتن - از - کاهش می‌دهد. (۲) گرفتن - از - اکسید می‌کند - دادن - به - کاهش می‌دهد.

(۳) گرفتن - از - کاهش می‌دهد - دادن - به - اکسید می‌کند. (۴) دادن - به - کاهش می‌دهد - گرفتن - از - اکسید می‌کند.

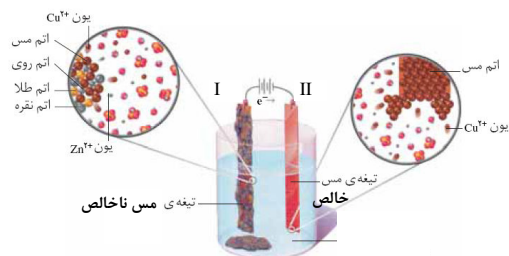
۲۳۵- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟

(۱) طرحی از پالایش الکتروشیمیایی مس است.

(۲) طرحی از آبکاری با مس است.

(۳) تیغه‌ی I قطب مثبت (آند) و تیغه‌ی II قطب منفی کاتد است.

(۴) الکترولیت آن، محلولی از سولفوریک اسید و مس (II) سولفات است.



ریاضیات

۱- گزینه‌ی ۲،	۳۵- گزینه‌ی ۲،	۶۹- گزینه‌ی ۳،	۱۰۳- گزینه‌ی ۳،
۲- گزینه‌ی ۴،	۳۶- گزینه‌ی ۴،	۷۰- گزینه‌ی ۱،	۱۰۴- گزینه‌ی ۴،
۳- گزینه‌ی ۴،	۳۷- گزینه‌ی ۲،	۷۱- گزینه‌ی ۴،	۱۰۵- گزینه‌ی ۳،
۴- گزینه‌ی ۳،	۳۸- گزینه‌ی ۱،	۷۲- گزینه‌ی ۳،	۱۰۶- گزینه‌ی ۱،
۵- گزینه‌ی ۱،	۳۹- گزینه‌ی ۱،	۷۳- گزینه‌ی ۲،	۱۰۷- گزینه‌ی ۲،
۶- گزینه‌ی ۴،	۴۰- گزینه‌ی ۳،	۷۴- گزینه‌ی ۴،	۱۰۸- گزینه‌ی ۴،
۷- گزینه‌ی ۱،	۴۱- گزینه‌ی ۴،	۷۵- گزینه‌ی ۱،	۱۰۹- گزینه‌ی ۱،
۸- گزینه‌ی ۳،	۴۲- گزینه‌ی ۲،	۷۶- گزینه‌ی ۳،	۱۱۰- گزینه‌ی ۴،
۹- گزینه‌ی ۴،	۴۳- گزینه‌ی ۳،	۷۷- گزینه‌ی ۳،	۱۱۱- گزینه‌ی ۴،
۱۰- گزینه‌ی ۱،	۴۴- گزینه‌ی ۱،	۷۸- گزینه‌ی ۴،	۱۱۲- گزینه‌ی ۴،
۱۱- گزینه‌ی ۲،	۴۵- گزینه‌ی ۴،	۷۹- گزینه‌ی ۲،	۱۱۳- گزینه‌ی ۳،
۱۲- گزینه‌ی ۲،	۴۶- گزینه‌ی ۱،	۸۰- گزینه‌ی ۳،	۱۱۴- گزینه‌ی ۳،
۱۳- گزینه‌ی ۳،	۴۷- گزینه‌ی ۲،	۸۱- گزینه‌ی ۱،	۱۱۵- گزینه‌ی ۴،
۱۴- گزینه‌ی ۳،	۴۸- گزینه‌ی ۲،	۸۲- گزینه‌ی ۲،	۱۱۶- گزینه‌ی ۲،
۱۵- گزینه‌ی ۱،	۴۹- گزینه‌ی ۳،	۸۳- گزینه‌ی ۲،	۱۱۷- گزینه‌ی ۴،
۱۶- گزینه‌ی ۴،	۵۰- گزینه‌ی ۴،	۸۴- گزینه‌ی ۴،	۱۱۸- گزینه‌ی ۲،
۱۷- گزینه‌ی ۲،	۵۱- گزینه‌ی ۴،	۸۵- گزینه‌ی ۱،	۱۱۹- گزینه‌ی ۱،
۱۸- گزینه‌ی ۲،	۵۲- گزینه‌ی ۲،	۸۶- گزینه‌ی ۳،	۱۲۰- گزینه‌ی ۲،
۱۹- گزینه‌ی ۱،	۵۳- گزینه‌ی ۱،	۸۷- گزینه‌ی ۴،	۱۲۱- گزینه‌ی ۳،
۲۰- گزینه‌ی ۳،	۵۴- گزینه‌ی ۴،	۸۸- گزینه‌ی ۳،	۱۲۲- گزینه‌ی ۱،
۲۱- گزینه‌ی ۴،	۵۵- گزینه‌ی ۲،	۸۹- گزینه‌ی ۲،	۱۲۳- گزینه‌ی ۳،
۲۲- گزینه‌ی ۳،	فیزیک	۹۰- گزینه‌ی ۲،	۱۲۴- گزینه‌ی ۳،
۲۳- گزینه‌ی ۳،		۹۱- گزینه‌ی ۱،	۱۲۵- گزینه‌ی ۱،
۲۴- گزینه‌ی ۲،	۵۶- گزینه‌ی ۴،	۹۲- گزینه‌ی ۲،	۱۲۶- گزینه‌ی ۱،
۲۵- گزینه‌ی ۳،	۵۷- گزینه‌ی ۳،	۹۳- گزینه‌ی ۱،	۱۲۷- گزینه‌ی ۳،
۲۶- گزینه‌ی ۱،	۵۸- گزینه‌ی ۱،	۹۴- گزینه‌ی ۲،	۱۲۸- گزینه‌ی ۲،
۲۷- گزینه‌ی ۱،	۵۹- گزینه‌ی ۴،	۹۵- گزینه‌ی ۳،	۱۲۹- گزینه‌ی ۴،
۲۸- گزینه‌ی ۳،	۶۰- گزینه‌ی ۱،	۹۶- گزینه‌ی ۲،	۱۳۰- گزینه‌ی ۱،
۲۹- گزینه‌ی ۲،	۶۱- گزینه‌ی ۲،	۹۷- گزینه‌ی ۱،	۱۳۱- گزینه‌ی ۳،
۳۰- گزینه‌ی ۱،	۶۲- گزینه‌ی ۱،	۹۸- گزینه‌ی ۲،	۱۳۲- گزینه‌ی ۴،
۳۱- گزینه‌ی ۳،	۶۳- گزینه‌ی ۱،	۹۹- گزینه‌ی ۴،	۱۳۳- گزینه‌ی ۴،
۳۲- گزینه‌ی ۳،	۶۴- گزینه‌ی ۳،	۱۰۰- گزینه‌ی ۴،	۱۳۴- گزینه‌ی ۲،
۳۳- گزینه‌ی ۴،	۶۵- گزینه‌ی ۴،	شیمی	۱۳۵- گزینه‌ی ۲،
۳۴- گزینه‌ی ۳،	۶۶- گزینه‌ی ۳،		
	۶۷- گزینه‌ی ۲،	۱۰۱- گزینه‌ی ۱،	
	۶۸- گزینه‌ی ۱،	۱۰۲- گزینه‌ی ۱،	