



کد کنترل

121

A



121A

۱۴۰۱
خارج

دفترچه شماره:

۱

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
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 می باشد.

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 پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- نمودار تابع $y = 3x^2 + (2m-1)x + m + \frac{4}{3}$ در ناحیه دوم بر نیمساز آن ناحیه مماس است. طول رأس سهمی، کدام است؟

$-\frac{1}{18}$ (۱) $-\frac{5}{18}$ (۲) $-\frac{7}{6}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴)

۲- اگر U مجموعه مرجع و $A' \cup B = A' \cap B'$ باشد، کدام مورد درست است؟

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

۳- ارزش گزاره $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r)$ در کدام حالت زیر درست است؟

(۱) p درست، q نادرست، r درست
(۲) p نادرست، q نادرست، r نادرست
(۳) p درست، q درست، r نادرست
(۴) p نادرست، q درست، r نادرست

۴- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 2(a+1)x + 2a - 1 = 0$ باشند، به ازای کدام مقدار a ، به ترتیب سه عدد α ، a و β تشکیل دنباله هندسی می‌دهند؟

-2 (۱) 2 (۲) -1 (۳) 1 (۴)

۵- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + kx^2 - 9x - 2 = 0$ ، $\alpha + \beta = 1$ ، $\alpha\beta = -2$ باشد، مقدار k چه قدر است؟

$-\frac{27}{5}$ (۱) $\frac{27}{5}$ (۲) -3 (۳) 3 (۴)

۶- تابع $y = \sqrt{(x+1)^2} - |3x-6|$ در یک بازه نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟

$-\frac{1}{2}x - 7, x \geq 2$ (۱) $-\frac{1}{2}x + \frac{7}{2}, x \leq 2$ (۲)
 $-2x + 14, x \leq 3$ (۳) $-2x - \frac{14}{3}, x \geq 2$ (۴)

محل انجام محاسبات



۷- فاصله نقطه تقاطع تابع $y = x^2 + 3x - 12$ با وارون خود، از مبدأ مختصات کدام است؟

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

۸- اگر $a^2 + 9b^2 = 10ab$ باشد، مقدار $\log\left(\frac{a+3b}{4}\right)$ ، واسطه حسابی کدام دو جمله زیر است؟

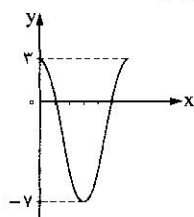
- (۱) $\log a, \log 3b$ (۲) $\log a, \log b$

- (۳) $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{b}$ (۴) $\log \sqrt{a}, \log \sqrt{3b}$

۹- اگر انتهای کمان x در ربع سوم و $\frac{1-\sin x}{1+\sin x} = 4$ باشد، مقدار صحیح $\tan \frac{x}{2}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۰- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos x + b$ را نشان می‌دهد، مقدار $f\left(\frac{\pi}{3}\right)$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{11}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{11}{2}$

۱۱- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

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

۱۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2-3x} - \sqrt{2-5x}}{\sqrt{2-2\cos x}}$ کدام است؟

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

۱۳- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1-\cos x}{2bx^2} & x > 0 \\ |b-x| & x = 0 \\ [x] - 2a & x < 0 \end{cases}$ در $x = 0$ پیوسته است. مقدار حقیقی $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{25}{16}$

محل انجام محاسبات

۱۴- باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر $p(x) = x^2 + 4x + 5$ برابر $x + 2$ است. اگر $f(1) = 13$ و $f(-1) = 11$ باشد، خارج قسمت این تقسیم کدام مورد می‌تواند باشد؟

$$\begin{array}{ll} -x + 2 & (1) \\ 2x - 1 & (2) \\ 3x - 2 & (3) \\ -2x + 3 & (4) \end{array}$$

۱۵- اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که تعداد عضوهای هر دسته (به جز دسته اول) برابر بزرگ‌ترین عضو دسته قبل است؛ یعنی $\{1, 2\}, \{3, 4\}, \{5, 6, 7, 8\}, \dots$. میانه عضوهای دسته سیزدهم، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 6144/5 & (1) \\ 6145/5 & (2) \\ 12289/5 & (3) \\ 12288/5 & (4) \end{array}$$

۱۶- نقطه $A(-\frac{1}{4}, 3)$ محل تلاقی مجانب‌های نمودار $y = \frac{bx^2 + 7}{4x^2 + ax + 1}$ است. مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 3 & (1) & \frac{3}{4} & (2) \\ \frac{1}{4} & (3) & 1 & (4) \end{array}$$

۱۷- در کدام نقطه از منحنی $y = x^2 - 4x + 5$ ، خط مماس بر منحنی، بر $6y - 3x = 1$ عمود است؟

$$\begin{array}{ll} (-2, 17) & (1) \\ (-1, 10) & (2) \\ (2, 1) & (4) \\ (1, 2) & (3) \end{array}$$

۱۸- اگر f تابع مشتق‌پذیر، $g(x) = f(\tan^2 x + \sqrt{2} \cos x)$ و $g'(\frac{\pi}{4}) = \sqrt{3}$ باشد، مقدار $f'(2)$ چه قدر است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{1}{2} & (1) & \frac{2}{3} & (2) \\ \sqrt{3} & (3) & \frac{\sqrt{3}}{3} & (4) \end{array}$$

۱۹- در بازه $[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}]$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع $y = \sin x \cos 2x$ چند برابر آهنگ متوسط تغییر تابع

$y = \sin^2 x - \cos^2 x$ است؟

$$\begin{array}{llll} -1 & (1) & 1 & (2) \\ -\frac{1}{2} & (3) & \frac{1}{2} & (4) \end{array}$$

محل انجام محاسبات

۲۰- نقاط $A(0,0)$ و $B(1,1)$ نقاط اکسترمم نسبی تابع $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$ هستند، حاصل ab کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) ۳ (۴) ۶

۲۱- در یک مطب ۵ صندلی در یک ردیف قرار دارد. ۷ بیمار هم‌زمان وارد مطب می‌شوند. به چند طریق بیماران می‌توانند روی ۵ صندلی بنشینند، به طوری که دو نفر از آن‌ها نخواهند کنار هم بنشینند؟

- (۱) ۱۵۶۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۲۰۴۰ (۴) ۲۲۸۰

۲۲- دو تاس همگن را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال، حداقل یک عدد مضرب ۳ و مجموع دو عدد ریشه برابر ۷ است؟

- (۱) $\frac{1}{18}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۳- مجموعه $S = \{x, y, z, t, w\}$ فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی و $A = \{x, y\}$ و $B = \{x, y, z, t\}$ و $C = \{x, y, w\}$ سه پیشامد از S هستند. اگر $P(A) = \frac{1}{4}$ و $P(B) = \frac{3}{5}$ باشد، مقدار $P(C)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{24}{35}$ (۲) $\frac{16}{35}$ (۳) $\frac{19}{35}$ (۴) $\frac{11}{35}$

۲۴- فرض کنید علی و حسن دو کماندار باشند که با احتمال‌های $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{4}$ به هدف می‌زنند. اگر هر کدام از آن‌ها یک بار تیراندازی کنند و بدانیم حداقل یک تیر به هدف اصابت کرده است، با کدام احتمال علی به هدف زده است؟

- (۱) $\frac{15}{19}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{17}{25}$

۲۵- از اعداد ۰ تا N ، پنج عدد ۹، ۲، ۵، ۸ و ۱۱ به تصادف انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای N به کمک میانگین، کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶

۲۶- در یک مطالعه آماری ۸۳ داده جمع‌آوری شده است. اگر توان دوم انحراف از میانگین داده‌ها برابر ۱ یا صفر باشد، حداقل چند داده با میانگین این داده‌ها برابر هستند؟

- (۱) صفر (۲) ۱۳ (۳) ۳ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۲۷- در مثلث متساوی الساقین ABC ، $\hat{A} = 80^\circ$ و عمود منصف‌های دو ساق مثلث، قاعده BC را در نقاط M و N قطع می‌کند. کوچک‌ترین زاویه مثلث AMN چند درجه است؟

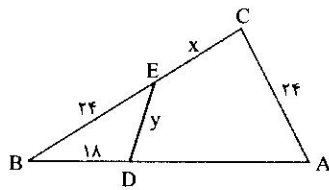
۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۸- در شکل زیر، $E\hat{C}A = B\hat{D}E$ و $AB = 48$ است. مقدار $\frac{x}{y}$ کدام است؟

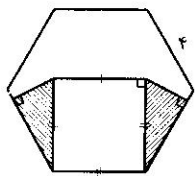
 $\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

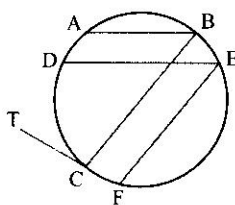
۲ (۴)

 $\frac{3}{2}$ (۳)

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

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

۳۰- در شکل زیر، $AB \parallel DE$ و $EF \parallel BC$ است. اگر $\widehat{AB} = 60^\circ$ ، $\widehat{CD} = 100^\circ$ و $\widehat{EF} = 80^\circ$ باشد، اندازه $B\hat{C}T$ چند درجه است؟



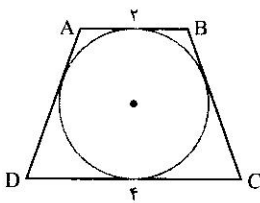
۹۰ (۱)

۹۵ (۲)

۱۰۰ (۳)

۱۱۰ (۴)

۳۱- در شکل زیر، دوزنقه متساوی الساقین $ABCD$ ، بر دایره‌ای محیط شده است. مساحت این دایره کدام است؟

 2π (۱) 4π (۲) 6π (۳) 8π (۴)

محل انجام محاسبات

۳۲- طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر شعاع دایره بزرگتر است. شعاع دایره بزرگتر، چند برابر شعاع دایره کوچکتر است؟

$$\frac{8}{3} \quad (2) \qquad 2 \quad (1)$$

$$\frac{16}{3} \quad (4) \qquad 4 \quad (3)$$

۳۳- در مربع ABCD، نقطه (۴,۱) رأس A و عرض رأس‌های C و D به ترتیب ۱ و ۳ است. اگر بازتاب نقطه C نسبت به محور y ها بر خودش منطبق شود، فاصله بازتاب نقطه D نسبت به قطر AC از مبدأ مختصات چه قدر است؟

$$\sqrt{13} \quad (2) \qquad \sqrt{5} \quad (1)$$

$$\sqrt{7} \quad (4) \qquad \sqrt{17} \quad (3)$$

۳۴- اضلاع مثلثی با اعداد ۴، ۵ و ۶ متناسب است. نیمساز زاویه متوسط را رسم می‌کنیم. مساحت مثلث اصلی، چند برابر مساحت کوچک‌ترین مثلث حاصل از رسم این نیمساز است؟

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

$$3 \quad (4) \qquad \frac{5}{2} \quad (3)$$

۳۵- ماتریس $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$ ، I ماتریس همانی و α و β دو عدد حقیقی هستند که $\alpha A + \beta I = A^{-1}$ ، مقدار $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

$$4 \quad (2) \qquad -4 \quad (1)$$

$$2 \quad (4) \qquad -2 \quad (3)$$

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

$$[9 \quad 12 \quad 16] \quad (2) \qquad [1 \quad -1 \quad 0] \quad (1)$$

$$[9 \quad 5 \quad -7] \quad (4) \qquad [1 \quad 0 \quad -2] \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۳۷- معادله دایره‌ای که بر دو دایره $x^2 - 8x + y^2 + 15 = 0$ و $x^2 - 2x + y^2 = 0$ مماس خارج است و مرکزش روی یکی از محورهای قرار دارد، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} x^2 + y^2 + 5x + 6 = 0 & (1) \\ x^2 + y^2 - 5x + 6 = 0 & (2) \\ 4x^2 + 4y^2 - 20x + 25 = 0 & (3) \\ 4x^2 + 4y^2 + 20x + 25 = 0 & (4) \end{array}$$

۳۸- رقم یکان عدد $(2! + 4! + \dots + 26!)(1! + 3! + 5! + \dots + 25!)$ کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 2 & (1) \\ 3 & (2) \\ 5 & (3) \\ 8 & (4) \end{array}$$

۳۹- در گراف با درجه رأس‌های ۱، ۱، ۳، ۳، ۳ و ۳، دو رأس با کم‌ترین درجه، غیر مجاورند. تعداد دورها به طول ۳ کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 1 & (1) \\ 2 & (2) \\ 3 & (3) \\ 4 & (4) \end{array}$$

۴۰- در یک کلاس ۶۵ نفری، بیشترین مقدار n به گونه‌ای که مطمئن باشیم حداقل n نفر دارای ماه تولد یکسان هستند، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} 6 & (1) \\ 5 & (2) \\ 7 & (3) \\ 8 & (4) \end{array}$$

محل انجام محاسبات





کد کنترل

122

A



122A

۱۴۰۱
خارج

دفتر چه شماره:

۲

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
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	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.

* 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 پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- اگر N تعداد نوترون‌ها و Z تعداد پروتون‌های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) در تمام هسته‌های پایدار $N = Z$ است.

(۲) نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است.

(۳) هسته‌ای ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد.

(۴) در هسته‌های پایدار سنگین‌تر، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ‌تر است.

۴۲- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۴۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{32}$

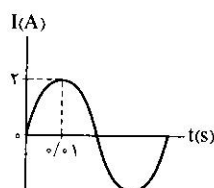
۴۳- یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI

چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است).

(۱) $36/4$ (۲) $9/1$ (۳) $9/1 \times 10^{-2}$ (۴) $3/64 \times 10^{-2}$

۴۴- نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان بر حسب زمان در SI،

کدام است؟



(۲) $I = 2 \sin 50\pi t$

(۱) $I = 2 \sin 10\pi t$

(۴) $I = 2 \sin 200\pi t$

(۳) $I = 2 \sin 100\pi t$

۴۵- دو آونگ A و B در یک مکان، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند و در یک لحظه هر دو در انتهای مسیر خود

قرار دارند. از آن لحظه، در مدتی که تندی آونگ A، برای اولین بار بیشینه می‌شود، آونگ B، به انتهای دیگر مسیر

خود می‌رسد. طول آونگ A، چند برابر طول آونگ B است؟

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

محل انجام محاسبات



۴۶- در یک تار دو انتها بسته، یکی از بسامدهای تشدید 150 Hz و بسامد تشدید پس از آن 225 Hz است. اگر در طول تار پنج گره تشکیل شده باشد، بسامد تار در این حالت چند هرتز است؟

۲۲۵ (۴)

۳۰۰ (۳)

۳۷۵ (۲)

۶۰۰ (۱)

۴۷- تحلیل نقش پراش، مبتنی بر کدام مبحث در علم فیزیک است؟

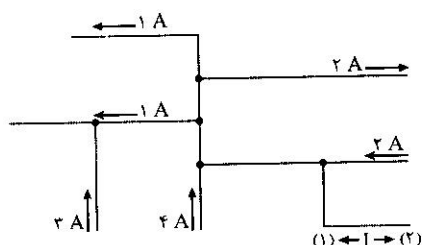
تداخل امواج (۴)

شکست موج (۳)

بازتاب موج (۲)

تشدید (۱)

۴۸- شکل زیر، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I ، چند آمپر و جهت جریان کدام است؟



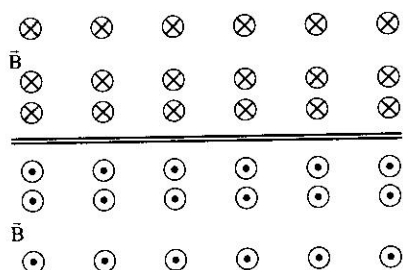
(۲)، ۲ (۱)

(۱)، ۲ (۲)

(۲)، ۶ (۳)

(۱)، ۶ (۴)

۴۹- میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل زیر، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سو ($\otimes$) بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت خواهد شد؟



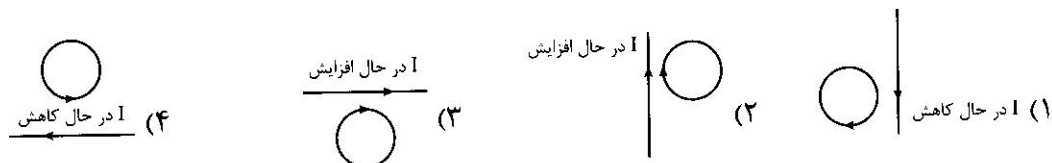
↓ و → (۱)

↑ و ← (۲)

↓ و ← (۳)

↑ و → (۴)

۵۰- در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟



۵۱- یک ماشین گرمایی در هر چرخه، 100 J گرما از منبع دمابالا می‌گیرد و 60 J گرما به منبع دماپایین می‌دهد و بقیه آن تبدیل به کار می‌شود. اگر هر چرخه 5 s / طول بکشد، توان خروجی این ماشین چند وات است؟

۲۰ (۴)

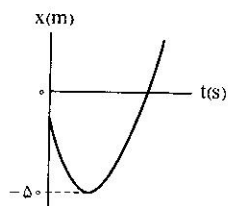
۵۰ (۳)

۸۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط در ۸ ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظه t_1 که متحرک از مبدأ محور عبور می کند، تندی آن 20 m/s باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 چند متر بر ثانیه است؟



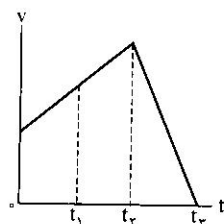
(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



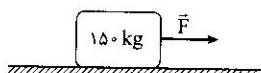
(۱) ۰ تا t_1

(۲) t_1 تا t_2

(۳) ۰ تا t_3

(۴) t_2 تا t_3

۵۴- مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطح افقی با شتاب ثابت 2 m/s^2 به طرف راست به حرکت درمی آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می کند، 1625 N باشد، نیروی F چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۲) ۴۲۵

(۱) ۴۰۰

(۴) ۹۲۵

(۳) ۸۰۰

۵۵- گلوله ای از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها می شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ است.)

(۴) ۱۴/۷

(۳) ۱۲/۲۵

(۲) ۹/۸

(۱) ۷/۳۵

۵۶- گلوله ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۲۰ متری روی سطح سنگفرش شده ای رها می شود و پس از برخورد با سطح، با تندی 10 m/s رو به بالا در راستای قائم از سطح جدا می شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح افقی 0.2 s باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \text{ m/s}^2$ است.)

(۴) ۳۰

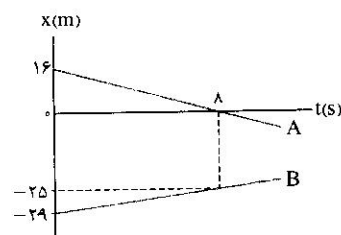
(۳) ۲۰

(۲) ۱۰

(۱) ۵

محل انجام محاسبات

۵۷- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آن‌ها در SI کدام است؟



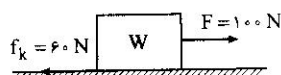
(۱) -۲۰

(۲) -۱۸

(۳) -۱۶

(۴) -۱۴

۵۸- شکل زیر، نیروهای افقی وارد شده به جسمی به وزن W را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چه قدر است؟



(۲) ۴۰

(۴) $400\sqrt{2}$

(۱) $40\sqrt{2}$

(۳) ۴۰۰

۵۹- در یک ساعت دیواری، طول عقربه ثانیه‌شمار، دو برابر طول عقربه ساعت‌شمار است. تندی نوک عقربه ثانیه‌شمار، چند برابر تندی نوک عقربه ساعت‌شمار است؟

(۴) ۷۲۰۰

(۳) ۳۶۰۰

(۲) ۲۸۸۰

(۱) ۱۴۴۰

۶۰- در یک مکان، اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر ۱۰ دسی‌بل است. اگر شدت صوت A، بیشتر از شدت صوت B و برابر 0.4 W/m^2 باشد، اختلاف شدت این دو صوت چند میلی‌وات بر مترمربع است؟

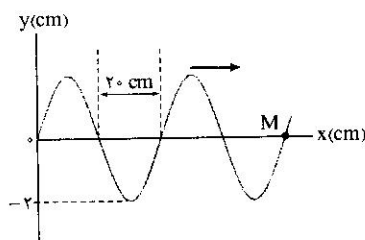
(۴) ۳۶۰

(۳) ۳۶

(۲) ۴

(۱) ۰/۴

۶۱- شکل زیر، موجی را در لحظه t نشان می‌دهد که با تندی 20 m/s در جهت محور x منتشر می‌شود. تندی نقطه M در آن لحظه، چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟



(۱) ۳/۱۴، بالا

(۲) ۳/۱۴، پایین

(۳) ۶/۲۸، بالا

(۴) ۶/۲۸، پایین

۶۲- الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر این الکترون به حالت پایه جهش کند، بسامد فوتون گسیلی چند تراهرتز است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

(۴) ۳۱۸۷/۵

(۳) ۳۰۲۲/۲

(۲) ۲۱۲۵

(۱) ۲۰۲۵

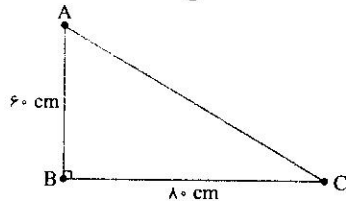
محل انجام محاسبات

۶۳- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها $8 \times 10^{-19} \text{ J}$ است. اگر بسامد نور ۲۵ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. تابع کار فلز، چند الکترون‌ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۴- سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه در سه رأس مثلث زیر، ثابت نگه داشته شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی در وسط ضلع AC برابر $9 \times 10^4 \text{ N/C}$ باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$



(۱) ۲/۵

(۲) ۳/۶

(۳) ۲۵

(۴) ۳۶

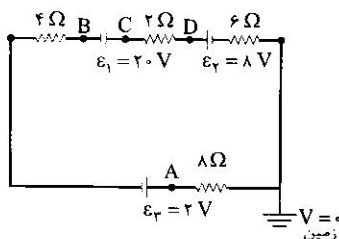
۶۵- یک الکترون به جرم 10^{-30} kg و بار الکتریکی $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی 125 N/C از حالت سکون رها می‌شود و تحت اثر میدان الکتریکی، 10 cm جا می‌شود. زمان این جابه‌جایی چند نانو ثانیه است و در این مدت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این الکترون، چند الکترون‌ولت است؟

- (۱) $+12/5, 100$ (۲) $-12/5, 100$ (۳) $-12/5, 40$ (۴) $+12/5, 40$

۶۶- در صفحه xoy ، خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، هم‌راستای محور x است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به مختصات $\begin{cases} 4 \text{ cm} \\ 3 \text{ cm} \end{cases}$ برابر 5 V و در مبدأ مختصات برابر 15 V است. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است و جهت آن کدام است؟

- (۱) 400 ، در جهت محور (۲) 400 ، خلاف جهت محور (۳) 500 ، در جهت محور (۴) 500 ، خلاف جهت محور

۶۷- با توجه به مدار الکتریکی مقابل، پتانسیل کدام نقطه بیشتر است؟



(۱) A

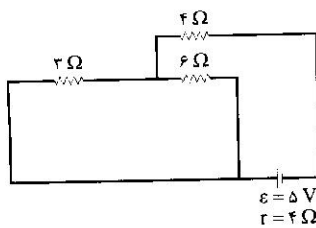
(۲) B

(۳) C

(۴) D

محل انجام محاسبات

۶۸- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت $3\ \Omega$ ، مقاومت $12\ \Omega$ قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



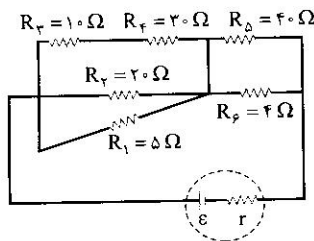
(۲) $\frac{5}{6}$

(۴) $\frac{100}{3}$

(۱) $\frac{5}{12}$

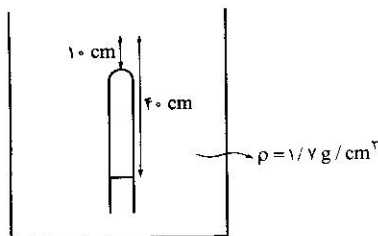
(۳) $\frac{100}{9}$

۶۹- در مدار شکل زیر، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟



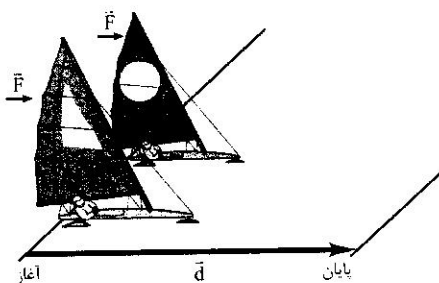
- (۱) R_1
- (۲) R_4
- (۳) R_5
- (۴) R_6

۷۰- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه $= 13.6\ \text{g/cm}^3$ و $g = 10\ \text{N/kg}$)



- (۱) ۵
- (۲) ۱۲
- (۳) ۷۱
- (۴) ۸۱

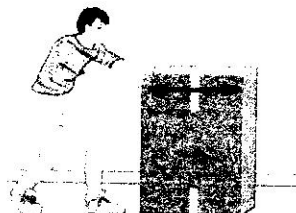
۷۱- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ‌زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



- (۱) ۲
- (۲) $2\sqrt{2}$
- (۳) ۴
- (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۷۲- در شکل زیر، شخص با نیروی ثابت و افقی $F = 220 \text{ N}$ صندوقی به جرم 50 kg را از حالت سکون به حرکت درمی‌آورد. اگر $\mu_k = 0.4$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در 2 ثانیه اول، چند ژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۸۸

(۲) ۱۷۶

(۳) ۲۶۴

(۴) ۳۵۲

۷۳- ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر 2100 است. اگر 1 kg از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن 20% درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چه قدر است؟

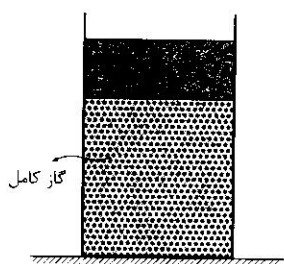
(۴) ۸۴۰

(۳) ۴۲۰

(۲) ۲۷۰

(۱) ۲۱۰

۷۴- در شکل زیر، وزن پیستون 6 N و مساحت قاعده آن 50 سانتی‌متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای 27°C برابر 2000 سانتی‌متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون 2 cm بالاتر رود؟ (اصطکاک پیستون و انبساط سیلندر و پیستون ناچیز است.)



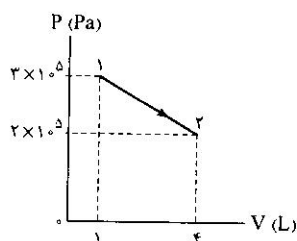
(۱) ۵۰

(۲) ۴۵

(۳) ۲۰

(۴) ۱۵

۷۵- نمودار $P-V$ ی گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر 750 J باشد، در این فرایند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟



(۱) ۲۷۵۰

(۲) ۲۰۰۰

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۷۵۰

محل انجام محاسبات

۷۶- در دمای 25°C ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

- (۱) برم
(۲) گوگرد
(۳) آلومینیم
(۴) ژرمانیم

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) هوای شهرها، محلولی از گازها به شمار می‌آید.
(ب) سرم فیزیولوژی، محلول نمک خوراکی در آب است.
(پ) ضد یخ مصرفی در رادیاتور خودروها، محلول اتیلن گلیکول در آب است.
(ت) مخلوط، محلول یکنواخت از دو یا چند ماده است که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سراسر آن یکسان است.

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

۷۸- اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{2-}\text{X}^{79}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ۳۴، چهارم
(۲) ۳۹، چهارم
(۳) ۳۴، پنجم
(۴) ۳۹، پنجم

۷۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- طول عمر ذخایر زغال سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورد شده است.
- انفجار معادن زغال سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آن‌هاست.
- از سوختن زغال سنگ، افزون بر گازهای NO_x ، CO_x و CO ، گاز SO_2 نیز تولید می‌شود.
- ارزش سوختی بنزین، بیشتر از زغال سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_2 بیشتری تولید می‌کند.

- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

محل انجام محاسبات

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.
- در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می‌شود.
- چگالی بار، کمیتی است که می‌توان از آن برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها بهره گرفت.
- مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.
- چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Ca^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کم‌تر است.

(۲) سه

(۱) دو

(۴) پنج

(۳) چهار

۸۱- 0.3 مول پروپان با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد و از واکنش گاز کربن دی‌اکسید حاصل با مقدار کافی منیزیم اکسید، چند گرم منیزیم کربنات (به عنوان تنها فراورده واکنش) می‌توان به دست آورد؟

$$(C = 12, O = 16, Mg = 24 : g.mol^{-1})$$

$$64/2, 2/5 (2)$$

$$64/2, 1/5 (1)$$

$$75/6, 2/5 (4)$$

$$75/6, 1/5 (3)$$

۸۲- اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول شیمیایی XO_3 تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر وجود ندارد؟

MS_2 ■	MCO_3 ■	M_3N_2 ■	MPO_3 ■
Na_7XO_6 ■	CX_4 ■	XCl_3 ■	SeX_4 ■

(۲) چهار

(۱) پنج

(۴) دو

(۳) سه

۸۳- مخلوطی از گازهای متان و اکسیژن به جرم 60 گرم، در اثر جرقه به طور کامل واکنش می‌دهند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

$$12/6 (2)$$

$$16/8 (1)$$

$$5/6 (4)$$

$$11/2 (3)$$

محل انجام محاسبات



۸۴- با توجه به فرایند هابر، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- چالش بزرگ هابر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود.
- نقطه جوش آمونیاک از نقطه جوش هر یک از واکنش دهنده‌ها بالاتر است.
- نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می‌کنند.
- راه حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸۵- در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب دیگر، بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب، برابر ۳/۵ است؟
(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($O = ۱۶, Mg = ۲۴, Al = ۲۷, P = ۳۱, S = ۳۲, Ca = ۴۰, Sc = ۴۵ : g.mol^{-1}$)

$CaSO_4, MgSO_4$ (۲)

$AlPO_4, ScPO_4$ (۱)

$CaSO_4, ScPO_4$ (۴)

$AlPO_4, MgSO_4$ (۳)

۸۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- واکنش پذیری هالوژن‌ها، با افزایش جرم مولی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- واکنش پذیری فلزهای گروه‌های ۱ و ۲، با افزایش عدد اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- در عنصرهای اصلی دوره‌ها، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- با افزایش عدد اتمی عنصرهای گروه‌های اصلی، شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- هر چه شمار لایه‌های اشغال شده اتم فلزهای قلیایی کم‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

(۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو

۸۷- در ۵ گرم سدیم فسفید، در مجموع چند یون وجود دارد و اگر این شمار از یون‌های سدیم در ۵ لیتر از محلولی وجود داشته باشد، غلظت یون سدیم در آن، چند ppm خواهد بود؟ (جرم هر میلی لیتر محلول، ۱ گرم در نظر گرفته شود،

($Na = ۲۳, P = ۳۱ : g.mol^{-1}$)

$۳۴۵, ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$ (۲)

$۶۹۰, ۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$ (۱)

$۶۹۰, ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ (۴)

$۳۴۵, ۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ (۳)

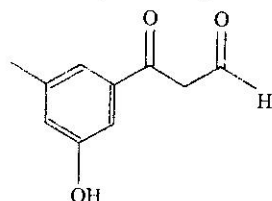
محل انجام محاسبات

۸۸- ۴۰ میلی لیتر محلول نیتریک اسید را با آب مقطر تا حجم ۲۵۰ میلی لیتر رقیق می کنیم. اگر ۱۰ میلی لیتر از این محلول رقیق شده بتواند با ۰/۰۰۲ مول روی هیدروکسید واکنش کامل دهد، غلظت محلول نیتریک اسید اولیه چند مولار بوده است؟ (معادله واکنش موازنه شود.) $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۵

۸۹- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» داده شده، درست است؟

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



سه گروه عاملی متفاوت دارد.

جرم مولی آن برابر ۱۷۸ گرم است.

شمار اتم های کربن و هیدروژن مولکول آن برابر است.

شمار اتم های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم های هیدروژن مولکول پنتن برابر است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۹۰- به جای a و b در جدول زیر، به ترتیب از راست به چپ، کدام عددها را می توان قرار داد؟

ماده آلی	ارزش سوختی (kJ.g^{-1})	آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1})
$\text{CH}_4(\text{g})$	۵۵/۵	-۸۹۰
$\text{C}_7\text{H}_6(\text{g})$	۵۲/۰	-۱۵۶۰
$\text{C}_7\text{H}_8(\text{g})$	a	b

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

(۱) ۴۷/۲، -۲۲۳۰

(۲) ۵۰/۷، -۲۲۳۰

(۳) ۴۷/۲، -۴۵۸۰

(۴) ۵۰/۷، -۴۵۸۰

۹۱- درباره الکل های یک عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

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

نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.

در هر دو دسته، بخش ناقطبی می تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.

واکنش آنها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم ها بدون تغییر باقی می ماند.

نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ تر از

یک است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

محل انجام محاسبات

۹۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) $(RCOO)_2Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.

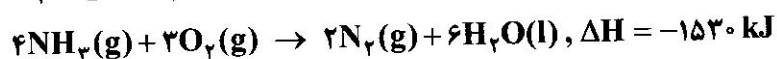
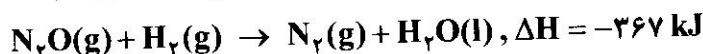
(ب) $RCOONa$ در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.

(پ) آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.

(ت) بین مولکول‌های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

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

۹۳- با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی مقابل:



ΔH واکنش: $2NH_3(g) + 2N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

(۱) $+1080$ (۲) -1080 (۳) $+1008$ (۴) -1008

۹۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، برای واکنش: $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ ، سرعت واکنش در بازه زمانی ۲۵ تا ۳۰ ثانیه، چند مول بر لیتر بر ثانیه می‌تواند باشد؟

زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
[NOBr]	۰/۰۴۰۰	۰/۰۳۰۳	۰/۰۲۴۴	۰/۰۲۰۴	۰/۰۱۷۵

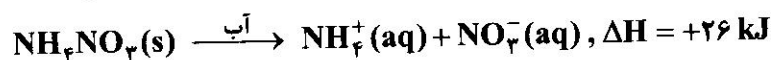
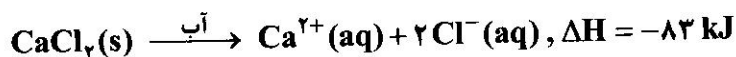
$$(1) 1/2 \times 10^{-4}$$

$$(2) 1/5 \times 10^{-5}$$

$$(3) 1/8 \times 10^{-4}$$

$$(4) 8/5 \times 10^{-5}$$

۹۵- با توجه به معادله‌های گرماشیمیایی زیر:



کدام مطلب، درست است؟

(۱) انحلال مخلوطی به نسبت مولی برابر از این دو ماده در آب، گرماده است.

(۲) از انحلال $NH_4NO_3(s)$ برای گرم کردن محل آسیب‌دیده بدن، استفاده می‌شود.

(۳) از انحلال ۰/۲ مول $NH_4NO_3(s)$ در آب، ۲/۵ کیلوژول انرژی گرمایی با محیط تبادل می‌شود.

(۴) روند تغییر انحلال‌پذیری $CaCl_2(s)$ در آب نسبت به دما، مشابه انحلال‌پذیری شمار زیادی از نمک‌های دیگر است.

محل انجام محاسبات



۹۶- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{P}_4(\text{s}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$

پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.
- شمار الکترون‌های مبادله شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.

(۴) پنج

(۳) چهار

(۲) سه

(۱) دو

۹۷- اگر از آبکافت استری با فرمول مولکولی $\text{C}_9\text{H}_7\text{CO}_2$ ، بوتانول تشکیل شود، فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسید تشکیل شده کدام است و برای تشکیل ۲۹ گرم از این اسید، چند گرم از این استر باید در شرایط مناسب آبکافت شود؟

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

۳۸, $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{COOH}$ (۲)۳۸, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (۱)۴۳, $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{COOH}$ (۴)۴۳, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (۳)

۹۸- با توجه به مقدار E° الکترودهای مقابل: $E^\circ(\text{Co}^{2+} / \text{Co}) = -0.28 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2.37 \text{ V}$, $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کبالت است.
- واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد.
- برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.
- E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»، ۱/۵ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

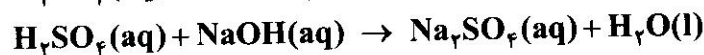
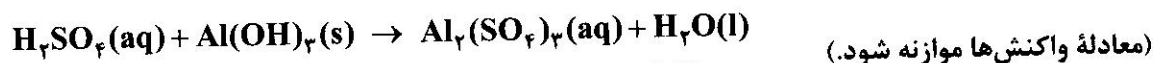
محل انجام محاسبات



۹۹- برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول ۰/۱ مولار این اسید مصرف می شود و این حجم برابر چند میلی لیتر است؟

الف) ۰/۳ مول آلومینیم هیدروکسید

ب) ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ mol.L⁻¹ سدیم هیدروکسید



(۱) الف، ۴۵۰ (۲) ب، ۴۵۰ (۳) الف، ۵۰۰ (۴) ب، ۵۰۰

۱۰۰- بر پایه نظریه آرنیوس، خواص فراورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فراورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می دهد؟ (حجم محلول پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود، $\log 3 \approx 0.5$, $\text{Li} = 7$, $\text{O} = 16$: g.mol⁻¹)

(۱) Cl_2O_5 , ۱۱/۲۵ (۲) CaO , ۱۱/۲۵ (۳) K_2O , ۲۲/۵ (۴) SO_2 , ۲۲/۵

۱۰۱- با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند به دست می آید.
- در این فرایند، تنها حالت های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارد.
- در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول MgCl_2 تجزیه می شود.
- هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزاد شده با گاز هیدروژن، تأمین می کنند.
- نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می دهند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۰۲- اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر 2×10^{-6} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر 4×10^{-4} باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۱ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آن ها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.)

(۱) ۲۵، ۰/۰۱ (۲) ۲۰، ۰/۰۱ (۳) ۲۵، ۰/۱ (۴) ۲۰، ۰/۱

محل انجام محاسبات

۱۰۳- کدام یون، شعاع کوچک‌تری دارد؟

- (۱) ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ (۲) ${}_{9}\text{F}^{-}$
(۳) ${}_{11}\text{Na}^{+}$ (۴) ${}_{8}\text{O}^{2-}$

۱۰۴- کدام موارد زیر درست‌اند؟

- (الف) در واکنش‌های گرماگیر، فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
(ب) انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کم‌تر است.
(پ) سرعت انجام واکنش‌های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش‌های گرماگیر است.
(ت) مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک‌مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دو مرحله‌ای‌اند.

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

۱۰۵- ۱ مول گاز A و ۰/۴۱ مول گاز D را در یک ظرف دربسته با حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر تا برقرارشدن تعادل $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$ گرم می‌کنیم. اگر در حالت تعادل، ۰/۲ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

- (۱) ۹۸۰ (۲) ۸۹۰
(۳) ۸۰۰ (۴) ۷۰۰

محل انجام محاسبات