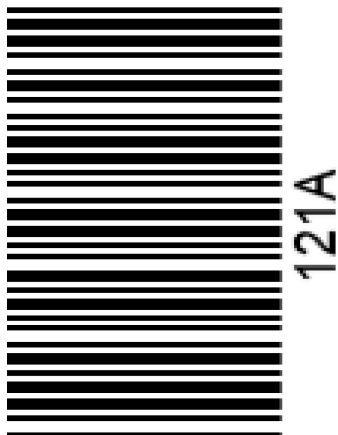




کد کنترل

121

A



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قلّه بود.
(رهبر شهید)

دفترچه شماره ۱

صبح جمعه

گروه آزمایشی
علوم ریاضی و فنی

آزمون اختصاصی سراسری و پذیرش دانشجو - معلم
سال ۱۴۰۵
(ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.



حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

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

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

امضا:

- ۱- مقدار عبارت گویای $A = \frac{x^2 - 3\sqrt{2}x^2 + 3\sqrt{4}x - 1}{x^2 - 3\sqrt{3}x^2 + 3\sqrt{9}x}$ به ازای $x = \sqrt{2} + \sqrt{3}$ کدام است؟
 (۱) ۰٫۲ (۲) ۰٫۴ (۳) ۰٫۶ (۴) ۰٫۸
- ۲- اگر $2a+3$ ، 11 و $a-4$ ، به ترتیب جملات چهارم، هفتم و نهم یک الگوی خطی باشند، چند جمله از این الگو مثبت است؟
 (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱
- ۳- به ازای چند مقدار از a ، معادله درجه دوم $a = (x-2)^2 + 2a(x+1)^2$ دارای یک ریشه مضاعف است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴- به چند طریق می توان از بین ۳ ریاضی دان، ۳ فیزیک دان و ۳ شیمی دان، یک کمیته علمی دو نفره انتخاب کرد به طوری که دو نفر انتخابی هم رشته نباشند؟
 (۱) ۲۷ (۲) ۳۳ (۳) ۵۴ (۴) ۶۶
- ۵- نقیض گزاره سوری $(x + \frac{1}{x} \geq 2) \vee (x \geq 0)$ کدام است؟
 (۱) $\exists x \in \mathbb{R}; (x \geq 0) \vee (x + \frac{1}{x} \geq 2)$ (۲) $\exists x \in \mathbb{R}; (x \geq 0) \wedge (x + \frac{1}{x} \leq 2)$
 (۳) $\exists x \in \mathbb{R}; (x > 0) \vee (x + \frac{1}{x} > 2)$ (۴) $\exists x \in \mathbb{R}; (x > 0) \wedge (x + \frac{1}{x} \leq 2)$
- ۶- اگر α و β دو عدد حقیقی و متمایز باشند به طوری که $\alpha^2 = \alpha + 3$ و $\beta^2 = \beta + 3$ باشد، مقدار $\alpha^5 + \beta^5$ کدام است؟
 (۱) ۶۱ (۲) ۶۷ (۳) ۷۳ (۴) ۷۹

محل انجام محاسبات

۷- نمودار تابع $y = mx^2 - 3x + 4$ محور x ها را در دو طرف $x=2$ قطع می کند. اگر حدود تغییرات m بازه (a, b) باشد، مقدار $a+2b$ کدام است؟

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

۸- برای $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ ، اگر $f^{-1}(2-x) \leq f^{-1}(6-2x)$ باشد، حدود x شامل چند عدد صحیح مثبت است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- اگر $27^y = 75^x$ باشد، حاصل $\frac{x}{2y-x}$ کدام است؟ ($x \neq 0$)

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

۱۰- اگر طول یک ضلع مثلثی 30° و اندازه دوزاویه مجاور آن ضلع 60° و 67° باشد، محیط مثلث کدام است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

- (۱) $30 + 30\sqrt{3}$ (۲) $30 + 40\sqrt{3}$ (۳) $45 + 30\sqrt{3}$ (۴) $45 + 40\sqrt{3}$

۱۱- اگر $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ و $\cos \beta = -\frac{12}{13}$ و انتهای کمان α در ربع اول و انتهای کمان β در ربع دوم قرار داشته باشد،

انتهای زاویه های $\alpha + \beta$ و 2β به ترتیب در کدام ربع ها قرار دارند؟

- (۱) دوم و سوم (۲) سوم و سوم (۳) دوم و چهارم (۴) سوم و چهارم

۱۲- معادله مثلثاتی $\frac{\sqrt{3} + \tan x}{1 + \sqrt{3} \cot x} = \tan 4x$ چند جواب در بازه $[-2\pi, 2\pi]$ دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۳

۱۳- اگر $f(x) = 1 - \sqrt{x}$ و $g(x) = [1-x]$ باشد، به ازای چند مقدار صحیح a ، $\lim_{x \rightarrow a^+} f(g(x)) = 1+a$ است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\cos 2\pi x - 1}{x + 2\sqrt{-x} - 1}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $2\pi^2$ (۳) $4\pi^2$ (۴) $8\pi^2$

محل انجام محاسبات

۱۵- برای تابع $f(x) = \frac{1-2x}{6x^2+x+a}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x)$ موجود و مخالف صفر باشد، مقدار $\lim_{x \rightarrow -\frac{2}{3}} \frac{3x+2}{|x-a|} \times f(x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $-\frac{3}{4}$ (۴) وجود ندارد

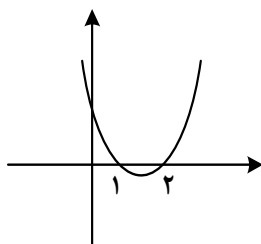
۱۶- اگر $f(x) = a(1-x)(x+1) - bx^2$ یک تابع چندجمله‌ای از درجه صفر باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow a^-} \frac{xf(x)}{x+b}$ کدام است؟

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

۱۷- اگر حد چپ تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{x^2+|x|}{x^2+b|x|}$ در $x=a$ برابر $-\infty$ باشد، تابع f چند مجانب قائم دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۸- نمودار تابع $y = g(x)$ در زیر رسم شده است. برای تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} g(x) & x \neq a \\ g(o) & x = a \end{cases}$ ، $\lim_{x \rightarrow a^+} \frac{f(x)-f(a)}{x-a} = -\infty$ کدام است؟



است. اگر بازه (b, c) حدود تغییرات a باشد، $b+c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- اگر زاویه خط مماس بر نمودار تابع $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ در نقطه $(-1, -1)$ با جهت مثبت محور x ها باشد، حاصل عبارت

$A = 3\sin\alpha + 4\cos\alpha$ کدام است؟

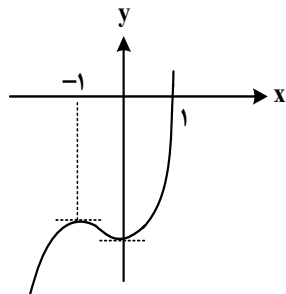
- (۱) $9\sqrt{10}$ (۲) $3\sqrt{10}$ (۳) $-9\sqrt{10}$ (۴) $-3\sqrt{10}$

محل انجام محاسبات

۲۰- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 3x+1 & x \geq 1 \\ x^3+1 & x < 1 \end{cases}$ داده شده است. کدام مورد در خصوص مشتقات یک طرفه f در $x=1$ ، درست است؟

(۱) $f'_-(1) = 3$ (۲) $f'_-(1) = +\infty$ (۳) $f'_+(1) = -\infty$ (۴) $f'_+(1) = +\infty$

۲۱- نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx - 5$ در زیر رسم شده است. عرض نقطه ماکزیمم نسبی تابع f ، کدام است؟



(۱) -4

(۲) -3

(۳) $-\frac{5}{2}$

(۴) $-\frac{7}{2}$

۲۲- در نقطه A از نمودار سهمی $y = 2 - x^2$ واقع در ناحیه اول، مماسی رسم می‌کنیم که مماس رسم شده همراه با محورهای مختصات، مثلثی با مساحت مینیمم می‌سازد. عرض نقطه A کدام است؟

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

۲۳- از کارگران مشغول به کار در کارگاهی یک نمونه ۷ نفره انتخاب شده است. اگر داده‌های ۲۱، ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۲۵، ۲۷ و ۳۵ درآمد ماهیانه آنها بر حسب میلیون تومان باشد، خط فقر در این کارگاه چند میلیون تومان برآورد می‌شود؟

(۱) $10,5$ (۲) $12,5$ (۳) 21 (۴) 25

۲۴- در یک خانواده k فرزندی، می‌دانیم تمام فرزندان از یک جنس نیستند. به ازای کدام مقدار از k، احتمال اینکه دقیقاً

۳ - k فرزند از این خانواده پسر باشد، $\frac{5}{18}$ است؟

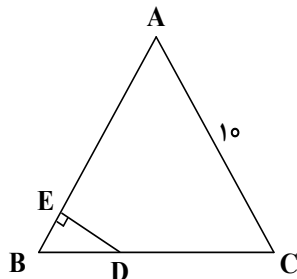
(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۵- داوطلبی به هر ۵ سؤال یک آزمون پنج گزینه‌ای به‌طور تصادفی پاسخ می‌دهد. احتمال آنکه تنها به ۳ سؤال پاسخ صحیح داده باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{4}{625}$ (۲) $\frac{16}{625}$ (۳) $\frac{64}{625}$ (۴) $\frac{32}{625}$

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر، $AB = AC$ و $BD = \frac{1}{4}BC$ است. اگر مساحت مثلث ABC برابر ۴۰ باشد، طول ED کدام است؟



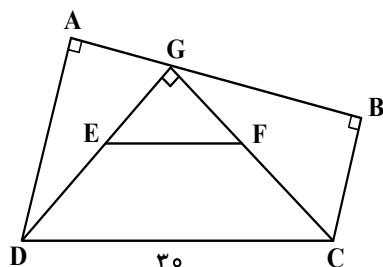
(۱) $\sqrt{5}$

(۲) $\sqrt{6}$

(۳) ۲

(۴) ۳

۲۷- در شکل زیر، چهار ضلعی های $EFCD$ دوزنقه متساوی الساقین است. اگر طول اضلاع دوزنقه $ABCD$ اعداد صحیح مثبت باشند، طول ضلع AB کدام است؟



(۱) ۲۴

(۲) ۲۵

(۳) ۲۳

(۴) ۲۶

۲۸- نقطه A' که تصویر نقطه A تحت بازتاب نسبت به خط d و نقطه A'' تصویر نقطه A تحت دوران حول نقطه A' به اندازه 120° است. اگر فاصله نقطه A از خط d برابر $2\sqrt{6}$ و نقطه برخورد پاره خط AA'' با خط d باشد،

مساحت مثلث OAA' کدام است؟

(۴) $8\sqrt{3}$

(۳) $6\sqrt{3}$

(۲) $4\sqrt{3}$

(۱) $2\sqrt{3}$

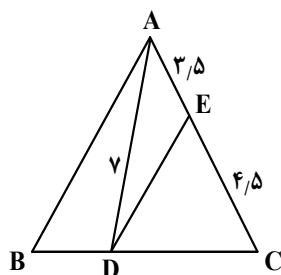
۲۹- در مثلث متساوی الاضلاع ABC شکل زیر، طول ضلع BD کدام می تواند باشد؟

(۱) ۲

(۲) $2\sqrt{5}$

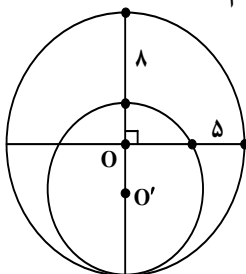
(۳) ۳

(۴) $3\sqrt{5}$



محل انجام محاسبات

۳۰- در شکل زیر، دو دایره به مرکزهای O و O' مماس درون هستند. طول خط‌المركزین کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۳/۵

(۴) ۴/۵

۳۱- اگر $\vec{a} = (1, -1, -1)$ باشد، حاصل $\vec{k} \times (\vec{a} \times \vec{i}) + (\vec{k} \times \vec{a}) \times \vec{i}$ کدام است؟

 $-\vec{i} + \vec{k}$ (۴) $\vec{i} + \vec{k}$ (۳) $-\vec{i} - \vec{k}$ (۲) $\vec{i} - \vec{k}$ (۱)

۳۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 & -1 \\ -1 & 20 & x & -1 \end{bmatrix}$ یک ماتریس اسکالر باشد، مقدار $\frac{x}{y}$ کدام است؟

-۳ (۴)

-۵ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

۳۳- برای ماتریس‌های وارون‌پذیر A و B ، اگر $(AB)^{-1} A^T B = \begin{bmatrix} 5|A| & 4 \\ |A| & 2|A| \end{bmatrix}$ باشد، دترمینان ماتریس $3A$ کدام است؟

 $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{3}$ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۳۴- دایره C بر خط $y = \frac{3}{4}x$ مماس است. اگر معادلات دو وتر مساوی و منصف هم از دایره C ، خطوط $2x + y = 3$ و $2x - 3y = 7$ باشند، شعاع دایره کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

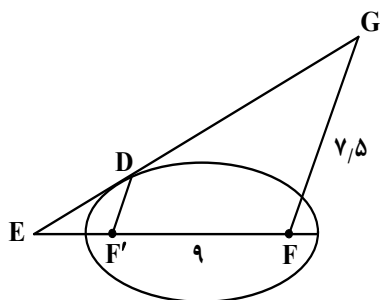
۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۳۵- در مثلث EFG شکل زیر، ضلع EG در نقطه D بر بیضی مماس بوده و F و F' کانون‌های بیضی هستند. اگر دو

مثلث EFG و EF'D متشابه با نسبت تشابه $\frac{1}{3}$ باشند، خروج از مرکز بیضی کدام است؟



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

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

$$\frac{5}{6} \quad (3)$$

$$\frac{9}{10} \quad (4)$$

۳۶- اگر $A = 0! + 1! + 2! + 3! + \dots + 600!$ باشد، باقیمانده تقسیم عدد $\frac{A+2!}{3!}$ بر عدد ۸، کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۳۷- آزمون ورودی مؤسسه‌ای شامل ۲۵ سؤال زبان انگلیسی و ۲۰ سؤال ریاضی است و پاسخ کاملاً درست به هر سؤال زبان انگلیسی، ۷ امتیاز و هر سؤال ریاضی ۱۲ امتیاز دارد و پاسخ ناقص بدون امتیاز است. اگر آخرین داوطلب پذیرفته شده،

۲۹۷ امتیاز کسب کرده باشد، او در مجموع به چند سؤال پاسخ کاملاً درست داده است؟

$$26 \quad (4)$$

$$31 \quad (3)$$

$$36 \quad (2)$$

$$41 \quad (1)$$

۳۸- چند عدد چهار رقمی با ارقام ۳، ۴ و ۶ می‌توان نوشت که بر ۶ بخش پذیر باشند؟

$$23 \quad (4)$$

$$19 \quad (3)$$

$$15 \quad (2)$$

$$13 \quad (1)$$

۳۹- بزرگ‌ترین عدد طبیعی n که دو مربع لاتین متعامد از مرتبه n وجود ندارد، کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۴۰- گراف ۹ رأسی G، فقط دارای دورهایی به طول ۵، ۶، ۷ و ۹ است. تعداد دورهای به طول کدام عدد در گراف G، بیشتر است؟

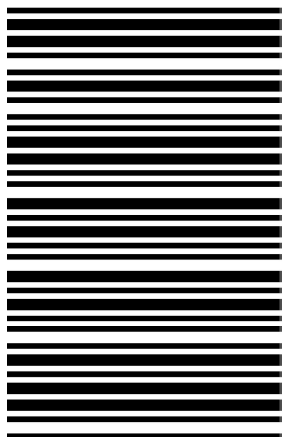
$$5 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$7 \quad (2)$$

$$9 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



122A

کد کنترل

122

A



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
(رهبر شهید)

دفترچه شماره ۲

صبح جمعه

گروه آزمایشی
علوم ریاضی و فنی

آزمون اختصاصی سراسری و پذیرش دانشجو - معلم
سال ۱۴۰۵
(ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.



حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* متقاضی 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:

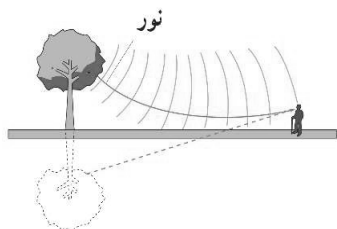
۴۱- عدد جرمی هسته‌ای $A = 211$ و بار هسته آن $C = 10^{-17} \times 1/344$ است. اگر این هسته پرتو آلفا گسیل کند، تعداد نوترون‌های آن پس از واپاشی چند تا است؟

- (۱) ۱۲۳ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۲۷ (۴) ۱۲۹

۴۲- کدام مورد درست است؟

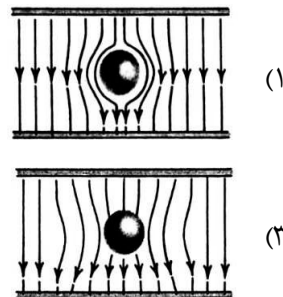
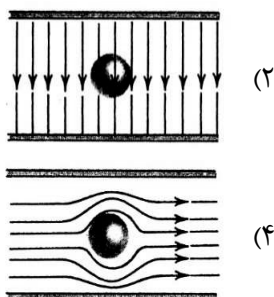
- (۱) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.
(۲) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
(۳) اختلاف بین تراز انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه الکترون ولت است.
(۴) جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش کمتر است.

۴۳- کدام مفهوم فیزیکی به شکل زیر مربوط نیست؟



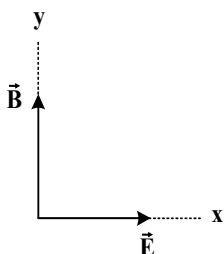
- (۱) سراب
(۲) اثر دوپلر
(۳) شکست نور
(۴) اختلاف دما در لایه‌های مختلف هوا

۴۴- یک گوی فلزی در درون میدان الکتریکی خارجی قرار دارد. کدام شکل وضعیت میدان الکتریکی اطراف گوی را درست نشان می‌دهد؟



محل انجام محاسبات

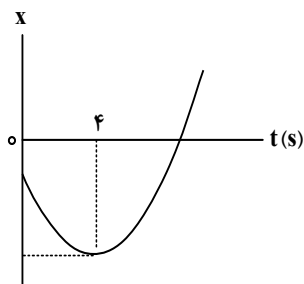
۴۵- شکل زیر، بردارهای میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی را یک نقطه و در لحظه معینی نشان می‌دهد. جهت انتشار این موج کدام است؟



- (۱) $\odot$
 (۲) $\nearrow$
 (۳) $\otimes$
 (۴) $\searrow$

۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت

متوسط متحرک در بازه زمانی $t=2s$ تا $t=7s$ ، $0.75 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر



بر ثانیه است؟

- (۱) 1.75
 (۲) 1.95
 (۳) 3.5
 (۴) 3.9

۴۷- در یک مسیر مستقیم، خودرو A با تندی ثابت $72 \frac{km}{h}$ در حرکت است و به فاصله ۲۸ متر پشت سر آن خودرو B

نیز با همان تندی حرکت می‌کند. در یک لحظه خودرو A با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کاهش می‌دهد و ۲

ثانیه بعد راننده خودرو B با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند. تندی خودرو B موقع رسیدن به خودرو A چند

متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۴۸- ذره A روی محور x حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن در SI به صورت $V = 2t - 12$ است و در لحظه $t=1s$

از مکان $x = +9m$ می‌گذرد. ذره B روی همین محور با سرعت ثابت $\vec{V} = (-3 \frac{m}{s})\vec{i}$ حرکت می‌کند و در مبدأ زمان

از مبدأ محور می‌گذرد. چند ثانیه فاصله بین دو ذره کوچک‌تر یا مساوی ۲ متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

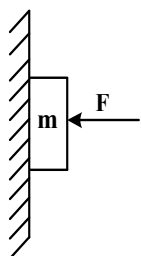
۴۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۸۵ متری رها می‌شود. مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم چند برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه سوم است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{3}{2} \text{ (۱)} & \frac{9}{4} \text{ (۲)} & \frac{26}{15} \text{ (۳)} & \frac{27}{20} \text{ (۴)} \end{array}$$

۵۰- دوره عقربه ساعت‌شمار، چند برابر دوره عقربه ثانیه‌شمار است؟

$$\begin{array}{llll} 60 \text{ (۱)} & 480 \text{ (۲)} & 720 \text{ (۳)} & 3600 \text{ (۴)} \end{array}$$

۵۱- در شکل زیر، جسمی به جرم m را با نیروی افقی F به دیوار قائم می‌فشاریم و جسم به حال سکون می‌ماند. F را به تدریج کاهش می‌دهیم تا جسم در آستانه لغزش قرار گیرد. در مدت تغییر F ، بزرگی نیروی اصطکاک چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) پیوسته برابر با mg است.

(۲) پیوسته بزرگ‌تر از mg است.

(۳) در هر لحظه برابر با $\mu_s F$ است.

(۴) به تدریج کاهش می‌یابد تا برابر mg شود.

۵۲- جسمی توسط نخ آویزان شده است و در لحظه‌ای نیروی کشش نخ کمتر از نیروی وزن جسم است. در آن لحظه حرکت جسم ممکن است کدامیک از حالت‌های زیر باشد؟

الف: با شتاب رو به پایین در حال پایین رفتن باشد.

ب: تندشونده در حال بالا آمدن باشد.

ج: با شتاب رو به پایین در حال بالا آمدن باشد.

د: کندشونده در حال پایین رفتن باشد.

(۱) «ج» یا «د»

(۲) «ب» یا «د»

(۳) «الف» یا «ب»

(۴) «الف» یا «ج»

۵۳- خودرویی به جرم ۲ تن با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی سطح افقی در حال حرکت است، راننده ترمز می‌کند و خودرو با شتاب ثابت بعد از طی ۴۰ متر می‌ایستد. در حالت کاهش سرعت، نیرویی که از طرف سطح بر خودرو وارد می‌شود

چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$\begin{array}{llll} 2 \times 10^4 \text{ (۴)} & 3 \times 10^4 \text{ (۳)} & 10^4 \sqrt{5} \text{ (۲)} & 2 \times 10^4 \sqrt{2} \text{ (۱)} \end{array}$$

محل انجام محاسبات

۵۴- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله ۱۰ متری از یک چشمه نقطه‌ای صوت ۶۴ دسی‌بل است. تراز شدت صوت در فاصله ۱۰۰ متری از این چشمه صوت چند دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی توسط محیط انتشار صرف نظر شده است.)

- (۱) ۴۴ (۲) ۱۶ (۳) ۶۴ (۴) ۰٫۶۴

۵۵- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.04 \cos 500t$ است. در هر دوره چند میلی‌ثانیه، بردار سرعت و بردار مکان نوسانگر هم‌جهت و هر دو در خلاف جهت محور x هستند؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) π (۴) 2π

۵۶- تار به طول ۸۰ cm و چگالی $\frac{5}{3} \frac{g}{cm}$ با نیروی کشش ۳۰۰ N بین دو نقطه محکم بسته شده است. تار به تشدید درآمده و با بسامد ۲۵۰ Hz ارتعاش می‌کند و در طول آن ۲ شکم ایجاد شده است. سطح مقطع تار چند میلی‌متر مربع است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱٫۵ (۳) ۰٫۵ (۴) ۰٫۱

۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز ۲٫۲ eV است. نوری با طول موج λ به سطح فلز می‌تابد و سبب گسیل

فوتوالکترن‌هایی می‌شود که بیشینه تندی آنها $8 \times 10^5 \frac{m}{s}$ است. λ چند نانومتر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$).

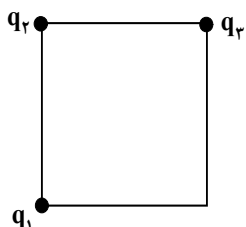
$$(hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm} \text{ و } m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg})$$

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۳۱۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۴۰

۵۸- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' جهش می‌کند و انرژی آن $0.21 E_R$ کاهش می‌یابد و این انرژی به صورت پرتو الکترومغناطیسی گسیل می‌شود. این گسیل در چه رشته‌ای است و این پرتو در کدام ناحیه از طیف قرار دارد؟

- (۱) لیمان ($n' = 1$) و فرابنفش (۲) بالمر ($n' = 2$) و فرابنفش
(۳) لیمان ($n' = 1$) و مرئی (۴) بالمر ($n' = 2$) و مرئی

۵۹- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای یکسان در رأس‌های مربعی قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص که بر q_2 وارد می‌شود، چند برابر نیروی الکتریکی است که q_1 بر q_3 وارد می‌کند؟



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) ۴

۶۰- دو خازن را با یک باتری شارژ کرده‌ایم، اگر انرژی یکی از خازن‌ها چهار برابر انرژی دیگری باشد، ظرفیت و بار الکتریکی آن به ترتیب، چند برابر ظرفیت و بار الکتریکی خازن دیگر است؟

- (۱) ۲ و ۴ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۴ و ۴ (۴) ۲ و ۲

۶۱- ۸ سیم مسی هر یک به طول ℓ و قطر مقطع d به صورت موازی به هم وصل شده و یک رسانا به مقاومت R تشکیل داده‌اند. قطر مقطع یک سیم مسی به طول ℓ چند d باشد تا مقاومت الکتریکی آن $2R$ شود؟

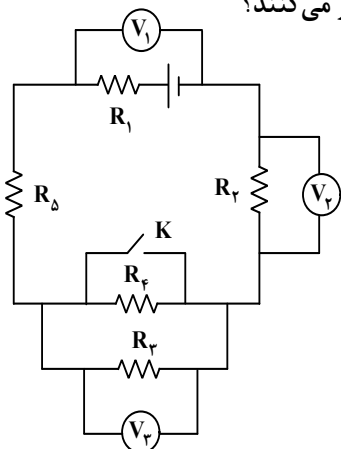
- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۶۲- مقاومت الکتریکی المنت یک اجاق برقی در دمای 300 K برابر 25Ω است. در حالتی که با ولتاژ 234 V ، دمای المنت

به 307 درجه سلسیوس برسد، جریان عبوری از المنت چند آمپر است؟ ($\alpha = 2 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$)

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۶۳- در شکل زیر، با بستن کلید، اعدادی که ولت‌سنج‌ها نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) هر سه کاهش می‌یابند.

(۲) V_1 کاهش و V_2 و V_3 افزایش می‌یابند.

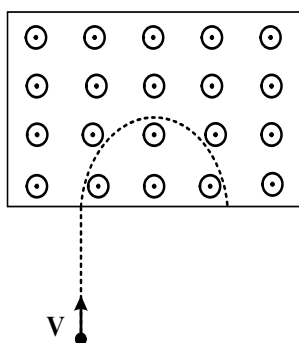
(۳) V_1 کاهش، V_2 افزایش می‌یابد و $V_3 = 0$ می‌شود.

(۴) V_1 افزایش، V_2 کاهش می‌یابد و $V_3 = 0$ می‌شود.

۶۴- در شکل زیر، اتم یک بار یونیده‌ای با تندی $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون‌سو $B = 200\text{ G}$

وارد می‌شود و مسیر دایره‌ای به شعاع 25 cm را طی می‌کند. یون مثبت است یا منفی و جرم آن در SI چقدر است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



(۱) مثبت - 4×10^{-27}

(۲) منفی - 4×10^{-27}

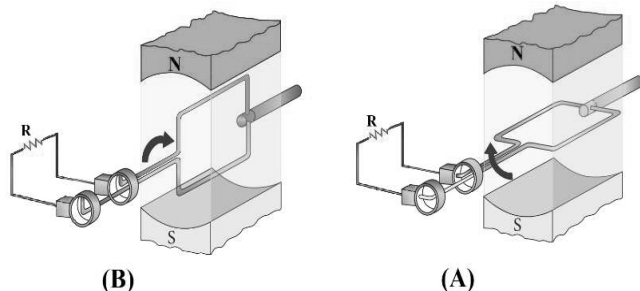
(۳) مثبت - 1.67×10^{-27}

(۴) منفی - 1.67×10^{-27}

۶۵- در کدام ماده مغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت در جهت میدان خارجی به وجود می‌آید؟

(۱) فرومغناطیسی سخت (۲) فرومغناطیسی نرم (۳) دیامغناطیسی (۴) پارامغناطیسی

۶۶- شکل‌های A و B، دو لحظه از دوران یکنواخت پیچ در میدان مغناطیسی یک آهنربا را نشان می‌دهد. به ترتیب در کدام شکل جریان الکتریکی القایی صفر است، در کدام شکل جریان الکتریکی بیشینه است و در کدام شکل، جهت جریان الکتریکی در حال عوض شدن است؟



(۱) A و B

(۲) A و B

(۳) A و A

(۴) B و A

۶۷- حلقه مسی به قطر ۱۰cm روی میزی قرار دارد. یک میدان مغناطیسی یکنواخت که از درون حلقه می‌گذرد و با خط عمود بر سطح حلقه زاویه ۶۰ درجه می‌سازد، در مدت ۵۰μs از صفر تا ۴۰۰G تغییر می‌کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

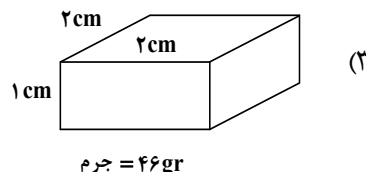
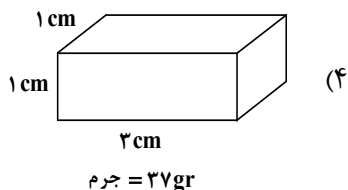
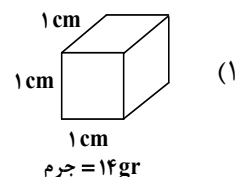
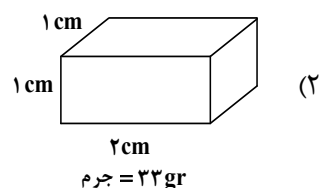
(۴) ۳,۱۴

(۳) ۶,۲۸

(۲) ۳,۱۴√۳

(۱) ۶,۲۸√۳

۶۸- قطعه‌های زیر، آلیاژهایی از طلا و مس هستند. کدام قطعه درصد مس بیشتری دارد؟ (چگالی طلا $19 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ است).



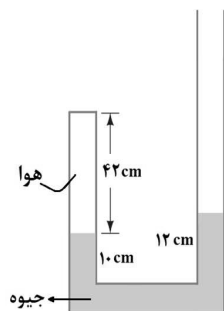
محل انجام محاسبات

۶۹- در کدام حالت پدیدهٔ ترشوندگی اتفاق می‌افتد؟

- (۱) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جامد بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد.
- (۲) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جامد باشد.
- (۳) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد باشد.
- (۴) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد.

۷۰- در شکل زیر، فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه و سطح مقطع لوله‌ها 2 cm^2 است. در دمای ثابت، در لولهٔ سمت راست

چند سانتی‌متر مکعب جیوه بریزیم تا سطح جیوه در لولهٔ سمت چپ ۶ cm بالا بیاید؟



(۱) ۳۸

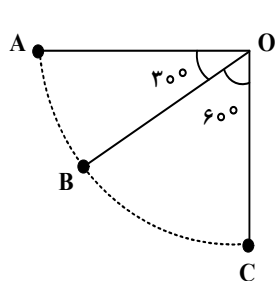
(۲) ۴۲

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

۷۱- در شکل زیر، وزنه به نخ بسته شده است و در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند. وقتی نخ در حالت افقی قرار

دارد، وزنه را از نقطه A رها می‌کنیم. اگر تغییر انرژی جنبشی وزنه در طی کمان $\widehat{AB}$ برابر Δk_1 و در طی کمان



$\widehat{BC}$ برابر Δk_2 باشد، نسبت $\frac{\Delta k_1}{\Delta k_2}$ چقدر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

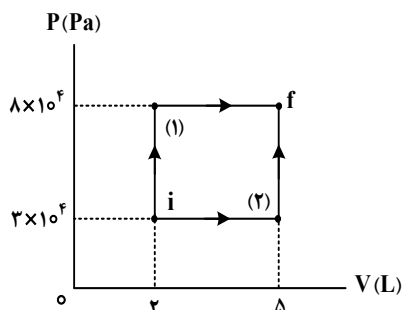
محل انجام محاسبات

۷۲- در یک نیروگاه آبی، آب از ارتفاع ۹۰ متری سقوط می‌کند و ۴۰ درصد انرژی آزاد شده از آن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. اگر توان الکتریکی خروجی ۶۰ مگاوات باشد، حجم آبی که در هر دقیقه سقوط می‌کند چند

مترمکعب است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$)

(۱) 10^3 (۲) 10^4 (۳) 4×10^3 (۴) 3×10^4

۷۳- در شکل زیر، یک گاز آرمانی با طی دو مسیر از حالت i به حالت f رسیده است. در کدام مسیر گرمای بیشتری به گاز داده شده است و این اختلاف گرما چند ژول است؟



(۱) (۱)، ۱۵۰

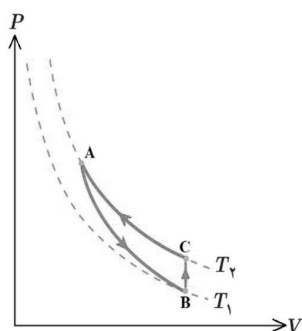
(۲) (۲)، ۱۵۰

(۳) (۱)، ۲۴۰

(۴) (۲)، ۲۴۰

۷۴- در چرخه ترمودینامیکی شکل زیر، گاز آرمانی با انبساط بی‌دررو از نقطه A به نقطه B می‌رود. سپس طی یک فرایند هم‌حجم با مبادله ۳۵۰ J گرما، به نقطه C می‌رود. پس از آن با انجام کاری به بزرگی ۶۰۰ J طی یک فرایند هم‌دم

به نقطه A باز می‌گردد. کل کار انجام‌شده روی گاز در این چرخه چند ژول است؟



(۱) ۵۰۰

(۲) ۳۵۰

(۳) ۲۵۰

(۴) -۵۰۰

۷۵- در مخزنی به حجم ۲۶ لیتر، ۲۱ گرم گاز مخلوط هیدروژن و نیتروژن قرار دارد. اگر در دمای ۵۲ درجه سلسیوس، فشار پیمانه‌ای گاز ۳ atm باشد، نسبت جرم گاز نیتروژن به جرم گاز هیدروژن در این مخلوط، چقدر است؟

($R = 8 \frac{J}{mol.K}$ و $1 atm = 10^5 Pa$ ، $M_{N_2} = 28 \frac{g}{mol}$ ، $M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}$)

(۱) ۷ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات

۷۶- اگر شمار الکترون‌های دارای $n = 4$ در اتم عنصری، برابر با شمار الکترون‌های دارای $n = 2$ ، $l = 1$ در آرایش الکترونی آن باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۲ (۳) ۳۴ (۴) ۳۶

۷۷- اگر آرایش الکترونی اتم‌های X ، Y و Z ، به ترتیب به $4s^2$ ، $4s^1$ و $3p^5$ ختم شده باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟

- (۱) حداکثر تفاوت عدد اتمی X و Y ، برابر ۱۱ است.
 (۲) تفاوت عدد اتمی Z و Y ، نمی‌تواند مضربی از ۲ باشد.
 (۳) شمار الکترون‌های دارای $n + l = 4$ در اتم عنصر Z ، برابر ۵ است.
 (۴) دو عنصر که آرایش الکترونی Y را دارند از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.
- ۷۸- اگر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی باردار در یون پایدار X^{n-} (عنصر X متعلق به دوره سوم جدول تناوبی)، ۷ برابر شمار الکترون‌های اتم عنصر Z از دوره دوم جدول باشد، تفاوت شماره گروه دو عنصر کدام است؟

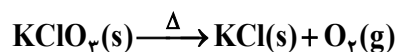
- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۶

۷۹- در ساختار لوویس آنیون کدام ترکیب، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، بزرگ‌تر است؟

- (۱) KCN (۲) $LiOH$ (۳) $CaSO_4$ (۴) Na_3PO_4

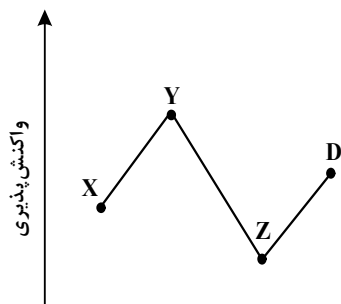
۸۰- ویژگی یا کاربرد کدام گاز، نادرست بیان شده است؟

- (۱) هلیوم: جوشکاری (همانند آرگون)
 (۲) کربن مونوکسید: دارای چگالی کمتر از هوا
 (۳) نیتروژن: نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی
 (۴) اوزون: گندزدایی میوه و سبزیجات در مصارف خانگی
- ۸۱- شمار مول‌های اکسیژن تشکیل شده از تجزیه کامل ۰/۲ مول $KClO_3$ ، مطابق با معادله واکنش داده شده، با شمار مول‌های کربن دی‌اکسید تشکیل شده از سوختن کامل ۰/۱۵ مول از کدام ماده زیر برابر است؟ (معادله واکنش موازنه شود).

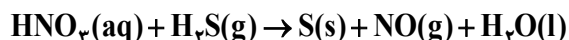


- (۱) پروپان (۲) اتانول (۳) متان (۴) متانول

- ۸۲- کدام ماده در آب حل شده و در فرایند انحلال آن، ساختار ماده بدون تغییر باقی می‌ماند؟
 (۱) پتاسیم استات (۲) گلوکز (۳) دکان (۴) گاز هیدروژن فلئوئورید
- ۸۳- انحلال پذیری لیتیم سولفات در دمای 40°C و 70°C ، به ترتیب، برابر 30 و 25 گرم نمک در 100 گرم آب است. اگر دمای 650 گرم محلول از 40°C تا 70°C افزایش یابد، حداقل چند گرم آب مقطر لازم است تا همه رسوب تشکیل شده را حل کند؟
 (۱) 20 (۲) 25 (۳) 50 (۴) 100
- ۸۴- کدام مورد درباره ویژگی‌های انحلال سدیم کلرید در آب درست است؟
 (۱) ساختار شبکه بلور درهم می‌ریزد و همه یون‌های نمک با لایه‌ای از مولکول‌های آب، پوشیده می‌شوند.
 (۲) جاذبه ایجاد شده در این انحلال، از نوع هیدروژنی و با قدرت پیوند یونی در نمک، برابر است.
 (۳) بلورهای مکعبی سدیم کلرید با یون‌های H^+ و OH^- ، جاذبه برقرار می‌کنند.
 (۴) از انحلال آن، برخلاف انحلال HI(g) در آب، یون تشکیل می‌شود.
- ۸۵- اگر از سوختن کامل 0.1 مول هیدروکربن غیر حلقوی C_nH_n ، $8/10$ گرم بخار آب تشکیل شود، برای سیر شدن یک مول از آن، چند گرم گاز هیدروژن لازم است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)
 (۱) 4 (۲) 6 (۳) 8 (۴) 12
- ۸۶- با توجه به مقایسه واکنش پذیری چهار عنصر آغازی دوره دوم جدول تناوبی که به شکل نامرتب و با حروف انگلیسی نشان داده شده، کدام مورد درست است؟
 (۱) همه عناصر، دارای یون پایدار تک‌اتمی هستند.
 (۲) شعاع اتمی D ، بزرگ‌تر از شعاع اتمی X و Y است.
 (۳) همه زیرلایه‌های الکترونی در اتم D ، برخلاف زیرلایه‌های الکترونی در اتم X ، پُر است.
 (۴) شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ ، در اتم Y ، برابر با شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ ، در اتم Z است.



۸۷- با توجه به معادله واکنش داده شده، اگر ۶/۷۲ لیتر گاز هیدروژن سولفید (در شرایط STP)، با مقدار کافی محلول نیتریک اسید واکنش داده و در مجموع، ۰/۴۵ مول ترکیب مولکولی تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

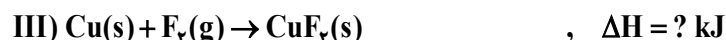
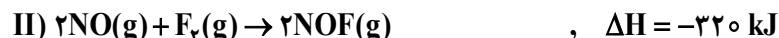
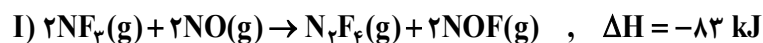


(۱) ۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۵

۸۸- اگر در ساختار آلکانی غیر حلقوی، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، برابر ۲/۴ باشد، در ساختار چند ایزومر از آن، ۳ اتم کربن با عدد اکسایش ۳- وجود دارد؟

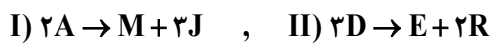
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۹- با توجه به معادله واکنش: $\Delta H = -310 \text{ kJ}$ ، $2\text{NF}_3(\text{g}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2\text{F}_4(\text{g}) + \text{CuF}_2(\text{s})$ ، و معادله واکنش‌های (I) و (II)، آنتالپی واکنش (III)، برابر چند کیلوژول است؟



(۱) -۵۳۰ (۲) -۵۴۷ (۳) -۶۵۴ (۴) -۶۹۶

۹۰- با توجه به واکنش‌های گازی زیر، که به صورت جداگانه، در دو ظرف دربسته و با تزریق گازهای A و D، انجام می‌شود، اگر هر دو واکنش، در مدت زمان x دقیقه پایان یابد و سرعت متوسط مصرف A، برابر با سرعت متوسط مصرف D باشد، کدام مورد درست است؟



(۱) شمار مول‌های مصرفی D، ۱/۵ برابر شمار مول‌های مصرفی A است.

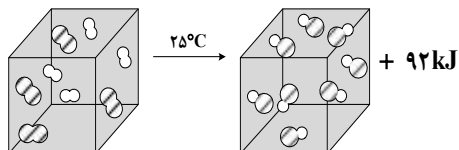
(۲) سرعت متوسط تشکیل E، ۱/۵ برابر سرعت متوسط تشکیل M است.

(۳) سرعت متوسط مصرف A، برابر با سرعت متوسط تشکیل R و دو برابر سرعت متوسط تشکیل E است.

(۴) در پایان واکنش، شمار مول‌های فراورده‌ها در واکنش (I)، دو برابر شمار مول‌های فراورده‌ها در واکنش (II) است.

محل انجام محاسبات

۹۱- با توجه به معادله واکنش و شکل داده شده، کدام مورد، نادرست است؟



(۱) واکنش گرماده و هر ذره در شکل، معادل $92/25$ مول ماده است.

(۲) مجموع انرژی گرمایی H_2 و Cl_2 ، با انرژی گرمایی HCl ،

تفاوت چندانی ندارد.

(۳) گرمای آزاد شده به طور عمده مربوط به تفاوت انرژی پتانسیل مواد

واکنش دهنده و فراورده است.

(۴) اگر آنتالپی پیوند هر مول از فراورده، برابر با 431 kJ باشد، مجموع

آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها، برابر با 678 kJ است.

۹۲- با توجه به واکنش: $\text{SF}_6(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) + 4\text{HF}(\text{g}), \quad \Delta H = -820 \text{ kJ}$ ، که در ظرف ۴ لیتری انجام

می‌شود، اگر گرمای آزاد شده از واکنش در مدت ۲۰ ثانیه، برابر با ۲۰۵ کیلوژول باشد، سرعت متوسط تشکیل

HF در این مدت، برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

(۴) $0/60$

(۳) $0/75$

(۲) $0/50$

(۱) $1/25$

۹۳- اگر در ساختار مولکول X ، هر اتم کربن با سه اتم دیگر پیوند اشتراکی داشته باشد، کدام مورد، نمی‌تواند ترکیب X باشد؟

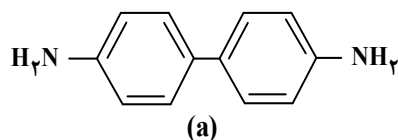
(۴) نفتالن

(۳) وینیل کلرید

(۲) فرمیک اسید

(۱) سیانواتن

۹۴- با توجه به ساختار مولکول‌های داده شده، کدام مورد، نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

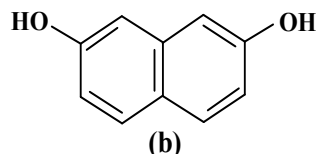


(۱) در سوختن کامل هر مول از b ، ۱۱ مول گاز اکسیژن مصرف و در

مجموع، ۱۴ مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۲) هر دو مولکول آروماتیک‌اند و مجموع شمار اتم‌ها در a ، $1/2$ برابر مجموع

شمار اتم‌ها در b است.



(۳) شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش منفی در a ، برابر با ۸ است.

(۴) تفاوت جرم مولی دو ترکیب، برابر با ۲۴ است.

محل انجام محاسبات

- ۹۵ - کدام مورد درباره «پاک کننده های خورنده»، درست است؟
 (۱) برخلاف پاک کننده های صابونی با ذره ها برهم کنش دارند.
 (۲) همانند پاک کننده های غیر صابونی از نظر شیمیایی فعالند.
 (۳) همانند سود سوزآور و جوهر نمک، می توانند به ترتیب، pH بزرگ تر و کوچک تر از ۷ داشته باشند.
 (۴) یک نوع از آن، مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است که با تولید گاز اکسیژن، قدرت پاک کنندگی را افزایش می دهد.
- ۹۶ - اگر pH محلول اسید ضعیف HA ($K_a = 2 \times 10^{-5}$)، با pH محلول 0.002 مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، به ترتیب، درصد یونش آن به تقریب کدام و برای تهیه 200 میلی لیتر از محلول HA، به تقریب چند گرم اسید لازم است؟
 ($HA = 50 \text{ g.mol}^{-1}$)

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

- ۹۷ - کدام مورد (با در نظر گرفتن دمای اتاق) درست است؟
 (۱) رنگ کاغذ pH در محلولی که نسبت $[H^+]$ به $[OH^-]$ در آن، برابر 10^{-3} باشد، قرمز است.
 (۲) اگر رسانایی الکتریکی دو محلول HA و HX برابر باشد، غلظت آغازی مولکول های دو اسید به یقین برابر است.
 (۳) گستره تغییر pH در محلول های آبی، بین ۱ و ۱۴ است و هر چه pH محلولی کوچک تر باشد، $[H^+]$ در آن بیشتر است.
 (۴) اگر تفاوت pH محلول های اسید HA و باز DOH (هر دو قوی)، برابر با ۱۴ باشد، غلظت مولی هر یک از محلول ها، برابر با یک است.

- ۹۸ - اگر قدرت اکسندگی A^{2+} ، بیشتر از X^{2+} و قدرت کاهندگی A کمتر از Y باشد، کدام مورد به یقین درست است؟
 ($E^\circ(X^{2+}/X) > 0$ و هر سه فلزند و A, X, Y)

- (۱) $A^{2+}(aq)$ را نمی توان در ظرفی از جنس X، نگهداری کرد و $E^\circ(A^{2+}/A) > 0$ است.
 (۲) قدرت اکسندگی X^{2+} ، بیشتر از قدرت اکسندگی Y^{2+} و $E^\circ(Y^{2+}/Y) > 0$ است.
 (۳) در سلول گالوانی تشکیل شده از Y و A، جهت حرکت الکترون از A به سمت Y است.
 (۴) واکنش: $X(s) + Y^{2+}(aq) \rightarrow X^{2+}(aq) + Y(s)$ ، به طور طبیعی انجام می شود.

۹۹- کدام مورد در مقایسهٔ ویژگی‌های «فرایند آبکاری فلز با نقره» و «سلول گالوانی هیدروژن - مس» مشابه است؟
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) > 0$

- (۱) افزایش جرم الکترود کاتد
 (۲) اکسایش آنیون‌ها در آنود
 (۳) کاهش جرم الکترود آنود
 (۴) اکسایش فلز در آنود

۱۰۰- با توجه به معادلهٔ واکنش: $3\text{X}^{n+}(\text{aq}) + b\text{Cr}(\text{s}) \rightarrow b\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{X}(\text{s})$ ، اگر به‌ازای مصرف 0.04 مول فلز کروم، 0.12 مول الکترون مبادله شود، پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش، نسبت n به b ، کدام خواهد شد؟

- (۱) 0.5 (۲) 1 (۳) 1.5 (۴) 2

۱۰۱- در کدام مورد، علامت بار جزئی اتم مرکزی دو مولکول گفته شده، مخالف یکدیگر و گشتاور دوقطبی آنها، بزرگ‌تر از صفر است؟

- (۱) SCO ، OF_2 (۲) H_2S ، CF_4 (۳) NF_3 ، OCl_2 (۴) H_2O ، OBr_2

۱۰۲- با توجه به جدول که مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه را برای چند ترکیب یونی به صورت پارامتری نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟

ترکیب یونی	CaO	LiF	BaO	KBr
آنتالپی فروپاشی ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	a	b	c	d

- (۱) $(a - d) > (c - b)$ (۲) $(d + b) > (c + a)$ (۳) $\left(\frac{b}{c} > \frac{a}{d}\right)$ (۴) $\left(\frac{d}{b} > \frac{a}{c}\right)$

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ ، $\Delta H < 0$ ، که در یک ظرف 2 لیتری برقرار است، کدام مورد درست است؟ ($\text{N} = 14$ ، $\text{O} = 16$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

- (۱) با کاهش دما، رنگ مخلوط تیره‌تر می‌شود و تغییر جرم فراورده، کمتر از مجموع تغییر جرم واکنش‌دهنده‌ها خواهد بود.
 (۲) با انتقال تعادل به ظرف یک لیتری، شمار مول‌های گازی درون ظرف افزایش یافته و K تعادل ثابت می‌ماند.
 (۳) با تزریق یک مول NO_2 به ظرف، نسبت تغییر جرم NO به تغییر جرم O_2 ، برابر $1/875$ خواهد بود.
 (۴) با انتقال تعادل به ظرف 5 لیتری، غلظت NO و O_2 ، افزایش و غلظت NO_2 ، کاهش می‌یابد.

۱۰۴- با توجه به معادله نوشتاری واکنش‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

I) آب + A → اتانویک اسید + اتانول

II) افشانه بی‌حس‌کننده موضعی → X + گاز اتن

III) Y → محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات + گاز اتن

(۱) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در Y، برابر با شمار همین جفت‌الکترون‌ها در مولکول فراورده واکنش (II) است.

(۲) تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول‌های A و Y، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول X است.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول A، ۴ برابر همین جمع جبری در مولکول Y است.

(۴) Y همانند A و برخلاف X، می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۱۰۵- در دمای معین، تعادل گازی: $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{O}_2$ ، با ۰/۱ مول از هر واکنش‌دهنده و ۰/۲ مول فراورده، در یک ظرف ۵

لیتری برقرار است. اگر با تزریق مقداری گاز NO به ظرف واکنش، ۵۰ درصد به غلظت آن اضافه شود، پس از برقراری

تعادل جدید، غلظت مولی گاز N_2 ، کدام خواهد بود؟

(۴) ۰/۰۲۵

(۳) ۰/۰۳۵

(۲) ۰/۱۲۵

(۱) ۰/۱۷۵

محل انجام محاسبات