



آزمون ۱۲ از ۱۵

دفترچه شماره ۱ از ۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنیاد آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۱/۲۲

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع نوبت اول

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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

۱- اگر $\sqrt{\frac{2\sqrt{16}}{4\sqrt{8}} \times 2^a} = 2\sqrt{2}$ باشد، مقدار a کدام است؟

(۴) $\frac{37}{12}$

(۳) $\frac{37}{24}$

(۲) $\frac{17}{12}$

(۱) $\frac{17}{24}$

۲- اگر α, β ریشه‌های معادله $x^2 - 10x + 5 = 0$ باشند، آنگاه مقدار $\frac{\alpha^3 + \frac{125}{\alpha^3}}{\beta^2 + \frac{25}{\beta^2}}$ برابر کدام است؟

(۴) $\frac{18}{9}$

(۳) $\frac{17}{5}$

(۲) $\frac{91}{9}$

(۱) $\frac{19}{5}$

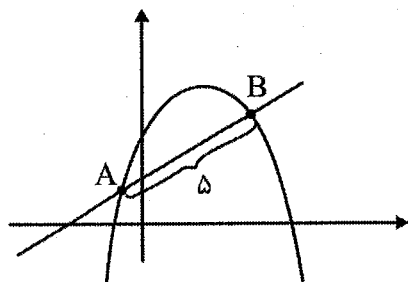
۳- اگر سهمی $y = 4x + a - x^2$ و خط $y = 2x + 1$ در دو نقطه به فاصله ۵ تلاقی کنند، آنگاه مقدار a کدام است؟

(۱) $4\sqrt{5}$

(۲) $3\sqrt{5}$

(۳) ۲۵

(۴) $1/25$



۴- اگر رابطه $f(x) = \begin{cases} 3x+2 & x \geq 2 \\ ax^2+bx & 1 \leq x \leq 2 \\ 5-x^2 & x \leq 1 \end{cases}$ یک تابع باشد، آنگاه مقدار $f(b)$ کدام است؟

(۴) -۴

(۳) ۴

(۲) ۱۴

(۱) ۱۱

۵- فرض کنید $f(2x+1) = x + \sqrt{x} + 9$ باشد، آنگاه مقدار $f(f(1))$ کدام است؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۶

(۲) ۱۵

(۱) ۸

۶- اگر $f(\sin x) = \sin 2x \cos x$ باشد، آنگاه مقدار $f(\frac{1}{2})$ کدام است؟ $(D_f = [-1, 1])$

(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}$

۷- با فرض $f(x) = \frac{1+x+x^2+\dots+x^{26}}{1+x^3+x^6+\dots+x^{24}}$ حاصل $f(\frac{\sqrt{2}-1}{2})$ کدام است؟

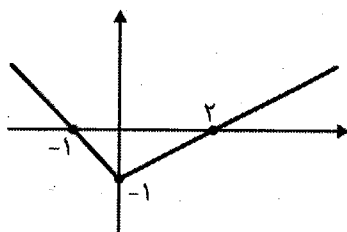
(۴) $1/25$

(۳) $1/5$

(۲) $2/25$

(۱) $2/5$

۸- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت زیر است. اگر $g(x) = \frac{2x+a}{x+3}$ و $g(f(2)) + f(g(-2)) = 1$ باشد، آنگاه مقدار a



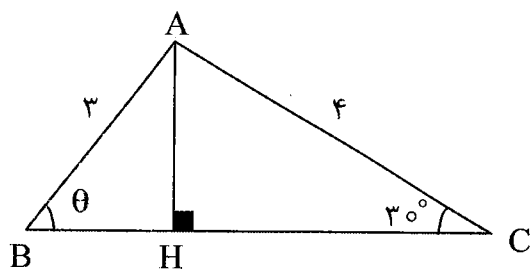
کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۹- دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{30+7x-x^2}}{\left[\frac{x}{a}\right]-1}$ بازه $[-3, 10]$ است. عدد مثبت a در کدام بازه زیر نمی تواند قرار بگیرد؟

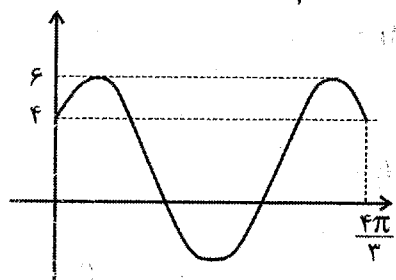
- (۱) $(1, 12)$
- (۲) $(2, 15)$
- (۳) $(6, 10)$
- (۴) $(17, \infty)$

۱۰- در شکل زیر $\hat{C} = 30^\circ$ است. مقدار $\cos \theta$ کدام است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{5}$
- (۲) $\frac{\sqrt{5}}{3}$
- (۳) $\frac{\sqrt{13}}{2}$
- (۴) $\frac{\sqrt{13}}{3}$

۱۱- قسمتی از نمودار $f(x) = c + a \cos(bx + \frac{\pi}{3})$ به صورت زیر است. حاصل $c + ab$ کدام است؟



- (۱) -۴
- (۲) -۶
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲

۱۲- تعداد جواب های معادله $\frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = 2 \cos^2 3x - 1$ در بازه $(0, 2\pi)$ ، کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۵

۱۳- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x \sin(x-1)}{ax+b} = 3$ باشد، مقدار $2b-a$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۴- فرض کنید $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin ax}{bx} & x > 0 \\ b+1 & x = 0 \\ [ax]+2 & x < 0 \end{cases}$ باشد. اگر این تابع در $x=0$ پیوسته باشد، آنگاه مقدار ab کدام است؟

- (۱) ۳ یا -۴ (۲) ۲ یا -۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۵- اگر تابع $f(x) = \frac{x+2}{x^2-(a+2)x+3a} + \frac{2}{x^2-7x+6}$ دارای ۳ مجانب قائم باشد، آنگاه مجموع مقادیر a کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۶- نمودار تابع $f(x) = \log|x| + \log(x+k) - 1$ در نقطه $x = \alpha$ محور x ها را قطع می‌کند و در نقطه $x = \beta$ بر

محور x ها مماس است. حاصل $\frac{2\alpha}{k}$ کدام است؟ @Azmoonha_Azmayeshi

- (۱) $\sqrt{2}+1$ (۲) $\sqrt{2}-1$ (۳) $\sqrt{10}-3$ (۴) $\sqrt{10}+3$

۱۷- اگر $f(x) = \frac{2x+1}{x^2+x+3}$ باشد، آنگاه مقدار $2f(1) + 5f'(1)$ برابر کدام است؟

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

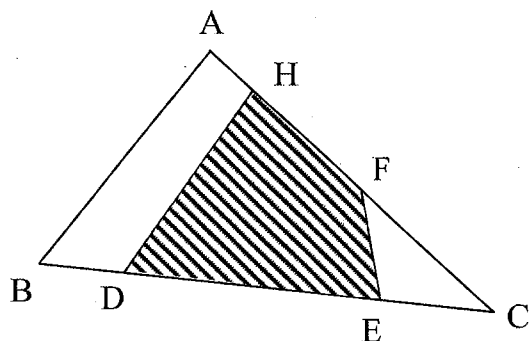
۱۸- عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار $y = \frac{2 \sin x}{1 + \cos x}$ در نقطه‌ای به طول $\frac{\pi}{3}$ واقع بر آن، برابر با $a\sqrt{3} - b\pi$ است.

مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟ (a و b دو عدد گویا هستند).

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

۱۹- در شکل زیر، $\frac{DE}{EC} = \frac{HF}{AH} = 3$ و $BD = EC$ است. اگر مساحت چهارضلعی HFED برابر ۱۲ واحد باشد

مساحت ABC کدام است؟



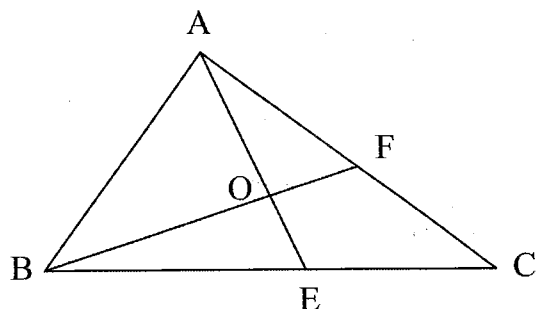
۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۲۰ (۳)

۴۰ (۴)

۲۰- در شکل زیر $\frac{FC}{AF} = \frac{1}{3}$ و $\frac{EC}{BE} = \frac{2}{3}$ است. در این صورت OA چند برابر OE است؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۲ (۳)

۲/۵ (۴)

۲۱- مثلث قائم الزاویه با اضلاع قائم ۵ و ۱۲ را حول بزرگ ترین ضلع دوران می دهیم. حجم جسم فضایی حاصل چند

برابر $\frac{\pi}{13}$ است؟

۱۲۰۰ (۴)

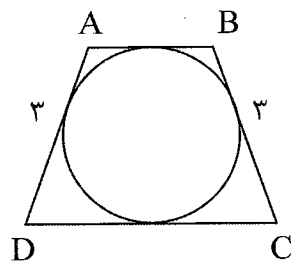
۹۰۰ (۳)

۸۰۰ (۲)

۱۰۰۰ (۱)

۲۲- در شکل زیر دوزنقه متساوی الساقین ABCD با طول ساق ۳ بر دایره ای به مساحت 2π محیط شده است.

مساحت دوزنقه کدام است؟



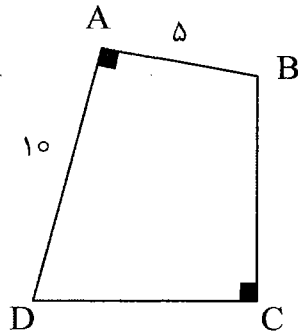
$3\sqrt{3}$ (۱)

$6\sqrt{3}$ (۲)

$12\sqrt{2}$ (۳)

$6\sqrt{2}$ (۴)

۲۳- اگر در شکل زیر امتداد اضلاع DA و CB در نقطه M متقاطع باشند و فاصله نقطه M از رأس B برابر ۱۳ باشد



آنگاه اندازه ضلع BC چقدر است؟ ($\hat{A} = \hat{C} = 90^\circ$)

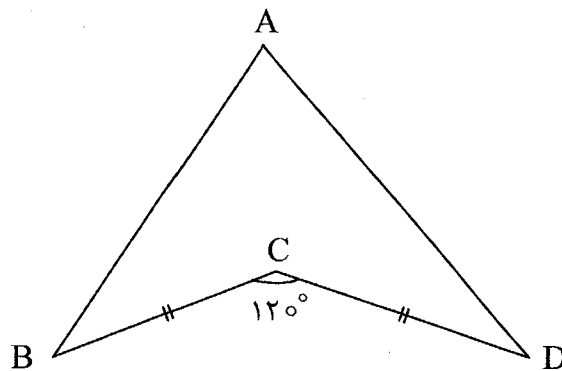
(۱) $\frac{97}{13}$

(۲) $\frac{93}{13}$

(۳) $\frac{95}{13}$

(۴) ۷

۲۴- اگر در شکل زیر $AB = 4$ ، $AD = 6$ و $BC = CD = \frac{2}{3}\sqrt{21}$ باشد، آنگاه مساحت چهارضلعی $ABCD$ چند



برابر $\sqrt{3}$ است؟

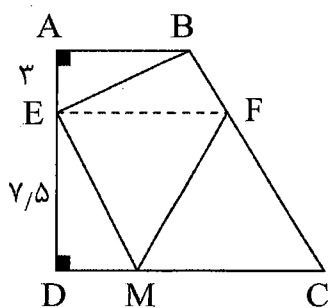
(۱) $\frac{11}{3}$

(۲) $\frac{11}{2}$

(۳) $\frac{13}{3}$

(۴) $\frac{13}{2}$

۲۵- در چهارضلعی $ABCD$ ، $AB = 4$ ، $CD = 18$ و نقطه M نقطه‌ای دلخواه روی ضلع CD است. اگر EF موازی AB باشد



کمترین مقدار برای محیط چهارضلعی $BEMF$ کدام است؟

(۱) ۲۵

(۲) ۲۷

(۳) ۲۹

(۴) ۳۱

۲۶- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & -\cos \theta \end{bmatrix}$ و B ماتریس وارون‌پذیر هم‌مرتبه با A باشد، مجموع درآیه‌های ماتریس

$(BAB^{-1})^{1402}$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) صفر

(۳) -۲

(۴) ۱

۲۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، از معادله $X = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ جمع درآیه‌های قطر فرعی ماتریس $X_{2 \times 2}$ $\begin{bmatrix} |2A| & 2|A^{-1}| \\ |A^2| & -1 \end{bmatrix}$

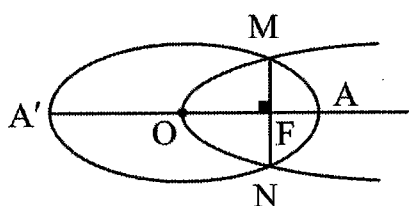
کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{13}{8}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) ۱

۲۸- دایره‌ای از نقاط $A(1,0)$ و $B(7,0)$ گذشته و بر خط به معادله $y=1$ مماس است. این دایره محور عرض‌ها را در نقاط M و N قطع می‌کند، اندازه MN کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۷

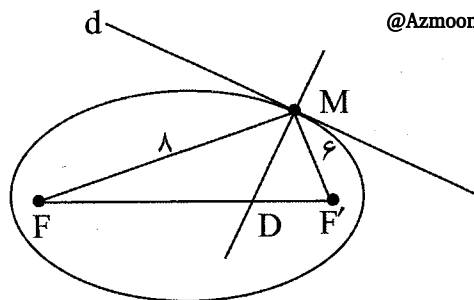
۲۹- مطابق شکل نقطه F یکی از کانون‌های بیضی منطبق بر کانون سهمی و نقطه O مرکز بیضی و رأس سهمی است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟ ($OF \perp MN$)



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

۳۰- خط d در نقطه M بر بیضی با کانون‌های F و F' و خروج از مرکز $\frac{1}{4}$ مماس است. اگر MD بر خط d عمود باشد.

طول پاره خط MD کدام است؟ ($MF=6, MF'=8$) @Azmoonha_Azmayeshi



- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۷

۳۱- نقیض گزاره $[((p \Rightarrow \sim p) \Rightarrow p) \Rightarrow \sim p] \vee \sim q$ هم‌ارز با کدام گزاره است؟

- (۱) $p \vee q$ (۲) $p \Rightarrow q$ (۳) $p \wedge q$ (۴) $\sim p \Rightarrow \sim q$

۳۲- از مجموعه اعداد طبیعی نابیشتر از ۵۰۰ یک عدد به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه این عدد مضرب ۴ باشد و مضرب ۶ نباشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{170}$ (۲) $\frac{5}{164}$ (۳) $\frac{5}{166}$ (۴) $\frac{5}{168}$

۳۳- در یک جمع ادبی ۲۵ نفر حضور دارند که ۱۲ نفر از آنان شاهنامه فردوسی، ۱۷ نفر گلستان سعدی و ۷ نفر هر دو کتاب را خوانده‌اند. اگر فردی به تصادف از این جمع انتخاب کنیم و متوجه شویم که شاهنامه را نخوانده است احتمال آنکه گلستان را خوانده باشد، چقدر است؟

$$(1) \frac{13}{17} \quad (2) \frac{11}{13} \quad (3) \frac{9}{13} \quad (4) \frac{10}{13}$$

۳۴- اگر جامعه آماری قابل فهرست کردن نباشد، جامعه را به دسته‌ها یا زیرمجموعه‌هایی افراز می‌کنیم. برای نمونه‌گیری، ابتدا به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده چند دسته را انتخاب می‌کنیم و سپس در هر دسته سرشماری انجام می‌دهیم. این روش نمونه‌گیری را می‌نامند.

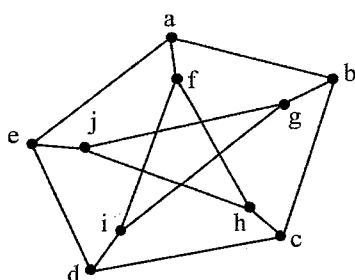
$$(1) \text{نمونه‌گیری تصادفی ساده} \quad (2) \text{نمونه‌گیری سیستماتیک (سامانمند)} \\ (3) \text{نمونه‌گیری خوشه‌ای} \quad (4) \text{نمونه‌گیری طبقه‌ای}$$

۳۵- اگر a کوچک‌ترین عدد طبیعی باشد که به‌ازای آن معادلهٔ همبستگی $(5a+1)x \equiv 18 \pmod{9a-2}$ فاقد جواب باشد، آنگاه رقم یکان $a^{17} + 17^a$ کدام است؟

$$(1) 8 \quad (2) 9 \quad (3) 4 \quad (4) 5$$

۳۶- در تقسیم عدد طبیعی a بر عدد طبیعی b باقی‌مانده ۱۳ و خارج قسمت ۲۹ است. اگر a مضرب ۱۱ باشد، باقی‌ماندهٔ تقسیم کوچک‌ترین عدد سه‌رقمی مانند a بر ۷ کدام است؟

$$(1) 5 \quad (2) 4 \quad (3) 3 \quad (4) 2$$



۳۷- گراف زیر، چند مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم شامل رأس a دارد؟

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

۳۸- با ارقام عدد ۲۴۰۹۵۵۶ چند عدد ۷ رقمی می‌توان نوشت که ارقام زوج از چپ به راست به ترتیب صعودی باشند؟

$$(1) 30 \quad (2) 45 \quad (3) 105 \quad (4) 90$$

۳۹- ۹ اسکناس هزار تومانی را به چند طریق می‌توانیم بین ۵ نفر تقسیم کنیم به شرط آنکه تعداد اسکناس‌های هر نفر عددی فرد باشد؟

$$(1) 15 \quad (2) 16 \quad (3) 21 \quad (4) 22$$

۴۰- از مجموعهٔ $\{1, 2, 3, 4, \dots, 20\}$ حداقل چند عدد انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم حاصل ضرب اعداد انتخاب‌شده مضرب ۹ است؟

$$(1) 13 \quad (2) 14 \quad (3) 15 \quad (4) 16$$



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۲ از ۱۵

دفترچه شماره ۲ از ۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان بنیاد آموزش کشور

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

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۱/۲۲

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع نوبت اول

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

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

۴۱- حجم‌های یکسان از دو مایع A و B به چگالی ρ و ρ را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. اگر پس از مخلوط کردن دو مایع A و B با ثابت ماندن جرم، چگالی مخلوط $\frac{9}{4}\rho$ شود، حجم مخلوط تقریباً چند درصد نسبت به مجموع حجم

اولیه مایعات کاهش داشته است؟

۶۲ (۴)

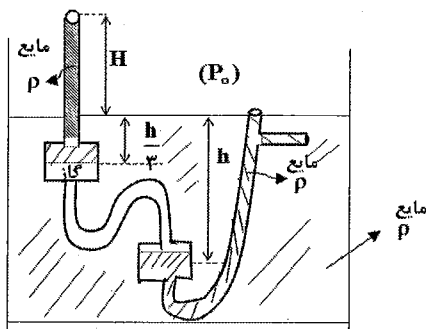
۴۵ (۳)

۳۵ (۲)

۲۲ (۱)

۴۲- فردی ادعا کرده وسیله‌ای مطابق شکل ساخته است که تمام شارهای موجود در آن در حال تعادل هستند. در چه

صورت ادعای شخص می‌تواند درست باشد؟



(۱) باید $H = 0$ باشد.

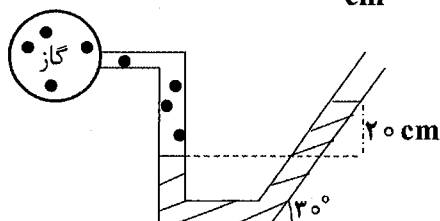
(۲) باید $H = \frac{2}{3}h$ باشد.

(۳) باید $H > \frac{2}{3}h$ باشد.

(۴) تعادل شارها میسر نمی‌باشد.

۴۳- در شکل زیر اگر فشار پیمانه‌ای گاز 13600 Pa باشد و آزمایش توریچلی (بارومتر) را با مایع حاوی همین مانومتر انجام دهیم به‌طوری‌که مایع داخل لوله را کاملاً پر کرده و 75 cm بالاتر از سطح مایع قرار گرفته باشد، فشار

پیمانه‌ای وارد بر انتهای لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ $(\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) $18/75$

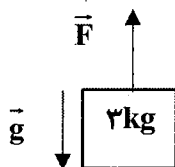
(۲) $-18/75$

(۳) $37/5$

(۴) $-37/5$

۴۴- در شرایط خلأ و مطابق شکل داده‌شده، نیروی ثابت $\vec{F}$ به بزرگی ۳۶ نیوتن در راستای قائم به یک جسم ۳ کیلوگرمی وارد می‌شود. اندازه کار نیروی وزن این جسم در ثانیه‌های متوالی یک بازه زمانی دلخواه

$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



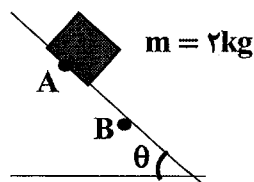
(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

(۴) بسته به شرایط، هر کدام از گزینه‌های ۱ تا ۳ می‌توانند درست باشند.

۴۵- جسمی به جرم 2 kg روی سطح شیب‌داری مطابق شکل در حال حرکت است. محور x را در امتداد موازی سطح



شیب‌دار و جهت مثبت آن را به طرف پائین سطح شیب‌دار فرض کنیم و

نیروی وارده از طرف سطح شیب‌دار به جسم در $\vec{R} = -12\vec{i} + 16\vec{j} : \text{SI}$

(در SI) باشد، از A تا B ($AB = 150 \text{ cm}$) چند ژول به مقاومت درونی جسم

و سطح شیب‌دار افزوده می‌شود؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ فرض می‌شود).

۳۰ (۴)

۲۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

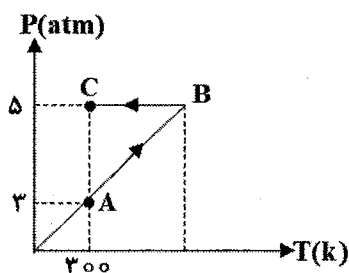
۴۶- ظرف عایقی محتوی ۲۰ کیلوگرم آب صفر درجه سلسیوس است. بر اثر تبخیر سطحی، مقداری از آب بخار و مابقی تبدیل به یخ صفر درجه سلسیوس می‌شود. اگر گرمای نهان ویژه تبخیر آب را $2400 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و گرمای نهان

ویژه ذوب یخ را $300 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ فرض کنیم، جرم یخ باقی‌مانده برابر m_1 و جرم آب بخار شده m_2 خواهد شد. نسبت

$\frac{m_1}{m_2}$ کدام است؟ (آب با محیط اطراف مبادله گرما نمی‌کند).

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$

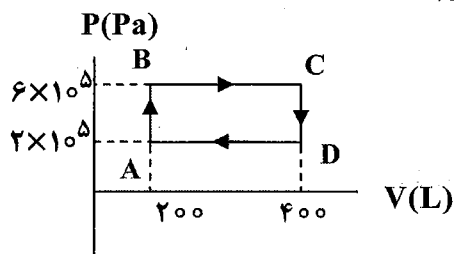
۴۷- نمودار فشار برحسب دما برای یک مول گاز کامل به صورت زیر است. چنانچه گرمای مبادله شده در فرآیند AB از مایعی با ظرفیت گرمایی $2400 \frac{\text{J}}{\text{C}}$ گرم‌تر شود و دمای مایع یک درجه سلسیوس کاهش یابد، گرمای مبادله شده



در کل فرآیند $A \rightarrow C$ چند ژول است؟

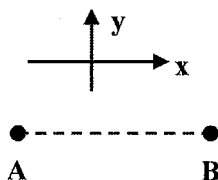
- (۱) ۱۶۰۰ (۲) -۱۶۰۰ (۳) ۶۴۰۰ (۴) -۶۴۰۰

۴۸- یک گاز کامل، چرخه نشان داده شده شکل زیر را می‌پیماید. به ترتیب از راست به چپ کل گرمای مبادله شده در این چرخه و کار انجام شده بر روی گاز در فرآیند DA چند ژول است؟



- (۱) $4 \times 10^4, -8 \times 10^4$ (۲) $8 \times 10^4, 12 \times 10^4$ (۳) $-4 \times 10^4, 8 \times 10^4$ (۴) $-8 \times 10^4, -12 \times 10^4$

۴۹- دو نقطه ثابت B و A در صفحه، با مختصات $B(20 \text{ cm}, 0 \text{ cm})$ و $A(-30 \text{ cm}, 0 \text{ cm})$ در نظر می‌گیریم. بار q_1 را در نقطه B قرار می‌دهیم. به بار $q_0 > 0$ در مکان $C(0 \text{ cm}, 15 \text{ cm})$ از طرف بار q_1 نیروی $\vec{F} = F_x \vec{i} + F_y \vec{j}$ وارد می‌شود. اکنون بار q_2 را در مکان A و بار q_0 را این بار در مکان D $(-20 \text{ cm}, 25 \text{ cm})$ قرار می‌دهیم. اگر در این حالت نیروی الکتریکی برآیند وارد بر q_0 از طرف q_2 و q_1 در SI به صورت: $\vec{F} = -15 \vec{i}$ باشد، در این صورت در کدام یک از نقاط زیر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_0 از طرف



دو بار q_1 و q_2 صفر می‌شود؟ @Azmoonha_Azmayeshi

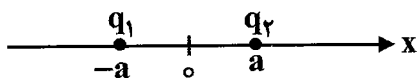
- (۱) $x = -20 \text{ cm}$ (۲) $x = -35 \text{ cm}$ (۳) $x = 0$ (۴) $x = +30 \text{ cm}$

۵۰- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در فاصله $2a$ در مکان‌های $x_1 = -a$ و $x_2 = a$ روی محور x ، از یکدیگر ثابت نگاه

داشته شده‌اند. اگر میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 در $x = -2a$ برابر: $\vec{E}_T = 500 \frac{N}{C} \vec{i}$ و در

$x = -4a$ برابر $\vec{E}_T = -200 \vec{i}$ باشد، در این صورت اندازه q_1 از اندازه q_2 و دو بار $(q_1 \times q_2)$

.....



(۱) کوچک‌تر - منفی است.

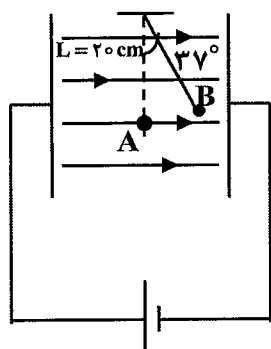
(۲) بزرگ‌تر - منفی است.

(۳) کوچک‌تر - مثبت است.

(۴) بزرگ‌تر - مثبت است.

۵۱- مطابق شکل زیر بین صفحات خازن تختی ذره‌ای با بار $2\mu C$ و جرم $40g$ در حال تعادل قرار گرفته است. اختلاف

پتانسیل بین دو نقطه A و B ($V_B - V_A$) چند کیلوولت است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) -۱۸

(۲) +۱۸

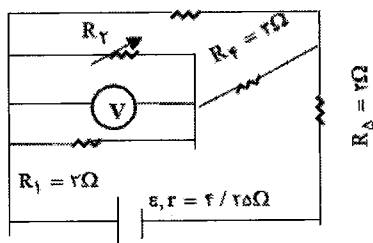
(۳) -۲۴

(۴) +۲۴

۵۲- در مدار شکل داده شده اگر به تدریج مقدار مقاومت R_2 از صفر تا مقادیر بسیار بزرگ افزایش یابد، توان مصرفی

مقاومت معادل مدار و عدد ولت‌سنج ایده‌آل به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

$$R_2 = 6\Omega$$



(۱) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد. - افزایش می‌یابد.

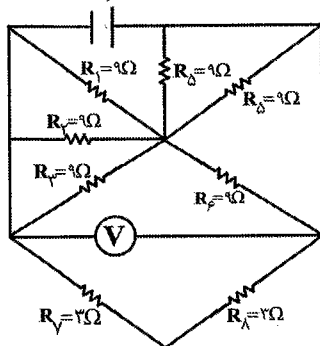
(۲) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد. - افزایش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.

(۴) کاهش می‌یابد. - کاهش می‌یابد.

۵۳- با توجه به مدار شکل زیر عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت است؟

$$E = 15V, r = 1\Omega$$



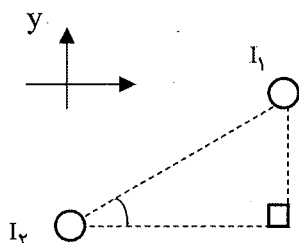
(۱) ۶

(۲) ۱۱/۲۵

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۵۴- دو سیم رسانای مستقیم موازی هم را که حامل جریان‌های هم‌اندازه بوده و عمود بر صفحه کاغذ و نیز عمود بر محورهای مختصات XOY هستند را در نظر می‌گیریم. اگر نیروی الکترومغناطیسی را سیم حامل جریان I_2 بر سیم حامل جریان I_1 وارد می‌کند، به صورت: $\vec{F}_{21} = -0.6\vec{N}\hat{i} - 0.4\vec{N}\hat{j}$ باشد، در این صورت کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده میدان مغناطیسی برآیند حاصل از دو سیم در نقطه M باشد؟ (همه اعداد در SI هستند.)



(۱) $0.5\vec{i} - 0.3\vec{j}$ یا $-0.5\vec{i} + 0.3\vec{j}$

(۲) $0.5\vec{i} + 0.3\vec{j}$

(۳) $0.3\vec{i} - 0.5\vec{j}$

(۴) $-0.3\vec{i} - 0.5\vec{j}$ یا $0.3\vec{i} + 0.5\vec{j}$

۵۵- از سیمی به طول 30 m و قطر مقطع 2 mm ، سیم‌لوله‌ای آرمانی ساخته شده است که در آن سیم‌ها کاملاً به هم فشرده می‌باشند و از آن جریان 30 A عبور می‌دهیم. حال اگر بخواهیم با همین سیم، پیچ‌های به شعاع 10 cm بسازیم که میدان در مرکز آن هم‌اندازه، میدان داخل سیم‌لوله باشد، جریان چند آمپری باید از پیچ عبور کند؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{I}}{\text{m.A}}$, $\pi = 3$)

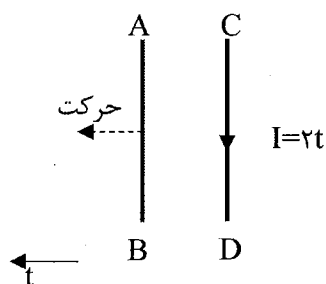
(۴) ۶۰

(۳) ۶

(۲) ۵۰

(۱) ۵

۵۶- در شکل داده‌شده دو سیم رسانای AB و CD را که در $t=0$ در فاصله d از یکدیگر هستند را در نظر می‌گیریم. دو سیم فاقد جریان الکتریکی اولیه (در $t=0$) هستند. جریان الکتریکی متغیر $I = 2t$ را از C تا D ایجاد نموده و همزمان سیم رسانای AB را با سرعت ($V = -2t + 8$) در امتداد موازات AB در صفحه کاغذ حرکت می‌دهیم. در طول حرکت در بازه زمانی مورد نظر دو سیم به هم نمی‌رسند. جریان الکتریکی القایی در سیم AB.....



(۱) همواره صفر است.

(۲) ابتدا از A به B، سپس از B به A است.

(۳) ابتدا از B به A، سپس از A به B است.

(۴) مخالف صفر است، اما در مورد جهت آن به‌طور دقیق نمی‌توان اظهار نظر نمود.

۵۷- از سیم‌لوله‌ای که شامل ۴۰۰ دور حلقه است، جریان متغیری از صفر تا 2 A عبور می‌کند و طی این تغییر جریان انرژی مغناطیسی ذخیره‌شده در آن به اندازه 0.8 J تغییر می‌کند. ضریب خودالقاوری این سیم‌لوله چند میلی‌هنری است؟

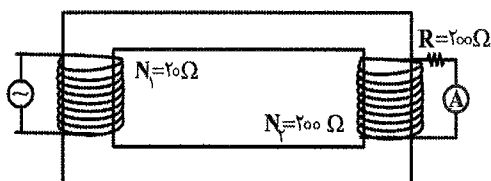
(۴) ۰/۸

(۳) ۸۰۰

(۲) ۰/۴

(۱) ۴۰۰

۵۸- بیشینه توان مصرفی در مقاومت R، 2 kW است. بیشینه نیروی محرکه در سیم پیچ اولیه چند ولت و جریانی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



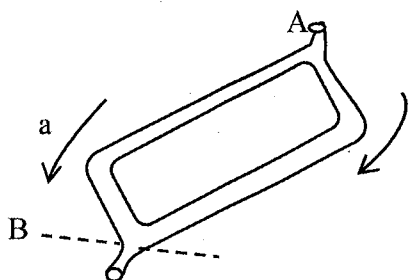
(۱) ۲۰۰۰ و ۰/۱

(۲) ۲۰۰۰ و ۱

(۳) ۲۰۰ و ۰/۱

(۴) ۲۰۰ و ۱

۵۹- دو گلوله کوچک صیقلی را همزمان از قسمت ورودی A رها می‌کنیم. مجموع قطر گلوله‌ها کوچک‌تر از قطر لوله در طول مسیر حرکت آن‌ها است. یکی از گلوله‌ها مسیر (a) و دیگری مسیر (b) را انتخاب می‌کند. سطوح داخلی لوله‌ها در شکل صیقلی هستند. در مورد مدت زمان خروج گلوله از دهانه B چه می‌توان گفت؟



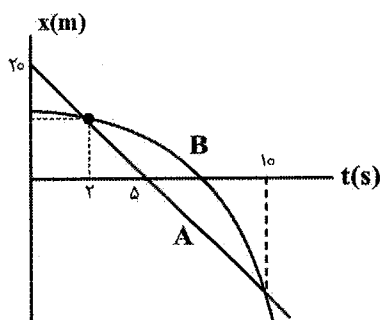
$$\Delta t_a = \Delta t_b \quad (1)$$

$$\Delta t_a > \Delta t_b \quad (2)$$

$$\Delta t_a < \Delta t_b \quad (3)$$

(۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۶۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل است. نمودار B یک سهمی است. از لحظه‌ای که سرعت دو متحرک با هم برابر می‌شود تا لحظه‌ای که دومین بار دو متحرک از کنار هم عبور می‌کنند، اندازه جابه‌جایی متحرک A چند متر است؟



$$4 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$16 \quad (3)$$

$$20 \quad (4)$$

۶۱- خودرویی از یک مکان، روی خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت $6 \frac{m}{s^2}$ به راه می‌افتد. ۲ ثانیه پس از آن

خودروی دیگری با سرعت $20 \frac{m}{s}$ از همان نقطه در همان جهت می‌گذرد. کدام گزینه در مورد فاصله دو متحرک از

یکدیگر درست است؟

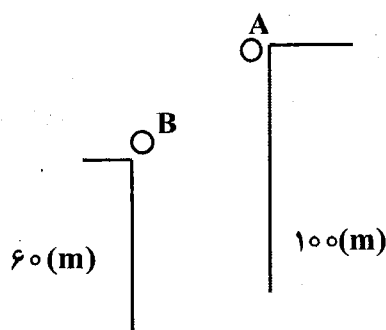
(۱) پیوسته کاهش می‌یابد.

(۲) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش - سپس افزایش - بعد کاهش - در نهایت افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

۶۲- مطابق شکل زیر گلوله‌های A و B به ترتیب از ارتفاع‌های ۱۰۰ و ۶۰ متری رها می‌شوند. گلوله B دو ثانیه بعد از گلوله A رها می‌شود. در هنگامی که این دو گلوله به هم می‌رسند، اندازه سرعت جسم A و B به ترتیب از راست به



چپ در SI، کدامند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

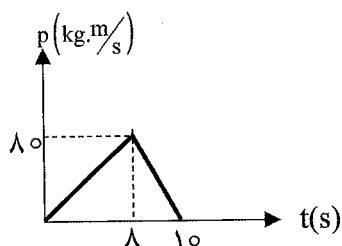
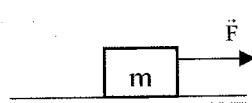
$$10 \text{ و } 30 \quad (1)$$

$$30 \text{ و } 10 \quad (2)$$

$$20 \text{ و } 40 \quad (3)$$

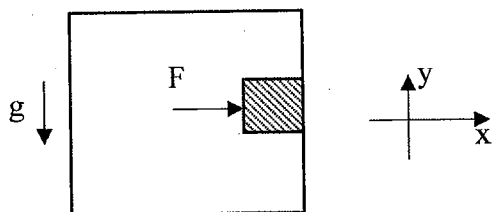
$$40 \text{ و } 20 \quad (4)$$

۶۳- نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ به جسم ساکن $m = ۴ \text{ kg}$ مانند شکل روبه‌رو اثر می‌کند و جسم را روی سطح افقی حرکت می‌دهد. ۸ ثانیه پس از حرکت جسم، نیروی $\vec{F}$ قطع می‌شود. با توجه به نمودار تکانه - زمان جسم، F چند نیوتن و نیروی وارده از طرف سطح به جسم در $t = ۵ \text{ s}$ به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



- (۱) $۱۰\sqrt{۱۷}, ۳۰$
 (۲) $۴۰\sqrt{۲}, ۳۰$
 (۳) $۴۰\sqrt{۲}, ۵۰$
 (۴) $۱۰\sqrt{۱۷}, ۵۰$

۶۴- معادله سرعت - زمان آسانسوری در SI: $V_y = ۲t - ۶$ است. شخصی درون این آسانسور، جسمی به جرم ۳ kg را با نیروی افقی $F = ۴۰ \text{ N}$ به دیواره قائم آسانسور می‌فشارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی دیواره آسانسور با جسم برابر $۰/۴$ باشد و در لحظه $t = ۲ \text{ s}$ روی دیواره نلغزد، در این لحظه نیروی برآیندی که جسم به دیواره آسانسور وارد می‌کند در SI کدام است؟



- (۱) $-۴۰\vec{i} + ۲۴\vec{j}$
 (۲) $۴۰\vec{i} - ۲۴\vec{j}$
 (۳) $۴۰\vec{i} - ۳۶\vec{j}$
 (۴) $-۴۰\vec{i} + ۳۶\vec{j}$

۶۵- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم m از ارتفاع ۴۰ متری از یک زمین شنی با سرعت $۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌شود و پس از فرو رفتن در راستای قائم در شن در مدت $۰/۲ \text{ s}$ متوقف می‌شود. اگر اندازه نیروی متوسطی که از طرف شن به گلوله وارد می‌شود، ۶۴ N باشد، جرم گلوله چند کیلوگرم است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) $۰/۲$ (۲) $۰/۴$ (۳) $۰/۵$ (۴) $۰/۸$

۶۶- معادله سرعت - زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $v = -\frac{\pi}{۱۰} \sin ۲۰\pi t$ می‌باشد. کمترین تندی متوسط این

نوسانگر در بازه زمانی $\frac{۱}{۳۰}$ ثانیه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\sqrt{۲} = ۱/۴, \sqrt{۳} = ۱/۷$) @Azmoonha_Azmayeshi

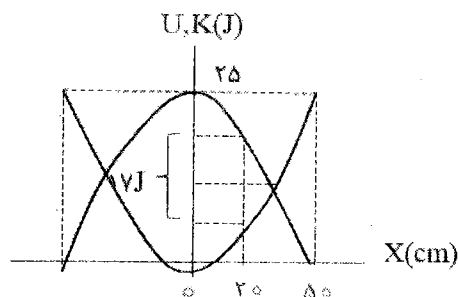
- (۱) $۲۵/۵$ (۲) ۱۵ (۳) ۹ (۴) $۴/۵$

۶۷- به فنری به طول ۱ متر و ثابت $۲۰۰ \frac{\text{N}}{\text{m}}$ که از نقطه‌ای از سقف آویخته شده است، جسمی به جرم ۵۰۰ g آویخته و فنر را به آرامی آنقدر می‌کشیم که طولش ۱۰۴ cm شود، سپس آن را رها می‌کنیم. تندی جسم هنگامی که طول

فنر $۱۰۲/۵ \text{ cm}$ است، چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \pi \approx ۳$)

- (۱) صفر (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۶۸- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر ساده‌ای که روی محور x و حول $x=0$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در $x=20\text{ cm}$ انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟



(۱) ۴

(۲) ۵/۸

(۳) ۴/۲۵

(۴) ۱۲/۵

۶۹- سیمی به طول L و جرم m مفروض است و با نیروی کشیده می‌شود و در آن امواج عرضی ایجاد می‌کنیم. اگر این سیم را از وسیله‌ای عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، طولش دو برابر و تحت همان نیرو باشد، سرعت انتشار موج و طول موج به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

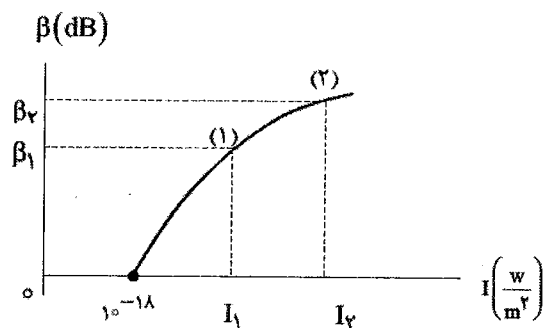
(۴) ۱ و ۱

(۳) ۱ و $\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2}$ و ۱

(۱) $\sqrt{2}$ و $\sqrt{2}$

۷۰- شکل زیر نمودار تراز شدت صوت را بر حسب شدت آن برای یک چشمه صوت که امواج صوتی را با توان 0.48 W ارسال می‌کنند، نشان می‌دهد. دو شنونده (۱) و (۲) که در فاصله‌های 20 m و 10 m از چشمه صوت قرار دارند، صوت‌های با تراز شدت صوت‌های β_1 و β_2 دریافت می‌کنند. $(\beta_2 - \beta_1)$ و β_1 از راست به چپ چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3, \pi = 3$)



(۱) ۶ و ۷۶

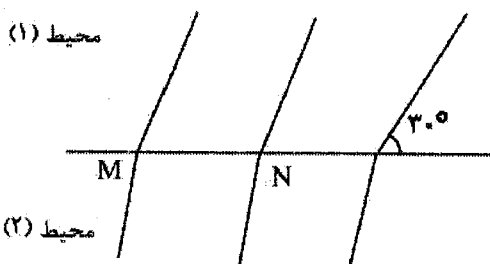
(۲) ۳ و ۷۶

(۳) ۳ و ۷۰

(۴) ۶ و ۷۰

۷۱- با توجه به شکل زیر، جبهه‌های موج تختی که مرز جدا کننده دو محیط عبور می‌کند را نشان می‌دهد. اگر طول موج در محیط‌های (۱) و (۲) به ترتیب 9 cm و $3/6\text{ cm}$ کمتر از MN باشند و تندی موج در محیط (۱) برابر

$50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی موج در محیط (۲) چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۵۲

(۲) ۵۸

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۷۲- سیمی به چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $8 mm^2$ بین دو نقطه با نیروی $2560 N$ کشیده شده است. اگر بسامد

موج 800 هرتز باشد، کدام یک از اندازه‌های داده شده بر حسب سانتی‌متر، نمی‌تواند طول این تار باشد؟

- (۱) 140 (۲) 200 (۳) 150 (۴) 125

۷۳- در یک آزمایش فوتوالکتریک، اگر به سطح فلزی با تابع کار $4 eV$ ، نوری با بسامد $2 \times 10^{15} Hz$ بتابانیم، بیشینه

تندی فوتوالکترن‌های گسیلی v_{max} می‌شود. اگر بخواهیم بیشینه تندی فوتوالکترن‌های گسیلی $2v_{max}$

گردد نور فرودی را چند هرتز افزایش دهیم؟ ($h = 4 \times 10^{-15} eV.s$)

- (۱) 10^{15} (۲) 2×10^{15} (۳) 3×10^{15} (۴) 5×10^{15}

۷۴- اختلاف بیشترین بسامد رشته پاشن ($n = 3$) و کمترین بسامد رشته بالمر ($n = 2$)، چند THZ است؟

$$(R_H = \frac{1}{100} nm^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

- (۱) 180 (۲) -180 (۳) $\frac{250}{3}$ (۴) $-\frac{250}{3}$

۷۵- در شکل زیر نمودار جرم هسته‌های فعال مقداری ماده رادیواکتیو بر حسب زمان داده شده است. اگر نیمه عمر این

عنصر رادیواکتیو 12 روز باشد، جرم هسته‌های فعال در زمان $t + 60$ روز، چند گرم است؟

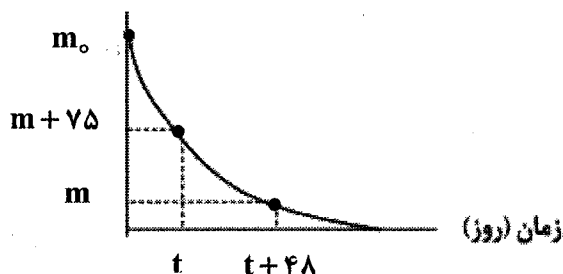
- (۱) $7/5$

- (۲) 5

- (۳) $2/5$

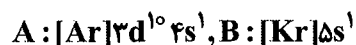
- (۴) $1/25$

جرم هسته‌های فعال (گرم)



شیمی

۷۶- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- تعداد الکترون‌های با $l = 2$ در هر دو اتم برابر است.
- هر دو اتم، کاتیونی با بار مشابه می‌توانند تشکیل دهند.
- واکنش پذیری A از B بیشتر است.
- در جدول تناوبی، بین این دو عنصر تعداد عناصر فلزی با تعداد عناصر شبه فلزی برابر است.

- (۱) چهار (۲) دو (۳) یک (۴) سه

۷۷- در کدام گزینه، هر سه عنصر در یک گروه از جدول تناوبی قرار گرفته و رفتار شیمیایی مشابهی دارند؟

- (۱) $52Z, 16Y, 7X$ (۲) $73Z, 51Y, 33X$

- (۳) $79Z, 47Y, 29X$ (۴) $50Z, 14Y, 6X$

۷۸- هموگلوبین پروتئینی در داخل سلول‌های قرمز خون است که گاز اکسیژن را از شش‌ها به سلول‌ها منتقل می‌کند. آهن (به صورت Fe^{2+})، ۳۳ درصد جرمی آن را تشکیل می‌دهد. اگر جرم مولی هموگلوبین برابر $6/8 \times 10^4 \text{ g mol}^{-1}$ باشد، در یک مولکول هموگلوبین، مجموع الکترون‌های با $l = 2$ همه یون‌های آهن چقدر است؟ ($\text{Fe} = 56 \text{ g mol}^{-1}$)

۲۴ (۱) ۱۲ (۲) ۳۶ (۳) ۶ (۴)

۷۹- یک ترکیب آلی که فقط شامل اتم‌های کربن، هیدروژن و نیتروژن است به حالت گاز در اکسیژن سوزانده شده و حجم واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در شرایط یکسان دما و فشار اندازه گیری می‌شود. اگر چهار حجم از این ترکیب آلی، بر اثر سوختن، ۴ حجم کربن دی اکسید، دو حجم N_2 و ۱۰ حجم بخار آب تولید کند، فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه‌شده واکنش آن کدام است؟

۲۹، $\text{C}_4\text{H}_7\text{N}$ (۱) ۲۹، CH_5N (۲)
۲۴، $\text{C}_4\text{H}_7\text{N}$ (۳) ۲۴، CH_5N (۴)

۸۰- با توجه به جدول زیر که درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ (نام گازها با حروف فرضی نشان داده شده است.)

نام گاز	درصد گاز در هوا
A	۷۸/۰۷۹
X	۲۰/۹۵۲
G	۰/۹۲۸
D	۰/۰۳۸۵
E	۰/۰۰۱۸
J	۰/۰۰۰۵
Z	۰/۰۰۰۱

- در بین این گازها، پایین‌ترین نقطه جوش، مربوط به گاز A است.
- عنصر G در جدول تناوبی در گروه خود از بالا به پایین، سومین عنصر هشتایی محسوب می‌شود.
- در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گاز X سومین گازی است که به صورت کاملاً خالص از مخلوط جدا می‌شود.
- یک گاز گلخانه‌ای بوده و باعث تشکیل باران اسیدی نیز می‌شود.
- گاز X می‌تواند کاتالیزگر تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید نیز باشد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۸۱- نام و یا فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

- (۱) $\text{MgC}_4\text{H}_7\text{O}_2$: منیزیم استات (۲) Fe_2SiO_4 : آهن (II) سیلیکات
(۳) V_2O_3 : وانادیم (III) اکسید (۴) $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$: سدیم بنزوات

۸۲- در یک تصفیه خانه آب از ترکیب $\text{Na}_{12}[(\text{AlO}_2)_4(\text{SiO}_2)_2] \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ (2190 g mol^{-1}) برای نرم کردن آب سخت استفاده می‌شود که یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب را با یون‌های Na^+ جابه‌جا می‌کند. در این آب سخت، غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم به ترتیب $1/2 \times 10^{-4}$ و $1/8 \times 10^{-4}$ مولار از مقدار مجاز آن بیشتر است که به وسیله این سیستم باید گرفته شود. اگر روزانه ۲۵۰۰۰ لیتر آب در این مجموعه تصفیه شود، در یک هفته به تقریب به چند کیلوگرم از ترکیب مورد نظر، نیاز است؟

۲/۵ (۱) ۵ (۲) ۹/۵ (۳) ۱۹ (۴)

۸۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نیروی بین مولکولی در HF به علت تشکیل پیوند هیدروژنی، قوی‌تر از استون است.
(۲) در شرایط یکسان، گاز O_2 نسبت به گاز F_2 آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
(۳) نیروی بین مولکولی در HCl قوی‌تر از NH_3 است، چون جرم مولی HCl بیشتر است.
(۴) نقطه جوش H_2S از پروپان بالاتر است، چون H_2S قطبی است.

۸۴- با توجه به جدول انحلال پذیری KCl در دماهای گوناگون ($\theta(^{\circ}\text{C})$ ، چند مورد از موارد زیر درست است؟ (معادله انحلال پذیری خطی در نظر گرفته شود، تغییر حجم آب هنگام انحلال حل شونده ناچیز بوده و صرف نظر کنید).
 ($\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{K} = ۳۹, \text{Ag} = ۱۰۸ : \text{g mol}^{-1}$)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۵۰
$S\left(\frac{\text{g KCl}}{۱۰۰\text{g H}_2\text{O}}\right)$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۲

- در دمای ۱۰°C ، غلظت مولار محلول سیرشده‌ای از KCl، تقریباً برابر ۴ است.
- اگر ۲۷۸ گرم محلول سیرشده‌ای از این نمک با درصد جرمی ۵/۲۸ را تا دمای ۲۰°C سرد کنیم، ۶ گرم رسوب تشکیل می‌شود.
- از واکنش ۲۹۰ گرم محلول سیرشده از KCl در دمای ۶۰°C با مقدار کافی از محلول نقره نیترات، به تقریب ۱۷۳ گرم رسوب تشکیل می‌شود.
- نسبت غلظت ppm در محلول‌های سیرشده در دمای ۳۰°C به دمای ۱۰°C ، بزرگ‌تر از یک است.

(۱) سه (۲) یک (۳) چهار (۴) دو

- ۸۵- درباره دوازدهمین نافلز جدول تناوبی، کدام مطلب درست است؟
 الف) عدد اتمی آن از شبه‌فلزهای هم‌دوره و هم‌گروه خود، بزرگ‌تر است.
 ب) در جدول تناوبی، بین این عنصر و عنصری که عدد اتمی آن با مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت این عنصر برابر است، دو فلز واسطه وجود دارد. @Azmoonha_Azmayeshi
 پ) هالوژن هم‌دوره با این عنصر، در دمای ۴۰۰K نمی‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
 ت) در عناصر هم‌دوره و هم‌گروه این عنصر در جدول تناوبی، در مجموع ۳ عنصر با نماد تک حرفی وجود دارد.
 (۱) «ب» - «ت» (۲) «الف» - «پ» (۳) «الف» - «ت» (۴) «ب» - «پ»

- ۸۶- در معادله واکنش موازنه‌شده زیر، مجموع ضرایب فرآورده‌ها کدام است و اگر با مصرف ۱/۳۸ گرم NaNO_3 ، ۲۲۴ میلی‌لیتر گاز NO تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($\text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳ : \text{g mol}^{-1}$)

$$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{NaNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NaHSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

(۲) ۷۵، ۸

(۱) ۷۵، ۷

(۴) ۸۰، ۸

(۳) ۸۰، ۷

- ۸۷- درباره کوچک‌ترین آلکانی که مجموع اعداد در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۴ است، همه گزینه‌ها درست‌اند؛ بجز... ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲ : \text{g mol}^{-1}$)

- (۱) در ساختار آن دو گروه متیل وجود دارد.
 (۲) هیچ همپاری از آن نمی‌تواند شاخه جانبی اتیل داشته باشد.
 (۳) اگر یکی از اتم‌های هیدروژن آن با اتم کلر جایگزین شود، فقط یک همپار تشکیل می‌شود.
 (۴) درصد جرمی هیدروژن در آن از درصد جرمی هیدروژن در آلکن هم‌کربن با آن، بیشتر است.

۸۸- به مخلوطی از اتن و اتین با مول‌های برابر (مخلوط اولیه)، ۳۲۰ گرم برم اضافه می‌شود. بعد از انجام واکنش، همه پیوندهای دوگانه و سه‌گانه به یگانه تبدیل می‌شوند ولی رنگ مخلوط نارنجی می‌ماند. با اضافه کردن ۲۱ گرم پروپن به این مخلوط، رنگ نارنجی به‌طور کامل از بین می‌رود. اختلاف جرم اتن و اتین در مخلوط اولیه چند گرم است و درصد جرمی ۱، ۲- دی برموپروپان در مخلوط نهایی به تقریب کدام است؟

($H = 1, C = 12, Br = 80 : g \cdot mol^{-1}$)

۴۰، ۲ (۲)

۴۰، ۱ (۱)

۲۷، ۱ (۴)

۲۷، ۲ (۳)

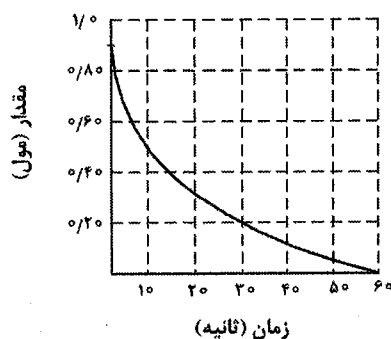
۸۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی ویژه فلز آهن، از آلومینیم کمتر است.
- (۲) اگر جرم و دمای دو نمونه آب متفاوت باشد، در هیچ شرایطی نمی‌توان انرژی گرمایی آن‌ها را مقایسه کرد.
- (۳) از آمونیوم نیترات در بسته‌های گرمازا استفاده می‌شود.
- (۴) «استفاده از غذاهای بومی و فصلی» به «طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر» منجر می‌شود که بیانی از اصل شیمی سبز است.

۹۰- نمودار زیر تغییر شمار مول‌های یکی از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g)$

در یک ظرف ۲ لیتری را نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط واکنش تا ثانیه ۲۰، برابر $0.45 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ باشد، چند

ثانیه طول می‌کشد تا ۴/۴۸L کربن دی اکسید در شرایط STP تولید شود؟



۳۰ (۱)

۲۰ (۲)

۱۰ (۳)

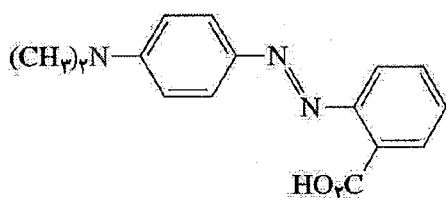
۴۰ (۴)

۹۱- با توجه به معادله واکنش نشان داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟ (آنتالپی تبخیر مولی آب و اتانول به تقریب



- (۱) ارزش سوختی اتانول در حالت مایع و گاز متفاوت است.
- (۲) در این واکنش، مجموع آنتالپی‌های پیوند در فرآورده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی‌های پیوند در واکنش‌دهنده‌ها است و حالت فیزیکی اتانول و آب تأثیری در این مقایسه ندارد.
- (۳) اگر به جای یک مول اتانول، یک مول اتان وارد واکنش شود، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.
- (۴) بیشترین مقدار گرمای آزاد شده موقعی است که X و Y هر دو g باشند.

۹۲- با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، کدام مطالب در مورد آن درست است؟



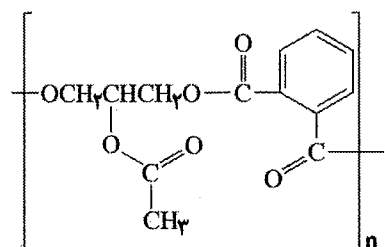
- الف) می تواند فقط با یک نقش در تشکیل آمید و استر، شرکت کند.
 ب) اختلاف جرم مولی این مولکول با مجموع جرم مولی اتم های کربن آن، برابر با جرم مولی هگزان است.
 پ) تعداد پیوندهای C-H، دو برابر مجموع جفت الکترون های ناپیوندی در این مولکول است.
 ت) مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در آن، با مجموع این اعداد در اتم های نیتروژن برابر است.

- (۱) «الف» - «ب»
 (۲) «پ» - «ت»
 (۳) «الف» - «پ»
 (۴) «ب» - «ت»

۹۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مونومر سازنده پلی استیرن و مولکول سازنده ترفتالیک اسید، همپار هستند.
 (۲) چگالی پلی اتن سنگین بیشتر از پلی اتن سبک بوده و روی آب شناور می ماند.
 (۳) آنتالپی واکنش پلیمری شدن یک مول اتن با یک مول وینیل کلرید برابر نیست.
 (۴) ماندگاری پلی لاکتیک اسید از کولار بیشتر است.

۹۴- با توجه به ساختار پلیمر نشان داده شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟



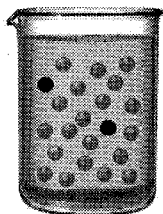
- دی اسید تشکیل دهنده آن با دی اسید تشکیل دهنده پلی اتیلن ترفتالات یکسان است.
- جرم پلیمر با مجموع جرم مونومرهای تشکیل دهنده آن برابر است.
- اختلاف جرم مولی الکل دو عاملی تشکیل دهنده آن با الکل دو عاملی تشکیل دهنده پلی اتیلن ترفتالات برابر ۷۲ است.
- واکنش تشکیل این استر، یک واکنش اکسایش-کاهش محسوب می شود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۵- کدام مطلب درباره پاک کننده ها نادرست است؟

- (۱) صابون ها نمک اسیدهای چرب بلند زنجیر بوده و فقط از اسیدهای چرب می توان تهیه کرد.
 (۲) بخش آنیونی در صابون ها سبک تر از این بخش در غیر صابون ها است.
 (۳) قدرت صابون در پاک کردن لکه چربی از روی لباس نخی، بهتر از لباس پلی استری است.
 (۴) با توجه به مطالب کتاب درسی، اختلاف جرم مولی پاک کننده صابونی و غیر صابونی ۱۸ کربنه که با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، برابر ۴۲ گرم است.

۹۶- شکل زیر غلظت نسبی یون‌های هیدرونیوم (گوی‌های مشکلی) و هیدروکسید (گوی‌های خاکستری رنگ) را در دمای ۲۵ درجه سلسیوس نشان می‌دهد. pH این محلول چقدر است و اگر بخواهیم در این شکل محلولی با $pH = 6$ نشان دهیم، به‌ازای ۲ گوی خاکستری، چند گوی مشکلی رنگ باید باشد؟ (بقیه یون‌ها و مولکول‌های آب نشان داده نشده‌اند، $\log 3 = 0.5$)



(۱) ۱۰۰, ۷/۵

(۲) ۲۰۰, ۸/۵

(۳) ۲۰۰, ۷/۵

(۴) ۱۰۰, ۸/۵

۹۷- به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HA با $pH = 3$ ($K_a = 10^{-5}$)، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 13/3$ اضافه می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ (فرض کنید نمک تشکیل‌شده خاصیت اسیدی و بازی ندارد و دمای آزمایش ۲۵ درجه سلسیوس است.)

(۴) ۱۲/۷

(۳) ۱۱/۷

(۲) ۱۰/۷

(۱) ۹/۷

۹۸- درباره سلول‌های الکتروشیمیایی، کدام مطالب همواره درست‌اند؟
 (الف) با فرآیند آبکاری نمی‌توان هر فلزی را روی قاشق نقره‌ای نشانند.
 (ب) در سلول‌های گالوانی جرم کاتد و غلظت کاتیون در خانه آندی به مرور افزایش می‌یابد.
 (پ) در سلول‌های سوختی، هیدروژن در آند اکسایش یافته و الکترون‌ها به سمت کاتد جریان می‌یابند.
 (ت) فلزهای واکنش‌پذیر مثل سدیم و آلومینیم را نمی‌توان از برق‌کافت محلول آبی آن‌ها در یک سلول الکترولیتی استخراج کرد.

(۲) «الف» - «ت»

(۱) «الف» - «ب»

(۴) «پ» - «ت»

(۳) «ب» - «پ»

۹۹- آلیاژی شامل فلزهای مس، روی و نقره بوده و از کاهش همزمان یون‌های Cu^{2+} ، Zn^{2+} و Ag^+ از محلول آبی آن‌ها به‌دست می‌آید. اگر درصد الکتروسیته مصرفی برای کاهش یون‌های Cu^{2+} ، Zn^{2+} و Ag^+ به‌ترتیب برابر با ۶۰، ۲۰ و ۲۰ باشد، درصد جرمی مس و درصد مولی نقره در این آلیاژ به‌تقریب (به‌ترتیب از راست به چپ) کدام است؟ ($Cu = 64, Zn = 65, Ag = 108 \text{ g mol}^{-1}$)

(۴) ۲۳ - ۴۰

(۳) ۳۳ - ۵۵

(۲) ۳۳ - ۴۰

(۱) ۲۳ - ۵۵

۱۰۰- با توجه به گزارشی که از نتایج چند آزمایش در پایین آورده شده است، کدام گزینه درست است؟
 «اگر تیغه فلز A در داخل محلولی از نمک فلز B قرار بگیرد، رنگ سطح تیغه فلز A تغییر می‌کند. اگر فلز B داخل محلول اسیدی قرار داده شود، حباب گاز در سطح تیغه فلزی آزاد می‌شود. اگر تیغه فلز A در داخل محلولی از نمک فلز C قرار گیرد، هیچ تغییری در محلول و سطح تیغه فلزی مشاهده نمی‌شود.» @Azmoonha_Azmayeshi
 (الف) در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم‌سلول A و C، آنیون‌ها از نیم‌سلول A وارد نیم‌سلول C می‌شوند.
 (ب) emf سلول گالوانی A-B، بزرگ‌تر از C-B است.
 (پ) اگر SHE را به نیم‌سلول B متصل کنیم، الکتروود B در نقش آند بوده و با انجام واکنش جرم تیغه کاتدی تغییر نمی‌کند.
 (ت) برای محافظت از خوردگی آهن، فلز C مناسب‌تر از فلز منیزیم خواهد بود.

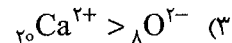
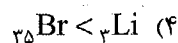
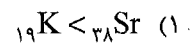
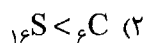
(۲) «الف» - «ت»

(۱) «الف» - «پ»

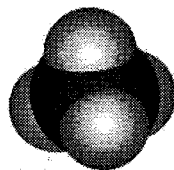
(۴) «ب» - «ت»

(۳) «ب» - «پ»

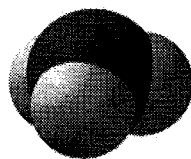
۱۰۱- در کدام گزینه، مقایسه شعاع به درستی انجام گرفته است؟



۱۰۲- با توجه به مدل های فضا پرکن دو مولکول نشان داده شده، کدام مطلب درست است؟



ب



الف

(۱) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول «الف»، اگر اتم مرکزی رنگ قرمز داشته باشد، می تواند باز آرنیوس باشد که یونش کامل در آب دارد.

(۲) گشتاور دوقطبی مولکول «ب» برابر صفر بوده و اتم مرکزی می تواند یون تشکیل دهد.

(۳) گشتاور دو قطبی مولکول «الف» بزرگتر از صفر بوده و نسبت تعداد جفت الکترون های پیوندی به الکترون های ناپیوندی برابر ۳ است.

(۴) اگر در مولکول «ب»، یکی از اتم های کناری را با اتم متفاوتی جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی مولکول، افزایش ولی نقطه جوش آن کاهش می یابد.

۱۰۳- مطابق مطالب کتاب درسی درباره آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیبات یونی، کدام گزینه، جمله زیر را همواره به

درستی کامل می کند؟ (A, X, B و C از عناصر اصلی جدول تا عدد اتمی ۳۶ هستند.)

«اگر آنتالپی فروپاشی شبکه از بزرگ تر باشد،»

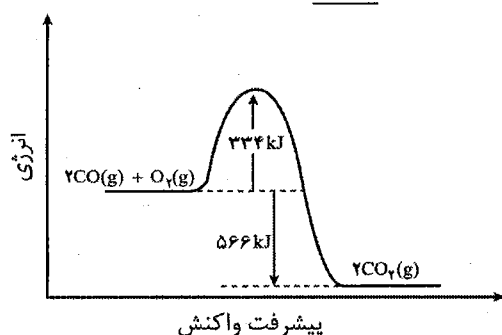
(۱) AX ، BC ، آنتالپی فروپاشی شبکه AX کمتر از ۲۰۰۰ کیلوژول بر مول است.

(۲) AX ، BC ، A_2X ، خصلت فلزی A از B بیشتر است (کاتیون ها از دوره سوم و آنیون ها از دوره دوم جدول تناوبی هستند).

(۳) BC از AX ، چگالی بار کاتیون A از کاتیون B بیشتر است.

(۴) AX ، BC ، چگالی بار آنیون X از آنیون C بیشتر است.

۱۰۴- با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت واکنش نشان داده شده، کدام گزینه درست نیست؟



- الف) این واکنش، یک گاز سمی را به گاز گلخانه‌ای پایدارتر تبدیل می‌کند.
 ب) یکی از واکنش‌های انجام گرفته در مبدل‌های کاتالیستی خودروهاست و آنتالپی آن را نمی‌توان با روش تجربی اندازه گرفت.
 پ) مجموع آنتالپی‌های پیوند در فرآورده‌ها بزرگ‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است و اگر واکنش را معکوس کنیم، انرژی فعالسازی آن قرینه می‌شود.
 ت) برای انجام این واکنش به صورت مطلوب، به کاتالیزگر و دمای بالا نیاز است که از بین آن‌ها فقط کاتالیزگر انرژی فعالسازی واکنش را کاهش می‌دهد.

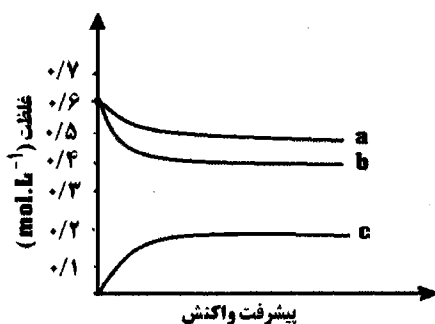
(۲) «پ» - «ت»

(۱) «الف» - «ب»

(۴) «ب» - «پ»

(۳) «الف» - «ت»

- ۱۰۵- با توجه به نمودار زیر که غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در یک واکنش تا رسیدن به تعادل را نشان می‌دهد، ثابت تعادل واکنش کدام است و با افزایش حجم ظرف در دمای ثابت، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شود تا به تعادل جدید برسد؟ (همه مواد شرکت‌کننده در واکنش، گازی شکل فرض شود).



(۱) ۱۰، رفت

(۲) ۵/۰، رفت

(۳) ۵/۰، برگشت

(۴) ۱۰، برگشت

@sanjesheducationgroup

@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi



join us ...