



آزمون

۱۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۱۶ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۳/۴/۱۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

تعداد سؤال: ۴۰ مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	مطابق با کنکور سراسری		
هندسه	مطابق با کنکور سراسری		
گسسته	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۱- به جمله اول یک دنباله حسابی ۴ واحد و به قدر نسبت آن، k واحد اضافه کرده و دنباله جدیدی ساخته ایم. اگر مجموع 40 جمله اول

این دو دنباله، 1720 واحد اختلاف داشته باشند، k کدام است؟ ($k > 0$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- فرض کنید α و β ریشه های معادله $\alpha x^2 - x + 4\beta = 0$ و $\alpha < \beta$ باشند. مقدار $\alpha - \beta$ کدام است؟ ($\beta \neq 0$)

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

- (۳) $-\frac{7}{2}$ (۴) $-\frac{9}{2}$

۳- مجموع جواب های معادله $1 = 0 - (6 + \frac{4}{x}) + (2 + \frac{1}{x})^2$ چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۴- دو ضلع مجاور مستطیلی با مساحت $0,36$ ، بر دو خط $3x + 4y = 8$ و $mx - 3y = n$ منطبق اند. اگر $A(-1, 2)$ یک رأس غیر واقع بر

این دو خط باشد مقدار n کدام است؟

- (۱) -7 یا 13 (۲) 7 یا -13

- (۳) -7 یا -13 (۴) 7 یا 13

۵- ضابطه وارون تابع $y = x - 2\sqrt{-x}$ به صورت $y = ax - 2 + \sqrt{4 + bx}$ است. حاصل $a - b$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) -۲ (۴) -۴

۶- اگر $f(x) = \frac{3x-1}{x+2}$ و $g(x) = 2f^{-1}(1-x) + 3$ باشد حاصل $f \circ g^{-1}(13)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) -۴

۷- اگر $3^a = 45$ و $5^b = \sqrt[3]{3}$ باشد حاصل $\log_3(ab - 2b)$ کدام است؟

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

۸- نمودار تابع $f(x) = \frac{x}{x-2}$ را نسبت به مبدأ مختصات قرینه کرده و سپس ۳ واحد به راست انتقال می‌دهیم، تابع g به دست می‌آید.

خط $y = 2x + 3$ نمودار وارون g را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

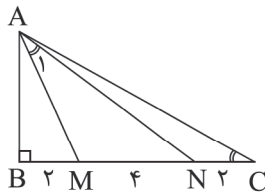
- (۱) -3 و 0 (۲) -2 و 0 (۳) -2 و 3 (۴) -3 و 2

۹- باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $f(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 + 2x$ بر $x^2 + 5x + 6$ برابر $3x + 2$ است. باقیمانده تقسیم

$(x+1)f(x) + xf(x+1)$ بر $x+3$ کدام است؟

- (۱) 26 (۲) 22 (۳) 18 (۴) 15

۱۰- در مثلث قائم‌الزاویه زیر، $\hat{A}_1 = \hat{C}$ می‌باشد. طول AB چه عددی است؟



(۱) $2\sqrt{5}$

(۲) $4\sqrt{5}$

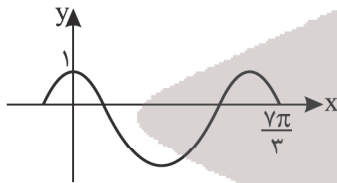
(۳) $2\sqrt{3}$

(۴) $4\sqrt{3}$

۱۱- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{a-x}{\sin 3x} & x \neq 0 \\ b - \cos x & x = 0 \end{cases}$ در $x = 0$ پیوسته است. مقدار b کدام است؟

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

۱۲- قسمتی از نمودار تابع $y = 4 \cos^2 ax + b$ به صورت زیر است. مقدار $|a| + b$ کدام است؟



(۱) -3

(۲) -2

(۳) $-1/5$

(۴) $-2/5$

۱۳- اگر $x = \frac{\pi}{3}$ یکی از جواب‌های معادله مثلثاتی $a \cos 2x + \sin^2 x = 1$ باشد، جمع جواب‌ها در بازه $[-2\pi, \pi]$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبه

۱۴- هرگاه $f(x) = \frac{ax - \sqrt{4x^2 + 5x}}{2x - 2}$ به طوری که $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{5}{2}$ ، مقدار $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ چه عددی است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{7}{12}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\pm\infty$

۱۵- هرگاه $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} \frac{a \cos 2x + 3b}{a \tan^2 x + 1} = -\infty$ ، حدود b کدام است؟

- (۱) $b > 1$ (۲) $-1 < b < 1$ (۳) $b < -1$ (۴) $b > -1$

۱۶- اگر $g(x) = x + \sqrt{x}$ و $(f \circ g)'(4) = 10$ باشد، مقدار $f'(6)$ چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۱۲ (۴) ۴

۱۷- هرگاه f تابعی مشتق پذیر باشد و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{f(x)} = -\frac{1}{3}$ باشد، عرض از مبدأ خط مماس بر $\sqrt{x} + 3f\left(\frac{1}{x}\right)$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ ،

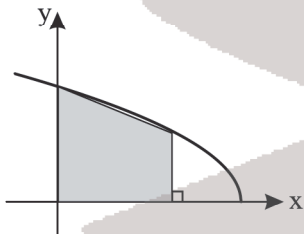
کدام است؟

- (۱) -12 (۲) 12 (۳) -6 (۴) 6

۱۸- در تابع $f(x) = ax^4 + bx^3 + 2x$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ خط مماس افقی از تابع عبور می‌کند. مقدار $b + 4a$ چه عددی است؟

- (۱) ۴ (۲) -2 (۳) ۲ (۴) -4

۱۹- تابع $f(x) = \sqrt{9-x}$ و دوزنقه درون آن مطابق شکل نمایش داده شده است. حداکثر مساحت دوزنقه چه عددی است؟



- (۱) ۲۰

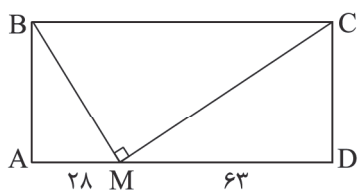
- (۲) ۲۴

- (۳) ۱۸

- (۴) ۱۶

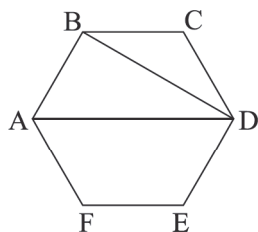
محل انجام محاسبه

۲۰- مساحت مستطیل ABCD برابر کدام است؟



- (۱) ۳۸۲۲
- (۲) ۳۱۸۵
- (۳) ۲۹۱۲
- (۴) ۲۱۸۴

۲۱- مساحت مثلث ABD چه کسری از مساحت شش ضلعی منتظم ABCDEF است؟

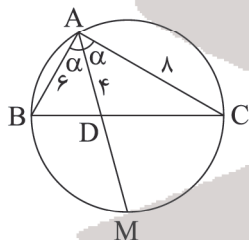


- (۱) $\frac{2}{3}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- (۴) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

۲۲- در استوانه‌ای به قطر ۱۲ واحد تا ارتفاع ۸ واحد آب ریخته شده است. یک گوی فلزی کروی درون استوانه می‌اندازیم. ارتفاع آب یک واحد افزایش می‌یابد. اگر این گوی را با صفحه‌ای به فاصله ۲ واحد از مرکز آن برش بزنیم، مساحت مقطع حاصل چند واحد مربع است؟

- (۱) 3π
- (۲) 9π
- (۳) $\sqrt{5}\pi$
- (۴) 5π

۲۳- مثلث ABC محاط در دایره است. حاصل $BD \times DC$ برابر کدام است؟



- (۱) ۱۶
- (۲) ۲۴
- (۳) ۳۲
- (۴) ۴۸

محل انجام محاسبه

۲۴- مجانس خط $5y + 3x - 13 = 0$ به مرکز M و نسبت $-\frac{3}{\sqrt{5}}$ ، خط $ax + 2y = 15$ است. a برابر کدام است؟

- ۱/۵ (۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۴ (۴)

۲۵- در مثلث ABC ($\hat{A} = 135^\circ$, $AC = 3\sqrt{2}$, $AB = 3$)، طول میانه AM برابر کدام است؟

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

۲۶- اگر $C \times A = \begin{bmatrix} -2 & -4 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$, $C \times B = \begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ و $A + B = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ باشند، مجموع درایه‌های روی قطر فرعی ماتریس C کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- مرکز دایره $a^2x^2 + y^2 - 2bx - 4ay = 0$ با شعاع $\sqrt{13}$ در ربع دوم دستگاه مختصات قرار دارد. مقدار $a + b$ برابر کدام است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) -۲ (۴)

۲۸- اگر خط $y + 1 = 0$ ، خط هادی سهمی $x^2 + 2y = 6x + a$ باشد، آنگاه بیشترین مقدار y در این سهمی کدام است؟

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

۲۹- بردارهای \vec{a} , \vec{b} و \vec{c} به ترتیب با طول‌های ۴، ۶ و ۷ در تساوی $2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ صدق می‌کنند. کسینوس زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{c} چقدر است؟

- $-\frac{1}{4}$ (۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{13}{16}$ (۳) $-\frac{11}{16}$ (۴)

۳۰- اندازه‌های دو بردار \vec{a} و \vec{b} به ترتیب ۳ و ۴ و حاصل ضرب داخلی آنها عددی منفی است. اگر $|\vec{a} \times (\vec{a} - \frac{\vec{b}}{4})| = 6\sqrt{3}$ باشد، آنگاه حاصل $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot 2\vec{b}$ چقدر است؟

- ۲۰ (۱) -۴۴ (۲) -۱۸ (۳) ۱۲ (۴)

محل انجام محاسبه

۳۱- از جامعه‌ای با واریانس $1/44$ نمونه $\{1, 1, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4\}$ انتخاب شده است. میانگین جامعه با اطمینان 95% در کدام

بازه قرار می‌گیرد؟

(۲) $[2, 4]$

(۱) $[2/1, 4/1]$

(۴) $[2/2, 4/8]$

(۳) $[2/2, 3/8]$

۳۲- A و B دو پیشامد از فضای نمونه S و $P(A|B) = 0.8$ و $P(A' | B') = 0.6$ و $P(A) + P(B) = 1/1$ می‌باشد. حاصل $P(B|A)$ کدام

است؟

(۴) $\frac{7}{12}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۳۳- سؤالات یک آزمون از سه کتاب A و B و C به ترتیب به میزان 60% ، 30% ، 10% درصد تهیه می‌شود. معمولاً سؤالات انتخابی از کتاب‌های

A و B به ترتیب 4% ، M درصد و 10% درصد آسان هستند. اگر در این آزمون معمولاً $4/9$ درصد سؤالات آسان باشد M کدام است؟

(۲) ۲

(۱) $8/3$

(۴) ۲۵

(۳) ۵

۳۴- باقیمانده تقسیم $A = 1! + 2! + \dots + 100!$ بر ۹ کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۳

(۱) صفر

۳۵- در یک گراف ساده $\Delta(G) = 7$ و $q(G) = 32$ می‌باشد. اگر مرتبه گراف G حداقل مقدار ممکن باشد، اندازه گراف مکمل G کدام

است؟

(۲) ۱۴

(۱) ۱۳

(۴) ۲۳

(۳) ۴

۳۶- معادله $2x_1 + \sqrt{x_2} + x_3 + x_4 = 5$ چند جواب صحیح و نامنفی دارد؟

(۴) ۳۴

(۳) ۳۱

(۲) ۳۲

(۱) ۳۰

۳۷- چند عدد طبیعی حداکثر دورقمی داریم که نسبت به ۲۱ اول باشد؟

(۴) ۵۶

(۳) ۴۶

(۲) ۴۳

(۱) ۶۰

محل انجام محاسبه

۳۸- فرض کنید p و q دو گزاره دلخواه و $r \in \{p, q, \sim p, \sim q, p \vee q, p \wedge q\}$ باشد. احتمال اینکه هم‌ارزی زیر برقرار باشد کدام است؟

$$[(p \vee q) \Rightarrow (\sim p \wedge q)] \vee r \equiv p \Rightarrow q$$

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{6} \quad (۱)$$

۳۹- کدام گزینه جواب معادلهٔ هم‌نهشتی $133 \equiv 105x \pmod{91}$ است؟

$$۲۶ \quad (۴)$$

$$۳۰ \quad (۳)$$

$$۲۸ \quad (۲)$$

$$۲۹ \quad (۱)$$

۴۰- ۳۰ مسابقه فوتبال بین n تیم انجام شده است. با اطمینان می‌توان گفت که تیمی یافت می‌شود که حداقل k بازی انجام داده است. اگر

بیشترین مقدار k ، ۵ باشد، حداکثر مقدار n کدام است؟

$$۱۵ \quad (۴)$$

$$۱۴ \quad (۳)$$

$$۱۳ \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۱)$$





آزمون

۱۶



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۱۶ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۳/۴/۱۳

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

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

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	مطابق با کنکور سراسری		
شیمی	مطابق با کنکور سراسری		

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



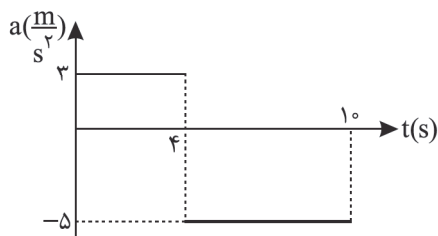
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

فیزیک

۴۱- متحرکی که روی مسیر مستقیم با سرعت ۷ در حال حرکت است، ناگهان با شتاب ثابت ترمز می‌کند و بعد از ۹s متوقف می‌شود، اگر این متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت کندشونده مسافت ۱۱۲ متر را طی کند، جابه‌جایی متحرک در ۵s آخر حرکت کندشونده چند متر است؟

- ۳۵ (۱) ۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴)

۴۲- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی است که روی خط راست حرکت می‌کند. شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت، چند برابر شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه پنجم حرکت می‌باشد؟

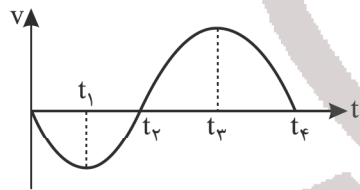


- $-\frac{7}{15}$ (۱)
 $\frac{2}{3}$ (۲)
 $\frac{7}{15}$ (۳)
 $-\frac{2}{3}$ (۴)

۴۳- سنگی را از ارتفاع h در شرایط خلأ بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر تندی متوسط سنگ در ۴ ثانیه آخر حرکت تندشونده $40 \frac{m}{s}$ باشد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s}$)

- ۱۲۰ (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۸۰ (۴)

۴۴- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل است. کدام مورد درست است؟



- (۱) در بازه زمانی $(0 - t_1)$ حرکت کندشونده و بزرگی شتاب در حال کاهش است.
 (۲) در بازه زمانی $(t_2 - t_3)$ حرکت تندشونده و شتاب حرکت مثبت است.
 (۳) در بازه زمانی $(t_1 - t_2)$ حرکت کندشونده و بزرگی شتاب در حال کاهش است.
 (۴) در بازه زمانی $(t_3 - t_4)$ حرکت کندشونده و شتاب مثبت است.

۴۵- جسمی به جرم ۳kg به انتهای فنری با طول طبیعی ۱۴cm که ثابت آن $15 \frac{N}{cm}$ است، می‌بندیم و مجموعه را با شتاب ثابت رو به بالا

با بزرگی $6 \frac{m}{s^2}$ در راستای قائم حرکت می‌دهیم. در این حرکت طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱۰/۸ (۱) ۱۷/۲ (۲) ۹/۲ (۳) ۱۸/۸ (۴)

۴۶- مطابق شکل نیروی $F = 32N$ به جسم ساکن وارد می‌شود و جسم با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. اگر جرم این وزنه $1/5$ برابر

شود، با اعمال همان نیروی F ، جسم باز هم شروع به حرکت می‌کند. شتاب حرکت در حالت دوم چند برابر شتاب حرکت در حالت اول

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۱)
 $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳)

۴۷- قطعه چوبی به جرم ۱kg را با انرژی جنبشی ۱۲۸J روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم، بعد از ۴ ثانیه متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک

جنبشی بین چوب و سطح چه مقدار است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

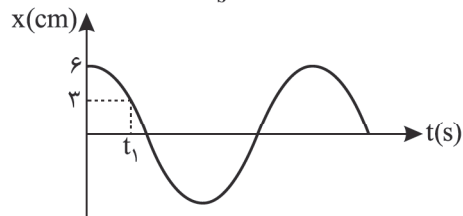
- ۰/۴ (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۱ (۴)

محل انجام محاسبه

۴۸- ضریب اصطکاک ایستایی بین چرخ‌های خودرو و سطح جاده 0.4 است. حداکثر تندی خودرو در پیچ افقی مسطح به شعاع 25 متر چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد تا خودرو نلغزد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۶ (۴) ۷۲

۴۹- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه t_1 ، $\frac{3\pi^2 m}{4 s^2}$ باشد مقدار t_1 چند ثانیه است؟



- (۱) $\frac{1}{30}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۵۰- دامنه ارتعاش چشمه صوتی را چند برابر کنیم، تا تراز شدت صوت حاصل از این چشمه صوت 40 دسی بل افزایش یابد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰

۵۱- کمترین فاصله بین شخص و یک دیوار بلند چند متر باشد تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد؟ (تندی صوت در هوا را $330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) $16/5$ (۲) ۱۷ (۳) $15/5$ (۴) ۱۶

۵۲- ضریب شکست محیط A و B به ترتیب $1/5$ و $1/2$ است. اگر نور تک‌رنگی از محیط A به محیط B بتابد، طول موج این نور در محیط B چند برابر طول موج آن در محیط A است؟

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

۵۳- تار ویولنی به طول 40 cm و چگالی خطی جرمی $0.65 \frac{\text{g}}{\text{m}}$ در اختیار داریم. اگر بسامد یک نوسان‌ساز در گستره 500 Hz تا 1500 Hz تغییر کند، بر روی تار تأثیر گذاشته و فقط در بسامدهای 850 Hz و 1350 Hz در تار تشدید رخ می‌دهد. نیروی کششی تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۱۰۴ (۳) ۵۲ (۴) ۲۰۸

۵۴- در اثر فوتوالکتریک کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) با افزایش شدت نور فرودی، اثر فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ می‌دهد.
 (۲) از دیدگاه فیزیک کلاسیک اگر شدت نور کافی باشد، پدیده فوتوالکتریک می‌تواند در هر بسامدی رخ می‌دهد.
 (۳) در بسامد ثابت، با افزایش شدت نور فرودی، انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها افزایش می‌یابد.
 (۴) با افزایش طول موج نور فرودی، تعداد فوتوالکترئون‌ها افزایش می‌یابد.

۵۵- در طیف اتمی هیدروژن، بسامد اولین خط رشته بالمر ($n' = 2$) چند برابر بسامد دومین خط رشته براکت ($n' = 4$) است؟

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

۵۶- کدام مورد درست نیست؟

- (۱) انرژی نوکلئون‌های وابسته به هسته کوانتیده‌اند.
 (۲) هسته در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شود.
 (۳) در واپاشی α ، هسته دختر ۲ نوترون و ۲ پروتون کمتر از هسته مادر دارد.
 (۴) واپاشی β^+ وقتی رخ می‌دهد که پروتونی در هسته ناپایدار به نوترون و پوزیترون تبدیل شود.

محل انجام محاسبه

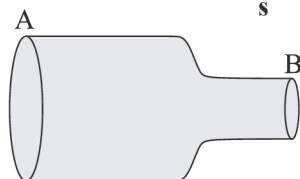
۵۷- 160g از ماده A با نیمه عمر ۸ روز و 40g از ماده B با نیمه عمر ۱۲ روز در اختیار داریم. پس از گذشت ۴۸ روز نسبت جرم فعال باقیمانده ماده B به جرم فعال باقیمانده ماده A کدام است؟

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

۵۸- یک کره فلزی به جرم 4kg ، از آهن با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده و درون آن، یک حفره وجود دارد. اگر حفره موجود در کره، 20% درصد حجم کره را اشغال کرده باشد، حجم حفره چند cm^3 است؟

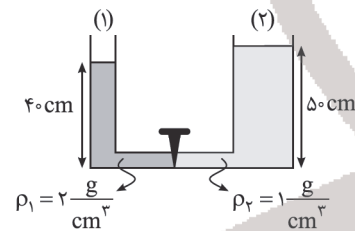
- (۱) ۵۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۲۵ (۴) ۱۲۵

۵۹- در لوله شکل زیر، آب درون لوله به طور یکنواخت جریان دارد. اگر سطح مقطع لوله در مقاطع A و B، به ترتیب 40cm^2 و 5cm^2 باشد و آهنگ جریان شاره در مقطع A در SI، برابر 8×10^{-3} باشد، تندی حرکت آب در مقطع B چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟



- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۶۰- در شکل زیر قطر مقطع لوله (۲)، ۲ برابر لوله (۱) است و به وسیله شیر رابط که بسته است، مایع‌ها در این دو استوانه از هم جدا هستند. چگالی مایع در استوانه (۱)، $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و در استوانه (۲)، $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر شیر رابط را باز کنیم، سطح مایع در لوله (۱) چگونه تغییر می‌کند؟ (حجم لوله رابط بین دو لوله ناچیز فرض شود).



- (۱) ۱۲ cm بالا می‌رود
(۲) ۱۲ cm پایین می‌آید
(۳) ۷/۵ cm بالا می‌رود
(۴) ۷/۵ cm پایین می‌آید

۶۱- طول هر یک از دو میله فلزی A و B در دمای 20°C برابر ۴ متر است، دمای دو میله را به چه دمایی بر حسب سلسیوس برسانیم تا اختلاف طول آنها برابر $1/6\text{mm}$ شود؟ ($\alpha_A = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$, $\alpha_B = 20 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۵۰ (۳) ۷۰ (۴) ۹۰

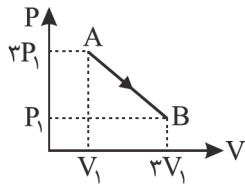
۶۲- در یک ظرف با ظرفیت گرمایی ناچیز، مقدار آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. در این ظرف چند گرم یخ 40°C اضافه کنیم تا تمام آب یخ بسته و 200g یخ صفر درجه ایجاد شود؟ ($L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $c_{\text{یخ}} = 21 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۶۰

۶۳- شخصی به جرم 75kg ، بسته‌ای به جرم 5kg را در دست دارد. شخص ۲۵ پله را در مدت 40s با سرعت ثابت بالا می‌رود. اگر ارتفاع هر پله 20cm باشد، آهنگ مصرف انرژی شخص در این فعالیت حداقل چند وات می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۳۷۵ (۴) ۳۷/۵

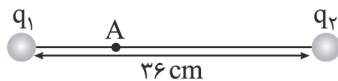
۶۴- فرایند فشار - حجم ایستوار گاز کاملاً مطابق شکل است. در این صورت کدام یک از رابطه‌های زیر درست است؟



- (۱) تغییر انرژی درونی گاز مثبت است.
- (۲) دمای گاز در طی فرایند در حال کاهش است.
- (۳) کار انجام شده توسط گاز منفی است.
- (۴) گرمای مبادله شده در این فرایند مثبت است.

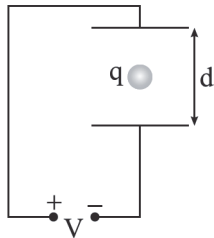
۶۵- در شکل میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی $q_1 = 2\mu\text{C}$ و $q_2 = 18\mu\text{C}$ که در فاصله 36cm از هم قرار دارند، در نقطه A صفر است. اگر بدون تغییر مقدار، علامت بار q_1 را منفی کنیم میدان الکتریکی خالص در نقطه A چند نیوتون بر کولن

($\frac{N}{C}$) است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)



- (۱) $\frac{4}{9} \times 10^7$
- (۲) $\frac{1}{9} \times 10^7$
- (۳) $\frac{2}{9} \times 10^7$
- (۴) $\frac{3}{9} \times 10^7$

۶۶- مطابق شکل ذره‌ای با بار q و جرم m بین دو صفحه در حال تعادل قرار دارد. اگر فاصله دو صفحه $\frac{2}{3}$ برابر شود، به طوری که صفحه‌ها با



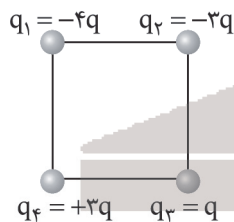
بار q برخورد نکنند، اندازه و جهت شتاب ذره چگونه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $5 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا
- (۲) $5 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین
- (۳) $10 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا
- (۴) $10 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین

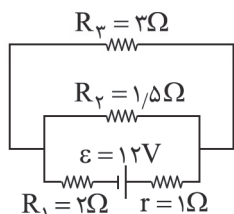
۶۷- بار خازنی با ظرفیت $8\mu\text{F}$ که به مولد متصل است برابر $300\mu\text{C}$ است. اگر بدون جدا کردن خازن از مولد، فاصله صفحات $\frac{3}{4}$ برابر شود، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) $1/875\text{mJ}$ ، افزایش می‌یابد.
- (۲) $16/875\text{mJ}$ ، افزایش می‌یابد.
- (۳) $1/875\text{mJ}$ ، کاهش می‌یابد.
- (۴) $16/875\text{mJ}$ ، کاهش می‌یابد.

۶۸- اگر دور بار هم‌اندازه q در فاصله a از یکدیگر نیرویی به اندازه F به هم وارد کنند، در مربع شکل زیر، اندازه نیروی وارد بر بار q_3 از طرف ۳ بار دیگر چند برابر F است؟



- (۱) ۵
- (۲) $\sqrt{22}$
- (۳) $\sqrt{5}$
- (۴) $5\sqrt{3}$

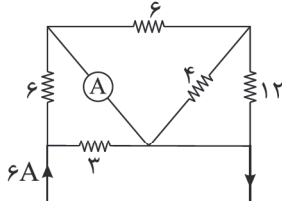


۶۹- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت R_3 چند وات است؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۳
- (۳) ۱۲
- (۴) ۶

محل انجام محاسبه

۷۰- در مدار شکل زیر آمپرسنج ایده آل جریان چند آمپر را نشان می دهد؟



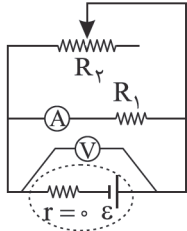
(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۶

۷۱- در شکل زیر اگر لغزنده رئوستا به سمت راست حرکت کند، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج ایده آل نشان می دهند، به ترتیب چه



تغییری می کند؟ (مولد مقاومت درونی ندارد.)

(۱) ثابت - کاهش

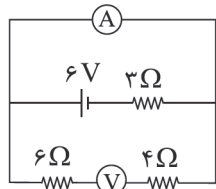
(۲) کاهش - افزایش

(۳) کاهش - ثابت

(۴) ثابت - ثابت

۷۲- در شکل زیر، ولتسنج ایده آل بوده ولی مقاومت درونی آمپرسنج 6Ω است. ولتسنج و آمپرسنج در SI به ترتیب از راست به چپ

چه اعدادی را نمایش می دهند؟

(۱) $\frac{1}{3}$ ، ۴(۲) $\frac{2}{3}$ ، ۴(۳) $\frac{2}{3}$ ، ۶(۴) $\frac{1}{3}$ ، ۶

۷۳- می خواهیم سیملوله ای آرمانی بدون هسته آهنی بسازیم که وقتی جریان $5A$ از آن می گذرد، میدان مغناطیسی به بزرگی $0.015T$

داخل آن ایجاد شود. در هر سانتی متر از این سیملوله چند دور سیم لازم است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)

(۱) ۲۵

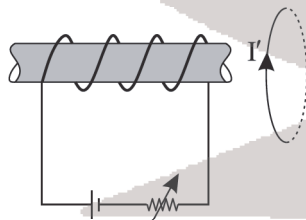
(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۰۰

۷۴- در شکل زیر، حلقه رسانا در مقابل سیملوله قرار دارد. اگر حلقه را و یا مقدار مقاومت متغیر را، جریان القایی در حلقه

مطابق شکل می شود.



(۱) از سیملوله دور کنیم - افزایش دهیم

(۲) از سیملوله دور کنیم - کاهش دهیم

(۳) به سیملوله نزدیک کنیم - افزایش دهیم

(۴) به سیملوله نزدیک کنیم - کاهش دهیم

۷۵- سیمی در یک میدان مغناطیسی که معادله آن در SI به صورت $\vec{B} = 0.6\vec{i} + 0.8\vec{j}$ است، قرار دارد. اگر از سیم، شدت جریان 8 آمپر

در جهت محور xها عبور کند، نیروی وارد بر $20cm$ از آن چند نیوتن و در کدام جهت است؟ ()

(۱) 0.96 در جهت محور Z(۲) 0.96 در جهت محور Z(۳) 1.28 در جهت محور Z(۴) 1.28 در جهت محور Z

۷۶- اگر بیرونی ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایدار از عنصر D، $3p^6$ باشد، کدام مورد دربارهٔ عنصر D به یقین نادرست است؟

(۱) تفاوت عدد اتمی D با گاز نجیب دورهٔ چهارم برابر ۱۸ می‌باشد.

(۲) یون پایدار D می‌تواند با یون Ag^+ رسوب سفید رنگ تولید کند.

(۳) شمار الکترون‌های با $I = 1$ در اتم D می‌تواند با اتم F یکسان باشد.

(۴) عنصر D ممکن است عنصر اصلی یا واسطه باشد.

۷۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) بیشترین عناصر جدول دوره‌ای را عناصر دستهٔ d تشکیل می‌دهند.

(ب) شمار خطوط طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم در محدودهٔ مرئی با هم یکسان است.

(پ) آرایش الکترونی $31Ga^{3+}$ با آرایش الکترونی $30Zn^{2+}$ و $28Ni$ یکسان است.

(ت) نخستین عنصر جدول دوره‌ای که سومین لایهٔ الکترونی اتم آن پر می‌شود $29Cu$ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟ ($Mg = 24, Fe = 56; g.mol^{-1}$)

(آ) عنصر کلر همانند عنصر لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی است و ایزوتوپ سنگین‌تر کلر درصد فراوانی کمتری دارد.

(ب) از سه ایزوتوپ ساختگی هیدروژن تنها $3H$ هستهٔ ناپایدار داشته و رادیوایزوتوپ می‌باشد.

(پ) شمار اتم‌ها در $11/2$ گرم آهن با شمار اتم‌ها در $4/8$ گرم منیزیم یکسان است.

(ت) از دو زیرلایهٔ $4f$ و $5d$ زیرلایهٔ $5d$ پایدارتر بوده و زودتر از الکترون پر می‌شود.

(ث) اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم X به صورت \ddot{X} باشد، عنصر X در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای قرار دارد.

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

۷۹- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) از فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره برای پرکردن تایر خودروها استفاده می‌شود.

(ب) در لایهٔ استراتوسفر همانند لایهٔ تروپوسفر با افزایش ارتفاع، دمای هوا کاهش می‌یابد.

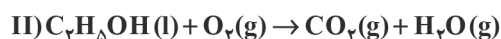
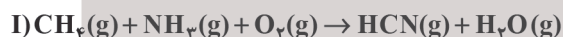
(پ) با افزایش مقدار گاز CO_2 در هواکره، مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی زمین کاهش می‌یابد.

(ت) استفاده از انرژی خورشید در مقایسه با باد برای تولید مقدار یکسانی برق، CO_2 کمتری تولید می‌کند.

(ث) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی و واکنش‌پذیری اوزون در مقایسه با اکسیژن بیشتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۰- پس از موازنهٔ معادله‌های نمادی زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(آ) در واکنش (I) ضریب استوکیومتری سه ماده با هم یکسان است.

(ب) مجموع ضرایب استوکیومتری O_2 در این دو واکنش برابر ۶ می‌باشد.

(پ) نسبت ضریب استوکیومتری اتانول به ضریب استوکیومتری هیدروژن سیانید برابر $5/8$ می‌باشد.

(ت) مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب‌هایی که در واکنش‌های (I) و (II) می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند برابر ۱۴ می‌باشد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۱- مقدار a گرم پتاسیم نیترات به طور کامل تجزیه شده و مقدار b گرم اکسید بازی و فراورده‌های گازی تولید نموده است. هرگاه از واکنش کامل $2b$ گرم اکسید بازی تولیدشده با مقدار کافی آب مقدار 0.4% مول باز تولید شود حجم گاز اکسیژن تولیدشده در تجزیه پتاسیم نیترات در شرایط STP بر حسب لیتر کدام است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)



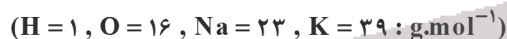
(۱) $5/6$ (۲) $2/24$ (۳) $11/2$ (۴) $4/48$

۸۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) فراوان ترین یون در آب دریا، کاتیونی از گروه ۱ جدول دوره‌ای می‌باشد.
 (ب) اگر فرمول فسفات فلز M به صورت MPO_4 باشد، فرمول نیترات آن به صورت $M(NO_3)_3$ خواهد بود.
 (پ) شمار پیوندهای کووالانسی در یون‌های آمونیوم، سولفات و کربنات با هم یکسان است.
 (ت) بیشترین کاربرد سدیم کلرید برای تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن می‌باشد.
 (ث) مطابق قانون هنری در فشار ثابت با افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد.

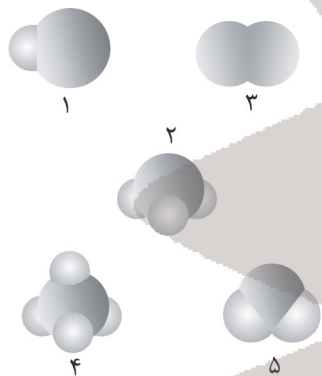
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- به 200 گرم محلول 10% درصد جرمی سدیم هیدروکسید آب مقطر افزوده و حجم محلول حاصل را به 500 میلی لیتر رسانده ایم. غلظت مولی محلول حاصل با غلظت مولی محلول چند گرم بر لیتر پتاسیم هیدروکسید یکسان است؟



(۱) 40 (۲) 4 (۳) $5/6$ (۴) 56

۸۴- هر یک از مدل‌های فضاپرکن زیر به یکی از مولکول‌های آب، آمونیاک، متان، اکسیژن یا هیدروژن کلرید مربوط است. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- (آ) نسبت شمار مولکول‌های قطبی به ناقطبی برابر $1/5$ می‌باشد.
 (ب) حالت فیزیکی مولکول‌های ساختار ۵ بر خلاف ۴ مولکول دیگر در دما و فشار اتاق به صورت مایع می‌باشد.

- (پ) روش صنعتی تهیه مولکول‌های مربوط به ساختار ۲ روش هابر می‌باشد.
 (ت) در ساختار لوویس مولکول ۴ برخلاف سایر این مولکول‌ها جفت الکترون ناپیوندی وجود ندارد.

- (ث) در شرایط یکسان مایع کردن مولکول‌های CO_2 از مولکول‌های مربوط به ساختار ۲ آسان تر است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

(۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۲

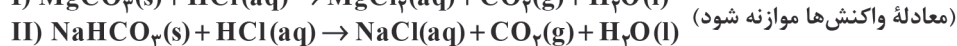
۸۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) شمار عنصرهای شبه فلزی گروه ۱۴ با شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آنها یکسان است.
 (ب) از بین چهار عنصر A_{19} ، D_{35} ، E_9 و G_4 بیشترین خصلت نافلزی را D_{35} داراست.
 (پ) برخلاف گروه هالوژن‌ها بین واکنش پذیری و شعاع اتمی فلزهای قلیایی رابطه مستقیم وجود دارد.
 (ت) ساده ترین آلکانی که دارای یک شاخه فرعی اتیل می‌باشد همپار پنتان می‌باشد.
 (ث) نسبت شمار اتم‌های کربن در فرمول مولکولی نفتالن به شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی بوتان برابر یک می‌باشد.

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

۸۶- اگر از واکنش ۱۰۰ گرم نمونه ناخالص $MgCO_3$ و ۲۰۰g نمونه ناخالص $NaHCO_3$ با مقدار کافی هیدروکلریک اسید مقدار ۲۲/۴ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP در هر کدام از واکنش‌ها تولید شود نسبت درصد خلوص $MgCO_3$ به درصد خلوص $NaHCO_3$ کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند).

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Mg = 24 : g.mol^{-1}$)



۲ (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۸۷- با توجه به معادله داده شده، اگر ۲۶۰ گرم روی با مقدار کافی محلول غلیظ و گرم نیتریک اسید واکنش دهد و ۵۶۷ گرم ترکیب یونی تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟

($Zn = 65, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۸۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ جذب SO_2 تولیدشده در نیروگاه‌ها به کمک کلسیم کربنات می‌باشد.

(۲) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن می‌باشد.

(۳) نسبت شمار اتم‌های C به H در فرمول مولکولی بنزن و ساده‌ترین عضو خانواده آلکین‌ها یکسان است.

(۴) نام آیوپاک آلکان $H_3C-CH(C_2H_5)-CH_2-C(CH_3)_3$ ۲، ۲، ۴-تری متیل هگزان می‌باشد.

۸۹- آنتالپی سوختن متان برابر $-890 kJ.mol^{-1}$ می‌باشد. اگر از سوختن یک مول آلکانی که جرم مولی آن با جرم مولی کربن دی‌اکسید یکسان است مقدار ۲۲۳۰ کیلوژول گرما آزاد شود گرما حاصل از سوختن کامل ۵/۴ گرم اتان دمای ۱۵۶۰ گرم فلز A با گرمای ویژه

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

$0.9 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ را چند درجه سلسیوس افزایش می‌دهد؟

۱۵ (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴)

۹۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در بین پیوندهای $H-F, N \equiv N, O=O$ بیشترین آنتالپی پیوند به $N \equiv N$ مربوط است.

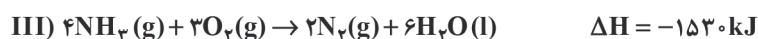
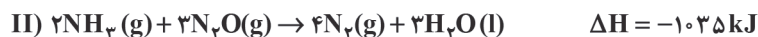
(ب) بنزآلدئید یک آلدئید آروماتیک با فرمول مولکولی C_7H_6O می‌باشد.

(پ) آب اکسیژنه در دمای اتاق به کندی تجزیه می‌شود و با افزودن چند قطره محلول KI، سرعت واکنش تجزیه آن به طور چشم‌گیری افزایش می‌یابد.

(ت) گرماسنج لیوانی دستگاهی است که به کمک آن می‌توان گرمای واکنش در حجم ثابت را به روش تجربی تعیین کرد.

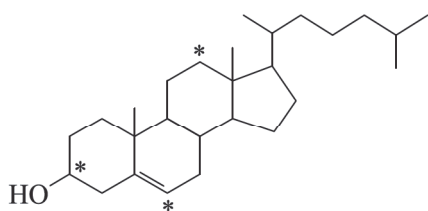
(۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و پ (۴) ب و ت

۹۱- با توجه به واکنش‌های داده شده به ازای مصرف ۴/۰ مول گاز هیدروژن در واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



۲۵۲/۴ (۱) ۲۲۸/۸ (۲) ۵۰۴/۸ (۳) ۱۱۴/۴ (۴)

محل انجام محاسبه



(۴) پ، ت و ث

(۳) آ، ب و ث

(۲) ب، پ و ت

(۱) آ، پ و ث

(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol⁻¹)

۹۳- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از الیاف پلی‌استر تولید می‌شود.
 (ب) در واکنش تولید اتیل استات از استیک اسید و اتانول سرعت متوسط مصرف اتانول با سرعت متوسط تولید اتیل استات یکسان است.
 (پ) جرم مولی ساده‌ترین استر با جرم مولی اتانویک اسید یکسان است.
 (ت) نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی بوده و به هر نسبتی در آب محلول‌اند.

(ث) مو، ناخن و پوست بدن ما نمونه‌ای از پلیمرهای طبیعی‌اند و گروه عاملی —C(=O)—N— در طول زنجیر آنها تکرار شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) عدد اکسایش هر اتم کربن در مونومر سازنده تفلون برابر ۲+ می‌باشد.
 (۲) پلیمر حاصل از کلرواتان در تهیه کیسه خون کاربرد دارد.
 (۳) طعم و بوی آناناس به استری با فرمول مولکولی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ مربوط است.
 (۴) خوردن بیش از حد ویتامین A برخلاف ویتامین C برای بدن مضر است.

۹۵- همه عبارتهای زیر نادرست‌اند به جز

(۱) آمین ترکیبی آلی است که در ساختار آن اتم‌های C، H، N و O وجود دارد.

(۲) ساختار لوویس ۱، ۲-دی‌کلرواتان به صورت $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$ می‌باشد.

(۳) پلی‌اتن شاخه‌دار کدر بوده و از آن در تهیه بطری شیر استفاده می‌شود.

(۴) استفاده بی‌رویه از شوینده‌ها در شستن لباس‌ها سبب پوسیده شدن سریع‌تر آنها می‌شود.

۹۶- ثابت یونش کدام اسید در دمای ۲۵°C کوچک‌تر است؟

(۴) استیک اسید

(۳) سولفوریک اسید

(۲) فورمیک اسید

(۱) نیتریک اسید

۹۷- هرگاه مطابق واکنش زیر از واکنش کامل ۱۷۰/۴ گرم اسید چرب با ۱۵۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید، مقدار ۰/۶ مول صابون جامد تولید شده باشد، pH محلول سدیم هیدروکسید در دمای ۲۵°C و جرم مولی اسید چرب به کار رفته کدام است؟ ($\log 5 = 0.7$)

(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol⁻¹) $\text{RCOOH(s)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{RCOONa(s)} + \text{H}_2\text{O(l)}$

۲۹۸، ۱۲/۶ (۴)

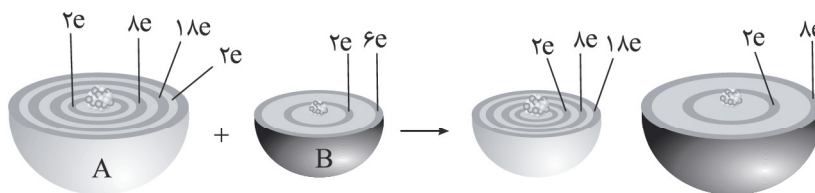
۲۸۴، ۱۳/۶ (۳)

۲۸۴، ۱۲/۶ (۲)

۲۹۸، ۱۳/۶ (۱)

محل انجام محاسبه

۹۸- با توجه به شکل زیر چند مورد از مطالب زیر درست است؟



(آ) عنصری فلزی از گروه ۲ جدول دوره‌ای است و اکسایش یافته است.

(ب) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از این دو عنصر به صورت AB می‌باشد.

(پ) قدرت کاهندگی عنصر A از مس بیشتر بوده و در واکنش با اسیدها می‌تواند گاز H_2 تولید کند.

(ت) در سلول گالوانی حاصل از A با منیزیم، A قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهد.

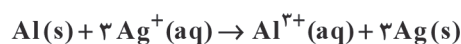
(ث) آهنی که با لایه نازکی از فلز A پوشانده شده بود حلی نام دارد و در برابر خوردگی مقاوم نیست.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۹۹- هرگاه در برقکافت منیزیم کلرید مذاب مقدار ۷۲ گرم فلز منیزیم تولید شده باشد با دادوستد همین مقدار الکترون در سلول گالوانی

آلومینیم - نقره، تغییر جرم تیغه فلزی در بخش آندی سلول چند گرم خواهد بود؟

($Mg = 24, Al = 27, Ag = 108 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۲۷ (۲) ۵۴ (۳) ۱۰۸ (۴) ۲۱۶

۱۰۰- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) در آبکاری یک قاشق مسی با نقره، الکترولیت، محلول مس (II) سولفات می‌باشد.

(ب) در برقکافت آب، در شرایط یکسان، حجم گاز تولیدشده در بخش آندی، $\frac{1}{4}$ حجم گاز تولیدشده در بخش کاتدی سلول برقکافت است.

(پ) تفاوت عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن در NH_4NO_3 برابر ۲ می‌باشد.

(ت) فرایند هال برای تولید فلز آلومینیم در صنعت است و در یک سلول الکترولیتی با الکترودهای گرافیتی انجام می‌شود.

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

۱۰۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس، به صورت خالص در تهیه عدسی و منشور کاربرد دارد.

(ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی گوگرد دی‌اکسید و آب، رنگ اتم مرکزی یکسان است.

(پ) الماس و گرافیت هر دو جامد کووالانسی‌اند و در آنها هر اتم کربن از طریق چهار پیوند کووالانسی به ۴ اتم کربن دیگر متصل است.

(ت) نیتینول آلیاژی از دو فلز واسطه تیتانیم و نیکل است و یکی از کاربردهای آن در استنت رگ‌ها می‌باشد.

(ث) آنتالپی فروپاشی لیتیم فلئورید از آنتالپی فروپاشی منیزیم اکسید کمتر و از سدیم فلئورید بیشتر است.

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

۱۰۲- همه عبارتهای زیر درست‌اند به جز

(۱) دی‌متیل اتر و پروپان در دما و فشار اتاق به حالت گازی بوده و در شرایط یکسان مایع کردن پروپان دشوارتر است.

(۲) در جدول دوره‌ای عنصرهای تنها سه نوع جامد مولکولی، کووالانسی و فلزی یافت می‌شود و درصد جامدهای فلزی در آن بیشتر است.

(۳) الکترون‌های ظرفیت فلز دریای الکترونی را می‌سازند و به کمک مدل دریای الکترونی می‌توان برخی از خواص فیزیکی و شیمیایی فلزها را توجیه نمود.

(۴) کاتیونی از وانادیم که محلول محتوی آن به رنگ سبز است در زیرلایه ۳d خود دارای ۲ الکترون می‌باشد.

محل انجام محاسبه

۱۰۳- کدام مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) در تعادل گازی $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$ با کاهش حجم ظرف تعادل در دمای ثابت، غلظت HI تغییری نمی‌کند.
 (ب) انرژی فعالسازی واکنش فسفر سفید با اکسیژن از واکنش هیدروژن با اکسیژن کمتر است.
 (پ) کاتالیزگرهای موجود در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی سه فلز اصلی پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.
 (ت) در تبدیل پارازیلین به ترفنالیک اسید، شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر و شمار پیوندهای دوگانه ثابت می‌ماند.
 (ث) در واکنش: $NH_3(g) + NO(g) + NO_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ ضریب گونه کاهنده پس از موازنه برابر ۲ می‌باشد.

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

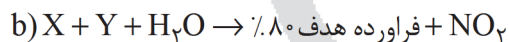
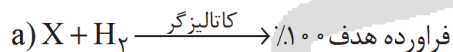
۱۰۴- ۰.۸ مول گاز SO_3 وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش کاهش جرم واکنش دهنده تا رسیدن به تعادل گازی: $2SO_3(g) \rightleftharpoons O_2(g) + 2SO_2(g)$ برابر $\frac{3}{2}$ گرم باشد نسبت عددی ثابت تعادل به مجموع شمار مول‌های گازی درون

ظرف در حالت تعادل، کدام است؟ ($O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۰ (۲) ۰.۱ (۳) ۱۰۰ (۴) ۰.۰۱

۱۰۵- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز

- (۱) ثابت تعادل‌های گرماده با افزایش دما کاهش می‌یابد.
 (۲) نمودار درصد مولی آمونیاک بر حسب فشار، به صورت خطی می‌باشد.
 (۳) فناوری همواره با ساخت یا استفاده از یک وسیله همراه است.
 (۴) در میان دو واکنش زیر واکنش (a) از دیدگاه اتمی به‌صرفه‌تر است.





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۶

۱۳ تیر ۱۴۰۳



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان	ویراستاران	نیما اشرف نیا - مهدیار شریف
۲	هندسه	مهدیار راشدی	علیرضا شیرازی - حسن محمدبیگی	احمد رضا بیگی - مهدیار شریف
۳	گسسته	رضا توکلی	ویراستاران	مهدیار شریف - نیما اشرف نیا
۴	فیزیک	جواد قزوینیان	رامین بدیعی	مهدیار شریف - امیرعلی قزوینیان
۵	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



حسابان

۱. گزینه ۲ صحیح است.

$a, a+d, \dots$ دنباله اولیه

$a+a, (a+a)+(d+k), \dots$ دنباله ثانویه

$$\begin{cases} S_1 = \frac{4}{5}(2a+3^2d) = 4a+156d \\ S_2 = \frac{4}{5}(2(a+a)+3^2(d+k)) = 4a+16d+160+78k \\ S_2 - S_1 = 160+78k-156d = 1720 \Rightarrow k=2 \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۳)

۲. گزینه ۳ صحیح است.

از روابط $\alpha\beta = \frac{c}{a}$ و $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ استفاده می کنیم.

$$\begin{cases} \alpha + \beta = \frac{1}{\alpha} \\ \alpha\beta = \frac{4\beta}{\alpha} \Rightarrow \alpha^2\beta = 4\beta \Rightarrow \alpha^2 = 4 - \alpha \Rightarrow \alpha = -2 \Rightarrow \beta = \frac{3}{2} \\ \Rightarrow \alpha - \beta = -\frac{7}{2} \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸ و ۹)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنید $t = \frac{1}{x} = 2 - t$ باشد پس $\frac{1}{x} = t - 2$ است.

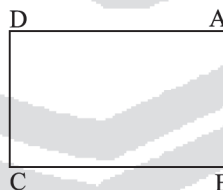
$$\Rightarrow t^2 - 6 - 4(t-2) + 1 = 0 \Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 = 2 + \frac{1}{x} \Rightarrow x_1 = -1 \\ t = 3 = 2 + \frac{1}{x} \Rightarrow x_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow x_1 + x_2 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۱۵ و ۱۶)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار فرضی زیر را در نظر بگیرید.



$$DC \perp BC \Rightarrow m_D m_C = -1 \Rightarrow -\frac{2}{4} \times \frac{m}{3} = -1 \Rightarrow m = 4$$

فاصله A از دو خط مذکور برابر طول اضلاع مستطیل است.

$$\begin{cases} 3x + 4y - 8 = 0 \Rightarrow \text{فاصله} = \frac{|-3+8-8|}{\sqrt{9+16}} = \frac{3}{5} \\ 4x - 3y - n = 0 \Rightarrow \text{فاصله} = \frac{|-4-6-n|}{\sqrt{9+16}} = \frac{|n+10|}{5} \\ \Rightarrow S = \frac{36}{100} = \frac{3|n+10|}{25} \Rightarrow |n+10| = 3 \Rightarrow n = -13 \text{ یا } -7 \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۳۵ و ۳۶)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = x - 2\sqrt{-x} \Rightarrow -y = -x + 2\sqrt{-x} \\ \Rightarrow -y = (\sqrt{-x} + 1)^2 - 1 \Rightarrow (\sqrt{-x} + 1)^2 = 1 - y$$

چون $1 + \sqrt{-x}$ مثبت است پس:

$$\sqrt{-x} + 1 = \sqrt{1-y} \Rightarrow \sqrt{-x} = -1 + \sqrt{1-y} \\ \Rightarrow -x = 1 + 1 - y - 2\sqrt{1-y}$$

$$\Rightarrow -y = 2 - x - 2\sqrt{1-x}$$

$$\Rightarrow y = -2 + x + 2\sqrt{1-x} = x - 2 + \sqrt{4-4x}$$

پس $a=1$ و $b=-4$ است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۲)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

فرض کنید $g^{-1}(13) = a$ باشد. پس $g(a) = 13$

$$g(a) = 2f^{-1}(1-a) + 3 \Rightarrow f^{-1}(1-a) = 5$$

$$\Rightarrow f(5) = 1-a \Rightarrow 2 = 1-a \Rightarrow a = -1$$

$$\Rightarrow fog^{-1}(13) = f(-1) = -4$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۵۴ و ۶۷)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$3^a = 45 \Rightarrow 3^{a-2} = 5 \Rightarrow (3^{a-2})^b = 5^b$$

$$\Rightarrow 3^{ab-2b} = 5^b \Rightarrow ab - 2b = \frac{1}{3} \Rightarrow \log_3(ab - 2b) = -2$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۰)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{مبدأ} \quad y = -f(-x) = -\frac{-x}{-x-2} = \frac{-x}{x+2}$$

$$3 \text{ واحد به راست} \quad y = \frac{-(x-3)}{x-3+2} = \frac{-x+3}{x-1}$$

$$\text{وارون} \quad y = \frac{x+3}{x+1}$$

$$\Rightarrow \frac{x+3}{x+1} = 2x+3 \Rightarrow 2x^2 + 5x + 3 = x+3 \Rightarrow 2x^2 + 4x = 0$$

$$x = 0, -2$$

(حسابان دوازدهم، صفحه های ۱۱ و ۱۲)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا قضیه تقسیم را می نویسیم.

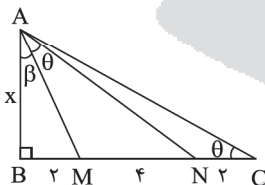
$$f(x) = (x^2 + 5x + 6).g(x) + 2x + 2 \Rightarrow \begin{cases} f(-2) = -4 \\ f(-3) = -7 \end{cases}$$

$$h(x) = xf(x+1) + (x+1)f(x)$$

$$h(-3) = -3f(-2) - 2f(-3) = -3(-4) - 2(-7) = 26$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۱۹)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.



$$\tan \beta = \frac{1}{x}$$

$$\tan(\beta + \theta) = \frac{6}{x}$$

$$\tan C = \tan \theta = \frac{x}{8} \quad \text{در مثلث } ABC$$

$$\tan(\beta + \theta) = \frac{\tan \beta + \tan \theta}{1 - \tan \beta \tan \theta} \Rightarrow \frac{6}{x} = \frac{\frac{1}{x} + \frac{x}{8}}{1 - \frac{1}{x} \cdot \frac{x}{8}}$$

$$\frac{6}{x} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{x} + \frac{x}{8} \Rightarrow \frac{9}{2x} - \frac{1}{x} = \frac{x}{8} \Rightarrow \frac{5}{2x} = \frac{x}{8} \Rightarrow x^2 = 20 \Rightarrow x = 2\sqrt{5}$$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۴۲)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

ضابطه اول به شرطی در $x=0$ حد دارد که $a=0$ باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a-x}{\sin 3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{3 \cos 3x} = \frac{1}{3}$$

$$f(0) = b - 1 = -\frac{1}{3} \Rightarrow b = \frac{2}{3}$$

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

علامت a تأثیری در شکل ندارد. فرض کنید $a > 0$ باشد:

$$y(0) = 1 \Rightarrow 4 + b = 1 \Rightarrow b = -3$$

$$y = 0 \Rightarrow \cos^2 ax = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos ax = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow a(\frac{\sqrt{\pi}}{3}) = \frac{\sqrt{\pi}}{6} \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow |a| + b = -2/5$$



$f''(1) = 0 \Rightarrow f''(x) = 12ax^2 + 6bx$

$f'(1) = 0 \Rightarrow 12a + 6b = 0$

$\begin{cases} 12a + 6b = 0 \Rightarrow b = -2a \\ 4a + 12b + 2 = 0 \Rightarrow 4a - 6a + 2 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \end{cases}$

$b + 4a = -2 + 4 = 2$

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۲۹)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

نقطه $A(x, \sqrt{9-x})$ را روی دوزنقه در نظر می‌گیریم.

$S = \frac{3 + \sqrt{9-x}}{2} \cdot x = \frac{1}{2}x(3 + \sqrt{9-x})$

$S' = 0 \Rightarrow (3 + \sqrt{9-x}) - \frac{1}{2\sqrt{9-x}} \cdot x = 0$

$\Rightarrow 6\sqrt{9-x} + 2(9-x) - x = 0 \Rightarrow 6\sqrt{9-x} + 18 - 3x = 0$

$2\sqrt{9-x} + 6 - x = 0 \Rightarrow x - 6 = 2\sqrt{9-x}$

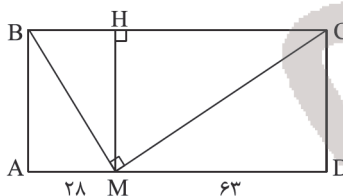
$x^2 + 36 - 12x = 36 - 4x \Rightarrow x^2 = 8x \Rightarrow x = 8$

$S_{max} = S(8) = \frac{3+1}{2} \times 8 = 16 \Rightarrow S_{max} = 16$

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

هندسه

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.



در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle BCM$ ارتفاع MH وارد بر وتر BC را رسم می‌کنیم. بنابر رابطه طولی در مثلث قائم‌الزاویه می‌نویسیم:

$\triangle MBC : MH^2 = BH \times CH \Rightarrow \frac{BH=AM=28}{CH=DM=63} \Rightarrow$

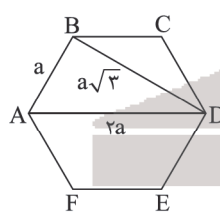
$MH^2 = 28 \times 63 = 7 \times 4 \times 9 \times 7 \Rightarrow MH = 7 \times 2 \times 3 = 42$

پس:

$S_{ABCD} = MH \times BC = 42(28 + 63) = 42 \times 91 = 3822$

(هندسه دهم، صفحه ۱۴۲)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.



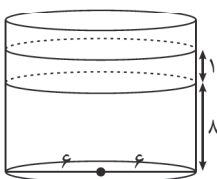
در شش‌ضلعی منتظم به ضلع a اندازه قطر بزرگ برابر $2a$ و اندازه قطر کوچک برابر $a\sqrt{3}$ است. پس مثلث ABD قائم‌الزاویه است زیرا $(2a)^2 = a^2 + (a\sqrt{3})^2$ در ضمن مساحت شش‌ضلعی منتظم به ضلع a برابر $6(\frac{\sqrt{3}}{4}a^2)$ است.

پس:

$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{ABCDEF}} = \frac{\frac{1}{2}(a)(a\sqrt{3})}{6(\frac{\sqrt{3}}{4}a^2)} = \frac{1}{3}$

(هندسه دهم، صفحه ۱۴۸)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.



ارتفاع آب در استوانه قبل از انداختن گوی در آن ۸ واحد و بعد از انداختن آن ۹ واحد است، پس تفاضل حجم دو استوانه به ارتفاع ۹ و ۸ برابر حجم گوی است، پس حجم گوی مساوی حجم استوانه به شعاع ۶ و ارتفاع ۱ است.

$\pi r^2 h = \pi(6)^2(1) = 36\pi$ = حجم گوی

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$x = \frac{\pi}{3}$ در معادله صدق می‌کند. پس:

$a(-\frac{1}{4}) + \frac{\pi}{4} = 1$

$\Rightarrow \frac{1}{4} = -\frac{a}{4} \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \Rightarrow -\frac{1}{4}\cos 2x + \sin^2 x = 1$

$-\frac{1}{4}(1 - 2\sin^2 x) + \sin^2 x = 1 \Rightarrow 2\sin^2 x = \frac{3}{4}$

$\sin^2 x = \frac{3}{4} = \sin^2 \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

$-\pi \leq x \leq \pi \Rightarrow x = -\frac{2\pi}{3}, \frac{\pi}{3}, -\frac{\pi}{3}, -\frac{2\pi}{3}, -\frac{4\pi}{3}, -\frac{5\pi}{3}$

$S = -3\pi$

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۳۷ و ۴۴)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - |2x|}{2x - 2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(a+2)x}{2x} = \frac{a+2}{2}$
پس $a = 3$

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x - \sqrt{4x^2 + 5x}}{2x - 2} \times \frac{3x + \sqrt{4x^2 + 5x}}{3x + \sqrt{4x^2 + 5x}}$

$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\Delta x^2 - \Delta x}{2(x-1) \times 6} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\Delta x(x-1)}{12(x-1)} = \frac{5}{12}$

(حسابان دوازدهم، صفحه‌های ۵۸ و ۶۹)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

در ابتدا لازم است $\frac{\pi}{6}$ ریشهٔ معادله باشد:

$a \times \frac{1}{3} + 1 = 0 \Rightarrow a = -3$

$x \rightarrow \frac{\pi}{6} \Rightarrow (-3 \tan^2 x + 1) \rightarrow 0^+$

$\tan^2 x < \frac{1}{3} \Rightarrow 3 \tan^2 x < 1 \Rightarrow 1 - 3 \tan^2 x > 0$

چون معادلهٔ صفر مثبت است پس صورت باید عدد منفی باشد.

$-6 \cos 2x + 3b < 0 \Rightarrow -6 \cos \frac{\pi}{3} + 3b < 0 \Rightarrow 3b < 3 \Rightarrow b < 1$

(حسابان دوازدهم، صفحه ۵۸)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$g'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow g'(4) = 1,25$

$(f \circ g)'(4) = 1 \Rightarrow g'(4) \cdot f'(g(4)) = 1$

$\Rightarrow 1,25 \times f'(6) = 1 \Rightarrow f'(6) = 0,8$

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

اولاً $f(2) = 0$ ثانیاً:

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{f(x)} \cdot (x-1) = -\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{1}{f'(2)} = -\frac{1}{3}$

$f'(2) = -3$

می‌خواهیم بر تابع $y = \sqrt{x+3} f(\frac{y}{x})$ در نقطه‌ای به طول $x=1$ مماس رسم کنیم.

نقطه مماس $A(1, 0)$
عامل صفرکننده

$y'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x+3}} f(\frac{y}{x}) - \frac{y}{x^2} f'(\frac{y}{x}) \sqrt{x+3}$

$y'(1) = -2f'(2) \times 2 = -4f'(2) = 12$

$y = 12x - 12$ خط مماس از مبدأ \Rightarrow

(حسابان دوازدهم، صفحه ۹۴)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

در $x=1$ تابع هم مماس افقی دارد و هم مماس از تابع عبور می‌کند. پس دو شرط زیر برقرار است.

$f'(1) = 0 \Rightarrow f'(x) = 4ax^2 + 3bx^2 + 2$

$f'(1) = 0 \Rightarrow 4a + 3b + 2 = 0$



با ضرب طرفین رابطه بالا در $(A+B)^{-1}$ ، البته از سمت راست، داریم:
 $C \times (A+B) \times (A+B)^{-1} = (C \times A + C \times B)(A+B)^{-1}$
 $\Rightarrow C = (C \times A + C \times B)(A+B)^{-1}$
 بنابراین:

$$C = \left(\begin{bmatrix} -2 & -4 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -2 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \right) \left(\frac{1}{3-4} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} \right)$$

$$\Rightarrow C = \frac{-1}{2} \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 2 \end{bmatrix} = \frac{-1}{2} \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های روی قطر فرعی ماتریس C برابر با $-2+1 = -1$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۲۰ و ۲۳)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

در معادله دایره ضرایب x^2 و y^2 برابرند، پس $|a|=1$ است. چون مرکز دایره $(b, 2a)$ در ربع دوم واقع است، $(a > 0$ و $b < 0)$ و در نتیجه معادله دایره به صورت $x^2 + y^2 - 2bx - 4y = 0$ درمی‌آید.
 $R = \sqrt{13} \Rightarrow \frac{\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}}{2} = \sqrt{13} \Rightarrow \frac{\sqrt{4b^2 + 16}}{2} = \sqrt{13}$
 $\frac{4b^2 + 16}{4} = 13 \Rightarrow 4b^2 + 16 = 52 \Rightarrow 4b^2 = 36 \Rightarrow b^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} b = 3 \\ b = -3 \end{cases}$
 با توجه به اینکه $b < 0$ است، پس $b = -3$ قابل قبول نیست. به‌ازای $b = -3$ مختصات مرکز دایره $(-3, 2)$ است که در ربع دوم دستگاه مختصات قرار دارد، پس $b = -3$ قابل قبول است؛ در نتیجه $a + b = -2$.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۲)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

حرف a را به حرف m تغییر می‌دهیم تا a با پارامتر سهمی اشتباه گرفته نشود.
 پس:
 $x^2 + 2y = 6x + m \Rightarrow x^2 - 6x - 2y + m = 0 \Rightarrow (x-3)^2 - 9 = -2y + m$
 $\Rightarrow (x-3)^2 = -2y + m + 9 \Rightarrow (x-3)^2 = -2\left(y - \frac{m+9}{2}\right)$
 پس این سهمی قائم رو به پایین با رأس $S\left(3, \frac{m+9}{2}\right)$ است و $4a = 2$ در نتیجه:
 $y = a + \beta \frac{y-1}{-1} \Rightarrow -1 = \frac{1}{2} + \frac{m}{2} + \frac{9}{2} \Rightarrow m = -12$
 پس رأس این سهمی $S\left(3, -\frac{12}{2} + \frac{9}{2}\right) = \left(3, -\frac{3}{2}\right)$ است. بنابراین بیشترین مقدار y در این سهمی، y رأس آن یعنی $-\frac{3}{2}$ است.
 (هندسه دوازدهم، صفحه ۵۵)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

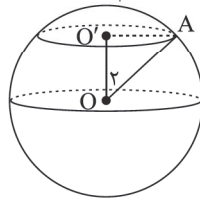
از تساوی داده‌شده به صورت زیر استفاده می‌کنیم:
 $\vec{r}\vec{a} - \vec{b} + \vec{c} = \vec{0} \Rightarrow \vec{r}\vec{a} + \vec{c} = \vec{b} \Rightarrow (\vec{r}\vec{a} + \vec{c}) \cdot (\vec{r}\vec{a} + \vec{c}) = \vec{b} \cdot \vec{b}$
 $\Rightarrow 4|\vec{a}|^2 + |\vec{c}|^2 + 4\vec{a} \cdot \vec{c} = |\vec{b}|^2 \Rightarrow 4(4)^2 + 7^2 + 4\vec{a} \cdot \vec{c} = 6^2$
 $\Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{c} = -\frac{77}{4} \Rightarrow |\vec{a}||\vec{c}|\cos\theta = -\frac{77}{4} \Rightarrow 4 \times 7 \cos\theta = -\frac{77}{4}$
 $\Rightarrow \cos\theta = -\frac{11}{16}$
 (هندسه دوازدهم، صفحه ۷۹)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

از آنجا که $\vec{a} \cdot \vec{b} < 0$ ، پس زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} منفرجه است.
 $|\vec{r}\vec{a} \times (\vec{r}\vec{a} - \vec{b})| = 6\sqrt{3} \Rightarrow |\vec{r}\vec{a} \times \vec{a} - \vec{r}\vec{a} \times \vec{b}| = 6\sqrt{3} \Rightarrow |-\vec{r}\vec{a} \times \vec{b}| = 6\sqrt{3}$
 $\Rightarrow |\vec{a}||\vec{b}|\sin\theta = 6\sqrt{3} \Rightarrow 3 \times 4 \sin\theta = 6\sqrt{3} \Rightarrow \sin\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$
 بنابراین $\theta = 60^\circ$ یا $\theta = 120^\circ$. چون زاویه بین بردارهای a و b منفرجه است، پس $\theta = 120^\circ$ قابل قبول است.

از طرف دیگر اگر شعاع گوی باشد، داریم:

حجم کره $= \frac{4}{3}\pi R^3 \Rightarrow 36\pi = \frac{4}{3}\pi R^3 \Rightarrow R^3 = 27 \Rightarrow R = 3$
 اکنون اگر گوی را با صفحه‌ای به فاصله ۲ از مرکز آن برش بزنیم مقطع حاصل دایره به شعاع $O'A$ است.



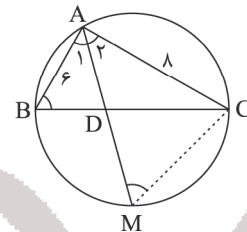
پس:

$$OO'A : O'A^2 = OA^2 - OO'^2 = 3^2 - 2^2 = 5$$

بنابراین:

مساحت مقطع $= \pi(O'A)^2 = 5\pi$
 (هندسه دهم، صفحه ۹۳)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.



از C به M وصل می‌کنیم. داریم:
 $\hat{B} = \hat{M} = \hat{C}$
 $\hat{M} = \hat{C}$

از طرف دیگر بنا بر فرض سوال $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ است، در نتیجه:

$$\hat{B} = \hat{M} \Rightarrow \triangle ACM \sim \triangle ABD \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AM}{AB} \Rightarrow \frac{AM}{6} = \frac{AM}{6}$$

$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 \Rightarrow \triangle ACM \sim \triangle ABD \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AM}{AB} \Rightarrow \frac{AM}{6} = \frac{AM}{6}$$

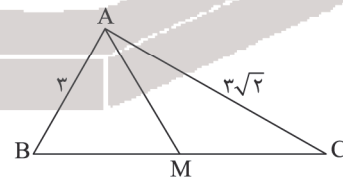
$$\Rightarrow AM = 12 \Rightarrow AD + DM = 12 \xrightarrow{AD=4} DM = 8$$

اکنون با استفاده از رابطه طولی در دایره می‌نویسیم:
 $BD \times DC = AD \times DM \Rightarrow BD \times DC = 4 \times 8 = 32$
 (هندسه یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۸)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

تبدیل تجانس شیب خط را حفظ می‌کند.
 پس:
 $5y + 2x - 12 = 0 \Rightarrow m = -\frac{5}{2}$
 $ax + 2y = 15 \Rightarrow m' = -\frac{a}{2}$
 $m = m' \Rightarrow -\frac{5}{2} = -\frac{a}{2} \Rightarrow a = \frac{5}{2} = 1,25$
 (هندسه یازدهم، صفحه ۱۴)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.



ابتدا با استفاده از قضیه کسینوس‌ها طول ضلع BC را پیدا می‌کنیم.
 $BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \cos A$
 $\Rightarrow BC^2 = 3^2 + (3\sqrt{2})^2 - 2(3)(3\sqrt{2})\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 45$
 اکنون به کمک قضیه میانه‌ها می‌نویسیم:

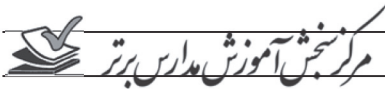
$$AM \Rightarrow AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2}$$

$$\Rightarrow 9 + 18 = 2AM^2 + \frac{45}{2} \Rightarrow AM^2 = \frac{9}{2} \Rightarrow AM = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۹)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم برای سه ماتریس مربعی و هم‌مرتبه A، B و C خاصیت توزیع پذیری برقرار است.
 $C \times (A+B) = C \times A + C \times B$



۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

چون متغیرها صحیح و نامنفی هستند پس $\sqrt{x_2} \in \mathbb{Z}$ می باشد پس $\sqrt{x_2} = t$ قرار می دهیم:

$$2x_1 + t + x_3 + x_4 = 5$$

$$\Rightarrow x_1 = 0 \Rightarrow t + x_3 + x_4 = 5 \Rightarrow \text{جواب صحیح نامنفی دارد} \Rightarrow \binom{7}{2} = 21$$

$$\text{یا } x_1 = 1 \Rightarrow t + x_3 + x_4 = 3 \Rightarrow \text{جواب صحیح نامنفی دارد} \Rightarrow \binom{5}{2} = 10$$

$$\text{یا } x_1 = 2 \Rightarrow t + x_3 + x_4 = 1 \Rightarrow \text{جواب صحیح نامنفی دارد} \Rightarrow \binom{3}{2} = 3$$

پس مسئله ۳۴ جواب صحیح و نامنفی دارد.

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۶۱ و ۷۱)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم عددی نسبت به ۲۱ اول است که مضرب ۳ و مضرب ۷ نباشد. A و B را به فرم زیر تعریف می کنیم.

اعداد حداکثر ۲ رقمی که مضرب ۳ باشند A =

اعداد حداکثر ۲ رقمی که مضرب ۷ باشند B =

تعداد اعضای مجموعه $A' \cap B'$ خواسته مسئله است.

$$|A' \cap B'| = 99 - |A| - |B| + |A \cap B| = 99 - \left[\frac{99}{3}\right] - \left[\frac{99}{7}\right] + \left[\frac{99}{21}\right]$$

$$= 99 - 33 - 14 + 4 = 56$$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۷۳ و ۷۵)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا سمت چپ هم ارزی را ساده می کنیم. می دانیم $p \vee q \equiv \sim p \vee q$

$$[(p \vee q) \Rightarrow (\sim p \wedge q)] \vee r \equiv [\sim(p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)] \vee r$$

$$\equiv [(\sim p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge q)] \vee r \equiv [\sim p \wedge (\sim q \vee q)] \vee r$$

$$\equiv \sim p \vee r \equiv p \Rightarrow r$$

حال باید هم ارزی $p \Rightarrow r \equiv p \Rightarrow q$ را بررسی کنیم. اگر $r = q$ یا

$r = p \wedge q$ باشد هم ارزی برقرار است. پس احتمال $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۱ و ۱۵)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا شرط جواب را بررسی می کنیم.

$$\text{می دانیم } 14 \equiv 1 \pmod{105} \text{ و } 42 \equiv 1 \pmod{133} \text{ پس داریم:}$$

$$14x \equiv 42 \pmod{(14, 133)=7} \rightarrow x \equiv 3 \pmod{13} \Rightarrow x = 13q + 3 \xrightarrow{q=2} x = 29$$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۲۵ و ۲۷)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

می دانیم اگر m کبوتر در n لانه قرار گیرند و لانه ای یافت شود که با حداقل $k+1$ کبوتر پر شده باشد آنگاه $nk < m \leq n(k+1)$ مسابقات

را از شماره ۱ تا ۳۰ شماره گذاری می کنیم. ۶۰ کارت برمی داریم و روی هر کارت شماره بازی و نام یک تیم که در آن بازی شرکت کرده است را یادداشت می کنیم. این کارها نقش کبوتر (۶۰ کبوتر) را دارند که

می خواهند در n لانه قرار گیرند. می دانیم لانه ای یافت شده که با ۵ کبوتر پر شده است. پس داریم:

$$4n < 60 \leq 5n \Rightarrow 12 \leq n \leq 14$$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۷۹ و ۸۴)

بنابراین:

$$\begin{aligned} 2\vec{b} \cdot (\vec{a} + \vec{b}) &= 2\vec{b} \cdot \vec{a} + 2\vec{b} \cdot \vec{b} = 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos 120^\circ + 2|\vec{b}|^2 \\ &= 2(3)(4)\left(-\frac{1}{2}\right) + 2(4)^2 = -12 + 32 = 20 \end{aligned}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۸۲)

ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

اگر \bar{X} میانگین نمونه به حجم n و σ انحراف معیار جامعه باشد با اطمینان ۹۵٪ میانگین جامعه در بازه $\left[\bar{X} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}\right]$ قرار دارد.

$$\sigma^2 = 1,44 \Rightarrow \sigma = 1,2$$

$$\bar{X} = \frac{1+1+3+3+3+4+4+4+4}{9} = 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{X} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 3 - \frac{2 \times 1,2}{3} = 2,2 \\ \bar{X} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} = 3 + \frac{2 \times 1,2}{3} = 3,8 \end{cases}$$

پس بازه مورد نظر $[2,2, 3,8]$ می باشد.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۱۲ و ۹۷)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(A|B) = 0,8 = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \xrightarrow{P(B)=x} P(A \cap B) = 0,8x$$

$$P(A'|B) = 0,6 = \frac{P(A' \cap B)}{P(B)} \Rightarrow P(A' \cap B) = 0,6P(B) = 0,6(1-x)$$

می دانیم:

$$P(A' \cap B) = 1 - \frac{P(A) + P(B) - P(A \cap B)}{1}$$

$$0,6(1-x) = 1 - (0,1 + 0,8x) \Rightarrow x = \frac{1}{3} \Rightarrow P(A) = 0,6, P(A \cap B) = 0,4$$

پس داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۴۸ و ۶۲)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{6}{100} \times \frac{4}{100} + \frac{30}{100} \times \frac{M}{100} + \frac{10}{100} \times \frac{10}{100} = \frac{4,9}{100}$$

$$2,4 + 0,3M + 1 = 4,9 \Rightarrow 0,3M = 1,5 \Rightarrow M = 5$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم $X \stackrel{9}{=} 0, X \geq 6$ پس داریم:

$$A \stackrel{9}{=} 1! + 2! + 3! + 4! + 5! \equiv 1 + 2 + 6 + 24 + 120 \equiv 9 + 144 \equiv 0$$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۱۸ تا ۲۲)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.

می دانیم $\frac{2q}{p} \leq \Delta$ ، پس داریم:

$$2 \frac{q}{p} \leq \Delta \Rightarrow 2 \times \frac{22}{p} \leq 7 \Rightarrow p \geq \frac{64}{7} \Rightarrow p \geq 10$$

پس حداقل مقدار p، ۱۰ می باشد.

$$q(\bar{G}) = \binom{p}{2} - q(G) = \binom{10}{2} - 32 = 45 - 32 = 13$$

(ریاضیات گسسته، صفحه های ۳۲ و ۴۳)

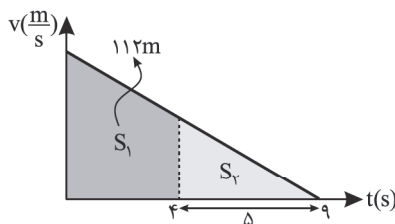


پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

فیزیک

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار (v-t) این حرکت را رسم می‌کنیم.



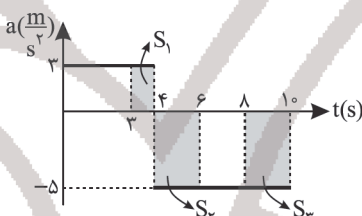
$$\frac{S_2}{S_1 + S_2} = \left(\frac{\Delta t}{9}\right)^2$$

$$\frac{S_2}{112 + S_2} = \frac{25}{81} \Rightarrow 81S_2 = (25 \times 112) + 25S_2$$

$$56S_2 = 25 \times 112 \Rightarrow S_2 = 50 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$3s < t < 6s \Rightarrow a_{av_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{S_1 + S_2}{\Delta t} = \frac{1 \times 3 - 2(\Delta)}{3} = -\frac{v}{3s^2}$$

$$8s < t < 10s \Rightarrow a_{av_2} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{S_3}{\Delta t} = \frac{-5 \times 2}{2} = -\frac{5m}{s^2}$$

$$\frac{a_{av_1}}{a_{av_2}} = \frac{-\frac{v}{3}}{-5} = \frac{v}{15}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۱)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

تندی سنگ را بر حسب t در نقاط (۱) و (۲) به دست می‌آوریم.

$$v = gt \xrightarrow{t_1=t} v_1 = 1 \cdot t$$

$$\xrightarrow{t_2=t+4} v_2 = 1 \cdot (t+4) = 1 \cdot t + 4$$

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \Rightarrow 4 = \frac{1 \cdot t + 1 \cdot t + 4}{2} \Rightarrow t = 2s$$

$$t_2 = t + 4 \Rightarrow t_2 = 6s$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow h = \frac{1}{2} \times 10 \times 36 \Rightarrow h = 180 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۸)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) نادرست، در بازه (۰-t) حرکت تندشونده است.

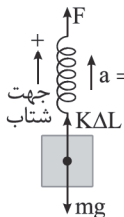
(۳) نادرست، در بازه (t1-t2) a بزرگی افزایش می‌یابد.

(۴) نادرست، در بازه (t3-t4) شیب خط مماس منفی است پس a < ۰ است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۷)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی جهت شتاب به سمت بالا است، جسم و فنر می‌توانند تندشونده به سمت بالا یا کندشونده به سمت پایین حرکت کنند.



$$F_{net} = ma$$

$$K\Delta L - mg = ma$$

$$K(L - L_0) = m(g + a)$$

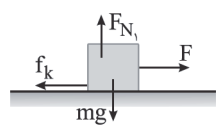
$$15(L - 14) = 3(10 + 6)$$

$$L - 14 = 3,2 \Rightarrow L = 17,2 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۸)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا ضریب اصطکاک جنبشی را به دست می‌آوریم.



$$F_{N_1} = mg = 80 \text{ N}$$

$$f_{k_1} = \mu_k F_{N_1} = \mu_k \times 80$$

$$F_{net} = ma_1 \Rightarrow F - f_{k_1} = ma_1$$

$$32 - 80\mu_k = 8 \times 2 \Rightarrow \mu_k = 0,2$$

در حالت دوم:

$$F_{N_2} = m_2g = 1,5 \times 80 = 120 \text{ N}$$

$$f_{k_2} = \mu_k m_2g = 0,2 \times 120 = 24 \text{ N}$$

$$F - f_{k_2} = m_2a_2 \Rightarrow 32 - 24 = 12a_2$$

$$\Rightarrow a_2 = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2} \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{2/3}{2} = \frac{1}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۸)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.



$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 128 = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2 \Rightarrow v = 16 \frac{m}{s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 16}{4} = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$-f_k = ma$$

$$-\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g \Rightarrow -4 = -1 \cdot \mu_k \Rightarrow \mu_k = 0,4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم در این مسئله نیروی مرکزگرای وارد بر اتومبیل نیروی اصطکاک ایستایی است. حداکثر تندی زمانی است که نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه به خودرو وارد شود.

$$F_{net} = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow f_{smax} = \frac{mv^2}{R}$$

$$\mu_s mg = \frac{mv^2}{R} \Rightarrow 0,4 \times m \times 10 = \frac{mv^2}{25}$$

$$v_m = 10 \frac{m}{s} = 10 \times 3,6 \frac{km}{h} = 36 \frac{km}{h}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۹)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

از رابطه شتاب با مکان نوسانگر، مقدار دوره را به دست می‌آوریم.

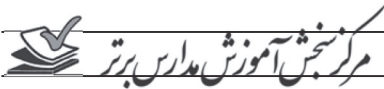
$$|a| = \omega^2 x \Rightarrow |a| = \omega^2 |x| \Rightarrow \frac{3\pi^2}{4} = \omega^2 \times \frac{3}{100} \Rightarrow \omega = 5\pi$$

$$x = A \cos(\omega t)$$

$$\frac{3}{100} = \frac{6}{100} \cos(5\pi t)$$

$$\cos(5\pi t_1) = \frac{1}{2} \Rightarrow 5\pi t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{15} \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۵)



۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

(۲ نادرست، هسته در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته نمی‌شود. زیرا انرژی واکنش‌های شیمیایی بسیار کم است. سایر گزینه‌ها درست است. (فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۴۵))

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$n_A = \frac{t}{T_A} = \frac{f\lambda}{\lambda} = 6$$

$$A \text{ ماده } : m_A = m_A \left(\frac{1}{4}\right)^n \Rightarrow m_A = \frac{1}{64}(160) = 2,5g$$

$$B \text{ ماده } : n_B = \frac{t}{T_B} = \frac{f\lambda}{12} = 4$$

$$m_B = m_B \left(\frac{1}{4}\right)^n \Rightarrow m_B = \frac{1}{16} \times 40 = 2,5g$$

$$\frac{m_B}{m_A} = 1$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۵۵)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{4000}{8} = 500 \text{ cm}^3$$

حجم آهن ۲۰ درصد حجم کره را اشغال کرده است، پس ۸۰ درصد حجم کره از آهن است.

$$0,8V = 5000 \Rightarrow V = 625 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 625 - 500 = 125 \text{ cm}^3$$

۵۹. گزینه ۱ صحیح است.

دقت کنید آهنگ جریان شاره از مقاطع مختلف یکسان است.

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = 8 \times 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 8 \times 10^{-3} \times 10^6 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 8000 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = A \times v \Rightarrow 8000 = 5 \times v \Rightarrow v = 1600 \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

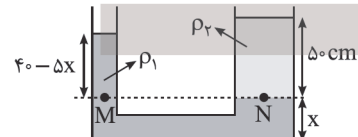
۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

در هنگام بسته بودن شیر فشار زیر لوله سمت چپ بیشتر از لوله سمت راست است.

$$\text{فشار پیمانه‌ای زیر لوله سمت چپ} = 2000 \times 10 \times \frac{40}{1000} = 8000 \text{ Pa}$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای زیر لوله سمت راست} = 1000 \times 10 \times \frac{50}{1000} = 5000 \text{ Pa}$$

پس وقتی شیر رابط را باز می‌کنیم، مایع ρ_1 پایین آمده و مایع ρ_2 بالا می‌رود. چون سطح مقطع لوله (۲)، ۴ برابر لوله (۱) است، پس اگر سطح مایع در لوله (۲) به اندازه x بالا برود، سطح مایع در لوله (۱) به اندازه $4x$ پایین می‌رود.



$$P_M = P_N$$

$$\rho_1 g(40 - 5x) = \rho_2 g(50)$$

$$2 \times (40 - 5x) = 1 \times 50$$

$$30 = 10x \Rightarrow x = 3 \text{ cm}$$

پس سطح مایع در لوله (۱) به اندازه $4x$ یعنی 12 cm پایین می‌آید.

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta L_B - \Delta L_A = 1/6 \text{ mm}, L_{1A} = L_{1B} = L$$

$$L(\alpha_B - \alpha_A)\Delta\theta = 1/6 \times 10^{-3}$$

$$4 \times (20 \times 10^{-6} - 12 \times 10^{-6})\Delta\theta = 1/6 \times 10^{-3} \Rightarrow \Delta\theta = 50^\circ \text{C}$$

$$\theta_2 = \theta_1 + 50 = 70^\circ \text{C}$$

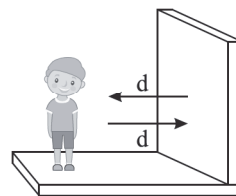
(فیزیک دهم، فصل ۴)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta\beta = \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 40 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^4$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 = 10^4 \Rightarrow A_2 = 100 \cdot A_1$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)



۵۱. گزینه ۱ صحیح است.

اگر تأخیر زمانی بین صوت اصلی و پژواک صوت کمتر از ۰,۱s باشد گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صدای اصلی تشخیص دهد.

$$t \geq 0,1s \Rightarrow \frac{2d}{v} \geq 0,1 \Rightarrow d \geq \frac{0,1 \times 330}{2} \Rightarrow d \geq 16,5m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۳)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

A محیط (۱) و B محیط (۲):

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{n_A}{n_B} = \frac{1,5}{1,2} = \frac{5}{4}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۱)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

اختلاف دو بسامد متوالی تشدید تار برابر با بسامد هماهنگ اصلی است. به این ترتیب داریم:

$$f_1 = 1350 - 850 = 500 \text{ Hz}$$

$$f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow 500 = \frac{v}{2 \times 0,4} \Rightarrow v = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow 400 = \sqrt{\frac{F}{0,65 \times 10^{-3}}} \Rightarrow F = 104 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۱۴)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

(۱ نادرست، اگر بسامد نور فرودی از بسامد آستانه کمتر باشد، پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد و افزایش شدت نور تأثیری ندارد.

(۲ درست، بر طبق دیدگاه کلاسیک اگر شدت نور کافی باشد پدیده فوتوالکتریک در هر بسامدی رخ می‌دهد.

(۳ نادرست، شدت نور فرودی تأثیری در انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها ندارد.

(۴ نادرست، با افزایش طول موج نور فرودی انرژی آن کاهش می‌یابد و تعداد فوتوالکتریک‌ها کاهش می‌یابد و ممکن است اثر فوتوالکتریک رخ ندهد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

اگر c سرعت نور و R ثابت ریذبرگ باشد، داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \xrightarrow{\lambda = \frac{c}{f}} f = cR \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$1) (n' = 2, n = 3) \Rightarrow f_1 = cR \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow f_1 = cR \left(\frac{5}{36} \right)$$

$$2) (n' = 4, n = 6) \Rightarrow f_2 = cR \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right)$$

$$\Rightarrow f_2 = cR \left(\frac{5}{144} \right)$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \left(\frac{5}{36} \right) \times \left(\frac{144}{5} \right) \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = 4$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۴)



$$F_{E_r} - mg = ma \Rightarrow \frac{3}{4}mg - mg = ma$$

$$a = \frac{1}{4}g = \frac{\Delta m}{s}$$

بنابراین شتاب حرکت $\frac{\Delta m}{s}$ رو به بالا است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

انرژی اولیه خازن را به دست می‌آوریم.

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{9 \times 10^{-4} \times 10^{-12}}{8 \times 10^{-6}} \Rightarrow U_1 = \frac{9}{16} \times 10^{-2} J$$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{9}{16} mJ$$

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{d}{\frac{d}{4}} \Rightarrow C_2 = \frac{4}{3} C_1$$

دقت کنید چون خازن به مولد متصل است، ولتاژ خازن ثابت است.

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow U_2 = \frac{4}{3} U_1$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{4}{3} U_1 - U_1 = \frac{1}{3} U_1$$

$$\Rightarrow \Delta U = \frac{1}{3} \times \frac{9}{16} = \frac{3}{16} mJ = 1,875 \Delta mJ$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۴)

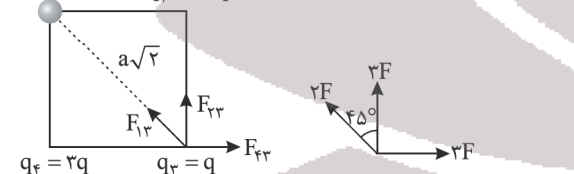
۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$F = \frac{kqq}{a^2}$$

$$F_{r3} = F_{r2} = rF$$

$$F_{12} = \frac{k \times q \times 4q}{(a\sqrt{2})^2} = rF$$

$$q_1 = -4q \quad q_2 = -3q$$



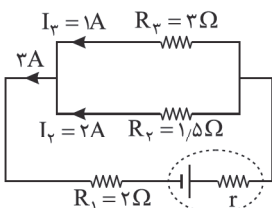
برایند \vec{F}_{r3} و \vec{F}_{r2} ، برابر $3\sqrt{2}F$ بوده و بر نیروی F_{12} عمود است.

$$F_{12} = rF \quad rF\sqrt{2} \Rightarrow F_T = \sqrt{4F^2 + 18F^2} = F\sqrt{22}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۵)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

مقاومت‌های R_2 و R_3 موازی هستند و $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 1 \Omega$



R_1 با R_{23} متوالی است.

$$R_{eq} = 1 + 2 = 3 \Omega$$

$$I_T = \frac{E}{R_q + r} = \frac{12}{3 + 1} = 3 A$$

این جریان بین مقاومت‌های R_2 و R_3 تقسیم می‌شود.

$$I_r = \frac{1}{3} I_T = 1 A$$

$$P_r = R_r I_r^2 = 3 \times 1 = 3 W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴۱)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$|Q_{بج}| = |Q_{بآ}| \quad \begin{cases} \text{جرم یخ: } m_1 \\ \text{جرم آب: } m_2 \end{cases}$$

$$m_1 \times c \times \Delta\theta = m_2 \times L_f \Rightarrow m_1 \times 21 \times 40 = m_2 \times 336 \Rightarrow m_1 = 4m_2$$

$$m_1 + m_2 = 200 \Rightarrow 5m_2 = 200 \Rightarrow \begin{cases} m_1 = 160 g \\ m_2 = 40 g \end{cases}$$

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = mgh = (75 + 5) \times 10 \times (\frac{25 \times 2}{100}) = 4000 J$$

$$P = \frac{E}{t} = \frac{4000}{4} = 1000 W$$

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه $P_A V_A = P_B V_B$ است، با توجه به معادله حالت گاز $(PV = nRT)$ دمای نقاط A و B یکسان است و تغییر انرژی درونی صفر است.

با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

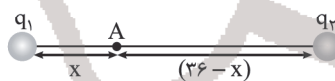
$$\Delta U = Q + W = -\Delta U \Rightarrow Q = -W$$

با توجه به آنکه فرایند ائیساطی می‌باشد، علامت کار محیط روی دستگاه منفی است، در این صورت علامت گرمای مبادله شده مثبت است. $W < 0 \Rightarrow Q > 0, W' > 0$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۴۴)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا فاصله نقطه A را تا بار q_1 و q_2 به دست می‌آوریم.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2}$$

$$\frac{2}{x^2} = \frac{18}{(36-x)^2} \Rightarrow 3x = 36 - x \Rightarrow x = 9 cm$$

در حالت جدید، اندازه میدان در A را به دست می‌آوریم.

$$E = \frac{kq}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{81 \times 10^{-4}} \Rightarrow E_1 = \frac{2}{9} \times 10^7 \frac{N}{C} \\ E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 18 \times 10^{-6}}{27^2 \times 10^{-4}} \Rightarrow E_2 = \frac{2}{9} \times 10^7 \frac{N}{C} \end{cases}$$

$$E_t = E_1 + E_2 = \frac{4}{9} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

توجه: اگر دقت کنید کافی است میدان الکتریکی حاصل از یکی از بارها را به دست آورده و آن را دو برابر کنیم.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۵)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

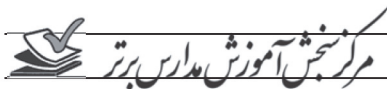
در حالت اول ذره در حال تعادل است. پس نیروی الکتریکی رو به بالا و وزن به سمت پایین است.

$$F_{E_1} = mg \Rightarrow E_1 \times |q| = mg$$

در حالت دوم با کاهش فاصله بین دو صفحه اندازه میدان افزایش یافته و نیروی الکتریکی بر وزن غلبه کرده و ذره به سمت بالا شتاب می‌گیرد.

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad d_2 = \frac{2}{3} d_1 \Rightarrow E_2 = \frac{3}{2} E_1$$

$$F_{E_2} = E_2 |q| \Rightarrow F_{E_2} = \frac{3}{2} F_{E_1} \Rightarrow F_{E_2} = \frac{3}{2} mg$$

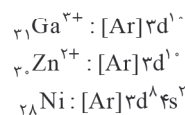


۴) عنصر D می تواند عنصری از دسته p (مثال $^{35}_{17}\text{Cl}$) یا s (مثال ^{19}K) یا d (مثال $^{21}_{21}\text{Sc}$) باشد!

(شیمی دهم، صفحه های ۲۹ تا ۳۱ و ۳۸)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

آ) درست، از ۱۱۸ عنصر جدول دوره ای، شمار عنصرهای دسته های s، p، d و f به ترتیب برابر ۱۴، ۳۶، ۴۰ و ۲۸ عنصر می باشند.
ب) درست، هر کدام از عنصرهای هیدروژن و لیتیم در محدوده مرئی دارای چهار خط در طیف نشری خطی خود می باشند.
پ) نادرست



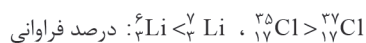
ت) درست، زیرا زیرلایه ۳d در آن از الکترون پر می شود.



(شیمی دهم، صفحه های ۱۰، ۱۱، ۲۳، ۳۱ و ۳۲)

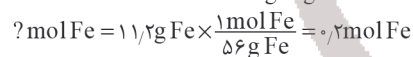
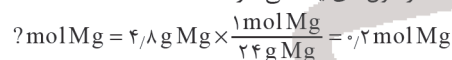
۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

آ) درست



ب) نادرست، ^1H ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است.

پ) درست، زیرا شمار مول های یکسانی دارند.



ت) نادرست، هرچه $n+1$ کوچک تر باشد زیرلایه پایدارتر بوده و زودتر از الکترون پر می شود. اگر $n+1$ یکسان باشد زیرلایه ای زودتر از الکترون پر می شود که n کوچک تری دارد.

ث) درست، مثال $:\ddot{\text{Br}}:$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۵، ۱۸، ۱۹، ۳۰ و ۳۱)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

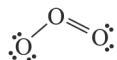
آ) نادرست، از نیتروژن (فراوان ترین گاز در هواکره) برای این منظور استفاده می شود.

ب) نادرست، در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع دمای هوا کاهش می یابد. در لایه استراتوسفر که دومین لایه هواکره است این روند افزایشی است!

پ) درست، گاز گلخانه ای CO_2 گرم شدن کره زمین را باعث شده و با افزایش میانگین دمای هواکره، مساحت برف در نیمکره شمالی زمین کاهش می یابد.

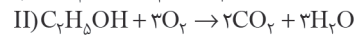
ت) نادرست، رد پای CO_2 در تولید برق با استفاده از خورشید بیشتر از باد می باشد!

ث) درست



(شیمی دهم، صفحه های ۴۸، ۶۶، ۶۷ و ۷۴)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.



آ) درست

ب) درست

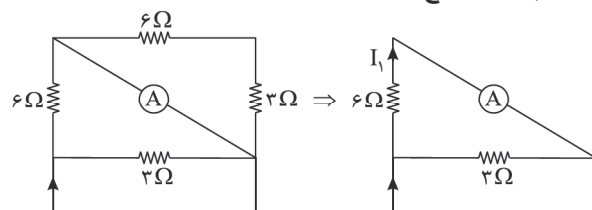
پ) درست، ضریب استوکیومتری $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ و HCN به ترتیب برابر ۱ و ۲ می باشد.

ت) نادرست، تنها مولکول های NH_3 ، H_2O و $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ در این دو واکنش، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند زیرا در آنها اتم H به یکی از ۳ عنصر N یا O یا F باید متصل باشد. بنابراین:

$2 + 6 + 1 + 3 = 12$

(شیمی دهم، صفحه های ۶۳ و ۶۴)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.



مقاومت های 6Ω و 3Ω که با هم سری شده اند، اتصال کوتاه شده و حذف می شوند.

$I_1 = \frac{1}{3} I = \frac{1}{3} \times 6 = 2 \text{ A}$

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

با حرکت لغزنده روستا مقاومت معادل تغییر می کند، ولی چون مقاومت درونی صفر است، طبق رابطه $v = \mathcal{E} - rI$ ولت سنج نیرو محرکه را نشان داده و عدد ولت سنج ثابت است، از طرفی طبق رابطه $V_1 = R_1 I_1$ چون $V_1 = \mathcal{E}$ مقدار V_1 و R_1 ثابت است، بنابراین مقدار I_1 نیز ثابت می ماند.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳۷)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

از آنجایی که ولت سنج ایده آل است، مقاومت درونی آن بی نهایت است، پس از ولت سنج جریانی عبور نمی کند. بنابراین مقاومت های متوالی با ولت سنج حذف می شوند. بنابراین جریان در قسمت بالا برقرار است که مقدار آن، $I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_A} = \frac{6}{3+6} = \frac{2}{3} \text{ A}$ خواهد بود.

ولت سنج ولتاژ دو سر مولد را نشان می دهد:

$V = \mathcal{E} - rI$

$V = 6 - 3 \times \frac{2}{3} = 4 \text{ V}$

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

$B = \frac{\mu_0 N I}{l} \Rightarrow 0.15 = \frac{12 \times 10^{-7} \times N \times 5}{10^{-2}}$

$\Rightarrow N = \frac{0.15 \times 10^2}{12 \times 5 \times 10^{-9}} \Rightarrow N = 25$

(فیزیک یازدهم، فصل ۳)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

چون میدان سیملوله و حلقه در یک جهت است، یا جریان در حال کاهش است (مقدار مقاومت متغیر در حال افزایش است) و با سیملوله و حلقه از هم دور می شوند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

مؤلفه ای از میدان مغناطیسی که هم راستا با راستای جریان الکتریکی در سیم است، نیرویی به سیم وارد نمی کند و فقط کافی است نیروی مؤلفه قائم بر سرعت را حساب کنیم.

$F_B = B_y I L \sin \alpha = 0.8 \times 8 \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times 1 = 1.28 \text{ N}$

با قانون دست راست جهت نیرو در جهت محور Z است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۰۰)

شیمی

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

D گاز نجیب آرگون (^{39}Ar) نیست که تفاوت عدد اتمی آن با کریپتون (^{36}Kr) برابر ۱۸ باشد! بررسی عبارت های درست:

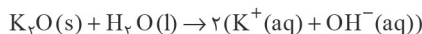
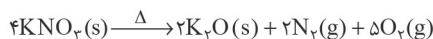
۲) یون پایدار D می تواند یون $^{37}\text{Cl}^-$ باشد که در واکنش با یون نقره، رسوب سفید رنگ نقره کلرید تولید می کند.

۳) اگر D عنصری مانند ^{39}K ، ^{40}Ca ، ^{41}Sc و ... همانند ^{56}Fe ، اتم آن دارای ۱۲ الکترون با $I=1$ می باشد.



پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.



$$? \text{ mol K}_2\text{O} = 0.4 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{2 \text{ mol KOH}} = 0.2 \text{ mol K}_2\text{O}$$

بنابراین مقدار K_2O برابر ۰/۲ مول بوده است.

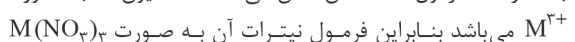
$$? \text{ LO}_2 = 0.1 \text{ mol K}_2\text{O} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol K}_2\text{O}} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 5.6 \text{ LO}_2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

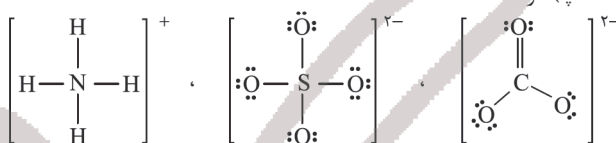
(آ) نادرست، فراوان‌ترین یون در آب دریا، یون کلرید (Cl^-) می‌باشد.

(ب) نادرست، فرمول فسفات آن نشان می‌دهد که کاتیون M به صورت



خواهد بود!

(پ) درست



(ت) درست

(ث) نادرست، مطابق قانون هنری در دمای ثابت با افزایش فشار، انحلال پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۷، ۹۲، ۹۸ و ۱۱۵)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$100 \times \frac{\text{جرم حل شونده}}{200} = 100 \Rightarrow \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} = 20\%$$

$$\Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 20\text{g}$$

$$? \text{ mol NaOH} = 20\text{g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40\text{g NaOH}} = 0.5 \text{ mol NaOH}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ g KOH} = 1 \text{ mol KOH} \times \frac{56\text{g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 56\text{g KOH}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

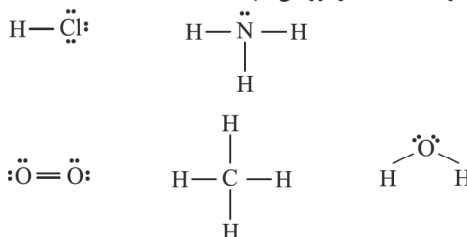
۸۴. گزینه ۳ صحیح است.

ساختارهای ۱ الی ۵ به ترتیب به مولکول‌های CH_4 ، O_2 ، NH_3 ، HCl و H_2O مربوط است.(آ) درست، مولکول‌های H_2O و NH_3 قطبی و مولکول‌های O_2 و CH_4 ناقطبی‌اند.

(ب) درست، در بین این ۵ مولکول، تنها حالت فیزیکی آب در دما و فشار اتاق، مایع است.

(پ) درست، برای تهیه آمونیاک (NH_3) در صنعت از روش هابر استفاده می‌شود.

(ت) درست، با توجه به ساختار لوویس آنها:

(ث) نادرست، بین مولکول‌های آمونیاک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و در شرایط یکسان نقطه جوش NH_3 از CO_2 بالاتر است. هرچه نقطه جوش مولکول‌های گازی بالاتر باشد، مایع کردن آنها آسان‌تر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۲، ۱۰۴، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست، دو عنصر ^{32}Si و ^{76}Ge از گروه ۱۴ جدول دوره‌ای شبه‌فلزمی‌باشند و بیرونی‌ترین زیرلایه در اتم آنها به صورت np^2 می‌باشد!

(ب) نادرست، بیشترین خصلت نافلزی مربوط به E (فلوئور) می‌باشد.

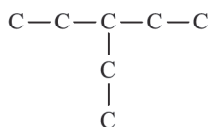
(پ) درست، در گروه فلزهای قلیایی با افزایش شعاع اتمی (از بالا به

پایین) واکنش‌پذیری نیز افزایش می‌یابد. در گروه هالوژن‌ها،

واکنش‌پذیری از پایین به بالا افزایش می‌یابد.

(ت) نادرست، ساده‌ترین آلکان دارای یک شاخه فرعی اتیل، ۳-اتیل

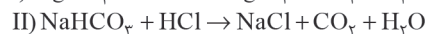
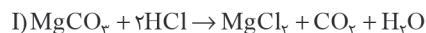
پنتان (ایزومر هپتان) می‌باشد:

(ث) درست، فرمول مولکولی نفتالن و بوتان به ترتیب C_{10}H_8 و C_4H_{10}

می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۳۵، ۳۷ و ۴۲)

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.



$$? \text{ g MgCO}_3 = 22.4 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{84 \text{ g MgCO}_3}{1 \text{ mol MgCO}_3} = 84 \text{ g MgCO}_3$$

$$\text{MgCO}_3 \text{ خلوص } = \frac{84 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 84\%$$

$$? \text{ g NaHCO}_3 = 22.4 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

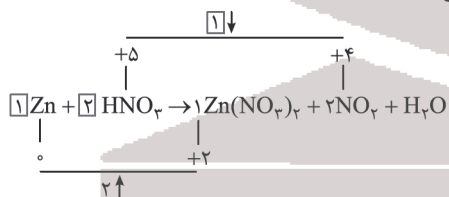
$$\times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 84 \text{ g NaHCO}_3$$

$$\text{NaHCO}_3 \text{ خلوص } = \frac{84 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times 100 = 42\%$$

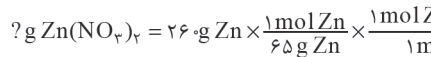
$$\frac{84}{42} = 2$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.



این واکنش به روش تغییر عدد اکسایش باید موازنه شود. به دلیل وجود

۲ اتم N دیگر در روی نیترات ضریب HNO_3 به ۴ تغییر کرده وضریب H_2O نیز برابر ۲ خواهد شد!

$$? \text{ g Zn}(\text{NO}_3)_2 = 260 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$\times \frac{189 \text{ g Zn}(\text{NO}_3)_2}{1 \text{ mol Zn}(\text{NO}_3)_2} = 756 \text{ g}$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{567 \text{ g}}{756 \text{ g}} \times 100 = 75\% \text{ بازده درصدی}$$

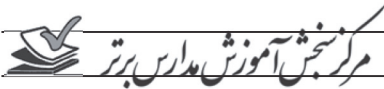
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

برای این منظور از کلسیم اکسید (CaO) استفاده می‌شود.

بررسی عبارت‌های درست:

(۲) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با فرمول مولکولی $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ تا $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ می‌باشد.



۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
(ب) درست، \bar{R} تمام مواد شرکت‌کننده در واکنش استری شدن با هم یکسان و برابر R واکنش می‌باشد.



(پ) درست، ساده‌ترین استر، متیل متانوات $H-COO-CH_3$ می‌باشد و جرم مولی آن با جرم مولی اتانویک اسید یکسان است.



(ت) نادرست، متانول، اتانول و ۱- پروپانول به هر نسبتی در آب محلولند!
(ث) درست، این پلیمرهای طبیعی دارای گروه‌های عاملی آمیدی‌اند.

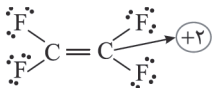
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۸، ۱۱۱، ۱۱۲ و ۱۱۴)

۹۴. گزینه ۲ صحیح است.

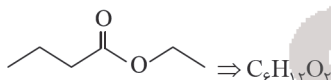
از پلیمراسیون کلرواتن، پلی کلرواتن (پلی‌وینیل کلرید) تهیه می‌شود که در ساخت کیسه خون کاربرد دارد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) مونومر سازنده تفلون، تترافلورو اتن می‌باشد.



(۳) طعم و بوی آناناس به استری به نام اتیل بوتانوات مربوط است.



(۴) زیرا ویتامین C محلول در آب بوده و برخلاف ویتامین A، مقداری اضافی آن از طریق ادرار دفع می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۸ و ۱۱۱)

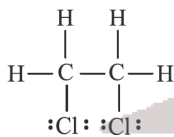
۹۵. گزینه ۴ صحیح است.

آنزیم موجود در شوینده‌ها نقش کاتالیزگر داشته و سرعت تجزیه پلیمرها را افزایش می‌دهد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) در ساختار آمین‌ها سه عنصر C، H و N وجود دارد و ساده‌ترین آنها متیل آمین CH_3NH_2 می‌باشد.

(۲) در ساختار لوویس افزون بر جفت الکترون‌های پیوندی، جفت الکترون‌های ناپیوندی نیز باید نمایش داده شود.



(۳) پلی اتن بدون شاخه کدر بوده و در تهیه بطری شیر کاربرد دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۱۴، ۱۱۸ و ۱۲۱)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

نیتریک اسید و سولفوریک اسید جزو اسیدهای قوی هستند. فورمیک اسید و استیک اسید هر دو اسید ضعیف‌اند و ثابت یونش استیک اسید کوچک‌تر است.

نکته: در اسیدهای آلی (RCOOH) با افزایش شمار کربن قدرت اسیدی کاهش می‌یابد!

(شیمی دوازدهم، صفحه ۲۳)

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned}
 ? \text{ mol NaOH} &= 0.6 \text{ mol RCOONa} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol RCOONa}} \\
 &= 0.6 \text{ mol NaOH}
 \end{aligned}$$

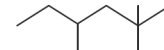
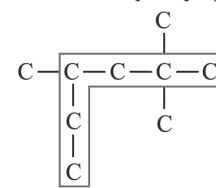
$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.6}{1.5} \Rightarrow M = [\text{OH}^-] = 0.4 \text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+][4 \times 10^{-1}] = 1 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 2.5 \times 10^{-14}$$

(۳) نسبت شمار اتم‌های C به H در فرمول مولکولی C_6H_6 و C_7H_8 یکسان است.

(۴) ساختار پیوند خط این آلکان به صورت زیر خواهد بود.



۲، ۲، ۴- تری متیل هگزان

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۱، ۴۵ و ۴۶)

۹۸. گزینه ۲ صحیح است.

آلکان هم‌جرم با CO_2 ، پروپان (C_3H_8) می‌باشد. با توجه به تفاوت آنتالپی سوختن متان و پروپان می‌توان گفت اندازه آنتالپی سوختن هر آلکان از آلکان قبل از خود به میزان 670 kJ بیشتر است بنابراین از سوختن ۱ مول اتان مقدار 1560 kJ گرما آزاد می‌شود:

$$890 + 670 = 1560 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 0.54 \text{ g C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g C}_3\text{H}_8} \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 287.8 \text{ kJ}$$

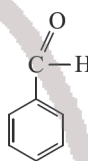
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 287.8 \text{ kJ} = 1.56 \text{ kg} \times 0.9 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ \text{C}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۷۱)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

kJ.mol^{-1} آنتالپی پیوند $\text{N} \equiv \text{N} > \text{H} - \text{F} > \text{O} = \text{O}$



(ب) نادرست، فرمول مولکولی بنزالدهید $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$ می‌باشد.

(پ) درست، زیرا KI (I^-) نقش کاتالیزگر را دارد.

(ت) نادرست، از این گرماسنج برای اندازه‌گیری گرمای واکنش در فشار ثابت استفاده می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۷۲ و ۸۱)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

برای محاسبه ΔH واکنش $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ به کمک قانون هس:

واکنش (I) در ۲ ضرب شود.

واکنش (II) در $\frac{1}{3}$ ضرب و وارونه شود.

واکنش (III) در $\frac{1}{3}$ ضرب شود.

$$\Delta H_{\text{III}} = -510 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{IV}} = -752 + 690 - 510 = -572 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 0.4 \text{ mol H}_2 \times \frac{-572 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} = 114.4 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۹۲. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست، زیرا دارای گروه عاملی الکیلی (هیدروکسیل) و پیوند دوگانه و حلقه می‌باشد.

(ب) نادرست، زیرا بخش ناقطبی در آن بر بخش قطبی غلبه داشته و در آب نامحلول است.

(پ) درست

(ت) نادرست، فرمول بنیان آلکیل مربوطه به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ می‌باشد.

(ث) درست، عدد اکسایش اتم کربن: متصل به OH برابر صفر، دارای پیوند دوگانه برابر -۱ بوده و اتم کربن سوم دارای عدد اکسایش -۲ می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۴)



پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه ریاضی فیزیک

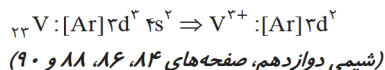
۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها کاربرد دارد. بررسی عبارت‌های درست:

(۱) دی متیل اتر قطبی بوده و نقطه جوش بالاتری دارد. بنابراین مایع کردن آن آسان‌تر است.

(۲) فلزها بیشترین درصد عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند. در جدول دوره‌ای جامد یونی وجود ندارد!!

(۴) محلول محتوی کاتیون $V^{3+}(aq)$ به رنگ سبز می‌باشد.



۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نادرست، با کاهش حجم در دمای ثابت غلظت تمام گونه‌ها در این تعادل افزایش می‌یابد. به دلیل یکسان بودن شمار مول‌های گازی در دو طرف

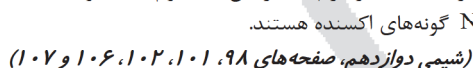
تعادل، تعادل جابه‌جا نشده و شمار مول‌های HI، H_2 و I_2 ثابت می‌ماند!

(ب) درست، زیرا فسفر سفید برخلاف هیدروژن در دمای اتاق می‌سوزد که نشانگر کمتر بودن E_a واکنش آن است.

(پ) نادرست، این فلز جزو فلزهای واسطه هستند.

(ت) نادرست، شمار پیوندهای دوگانه (به دلیل ایجاد دو گروه کربوکسیل) ۲ واحد افزایش می‌یابد.

(ث) درست، $2NH_3 + NO + NO_2 \rightarrow 2N_2 + 3H_2O$ ، عدد اکسایش N در NH_3 از -۳ به صفر در N_2 افزایش یافته و NH_3 گونه کاهنده و NO و NO_2 گونه‌های اکسند هستند.

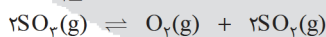


۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

کاهش جرم واکنش‌دهنده به جرم SO_3 مصرف شده مربوط است:

$$? \text{ mol } SO_3 = \frac{2 \text{ g } SO_3}{8 \text{ g } SO_3} \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{8 \text{ g } SO_3} = 0.25 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0.25 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.125 \text{ mol L}^{-1} \Rightarrow x = 0.125 \text{ mol L}^{-1}$$



غلظت اولیه	۰.۴	۰	۰
تغییر غلظت	-۲x	+x	+۲x
غلظت تعادلی	۰.۲	۰.۱	۰.۲

$$K = \frac{[O_2][SO_3]^2}{[SO_2]^2} = \frac{0.1 \times 0.2^2}{0.2^2} = 0.1$$

مجموع شمار مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل $= (0.2 + 0.1 + 0.2) \times 2 \text{ L} = 0.7$

$$\Rightarrow \frac{0.1}{0.7} = 0.14$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۰۵. گزینه ۲ صحیح است.

نمودار درصد مولی آمونیاک بر حسب فشار یا دما به صورت منحنی می‌باشد. بررسی عبارت‌های درست:

(۱) با افزایش دما، طبق اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت مصرف گرما یعنی در جهت برگشت جابه‌جا شده و ثابت تعادل گرماده کاهش می‌یابد.

(۳) برای نمونه دانشمندان و مهندسان با استفاده از دانش مواد و دانش الکتریسیته و مغناطیس، وسایلی مانند تلفن و رایانه همراه و بی‌سیم طراحی و تولید می‌کنند.

(۴) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به‌صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فرآورده‌های سودمند تبدیل شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۲۱)

$$pH = -\log(25 \times 10^{-15}) = -\log(2.5 \times 10^{-14}) = 13.6$$

$$170.4 \text{ g RCOOH} = 0.6 \text{ mol RCOOH} \times \frac{x \text{ g RCOOH}}{1 \text{ mol RCOOH}}$$

$$\Rightarrow x = 284 \text{ g mol}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵، ۶، ۲۴ و ۲۵)

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

دو عنصر A و B به ترتیب Zn و O می‌باشند.

(آ) نادرست، عنصر A به گروه ۱۲ جدول دوره‌ای تعلق دارد.

(ب) درست، فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل به صورت AB (ZnO) می‌باشد.

(پ) درست، قدرت کاهندگی Zn از Cu بیشتر است. زیرا در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد پایین‌تر از Cu قرار دارد. فلزهای زیر هیدروژن

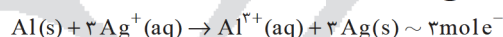
در این جدول، می‌توانند در واکنش با اسیدها گاز H_2 تولید کنند.

(ت) نادرست، قدرت کاهندگی Zn از Mg بیشتر است و Mg قطب منفی سلول را تشکیل می‌دهد.

(ث) نادرست، آهنی که با لایه نازکی از فلز روی پوشیده شده باشد آهن سفید (آهن گالوانیزه) نام دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۰، ۴۷، ۴۸ و ۵۹)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.



$$? \text{ mole}^- = 2 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Mg}} = 6 \text{ mole}^-$$

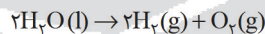
$$? \text{ g Al} = 6 \text{ mole}^- \times \frac{27 \text{ g Al}}{3 \text{ mole}^-} = 54 \text{ g Al}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۶)

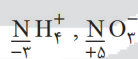
۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نادرست، الکترولیت مورد نظر باید محلول نقره نیترات باشد.

(ب) درست، در برقکافت آب، در آند گاز اکسیژن و در کاتد گاز هیدروژن تولید می‌شود:



(پ) نادرست، این تفاوت برابر ۸ می‌باشد.



(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۵۲، ۵۴، ۶۰ و ۶۱)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست، فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس، سیلیس (SiO_2) نام دارد. سیلیس خالص کوارتز نام دارد و در تهیه عدسی و منشور کاربرد دارد.

(ب) نادرست، با توجه به آنکه خلصت نافلزی $O > S > H$ می‌باشد اتم مرکزی در SO_3 دارای بار جزئی مثبت و اتم مرکزی در H_2O دارای بار جزئی منفی می‌باشد.

(پ) نادرست، در الماس هر اتم کربن از طریق ۴ پیوند کووالانسی به ۴ اتم کربن دیگر و در گرافیت، هر اتم کربن از طریق ۳ پیوند کووالانسی به ۳ اتم دیگر متصل است.

(ت) درست، این آلیاژ به آلیاژ هوشمند نیز معروف است.

(ث) درست، زیرا چگالی بار یون‌ها در $MgO > LiF > NaF$ می‌باشد و هر چه چگالی بار یون‌ها در ترکیب یونی بیشتر باشد، آنتالپی فروپاشی آن بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱، ۷۶ و ۸۸)