



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون
خردادماه ۱۴۰۴

دوازدهم
ریاضی

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیع زاده – مهرداد کیوان		ابوالفضل فروغی – مهدیار شریف
۲	هندسه	مهیار راشدی	امیر حسین ابومحبوب – احمد رضا فلاح حسن محمدبیگی	داریوش امیری – مهدیار شریف
۳	گسسته	رضا توکلی		ابوالفضل فروغی – مهدیار شریف
۴	فیزیک	جواد قزوینیان		محمد رضا خادمی – مهدیار شریف
۵	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی	کارو محمدی – پرهام امیری

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



	۱	۵
$x-5$	-	-
$2-f^{-1}(3x)$	+	-
ضرب	-	+

بازه [۱, ۵] برابر دامنه تابع است که شامل پنج عدد صحیح است.

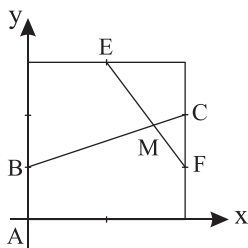
۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} f(1) = 0 \\ f(2) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a+b-2=0 \\ 2a+b-4=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ b=0 \end{cases}$$

$$g(x) = f(x)f(-x) \Rightarrow g(-3) = f(-3) \times f(3) \\ \Rightarrow g(-3) = (-27-27-2a+b)(27-27+2a+b) \\ \Rightarrow g(-3) = -60 \times 6 = -360$$

(حسابان دوازدهم، صفحه های ۱۹ و ۲۲)

۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$B(0, 2) \Rightarrow BC \text{ معادله: } y = \frac{1}{3}x + 2$$

$$E(3, 6) \Rightarrow EF \text{ معادله: } y = -\frac{4}{3}x + 10$$

$$M: \begin{cases} y = \frac{1}{3}x + 2 \\ y = -\frac{4}{3}x + 10 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{3}x + 2 = -\frac{4}{3}x + 10 \Rightarrow x = \frac{24}{5} \Rightarrow y = \frac{18}{5}$$

$$AM = \sqrt{\left(\frac{24}{5}\right)^2 + \left(\frac{18}{5}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{6}{5}\right)^2 (4^2 + 3^2)} = 6$$

۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = \frac{x+7}{4} = f^{-1}(x) \Rightarrow y = \frac{5}{4} \Rightarrow x = 3 \Rightarrow f^{-1}(3) = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{5}{4}\right) = 3 \Rightarrow \sqrt{\frac{3}{4}} \sqrt{5+m} = 3 \Rightarrow m = 1$$

$$f(9+4m) = f(13) = \sqrt{12} \sqrt{27} = 18$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۶۲)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{چون } \log_b a = m \text{ آنگاه } a = b^m \text{ پس عبارت } \log_{ab} a^r b^r \text{ را ساده می کنیم.}$$

$$\log_{b^m \times b} b^{rm} b^r = \log_{b^{m+1}} b^{rm+r} = \frac{rm+r}{m+1}$$

$$\Rightarrow k = \frac{rm+r-1}{m+1} = 3 - \frac{1}{m+1} \quad m > 0$$

$$3 - \frac{1}{m+1} < 3 \Rightarrow [k] = 2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۶)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنید زاویه EAD برابر A_1 باشد:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{4} - A_1\right)}{\cos A_1} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos A_1 - \sin A_1)}{\cos A_1} \\ = \frac{\sqrt{2}}{2}(1 - \tan A_1) = \frac{\sqrt{2}}{2}\left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۱)

حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = \frac{(\sqrt{2}+1)^2}{\sqrt{2}-1} = \frac{(\sqrt{2}+1)^3}{2-1} = (\sqrt{2}+1)^3$$

$$B = \frac{2(\sqrt{3}-1)}{\sqrt{3}+1} = \frac{2(\sqrt{3}-1)^2}{3-1} = (\sqrt{3}-1)^2 \\ \Rightarrow \sqrt[3]{A} + \sqrt{B} = (\sqrt{2}+1) + \sqrt{3}-1 = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۶۷)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 = 3a_2 = 213 \Rightarrow a_1 + d = 71 \\ a_4 + a_5 + a_6 = 3a_5 = 177 \Rightarrow a_1 + 4d = 59 \end{cases} \\ \Rightarrow a_1 = 75, d = -4$$

$$a_n = 75 + (-4)(n-1) = -4n + 79 \Rightarrow a_n > 0 \Rightarrow n \leq 19$$

(ریاضی دهم، صفحه ۲۲)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

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

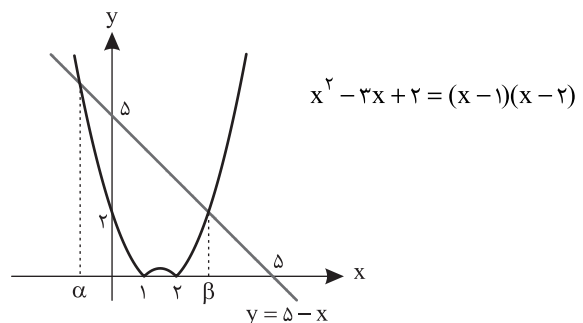
$$\begin{cases} \alpha + \beta = \frac{1}{\alpha} \\ \alpha\beta = \frac{4\beta}{\alpha} \Rightarrow \alpha^2\beta = 4\beta \Rightarrow \alpha^2 = 4 \Rightarrow \alpha = -2 \Rightarrow \beta = \frac{3}{2} \end{cases} \\ \Rightarrow \alpha - \beta = -\frac{7}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸ و ۹)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$|x^2 - 3x + 2| < 5 - x \Rightarrow 5 - x > 0 \Rightarrow x < 5$$

اگر نمودار آنها را رسم کنیم عملیات تا حد زیادی کمتر خواهد شد.



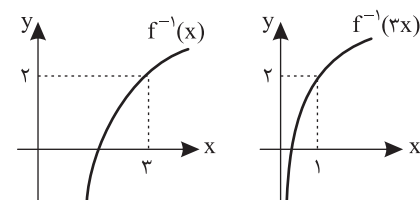
$$x^2 - 3x + 2 > 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 5 - x$$

$$x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{\alpha + \beta}{2} = 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۲۷ و ۲۸)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

f اکیداً صعودی است پس f^{-1} نیز اکیداً صعودی و نمودار فرضی آن به صورت زیر است.



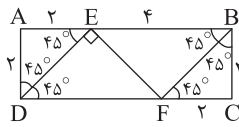
اکنون با استفاده از رابطه طولی در دایره می نویسیم:

$$BD \times DC = AD \times DM \Rightarrow BD \times DC = 4 \times 8 = 32$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۱۴ و ۱۸)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

در شکل BF نیمساز $\hat{B}$ و DE نیمساز



است. بنابراین دو مثلث ADE و BCF قائم الزاویه متساوی الساقین هستند و چهارضلعی DEBF متوازی الاضلاع است؛ پس $DE \parallel BF$.

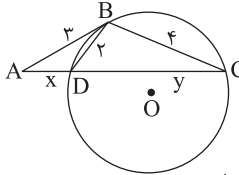
از طرف دیگر ترکیب دو بازتاب نسبت به دو خط موازی یک انتقال با برداری به طول دو برابر فاصله دو خط موازی است. پس فاصله رأس A تا نقطه تصویر نهایی دو برابر فاصله دو خط DE و BF یعنی ۲FE است.

$$\triangle DFE : \hat{D} = 45^\circ \Rightarrow FE = \frac{\sqrt{2}}{2} DF = \frac{\sqrt{2}}{2} (4) = 2\sqrt{2}$$

در نتیجه فاصله A تا تصویر نهایی برابر با $4\sqrt{2}$ است.

(هندسه یازدهم، صفحه ۴۴)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.



بر دایره است، بنابراین: $AB^2 = AD \times AC = x(x+y)$
 $\Rightarrow 9 = x(x+y)$ (۱)

با نوشتن رابطه استوارت در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 \times AD + AB^2 \times CD = AC(AD \times DC + BD^2)$$

$$4^2 \times x + 3^2 \times y = (x+y)(xy + 2^2)$$

$$\Rightarrow 16x + 9y = (x+y)(xy + 4) \quad (2)$$

رابطه های (۱) و (۲) (دو طرف رابطه ها) را بر هم تقسیم می کنیم.

$$\frac{x(x+y)}{(x+y)(xy+4)} = \frac{9}{16x+9y} \Rightarrow 16x^2 + 9xy = 9xy + 36$$

$$\Rightarrow 16x^2 = 36 \Rightarrow x^2 = \frac{36}{16} \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{2} \xrightarrow{(1)} \frac{3}{2} \left(\frac{3}{2} + y \right) = 9 \Rightarrow y = \frac{9}{2}$$

بنابراین:

$$AC = x + y = \frac{3}{2} + \frac{9}{2} = 6$$

روش دوم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{A} &= \hat{A} \\ \hat{A} &= \hat{A} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{زاویه}} \triangle ABD \sim \triangle ABC$$

با نوشتن نسبت تشابه داریم:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{3}{AC} = \frac{2}{4} \Rightarrow AC = 6$$

(هندسه یازدهم، صفحه های ۱۹ و ۶۹)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مرتبه ماتریس A را می یابیم.

$$A^2 + 4I = 0 \Rightarrow A^2 = -4I \Rightarrow |A|^2 = (-4)^n$$

$$(A + 2I)^2 = A^2 + 4A + 4I \xrightarrow{A^2 = -4I} = 4A$$

$$\xrightarrow{\text{دترمینان}} |A + 2I|^2 = |4A| = 4^n |A|$$

$$\xrightarrow{\text{فرض}} 4^n |A| = 8^2 = 64 = 4^3$$

در ضمن می دانیم مجموع فواصل هر نقطه روی قاعده BC از دو ساق برابر ارتفاع وارد بر ساق است. اگر BH ارتفاع وارد بر ساق باشد داریم:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC \xrightarrow{S=2} 2 = \frac{1}{2} BH \times 4 \Rightarrow BH = 1$$

بنابراین مجموع فواصل نقطه M از دو ساق برابر یک است.

(هندسه دهم، صفحه های ۲۱ و ۶۸)

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

در چهارضلعی ABCD فرض کنید

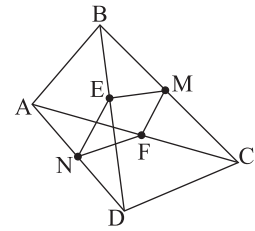
دو ضلع غیرمجاور AB و CD

مساویند و نقاط M و N وسط دو

ضلع BC و AD همچنین نقاط E و

F وسط دو قطر BD و AC باشد. با

استفاده از قضیه میان خط می نویسیم:



$$\triangle ABC : \left. \begin{aligned} &BC \text{ وسط } M \\ &AC \text{ وسط } F \end{aligned} \right\} \Rightarrow MF = \frac{AB}{2}$$

$$\triangle ABD : \left. \begin{aligned} &AD \text{ وسط } N \\ &BD \text{ وسط } E \end{aligned} \right\} \Rightarrow NE = \frac{AB}{2}$$

$$\triangle BDC : \left. \begin{aligned} &BC \text{ وسط } M \\ &BD \text{ وسط } E \end{aligned} \right\} \Rightarrow ME = \frac{DC}{2}$$

$$\triangle ADC : \left. \begin{aligned} &AD \text{ وسط } N \\ &AC \text{ وسط } F \end{aligned} \right\} \Rightarrow NF = \frac{DC}{2}$$

چون $AB = DC$ است، پس $MF = NE = ME = NF$ و در

نتیجه MENF لوزی است.

دقت کنید! اضلاع چهارضلعی MENF مساویند پس لزومی ندارد این

چهارضلعی مربع باشد.

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

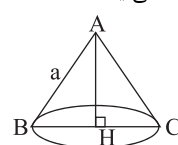
می دانیم مجموع فاصله های هر نقطه درون مثلث متساوی الاضلاع از سه

ضلع آن برابر با ارتفاع مثلث است، اگر طول ضلع مثلث برابر a باشد، داریم:

$$h = 3 \xrightarrow{h = \frac{\sqrt{3}}{2} a} 3 = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

از طرف دیگر از دوران مثلث متساوی الاضلاع ABC حول ارتفاع AH

مخروطی با شعاع قاعده BH و ارتفاع AH به دست می آید.



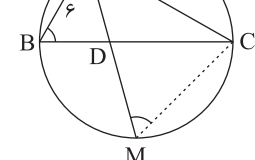
$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi (BH)^2 (AH)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \left(\frac{2\sqrt{3}}{2} \right)^2 (3) = 3\pi$$

(هندسه دهم، صفحه ۹۶)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

از C به M وصل می کنیم. داریم:



$$\left. \begin{aligned} \hat{B} &= \widehat{AC} \text{ محاطی} \\ \hat{M} &= \widehat{AC} \text{ محاطی} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{B} = \hat{M}$$

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

$$\left. \begin{aligned} \hat{B} &= \hat{M} \\ \hat{A}_1 &= \hat{A}_2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{زاویه}} \triangle ACM \sim \triangle ABD \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AM}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{4} = \frac{AM}{6}$$

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



$$\frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{(4+1)^2 + (5-2)^2 + (-3-3)^2}}{\sqrt{(-1+1)^2 + (5-2)^2 + (-3-3)^2}} = \frac{\sqrt{25+9+36}}{\sqrt{0+9+36}} = \frac{\sqrt{70}}{\sqrt{45}} = \frac{\sqrt{14}}{3}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۶۸)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$2\vec{a} + 2\vec{b} + \vec{c} = -\vec{d} \Rightarrow 2\vec{a} + 2\vec{b} = -\vec{c} - \vec{d}$$

$$\Rightarrow |2\vec{a} + 2\vec{b}|^2 = |\vec{c} + \vec{d}|^2 \quad (1)$$

از طرفی:

$$\Rightarrow \left| \frac{\vec{c}}{|\vec{c}|} + \frac{\vec{d}}{|\vec{d}|} \right| = \sqrt{3} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \left| \frac{\vec{c}}{|\vec{c}|} + \frac{\vec{d}}{|\vec{d}|} \right|^2 = 3$$

$$\Rightarrow 1 + 1 + 2 \frac{\vec{c} \cdot \vec{d}}{|\vec{c}| |\vec{d}|} = 3 \Rightarrow 2 + 2 \frac{\vec{c} \cdot \vec{d}}{2 \times 2} = 3 \Rightarrow \vec{c} \cdot \vec{d} = 2$$

$$(1) \quad 4|\vec{a}|^2 + 4|\vec{b}|^2 + 8\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{c}|^2 + |\vec{d}|^2 + 2\vec{c} \cdot \vec{d}$$

$$\Rightarrow 4 + 4 + 8\vec{a} \cdot \vec{b} = 4 + 4 + 2 \times 2$$

$$\Rightarrow 8 + 8\vec{a} \cdot \vec{b} = 12 \Rightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{1}{2}$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}|^2 + (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 = |\vec{a}|^2 |\vec{b}|^2 \Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow |\vec{a} \times \vec{b}|^2 = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

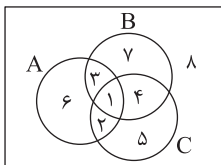
$$\Rightarrow S_{\square} = |\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ و ۸۱)

ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

از نمودار ون استفاده می‌کنیم.



$$D = [(A \cup (B - C)) \cup (C \cap B')] = \{1, 2, 3, 6, 7, 5\}$$

$$E = ((B \cup C) - A) \cup (A \cap B) = \{5, 4, 7, 1, 3\}$$

برای اینکه $D \subseteq E$ باشد باید شماره‌های ۲ و ۶ از بین برود یعنی $A - B = \emptyset$ باشد.

(ریاضیات گسسته، صفحه‌های ۱۶ و ۲۶)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

p	q	$\sim p$	$\sim p \Leftrightarrow q$	$\sim q$	$p \vee \sim q$	$(\sim p \Leftrightarrow q) \Rightarrow (p \vee \sim q)$
د	د	ن	ن	ن	د	د ✓
د	ن	ن	د	د	د	د ✓
ن	د	د	د	ن	ن	ن
ن	ن	د	ن	د	د	د ✓

در ۳ حالت ارزش خود گزاره درست است که در دو تا از این حالت‌ها p

نیز درست است، پس احتمال برابر $\frac{2}{3}$ می‌شود.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

$$|A| = 4^{3-n} \xrightarrow{\text{توان ۲}} |A|^2 = 4^{6-2n}$$

$$|A|^2 = (-4)^n = 4^{6-2n} \Rightarrow 6-2n = n \Rightarrow n = 2$$

$$|A| = 4^{3-n} = 4^{3-2} = 4$$

$$(A - 2I)^2 = A^2 - 4A + 4I \xrightarrow{A^2 = -4I} = -4A$$

$$\xrightarrow{\text{دترمینان}} |A - 2I|^2 = (-4)^2 |A| = 4^2 \times 4 = 4^3 = 64$$

$$\Rightarrow |A - 2I| = \pm 8$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۷)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

دایره به مرکز $O \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix}$ بر محور yها مماس است، پس $\alpha = -R$ یعنی

$\alpha = -2$ است، پس مرکز دایره $O \begin{pmatrix} -2 \\ \beta \end{pmatrix}$ است. در ضمن فاصله O تا

خط $y = -x$ (نیمساز ناحیه دوم) برابر شعاع دایره یعنی ۲ است.

$$OH = 2 \Rightarrow \frac{|-2 - \beta|}{\sqrt{1+1}} = 2 \Rightarrow |2 - \beta| = 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2 - \beta = 2\sqrt{2} \Rightarrow \beta = 2 - 2\sqrt{2} \\ 2 - \beta = -2\sqrt{2} \Rightarrow \beta = 2 + 2\sqrt{2} \end{cases}$$

مرکز O در ناحیه دوم قرار دارد پس باید عرض آن مثبت باشد بنابراین:

$$O \begin{pmatrix} -2 \\ 2 + 2\sqrt{2} \end{pmatrix}$$

در نتیجه فاصله مرکز O تا محور xها برابر $2 + 2\sqrt{2}$ است.

(هندسه دوازدهم، صفحه ۴۶)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

چون $\widehat{OMF} = \widehat{OFM}$ پس $OF = OM$ است. از طرف دیگر $OF = OF'$ پس $OM = OF = OF'$ است، یعنی OM میانه است و نصف FF' در نتیجه مثلث MFF' قائم‌الزاویه است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} AF = 2 \Rightarrow a - c = 2 \\ e = \frac{c}{a} = \frac{2}{3} \Rightarrow c = \frac{2}{3}a \end{aligned} \right\} \Rightarrow a - \frac{2}{3}a = 2 \Rightarrow a = 6, c = 4$$

بنابراین:

$$\Delta MFF': MF^2 + MF'^2 = FF'^2$$

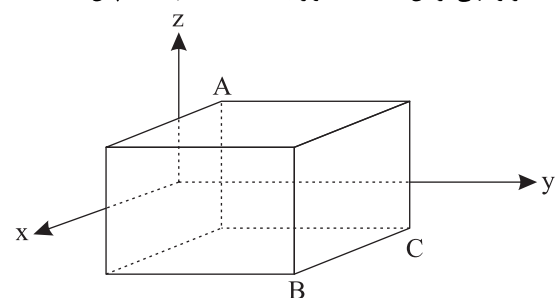
$$\frac{MF + MF' = 2a = 12}{FF' = 2c = 8} \rightarrow (MF + MF')^2 - 2MF \times MF' = 64$$

$$\Rightarrow 12^2 - 2MF \times MF' = 64 \Rightarrow MF \times MF' = 40$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۵۷)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

در مکعب مستطیل داده شده AB قطر این مکعب مستطیل و AC قطر وجهی از آن است که موازی صفحه yOz است. پس:

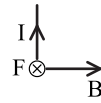


$$A = (-1, 2, 3), B = (4, 5, -3), C = (-1, 5, -3)$$



۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

B_y و I موازی هستند، پس B_y نیرویی ایجاد نمی کند.



$$F = \frac{\mu_0}{4\pi} \times 50 \times \frac{2}{1} = 6 \text{ N}$$

با استفاده از قاعده دست راست نیروی مغناطیسی درون سو است.

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

چگالی از ویژگی های جنس و دمای یک ماده پیروی می کند، پس در این مسأله هر دو عامل تأثیرگذار بر چگالی تغییر نکرده اند:

$$\Rightarrow \rho_2 = \rho_1$$

همچنین می دانیم تکه بریده شده جرم و حجمی معادل $\frac{1}{6}$ جرم و حجم قسمت اولیه دارند پس:

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{6} \times 6 = 1$$

(فیزیک دهم، صفحه ۲۲)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow y = -5 \times 16 = -80 \text{ m} \Rightarrow h = 80 \text{ m}$$

$$y' = 80 - 35 = 45 \text{ m} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = -2g\Delta y \Rightarrow v^2 = 900$$

$$\Rightarrow v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۸)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

اتومبیل دوم نسبت به اتومبیل اول ۵ ثانیه دیرتر حرکت کرده است. مدت زمان حرکت اتومبیل اول ۲۰ ثانیه و اتومبیل دوم ۱۵ ثانیه است.

$$\Delta x = v\Delta t = 15 \times 20 = 300 \text{ m}$$

$$\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2}\right) \Rightarrow 300 = \left(\frac{v+0}{2}\right) \times 15 \Rightarrow \frac{v}{2} = 20$$

$$\Rightarrow v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۴ و ۱۷)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اینکه نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، سهمی است. چون $t=0$ و $t=2$ ریشه های سهمی و $t=1$ رأس سهمی است، داریم:

$$x = k(t)(t-2) \Rightarrow x = k(t^2 - 2t)$$

$$t=1 \Rightarrow x=-2 \Rightarrow -2 = k(-1) \Rightarrow k=2 \quad x = 2t^2 - 4t$$

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ \frac{1}{2}a = 2, v_0 = -4 \end{cases}$$

با استفاده از معادله فوق، $v_0 = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

دقت شود سؤال اندازه سرعت را مورد سؤال قرار داده یعنی:

$$v_0 = |-4| = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۸)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

نمودار مکان - زمان بر حسب معادله مکان - زمان رسم می شود. این معادله باید یک تابع بر حسب زمان باشد. یعنی ذره (جسم) نمی تواند در یک لحظه در دو مکان متفاوت باشد.

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{cases} F = m_1 a_1 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{a_1} \\ F = m_2 a_2 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{a_2} \end{cases} \Rightarrow F = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} \times a'$$

$$F = \sqrt{\left(\frac{F}{a_1}\right)^2 + \left(\frac{F}{a_2}\right)^2} \times a' \Rightarrow 1 = \frac{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}{a_1 a_2} \times a'$$

$$\Rightarrow a' = \frac{a_1 a_2}{\sqrt{a_1^2 + a_2^2}}$$

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_{\text{net}} = 0$$

$$F_1 = F_2 + F_3 \Rightarrow f_s = 40 - 30 = 10 \text{ N}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴۰)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

با مقایسه با معادله حرکت داریم:

$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = \frac{3}{2}t^2 + 1t + 1 \end{cases} \Rightarrow a = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow 16/5 = m \times 3 \Rightarrow m = 5/3 \text{ kg}$$

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$v = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow 5 = \frac{0.4 \times 2}{T} \Rightarrow T = \frac{1.2}{500}$$

$$\frac{60}{1.2} = 2500 \text{ rpm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۵۰)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{3\lambda}{4} = 60 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{1}{100} = \frac{20}{f} \Rightarrow f = 25 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi f = 50\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right) \Rightarrow v_m = A\omega = \frac{4}{100} \times 50\pi = 2\pi = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۳)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) نادرست، طول موج در جلوی چشمه نسبت به عقب چشمه موج کوتاه تر است؛ زیرا جبهه های موج در جلوی چشمه به هم نزدیک تر می شوند.

(۲) درست، ناظر A در یک مدت معین تعداد جبهه های موج بیشتری دریافت می کند پس صدا را با ارتفاع بیشتری درک می کند.

(۳) نادرست، شدت صدا با بلندی رابطه مستقیم دارد پس ناظر A صدا را بلندتر از B احساس می کند، زیرا خودرو به او نزدیک می شود.

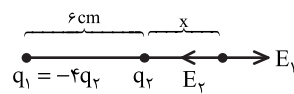
(۴) نادرست، وقتی که ناظر A طول موج را کوتاه تر از B دریافت می کند، طبق $\lambda = \frac{v}{f}$ باید صدا را با بسامد بزرگ تری دریافت نماید.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۳)



۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به خطوط میدان رسم شده بارها ناهمنام بوده و اندازه بار q_1 بیشتر است، پس میدان خارج دو بار و نزدیک بار q_2 صفر می گردد.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{q_1}{(6+x)^2} = k \frac{q_2}{x^2} \Rightarrow \frac{2}{6+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 6 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله تا بار } q_1 = 12 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۷ و ۱۸)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$C' = C \Rightarrow K' \epsilon' \frac{A'}{d'} = K \epsilon \frac{A}{d}$$

$$1/6 \times \frac{A'}{10/d} = 1 \times \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{A'}{A} = \frac{10}{16} = \frac{100}{160}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{اگر طول و عرض را با} \\ \text{a و b نشان دهیم} \end{array} \right\} \Rightarrow \left(\frac{a'}{a} \right)^2 = \frac{100}{160} \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$$

$$\frac{a'}{a} = \frac{b'}{b} \Rightarrow \frac{a'}{a} = \frac{b'}{b}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳۴ تا ۳۷)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$P_1 = \frac{V^2}{R} = \frac{24^2}{48} = \frac{24}{2} = 12 \text{ W}$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R} = \frac{24 \times 24}{32} = 18 \text{ W}$$

$$\Delta P = 6 \text{ W}$$

پس توان مصرفی مدار ۶ وات زیاد می شود.

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$12 = 0.1(R + 5) \Rightarrow R = 115 \Omega$$

$$P_R = RI^2 = 115 \times \frac{1}{100} = 1.15 \text{ W}$$

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

جریان از دیود بالایی رد نمی شود، چون به پیش ولت مخالف وصل شده است و جریان فقط از مقاومت 6Ω رد می شود و خواهیم داشت:

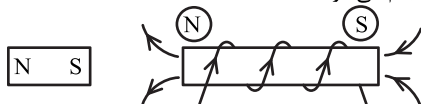
$$I = \frac{18}{15+1+6} = \frac{9}{11} \text{ A}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۶۲)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

با بستن کلید و برقراری جریان قطب های غیرهمنام در کنار هم قرار می گیرند و جذب انجام می شود.



۶۸. گزینه ۱ صحیح است.

شیب خط را به دست می آوریم:

$$\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \frac{0.4 - (-0.2)}{0.3} = 2.0 \text{ V}$$

$$\epsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -50 \times 2.0 = -100.0 \text{ V} = 1 \text{ kV}$$

دقت کنید که شار به صورت خطی تغییر کرده است، پس شیب آن در همه لحظات داده شده ثابت است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۱۴)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به بیشینه و کمینه طول فنر، دامنه نوسان $10 \text{ cm} = \frac{50-30}{2}$ می شود و هنگامی که طول فنر به 44 cm می رسد، مکان وزنه نسبت به حالت تعادل $4 \text{ cm} = 40 - 44$ می شود.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{kx}{m} = \frac{40 \times 0.04}{0.4} = \frac{4}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۶۴)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم سرعت صوت در هوا کمتر از آب است. پس در هنگام حرکت موج صوتی از هوا به آب جبهه های موج از خط عمود دورتر شده و با توجه به رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ به علت افزایش سرعت موج، طول موج بیشتر شده و جبهه های موج از هم دورتر می شوند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta t = \Delta t_S - \Delta t_P = \Delta x \left(\frac{1}{v_S} - \frac{1}{v_P} \right)$$

$$4 \times 60 = 2880 \left(\frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P} \right) \Rightarrow \frac{4 \times 60}{2880} = \frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{4/8} - \frac{1}{v_P} \Rightarrow v_P = \frac{12 \times 4/8}{12 - 4/8} = 8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه $E = hf$ انرژی فوتون فقط بستگی به بسامد دارد و با تغییر محیط بسامد و در نتیجه انرژی فوتون ثابت می ماند.

۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم شعاع با شماره تراز رابطه $r_n = a \cdot n^2$ را دارد. پس وقتی شعاع $\frac{4}{9}$ شده یعنی از تراز n به تراز $n-x$ رفته است، پس:

$$\left(\frac{n-x}{n} \right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{n-x}{n} = \pm \frac{2}{3} \Rightarrow 2n = 3n - 3x$$

$$\Rightarrow n = 3x \Rightarrow \text{اگر } x=1 \Rightarrow n=3$$

یعنی می تواند تراز ۳ به تراز $3-1=2$ برود، پس در رشته بالمر قرار می گیرد.

$$\text{اگر } x=2 \Rightarrow n=6$$

یعنی می تواند از تراز ۶ به تراز $6-2=4$ برود، پس در رشته براکت قرار می گیرد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۷)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$4 \rightarrow 50 = \frac{A_{50}}{A_4} \Rightarrow 2^n = \frac{A_{50}}{A_4} = 16 \Rightarrow n=4$$

در نتیجه در ۴ روز دوم، ۴ نیمه عمر گذشته است و نیمه عمر داده شده، یک روز می باشد.

$$4 \rightarrow 800 = \frac{m_0}{16} \Rightarrow m_0 = 12800 \text{ g}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۳۵)



با توجه به نکته بالا، گزینه ۱ درست است:

$$P_1 V_1 = 3 \times 8 = 24 \Rightarrow P_1 V_1 < P_2 V_2 \Rightarrow \text{گاز منبسط می شود}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۱۵۹)

شیمی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

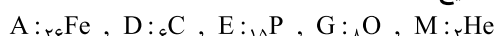
(۱) نادرست، در بین ۸ عنصر فراوان در زمین و مشتری دو عنصر مشترک (O و S) وجود دارد.

(۲) نادرست، از ۵۰ درصد بیشتر است.

(۳) نادرست، خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

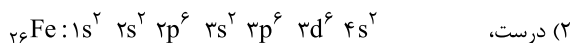
۷۷. گزینه ۴ صحیح است.



در اتم ${}_{15}^{31}\text{P}$ ۹ الکترون با $I=1$ (در زیر لایه p) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست، با توجه به $\ddot{\text{O}}:$ و $\text{He}:$



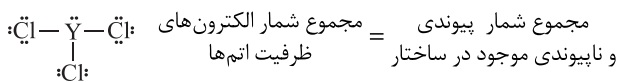
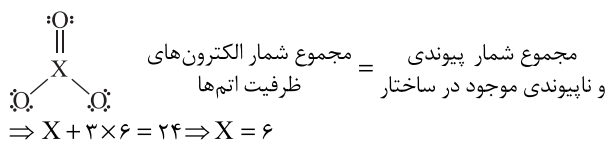
درست،

(۳) درست، $\ddot{\text{O}}:$ و $\ddot{\text{N}}:$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۲ و ۲۹ تا ۳۱)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سوال، ابتدا شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های X و Y را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow Y + 3 \times 7 = 26 \Rightarrow Y = 5$$

اکنون ساختار لوویس مولکول‌های موجود در گزینه‌ها را رسم می‌کنیم:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

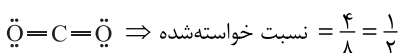
A: پرتوهای فرابنفش خورشید

B: مولکول‌های CO_2

C: پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین

D: بازتابش پرتوهای فروسرخ از مولکول‌های CO_2

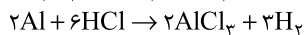
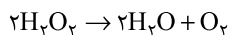
بررسی گزینه ۱: ساختار لوویس مولکول CO_2 به شکل زیر است که دارای ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ الکترون ناپیوندی است.



(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۶۸ و ۶۹)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

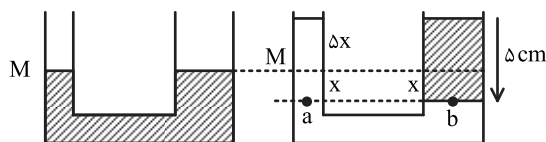
$$W \text{ وزن مایع} = mg = \rho vg = \rho(A_1 \times 20 + A_2 \times 50)g$$

$$F \text{ نیروی وارد بر کف} = \rho gh A = \rho g \times 70 \times A_1$$

$$\frac{F}{W} = \frac{70 \times A_1}{20 \times A_1 + 50 \times A_2} = \frac{70 \times 500}{20 \times 500 + 50 \times 1000} = \frac{7}{3}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۱)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.



اگر فرض کنیم مایع در لوله پهن به اندازه X پایین رود، سطح مایع در لوله باریک delta x بالا می‌رود.

$$P_a = P_b \Rightarrow P \text{ مایع} = \rho g(\rho x) = \rho' gh$$

$$\Rightarrow 1 \times 10 \times \rho x = 0.6 \times 10 \times \delta \Rightarrow x = 0.6 \Rightarrow \delta x = 6/10 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۳)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{5}{4} \times \left(\frac{1}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow K_2 = \frac{1}{5} K_1 \Rightarrow \Delta K = 0.8 K_1 \Rightarrow \frac{\Delta K}{K_1} = 0.8 = 80\%$$

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_2 + U_2 = K_1 + U_1$$

$$U_1 = K_2 \Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 2gh$$

$$\text{از طرفی: } h = L - L \cos \alpha = L(1 - \cos \alpha) = \frac{5}{100}(1 - 0.6) = 0.2 \text{ m}$$

$$v_2^2 = 2 \times 10 \times \frac{2}{100} \Rightarrow v = \frac{2}{5} \text{ m/s}$$

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta \theta_A = m_B c_B \Delta \theta_B$$

$$\frac{m_A = 4 m_B}{\rightarrow 4 \Delta \theta_A = \Delta \theta_B} \quad (1)$$

$$\frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{A_A \alpha \Delta \theta_A}{A_B \alpha \Delta \theta_B} \xrightarrow{(1)} \frac{\Delta A_A}{\Delta A_B} = \frac{1}{4}$$

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

دقت کنید که فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد:

$$P_1 = 1/1 + 1 = 2/1 \text{ atm}$$

$$T_1 = 7 + 273 = 280 \text{ K} \quad \text{و} \quad T_2 = 47 + 273 = 320 \text{ K}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2/1}{280} = \frac{P_2}{320}$$

$$\frac{2 \times 10^{-1}}{280} = \frac{P_2}{320} \Rightarrow P_2 = 2/4 \text{ atm} \Rightarrow \Delta P = 2/4 - 1 = 1/4 \text{ atm}$$

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

در فرایند هم‌دما $P_1 V_1 = P_2 V_2$ می‌باشد، ولی در فرایند بی‌دررو داریم:

$$(1) \text{ اگر گاز منبسط شود } P_2 V_2 < P_1 V_1$$

$$(2) \text{ اگر گاز متراکم شود } P_2 V_2 > P_1 V_1$$



۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا انحلال پذیری نمک در دمای 25°C را محاسبه می کنیم. درصد جرمی محلول سیر شده در این دما، 20% است. یعنی در هر 80°g آب $(100-20)$ ، 20°g نمک حل شده است. پس داریم:

$$S_1 = \frac{20}{80} \times 100 = 25$$

حال با توجه به مقدار رسوب تشکیل شده و آب موجود در محلول می توان نوشت:

$$30^{\circ}\text{g} \times \frac{100^{\circ}\text{g آب}}{(S_1 - 25)^{\circ}\text{g رسوب}} = 60^{\circ}\text{g آب} \Rightarrow S_1 = 75$$

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست:

(۲) میزان قطبیت مولکول های آب نزدیک به دو برابر مولکول های هیدروژن سولفید است.

(شیمی دهم، صفحه های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

گاز فلوئور حتی در دمای 200°C به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

بررسی گزینه های درست:

(۱) در گروه فلزهای قلیایی با افزایش شعاع اتمی، واکنش پذیری افزایش می یابد.

(۲) $Li < Na < K$: واکنش پذیری و شعاع اتمی

(۳) شمار لایه های الکترونی در هر دوره از جدول تناوبی با شماره آن دوره یکسان است و با افزایش عدد اتمی شمار پروتون های هسته افزایش می یابد.

(۴) مانند F^{-} ، Cl^{-} ، Br^{-} و I^{-}

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۲ تا ۱۴)

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.



$$?g C_2H_5OH = 810^{\circ}\text{g} C_6H_{12}O_6 \times \frac{1\text{mol } C_6H_{12}O_6}{180^{\circ}\text{g } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{2\text{mol } C_2H_5OH}{1\text{mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{46^{\circ}\text{g } C_2H_5OH}{1\text{mol } C_2H_5OH} = 414^{\circ}\text{g } C_2H_5OH$$

$$\frac{414}{100} \times 100 = 41.4\% \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = 75\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳ و ۲۴)

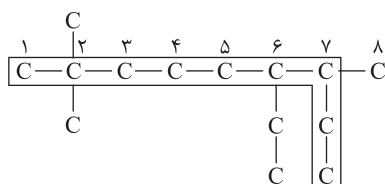
۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) درست، ترکیب داده شده در ساختار خود حلقه بنزن دارد و از این رو آروماتیک است.

(۲) درست، فرمول مولکولی این ترکیب $C_{14}H_{12}O$ بوده و فرمول مولکولی دهمین عضو خانواده آلکن ها نیز $C_{14}H_{12}$ است.

(۳) نادرست، با توجه به نام آلکان، ساختار آن را رسم می کنیم. نام صحیح این ترکیب به صورت: ۶- اتیل - ۲، ۸، ۸- تری متیل نونان است.



جرم مصرفی H_2O_2 را با فرض تولید $2V$ لیتر گاز با حجم مولی a محاسبه می کنیم:

$$2V \text{ L } O_2 \times \frac{1\text{mol } O_2}{a \text{ L } O_2} \times \frac{2\text{mol } H_2O_2}{1\text{mol } O_2} \times \frac{34^{\circ}\text{g } H_2O_2}{1\text{mol } H_2O_2} = \frac{4 \times 34V}{a} \text{ g } H_2O_2$$

جرم مصرفی Al برابر است با:

$$V \text{ L } H_2 \times \frac{1\text{mol } H_2}{a \text{ L } H_2} \times \frac{2\text{mol } Al}{3\text{mol } H_2} \times \frac{27^{\circ}\text{g } Al}{1\text{mol } Al} = \frac{18V}{a} \text{ g } Al$$

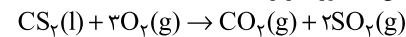
نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{جرم } H_2O_2}{\text{جرم } Al} = \frac{\frac{4 \times 34V}{a}}{\frac{18V}{a}} \simeq 7.55$$

(شیمی دهم، صفحه های ۸۰ و ۸۱)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بررسی گزینه ها:

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فراورده ها به ترتیب برابر ۴ و ۳ است.

(۲)

$$? \text{ L گاز } CS_2 \times \frac{1\text{mol } CS_2}{76^{\circ}\text{g } CS_2} \times \frac{2\text{mol گاز } (SO_2, CO_2)}{1\text{mol } CS_2} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1\text{mol گاز}} = 99 \text{ L گاز}$$

(۳) انحلال SO_2 در آب سبب ایجاد باران اسیدی می شود. در اثر انحلال CO_2 موجود در هواکره، آب باران اندکی خاصیت اسیدی پیدا می کند.

(۴)

$$\frac{1\text{mol } SO_2}{60.2 \times 10^{23} \text{ SO}_2 \text{ مولکول}} \times \frac{3\text{mol } O_2}{2\text{mol } SO_2} \times \text{مولکول}$$

$$? \text{ L } O_2 = 3/10 \times 10^{23} \text{ SO}_2$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1\text{mol } O_2} = 1/68 \text{ L } O_2$$

(شیمی دهم، صفحه های ۶۰ تا ۶۴ و ۷۸ تا ۸۱)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم غلظت نهایی Na^{+} برابر 0.2 مول بر لیتر است. پس داریم:

$$NaOH = a \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 4 \text{ L} = 4a \text{ mol } NaOH$$

$$\Rightarrow 4a \text{ mol } NaOH \times \frac{1\text{mol } Na^{+}}{1\text{mol } NaOH} = 4a \text{ mol } Na^{+}$$

$$NaNO_3 = 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{ L} = 0.6 \text{ mol } NaNO_3$$

$$\Rightarrow 0.6 \text{ mol } NaNO_3 \times \frac{1\text{mol } Na^{+}}{1\text{mol } NaNO_3} = 0.6 \text{ mol } Na^{+}$$

$$Na^{+} \text{ غلظت نهایی } = \frac{0.6 \text{ mol} + 4a \text{ mol}}{4 \text{ L} + 2 \text{ L}} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow a = 0.15 \text{ mol } \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{چگالی (g.mL}^{-1}\text{)} \times \text{درصد جرمی} \times 10 = \text{غلظت مولار جرم مولی}$$

$$\Rightarrow 0.15 = \frac{10 \times 2/5 \times d}{40} \Rightarrow d = 0.24 \text{ g.mL}^{-1}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۹۸ و ۹۹)



۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

کاهش جرم مخلوط مربوط به تولید گاز اکسیژن (O_2) می باشد. بنابراین خواهیم داشت:

$$(0 \rightarrow 5 \text{ min}) \bar{R}_{O_2} = \frac{0.32}{32 \times 5} = \frac{1}{500} \text{ mol}$$

$$(0 \rightarrow 10 \text{ min}) \bar{R}_{O_2} = \frac{0.40}{32 \times 10} = \frac{1}{800} \text{ mol}$$

$$(5 \rightarrow 10 \text{ min}) \bar{R}_{O_2} = \frac{0.08}{32 \times 5} = \frac{1}{2000} \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{R_{H_2O_2}}{2} = \frac{R_{H_2O}}{2} = \frac{R_{O_2}}{1}$$

$$\frac{\bar{R}_{H_2O_2}(0-10)}{\bar{R}_{\text{واکنش}}(5-10)} = \frac{2 \times \frac{1}{800}}{\frac{1}{2000}} = 5$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۸)

۹۴. گزینه ۴ صحیح است.

بو و طعم آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات در آن است. این استر را می توان از واکنش میان اتانول و بوتانویک اسید تهیه کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

A پلی اتن سبک و B پلی اتن سنگین است. مولکول B برخلاف مولکول A کدر بوده و استحکام بیشتری دارد. اما چگالی هر دو مولکول از آب کمتر بوده و در نتیجه روی آب شناور باقی می ماند.

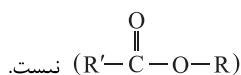
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

صابون ماده ای است که هم در آب و هم در چربی حل می شود. در اثر گرم کردن مخلوط روغن های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید، صابون جامد تولید می شود. ($RCOONa$)

همچنین اگر به جای Na^+ در ساختار صابون، K^+ یا NH_4^+ وجود داشته باشد، صابون مایع ایجاد می شود.

صابون دارای دو بخش قطبی (COO^-) و ناقطبی (R) است، اما توجه داشته باشید که بخش ناقطبی آن دارای گروه عاملی استر



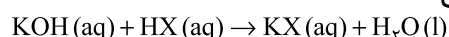
(شیمی دوازدهم، صفحه ۶)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به جدول صفحه ۲۳ کتاب درسی، قدرت اسیدی استیک اسید از فورمیک اسید و نیترواسید کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.



$$? \text{ mol KOH} = 2.8 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 0.05 \text{ mol KOH}$$

$$pH = 13 \Rightarrow [H^+] = 10^{-13} = 10^{-13}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n_{KOH} = 0.1 \times 0.5 = 0.05 \text{ mol KOH}$$

بنابراین در محلول حاصل در مجموع ۰/۱ مول KOH وجود دارد و شمار مول های KOH موجود در ۲۵۰ mL از این محلول، برابر ۰/۰۵ مول می باشد.

$$? \text{ mol HX} = 0.05 \text{ mol KOH} \times \frac{1 \text{ mol HX}}{1 \text{ mol KOH}} = 0.05 \text{ mol HX}$$

۴ درست، ترکیب داده شده در ساختار خود، دارای پیوند دوگانه است؛ از این رو سیر نشده بوده و می تواند در شرایط مناسب با گاز H_2 واکنش دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۶ تا ۴۰ و ۴۲)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول مولکولی سومین عضو خانواده آلکین ها، C_4H_6 است که هر مول از آن شامل ۶ مول اتم هیدروژن و ۱ مول پیوند سه گانه است.

$$\text{پیوند سه گانه} = 19.2 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} \times \frac{1 \text{ mol}}{6 \text{ mol H}}$$

$$= 3.2 \text{ mol سه گانه}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۴۱)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ g (0.01 کیلوگرم) ماده به اندازه $1^\circ C$ را ظرفیت گرمایی ویژه آن ماده می نامند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به واکنش (I) میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ برابر 415 kJ.mol^{-1} می باشد. بنابراین میانگین آنتالپی پیوند $N-H$

$$415 - 24 = 391 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

برابر است با: در واکنش (II) دو پیوند $N-H$ شکسته شده است. پس ΔH این واکنش برابر است با:

$$\Delta H = 2 \times 391 = +782 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۵ و ۶۶)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت ها:

(آ) درست

(ب) نادرست، در سمنو قند جوآنه گندم (مالتوز) وجود دارد که نوعی دی ساکارید بوده و $C_{12}H_{22}O_{11}$ فرمول آن است.

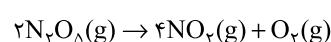
(پ) درست

(ت) نادرست، بسیار سریع!

(ث) نادرست، به کندی!

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۶، ۷۸، ۸۱ و ۹۲)

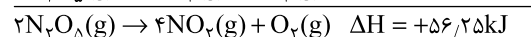
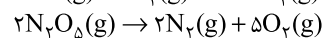
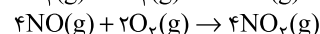
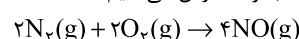
۹۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$\frac{225}{448 \text{ L}} = \frac{\Delta H_{\text{واکنش}}}{5 \times 22.4 \text{ L}} \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = +56.25 \text{ kJ}$$

طبق قانون هس (جمع پذیری گرمای واکنش):

واکنش (II) را در عدد ۲ ضرب نموده، واکنش (III) را معکوس و در عدد ۲ ضرب نموده و واکنش (IV) را معکوس می کنیم.



$$\Rightarrow 2x - (2 \times 98) - (1 \times 15) = +56.25 \Rightarrow x = +133.6 \text{ kJ}$$

$$66.8 \text{ kJ} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{133.6 \text{ kJ}} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}} \times \frac{46 \text{ g}}{1 \text{ mol NO}_2} = 46 \text{ g NO}_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)



بررسی گزینه‌های درست:

(۱) اتم مرکزی در مولکول‌های B و C و مولکول OF_2 دارای بار جزئی مثبت می‌باشد.

(۲) در هر یک از مولکول‌های NH_3 و SO_3 به ترتیب ۳ و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(۳) اتم گوگرد خصلت نافلزی کمتری از اتم O دارد بنابراین بار جزئی مثبت داشته و در نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی رنگ آن آبی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

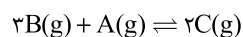
$$\Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow 16^\circ = E_{a(\text{رفت})} - 35^\circ \Rightarrow E_{a(\text{رفت})} = 195 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow \Delta H = 23 - 152 = -129 \text{ kJ}$$

هر چه انرژی فعال‌سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.



غلظت اولیه (mol.L^{-1})	۲	۱	۰
تغییر غلظت	$-3x$	$-x$	$2x$
غلظت تعادلی (mol.L^{-1})	$2-3x$	$1-x$	$2x$

$$2-3x+1-x+2x=2 \Rightarrow x=0.5$$

بنابراین غلظت‌های تعادلی A، B و C برابر 0.5 ، 0.5 و 1 مول بر لیتر خواهد بود:

$$K = \frac{[C]^2}{[B]^3[A]} \Rightarrow K = \frac{1^2}{0.5^3 \times 0.5} = \frac{1}{0.0625} = 16$$

غلظت تعادلی C برابر ۱ مول بر لیتر می‌باشد. با توجه به حجم ظرف تعادل (ΔL) در ظرف تعادل ۵ مول C وجود دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

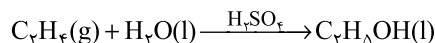
۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

الکل سازنده این استر، اتانول (C_2H_5OH) می‌باشد. سومین آلکن C_4H_8 می‌باشد. (شمار اتم‌های H در اتانول با دومین آلکن C_4H_8 یکسان است.)

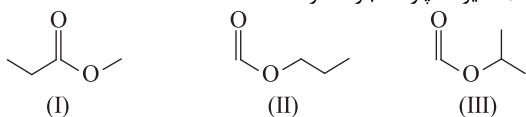
بررسی عبارت‌های درست:

(۱) این استر اتیل استات یا اتیل اتانوات با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ می‌باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

(۲) اتانول را از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر می‌توان تهیه نمود:



(۳) سایر همپارها عبارتند از:



اسید سازنده استرهای (II) و (III) متانویک اسید (فورمیک اسید) $HCOOH$ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۱۲)

$$[H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow 10^{-2} = M \times 0.1 \Rightarrow M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow V = \frac{0.05}{0.1} = 0.5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

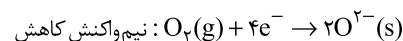
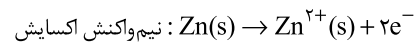
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۸)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

شکل نشان‌دهنده واکنش میان اتم‌های روی (A) و اکسیژن (B) است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) اکسیژن نافلزی است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد، در حالی که با برخی فلزها مانند طلا (Au) و پلاتین (Pt) واکنش نمی‌دهد.

(۲) نیم‌واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف یک مول گونه اکسیده (O_2) و دو مول گونه کاهنده (Zn)، چهار مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) در هر دو، نیم‌واکنش اکسایش یکسان است.

(۴) گونه کاهنده فلز Zn است که عنصری واسطه و متعلق به گروه ۱۲ جدول دوره‌ای است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۲، ۴۴ و ۴۵)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق معادله واکنش داده‌شده، تیغه کبالت، آند سلول بوده و جرم آن کاهش می‌یابد، همچنین تیغه آهن، کاتد سلول بوده و جرم آن افزایش می‌یابد.

در معادله واکنش داده‌شده، ۶ مول الکترون میان گونه‌های اکسیده و کاهنده مبادله می‌شود.

حال کاهش جرم تیغه Co و افزایش جرم تیغه Fe را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Co (مصرف شده)} = 3/6 \text{ mole} \times \frac{3 \text{ mol Co}}{6 \text{ mole}} \times \frac{59 \text{ g Co}}{1 \text{ mol Co}} = 106/2 \text{ g}$$

$$? \text{ g Fe (تولید شده)} = 3/6 \text{ mole} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{6 \text{ mole}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{56}{100} = 33/6 \text{ g}$$

اگر جرم هر تیغه قبل از انجام واکنش را m گرم در نظر بگیریم، داریم:

$$m - 106/2 = \text{جرم تیغه Co بعد از واکنش}$$

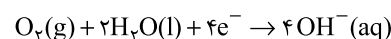
$$m + 33/6 = \text{جرم تیغه Fe بعد از واکنش}$$

$$(m + 33/6) - (m - 106/2) = 139/8 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

نیم‌واکنش کاتدی انجام شده به صورت زیر می‌باشد.



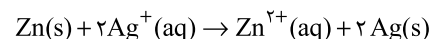
(فلز M فلز روی می‌باشد.)

بررسی گزینه‌های درست:

(۱) پتانسیل کاهش Zn از Cu کمتر است. (Zn قدرت کاهندگی بیشتری از Cu دارد.)

(۲) اسید موجود در مواد غذایی با فلز روی واکنش می‌دهد.

(۳) قدرت کاهندگی Zn از Ag بیشتر است.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۵۹)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

هر یک از مولکول‌های A، B و C به ترتیب نشان‌دهنده آمونیاک، گوگرد تری‌اکسید و کربونیل سولفید می‌باشند.

جرم مولی SCO برابر 60° گرم (برابر جرم مولی پروپانول C_3H_7OH) می‌باشد. جرم مولی فراوان‌ترین ترکیب موجود در خاک رس (SiO_2) نیز 60° گرم می‌باشد.