



پدید آورندگان آزمون ۲۰ تیر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱)	حمید علیزاده - علی ارجمند - مهدی ملارمضانی - سید عادل حسینی - کیان کریمی خراسانی - امیر محمودیان - حمید صالحی - مصطفی بهنام مقدم - اسماعیل میرزایی
هندسه (۱)	حمیدرضا مظاهری - حسین حاجیلو - سرژ یقیازاریان تبریزی - مرتضی نوری - شایان عباچی - فرشاد فرامرزی - محمد خندان - محمدابراهیم گیتی زاده - امیر حسین ابومحبوب - احمد رضا فلاح
فیزیک (۱)	شیلا شیرزادی - مجتبی نکوئیان - محمد مقدم - محمود منصوری - مهران اسماعیلی - مصطفی واثقی - دانیال راستی - محمد نهاوندی مقدم
شیمی (۱)	محمد عظیمیان زواره - رئوف اسلام دوست - حامد پویان نظر - نواب میان دو آب - سروش عبادی - امیر محمد بانو - امیر حاتمیان

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان	سمیه اسکندری
هندسه (۱)	امیر محمد کریمی	سپهر متولیان	سجاد سلیمی
فیزیک (۱)	سینا صالحی	بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

ریاضی (۱)

۱- گزینه «۳»

(عمید علیزاده)

شکل nام	...	شکل ۳	شکل ۲	شکل ۱
تعداد				
دایره‌های سفید	$n^2 + (n+1)$	$3^2 + (3+1)$	$2^2 + (2+1)$	$1^2 + (1+1)$
دایره‌های سیاه	$n^2 + n$	$3^2 + 3$	$2^2 + 2$	$1^2 + 1$

$$\text{شکل دوازدهم: } \frac{\text{تعداد دایره‌های سیاه}}{\text{تعداد دایره‌های سفید}} = \frac{12^2 + 12}{12^2 + 13} = \frac{156}{157}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۲- گزینه «۴»

(علی اربمند)

$$۱) W' \cup Z' = (W \cap Z)' = W' = \{..., -3, -2, -1\}$$

$$۲) W' \cap N' = (W \cup N)' = W' = \{..., -3, -2, -1\}$$

$$۳) W \cup N' = \{0, 1, 2, \dots\} \cup \{..., -3, -2, -1, 0\}$$

$$= \{0, \pm 1, \pm 2, \dots\} = \mathbb{Z}$$

$$۴) N \cup W' = \{1, 2, \dots\} \cup \{..., -3, -2, -1\}$$

$$= \{\pm 1, \pm 2, \dots\} = \mathbb{Z} - \{0\}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۳- گزینه «۳»

(مهری ملارمشانی)

$$\begin{cases} \cot \theta = \frac{1}{\tan \theta} \Rightarrow \cot \theta = \frac{3}{2} \\ 1 + \cot^2 \theta = \frac{1}{\sin^2 \theta} \Rightarrow \frac{1}{\sin^2 \theta} = 1 + \frac{9}{4} = \frac{13}{4} \end{cases}$$

$$(\tan \theta + \cot \theta)^2 + \frac{1}{\sin^2 \theta} = \left(\frac{2}{3} + \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{13}{4}$$

$$= \frac{169}{36} + \frac{13}{4} = \frac{169 + 117}{36} = \frac{143}{18}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۴- گزینه «۲»

(سید عادل حسینی)

$$\frac{\sqrt{6}\sqrt{3}\sqrt{2}}{\sqrt{2}\sqrt{3}\sqrt{6}} = \sqrt{3 \times \frac{\sqrt{3}\sqrt{2}}{\sqrt{3}\sqrt{6}}} = \sqrt{3 \sqrt{\frac{2}{6}}} = \sqrt{3 \sqrt{\frac{1}{3}}} = \sqrt{\frac{3}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{3}{1}} = \sqrt{3}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{\sqrt{3}}} = \sqrt{3 \times \frac{1}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{3}{\sqrt{3}}} = \sqrt{\sqrt{3}} = \sqrt[4]{3}$$

$$\Rightarrow a = 27$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۵- گزینه «۱»

(کیان کریمی فراسانی)

$x = 1$ را در معادله جایگذاری می‌کنیم:

$$(a-3) + (19-9a) + a^2 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 8a + 16 = 0 \Rightarrow (a-4)^2 = 0 \Rightarrow a = 4$$

داریم:

$$x^2 - 17x + 16 = 0 \Rightarrow (x-16)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 16 \end{cases}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۶- گزینه «۲»

(کیان کریمی فراسانی)

مختصات رأس سهمی به معادله $y = a(x-h)^2 + k$ ، $a \neq 0$ برابر (h, k) است. از طرفی نقطه‌ای که روی نیمساز ناحیه سوم قرار دارد، دارای طول و عرض برابر و منفی است.

$$y = (x - m^2 + 6)^2 + m \xrightarrow[\text{سهمی}]{\text{مختصات رأس}} (m^2 - 6, m)$$

$$\Rightarrow m^2 - 6 = m \Rightarrow m^2 - m - 6 = 0 \Rightarrow (m-3)(m+2) = 0$$

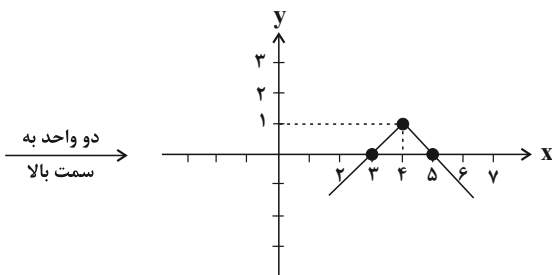
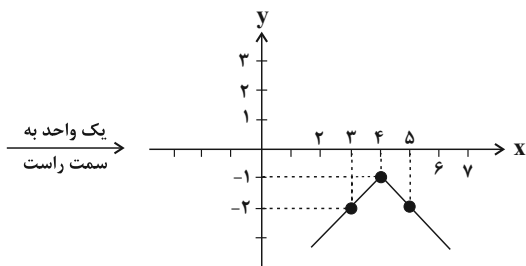
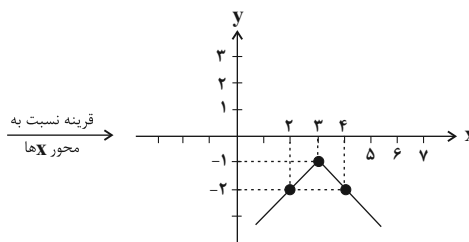
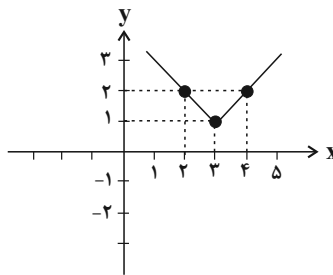
$$\Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ m = -2 \end{cases} \xrightarrow{m < 0} m = -2$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۷- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

ابتدا نمودار تابع $|x-3|+1$ را به کمک کمک انتقال رسم می‌کنیم:



(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۸- گزینه «۴»

(ممیر صالحی)

برای این که عدد سه‌رقمی زوج باشد، باید یکان یکی از اعداد ۰، ۲ یا ۴ باشد، از طرفی مضرب ۵ نیست پس صفر نمی‌تواند باشد:

$$\frac{3}{\downarrow} \times \frac{3}{\downarrow} \times \frac{2}{\{4 \text{ یا } 2\}} = 18$$

صفر نمی‌تواند باشد

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۹- گزینه «۲»

(مصطفی بونا مقدر)

A: پیشامد آن که دقیقاً سه بار از ۵ پرتاب رو بیاید:

$$n(A) = \binom{5}{3} = 10$$

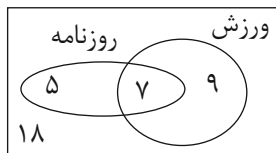
$$n(S) = 2^5$$

$$P(A) = \frac{10}{32} = \frac{5}{16}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

$18 = 39 - 21 =$ تعداد افرادی که عضو هیچ گروهی نیستند.

نمودار زیر وضعیت این کلاس را نشان می‌دهد.



(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

از رابطه $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta}}$ (برای θ ی حاده)، مقدار $\tan \hat{C}$ را

حساب می‌کنیم.

$$\xrightarrow{\hat{C} \text{ حاده و } \tan C \text{ مثبت است.}} \tan \hat{C} = \frac{\frac{5}{13}}{\sqrt{1 - \frac{25}{169}}} = \frac{\frac{5}{13}}{\frac{12}{13}} = \frac{5}{12}$$

از طرفی در مثلث AHC داریم:

$$\tan \hat{C} = \frac{AH}{CH} = \frac{AH}{9} = \frac{5}{12} \Rightarrow AH = \frac{9 \times 5}{12} = \frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۳- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

$$3^x = \frac{216}{1000} = \frac{6^3}{10^3} = \frac{2^3 \times 3^3}{2^3 \times 5^3} = 3^3 \times 5^{-3}$$

$$\Rightarrow 3^{x-3} = 5^{-3} \Rightarrow 3^{1-\frac{x}{3}} = 5 \quad (1)$$

$$5^y = 675 = 3 \times 225 = 3 \times 15^2 = 3 \times 3^2 \times 5^2 = 3^3 \times 5^2$$

(اسماعیل میرزایی)

۱۰- گزینه «۳»

متغیرهای کمی پیوسته: شاخص توده بدن افراد کلاس / قطر تنه درختان /

سن / وزن / درصد آلودگی هوا

A: پیشامد این که حداقل ۲ متغیر کمی پیوسته انتخاب شوند:

$$n(A) = \binom{5}{2} \binom{6}{1} + \binom{5}{3} = 10 \times 6 + 10 = 70$$

$$n(S) = \binom{11}{3} = \frac{11!}{3! \times 8!} = 165$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{70}{165} = \frac{14}{33}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ و ۱۵۹ تا ۱۷۰)

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

برای آنکه تعداد افرادی را که عضو هیچ گروهی نیستند پیدا کنیم، باید

تعداد افرادی را که عضو حداقل یک گروه هستند، یعنی اجتماع دو گروه

مورد نظر را، حساب کنیم. داریم:

S: گروه ورزش و J: گروه روزنامه دیواری

$$n(S \cup J) = n(S) + n(J) - n(S \cap J)$$

$$= n(J) + \underbrace{(n(S) - n(S \cap J))}_{\text{تعداد افرادی که فقط در گروه ورزش هستند.}}$$

$$\Rightarrow n(S \cup J) = 12 + 9 = 21$$

حال با تفریق عدد حاصل از تعداد افراد کلاس، تعداد افراد مورد نظر به

دست می‌آید.

اما $m = \frac{1}{2}$ غیر قابل قبول است، زیرا به ازای آن، معادله درجه یک خواهد

شد و فقط یک جواب حقیقی دارد. بنابراین پاسخ صحیح تست

$$m \in (-1, 3/5) - \{\frac{1}{2}\} \text{ است.}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(کتاب زرد)

۱۶- گزینه «۲»

عبارت نامعادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{[(m^2 - 1)x^2 - 4mx + 4](\sqrt{x} - 1)(\sqrt{x} - 2)}{2x - 3} \geq 0.$$

دقت کنید با توجه به مجموعه جواب، نامعادله باید به صورت $\geq$ باشد.

مجموعه جواب‌های نامعادله به صورت $[2, 4]$ است، پس $x = 2$ ریشه

$$\text{ساده معادله } (m^2 - 1)x^2 - 4mx + 4 = 0 \text{ است:}$$

$$4(m^2 - 1) - 4m(2) + 4 = 4m^2 - 8m = 0.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 2 \rightarrow \text{غلق} \\ m = 0 \end{cases}$$

دقت کنید که به ازای $x > 4$ عبارت داده شده منفی است، پس حتماً

ضریب x^2 یعنی $m^2 - 1$ منفی است، پس $m = 0$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

$$\Rightarrow 5^{y-2} = 3^3 \Rightarrow 5^{\frac{y-2}{3}} = 3 \quad (2)$$

$$\frac{1-\frac{x}{3}}{3} \cdot \frac{y-2}{3} = 3 \quad \text{با ترکیب روابط (۱) و (۲) داریم:}$$

$$\Rightarrow \frac{(3-x)(y-2)}{9} = 1 \Rightarrow y-2 = \frac{9}{3-x} \Rightarrow y = \frac{2x-15}{x-3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

(کتاب زرد)

۱۴- گزینه «۲»

با توجه به اینکه $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$ و $(a^n)^m = a^{nm}$ است، A را

برحسب توان‌های ۲ به دست می‌آوریم:

$$A = \sqrt[5]{2^2 \times 3^4} \times (2^{-1})^{-\frac{4}{3}} = \sqrt[5]{2^2 \times 3^4} \times \sqrt[3]{2^4 \times 3^4}$$

$$= 2^{\frac{2}{5} + \frac{4}{3}} \times 3^{\frac{4}{5} + \frac{4}{3}} = 2^{\frac{22}{15}} \times 3^{\frac{28}{15}} = 2^2$$

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

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

(کتاب زرد)

۱۵- گزینه «۳»

باید Δ ی معادله، مثبت باشد:

$$\Delta = 6^2 - 4(2m-1)(m-2) = -4(2m^2 - 5m - 7)$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 < 0 \Rightarrow (m+1)(2m-7) < 0.$$

$$\Rightarrow -1 < m < 3/2$$

۱۷- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

رقم یکان عدد مورد نظر صفر یا ۵ است.

حالت اول: رقم یکان صفر باشد.

$$\underline{9} \times \underline{8} \times \underline{7} \times \underline{1} = 504$$

حالت دوم: رقم یکان ۵ باشد.

$$\underline{8} \times \underline{8} \times \underline{7} \times \underline{1} = 448$$

$$\text{تعداد کل اعداد مورد نظر} = 504 + 448 = 952$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۸- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

دو حالت مختلف می‌توان برای چنین عددی در نظر گرفت.

حالت اول: رقم سمت چپ فرد باشد.

$$\frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{5}{\text{زوج}} \times \frac{4}{\text{فرد}} \times \frac{4}{\text{زوج}} \times \frac{3}{\text{فرد}} = 1200$$

حالت دوم: رقم سمت چپ زوج باشد. در این حالت رقم سمت چپ

نمی‌تواند صفر باشد.

$$\frac{4}{\text{زوج}} \times \frac{5}{\text{فرد}} \times \frac{4}{\text{زوج}} \times \frac{4}{\text{فرد}} \times \frac{3}{\text{زوج}} = 960$$

بنابراین تعداد کل اعداد مورد نظر برابر است با:

$$1200 + 960 = 2160$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

اگر پیشامد مورد نظر را با A نمایش دهیم، آنگاه A' پیشامد آن است که

$$n(A') = 5 \times 5 \times 5 = 125 \quad \text{اصلاً عدد ۶ ظاهر نشود. داریم:}$$

$$P(A') = \frac{n(A')}{n(S)} = \frac{125}{216} \Rightarrow P(A) = 1 - \frac{125}{216} = \frac{91}{216}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۰- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

در پرتاب دو تاس، فضای نمونه‌ای $n(S) = 6 \times 6 = 36$ عضو دارد.

برای مجموع دو عدد رو شده هم جدول زیر را داریم که حالت‌های مطلوب

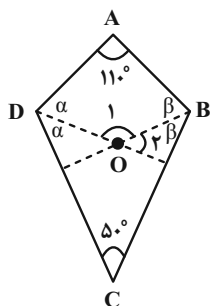
در آن مشخص شده‌اند.

تعداد حالت‌ها	مجموع دو عدد رو شده
۱	۲
۲	۳
۳	۴
۴	۵
۵	۶
۶	۷
۵	۸
۴	۹
۳	۱۰
۲	۱۱
۱	۱۲

پس:

$$n(A) = 3 + 5 + 1 = 9 \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{36} = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)



می‌دانیم مجموع زوایای داخلی هر چهارضلعی محدب 360° می‌باشد.
می‌توان نوشت:

$$2\alpha + 2\beta + 110^\circ + 50^\circ = 360^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 100^\circ$$

$$\hat{O}_1 + \alpha + \beta + 110^\circ = 360^\circ \xrightarrow{\alpha + \beta = 100^\circ} \hat{O}_1 = 150^\circ$$

$$\hat{O}_1 + \hat{O}_2 = 180^\circ \Rightarrow \hat{O}_2 = 30^\circ$$

به راحتی ثابت می‌شود در هر چهارضلعی محدب زاویه بین نیمساز داخلی دو زاویه متقابل برابر است با نصف قدر مطلق تفاضل دو زاویه دیگر.

$$\hat{O}_1 = \frac{|\hat{A} - \hat{C}|}{2}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۱۸)

۲۴- گزینه «۲»

(مرتفی نوری)

مساحت مثلث را از سه روش به دست می‌آوریم.

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times 6h_1 \\ S &= \frac{1}{2} \times 7h_2 \\ S &= \frac{1}{2} \times 8h_3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 6h_1 = 7h_2 = 8h_3$$

$$\frac{h_3}{h_1} = \frac{6}{8}, \frac{h_2}{h_3} = \frac{8}{7}, \frac{h_1}{h_2} = \frac{7}{6} \text{ پس:}$$

در نتیجه:

$$\frac{h_1}{h_2} + \frac{h_2}{h_3} + \frac{h_3}{h_1} = \frac{7}{6} + \frac{8}{7} + \frac{6}{8} = \frac{196 + 192 + 126}{168} = \frac{514}{168}$$

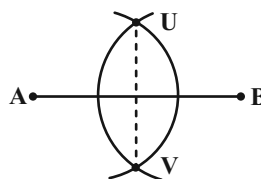
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

هندسه (۱)

۲۱- گزینه «۳»

(عمیدرضا مقاهری)

برای رسم عمودمنصف یک پاره‌خط به کمک پرگار، دهانه پرگار را باید بیش از نصف طول پاره‌خط باز کرده و از دو سر پاره‌خط دو کمان با شعاع‌های برابر ترسیم کرد تا یک‌دیگر را در دو نقطه قطع کنند.
خطی که این دو نقطه را به هم وصل می‌کند، عمودمنصف پاره‌خط است.

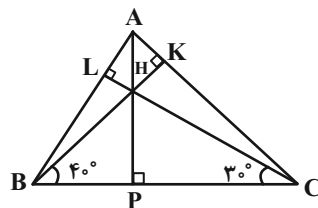


(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۱۴)

۲۲- گزینه «۱»

(هسین فایلو)

ارتفاع‌های هر مثلث هم‌رسند، پس اگر از A به H وصل کرده و امتداد دهیم، خط حاصل بر BC عمود است، مطابق شکل داریم:



$$\Delta BHP \quad \hat{AHB} = 40^\circ + 90^\circ = 130^\circ \text{ زاویه خارجی برای } \Delta BHP$$

$$\Delta CHP \quad \hat{AHC} = 30^\circ + 90^\circ = 120^\circ \text{ زاویه خارجی برای } \Delta CHP$$

$$\Rightarrow |\hat{AHB} - \hat{AHC}| = 10^\circ$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۱۹)

۲۳- گزینه «۳»

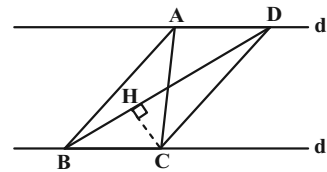
(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

نیمساز زوایای $\hat{B}$ و $\hat{D}$ را رسم می‌کنیم:

۲۵- گزینه «۳»

(شایان عباسی)

با توجه به $d \parallel d'$ پس دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle DBC$ هم مساحت هستند و داریم:



$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle DBC} \Rightarrow 48 = \frac{1}{2} CH \times BD \Rightarrow BD = 16$$

$$\frac{BC}{5} = \frac{AC}{5} = \frac{AB}{6} = \frac{BD}{8}$$

$$\xrightarrow{BD=16} BC=10, AC=10, AB=12$$

$$\Rightarrow \text{محیط } \triangle ABC = AB + BC + AC = 32$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- مشابه تمرین ۴ صفحه ۳۳)

۲۶- گزینه «۲»

(فرشاد فرامرزی)

$$AD \Rightarrow AD^2 = AB \times CD \text{ است.}$$

$$\Rightarrow (2x+2)^2 = 2x(5x-1)$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 8x + 4 = 10x^2 - 2x \Rightarrow 6x^2 - 10x - 4 = 0$$

با حل معادله فوق از روش Δ داریم:

$$\Delta = (-10)^2 - 4(6)(-4) = 196$$

$$x = \frac{10 \pm 14}{12} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{24}{12} = 2 \\ x = -\frac{4}{12} = -\frac{1}{3} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

پاره خط MN موازی قاعده‌های دوزنقه است، پس طبق قضیه تالس در دوزنقه داریم:

$$\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{y+1}{3y-1} \Rightarrow 2(3y-1) = 4(y+1)$$

$$\Rightarrow 6y - 2 = 4y + 4 \Rightarrow 2y = 6 \Rightarrow y = 3$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه ۳۷)

۲۷- گزینه «۴»

(مهمر فندان)

می‌دانیم هر دو n ضلعی منتظم با یکدیگر متشابه‌اند، پس هر دو مثلث متساوی‌الاضلاع دلخواه نیز متشابه‌اند. از طرفی نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه، مجذور نسبت تشابه آن دو مثلث است، بنابراین در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow \frac{AB^2}{BC^2} + \frac{AC^2}{BC^2} = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{AB}{BC}\right)^2 + \left(\frac{AC}{BC}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{S_1}{S_3} + \frac{S_2}{S_3} = 1$$

$$\Rightarrow S_1 + S_2 = S_3$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۲۸- گزینه «۳»

(مهمر ابراهیم گیتی زاده)

از هر رأس یک n ضلعی محدب، $n-3$ قطر می‌گذرد و تعداد قطرهای یک

$$n \text{ ضلعی محدب برابر } \frac{n(n-3)}{2} \text{ است، بنابراین داریم:}$$

$$\frac{n(n-3)}{2} = 44 \Rightarrow n(n-3) = 88 = 11 \times 8$$

$$\Rightarrow n = 11 \Rightarrow n-3 = 8$$

بنابراین از هر رأس این n ضلعی محدب، ۸ قطر می‌گذرد.

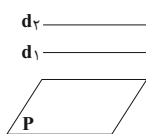
(هنر سه ۱- پند ضلعی‌ها- صفحه ۵۵)

۲۹- گزینه «۳»

(امیرفرسین ابومهمرب)

گزاره «الف» نادرست است. مطابق شکل اگر خط d_1 با صفحه P موازی

باشد، آنگاه خط d_2 می‌تواند خارج صفحه P قرار داشته باشد.

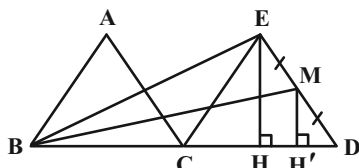


هندسه (۱) - سوالات آشنا

۳۱- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

از نقاط E و M، عمودهایی بر ضلع CD رسم می‌کنیم.



می‌دانیم در مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع a، طول ارتفاع برابر

$$\frac{a\sqrt{3}}{2} \text{ است، بنابراین داریم: } EH = \frac{4\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

$$\Delta DEH : MH' \parallel EH \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}}$$

$$\frac{MH'}{EH} = \frac{DM}{DE} \Rightarrow \frac{MH'}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \Rightarrow MH' = \sqrt{3}$$

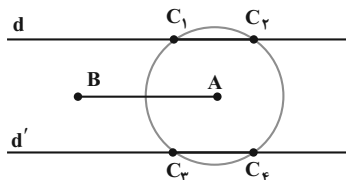
$$S_{\Delta BMD} = \frac{1}{2} MH' \times BD = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 8 = 4\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۳۲- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

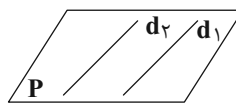
محل نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۷ واحد باشند، دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۷ واحد است. همچنین محل نقاطی از صفحه که از پاره‌خط AB به فاصله ۵ واحد باشند، دو خط به موازات پاره‌خط AB به فاصله ۵ واحد از آن و در طرفین پاره‌خط AB است. مطابق شکل، این دو محل در ۴ نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند و بنابراین ۴ نقطه متمایز برای رأس C در صفحه مختصات پیدا می‌شود.



(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرال- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

گزاره «ب» درست است. مطابق شکل صفحه P می‌تواند شامل دو خط

موازی d_1 و d_2 باشد.



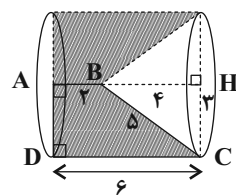
گزاره «پ» درست است. اگر صفحه P یکی از دو خط موازی d_1 و d_2 را

قطع کند، لزوماً دیگری را نیز قطع خواهد کرد.

(هندسه ۱- تبسم فضایی- مشابه کار در کلاس صفحه ۸۱)

۳۰- گزینه «۱»

(اهمدرضا فلاح)



در مثلث قائم‌الزاویه BHC داریم:

$$BH^2 = BC^2 - CH^2 = 25 - 9 = 16 \Rightarrow BH = 4$$

حجم حاصل از دوران ذوزنقه قائم‌الزاویه ABCD حول ضلع AB مطابق

شکل برابر تفاضل حجم یک استوانه و یک مخروط است:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi(AD)^2 \times DC = \pi \times 3^2 \times 6 = 54\pi$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi(CH)^2 \times BH = \frac{\pi}{3} \times 3^2 \times 4 = 12\pi$$

$$V_{\text{سایه‌زده}} = 54\pi - 12\pi = 42\pi$$

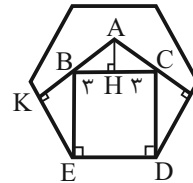
(هندسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۳۳- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

هر زاویه یک شش ضلعی منتظم برابر 120° است، پس داریم:

$$\widehat{BEK} = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$



اضلاع دو زاویه $\widehat{ABC}$ و $\widehat{BEK}$ دو به دو بر هم عمودند، پس $\widehat{ABC} = \widehat{BEK} = 30^\circ$ است. به طور مشابه $\widehat{ACB} = 30^\circ$ و در نتیجه مثلث ABC متساوی الساقین است. با رسم ارتفاع AH در این مثلث داریم:

$$\tan(\widehat{ABH}) = \frac{AH}{BH} \xrightarrow{\widehat{ABH}=30^\circ} \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{3}$$

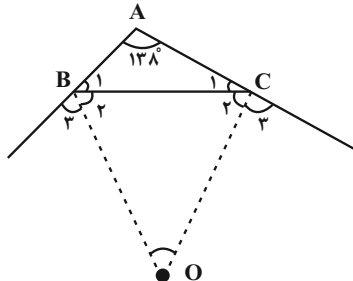
$$\Rightarrow AH = \sqrt{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۵- گزینه «۱»

(کتاب زرد)



$$\widehat{B_1} + \widehat{C_1} = 180^\circ - 138^\circ = 42^\circ$$

$$\Rightarrow (\widehat{B_2} + \widehat{B_3}) + (\widehat{C_2} + \widehat{C_3}) = 360^\circ - 42^\circ$$

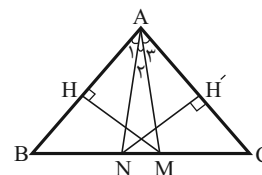
$$\Rightarrow 2\widehat{B_2} + 2\widehat{C_2} = 318^\circ \Rightarrow \widehat{B_2} + \widehat{C_2} = 159^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{O} = 180^\circ - 159^\circ = 21^\circ$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۳۴- گزینه «۲»

(کتاب زرد)



$$AB = AC \Rightarrow \widehat{B} = \widehat{C} = \frac{180^\circ - 80^\circ}{2} = 50^\circ$$

روی عمود منصف AB است $M \Rightarrow AM = BM \Rightarrow \widehat{BAM} = \widehat{B} = 50^\circ$

$$\Rightarrow \widehat{A_1} + \widehat{A_2} = 50^\circ \quad (1)$$

روی عمود منصف AC است $N \Rightarrow AN = CN \Rightarrow \widehat{CAN} = \widehat{C} = 50^\circ$

$$\Rightarrow \widehat{A_2} + \widehat{A_3} = 50^\circ \quad (2)$$

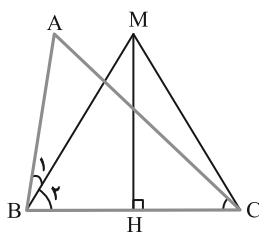
$$(1), (2) \Rightarrow (\widehat{A_1} + \widehat{A_2} + \widehat{A_3}) + \widehat{A_2} = 100^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{A_2} = 100^\circ - 80^\circ = 20^\circ$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۸ و ۲۱)

۳۶- گزینه «۳»

(کتاب زرد)



$$BC \text{ روی عمود منصف } M \Rightarrow MB = MC \xrightarrow{\Delta MBC}$$

$$\widehat{B_2} = \widehat{MCB} \xrightarrow{\widehat{MCB} > \widehat{ACB}} \Rightarrow$$

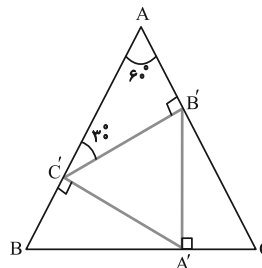
$$\widehat{B_2} > \widehat{ACB} \Rightarrow \frac{\widehat{B}}{2} > \widehat{C} \Rightarrow \widehat{B} > 2\widehat{C}$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۳۷- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

سه مثلث $AB'C'$ ، $BA'C'$ و $CA'B'$ هم‌نهشت هستند. در مثلث $AB'C'$ ضلع روبه‌رو به زاویه 30° است، پس $AC' = 2AB'$ است و داریم:

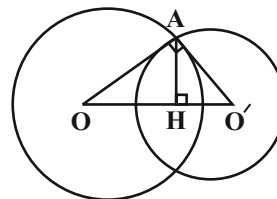


$$\begin{aligned} \Delta AB'C' : AC'^2 &= B'C'^2 + AB'^2 \\ \Rightarrow 4AB'^2 &= B'C'^2 + AB'^2 \Rightarrow B'C'^2 = 3AB'^2 \\ \Rightarrow B'C' &= \sqrt{3}AB' \Rightarrow AB' = \frac{\sqrt{3}}{3}B'C' \quad (1) \\ AB &= AC' + BC' = 2AB' + AB' = 3AB' \\ \xrightarrow{(1)} AB &= \sqrt{3}B'C' \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC}}{S_{\Delta A'B'C'}} = (\sqrt{3})^2 = 3 \end{aligned}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه ۴۷)

۳۸- گزینه «۴»

(کتاب زرد)



$$\begin{aligned} \Delta OAO' : 5^2 &= 4^2 + 3^2 \Rightarrow OO'^2 = OA^2 + O'A^2 \\ \xrightarrow{\text{طبق عکس قضیه فیثاغورس}} \hat{OAO'} &= 90^\circ \\ \Rightarrow AH \times OO' &= OA \times O'A \\ \Rightarrow AH \times 5 &= 4 \times 3 \Rightarrow AH = 2.4 \end{aligned}$$

مکان هندسی نقاط مشترک دو کره، دایره‌ای به شعاع AH است، بنابراین:

$$S = \pi(AH)^2 = 5.76\pi$$

(هندسه ۱- تبسّم فضایی- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۳۹- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

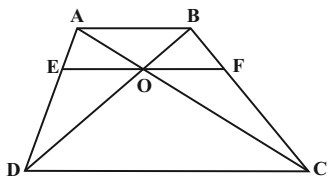
$$\begin{aligned} \Delta EDC : AB \parallel DC &\xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{EA}{AD} = \frac{EB}{BC} \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{3x-4}{4} \\ \Rightarrow x(3x-4) &= 20 \Rightarrow 3x^2 - 4x - 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{10}{3} \\ x = -2 \end{cases} \\ &\text{غ ق ق ۲-} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AB \parallel DC &\xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \Delta EAB \sim \Delta EDC \\ \Rightarrow \frac{S_{\Delta EAB}}{S_{\Delta EDC}} &= \left(\frac{EA}{ED}\right)^2 = \left(\frac{5}{25}\right)^2 \\ \Rightarrow \frac{S_{\Delta EAB}}{S_{\Delta EDC}} &= \frac{9}{25} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{S_{\Delta EAB}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16} \\ \Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{\Delta EAB}} &= \frac{16}{9} \end{aligned}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۴۰)

۴۰- گزینه «۱»

(کتاب زرد)



$$\begin{aligned} \Delta ADC : EO \parallel DC &\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EO}{DC} = \frac{AE}{AD} \quad (1) \\ \Delta DAB : EO \parallel AB &\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EO}{AB} = \frac{DE}{AD} \quad (2) \\ (1) + (2) &\Rightarrow \frac{EO}{DC} + \frac{EO}{AB} = \frac{AE}{AD} + \frac{DE}{AD} = 1 \\ \Rightarrow \frac{EO}{9} + \frac{EO}{5} &= 1 \Rightarrow EO = \frac{45}{14} \\ \text{به طور مشابه } OF &= \frac{45}{14} \text{ است و در نتیجه داریم:} \end{aligned}$$

$$EF = 2EO = 2 \times \frac{45}{14} = \frac{45}{7}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

فیزیک (۱)

۴۱- گزینه «۳»

(شیرازی)

ابتدا به روش تبدیل زنجیره‌ای، ۲۱۸ نانومتر را به میکرومتر تبدیل می‌کنیم:

$$218 \text{ nm} = 218 \text{ nm} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 218 \times 10^{-3} \mu\text{m}$$

اکنون عدد به دست آمده را برحسب نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$218 \times 10^{-3} \mu\text{m} = 2/18 \times 10^2 \times 10^{-3} \mu\text{m} = 2/18 \times 10^{-1} \mu\text{m}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۴۲- گزینه «۴»

(مجتبی نونیان)

با استفاده از رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) می‌توان نوشت:

$$V_{\text{یخ}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{m_{\text{یخ}} = 6/3 \text{ kg} = 6300 \text{ g}}{\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$V_{\text{یخ}} = V_{\text{کل}} = \frac{6300}{0/9} = 7000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{یخ}} + V_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} + \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}}$$

$$\rightarrow m_{\text{آب}} = 0/4 m_{\text{یخ}}, m_{\text{یخ}} = 0/6 m_{\text{یخ}} \rightarrow$$

$$V_{\text{کل}} = \frac{(0/6)(6300)}{0/9} + \frac{(0/4)(6300)}{1}$$

$$= 4200 + 2520 = 6720 \text{ cm}^3$$

و در نهایت، درصد تغییرات حجم را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{V_{\text{کل}} - V_1}{V_1} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{6720 - 7000}{7000} \times 100 = -4\%$$

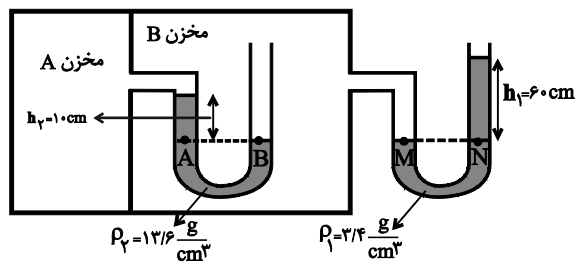
بنابراین حجم مخلوط، ۴ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۴۳- گزینه «۴»

(مهمر مقرر)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{A \text{ مخزن}} + \rho_2 g h_2 = P_{B \text{ مخزن}} \quad (1)$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_{B \text{ مخزن}} = \rho_1 g h_1 + P. \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2), (1)} P_{A \text{ مخزن}} + \rho_2 g h_2 = \rho_1 g h_1 + P.$$

$$\Rightarrow P_{A \text{ مخزن}} - P. = \rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_g = 3/4 \times 10^3 \times 10 \times 0/6 - 13/6 \times 6 \times 10^3 \times 10 \times 0/1$$

$$= 20/4 \times 10^3 - 13/6 \times 6 \times 10^3 = 6/8 \times 10^3 \text{ Pa} = 6/8 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

$$m = 1000 \times 12 \times 10^{-3} = 12 \text{ kg}$$

سپس توان خروجی پمپ را به دست می آوریم:

$$P_{\text{پمپ}} = Ra \times P_{\text{مصرفی}} \frac{Ra = 0.8}{P_{\text{مصرفی}} = 9 \text{ kW} = 9000 \text{ W}} \rightarrow$$

$$P_{\text{پمپ}} = 0.8 \times 9000 = 7200 \text{ W}$$

کار پمپ را در مدت یک ثانیه محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{پمپ}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} \quad \frac{P_{\text{پمپ}} = 7200 \text{ W}}{t = 1 \text{ s}} \rightarrow 7200 = \frac{W_{\text{پمپ}}}{1}$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 7200 \text{ J}$$

حال با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی، تندی خروج آب از لوله را محاسبه می کنیم:

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = W_{\text{وزن}} + W_{\text{پمپ}}$$

تندی اولیه آب در ته چاه برابر صفر است ($v_0 = 0$) و کار وزن آب در جابه جایی از ته چاه تا لوله خروجی برابر است با:

$$W_{\text{وزن}} = -mgh \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = -mgh + W_{\text{پمپ}}$$

$$\frac{m=12 \text{ kg}, h=3 \text{ m}}{W_{\text{پمپ}}=7200 \text{ J}, g=10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 12 v^2 = -12 \times 10 \times 3 + 7200$$

$$\Rightarrow 6v^2 = 3600 \Rightarrow v^2 = 600 \Rightarrow v = 10\sqrt{6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه های ۶۱ تا ۶۴ و ۷۳ تا ۷۶)

(مصطفی واثقی)

گزینه «۳»

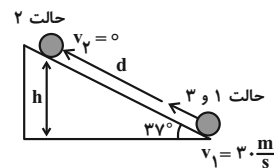
ابتدا ضریب انبساط طولی را به دست می آوریم:

$$\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta$$

(معمور منموری)

گزینه «۲»

اگر فاصله نقطه پرتاب تا توقف در امتداد سطح شیبدار را d بنامیم، خواهیم داشت:



$$h = d \sin 37^\circ = d \times 0.6$$

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv_1^2 = f d \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times (d \times 0.6) - \frac{1}{2} \times 2 \times 3^2 = 6 \times d \times (-1) \Rightarrow d = 5 \text{ m}$$

$$W_f = f d \cos 18^\circ = 6 \times 5 \times (-1) = -300 \text{ J}$$

نکته: چون نیروی اصطکاک در طول مسیر ثابت است، کار نیروی اصطکاک در رفت و برگشت با هم برابر است. در رفت و برگشت داریم:

$$E_3 - E_1 = 2W_f \Rightarrow K_3 - K_1 = 2W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(v_3^2 - v_1^2) = 2 \times (-300) \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times (v_3^2 - 900) = -600$$

$$\Rightarrow v_3^2 = 300 \Rightarrow v_3 = \sqrt{300} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان - صفحه های ۷۱ تا ۷۳)

(مهران اسماعیلی)

گزینه «۳»

ابتدا با داشتن حجم و چگالی آب، جرم آب خروجی در هر ثانیه را محاسبه می کنیم:

$$V = 12 L = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \frac{\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{V = 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3} \rightarrow$$

۴۸- گزینه «۱»

(دانیال راستی)

طبق معادله حالت برای گازهای آرمانی داریم:

$$PV = nRT$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (1) \quad \text{با توجه به ثابت بودن } nR \text{ داریم:}$$

فشار آب در عمق ۳۰۵m برابر است با:

$$P_1 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_1 \quad \xrightarrow[g=10 \frac{N}{kg}, P_0=10^5 \text{ Pa}]{h_1=305m, \rho_{\text{آب}}=1000 \frac{kg}{m^3}}$$

$$P_1 = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 305 = 315 \times 10^4 \text{ Pa}$$

و در عمق $h_2 = h_1 - 215 = 90 \text{ m}$ برابر است با:

$$P_2 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_2 \quad \xrightarrow[g=10 \frac{N}{kg}, P_0=10^5 \text{ Pa}]{h_2=90m, \rho_{\text{آب}}=1000 \frac{kg}{m^3}}$$

$$P_2 = 10^5 + 10^3 \times 10 \times 90 = 100 \times 10^4 \text{ Pa}$$

با توجه به نسبت مساحت سطحها، نسبت حجمها را به دست می آوریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3, \quad S = 4 \pi R^2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{S_2}{S_1}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{18 \text{ cm}^2}{18 \text{ cm}^2}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{9}{4}\right)^{\frac{3}{2}} = \frac{27}{8}$$

در نهایت با توجه به معادله (۱) داریم:

$$(1) \quad \frac{V_2 = \frac{27}{8} V_1, P_1 = 315 \times 10^4 \text{ Pa}}{P_2 = 100 \times 10^4 \text{ Pa}}$$

$$\frac{315 \times 10^4 V_1}{T_1} = \frac{100 \times 10^4 \times 27 \times V_1}{T_2 \times 8} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{15}{14}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

$$\text{درصد تغییر مساحت} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = (\alpha \Delta \theta) \times 100 = 0.2$$

$$\xrightarrow{\Delta \theta = 70 - 10 = 60^\circ \text{ C}} 2\alpha(60) = 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{60} \times 10^{-3} \text{ C}^{-1}$$

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = (\alpha \Delta \theta) \times 100 = 0.3$$

$$\alpha \Delta \theta = 10^{-3} \quad \xrightarrow{\alpha = \frac{1}{60} \times 10^{-3} \text{ C}^{-1}}$$

$$\frac{1}{60} \times 10^{-3} \Delta \theta = 10^{-3} \Rightarrow \Delta \theta = 60^\circ \text{ C}$$

$$\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \quad \xrightarrow[\theta_1 = 10^\circ \text{ C}]{\Delta \theta = 60^\circ \text{ C}} 60 = \theta_2 - 10 \Rightarrow \theta_2 = 70^\circ \text{ C}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۱۱۷ تا ۱۲۴)

۴۷- گزینه «۱»

(مهدی نکوییان)

براساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله شده در حالت

تبادل گرمایی، برابر صفر است، پس:

$$Q_{30^\circ \text{ C آب}} + Q_{50^\circ \text{ C آب}} + Q_{\text{گرماسنج}} = 0$$

$$\Rightarrow m_{30^\circ \text{ C آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta + m_{50^\circ \text{ C آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta' + C_{\text{گرماسنج}} \Delta \theta = 0$$

$$\xrightarrow[m_{30^\circ \text{ C آب}} = 500 - m, \quad m_{50^\circ \text{ C آب}} = 2m]{c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}, \quad c_{\text{گرماسنج}} = 252 \frac{\text{J}}{\text{K}}, \quad \Delta \theta = 5^\circ \text{ C}, \quad \Delta \theta' = -15^\circ \text{ C}}$$

$$(500 - m)(4/2)(5) + 2m(4/2)(-15) + 252(5) = 0$$

$$\Rightarrow 500 - m - 6m + 60 = 0 \Rightarrow 560 - 7m = 0 \Rightarrow m = 80 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ تا ۱۰۲)

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۵۱- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

با توجه به سازگاری یکاها در روابط فیزیکی، داریم:

$$[x] = [C] \Rightarrow C: \text{طول}$$

$$[x] = [B] s^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2} \Rightarrow [B]: \text{شتاب}$$

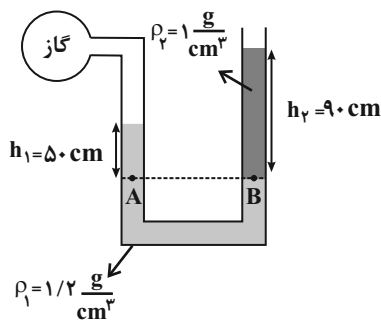
$$[x] = \left[\frac{AB t^3}{C} \right] \Rightarrow [A] = \frac{m \times m}{\frac{m}{s^2} \times s^3} = \frac{m}{s} \Rightarrow [A]: \text{سرعت}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری - صفحه ۱۱)

۵۲- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = g(\rho_2 h_2 - \rho_1 h_1)$$

$$\Rightarrow P_g = 10^3 (10^3 \times 90 \times 10^{-2} - 1/2 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-2})$$

$$\Rightarrow P_g = 3000 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۴۹- گزینه «۱»

(ممر نوا نری مقرر)

چون حاصل ضرب PV در حالت a و c با هم برابر است، بنابراین دمای این دو نقطه یکسان است که می‌توان نتیجه گرفت انرژی درونی حالت a و c با هم برابر است و $\Delta U_{abc} = 0$ است و چون فرایند ab هم‌حجم است، کار آن صفر بوده و چون فرایند bc بی‌دررو است، $Q_{bc} = 0$ است. بنابراین داریم:

$$\Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{ab} + \cancel{W_{ab}} + \cancel{Q_{bc}} + W_{bc} = 0$$

$$\xrightarrow{W_{bc} = -700 \text{ J}} Q_{ab} = +700 \text{ J}$$

اندازه کار برابر با مساحت زیر نمودار P-V است و چون فرایند ca تراکمی است، علامت کار دستگاه روی محیط منفی است و داریم:

$$W'_{ca} = -\frac{2+1}{2} \times 3 \times (10^5 \times 10^{-3}) = -450 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

۵۰- گزینه «۳»

(دانیال راستی)

در مرحله ضربه تراکم، پیستون بالا می‌آید و به سرعت مخلوط بنزین و هوا را متراکم می‌کند. بنابراین این فرایند بی‌دررو است.

در مرحله ضربه قدرت، به دلیل فشار زیاد، مخلوط با سرعت زیاد منبسط می‌شود. بنابراین این فرایند بی‌دررو است.

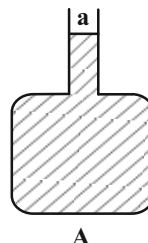
در مرحله ضربه مکش، سوپاپ ورودی باز است و پیستون پایین می‌رود، چون در این مرحله دریچه باز است، فشار درون استوانه، ثابت و برابر فشار جو است. در مرحله ضربه خروج گاز، سوپاپ خروجی باز است و پیستون بالا می‌رود. در این مرحله نیز چون دریچه باز است، فشار، ثابت و برابر فشار جو است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه ۱۴۳)

۵۳- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

افزایش هر قطره به وزن W_1 به آب درون لوله، باعث افزایش ارتفاع آن به اندازه h خواهد شد.



$$W = mg = \rho Vg = \rho h a g \Rightarrow h = \frac{W}{\rho a g}$$

حال افزایش نیروی وارد بر کف ظرف از طرف آب برابر است با:

$$\Delta F = \Delta P \cdot A = \rho g h \cdot A = \rho g \frac{W}{\rho a g} A \Rightarrow \Delta F = \frac{A}{a} W$$

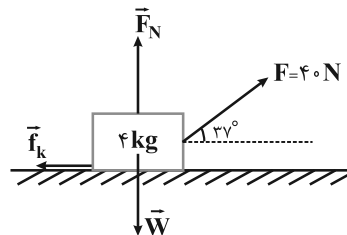
$$\frac{A=10^{-2} \text{ cm}^2}{a=2 \text{ cm}^2} \rightarrow \Delta F = \frac{1}{2} W \Rightarrow \Delta F = 50 \text{ W}$$

از طرفی افزایش نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، برابر با وزن قطره آب اضافه شده به ظرف است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۵۴- گزینه «۲»

(کتاب زرد)



طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow W_F + W_{f_k} + W_{mg} + W_{F_N} = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow Fd \cos 37^\circ + f_k d \cos (180^\circ) + 0 + 0 = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow (40 \times 1 / 6 \times 0 / 8) + (f_k \times 1 / 6 \times (-1)) = \frac{1}{2} \times 4 \times (4^2 - 0^2)$$

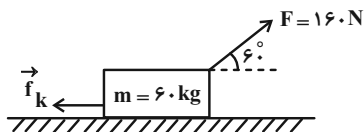
$$\Rightarrow f_k = 12 \text{ N}$$

دقت کنید چون نیروهای $\vec{F}_N$ و $\vec{W}$ بر جابه‌جایی افقی جسم عمود هستند، کار آن‌ها برابر صفر است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳)

۵۵- گزینه «۳»

(کتاب زرد)



چون تندی حرکت صندوق ثابت است، طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_F + W_{f_k} = 0$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -W_F$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -Fd \cos \theta = -160 \times 5 \times 0 / 5 = -400 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۳)

۵۶- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

با استفاده از رابطه بین انبساط حجمی با تغییر دما، می توان نوشت:

$$\Delta V = \alpha V_1 \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \alpha \Delta \theta \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3 \times 3 \times 10^{-5} \times 200 \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 1\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۸۷ و ۹۴)

۵۷- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

ابتدا دمای 50°F را به درجه سلسیوس تبدیل می کنیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 50 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

یخ صفر درجه سلسیوس ابتدا گرما گرفته تا به آب صفر درجه سلسیوس

تبدیل شده و سپس آب صفر درجه سلسیوس با گرفتن گرما به آب 10°C

تبدیل می شود. داریم:

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = mL_F + mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = 20 \times 336 + 20 \times 4 / 2 \times 10 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = 7560\text{J}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۹۶ و ۱۰۶)

۵۸- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

مورد (ب) انتقال گرما به روش همرفت و مورد (ج) انتقال گرما به روش تابش است.

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه های ۱۱۱ و ۱۱۷)

۵۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

با استفاده از تعریف فشار پیمانه ای داریم:

$$P_1 - P_0 = 5 \times 10^4 \xrightarrow{P_0 = 10^5\text{ Pa}} P_1 = 1 / 5 \times 10^5\text{ Pa}$$

$$P_2 - P_0 = 10 \times 10^4 \xrightarrow{P_0 = 10^5\text{ Pa}} P_2 = 2 \times 10^5\text{ Pa}$$

حال با استفاده از معادله حالت گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 / 5 \times 10^5 \times V_1}{T_1} = \frac{2 \times 10^5 \times 2 V_1}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{8}{3}$$

انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل با دمای مطلق گاز رابطه مستقیم دارد. بنابراین:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{8}{3} \Rightarrow U_2 = 1600\text{J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه های ۱۲۸ و ۱۳۱)

۶۰- گزینه «۱»

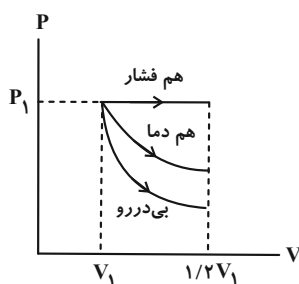
(کتاب زرد)

(الف درست)

(ب) نادرست؛ در فرایند هم دما، تغییر انرژی درونی صفر است، بنابراین طبق

قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\Delta U_{\text{هم دما}} = Q_{\text{هم دما}} + W_{\text{هم دما}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{هم دما}} = -W_{\text{هم دما}}$$



(پ) درست

(ت) نادرست؛ در فرایند هم فشار، چون حجم گاز افزایش یافته است، پس دمای

مطلق گاز نیز طبق رابطه $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ افزایش یافته است و بنابراین انرژی

درونی گاز طی فرایند هم فشار افزایش یافته است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه های ۱۳۱ و ۱۳۹)

شیمی (۱)

۶۱- گزینه ۲»

(معمد عظیمیان زواره)

خواص شیمیایی عناصر هر ستون (گروه) از جدول تناوبی با هم مشابه (نه یکسان) است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۹ تا ۱۳)

۶۲- گزینه ۴»

(رفوف اسلام دوست)

$$\text{NH}_3 = 5 / \text{g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 0 / 3 N_A \text{ NH}_3$$

$$\frac{X_2}{0 / 3 N_A \text{ NH}_3} = \frac{25}{3}$$

$$\Rightarrow X_2 = 2 / 5 N_A = 47 / 5 \text{ گرم}$$

$$47 / 5 \text{ g X}_2 \times \frac{1 \text{ mol X}_2}{M \text{ g X}_2} \times \frac{2 \text{ mol X}}{1 \text{ mol X}_2}$$

$$\times \frac{N_A X}{1 \text{ mol X}} = 2 / 5 N_A (X) \Rightarrow M = 38 \text{ g.mol}^{-1}$$

M جرم مولی X_2 است پس جرم مولی X برابر ۱۹ است.

$$\Rightarrow X = 19 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \text{است } \left({}^{19}_9\text{F} \right)$$

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۶۳- گزینه ۲»

(رفوف اسلام دوست)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) دومین عنصر دسته p در دوره سوم جدول دوره‌ای عناصر، ${}_{14}\text{Si}$ است که

به‌طور معمول یون تک اتمی تشکیل نمی‌دهد.

(ب) آرایش الکترون - نقطه‌ای $\cdot \ddot{\text{X}} \cdot$ می‌تواند مربوط به عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای عناصر باشد.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

۶۴- گزینه ۴»

(فامر پویان نظر)

ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است، زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها برابر مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه عناصر- صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۶۵- گزینه ۳»

(نواب میان‌روآب)

فراوان‌ترین گاز موجود در هوای خشک و پاک، نیتروژن (N_2) است که گازی دو اتمی است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۶۶- گزینه ۲»

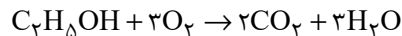
(سروش عباری)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

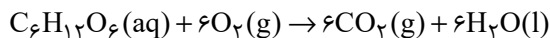
بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: معادله واکنش سوختن متان $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها (۳) و فراورده‌ها (۳) یکسان است.

عبارت «ب»: معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل اتانول:



اختلاف بزرگ‌ترین ضریب استوکیومتری (۳) از کوچک‌ترین آن (۱) برابر ۲ است.



پس داریم:

$$\frac{\text{فراورده } 12 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}} \times \text{گلوکز } 1 \text{ mol} = \text{فراورده } 12 \text{ mol} ?$$

$$= 12 \text{ mol}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۶ تا ۸۰)

۶۸- گزینه «۲»

(امیرمهر بانو)

عبارت‌های «پ» و «ث» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) کاربرد سدیم کلرید برای ذوب کردن یخ جاده‌ها از کاربرد آن در تولید

سدیم کربنات بیشتر است.

ث) مواد شیمیایی موجود در آب دریا به روش‌های فیزیکی و شیمیایی قابل

جداسازی هستند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۰)

۶۹- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نیروی جاذبه میان مولکول‌ها در محلول اتانول در آب بیشتر از میانگین

نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص است. از این رو

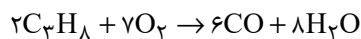
اتانول به خوبی در آب حل می‌شود.

۲) $BaSO_4$ ماده نامحلول در آب است و نیروی جاذبه آن با آب در مقایسه

انجام شده کمتر از میانگین پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوند هیدروژنی در

آب است.

عبارت «پ»: معادله موازنه شده واکنش سوختن ناقص پروپان:



نسبت بیشترین ضریب (۸) به کمترین آن (۲) برابر ۴ است.

عبارت «ت»: پلاتین (Pt(s)) کاتالیزگر سوختن گاز هیدروژن است. اگر

عدد اتمی آن برابر ۷۸ باشد، بین آن و گاز رادون که هم‌دوره‌اش است،

$$78 - 1 = 77 \text{ (عدد اتمی Rn را بلد باشید)}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰ و ۶۲ تا ۶۵)

۶۷- گزینه «۱»

(رئوف اسلام‌دوست)

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نیتروژن مایع، دمای بسیار پایینی دارد و از اجسام اطراف خود گرمای بسیار

زیادی جذب می‌کند. همین موضوع سبب کاهش دمای هوای درون بادکنک‌ها

و در نتیجه کاهش حجم این بادکنک‌ها می‌شود.

ب) گازها حجم و شکل مشخصی ندارند. مایعات نیز شکل مشخصی ندارند و

به شکل ظرفی که در آن ریخته می‌شوند، در می‌آیند.

پ) در شرایط STP یک مول از گازهای مختلف 22.4 L حجم دارند، پس

داریم:

$$?LH_2 = 1/6gH_2 \times \frac{1molH_2}{2gH_2} \times \frac{22.4LH_2}{1molH_2}$$

$$= 0.8 \times 22.4LH_2$$

$$?LO_2 = 25/6gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{22.4LO_2}{1molO_2}$$

$$= 0.8 \times 22.4LO_2$$

ت) گلوکز مطابق معادله زیر اکسایش می‌یابد:

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۷۱- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) انرژی لایه‌ها با دور شدن از هسته اتم افزایش، اما تفاوت انرژی میان آن‌ها با دور شدن از هسته اتم کاهش می‌یابد.
- (۲) الکترون در اتم برانگیخته تمایل دارد با از دست دادن انرژی به صورت نور به لایه‌های پایین‌تر منتقل شود، اما ممکن است این انتقال به لایه‌هایی به غیر از حالت پایه انجام شود.

- (۴) استدلال مطرح شده در این گزینه درست است، اما در انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه سوم، طول موج باید در ناحیه فروسرخ باشد و عدد ۴۸۶ نانومتر مربوط به طول موج انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم در اتم هیدروژن است.

$$E_{n=4 \rightarrow n=3} < E_{n=3 \rightarrow n=2} \Rightarrow \lambda_{n=4 \rightarrow n=3} > \lambda_{n=3 \rightarrow n=2}$$

(شیمی ۱- کیهان؛ از نگاه عناصر - صفحه‌های ۹ تا ۲۷)

۷۲- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

فقط عبارت اول نادرست است.

ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی آن فراوانی کمتر از ۷٪ درصد دارد.

(شیمی ۱- کیهان؛ از نگاه عناصر - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۷۳- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

عناصر A، M و X به ترتیب، ^{27}CO ، ^{28}Ni و ^{34}Se هستند.

عبارت اول و پنجم نادرست است.

(۳) گشتاور دوقطبی استون بزرگ‌تر از صفر است و گشتاور دوقطبی ید برابر صفر است.

(۴) چون KNO_3 در آب محلول است مقایسه انجام شده باید برعکس انجام شود و نیروی جاذبه KNO_3 با آب باید بیشتر از میانگین پیوند یونی در KNO_3 و پیوند هیدروژنی در آب باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

۷۰- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

$$1) \text{ mol NaHCO}_3 = 8 / 4 \text{ g NaHCO}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} = 0 / 1 \text{ mol NaHCO}_3$$

$$\frac{M=n}{v} \rightarrow M = \frac{0 / 1}{0 / 4} = 0 / 25 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت مولی

$$2) \text{ mol NaCl} = 5 / 85 \text{ g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58 \text{ g NaCl}} = 0 / 1 \text{ mol NaCl}$$

$$\frac{M=n}{v} \rightarrow M = \frac{0 / 1}{0 / 2} = 0 / 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

غلظت مولی

پس محلول سمت راست یعنی NaCl غلیظ‌تر است.

فرآیند اسمز تا جایی که غلظت ۲ محلول تقریباً برابر شود ادامه می‌یابد و ادامه فرآیند جابه‌جایی مولکول‌های آب تا رسیدن به تعادل و یکسان شدن غلظت محلول دو ظرف کافی است و نیازی به انتقال کامل آب به ظرف دیگر نیست.

نکته: از آنجایی که نسبت آنیون‌ها به کاتیون‌ها در هر دو ترکیب برابر ۱ است، برای حل مسئله از غلظت ترکیب یونی به جای غلظت یون‌ها استفاده شده است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۱۸)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: 28Ni در گروه ۱۰ جای دارد.

عبارت دوم: هر سه اتم در زیرلایه $4s$ خود، ۲ الکترون دارند.

عبارت سوم: آرایش الکترونی 34Se به 36Kr می‌رسد و همه زیر لایه‌های الکترونی پر شده‌اند.

عبارت چهارم: در زیرلایه $3d$ عناصر CO و Ni به ترتیب ۷ و ۸ الکترون وجود دارد.

عبارت پنجم: ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت دارند.

(شیمی ۱- کیهان) زاگله عناصر- صفحه‌های ۵، ۶، ۹ تا ۱۳ و ۳۰ تا ۳۹

۷۴- گزینه «۲»

(کتاب زرد)

عبارت‌های سوم و پنجم طبق متن کتاب درسی شیمی ۱ صفحه ۱۰۸ نادرست هستند.

نادرستی عبارت سوم: مولکول‌های آب با پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل هستند.

نادرستی عبارت پنجم: در حالت جامد، مولکول‌های آب در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۷۵- گزینه «۱»

(کتاب زرد)

از آنجا که انحلال پذیری گازها در آب دریا کمتر از آب آشامیدنی است، متوجه می‌شویم که نمودار پایینی مربوط به انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا است و با افزایش دما، نمودار آن نسبت به نمودار انحلال پذیری اکسیژن در آب

آشامیدنی، با شیب کمتری کاهش انحلال پذیری را نشان می‌دهد که بیانگر تأثیر بیشتر افزایش دما به کاهش انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی است.

بررسی برخی از سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب آشامیدنی } 30^{\circ}\text{C}} = \frac{1/4}{0/8} = 1/75$$

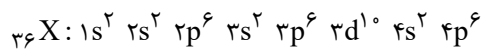
گزینه «۳»: طبق نمودار داریم:

$$\frac{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا } 5^{\circ}\text{C}}{\text{انحلال پذیری اکسیژن در آب دریا } 45^{\circ}\text{C}} = \frac{1/1}{0/5} = 2/2$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۲۱)

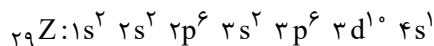
۷۶- گزینه «۳»

(کتاب زرد)



شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$

$$\Rightarrow 2p^6, 3p^6, 4p^6 = 18$$



شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=2$

$$\Rightarrow 3d^1 = 10$$

(دقت کنید که 29Z همان 29Cu است که از قاعده آفبا پیروی

نمی‌کند.)

$$\Rightarrow \frac{18}{10} = 1/8 \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده}$$

(شیمی ۱- کیهان) زاگله عناصر- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۷۷- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

تمام داده‌های هر ۴ ردیف درست‌اند؛ بررسی کاتیون هر یک:

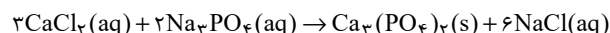


(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۵۵، ۵۶ و ۸۹ تا ۹۲)

۷۸- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

واکنش مطرح شده به صورت موازنه شده به صورت زیر است:



همه موارد درست‌اند.

بررسی موارد:

عبارت اول) یون‌های Na^+ و Cl^- به صورت دست نخورده در محلول

باقی می‌مانند و مقدار (مول) آن‌ها تغییر نمی‌کند و از آنجا که حجم محلول

نیز ثابت است، پس غلظت آن‌ها نیز ثابت باقی می‌ماند.

عبارت دوم) نمک محلول (NaCl) است:

$$? \text{ mol NaCl} = 24 / 6 \text{ g Na}_3\text{PO}_4$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{164 \text{ g Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{6 \text{ mol NaCl}}{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 0 / 45 \text{ mol NaCl}$$

عبارت سوم) با توجه به واکنش موازنه شده درست است.

عبارت چهارم) از آنجا که مقدار یون تک اتمی (Cl^-) ثابت باقی می‌ماند اما

آنیون چند اتمی (PO_4^{3-}) از محلول به صورت رسوب خارج می‌شود، این

عبارت نیز درست است.

عبارت پنجم) فرمول شیمیایی فراورده نامحلول: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

$$\frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار اتم‌های سازنده آنیون}} = \frac{3}{2 \times 5} = 0 / 3$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زنگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۹۸ تا ۱۰۰)

۷۹- گزینه «۳»

(کتاب زرد)

دستگاه گلوکومتر، غلظت قندخون را برحسب $\frac{\text{mg}}{\text{dL}}$ نشان می‌دهد و داریم:

$$\frac{105 \text{ mg}}{1 \text{ dL}} = \frac{105 \times 10^{-3} \text{ g}}{0 / 1 \text{ L}} \Rightarrow \text{ppm} = \frac{105 \times 10^{-3} \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 10^6$$

$$= 1050 \text{ ppm}$$

$$\text{ppm} = \frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{300 \text{ mL} \times 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} \times 10^6$$

$$= 3000 \text{ ppm}$$

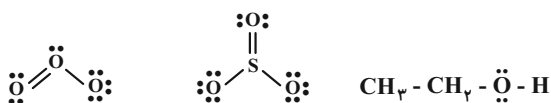
$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{1050}{3000} = 0 / 35$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زنگی- صفحه ۹۴ تا ۱۰۰)

۸۰- گزینه «۴»

(کتاب زرد)

ساختار مولکول‌های مطرح شده:



(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۵۵ تا ۵۷)