



پدید آورندگان آزمون ۱۳ تیر

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱)	بهرام حلاج - رضا سیدنجفی - محسن اسماعیل پور - علی اصغر شریفی - شاهین پروازی - مسعود برملا - امیر مال میر - محمد حمیدی - علی آزاد - تیما رضایی - محمد مهدی بهمن دوست
هندسه (۱)	محمد قرچیان - محمد حمیدی - حمیدرضا دهقان - امیر مال میر - نریمان فتح اللهی - ابراهیم نجفی
فیزیک (۱)	میلاد طاهر عزیزی - شهریار زینالی - مجید میرزایی - محمد خیری - محمد جواد نکوئی - مرتضی مرتضوی - حمیدرضا سهرابی - آرمین راسخی - امیر محمد زمانی - محمد خیری مظفری - علیرضا میرباقری
شیمی (۱)	امیر حسین طاهری نژاد - سیدرضا رضوی - فرزین فتحی - رسول عابدینی زواره - مجتبی اسدزاده - کامران جعفری - امیر محمد کنگرانی - علیرضا رضایی سراب - میثم کوثری لنگری - هادی مهدی زاده - محمد فائز نیا - میلاد شیخ الاسلامی - جواد سوری لکی - سید رحیم هاشمی دهکردی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	رضا سیدنجفی	مهدی بحر کاظمی - کیارش صانعی	سمیه اسکندری
هندسه (۱)	مهدی بحر کاظمی	کیارش صانعی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱)	کیارش صانعی	مهدی بحر کاظمی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱)	فرزین فتحی	مهدی بحر کاظمی - کیارش صانعی	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: سجاد سلیمی
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

ریاضی (۱)

۱- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

به بررسی هر کدام از موارد می پردازیم:

الف) متمم این مجموعه کل اعداد صحیح منفی و صفر و اعداد فرد مثبت است. ← نامتناهی

ب) متمم این مجموعه اعداد طبیعی از ۱ تا ۹۹۹ است. ← متناهی

پ) خود این مجموعه شامل کل اعداد صحیح منفی و اعداد صحیح بیش از ۱ است؛ پس متمم این مجموعه $\{0, 1\}$ می باشد. ← متناهی

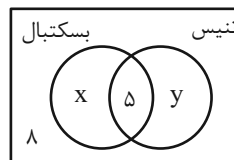
ت) متمم مجموعه $\{0\}$ می باشد. ← متناهی

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲ و ۵ تا ۱۰ کتاب درسی)

۲- گزینه «۴»

(رضا سیدنیقی)

در نمودار ون زیر فرض می کنیم که x نفر فقط عضو تیم بسکتبال و y نفر فقط عضو تیم تنیس هستند، می دانیم که $\frac{1}{2}$ کلاس عضو تیم بسکتبال هستند بنابراین:



$$\frac{x+5}{x+5+y+8} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x+10 = x+5+y+8$$

$$\Rightarrow x-y=3 \quad (1)$$

و از طرفی نیز $\frac{1}{3}$ کلاس عضو تیم تنیس هستند، پس:

$$\frac{y+5}{x+5+y+8} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3y+15 = x+5+y+8$$

$$\Rightarrow 2y-x=-2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} y=1, \quad x=4$$

در نتیجه تعداد نفراتی که فقط عضو یک تیم می باشند، برابر است با:

$$x+y=5$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)

۳- گزینه «۱»

(مفسر اسماعیل پور)

$$-2a+1 < 2a+1 < 3a-1$$

$$\begin{cases} -2a+1 < 2a+1 \Rightarrow -4a < 0 \Rightarrow a > 0 \\ 2a+1 < 3a-1 \Rightarrow a > 2 \end{cases}$$

با اشتراک گرفتن از محدوده های به دست آمده، $a > 2$ خواهد بود.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۲ تا ۵ کتاب درسی)

۴- گزینه «۴»

(علی اصغر شریفی)

$$\text{جمله } n\text{ام} = an^2 + bn + c$$

$$n=1: a+b+c=8 \quad (I)$$

$$n=2: 4a+2b+c=14 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{II, I} 3a+b=6 \xrightarrow{\times 2} 6a+2b=12 \quad \text{از هم کم می کنیم}$$

$$n=3: \underbrace{9a+3b+c}_{18} = 22 \Rightarrow c=4$$

$$\xrightarrow{I, II} \begin{cases} a+b=4 \\ 4a+2b=10 \end{cases} \Rightarrow a=1, b=3$$

$$\text{جمله } n\text{ام} = n^2 + 3n + 4$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{جایگذاری } n=16 \rightarrow a_{16} = 308 \\ \text{جایگذاری } n=4 \rightarrow a_4 = 32 \end{array} \right\} \Rightarrow a_{16} + a_4 = 308 + 32 = 340$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه های ۱۷ تا ۲۰ کتاب درسی)

۵- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

می دانیم واسطه حسابی و هندسی دو عدد مثبت a و b ، به ترتیب

$$\frac{a+b}{2} \quad \text{و} \quad \sqrt{ab} \quad \text{است.}$$

$$\begin{cases} \frac{a+b}{2} - \sqrt{ab} = 2 \Rightarrow \frac{10}{2} - \sqrt{ab} = 2 \Rightarrow -\sqrt{ab} = -3 \Rightarrow ab=9 \\ a+b=10 \end{cases}$$

حالا داریم $(a+b)^2 = 10^2$ و از طرفین تساوی $-4ab$ را کم

می کنیم:

(امیر مال میر)

۸- گزینه «۲»

فقط مورد الف صحیح است.

$$\text{الف) } -1 < a < 0 \Rightarrow 0 < a^2 < 1 \Rightarrow 0 < |a| < 1 \Rightarrow \frac{1}{|a|} > 1 \Rightarrow \frac{1}{|a|} > a^2$$

$$\text{ب) } -1 < a < 0 \Rightarrow a^3 < a^5$$

$$\text{پ) } -1 < a < 0 \Rightarrow 0 < -a < 1 \Rightarrow 0 < \sqrt{-a} < \sqrt[3]{-a}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

(معمّر ممیری)

۹- گزینه «۱»

حدود x کوچکتر یا مساوی صفر است و داریم:

$$\begin{aligned} -\sqrt[3]{x} \times x \sqrt{-x^3} &= -\sqrt{x^2 \times (-x)^3} \times (-\sqrt[3]{x}) \\ &= -\sqrt{-x^5} \times (-\sqrt[3]{x}) = -\sqrt[3]{-(x^5)^2 \times x^2} = -\sqrt[3]{-x^{12}} \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ کتاب درسی)

(رشا سیرنقی)

۱۰- گزینه «۳»

در ابتدا طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$$

$$\Rightarrow \frac{x^4 + 1}{x^2} = 7 \Rightarrow \frac{x^4}{1 + x^4} = \frac{1}{7}$$

$$A = \sqrt{\frac{x^2}{1 + x^4}} = \sqrt{\frac{1}{7}} = \frac{1}{\sqrt{7}}$$

بنابراین:

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ کتاب درسی)

(رشا سیرنقی)

۱۱- گزینه «۳»

برای حل معادله $x^2 + 4x - 6 = 0$ به روش مربع کامل خواهیم داشت:

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

$$\Rightarrow (x + 2)^2 = 10$$

$$a^2 + b^2 + 2ab = 100 \xrightarrow{-2ab} a^2 + b^2 - 2ab = 100 - 4ab$$

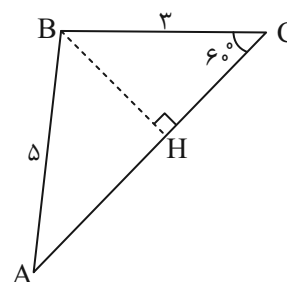
$$\Rightarrow (a - b)^2 = 100 - 36 = 64$$

$$\Rightarrow |a - b| = \sqrt{64} = 8$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

(مسعود برملا)

۶- گزینه «۱»



از رأس B ، ارتفاع وارد بر ضلع AC را رسم می‌کنیم و آن را BH می‌نامیم.

$$\text{در مثلث } BHC: \sin 60^\circ = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{3} \Rightarrow BH = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{در مثلث } AHB: \sin \hat{A} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2}}{5} = \frac{3\sqrt{3}}{10}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

(مسعود برملا)

۷- گزینه «۱»

$$\sin \alpha = -\frac{3}{2} \cos \alpha \xrightarrow{+\cos \alpha} \tan \alpha = \frac{-3}{2}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + \frac{9}{4}} = \frac{4}{13}$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{4}{13} = \frac{9}{13}$$

$$A = \frac{\frac{4}{13} - \frac{9}{13}}{\frac{9}{4}} = \frac{\frac{-5}{13}}{\frac{9}{4}} = \frac{-5}{117}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ کتاب درسی)

(ب) یک عدد مشخص ریشه دوم یک عدد منحصر به فردی است پس تابع است. ✓
(پ) یک عدد دما در یک لحظه می تواند مربوط به چندین شهر باشد پس تابع نیست. ×

(ت) یک نقطه در سهمی به عنوان رأس می تواند مربوط به بی شمار سهمی مختلف باشد پس تابع نیست. ×

(تابع، صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

(علی آزار)

۱۵- گزینه «۲»

ابتدا شیب تابع خطی را به دست می آوریم:

$$(a, 2), (a+2, 6) \Rightarrow \xrightarrow{\text{شیب خط } m} \frac{6-2}{a+2-a} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x + h$$

$$f(-3) = -9 \Rightarrow 2(-3) + h = -9 \Rightarrow h = -3$$

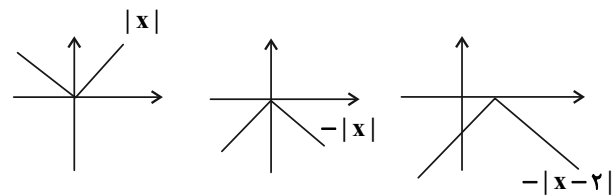
$$\Rightarrow f(x) = 2x - 3 \Rightarrow f(a) = 2 \Rightarrow 2a - 3 = 2 \Rightarrow a = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow a + h = \frac{5}{2} - 3 = -\frac{1}{2}$$

(تابع، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

(مفسر اسماعیل پور)

۱۶- گزینه «۳»



(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

(مسعود برملا)

۱۷- گزینه «۳»

انتخاب یک سؤال یعنی یک سؤال از فصل اول یا یک سؤال از فصل دوم و ... طبق اصل جمع داریم:

$$4 + 2 + 5 + 3 = 14$$

(شمارش، برون شمردن، صفحه های ۱۱۹ و ۱۲۰ کتاب درسی)

با توجه به خواسته سؤال $(x+a)^2 = k$ بنابراین: $\left. \begin{matrix} a=2 \\ k=10 \end{matrix} \right\}$ در

$$a+k=12$$

(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

(رضا سیدنقی)

۱۲- گزینه «۴»

می دانیم که معادله خط محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر

$$\text{با } x = -\frac{b}{2a} \text{ می باشد، بنابراین در سهمی } y = ax^2 + 2x + 3$$

توجه به اینکه $x=2$ محور تقارن آن است داریم:

$$2 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow 2 = -\frac{2}{2(a)} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

(رضا سیدنقی)

۱۳- گزینه «۴»

$$2x^2 - 5x + 2 \leq 0$$

خواهیم داشت:

$$(2x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = 2 \end{cases}$$

به کمک تجزیه داریم:

سپس جدول تعیین علامت را تشکیل می دهیم:

x	$\frac{1}{2}$	2
$2x^2 - 5x + 2$	+	-

$$\Rightarrow [a, b] = [\frac{1}{2}, 2] \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = 2 \end{cases}$$

بنابراین $x \in [\frac{1}{2}, 2]$ ، آنگاه:

$$\text{در نتیجه } 2a + b = 3$$

(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۸۶ تا ۹۱ کتاب درسی)

(بهرام علاج)

۱۴- گزینه «۲»

به بررسی هر مورد می پردازیم:

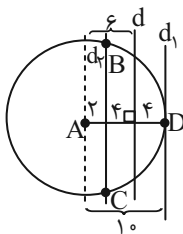
(الف) یک رنگ چشم می تواند متعلق به چندین فرد باشد پس تابع نیست. ×

هندسه (۱)

۲۱- گزینه «۴»

(ممبر قرچیان)

مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها از خط d برابر ۴ می‌باشد دو خط موازی با خط d است؛ یعنی d_1 و d_2 . مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها از A برابر ۱۰ است، دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۱۰ است. محل تلاقی خطوط d_1 و d_2 با دایره جواب مورد نظر است، یعنی نقاط B, C, D .



(ترسیم‌های هنری و استرلا، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۲»

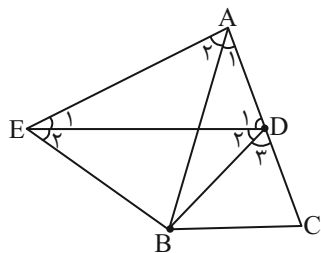
(ممبر ممیری)

در مثلث $\triangle ABC$:

$$\hat{B} = \hat{C} \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} = \hat{B} = 80^\circ$$

مثلث متساوی‌الاضلاع $\triangle ABE$ را روی ضلع AB می‌سازیم.



$$AE = BE = AB$$

سپس از E به D وصل می‌کنیم.

$$\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 20^\circ + 60^\circ = 80^\circ$$

$$\begin{cases} AE = AB \\ \hat{EAD} = \hat{B} = 80^\circ \\ AD = BC \end{cases}$$

بنا به حالت دو ضلع و زاویه بین، دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle AED$

هم‌نهشت‌اند.

$$\Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{A}_1 = 20^\circ \Rightarrow \hat{E}_2 = 60^\circ - 20^\circ = 40^\circ$$

۱۸- گزینه «۱»

(نیما رشایی)

حروف «ن» و «ی» اگر در ابتدای کلمه قرار بگیرند، نقطه‌دار هستند. پس به کمک اصل ضرب، داریم:

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 2 \\ \hline & & & & \end{matrix} = 48$$

ن-ی

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۳»

(بهرا ۳۱ علاج)

در صورتی که کلاس حضوری را A و کلاس مجازی را B در نظر بگیریم داریم:

$$P(A) = 0.7, P(B) = 0.4, P(A \cap B) = 0.3$$

پیشامد اینکه حداقل یکی از A یا B اتفاق نیفتد همان $(A \cap B)'$ می‌باشد پس داریم:

$$P(A \cap B)' = 1 - P(A \cap B) = 1 - 0.3 = 0.7$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۴»

(ممبر ممیری بهمن دوست)

در خانواده ۵ فرزندی، زمانی تعداد پسرها بیشتر از تعداد دخترها نیست که تعدادشان صفر، ۱ یا ۲ باشد، پس:

$$n(S) = 2^5 = 32$$

$$n(A) = \binom{5}{0} + \binom{5}{1} + \binom{5}{2} = 1 + 5 + 10 = 16$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

(امیر مالمیر)

۲۴- گزینه «۱»

$$\triangle AEC : DF \parallel EC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AE} = \frac{DF}{EC} \quad (1)$$

$$\triangle ABC : EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AF}{AC} = \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AE} = \frac{AE}{AB} = \frac{DF}{EC} = \frac{EF}{BC}$$

$$AE^2 = AD \times AB$$

$$(2x-2)^2 = 2(3x) \Rightarrow 4x^2 - 8x + 4 = 6x$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 14x + 4 = 0$$

$$(2x)^2 - \frac{14}{2}(2x) + 4 = 0 \Rightarrow (2x-8)(2x-\frac{1}{2}) = 0 \quad \begin{cases} x = \frac{1}{4} \text{ غ ق} \\ x = 4 \end{cases}$$

$$\frac{EF}{BC} = \frac{AE}{AB} = \frac{2x-2}{3x} \xrightarrow{x=4} \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۲۵- گزینه «۲»

$$\begin{cases} \frac{y}{x} = \frac{4}{9} \Rightarrow 4x = 9y \\ \frac{4x-4y}{3} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9x-9y = 3 \end{cases} \Rightarrow 9x-4x = 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{5} \\ y = \frac{4}{15} \end{cases} \Rightarrow \text{واسطه هندسی: } \sqrt{\frac{3}{5} \times \frac{4}{15}} = \sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه ۳۳ کتاب درسی)

(نریمان فتح‌اللهی)

۲۶- گزینه «۳»

با استفاده از قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{x}{BC} = \frac{y}{6} \quad (1)$$

$$DE = AC = AB = EB$$

مثلث EDB متساوی الساقین $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \hat{D}_2 = \frac{180^\circ - 40^\circ}{2} = \frac{140^\circ}{2} = 70^\circ, \hat{D}_1 = 80^\circ$$

$$\hat{D}_3 = 180^\circ - (70^\circ + 80^\circ) = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ \quad \text{در نتیجه:}$$

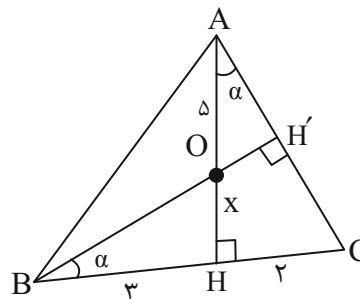
(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶ کتاب درسی)

۲۳- گزینه «۲»

(عمیدرضا دهقان)

ارتفاع BH' را رسم می‌کنیم که از نقطه O می‌گذرد. در دو مثلث

قائم‌الزاویه $\triangle AHC$ و $\triangle BH'C$ داریم:



$$\begin{aligned} \triangle AHC : \hat{HAC} + \hat{C} + 90^\circ &= 180^\circ \Rightarrow \hat{HAC} = \hat{CBH'} = \alpha \\ \triangle BH'C : \hat{CBH'} + \hat{C} + 90^\circ &= 180^\circ \end{aligned}$$

$$\triangle BHO : \tan \alpha = \frac{OH}{BH} = \frac{x}{3}$$

$$\triangle AHC : \tan \alpha = \frac{HC}{AH} = \frac{2}{x+5}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{2}{x+5} \Rightarrow x^2 + 5x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x+6)(x-1) = 0 \quad \begin{cases} \text{ق ق } x=1 \\ \text{غ ق } x=-6 \end{cases}$$

$$AH = AO + x = 5 + 1 = 6$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۴ کتاب درسی)

تعداد قطرهای n ضلعی $2 \times =$

$$\frac{\frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3)}{2} = \frac{2n(n-3)}{2} \Rightarrow \frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3) = 2n(n-3)$$

$$\frac{16}{9}n^2 - 4n = 2n^2 - 6n \Rightarrow \frac{16}{9}n^2 = 2n \Rightarrow \begin{cases} n=0 \times \\ n=9 \checkmark \end{cases}$$

$$n=9 \Rightarrow \frac{n}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

بنابراین تفاضل تعداد قطرهای ۹ ضلعی و ۶ ضلعی برابر است با:

$$\frac{9(9-3)}{2} - \frac{6(6-3)}{2} = 27 - 9 = 18$$

(پنر ضلعی ها، صفحه ۵۵ کتاب درسی)

(عمیدرضا دهقان)

۲۹- گزینه «۲»

چهارضلعی ABEF مربعی به ضلع AB است. پس:

$$S=9=AB^2 \Rightarrow AB=3 \Rightarrow BE=AF=EF=3$$

در مثلث BEC ضلع روبه رو به زاویه 30° نصف وتر است در نتیجه:

$$BE = \frac{BC}{2} \Rightarrow 3 = \frac{BC}{2} \Rightarrow BC = AD = 6$$

در مثلث BEC، EC ضلع روبه رو به زاویه 60° است، پس:

$$EC = \frac{\sqrt{3}}{2} BC$$

$$EC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \Rightarrow DF = 3\sqrt{3}$$

$$\text{محیط دوزنقه} = AB + BC + DC + AD = 18 + 6\sqrt{3}$$

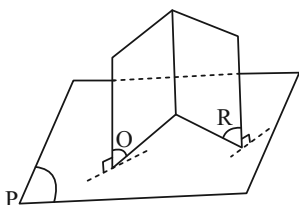
(پنر ضلعی ها، صفحه های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی)

(ابراهیم نبغی)

۳۰- گزینه «۲»

اگر دو صفحه، بر یک صفحه عمود باشند، نمی توان نتیجه گرفت که با هم

موازی اند، چون ممکن است مانند شکل زیر متقاطع باشند:



(تقسیم فضایی، صفحه های ۸۲ تا ۸۶ کتاب درسی)

از طرفی با استفاده از قضیه تالس در مثلث BCD داریم:

$$\frac{Z}{BC} = \frac{Y}{4} \quad (2)$$

$$(x+z) = BC$$

با جمع طرفین تساوی های (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{x}{BC} + \frac{z}{BC} = \frac{y}{6} + \frac{y}{4} \Rightarrow \frac{x+z}{BC} = \frac{10y}{24} = 1 \Rightarrow y = \frac{12}{5} = 2.4$$

$$\begin{cases} (1) \rightarrow x = \frac{2}{5}BC \\ (2) \rightarrow z = \frac{3}{5}BC \end{cases} \Rightarrow \frac{z}{x} + y = \frac{3}{2} + 2.4 = 3.9$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه های ۳۴ تا ۳۶ کتاب درسی)

(امیر مالمیر)

۲۷- گزینه «۳»

با توجه به $EF \parallel BC$ داریم:

$$\triangle AEN \sim \triangle ABM \Rightarrow \frac{S_1}{S_1 + S_2} = \left(\frac{AN}{AM}\right)^2$$

$$\triangle ANF \sim \triangle AMC \Rightarrow \frac{S_4}{S_4 + S_3} = \left(\frac{AN}{AM}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_1 + S_2} = \frac{S_4}{S_4 + S_3} \xrightarrow{\text{تفصیل در مخرج}} \frac{S_1}{S_2} = \frac{S_4}{S_3}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{12}{S_3} \Rightarrow S_3 = 16$$

$$\frac{S_{\triangle AEF}}{S_{BEFC}} = \frac{S_1 + S_4}{S_2 + S_3} = \frac{3 + 12}{4 + 16} = \frac{15}{20} = 0.75$$

(قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه های ۳۵ تا ۳۹ کتاب درسی)

(نریمان فتح اللهی)

۲۸- گزینه «۳»

$$\text{تعداد قطرهای } n \text{ ضلعی} : \frac{n(n-3)}{2}$$

$$\text{تعداد قطرهای } (n + \frac{n}{3}) \text{ ضلعی} : \frac{\frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3)}{2}$$

$$\text{تعداد قطرهای } (n + \frac{n}{3}) \text{ ضلعی}$$

فیزیک (۱)

۳۱- گزینه «۱»

(میلاد طاهر عزیزی)

ابتدا آهنگ خروج آب را به لیتر بر دقیقه یا لیتر بر ساعت تبدیل می کنیم و پس از آن با توجه به مدت زمان پر شدن استخر، آهنگ خروجی آن را حساب می کنیم.

$$2 \times 10^4 \frac{\text{mm}^3}{\text{ds}} \times \frac{10 \text{ ds}}{1 \text{ s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^6 \text{ mm}^3} = 720 \frac{\text{L}}{\text{h}}$$

$$V_{\text{حجم}} = 720 \times 10 = 7200 \text{ L}$$

در نهایت آهنگ خروج آب را به دست می آوریم:

$$\text{آهنگ} = \frac{7200 \text{ L}}{30 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 20 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

(صفحه های ۱۰ تا ۱۴ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۴»

(شهریار زینالی)

$$\frac{\mu\text{g} \times (\text{mm})^2}{(\text{ns})^2} = \frac{10^{-9} \text{ kg} \times 10^{-6} \text{ m}^2}{(10^{-9} \text{ s})^2}$$

$$= \frac{10^{-15} \text{ kg.m}^2}{10^{-18} \text{ s}^2} = 10^3 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = 10^3 \text{ J} = 1 \text{ kJ}$$

$$(1) \text{ J} = \text{N.m} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \times \text{m} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

$$(2) \text{ Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۷ تا ۱۳ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۳»

(مبیر میرزایی)

از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3} = \frac{45}{3} + \frac{100}{5} + \frac{30}{2} = 50 \text{ cm}^3$$

چون ۴٪ از حجم مخلوط تبخیر می شود، پس حجم باقی مانده برابر با $0.96 \times 50 \text{ cm}^3$ است.

$$m_{\text{مخلوط}} = m_1 + m_2 + m_3 = 45 + 100 + 30 = 175 \text{ g}$$

چون ۷ گرم از مواد تبخیر می شود، پس جرم باقی مانده برابر با $175 - 7 = 168 \text{ g}$ است.

$$\rho_{\text{مخلوط باقی مانده}} = \frac{168}{0.96 \times 50} = 3.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۴»

(مبیر میرزایی)

ماهیت شیشه طبیعی، آمورف است. فلزات اگر مایع باشند و به سرعت سرد شوند؛ جامد آمورف به وجود می آید. حال اگر فلزات را گرم کنیم و ذوب شوند، دوباره ساختار بلورین خود را پیدا می کنند.

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۲۴ و ۲۵ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۱»

(مهمر فیری)

دقت اندازه گیری، کوچک ترین مقدار قابل اندازه گیری توسط وسیله است.

الف) دقت اندازه گیری خط کش: 0.5 cm دقت اندازه گیری

$$0.5 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ dm}}{10^{-1} \text{ m}} = 0.5 \text{ dm}$$

ب) دقت اندازه گیری تندی اتومبیل:

$$\text{دقت اندازه گیری: } \frac{20 \text{ km}}{4 \text{ h}} = 5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$= 5 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = \frac{5 \times 1000 \text{ cm}}{36} \text{ s} = 5 \times \frac{250}{9}$$

$$= 138.8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه گیری، صفحه های ۱۰، ۱۱، ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۴»

(مهمر پیوار نکونئی)

شکل (۱): طبق اصل برنولی در مایعات، آهنگ جریان شاره برای تمام

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3$$

مقاطع لوله یکسان است:

$$v_2^2 - v_1^2 = (v_2 - v_1)(v_2 + v_1)$$

که v_1 و v_2 تندی جسم می‌باشند. چون تندی جسم $\frac{m}{s}$

افزایش یافته است؛ پس $v_2 - v_1 = \frac{m}{s}$ است و تندی $v_2 + v_1$

باید بزرگتر یا مساوی $\frac{m}{s}$ باشد، پس داریم:

$$v_2 + v_1 \geq \frac{m}{s}$$

$$W_t = \frac{1}{2}m(v_2 - v_1)(v_2 + v_1)$$

$$= \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times (v_2 + v_1) \geq \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times 8 = 160$$

$$\Rightarrow W_t \geq 160 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴ کتاب درسی)

(عمیدرضا سهرابی)

۴- گزینه «۲»

در شاخه سمت چپ نقطه A را هم‌تراز با نقطه O در نظر می‌گیریم.

$$P_O = P_A = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_O = 1.05 + 1/36 \times 10^4 \times 10 \times 0/2 = 1/222 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰ کتاب درسی)

(آرمین راسفی)

۴۱- گزینه «۱»

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2 \xrightarrow{\text{جرم فاکتور حذف می‌شود}}$$

$$\frac{1}{2}(5)^2 + 10 \times 2/1 = \frac{1}{2}v_2^2 + 10 \times 3/2$$

$$\Rightarrow 12/5 + 21 = \frac{1}{2}v_2^2 + 32 \Rightarrow v_2 = \sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه ۶۸ کتاب درسی)

(امیرمهر زمانی)

۴۲- گزینه «۱»

چون نیروی اتلافی داریم از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$W_f = E_2 - E_1$$

پس در هر کدام از مقاطع که تندی سیال کمتر باشد، فشار بیشتری دارد:

$$P_F > P_E > P_D$$

شکل (۲) هرچه تندی عبور جریان هوا (گاز) در یک نقطه بیشتر باشد،

فشار در آن نقطه کمتر است.

$$P_0 = \rho_1 gh_1 + P_C = \rho_2 gh_2 + P_B = \rho_3 gh_3 + P_A$$

$$\frac{P_C > P_B > P_A}{h_1 = h_2 = h_3} \rightarrow \rho_3 gh > \rho_2 gh > \rho_1 gh \Rightarrow \rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷ کتاب درسی)

۳۷- گزینه «۴» (مرتضی مرتضوی)

$$W_{F_1} = W_{F_2}$$

$$\Rightarrow F_1 d_1 \cos \theta_1 = F_2 d_2 \cos \theta_2$$

$$\Rightarrow F_1 d_1 \cos 37^\circ = (2F_1) d_2 \cos 53^\circ$$

$$\Rightarrow d_1 (0/8) = 2d_2 (0/6)$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{0/8}{2(0/6)} = \frac{2}{3}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۰ کتاب درسی)

(عمیدرضا سهرابی)

۳۸- گزینه «۳»

در حالتی که هر دو کره روی سطح آب شناور می‌شوند، نیروی شناوری

وارد بر آن‌ها برابر وزنشان است. چون وزن کره توپر B بیشتر از وزن

کره A است، پس $F_{bB} > F_{bA}$ است و گزینه «۳» درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳ کتاب درسی)

(مجید میرزائی)

۳۹- گزینه «۱»

از قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

طبق اتحاد مزدوج داریم:

(مرتقی مرتضوی)

۴۴- گزینه «۴»

$$\left. \begin{array}{l} \Delta L = \alpha L \Delta \theta \\ L_{(AB)(1)} > L_{(AB)(2)} \end{array} \right\} \frac{\Delta \theta_1 = \Delta \theta_2}{\alpha_1 = \alpha_2} \rightarrow \Delta L_{(AB)1} > \Delta L_{(AB)2}$$

ارتفاع نهایی (۲) > ارتفاع نهایی (۱)

$$\begin{cases} A_{(1)} = 2L \times \frac{L}{2} = L^2 \\ A_{(2)} = L \times L = L^2 \end{cases}$$

$$\Delta A = 2\alpha A \Delta \theta \xrightarrow{\frac{\Delta \theta_1 = \Delta \theta_2}{\alpha_1 = \alpha_2, A_1 = A_2}} \Delta A_2 = \Delta A_1$$

مساحت نهایی (۱) = مساحت نهایی (۲)

(دما و گرما، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴ کتاب درسی)

(مهم فیزی مطلق)

۴۵- گزینه «۴»

دماسنج فارنهایت (F) و سلسیوس (θ) در دمایی که عدد یکسان نشان می‌دهند را داریم:

$$F = \theta \xrightarrow{F = \frac{9}{5}\theta + 32} \frac{9}{5}\theta + 32 = \theta$$

$$\Rightarrow \theta = -40^\circ C \Rightarrow F = -40^\circ F$$

حالا دمای آزمایشگاه را برحسب کلون هم حساب می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = -40 + 273 = 233K$$

حالا که هر سه عدد F، θ و T به‌دست آمدند، داریم:

$$F + \theta + T = (-40) + (-40) + (233) = +153$$

(دما و گرما، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵ کتاب درسی)

(عمیدرضا سهرابی)

۴۶- گزینه «۲»

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{m}{4} \Rightarrow m = 4000kg$$

$$\Rightarrow P_{\text{توان خروجی پمپ}} = \frac{mgh}{t} = \frac{4000 \times 10 \times 24}{60} = 16000W = 16kW$$

$$\text{بازده پمپ} = \frac{P_{\text{خروجی (مفید)}}}{P_{\text{ورودی (کل)}}} \times 100 = \frac{16kW}{25kW} \times 100 = 64\%$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۶ کتاب درسی)

در حالت اول (هنگام رها شدن از بالون): انرژی پتانسیل گرانشی و انرژی جنبشی داریم:

در این حالت چون جسم از بالون در حال حرکت رها می‌شود تندی جسم با بالون برابر است.

$$E_1 = U_{\text{گرانشی}} + K = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$= (20 \times 10 \times 30) + \left(\frac{1}{2} \times 20 \times (5)^2\right) = 6000 + 250 = 6250J$$

در حالت دوم (هنگامی که ترامبولین فنری را به بیشترین مقدار ممکن فشرده کرده):

در این حالت چون ترامبولین به بیشترین مقدار ممکن فشرده شده است پس تندی آن صفر است. و فقط انرژی پتانسیل کشسانی داریم:

$$E_2 = U_{\text{کشسانی}} = 3550J$$

$$W_f = E_2 - E_1 = 3550 - 6250 = -2700J$$

در نهایت اندازه نیروی مقاومت هوا را به‌دست می‌آوریم:

$$W_f = fd \cos 180^\circ$$

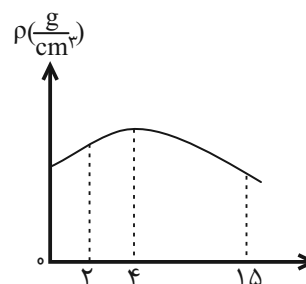
$$-2700 = f \times 30 \times -1$$

$$f = 90N$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ کتاب درسی)

(مهم‌پوار نکونی)

۴۳- گزینه «۴»



همان‌طور که طبق نمودار مشخص است با کاهش دما از $15^\circ C$ به $2^\circ C$ ، چگالی آب ابتدا تا $4^\circ C$ افزایش و سپس از $4^\circ C$ تا $2^\circ C$ کاهش می‌یابد.

(دما و گرما، صفحه ۹۵ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۱»

(مفهم قیری مقفیری)

بعد از برقراری تعادل گرمایی، همه اجسامی که در ارتباط گرمایی با هم بوده‌اند، هم‌دما می‌شوند و با توجه به اینکه این دو قطعه از قبل هم‌دما بوده‌اند، پس تغییر دمای آن‌ها نیز برابر و یکسان است.

(دما و گرما، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۲»

(آرمین راسفی)

الف) نادرست، طبق متن صفحه ۱۱۱ ممکن است هر سه روش دخالت داشته باشند.

ب) درست، صفحه ۱۱۲ شکل ۴-۲۶

ج) نادرست، صفحه ۱۱۵ کتاب درسی اجسام در هر دمایی از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

(دما و گرما، صفحه‌های III تا II کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۲»

(علیرضا میرباقری)

$$PV = nRT \Rightarrow P\Delta V = nR\Delta T \Rightarrow P\Delta V = \left(\frac{m}{M_{N_2}}\right)R\Delta T$$

$$\Rightarrow P\Delta V = \left(\frac{25}{15}\right) \times 8 \times 200 = \frac{5}{3} \times 1600 = \frac{8000}{3} = \frac{8}{3} \text{ kJ}$$

$$\frac{\Delta V > 0}{\text{کار انجام شده روی گاز}} \rightarrow W = -\frac{8}{3} \text{ kJ}$$

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۳»

(همیدرضا سهرابی)

اندازه کار انجام شده روی گاز برابر با مساحت سطح داخل چرخه است.

$$|W| = S_{abcd} = (7-2) \times 10^5 \times (10-3) \times 10^{-3} \\ = 35 \times 10^2 \text{ J} = 3.5 \times 10^3 \text{ J}$$

چون چرخه در صفحه $P-V$ پادساعتگرد است، بنابراین

$$W = +3.5 \times 10^3 \text{ J} \text{ است و با توجه به اینکه } \Delta U = 0 \text{ است علامت}$$

Q منفی است یعنی گاز به محیط گرما داده است.

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W = -3.5 \times 10^3 \text{ J} \Rightarrow |Q| = 3.5 \times 10^3 \text{ J}$$

بنابراین گرمای مبادله شده بین گاز و محیط $3.5 \times 10^3 \text{ J}$ است.

(ترمودینامیک، صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۳۰ کتاب درسی)

شیمی (۱)

۵۱- گزینه «۳»

(امیرحسین طاهری نژاد)

به تحلیل موارد می‌پردازیم:

الف) با توجه به کتاب درسی فراوانی ایزوتوپ ${}^6\text{Li}$ از ${}^7\text{Li}$ بیشتر بوده و لذا برخلاف ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن با افزایش نوترون ایزوتوپ پایدارتر شده است. ✓

ب) مطابق شکل صفحه ۵ کتاب درسی در نمونه طبیعی منیزیم ۳ نوع ایزوتوپ قابل مشاهده است. ✓

پ) ${}^2\text{H}_2\text{O}$ نسبت به ${}^1\text{H}_2\text{O}$ از نظر هسته‌ای ناپایدارتر است، اما چون ایزوتوپ‌ها از لحاظ شیمیایی ویژگی یکسانی دارند، پایداری شیمیایی آنها یکسان است. ✓

ت) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که تنها از یک نوع اتم تشکیل شده باشد. ×

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۵۲- گزینه «۱»

(سیدرضا رضوی)

کافی است جرم اولیه رادیوایزوتوپ را X گرم و جرم نهایی را $(X - 9/6875)$ گرم در نظر بگیریم.

$$X \xrightarrow{\text{دقیقه اول}} \frac{X}{2} \xrightarrow{\text{دقیقه دوم}} \frac{X}{4} \xrightarrow{\text{دقیقه سوم}} \frac{X}{8} \\ \xrightarrow{\text{دقیقه چهارم}} \frac{X}{16} \xrightarrow{\text{دقیقه پنجم}} \frac{X}{32} = X - 9/6875$$

$$\Rightarrow X = 10 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{X}{16} = \frac{10}{16} \\ \frac{X}{32} = \frac{10}{32} \end{cases}$$

(مجتبی اسدزاده)

۵۵- گزینه «۲»

موارد دوم، سوم و چهارم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

موارد دوم: داخل لامپ‌ها، بخار سدیم وجود دارد و نه بخار سدیم کلرید!

موارد سوم: با توجه به شکل:

$$1/\lambda = 600 \mu\text{m} \Rightarrow \lambda = \frac{600}{1/\lambda} = 400 \mu\text{m}$$

$$\Rightarrow 400 \mu\text{m} \times \frac{10^3 \text{ nm}}{1 \mu\text{m}} = 4 \times 10^5 \text{ nm}$$

طول موج امواج مرئی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

موارد چهارم: تعداد خطوط ظاهر شده در طیف نشری خطی عنصر، هیچ

ارتباطی با عدد اتمی آن ندارد.



(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)

(کامران جعفری)

۵۶- گزینه «۴»

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست - $n+l=5$ شامل $5s=(5+0)$ و $4p=(4+1)$ و

$3d=(3+2)$ می‌باشد.

ب) نادرست - $l=2$ مربوط به لایه سوم یا $n=3$ و بالاتر می‌باشد.

پ) درست - $l=1$ ، زیرلایه p است که حداکثر ۶ الکترون می‌پذیرد.

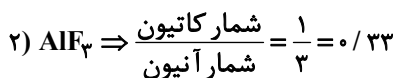
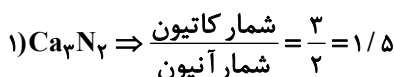
ت) درست - $n+l=1$ شامل $1s$ می‌باشد که فقط در لایه اول وجود دارد.

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰ کتاب درسی)

(امیرمهر کنگرانی)

۵۷- گزینه «۲»

فرمول شیمیایی و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها عبارتند از:



$$\frac{10}{16} - \frac{10}{32} = \frac{10}{32} = 0/3125 \text{ g}$$

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه ۶ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از ۸ عنصر موجود در دوره دوم، ۵ عنصر نماد تک‌حرفی دارند.

گزینه «۲»: در دوره سوم فقط دو عنصر P و S به صورت تک‌حرفی‌اند

و ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ کم‌ترین فراوانی را در بین ایزوتوپ‌های منیزیم دارد که

تفاوت شمار نوترون و پروتون آن برابر یک است.

گزینه «۳»: اغلب نمونه‌های طبیعی عنصرها دارای ایزوتوپ‌های مختلف

است. (تمامی نادرست است.)

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی

دارند و تغییری در شدت واکنش ایجاد نمی‌کنند.

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

هر مول یون ${}^{65}_{30}\text{Zn}^{2+}$ دارای ۲۸ مول الکترون است.

هر مول ${}^{51}_{23}\text{V}$ دارای $(51-23=28)$ مول نوترون است.

$$? \text{ mol n} = 6/02 \times 10^{21} \text{ atom V} \times \frac{1 \text{ mol V}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom V}}$$

$$\times \frac{28 \text{ mol n}}{1 \text{ mol V}} = 0/28 \text{ mol n}$$

$$? \text{ mole}^- = 0/04 \text{ mol Zn}^{2+} \times \frac{28 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Zn}^{2+}} = 1/12 \text{ mole}^-$$

$$\text{نسبت شمار خواسته شده} = \frac{1/12 \text{ mol}}{0/28 \text{ mol}} = 4$$

(کیهان زارگانه عناصر، صفحه‌های ۵ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

۶۰- گزینه ۲»

(هاری مهری زاده)

سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به سرعت واکنش می دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به شکل گرما و نور آزاد می شود.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۵۸ تا ۶۰ کتاب درسی)

۶۱- گزینه ۳»

(مهمر خانزاد)

نقطه جوش اکسیژن و آرگون خیلی به هم نزدیک بوده و لذا از طریق تقطیر جزء به جزء با فاصله اندکی از هوای مایع جدا می شوند. در نتیجه تهیه نمونه خالص از آرگون در مقایسه با نیتروژن، دشوارتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» امروزه در صنعت با بسته بندی مناسب، می توان زمان ماندگاری مواد غذایی را افزایش داد. به همین منظور در بسته بندی برخی مواد خوراکی از گاز نیتروژن استفاده می شود.

گزینه ۲» جانداران ذره بینی، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می کنند.

گزینه ۴» برای نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی از ظرف های حاوی نیتروژن مایع استفاده می کنند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۵۱ تا ۵۳ کتاب درسی)

۶۲- گزینه ۲»

(هاری مهری زاده)

یکی از کاربردهای آرگون ایجاد محیطی بی اثر هنگام جوشکاری است.

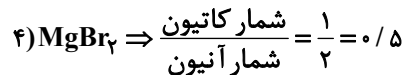
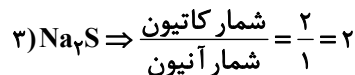
(رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۵۸ تا ۶۱ کتاب درسی)

۶۳- گزینه ۴»

(میلاد شیخ الاسلامی)

بررسی عبارت ها:

الف) نماد $\xrightarrow{2\text{atm}}$ در یک واکنش نشان دهنده فشاری است که واکنش مورد نظر در آن انجام می شود. (فشار مورد نیاز)



(کیوان زارگانه عناصر، صفحه های ۳۸ و ۳۹ کتاب درسی)

۵۸- گزینه ۴»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱» در دمای -190°C ، A به صورت گاز است اما B به صورت مایع است.

گزینه ۲» خالص سازی ماده های B و C به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش، دشوار است.

گزینه ۳» ماده D، دشوارتر مایع می شود زیرا نقطه جوش آن کمتر است.

گزینه ۴» در دمای -195°C ، A به صورت گاز است؛ در حالی که B و C به صورت مایع هستند.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۵۱ تا ۵۳ کتاب درسی)

۵۹- گزینه ۴»

(میثم کوثری لنگری)

همه موارد نادرست هستند.

الف) ZnO روی اکسید

ب) N_2S_5 دی نیتروژن پنتا سولفید

پ) SeCl_4 اسکاندیم کلرید

ت) Mn_2P_2 منگنز (II) فسفید

ث) CuS مس (II) سولفید

ج) Ca_3N_2 کلسیم نیتريد

(رد پای گازها در زندگی، صفحه های ۵۵ تا ۵۸ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۲»

(سیدرهم هاشمی دهری)

مقایسه دمای جوش ترکیب‌های هیدروژن دار عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای به صورت $\text{HF} > \text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$ است. در بین مولکول‌های هیدروژن فلئورید (HF)، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد که از سایر نیروهای بین مولکولی قوی‌تر هستند به این سبب دمای جوش بالاتری از سایر ترکیبات هیدروژن دار عناصر هم گروه خود دارد.

در بین ۳ ترکیب دیگر که هر ۳ از مولکول‌های قطبی ساخته شده‌اند، HCl کمترین جرم مولی را دارد؛ بنابراین نیروهای بین مولکولی ضعیف‌تری داشته و دمای جوش پایین‌تری دارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۲»

(هاری مهری زاده)

در نقطه A، مقدار حل شونده بیشتر از مقدار انحلال‌پذیری در دمای معین است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ کتاب درسی)

۶۹- گزینه «۴»

(سیدرهم هاشمی دهری)

$$20 = \frac{\text{gKOH اولیه}}{50} \times 100 \Rightarrow \text{gKOH اولیه} = 10 \text{ g}$$

$$40 = \frac{(10 + x)}{(50 + 20 + x)} \times 100 \Rightarrow x = 30 \text{ g KOH}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با انجام فرایند اسمز آب از محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر حرکت می‌کند. چون غلظت محلول B کم‌تر از A است پس مولکول‌های آب از محلول B خارج شده و با عبور از غشاء وارد محلول A می‌شوند و به تدریج غلظت B افزایش و A کاهش می‌یابد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸ کتاب درسی)

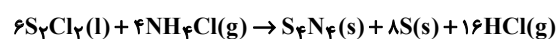
ب) هنگامی که به شکر گرما داده می‌شود، دچار تغییر شیمیایی شده و رنگ آن تغییر می‌کند.

پ) در معادله نمادی علاوه بر فرمول شیمیایی مواد، حالت فیزیکی مواد و همچنین شرایط انجام واکنش نیز می‌توان نشان داده شود؛ در حالی- که در معادله نوشتاری تنها اسم مواد شرکت‌کننده در واکنش نوشته می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳ کتاب درسی)

۶۴- گزینه «۴»

(پیر سورری کی)

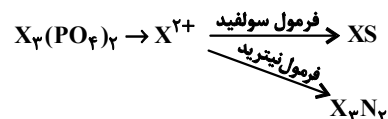


فرآورده گازی HCl با ضریب ۱۶ و تنها ماده تک عنصری S با ضریب ۸ است، پس نسبت آن‌ها برابر ۲ می‌شود.

(رد پای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ کتاب درسی)

۶۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



باتوجه به بار یون X، می‌تواند در گروه دوم جدول تناوبی باشد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۳»

(مهمر فائز نیا)

در مخلوط‌های همگن یا محلول (مانند گلاب، ضد یخ، سرم فیزیولوژی و هوا) حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی (مانند رنگ، غلظت، بو و ...) در سرتاسر آن یکنواخت است. خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)