



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

(آزمون تعیین سطح)

۲۳ تیر ۱۴۰۲

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۰۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
دروس اختصاصی	ریاضی (۱)	۱۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰
		۱۰			
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۵۰	۸-۱۱	۳۰
		۱۰			
	شیمی (۱)	۱۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۵	۲۵
		۱۰			
	جمع کل		۷۰	۱-۷۰	۳-۱۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

@kanoonir_11r



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب ریاضی (۱)

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- جمله عمومی یک دنباله حسابی به صورت $a_n = \frac{2kn + 18}{(k+2)n^2 + k - 1}$ است. این دنباله چند جمله کوچک‌تر از صفر دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) بی‌شمار

۲- جملات اول، سوم و هفتم دنباله حسابی $a_n = 3n + b$ به ترتیب جملات متوالی یک دنباله هندسی‌اند. جمله دوم این دنباله حسابی کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۳- اگر α در ناحیه دوم باشد و $k = \left(\frac{1}{\cos \alpha} + \tan \alpha\right)(\cos \alpha - \sin \alpha \cos \alpha)$ ، آن‌گاه حاصل $\sin^2 \alpha$ کدام است؟ ($k > 0$)

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

۴- در نابرابری زیر، x دارای چند مقدار صحیح است؟

$$-\sqrt{2} < \sqrt[3]{x+\sqrt{2}} < 2$$

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

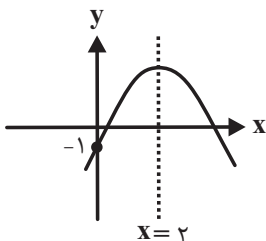
۵- حاصل عبارت $(1-\sqrt{7})^2 + \frac{6}{2+\sqrt{7}}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶- اگر $P(x) = (a^2 - 4)x^2 + ax + b$ جدول تعیین علامتی به صورت $\begin{array}{c|c} & 3 \\ P(x) & + \quad - \end{array}$ داشته باشد، آن‌گاه $a + b$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) -۸

۷- نمودار سهمی $y = -2(x + 3m - 5)^2 + m + 2n$ مطابق شکل زیر است. رأس سهمی به معادله $y = mx^2 + nx + 1$ کدام نقطه است؟



(۱) $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{4}\right)$

(۲) $\left(\frac{3}{2}, -\frac{5}{4}\right)$

(۳) $\left(-\frac{3}{2}, \frac{5}{4}\right)$

(۴) $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{5}{4}\right)$

۸- در یک تابع خطی $f(5) = 2f(-1) + 1$ و $f(2) = 8$ است. مقدار $\frac{f(3)}{f(-9)}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) -3 (۳) $-\frac{1}{9}$ (۴) 9

۹- سه تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم. در چند حالت فقط عدد رو شده یکی از تاس‌ها مضرب ۳ است؟

- (۱) 32 (۲) 56 (۳) 96 (۴) 72

۱۰- نوع کدام متغیر با بقیه تفاوت دارد؟

(۱) مدت زمان مکالمهٔ تلفن یک شخص

(۲) میزان بارندگی یک منطقه

(۳) تعداد افراد پذیرفته شده در کنکور امسال

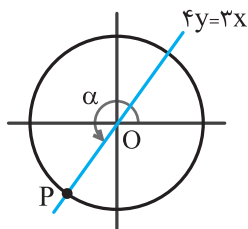
(۴) درجه تب یک بیمار

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- اگر مجموعه‌های $A = \{\frac{1}{x} | x \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{\frac{x}{8} | x \in \mathbb{N}\}$ مفروض باشند، کدام یک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

- (۱) $A - B$ (۲) $B - A$ (۳) $A \cap B$ (۴) $A \cup B$

۱۲- اگر O مرکز دایرهٔ مثلثاتی زیر باشد، حاصل $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$ کدام است؟



(۱) -1

(۲) -2

(۳) -4

(۴) -3

۱۳- اگر $A = \sqrt[5]{4^3 \sqrt{16}} \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{4}{3}}$ باشد، حاصل $(2A)^{-\frac{1}{3}}$ ، کدام است؟

- (۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) 1

۱۴- عبارت $1 - \frac{2}{\sqrt[3]{3}-1}$ ، چند برابر $\sqrt[3]{3} + 1$ است؟

- (۱) 3 (۲) $\sqrt[3]{3}$ (۳) $3\sqrt[3]{3}$ (۴) $-\sqrt[3]{3}$

۱۵- فرض کنید $A(-1, 9)$ رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ و گذرا بر نقطه $(3, 1)$ باشد. این سهمی از کدام یک از نقاط زیر، می‌گذرد؟

(۱) $(5, -7)$ (۲) $(5, -9)$

(۳) $(2, 5)$ (۴) $(1, 5)$

۱۶- مجموعه جواب نامعادله $\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$ ، به صورت بازه، کدام است؟

(۱) $(-4, 2) \cup (2, 4)$ (۲) $(2, 4)$

(۳) $(-1, 2) \cup (2, 4)$ (۴) $(-1, 2)$

۱۷- اگر $f = \{(3, n^2 - 2n), (m, 8), (2n - 5, t), (4, 3m + 2)\}$ یک تابع ثابت سه عضوی باشد، $m+n+t$ کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱

(۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۸- نمودار تابع $y = x^2 - x - 3$ را ۲ واحد به طرف x های منفی سپس ۹ واحد به طرف y های منفی انتقال می‌دهیم. نمودار جدید، در کدام

بازه، زیر محور x ها است؟

(۱) $(-5, 2)$ (۲) $(-5, 3)$

(۳) $(-2, 3)$ (۴) $(-2, 5)$

۱۹- گل فروشی با ۸ نوع گل مختلف، به چند طریق می‌تواند دسته‌گل‌های متمایز درست کند، به طوری که در هر دسته ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه

مختلف، موجود باشد؟

(۱) ۱۲۶ (۲) ۱۴۰

(۳) ۱۵۴ (۴) ۱۶۸

۲۰- دو تاس را با هم می‌اندازیم. احتمال آنکه مجموع دو عدد رو شده مضرب ۴ باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{5}{18}$

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

کل کتاب هندسه (۱)

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۱) - سوالات آشنا

۲۱- در مثلث ABC داریم $AB = AC$ و $\hat{A} = 80^\circ$ ، عمودمنصف‌های دو ساق مثلث، قاعده BC را در M و N قطع می‌کنند. کوچک‌ترین زاویه

مثلث AMN چند درجه است؟

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

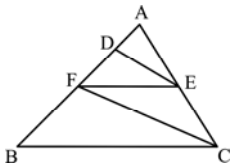
۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۲- در مثلث قائم‌الزاویه ABC که $\hat{A} = 90^\circ$ و $AB > AC$ ، نقطه O نقطه هم‌رسی نیمسازهای آن است. کدام گزینه نادرست است؟

 $AC < CO$ (۴) $CO < BO$ (۳) $AO < CO$ (۲) $AO < BO$ (۱)

۲۳- در شکل مقابل $DE \parallel FC$ و $BC \parallel EF$ است. اگر $AD = 3$ و $DF = 6$ ، آنگاه BC چند برابر EF است؟



۲ (۱)

۲/۵ (۲)

۲/۷۵ (۳)

۳ (۴)

۲۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC با اضلاع قائم $AB = 3\sqrt{5}$ و $AC = 6$ ، ارتفاع AH و میانه AM رسم شده است. مساحت مثلث ABC ، چند برابر مساحت مثلث AMH است؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

۲۵- محیط مثلثی به اضلاع ۲، ۳ و ۴، چند برابر محیط مثلثی متشابه با مثلث اول و به اضلاع ۳، ۶ و x است؟

۲ (۴)

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

۲۶- مجموع تعداد اضلاع و اقطار یک $(n+1)$ ضلعی، نصف تعداد اقطار یک $2n$ ضلعی است. n کدام است؟

۷ (۲)

۶ (۱)

۴ (۴)

۸ (۳)

۲۷- در مثلثی به طول اضلاع ۱۳، ۱۳ و ۱۰ واحد، فاصله نقطه تلاقی میانه‌ها از دورترین رأس آن کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۲۸- مساحت یک پنج‌ضلعی شبکه‌ای ۹ واحد مربع است. اگر تعداد نقاط درونی این چندضلعی حداقل ۳ باشد، چند مقدار مختلف برای تعداد نقاط

درونی آن وجود دارد؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۲۹- دو خط d و d' و نقطه O خارج آن دو خط مفروض‌اند. صفحه P گذرنده بر نقطه O و خط d است، به طوری که $d' \cap P = \emptyset$. الزاماً کدام

نتیجه‌گیری درست است؟

(۲) d و d' موازی‌اند.

(۱) d و d' متناظرند.

(۳) فقط یک خط گذرنده بر O ، هر دو خط d و d' را قطع می‌کند. (۴) خطی گذرنده بر O ، هر دو خط d و d' را قطع نمی‌کند.

۳۰- تمام وجه‌های مکعب شکل زیر را رنگ آمیزی می‌کنیم. تعداد مکعب‌های کوچکی که دو وجه رنگ شده دارند، چقدر بیشتر از تعداد مکعب‌های

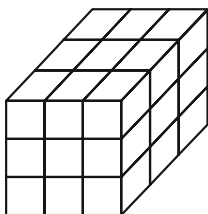
کوچکی است که تنها یک وجه آنها رنگ آمیزی شده است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۶



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کل کتاب فیزیک (۱)

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

فیزیک (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- یک منبع خالی آب به ابعاد $4m \times 2m \times 5m$ به‌طور هم‌زمان به‌وسیله دو شیلنگ با آهنگ‌های $125 \frac{cm^3}{s}$ و $12/5 \frac{L}{min}$ پر می‌شود. چند

ثانیه طول می‌کشد تا منبع کاملاً پر شود؟

۷۲۰۰۰ (۴)

۱۴۴۰۰۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۴۰۰ (۱)

۳۲- داخل کره‌ای به شعاع $10cm$ ، حفره‌ای کروی شکل به شعاع $5cm$ وجود دارد. اگر حفره را از مایعی به چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ به‌طور کامل پر

کنیم، مجموع جرم کره و مایع $1/kg$ می‌شود. چگالی ماده‌ی سازنده کره چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

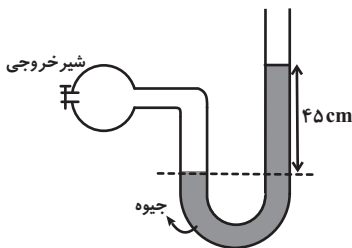
۲/۵۴ (۴)

۲/۲ (۳)

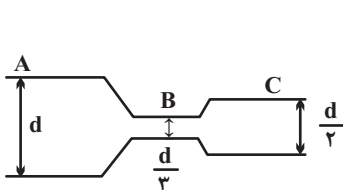
۲ (۲)

۱/۹۲۵ (۱)

۳۳- در شکل زیر، فشار هوا در محل $76cmHg$ می‌باشد. فشار هوای درون مخزن را چگونه تغییر دهیم تا در همان محل، اختلاف ارتفاع جیوه

درون لوله U شکل، دوباره $45cm$ شود؟(۱) $90cmHg$ افزایش دهیم.(۲) $90cmHg$ کاهش دهیم.(۳) $150cmHg$ کاهش دهیم.(۴) $150cmHg$ افزایش دهیم.

۳۴- مطابق شکل در لوله‌ای افقی، جریان آرامی از شاره‌ای تراکم‌ناپذیر به‌صورت لایه‌ای از چپ به راست جریان دارد. اگر فشار و تندی آب در

مقطع‌های A، B و C را به‌ترتیب با P_A ، P_B ، P_C و v_A ، v_B و v_C نشان دهیم، کدام گزینه صحیح است؟

$$P_B > P_C > P_A \quad (2)$$

$$v_A = 0.25v_C$$

$$P_B < P_C < P_A \quad (4)$$

$$v_C = 2v_A$$

$$P_B > P_C > P_A \quad (1)$$

$$v_B = 9v_A$$

$$P_B < P_C < P_A \quad (3)$$

$$v_B = 2/25v_C$$

۳۵- به جسمی به جرم $5kg$ که با تندی $7 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال حرکت است، دو نیروی افقی و ثابت \vec{F}_1 و \vec{F}_2 وارد

شده و تندی جسم پس از $5m$ جابه‌جایی به $11 \frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر نیروی \vec{F}_1 طی این جابه‌جایی به اندازه $15J$ کار انجام دهد، کار نیروی \vec{F}_2 چند ژول است؟

۱۶ (۴)

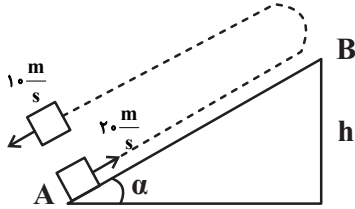
۲۱ (۳)

۳ (۲)

۶ (۱)

۳۶- مطابق شکل زیر، از پایین سطح شیب‌داری، جسمی به جرم 1 kg را با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم پس از رسیدن به ارتفاع

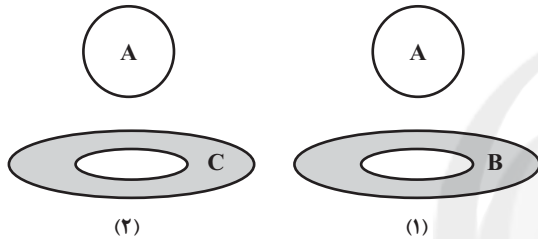
h برمی‌گردد و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به مکان اولیه می‌رسد. ارتفاع h بر حسب متر کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) $12/5$ (۲) 25 (۳) 6 (۴) 20

۳۷- در شکل زیر توپ فلزی از جنس A و حلقه‌ها از جنس B و C می‌باشند و قطر توپ از قطر حفره حلقه‌ها بزرگ‌تر است. اگر در شکل (۱)

توپ و حلقه به یک اندازه سرد شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند و اگر در شکل (۲) توپ و حلقه به یک اندازه گرم شوند، توپ از حلقه عبور

می‌کند. کدام مقایسه در مورد ضریب انبساط طولی این سه ماده صحیح است؟

(۱) $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$ (۲) $\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$ (۳) $\alpha_B > \alpha_C > \alpha_A$ (۴) $\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$

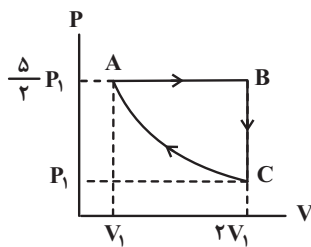
۳۸- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در 75°C آب 75 g می‌اندازیم. اگر بعد از ایجاد تعادل $37/5\text{ g}$ یخ ذوب نشده باقی بماند، جرم اولیه

یخ چند کیلوگرم بوده است؟ ($c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

(۱) $0/225$ (۲) 225 (۴) $187/5$ (۳) $0/1875$

۳۹- نمودار $P-V$ مقدار معینی گاز آرمانی طی یک چرخه ترمودینامیکی مطابق شکل زیر است. اگر انرژی درونی گاز در نقطه A برابر با 8 kJ

باشد، طی فرایند بی‌درروی CA ، چند ژول کار انجام می‌شود؟

(۱) 3200 (۲) 1600 (۳) 2400 (۴) 800

۴۰- اگر یک ماشین گرمایی، 55% درصد از گرمایی را که از منبع دما بالا دریافت می‌کند، به منبع دما پایین بدهد، بازده این ماشین بر حسب درصد

کدام است؟

(۲) 45 (۱) 55 (۴) 65 (۳) 35

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۴۱- ۲۵ پیکومتر معادل با چند سانتی متر است؟

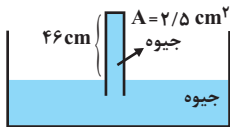
- (۱) $۲/۵ \times ۱۰^{-۱۲}$ (۲) $۲/۵ \times ۱۰^{-۱۱}$ (۳) $۲/۵ \times ۱۰^{-۱۳}$ (۴) $۲/۵ \times ۱۰^{-۹}$

۴۲- یک قطعه فلز ۹۰ گرمی توپ را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه

$۱/۲ \text{ cm}$ بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه ۱۰ cm^2 باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

- (۱) $۵/۵$ (۲) ۶ (۳) $۷/۵$ (۴) ۸

۴۳- در شکل مقابل، نیروی وارد از طرف جیوه بر ته لوله با مساحت $۲/۵ \text{ cm}^2$ برحسب نیوتون به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (فشار هوا معادل



۷۶ سانتی متر جیوه و چگالی جیوه $۱۳/۶ \text{ g/cm}^3$ است. $(g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۰۰

۴۴- مطابق شکل آب با تندی v_1 وارد شیر آب شده و با تندی v_2 از دهانه باریک شیر خارج می‌شود. هرگاه در هر ثانیه ۱۰^4 cm^3 آب از دهانه

باریک خارج شود، تندی v_1 و v_2 برحسب سانتی متر بر ثانیه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- (۱) ۲۵۰ و ۵۰۰ (۲) ۲۵۰ و ۱۲۵

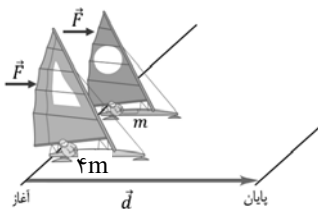
- (۳) ۲۵ و ۵۰ (۴) ۲۵ و $۱۲/۵$

۴۵- دو قایق مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده مطابق شکل، دارای جرم‌های m و $۴m$ و بادبان‌های مشابه‌اند. قایق‌ها روی دریاچه افقی و

بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان \vec{F} با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت

می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. نسبت تندی قایق سنگین‌تر به تندی قایق سبک‌تر درست پس از عبور از خط پایان کدام

است؟



- (۱) $\sqrt{2}$

- (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

- (۳) ۲

- (۴) $\frac{1}{2}$

۴۶- هر یک از دو موتور جت یک هواپیمای مسافربری بوئینگ ۷۶۷، پیشرانهای (نیروی) که به هواپیما به طرف جلو وارد می‌شود) برابر

$N \times 10^5 \times 3/73$ ایجاد می‌کند. اگر هواپیما در هر دقیقه $8/22 \text{ km}$ در امتداد پیشران حرکت کند، توان متوسط هر یک از موتورهای



هواپیما چند اسب بخار است؟ ($1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$)

- (۱) $68/5$ (۲) 6850 (۳) 68500 (۴) 685000

۴۷- اگر دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت 10° درصد کاهش یابد، دما بر حسب درجه سلسیوس نیز 6° C کم می‌شود. دمای جسم در ابتدا

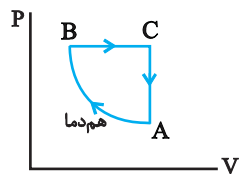
چند درجه فارنهایت بوده است؟

- (۱) 108 (۲) 10 (۳) 32 (۴) 76

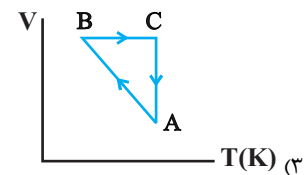
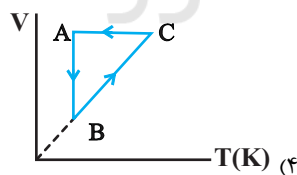
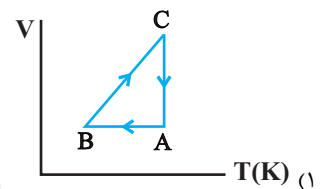
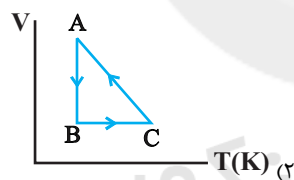
۴۸- درون استوانه‌ای 15 لیتر گاز اکسیژن با دمای 27° C وجود دارد. فشارسنج فشار گاز درون استوانه را 17 atm نشان می‌دهد. دمای گاز را به

87° C و حجم آن را به 26 لیتر می‌رسانیم. در این حالت، فشار مطلق گاز چند اتمسفر است؟ (فشار هوای بیرون استوانه 1 atm می‌باشد).

- (۱) 8 (۲) 9 (۳) $8/4$ (۴) $9/4$

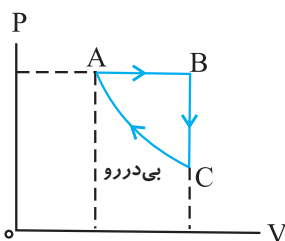


۴۹- نمودار $P-V$ سه فرآیند ترمودینامیکی گاز کامل رسم شده است. نمودار $V-T$ آن‌ها کدام است؟



۵۰- در چرخه شکل زیر، کار انجام شده بر روی گاز کامل در فرآیند بی‌دررو برابر با 15 J و اندازه گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرآیند

هم‌حجم برابر با 20 J است. تغییر انرژی درونی گاز در فرآیند هم‌فشار چند ژول است؟



- (۱) 35 (۲) -35 (۳) 5 (۴) -5

۲۵ دقیقه

کل کتاب شیمی (۱)
صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

شیمی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- در اتم عنصری از دوره چهارم، شمار الکترون‌های زیرلایه $l=2$ با شمار الکترون‌های لایه چهارم برابر است. کدام گزینه درباره آن نادرست است؟

(۱) عنصری از دسته d بوده و شمار الکترون‌های ظرفیت آن برابر با ۴ است.

(۲) در گروه چهارم جدول دوره‌ای جای دارد.

(۳) آرایش الکترونی یون دو بار مثبت آن به $3d^2$ ختم می‌شود.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیت آن از شمار الکترون‌های ظرفیت اتم $31X$ کمتر است.

۵۲- اگر در یون فرضی X^{3+} ، نسبت تعداد نوترون‌ها به الکترون‌ها و نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها، به ترتیب برابر $1/4$ و $4/3$ باشد، عدد

جرمی آن چقدر است؟

۱۲۳ (۴)

۱۵۴ (۳)

۱۴۷ (۲)

۱۲۶ (۱)

۵۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) طول موج رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱، کوتاه‌تر از طول موج رنگ شعله نمک‌های اولین عنصر فلزات قلیایی می‌باشد.

(ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی همانند عنصر هیدروژن می‌باشد.

(پ) به ترتیب، بیشترین و کمترین انرژی در میان پرتوهای الکترومغناطیسی مربوط به پرتوهای گاما و امواج رادیویی است.

(ت) با استفاده از دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش، می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

(ث) در گستره مرئی نور خورشید تنها ۷ طول موج متفاوت مشاهده می‌شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۵۴- با توجه به واکنش داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۴۰ است.

(۲) مجموع ضرایب فراورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر است.

(۳) ضرایب‌های a و c با هم برابرند.

(۴) نسبت ضریب b به d برابر ۲ است.

۵۵- شکل زیر بیانگر فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای -20°C است. عبارت کدام گزینه در این مورد درست است؟

هوای مایع \xrightarrow{x} خروج ترکیب A $\xrightarrow{\text{کاهش دما تا } -78^\circ\text{C}}$ خروج رطوبت هوا $\xrightarrow{\text{کاهش دما تا } 0^\circ\text{C}}$ هوای پاک

(۱) ترکیب A تنها محصول سوختن هیدروکربن‌ها در هوای با مقدار ناکافی گاز اکسیژن است.

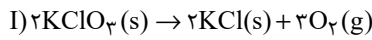
(۲) X می‌تواند نشان‌دهنده دمای -200° کلوین باشد.

(۳) گازی که در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود، جزئی از هوای مایع نیست.

(۴) با افزایش دمای هوای مایع، از اولین گاز خارج شده می‌توان برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده کرد.

۵۶- مقدار ۲۴/۵ گرم پتاسیم کلرات ($KClO_3$) را تجزیه می‌کنیم. اختلاف جرم فراورده‌های حاصل برحسب گرم کدام است و چند گرم پتاسیم نیترات برای تولید این مقدار اکسیژن باید تجزیه شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

$$(K = 39, Cl = 35.5, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1})$$



$$60/6 - 5/3 \quad (2)$$

$$30/3 - 10/6 \quad (1)$$

$$60/6 - 10/6 \quad (4)$$

$$30/3 - 5/3 \quad (3)$$

۵۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آب آشامیدنی، آب چشمه و قنات، حتی اگر زلال و شفاف باشند، ناخالص محسوب می‌شوند.

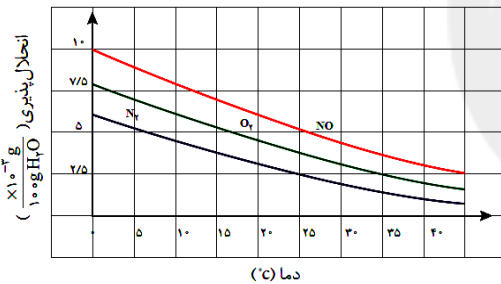
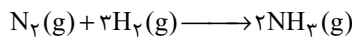
(۲) آب آشامیدنی حاوی یون Cl^- ، با محلول نقره نیترات به سرعت واکنش داده و محلول به رنگ زرد در می‌آید.

(۳) از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، چهار مول یون تولید می‌شود.

(۴) تعداد پیوندهای کووالانسی در یون آمونیوم با یون سولفات برابر است.

۵۸- اگر گاز نیتروژن مورد استفاده در تولید ۶۰ میلی‌گرم آمونیاک طی واکنش زیر، با گاز نیتروژن موجود در ۲ کیلوگرم محلول سیرشده آن در آب برابر باشد، با توجه به نمودار زیر، دمای آب به تقریب چند کلون است؟

$$(H = 1, N = 14 : g.mol^{-1})$$



$$25 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$288 \quad (3)$$

$$298 \quad (4)$$

۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) از آنجا که مقدار گشتاور دو قطبی اتانول بیش‌تر از گشتاور دوقطبی استون است، مقدار انحلال‌پذیری آن در آب نیز، بیشتر است.

(ب) اگر عناصر A، F و D به ترتیب در گروه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ جدول دوره‌ای باشند، به طوری که A و F در دوره دوم و D در دوره سوم جدول دوره‌ای باشند، ترکیبات FO و DO_۲ برخلاف AO_۲، قطبی هستند. (به جز O، سایر نمادها فرضی هستند).

(پ) آب دارای مولکول‌های قطبی است و نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آن در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم اکسیژن سر مثبت و اتم‌های هیدروژن سر منفی مولکول‌ها را تشکیل می‌دهند.

(ت) اگر معادله انحلال‌پذیری (S) یک ترکیب یونی در آب برحسب تغییر دما (θ) به صورت $S = 0.4\theta + 9$ باشد، در دمای ۴۰°C، درصد جرمی محلول سیرشده این نمک در آب برابر ۲۰٪ می‌شود.

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۶۰- ۷۵۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۸ مول بر لیتر و چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی‌لیتر در اختیار داریم. با اضافه کردن محلول دیگری از سدیم هیدروکسید به آن غلظت مولی آن ۲ مول بر لیتر کاهش می‌یابد. اگر حجم محلول اضافه شده ۴۰۰ میلی‌لیتر و چگالی آن برابر ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر باشد، درصد جرمی محلول اضافه شده کدام است؟

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

$$40 \quad (4)$$

$$30 \quad (3)$$

$$20 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

شیمی (۱) - سوالات آشنا

۶۱- اگر عنصری تنها دارای دو ایزوتوپ ${}^m+aM$ و ${}^{m+b}M$ باشد و درصد فراوانی ${}^m+aM$ ، x باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$(1) \frac{(2m+a+b)x}{100-x} \quad (2) \frac{x(a-b)+100m}{100} + b \quad (3) \frac{x(a-b)}{100} + b \quad (4) \frac{ax+b(100-x)}{x} + m$$

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اتم برانگیخته برای بازیابی آرایش الکترونی پایدار خود، نوری با طول موج معین نشر می‌دهد.
- (۲) مدل اتمی بور فقط طیف نشری خطی چند عنصر سبک را توانست توجیه کند.
- (۳) الکترون‌ها در هر لایه که باشند، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابند.
- (۴) انرژی الکترون‌ها با افزایش فاصله از هسته به هم نزدیک‌تر می‌شود.

۶۳- اگر در ترکیب یونی M_2X ، آنیون و کاتیون به ترتیب دارای آرایش الکترونی گازهای نجیب دوره دوم و سوم جدول تناوبی باشند، چه تعداد از

عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) بین این دو عنصر در جدول دوره‌ای، ده عنصر قرار دارد.

(ب) در اتم عنصر X ، همانند عناصری که زیرلایه در حال پر شدن آن‌ها حداکثر گنجایش ۶ الکترون را دارد، شماره گروه به اندازه ۱۰ واحد از تعداد الکترون‌های آخرین لایه الکترونی بیشتر است.

(پ) هر عنصری که آرایش آخرین زیرلایه آن مانند آرایش آخرین زیرلایه عنصر M باشد، جزو عناصر دسته s یا d قرار می‌گیرد.

(ت) شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل سه مول M_2X ، برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول کلسیم فسفید است و هر دو ترکیب یونی، دوتایی هستند.

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

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در هر مولکول HCN ، ۲ برابر نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی در هر مولکول SO_2 است.

(۲) نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به تعداد اتم‌های نیتروژن در ترکیب دی‌نیتروژن پنتااکسید، $\frac{1}{2}$ برابر تعداد اتم‌ها در هر واحد فرمولی کربن تتراکلرید است.

(۳) شمار یون‌های سازنده یک واحد فرمولی از ترکیب‌های کروم (III) اکسید و منیزیم نیتريد با یکدیگر برابر است.

(۴) از بین موارد (مس (II) سولفید: Cu_2S) - (دی‌نیتروژن اکسید: N_2O) - (آهن (III) سولفید: Fe_2S_3)، تنها در یک مورد، نام ترکیب با فرمول شیمیایی تطابق ندارد.

۶۵- براساس جدول زیر چنانچه متوسط برق مصرفی ماهانه برای خانواده‌ای ۶۰۰ کیلووات ساعت باشد، در صورت جایگزینی زغال‌سنگ به جای انرژی

حاصل از گرمای زمین به عنوان منبع تأمین‌کننده برق، میزان افزایش گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه برحسب کیلوگرم چه قدر است؟

کیلوگرم CO_2 کیلووات ساعت	نوع سوخت فسیلی
۰/۹	زغال‌سنگ
۰/۰۳	گرمای زمین

۲۶۱ (۴)

۵۲۲ (۳)

۵۴۰ (۲)

۶۴۸ (۱)

۶۶- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) تعداد الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون با مولکول اکسیژن برابر است.

ب) در شرایط یکسان پایداری گاز O_3 بیشتر از O_2 است.

پ) در مولکول اوزون، یکی از اتم‌های اکسیژن از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

ت) در دمایی که اوزون از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود؛ اکسیژن به حالت گاز می‌باشد.

(۱) الف ، ب ، ت (۲) پ ، ت (۳) ب ، پ (۴) فقط ت

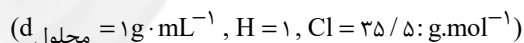
۶۷- در نمونه‌ای از آب چشمه، یون‌های $Ba^{2+}(aq)$ و $Cl^{-}(aq)$ وجود دارد. برای شناسایی یون $Ba^{2+}(aq)$ از نمک استفاده کرده که با هم

رسوب رنگ ایجاد می‌کنند و پس از موازنه واکنش آن‌ها، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش دهنده‌ها برابر با می‌باشد.



۶۸- چند میلی‌لیتر از یک محلول $\frac{36}{5}$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ باید به 10 لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به

تقریب برابر $109/5 \text{ ppm}$ شود؟



(۱) $0/52$ (۲) $1/08$ (۳) $2/57$ (۴) $5/2$

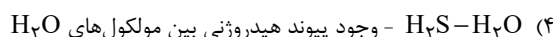
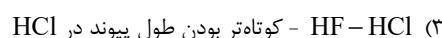
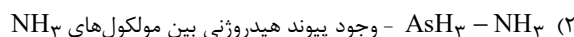
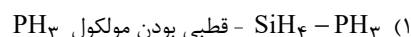
۶۹- انحلال‌پذیری پتاسیم دی‌کرومات ($K_2Cr_2O_7$) در دمای 35°C برابر 20 گرم است. اگر $0/3$ لیتر محلول یک مولار پتاسیم دی‌کرومات با چگالی

$1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ را از دمای 90°C تا دمای 35°C سرد کنیم، تقریباً چند درصد از جرم محلول اولیه به صورت رسوب در می‌آید؟ (جرم مولی پتاسیم

دی‌کرومات را 294 گرم بر مول در نظر بگیرید.)

(۱) $9/4$ (۲) $6/5$ (۳) $12/8$ (۴) $15/2$

۷۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ (نقطه جوش ... نسبت به نقطه جوش ... بالاتر است که علت آن ... است.)



۱- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

چون جمله عمومی یک دنباله حسابی باید از درجه یک باشد بنابراین جمله n^2 باید در مخرج حذف شود. پس:

$$k + 2 = 0 \Rightarrow k = -2$$

$$a_n = \frac{2kn + 18}{(k+2)n^2 + k - 1} \xrightarrow{k=-2} a_n = \frac{-4n + 18}{-3}$$

$$a_n = \frac{4}{3}n - 6 < 0 \Rightarrow \frac{4n}{3} < 6 \Rightarrow n < \frac{18}{4}$$

$$\Rightarrow n < 4.5 \Rightarrow n \in \{1, 2, 3, 4\}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۴

۳

۲

۱ ✓

(امسان غنی‌زاده)

۲- گزینه «۳»

$$\left. \begin{array}{l} n=1 \Rightarrow a_1 = b+3 \\ n=3 \Rightarrow a_3 = b+9 \\ n=7 \Rightarrow a_7 = b+21 \end{array} \right\}, a_1 \times a_7 = (a_3)^2$$

$$\Rightarrow (b+21)(b+3) = (b+9)^2 \Rightarrow b^2 + 24b + 63 = b^2 + 18b + 81$$

$$\Rightarrow 6b = 18 \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow a_n = 3n + 3 \xrightarrow{n=7} a_7 = 3 \times 7 + 3 = 24$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۴

۳ ✓

۲

۱

(عمید علیزاده)

۳- گزینه «۴»

$$\left(\frac{1}{\cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \right) (\cos \alpha (1 - \sin \alpha))$$

$$= \left(\frac{1 + \sin \alpha}{\cos \alpha} \right) \cos \alpha (1 - \sin \alpha) = (1 + \sin \alpha)(1 - \sin \alpha)$$

$$= 1 - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha = k \Rightarrow \sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - k$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۴ ✓

۳

۲

۱

۴- گزینه ۳»

(میثم بهرامی بویا)

ابتدا هر سه عبارت را به توان ۳ می‌رسانیم.

$$-\sqrt{2} < \sqrt[3]{x+\sqrt{2}} < 2 \Rightarrow -2\sqrt{2} < x+\sqrt{2} < 8$$

$$\xrightarrow{-\sqrt{2}} -3\sqrt{2} < x < 8-\sqrt{2}$$

$$\begin{cases} -3\sqrt{2} \approx -4/2 \\ 8-\sqrt{2} \approx 6/6 \end{cases} \Rightarrow -4/2 < x < 6/6$$

$$x = -4, -3, \dots, 6$$

پس دارای ۱۱ مقدار صحیح است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی- صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸)

۴

۳✓

۲

۱

(رضا ذاکر)

۵- گزینه ۳»

عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$(1-\sqrt{7})^2 + \frac{6}{2+\sqrt{7}} = 1-2\sqrt{7}+7 + \frac{6}{\sqrt{7}+2} \times \frac{\sqrt{7}-2}{\sqrt{7}-2}$$

$$= 8-2\sqrt{7} + \frac{6(\sqrt{7}-2)}{3} = 8-2\sqrt{7}+2\sqrt{7}-4 = 4$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۴

۳✓

۲

۱

(سیرمهر سعادت)

۶- گزینه ۲»

با توجه به این که عبارت داده شده یک ریشه دارد و علامت در حوالی آن تغییر کرده است، عبارت از درجه اول است.

$$a^2 - 4 = 0 \Rightarrow a^2 = 4 \Rightarrow a = 2$$

سایت کنکور

$$\left\{ \begin{array}{l} a=2 \Rightarrow P(x) = 2x+b \Rightarrow \begin{array}{c|c} & \frac{-b}{2} \\ \hline P(x) & - \quad | \quad + \end{array} \Rightarrow \text{غ ق ق} \\ a=-2 \Rightarrow P(x) = -2x+b \Rightarrow \begin{array}{c|c} & \frac{b}{2} \\ \hline P(x) & + \quad | \quad - \end{array} \Rightarrow \text{ق ق} \end{array} \right.$$

$$a=-2 \Rightarrow \frac{b}{2} = 3 \Rightarrow b=6 \Rightarrow a+b = -2+6 = 4$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۴

۳

۲✓

۱

۷- گزینه «۴»

(سپار راوطلب)

می‌دانیم رابطه یک معادله درجه دوم با داشتن مختصات رأس سهمی

به صورت $y = a(x - x_s)^2 + y_s$ می‌باشد، لذا در این جا داریم:

$$y = -2(x + 3m - 5)^2 + m + 2n$$

$$x = -3m + 5 \text{ (طول رأس سهمی)}$$

$$\Rightarrow -3m + 5 = 2 \Rightarrow -3m = -3 \Rightarrow m = 1$$

$$\xrightarrow{\text{سهمی از نقطه } (0, -1) \text{ می‌گذرد}} -1 = -2(0 + 3 - 5)^2 + 1 + 2n$$

$$\Rightarrow -1 = -2(4) + 1 + 2n \Rightarrow 2n = 6 \Rightarrow n = 3$$

حال $m = 1$ و $n = 3$ را در معادله سهمی گفته شده جای گذاری می‌کنیم و مختصات رأس سهمی را به دست می‌آوریم:

$$y = mx^2 + nx + 1 \Rightarrow y = x^2 + 3x + 1$$

$$\xrightarrow{\text{مختصات رأس سهمی}} \begin{cases} x_s = \frac{-3}{2} \\ y_s = \frac{9}{4} - \frac{9}{2} + 1 = \frac{9 - 18 + 4}{4} = \frac{-5}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مختصات رأس سهمی: } \left(\frac{-3}{2}, \frac{-5}{4} \right)$$

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

 ۴ ۳ ۲ ۱

(مبتنی نادری)

۸- گزینه «۲»

ضابطه هر تابع خطی به صورت $f(x) = ax + b$ است.

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

$$\Rightarrow 5a + b = -2a + 2b + 1 \Rightarrow 7a - b = 1 \quad (I)$$

$$f(2) = 8 \Rightarrow 2a + b = 8 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{(I), (II)} \begin{cases} 7a - b = 1 \\ 2a + b = 8 \end{cases} \Rightarrow 9a = 9 \Rightarrow a = 1$$

$$2a + b = 8 \Rightarrow 2 + b = 8 \Rightarrow b = 6 \Rightarrow f(x) = x + 6$$

$$\Rightarrow \frac{f(3)}{f(-9)} = \frac{9}{-3} = -3$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

 ۴ ۳ ۲ ۱

۹- گزینه «۳»

(مبتمنی ناری)

اگر فقط در تاس اول مضارب ۳ رو شده باشد، داریم:

تاس سوم و تاس دوم و تاس اول

↓

$$\underbrace{3 \text{ یا } 6}_{2 \text{ حالت}}$$

↓

$$\underbrace{1 \text{ تا } 6 \text{ به جز } 3, 6}_{4 \text{ حالت}}$$

↓

$$\underbrace{1 \text{ تا } 6 \text{ به جز } 3, 6}_{4 \text{ حالت}}$$

$$32 = 2 \times 4 \times 4 = \text{تعداد حالات}$$

به همین صورت چون ممکن است تاس دوم فقط مضارب ۳ بیاید یا تاس سوم فقط مضارب ۳ بیاید، سه حالت کلی داریم.

$$3 \times 32 = 96$$

بنابراین کل حالات ممکن عبارت است از:

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمارش- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۰- گزینه «۳»

(لیلا مراری)

متغیرهای هر سه گزینه «۱»، «۲» و «۴» کمی پیوسته هستند و متغیر گزینه «۳» کمی گسسته است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۶۰ تا ۱۶۹)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا اعضای مجموعه‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$$A = \left\{ \frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{N} \right\} = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{x}{8} \mid x \in \mathbb{N} \right\} = \left\{ \frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \dots \right\}$$

$$A - B = \left\{ \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}, \dots \right\} \text{ نامتناهی:} \quad \text{گزینه (۱):}$$

$$B - A = \left\{ \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{7}{8}, \frac{9}{8}, \frac{10}{8}, \dots \right\} \text{ نامتناهی:} \quad \text{گزینه (۲):}$$

$$A \cap B = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \right\} \text{ متناهی:} \quad \text{گزینه (۳):}$$

گزینه (۴): مجموعه‌های A و B نامتناهی هستند و اجتماع هر دو مجموعه نامتناهی، قطعاً نامتناهی است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۵ تا ۷)

۴

۳ ✓

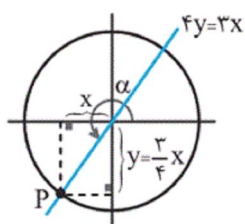
۲

۱

۱۲- گزینه ۴

(کتاب آبی)

در دایره مثلثاتی داریم:



$$\tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{\frac{3}{4}x}{x} = \frac{3}{4}$$

با استفاده از اتحادهای مثلثاتی داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \frac{9}{16} = \frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \alpha = \frac{16}{25} \xrightarrow{\text{در ناحیه سوم } \cos \alpha < 0} \cos \alpha = -\frac{4}{5}$$

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25}$$

$$\xrightarrow{\text{در ناحیه سوم } \sin \alpha < 0} \sin \alpha = -\frac{3}{5}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} = \frac{-\frac{3}{5}}{1 - \frac{4}{5}} = \frac{-\frac{3}{5}}{\frac{1}{5}} = -3$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

۴

۳

۲

۱

(کتاب آبی)

۱۳- گزینه ۲

عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$A = \sqrt[3]{\sqrt[3]{4^3 \sqrt{16}} \left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{4}{3}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{4^3 \times 16} (2^{-1})^{-\frac{4}{3}}}$$

$$= \sqrt[3]{\sqrt[3]{4^3 \times 4^2} \times 2^3} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{4^5} \times 2^3} = \sqrt[3]{4 \times 2^3}$$

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

حال حاصل $(2A)^{-1}$ را به دست می‌آوریم:

$$(2A)^{-1} = (2 \times 2^2)^{-1} = (2^3)^{-1} = 2^{-1} = \frac{1}{2} = 0.5$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری- صفحه‌های ۴۸ تا ۶۱)

۴

۳

۲

۱

۱۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر مخرج کسر را گویا می‌کنیم:

$$\frac{2}{\sqrt{3}-1} \times \frac{\sqrt{3^2} + \sqrt{3} + 1}{\sqrt{3^2} + \sqrt{3} + 1} = \frac{2(\sqrt{9} + \sqrt{3} + 1)}{3-1} = \sqrt{9} + \sqrt{3} + 1$$

بنابراین:

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

پس حاصل عبارت $\sqrt{3}$ برابر $\sqrt{3} + 1$ است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۴

۳

۲✓

۱

۱۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر رأس $S(h, k)$ یک سهمی باشد، معادله‌ی آن سهمی به صورت

$$y = a(x-h)^2 + k$$

$$y = a(x+1)^2 + 9$$

با جایگذاری مختصات آن در معادله سهمی، داریم:

$$1 = a(3+1)^2 + 9 \Rightarrow -8 = 16a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \text{معادله سهمی: } y = -\frac{1}{2}(x+1)^2 + 9$$

که در بین گزینه‌ها، فقط نقطه $(5, -9)$ در این معادله صدق می‌کند.

$$-9 = -\frac{1}{2}(5+1)^2 + 9$$

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

۴

۳

۲✓

۱

۱۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

همه عبارت‌ها را به یک طرف نامعادله برده و آن را حل می‌کنیم.

$$\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$$

$$\Rightarrow \frac{7x-8}{x^2-x-2} - \frac{x}{x-2} > 0 \Rightarrow \frac{7x-8}{(x+1)(x-2)} - \frac{x}{x-2} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{7x-8-x(x+1)}{(x+1)(x-2)} > 0 \Rightarrow \frac{-x^2+6x-8}{(x+1)(x-2)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{-(x^2-6x+8)}{(x+1)(x-2)} > 0 \xrightarrow{\times(-1)} \frac{(x-2)(x-4)}{(x+1)(x-2)} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x-4}{x+1} < 0, x \neq 2 \Rightarrow -1 < x < 4, x \neq 2$$

$$\Rightarrow x \in (-1, 2) \cup (2, 4)$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

۴

۳✓

۲

۱

۱۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تابع f ثابت است، بنابراین همه مؤلفه‌های دوم با هم برابرند:

$$f = \{(3, n^2 - 2n), (m, 8), (2n - 5, t), (4, 3m + 2)\}$$

$$\Rightarrow n^2 - 2n = 8 = t = 3m + 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n^2 - 2n - 8 = 0 \Rightarrow (n - 4)(n + 2) = 0 \Rightarrow n = 4, n = -2 \\ 3m + 2 = 8 \Rightarrow 3m = 6 \Rightarrow m = 2 \end{cases}$$

اگر $n = 4$ باشد:

$$\Rightarrow f = \{(3, 8), (2, 8), (3, 8), (4, 8)\} \rightarrow \text{سه عضوی}$$

اگر $n = -2$ باشد:

$$\Rightarrow f = \{(3, 8), (2, 8), (-9, 8), (4, 8)\} \rightarrow \text{چهار عضوی}$$

 f یک تابع سه عضوی است، پس $n = 4$ قابل قبول است، در نتیجه:

$$m + n + t = 2 + 4 + 8 = 14$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر نمودار تابع $y = f(x)$ را دو واحد به سمت x های منفی انتقال دهیم، x تبدیل به $(x + 2)$ می‌شود و اگر نمودار f را ۹ واحد به طرف y های منفی انتقال دهیم، از مقادیر y ، ۹ واحد کم می‌شود. با این توضیح، معادله نمودار مورد نظر سؤال به صورت $y = f(x + 2) - 9$ است، داریم:

$$\begin{cases} f(x) = x^2 - x - 3 \\ y = f(x + 2) - 9 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = (x + 2)^2 - (x + 2) - 3 - 9$$

$$\Rightarrow y = (x^2 + 4x + 4) - (x + 2) - 12 = x^2 + 3x - 10$$

برای آنکه بدانیم نمودار $y = x^2 + 3x - 10$ در چه بازه‌ای زیر محور x ها قرار می‌گیرد باید نامعادله $y < 0$ را حل کنیم:

$$x^2 + 3x - 10 < 0 \Rightarrow (x + 5)(x - 2) < 0 \Rightarrow -5 < x < 2$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳ و ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۴

۳

۲

۱ ✓

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با انتخاب ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه گل از بین ۸ شاخه گل مختلف، طبق اصل جمع خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \binom{8}{4} + \binom{8}{5} + \binom{8}{6} &= \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} + \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} + \frac{8 \times 7}{2 \times 1} \\ &= \binom{8}{3} + \binom{8}{2} \\ &= 70 + 56 + 28 = 154 \end{aligned}$$

توجه: از تساوی $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$ برای ساده‌تر کردن محاسبات استفاده کردیم.

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

۲۰- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

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- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۴

۳

۲

۱

(کتاب آبی)

۲۱- گزینه ۲»



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

هر نقطه واقع بر عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است، پس:

$$\left\{ \begin{array}{l} M \in \delta \Rightarrow MA = MB \\ \Rightarrow \hat{BAM} = \hat{B} = 50^\circ \Rightarrow \hat{AMB} = 80^\circ \\ N \in \delta' \Rightarrow NA = NC \\ \Rightarrow \hat{CAN} = \hat{C} = 50^\circ \Rightarrow \hat{ANC} = 80^\circ \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \hat{MAN} = 180^\circ - (\hat{AMB} + \hat{ANC}) = 20^\circ$$

بنابراین، کوچکترین زاویه مثلث AMN زاویه $\hat{MAN} = 20^\circ$ است.

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۴

۳

۲

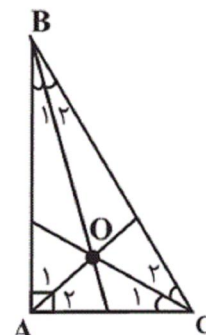
۱

۲۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$\hat{B} < \hat{A} \Rightarrow \frac{\hat{B}}{2} < \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow \hat{B}_1 < \hat{A}_1 \Rightarrow AO < BO$$

$$\hat{C} < \hat{A} \Rightarrow \frac{\hat{C}}{2} < \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow \hat{C}_1 < \hat{A}_2 \Rightarrow AO < CO$$



$$AC < AB \Rightarrow \hat{B} < \hat{C} \Rightarrow \hat{B}_2 < \hat{C}_2 \Rightarrow CO < BO$$

پس هر سه گزینه «۱»، «۲» و «۳» صحیح‌اند.

اما اثبات نادرستی گزینه «۴» می‌دانیم $\hat{AOC} = 90^\circ + \frac{\hat{B}}{2}$ پس \hat{AOC}

زاویه‌ای منفرجه است، پس در مثلث OAC که دو زاویه دیگر آن حاده هستند،

\hat{O} بزرگ‌ترین زاویه و در نتیجه ضلع AC در این مثلث بزرگ‌ترین ضلع است.

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

۴

۳

۲

۱

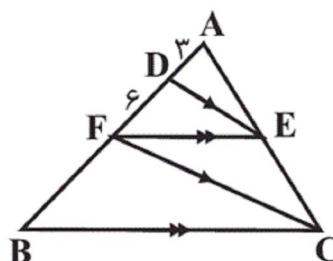
(کتاب آبی)

۲۳- گزینه «۴»

$$\Delta AFC : DE \parallel FC \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{AD}{AF} = \frac{3}{3+6} = \frac{1}{3} \quad (*)$$

$$\Delta ABC : FE \parallel BC \Rightarrow \frac{FE}{BC} = \frac{AE}{AC} \xrightarrow{(*)} \frac{FE}{BC} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow BC = 3FE$$



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

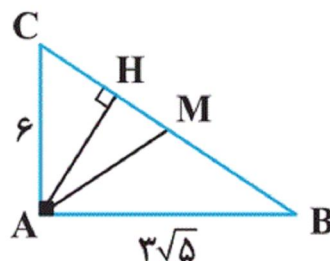
۴

۳

۲

۱

(کتاب آبی)



طبق قضیه فیثاغورس: $BC^2 = AB^2 + AC^2$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{36 + 45} = \sqrt{81} = 9 \Rightarrow MC = MB = 4/5$$

از طرفی می‌دانیم $AB \times AC = AH \times BC$ پس:

$$AH = \frac{AC \times AB}{BC} = \frac{6 \times 3\sqrt{5}}{9} = 2\sqrt{5}$$

در مثلث قائم‌الزاویه ACH داریم:

$$AC^2 = AH^2 + HC^2 \Rightarrow HC^2 = 36 - 20 = 16 \Rightarrow HC = 4$$

دریافتیم که طول MC برابر 4/5 است پس طول HM برابر است با:

$$HM = MC - HC = 4/5 - 4 = 0/5$$

حال نسبت مساحت‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle AMH}} = \frac{\frac{1}{2} \times AH \times BC}{\frac{1}{2} \times AH \times HM} = \frac{BC}{HM} = \frac{9}{0/5} = 18$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(کتاب آبی)

ضلع به طول ۲ از مثلث اول با ضلع به طول ۳ از مثلث دوم و ضلع به طول ۴ از مثلث

اول با ضلع به طول ۶ از مثلث دوم متناظر است، زیرا $\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$ و می‌دانیم که در دو

مثلث متشابه، نسبت محیط‌ها برابر با نسبت اضلاع متناظر (نسبت تشابه) است، پس:

$$\frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

۲۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$(n+1) + \frac{(n+1)(n-2)}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{2n(2n-3)}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2n+2+n^2-n-2}{2} = \frac{2n^2-3n}{2}$$

$$\Rightarrow n^2+n=2n^2-3n \Rightarrow n^2-4n=0$$

$$\Rightarrow n(n-4)=0 \Rightarrow \begin{cases} n=0 & \text{غیرقابل قبول} \\ n=4 \end{cases}$$

(هندسه ۱- پنر ضلعی ها- صفحه ۵۵)

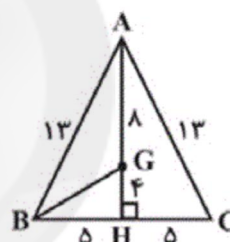
 ۴ ۳ ۲ ۱

۲۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مطابق شکل، مثلث مورد نظر متساوی الساقین بوده و ارتفاع AH، میانه ضلع BC

نیز هست. داریم:



$$\Delta ABH : AH = \sqrt{AB^2 - BH^2} = \sqrt{169 - 25} = 12$$

می دانیم که هر سه میانه مثلث در نقطه G (مرکز ثقل مثلث) هم رسند. با توجه به شکل داریم:

$$AG = \frac{2}{3} AH = 8 \text{ و } GH = 4$$

چنانچه در مثلث قائم الزاویه BHG، قضیه فیثاغورس را بنویسیم، طول BG

برابر $\sqrt{41}$ به دست می آید. پس رأس A که به فاصله ۸ از G قرار دارد، دورترین رأس

مثلث از G است.

(هندسه ۱- پنر ضلعی ها- صفحه های ۶۶ و ۶۷)

 ۴ ۳ ۲ ۱

۲۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 9 = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 20 = b + 2i \Rightarrow b \text{ زوج}$$

از فرض سؤال خواهیم داشت: $i \geq 3$ و $b \geq 5$. پس:

$$20 = b + 2i \xrightarrow{b \geq 5, i \geq 3} b = 6, 8, 10, 12, 14$$

b	6	8	10	12	14
i	7	6	5	4	3

(هندسه ۱- هندسه شلیمی- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۴

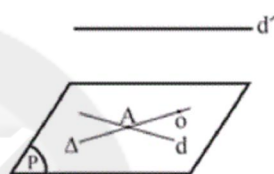
۳

۲

۱ ✓

(کتاب آبی)

۲۹- گزینه «۴»



صفحه P از نقطه O گذشته و خط d به تمامی در آن قرار دارد، پس هر خطی مانند Δ که از نقطه O گذشته و با d متقاطع باشد، به تمامی در صفحه P قرار می‌گیرد. چون d' با P هیچ نقطه مشترکی ندارد، نمی‌تواند با خط Δ که به تمامی در صفحه P نیز واقع است نقطه مشترک داشته باشد.

(هندسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۴ ✓

۳

۲

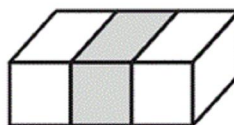
۱

سایت کنکور

۳۰- گزینه «۴»

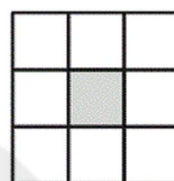
(کتاب آبی)

مکعب‌های کوچکی که در وسط یال‌ها قرار می‌گیرند، دو وجه رنگ شده دارند.



با توجه به اینکه مکعب دارای ۱۲ یال است، پس تعداد این مکعب‌های کوچک برابر ۱۲ می‌باشد.

از طرفی مکعب‌های کوچکی که در وسط وجه‌های مکعب اصلی قرار دارند، دارای تنها یک وجه رنگ شده‌اند. با توجه به اینکه مکعب دارای ۶ وجه است، پس تعداد این مکعب‌های کوچک برابر ۶ است.



در نتیجه اختلاف تعداد این دو دسته از مکعب‌های کوچک، برابر $12 - 6 = 6$ است.

(هندسه ۱- تقسیم فضایی - صفحه ۹۰)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(معمومه افضلی)

۳۱- گزینه «۳»

ابتدا حجم منبع آب را به دست می‌آوریم:

$$V = 4 \times 2 / 4 \times 5 = 48 \text{ m}^3 = 48 \times 10^3 \text{ L}$$

حال آهنگ خروج آب را از $\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ به $\frac{\text{L}}{\text{min}}$ تبدیل می‌کنیم:

$$125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3}$$

$$\Rightarrow 125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 7.5 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$7.5 / 5 + 12 / 5 = 20 \frac{\text{L}}{\text{min}} \quad \text{آهنگ پُر شدن منبع برابر است با:}$$

زمان پُر شدن منبع بر حسب دقیقه برابر است با:

$$48 \times 10^3 \div 20 = 24 \times 10^2 \text{ min}$$

زمان پُر شدن منبع بر حسب ثانیه برابر است با: $24 \times 10^2 \times 60 = 144000 \text{ s}$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

۳۲- گزینه ۳»

(زهره آقاممیری)

ابتدا حجم ظاهری کره و حجم حفره را محاسبه می‌کنیم تا به صورت زیر حجم ماده‌ای که کره از آن ساخته شده و آنرا حجم واقعی می‌نامیم، بیابیم:

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 10^3 = 4000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی کره}} = 4000 - 500 = 3500 \text{ cm}^3$$

از طرفی داریم:

$$m_{\text{مایع}} + m_{\text{کره}} = m_{\text{کل}} \Rightarrow \rho_1 V_{\text{حفره}} + m_{\text{کره}} = 8100$$

$$\frac{\rho_1 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{V_{\text{حفره}} = 500 \text{ cm}^3} \rightarrow 0.8 \times 500 + m_{\text{کره}} = 8100$$

$$\Rightarrow m_{\text{کره}} = 7700 \text{ g}$$

اکنون چگالی ماده سازنده کره را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m_{\text{کره}}}{V_{\text{واقعی کره}}} = \frac{7700}{3500} = 2.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

۴

۳ ✓

۲

۱

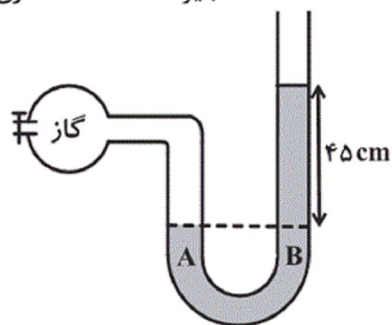
سایت کنکور

۳۳- گزینه «۲»

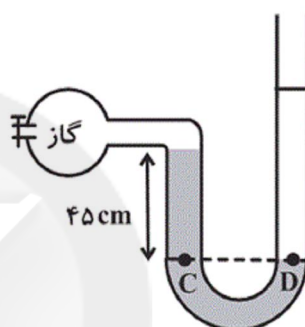
(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا فشار مخزن را در حالت اولیه محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = P_0 + P_{\text{جیوه}} = 76 + 45 = 121 \text{ cmHg}$$



برای اینکه دوباره اختلاف ارتفاع جیوه درون لوله برابر با ۴۵cm شود، باید فشار هوای درون مخزن را کاهش دهیم تا از فشار هوا کمتر گردد. در این حالت داریم:



$$P_C = P_D \Rightarrow P'_{\text{مخزن}} + P_{\text{جیوه}} = P_0 \Rightarrow P'_{\text{مخزن}} = P_0 - P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P'_{\text{مخزن}} = 76 - 45 = 31 \text{ cmHg}$$

آنگاه داریم:

$$\Delta P = P'_{\text{مخزن}} - P_{\text{مخزن}} = 31 - 121 = -90 \text{ cmHg}$$

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

۴

۳

۲ ✓

۱

۳۴- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

با توجه به معادله پیوستگی، در قسمتی که سطح مقطع لوله کم باشد، تندی شاره بیشتر است. پس داریم:
 $v_B > v_C > v_A$
 از طرفی با توجه به اصل برنولی، وقتی تندی شاره افزایش می‌یابد، فشار کاهش می‌یابد.

$$P_B < P_C < P_A$$

پس گزینه‌های «۱» و «۲» نادرست‌اند.

برای گزینه «۳» داریم:

$$A_B v_B = A_C v_C \xrightarrow{A = \pi \frac{d^2}{4}} \frac{d^2}{9} v_B = \frac{d^2}{4} v_C$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{9}{4} v_C = 2.25 v_C$$

در گزینه «۴» داریم:

$$A_C v_C = A_A v_A \Rightarrow \frac{d^2}{4} v_C = d^2 v_A \Rightarrow v_C = 4 v_A$$

پس گزینه «۴» هم نادرست است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۴

۳ ✓

۲

۱

(بهنام رستمی)

۳۵- گزینه «۲»

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برابری نیروها برابر است با

تغییرات انرژی جنبشی. بنابراین داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\Rightarrow 15 + W_{F_2} = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 11^2 - \frac{1}{2} \times 0.5 \times 7^2 \Rightarrow W_{F_2} = 3J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

۴

۳

۲ ✓

۱

۳۶- گزینه ۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

اندازه نیروی اصطکاک را f ، طول سطح شیب‌دار را برابر با d و ارتفاع سطحشیب‌دار را h در نظر می‌گیریم. کار نیروی اصطکاک از A تا B برابر است:

$$W_f = E_2 - E_1 \Rightarrow -fd = (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1)$$

$$\Rightarrow -fd = (mgh + 0) - (0 + K_1) \Rightarrow -fd = mgh - K_1 \quad (*)$$

کار نیروی اصطکاک در کل مسیر رفت و برگشت برابر است با:

$$K_3 - K_1 = -2fd \quad (**)$$

از حل دو رابطه خواهیم داشت:

$$K_3 - K_1 = 2mgh - 2K_1 \Rightarrow h = \frac{K_1 + K_3}{2mg}$$

$$\Rightarrow h = \frac{\frac{1}{2}m(v_1^2 + v_3^2)}{2mg} = \frac{v_1^2 + v_3^2}{4g} = \frac{20^2 + 10^2}{4 \times 10} = 12.5 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۷۳)

(سیدولال میری)

۳۷- گزینه ۲»

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توپ وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش

قطر توپ بیشتر است و بنابراین ضریب انبساط طولی A بیشتر است. در

شکل (۲) با افزایش دمای یکسان، توپ از حلقه عبور می‌کند، پس افزایش

قطر حلقه C بیشتر است. یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. بنابراین:

$$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۷ تا ۹۴)

۳۸- گزینه «۱»

(غلامرضا مهبی)

چون در نهایت مقداری از یخ باقی می ماند، یعنی مخلوط آب و یخ در حال تعادل داریم و دمای تعادل صفر درجه سلسیوس خواهد بود، اگر m' جرم یخ ذوب شده باشد، داریم:

$$m' = m - 37/5 \text{ (g)}$$

مقدار گرمایی که جرم m' یخ می گیرد تا ذوب شود ($|Q_1|$) برابر با مقدار گرمایی است که آب از دست می دهد ($|Q_2|$) تا به دمای تعادل صفر درجه سلسیوس برسد:

$$|Q_1| = |Q_2| \xrightarrow{m' = m - 37/5 \text{ (g)}} (m - 37/5)L_F = m_{WC} |\Delta\theta|$$

$$L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{C}}, |\Delta\theta| = 20^\circ\text{C}$$

$$(m - 37/5) \times (336) = 750 \times 4/2 \times 20$$

$$\Rightarrow m = 225 \text{ g} = 0/225 \text{ kg}$$

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

۴

۳

۲

۱ ✓

۳۹- گزینه «۲»

(مسعود قره فانی)

می دانیم که برای مقدار معینی گاز آرمانی، انرژی درونی با مقدار PV رابطه مستقیم دارد. بنابراین می توان گفت:

$$\frac{P_C V_C}{P_A V_A} = \frac{U_C}{U_A} \Rightarrow \frac{P_1 \times 2V_1}{\frac{5}{2} P_1 \times V_1} = \frac{U_C}{8000}$$

$$\Rightarrow \frac{U_C}{8000} = \frac{4}{5} \Rightarrow U_C = 6400 \text{ J}$$

حال می توانیم مقدار تغییرات انرژی درونی بین دو نقطه A و C را محاسبه کنیم:

$$\Delta U_{CA} = U_A - U_C = 8000 - 6400 = 1600 \text{ J}$$

همچنین در فرایند بی دررو $Q = 0$ است، پس طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{CA} = Q_{CA} + W_{CA} \Rightarrow W_{CA} = 1600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۴

۳

۲ ✓

۱

۴۰- گزینه ۲»

(بایک اسلامی)

با توجه به رابطه بازده یک ماشین گرمایی داریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow \eta = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H} = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}$$

$$|Q_L| = 0.55 Q_H \quad \text{طبق صورت سؤال:}$$

$$\eta = 1 - 0.55 = 0.45 \text{ یا } 45\%$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۳۵ و ۱۳۶)

۴

۳

۲✓

۱

(کتاب آبی)

۴۱- گزینه ۴»

$$25 \text{ pm} = 25 \times 10^{-12} \text{ m} = 25 \times 10^{-12} \times 100 \text{ cm}$$

$$= 25 \times 10^{-10} \text{ cm} = 2.5 \times 10^{-9} \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۴✓

۳

۲

۱

(کتاب آبی)

۴۲- گزینه ۳»

با توجه به اینکه قطعه فلزی به طور کامل در آب فرو رفته است، می‌توان نتیجه گرفت که حجم آبی که درون استوانه بالا آمده است دقیقاً برابر حجم فلز است. با داشتن سطح مقطع استوانه و ارتفاع بالا آمدن آب، حجم قطعه فلز برابر است با:

$$V_{\text{قطعه فلز}} = V_{\text{آب جابه‌جاشده}} = A_{\text{استوانه}} \times h$$

$$= 10 \text{ cm}^2 \times 1.2 \text{ cm} = 12 \text{ cm}^3$$

با داشتن حجم و جرم قطعه فلز، چگالی آن برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{90}{12} = 7.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

۴

۳✓

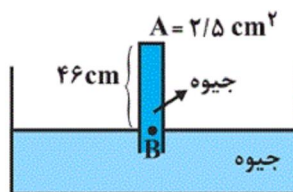
۲

۱

۴۳- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

ابتدا با انتخاب نقطه B روی سطح آزاد جیوه فشار وارد بر انتهای بسته لوله را به دست می‌آوریم:



$$P_B = P_0 = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{انتهای لوله}}$$

$$\Rightarrow 76 = 46 + P_{\text{انتهای لوله}} \Rightarrow P_{\text{انتهای لوله}} = 30 \text{ cmHg}$$

حال فشار انتهای لوله را بر حسب پاسکال به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{انتهای لوله}} = \rho g h \xrightarrow{h=30 \text{ cm}=0.3 \text{ m}}$$

$$\rho = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P_{\text{انتهای لوله}} = 13600 \times 10 \times 0.3 = 40800 \text{ Pa}$$

نیروی وارد بر انتهای لوله برابر است با:

$$F = PA \xrightarrow{A=2/5 \text{ cm}^2 = 2/5 \times 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$F = 40800 \times 2/5 \times 10^{-4} = 10/2 \text{ N}$$

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

۴

۳

۲

۱✓

۴۴- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

در اینجا تندی بر حسب سانتی‌متر بر ثانیه خواسته شده است، بنابراین می‌توان بدون تبدیل یکاها به SI، مسئله را حل کرد، اما دقت کنید که سازگاری یکاها برقرار باشد. در اینجا آهنگ جریان آب $10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ داده شده است.

بنابراین در دهانه باریک داریم:

$$\text{آهنگ جریان آب} = A_2 v_2 \xrightarrow{A_2=20 \text{ cm}^2} 20 v_2 = 10^4$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{10000}{20} = 500 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

برای یافتن v_1 از معادله پیوستگی کمک می‌گیریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{v_1}{500} = \frac{20}{40} \Rightarrow v_1 = 250 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۴

۳

۲

۱✓

۴۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

تنها نیرویی که در راستای جابه‌جایی (d) به قایق وارد می‌شود نیروی باد (F) است بنابراین فقط این نیرو کار انجام می‌دهد در نتیجه طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} W_t = \Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow{v_1=0} W_t = K_2 - 0 = K_2 \\ \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}mv^2 \\ W_t = W_F = Fd \cos 0 = Fd \\ \Rightarrow Fd = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2Fd}{m}} \end{array} \right.$$

$$\frac{F \text{ یکسان}}{d \text{ یکسان}} \rightarrow \frac{v_2 \text{ قایق}}{v_1 \text{ قایق}} = \sqrt{\frac{m_1 \text{ قایق}}{m_2 \text{ قایق}}} = \sqrt{\frac{m}{4m}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2 \text{ قایق}}{v_1 \text{ قایق}} = \frac{1}{2}$$

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

(کتاب آبی)

۴۶- گزینه «۳»

$$d = v.t \Rightarrow v = \frac{d}{t} = \frac{1/22 \times 10^3}{60} = 137 \frac{m}{s}$$

$$P = Fv \cos \theta = Fv \cos 0 = Fv = 3/73 \times 10^5 \times 137$$

$$\Rightarrow P = 511/01 \times 10^5 \text{ W} \xrightarrow{\text{هر اسب بخار (hP)}} \frac{746 \text{ W}}{746 \text{ W}}$$

$$P = 68500 \text{ hP}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

(کتاب آبی)

۴۷- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه میان تغییر دما در مقیاس‌های سلسیوس و فارنهایت، داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32: \frac{\Delta F}{\Delta \theta} = \frac{9}{5} \frac{\Delta F = -\frac{1}{100}F_1 = -0/1F_1}{\Delta \theta = -6^\circ \text{C}} \rightarrow$$

$$\frac{-0/1F_1}{-6} = \frac{9}{5} \Rightarrow F_1 = \frac{9 \times 6}{5 \times 0/1} = 108^\circ \text{F}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۴۸- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

چون فشارسنج، فشار پیمانه‌ای (سنجه‌ای) را نشان می‌دهد و در استفاده از قانون گازهای کامل باید از فشار مطلق استفاده کنیم، لذا، باید فشار هوا را به فشار پیمانه‌ای اضافه کنیم. دقت کنید، در قانون گازهای کامل باید دما بر حسب کلوین و یکای کمیت‌های هم‌جنس در دو طرف رابطه، یکسان باشد.

$$\begin{cases} V_1 = 15 \text{ L} \\ P_1 = P_{g_1} + P_0 = 17 + 1 = 18 \text{ atm} \\ T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K} \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_2 = 36 \text{ L} \\ P_2 = ? \\ T_2 = 87 + 273 = 360 \text{ K} \end{cases}$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2 \times 36}{360} = \frac{18 \times 15}{300}$$

$$\Rightarrow P_2 = \frac{18 \times 15 \times 360}{36 \times 300} = 9 \text{ atm}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۲)

۴

۳

۲ ✓

۱

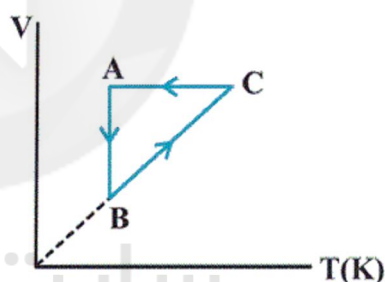
سایت کنکور

۴۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

می‌دانیم، جهت چرخه در صفحه $V-T$ بر عکس جهت چرخه در صفحه $P-V$ است. بنابراین چون در صفحه $P-V$ داده شده، جهت چرخه ساعتگرد است، باید در صفحه $V-T$ ، جهت چرخه پادساعتگرد باشد. در این صورت گزینه‌های (۱) و (۳) که جهت چرخه آن‌ها ساعتگرد است، حذف می‌شوند.

از طرف دیگر، چون فرایند BC یک فرایند انبساطی هم‌فشار است، باید فرایند آن در صفحه $V-T$ به صورت خط راستی که امتدادش از مبدا مختصات می‌گذرد رسم شود و جهت فرایند در جهت افزایش حجم و دما باشد. همچنین فرایند تراکمی هم‌دمای AB باید به صورت خط راستی عمود بر محور T و در جهت کاهش حجم (چون $P_B > P_A$ است) و فرایند هم‌حجم CA در جهت کاهش دما رسم شود.



(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۴ ✓

۳

۲

۱

۵۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در این چرخه، AB فرایند هم‌فشار، BC فرایند هم‌حجم و CA فرایند بی‌دررو است. بنابراین با توجه به اینکه در چرخهٔ ترمودینامیکی $\Delta U = 0$ و در فرایند بی‌دررو $Q = 0$ و در فرایند هم‌حجم $W = 0$ است، به صورت زیر ΔU در فرایند هم‌فشار را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون در فرایند بی‌دررو حجم گاز کم شده است، $W > 0$ و در فرایند هم‌حجم چون فشار کم شده است، $Q < 0$ می‌باشد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} \xrightarrow{\Delta U_{\text{چرخه}} = 0} \Delta U = W + Q$$

$$0 = \Delta U_{AB} + (W_{BC} + Q_{BC}) + (W_{CA} + Q_{CA})$$

$$\xrightarrow{\substack{W_{BC} = 0, Q_{BC} = -20\text{J} \\ Q_{CA} = 0, W_{CA} = +15\text{J}}} 0 = \Delta U_{AB} + 0 - 20 + 15 + 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_{AB} = +5\text{J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

۵۱- گزینه «۴»

(معمربسن معمربزا ده مقمر)

تنها عنصر دوره چهارم که شمار الکترون‌های زیرلایه d در آن با شمار الکترون‌های لایه چهارم برابر است، تیتانیم با آرایش الکترونی فشرده زیر است:



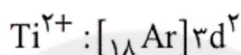
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، تیتانیم در دسته d جای داشته و شمار الکترون‌های ظرفیت آن برابر با ۴ (۲+۲=۴) است.

گزینه «۲»: درست، تیتانیم در گروه ۴ جای دارد:

$$\text{شماره گروه} = 2 + 2 = 4$$

گزینه «۳»: درست،



گزینه «۴»: نادرست، شمار الکترون‌های ظرفیت ۳۱X برابر است با:



پس، شمار الکترون‌های ظرفیت تیتانیم از عنصر ۳۱X بیشتر است.

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۴

۳

۲

۱

(معمربضا زهره‌وند)

۵۲- گزینه «۲»

$$N = 1/4e \xrightarrow{\text{بار } 3^+} \xrightarrow{e=P-3} N = 1/4(P-3)$$

$$\xrightarrow{(1)} N = 1/4P - 4/2$$

$$\frac{N}{P} = \frac{4}{3} \Rightarrow 3N = 4P$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} 3(1/4P - 4/2) = 4P$$

$$4/2P - 12/6 = 4P$$

$$P = 63 \quad e = 60$$

$$N = 1/4e \rightarrow N = 1/4(60) = 15$$

$$A = P + N = 63 + 15 = 78$$

(شیمی ۱- کیوان زارگاه الفبای هستی- صفحه ۵)

۴

۳

۲

۱

۵۳- گزینه «۲»

(جهان شاهی بیگباغی)

موارد (آ)، (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی از موارد:

(آ) رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱ (سدیم) زرد و رنگ شعله نمک‌های اولین عنصر فلزات قلیایی (لیتیم) قرمز است.

(ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی همانند عنصر هیدروژن ۴ خط است.

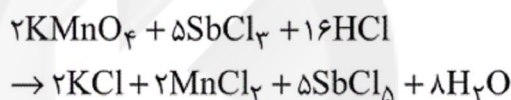
(ث) نور خورشید با گذر از منشور تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند که این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(فاطمه رحیمی)

۵۴- گزینه «۲»

معادله موازنه شده به صورت زیر می‌باشد:



با توجه به معادله موازنه شده واکنش، گزینه «۲» نادرست است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(علی پری)

۵۵- گزینه «۴»

هوای مایع، شامل سه گونه N_2 ، O_2 و Ar است. ترتیب نقطه جوش این سه ماده به صورت اکسیژن < آرگون < نیتروژن است، پس با افزایش دمای هوای مایع، ابتدا گاز نیتروژن به صورت بخار خارج می‌شود. از گاز نیتروژن می‌توان برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیب A، کربن دی‌اکسید است در سوختن ناقص علاوه بر CO_2 ، CO نیز تولید می‌شود.

(۲) X نشان دهنده دمای -200°C درجه سلسیوس است.

(۳) آرگون در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد که جزئی از هوای مایع است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۸، ۵۰، ۵۱ و ۵۷)

۵۶- گزینه ۲»

(امیرحسین معروفی)

با توجه به معادله واکنش (I)، به ازای تجزیه هر ۲ مول KClO_3 ، ۲ مول KCl (معادل با ۱۴۹ گرم) و ۳ مول O_2 (معادل با ۹۶ گرم) تولید می‌شود، پس به ازای تجزیه هر ۲ مول KClO_3 ، ۵۳ گرم اختلاف جرم میان فراورده‌ها به وجود می‌آید ($149 - 96 = 53$)؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{اختلاف جرم} = \frac{24}{5\text{gKClO}_3} \times \frac{1\text{molKClO}_3}{122.5\text{gKClO}_3}$$

$$\times \frac{53\text{g جرم اختلاف}}{2\text{molKClO}_3} = 5/3\text{g جرم اختلاف}$$

$$? \text{gKNO}_3 = 24/5\text{gKClO}_3 \times \frac{1\text{molKClO}_3}{122.5\text{gKClO}_3} \times \frac{3\text{molO}_2}{2\text{molKClO}_3}$$

$$\times \frac{2\text{molKNO}_3}{1\text{molO}_2} \times \frac{101\text{gKNO}_3}{1\text{molKNO}_3} = 60/6\text{gKNO}_3$$

(شیمی ۱- رد پای گل‌ها در زندگی - صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۴

۳

۲✓

۱

(سید رحیم هاشمی دهنردی)

۵۷- گزینه ۲»

بررسی گزینه نادرست:

به علت وجود یون کلرید (Cl^-) در آب که ناشی از افزایش کلر برای تصفیه

بیولوژیک آب است، واکنش سریعی بین یون‌های Cl^- و Ag^+ رخ داده و رسوب سفید AgCl تولید می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی - صفحه‌های ۱۹ تا ۹۲)

۴

۳

۲✓

۱

۵۸- گزینه «۴»

(مبینا شرافتی پور)

ابتدا مقدار گاز نیتروژن موجود در ۲ کیلوگرم آب را به دست می آوریم.

$$60 \text{ mg NH}_3 \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$\approx 0.05 \text{ g N}_2$$

حال مقدار گاز نیتروژن موجود در ۱۰۰ گرم آب را به دست می آوریم.

$$? \text{ g N}_2 = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{5 \times 10^{-2} \text{ g N}_2}{2000 \text{ g H}_2\text{O}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ g N}_2$$

طبق نمودار در دمای 25°C یا 298 کلین، 2.5×10^{-3} گرم گاز نیتروژن در ۱۰۰ گرم آب حل می شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۴ ✓

۳

۲

۱



سایت کنکور

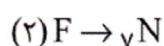
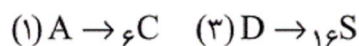
۵۹- گزینه «۳»

(سروش عباری)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) اتانول، به علت برقراری پیوند هیدروژنی، دارای گشتاور دو قطبی بیشتری نسبت به استون است اما دقت کنید که هر دو آن‌ها به هر نسبتی در آب حل می‌شوند. (نادرست)

(ب) نخست باید عناصر را تشخیص دهیم:



دقت کنیم که:

NO و SO_۲ قطبی اما CO_۲ ناقطبی است. (درست)

(پ) مولکول‌های آب، V شکل و قطبی هستند. با توجه به جهت‌گیری

مولکول‌ها در میدان الکتریکی، اتم O، سرمنفی و اتم‌های H سرمثبت

مولکول‌ها را تشکیل می‌دهند. (نادرست)

(ت) ابتدا انحلال‌پذیری را در دمای ۴۰°C محاسبه می‌کنیم. با جایگذاری

در معادله:

$$S = \frac{0}{4} \times 40 + 9 = 25$$

بنابراین ۲۵g از این ماده در ۱۰۰g آب حل شده و ۱۲۵g محلول سیر شده

$$\text{حاصل می‌شود. (درست)} \quad \frac{25}{125} \times 100 = 20\% = \text{درصد جرمی}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۶، ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۴

۳ ✓

۲

۱

۶۰- گزینه ۱»

(ارژنگ فانلری)

ابتدا حجم محلول اولیه را به دست می آوریم:

$$\text{حجم محلول اولیه} = 750 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mL}}{1.25 \text{ g}} = 600 \text{ mL}$$

$$\text{مول حل شونده محلول اولیه} = 600 \text{ mL} \times \frac{8 \text{ mol NaOH}}{1000 \text{ mL}} = 4.8 \text{ mol NaOH}$$

با اضافه کردن محلول، غلظت اولیه ۲ مولار کاهش می یابد (یعنی از ۸ مولار

به ۶ مولار می رسد.)

$$\text{غلظت مولی محلول نهایی} = \frac{\text{مجموع مول های حل شونده}}{\text{مجموع حجم دو محلول}}$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{(4.8 + x) \text{ mol}}{(0.6 + 0.4) \text{ L}} \Rightarrow x = 1.2 \text{ mol}$$

حالا از رابطه زیر درصد جرمی محلول را به دست می آوریم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow \frac{1.2 \text{ mol}}{0.4 \text{ L}} = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{10 \times \text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 3 = \frac{10 \times a \times 1/2}{40}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = 10\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

۴

۳

۲

۱ ✓

۶۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

عدد جرمی ایزوتوپها به ترتیب $m + a$ و $m + b$ است و درصد فراوانی آنها به ترتیب X و $100 - X$ است:

$$\begin{aligned} \text{جرم اتمی میانگین} &= \frac{(m+a)x + (m+b)(100-x)}{100} \\ &= \frac{mx + ax + 100m - mx + 100b - bx}{100} \\ &= \frac{x(a-b) + 100m + 100b}{100} = \frac{x(a-b) + 100m}{100} + b \end{aligned}$$

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه ۱۵)

۴

۳

۲ ✓

۱

۶۲- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند و توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت. بررسی سایر گزینهها:

گزینه «۱»: اتم در حالت برانگیخته ناپایدار است و برای بازیابی حالت پایدار خود و برگشت به حالت پایه، انرژی دریافت کرده را به صورت نور با طول موج معین نشر می‌کند.

گزینه «۳»: الکترون‌های یک لایه، بیش‌تر وقت خود را در آن لایه سپری می‌کنند ولی می‌توانند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابند.

گزینه «۴»: تفاوت انرژی لایه‌ها با افزایش فاصله از هسته کم‌تر می‌شود. بنابراین انرژی الکترون‌ها نیز با افزایش فاصله آن‌ها از هسته به هم نزدیک‌تر می‌شود.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۴

۳

۲ ✓

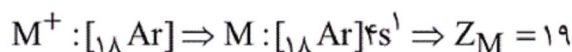
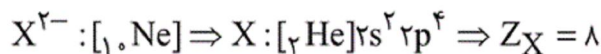
۱

۶۳- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

همه عبارتهای بیان شده درست هستند.

ترکیب یونی M_2X از کاتیون M^+ و آنیون X^{2-} تشکیل شده است. مطابق سوال می توان نوشت:



بررسی عبارتها:

(آ) تعدادی عناصری که بین دو عنصر در جدول دوره‌ای قرار دارد، یکی کمتر از اختلاف عدد اتمی آنها است، پس داریم:

$$(Z_M - Z_X) - 1 = 10$$

(ب) عنصر X (اکسیژن) جزء عناصر دسته p است و زیرلایه p گنجایش ۶ الکترون را دارد. برای عناصر دسته p ، شماره گروه به اندازه ۱۰ واحد از تعداد الکترون‌های آخرین لایه بیشتر است.

(پ) آرایش الکترونی سه عنصر « 19K ، 24Cr و 29Cu » در جدول تناوبی به زیرلایه $4s^1$ ختم می‌شود، که در دسته‌های s و d جدول تناوبی قرار دارند.

عبارت ت)

نکته: شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند تشکیل n مول ترکیب یونی را از رابطه زیر بدست می آوریم:

سایت کنکور

زیروند یا شمار آنیون (یا کاتیون)	×	قدرمطلق بار آنیون (یا کاتیون)	×	$n \times N_A$	×	(که استفاده از آنیون یا کاتیون تفاوتی ندارد)
-------------------------------------	---	----------------------------------	---	----------------	---	-------------------------------------------------

شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل سه مول M_2X :

$$3 \times N_A \times |-2| \times 1 = 6N_A$$

شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول Ca_3P_2 :

$$1 \times N_A \times |+2| \times 3 = 6N_A$$

پس این دو مقدار برابرند.

از آنجایی که هر دو ترکیب یونی از دو عنصر ساخته شده‌اند، دوتایی هستند.

(شیمی ۱- کیهان؛ از نگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۴ ✓

۳

۲

۱

۶۴- گزینه «۴»

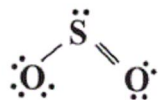
(کتاب آبی)

(۱) رسم ساختار کامل مولکول‌های داده شده:



تعداد جفت الکترون پیوندی: ۴

تعداد جفت الکترون ناپیوندی: ۱



تعداد جفت الکترون پیوندی: ۳

تعداد جفت الکترون ناپیوندی: ۶

پس نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در یک

مولکول HCN برابر ۴ است که این مقدار ۲ برابر نسبت شمار الکترون‌هایناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی در یک مولکول SO_2 است.(۲) فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن پنتاکسید به صورت N_2O_5 است.

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های O}}{\text{تعداد اتم‌های N}} = \frac{5}{2}$$

فرمول شیمیایی کربن تتراکلرید به صورت CCl_4 است. بنابراین تعداد

اتم‌ها در هر واحد آن برابر ۵ است.

(۳) فرمول شیمیایی کروم (III) اکسید به صورت Cr_2O_3 و فرمولشیمیایی منیزیم نیتريد به صورت Mg_3N_2 است و همانطور که مشخص

است در هر واحد فرمولی هر دو ترکیب، ۵ یون سازنده وجود دارد.

(۴) نام Cu_2S به صورت مس (I) سولفید است نه مس (II) سولفید!نام ترکیب N_2O ، دی‌نیتروژن مونوکسید است نه دی‌نیتروژن اکسید!

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ و ۹۳)

۴ ✓

۳

۲

۱

۶۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

تفاوت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده در تولید برق از زغال سنگ و گرمای زمین بر حسب کیلوگرم به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق برابر است با:

$$0/9 - 0/03 = 0/87$$

بنابراین:

$$600 \text{ کیلووات ساعت} \times \frac{0/87 \text{ kg CO}_2}{\text{یک کیلووات ساعت}} = 522 \text{ kg CO}_2$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۴

۳ ✓

۲

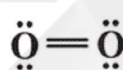
۱

۶۶- گزینه «۴»

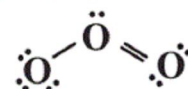
(کتاب آبی)

درستی عبارت (ت): دمای جوش اوزون بیشتر از دمای جوش اکسیژن است. بنابراین در دمایی که اوزون از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود، اکسیژن به حالت گاز می‌باشد.

نادرستی عبارت (الف): ساختار مولکول اوزون و اکسیژن به صورت زیر است:



اکسیژن



اوزون

تعداد الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون بیشتر از مولکول اکسیژن است. نادرستی عبارت (ب): واکنش‌پذیری گاز اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است. به همین دلیل در شرایط یکسان پایداری آن کمتر از O_2 است.

نادرستی عبارت (پ): در مولکول اوزون، همه اتم‌های اکسیژن از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۴ ✓

۳

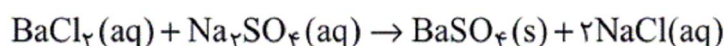
۲

۱

۶۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برای شناسایی یون Ba^{2+} از یون سولفات (SO_4^{2-}) استفاده می‌کنند که با هم رسوب سفید رنگ BaSO_4 را تولید می‌کنند. واکنش موازنه شده آن‌ها به صورت زیر می‌باشد:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{3}{2}$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی - صفحه‌های ۱۹ و ۹۰)

۴

۳

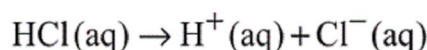
۲

۱ ✓

۶۸- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

از انحلال هیدروکلریک اسید، یون‌های زیر تولید می‌شود:

هر مول Cl^- هم‌ارز با یک مول HCl است.

$$\begin{aligned} & 10\text{L محلول} \times \frac{1000\text{mL}}{1\text{L}} \times \frac{1\text{g}}{1\text{mL}} \times \frac{109/5\text{g Cl}^-}{10^6\text{g محلول}} \times \frac{1\text{mol Cl}^-}{35/5\text{g Cl}^-} \\ & \times \frac{1\text{mol HCl}}{1\text{mol Cl}^-} \times \frac{36/5\text{g HCl}}{1\text{mol HCl}} \times \frac{100\text{g محلول}}{36/5\text{g HCl}} \times \frac{1\text{mL محلول}}{1/2\text{g محلول}} \\ & = 2/57\text{mL محلول} \end{aligned}$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

(کتاب آبی)

۶۹- گزینه ۱»

$$\text{جرم محلول} = 0/3\text{L} \times \frac{1000\text{mL}}{1\text{L}} \times \frac{1/2\text{g}}{1\text{mL}} = 360\text{g}$$

$$\text{جرم حل شونده} = 0/3\text{L} \times \frac{1\text{mol}}{1\text{L}} \times \frac{294\text{g}}{1\text{mol}} = 88/2\text{g}$$

$$\text{جرم حلال} = 360 - 88/2 = 271/8\text{g}$$

در دمای 35°C انحلال‌پذیری پتاسیم دی کرومات 20 گرم در 100 گرم

آب است. در نتیجه:

$$\begin{aligned} ?\text{gK}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 &= 271/8\text{g آب} \times \frac{20\text{gK}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{100\text{g آب}} \\ &= 54/36\text{gK}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \end{aligned}$$

در نتیجه درصد جرمی از محلول که به‌صورت رسوب در آمده است به

صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{88/2 - 54/36}{360} \times 100 = 9/4\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

(کتاب آبی)

۷۰- گزینه ۳»

 HF توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد به همین دلیل نقطه جوش آنبیشتر از HCl است.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)