

پاسخنامه تشریحی

آزمون شماره (۲)

جمعه ۲۶ آبان ۱۴۰۲

پایه دهم گروه آزمایشی علوم ریاضی

تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰ پرسش زمان پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	محدوده بندی پرسش‌ها	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی ۱	فصل اول - فصل دوم - فصل سوم تا انتهای درس دوم (تا انتهای صفحه ۵۸)	۲۵	۱	۲۵	۴۳ دقیقه
هندسه ۱	فصل اول	۱۰	۲۶	۳۵	۱۷ دقیقه
فیزیک ۱	فصل اول - فصل دوم تا انتهای شناوری و اصل ارشمیدس (تا انتهای صفحه ۴۲)	۲۵	۳۶	۶۰	۴۰ دقیقه
شیمی ۱	فصل اول تا انتهای ساختار اتم و رفتار آن (تا انتهای صفحه ۳۶)	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

۱- پاسخ: گزینه ۳

- گزینه ۱ نادرست است.  $W \cap Q = W, W \not\subseteq Q'$
- گزینه ۲ نادرست است.  $R - Q = Q', Q' \not\subseteq N$
- گزینه ۴ نادرست است.  $R \cap W = W, Q \not\subseteq W$
- بررسی گزینه ۳:  $Q' \subseteq Z' \Rightarrow Z' \cap Q' = Q'$

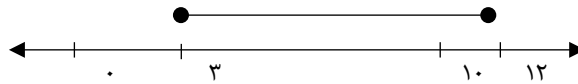
۲- پاسخ: گزینه ۲

چون بازه از ۳ شروع می‌شود لذا شامل اعداد زوج ۴ و ۶ و ۸ و ۱۰ خواهد بود. پس:

$$10 \leq 2k - 1 < 12$$

$$11 \leq 2k < 13$$

$$\frac{11}{2} \leq k < \frac{13}{2} \rightarrow \underline{5/5 \leq k < 6/5}$$



۳- پاسخ: گزینه ۲

الف) اگر A نامتناهی باشد، A می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. پس الف) غلط است.  
ب) اشتراک دو مجموعه نامتناهی با یکدیگر می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد. پس ب) درست است.

۴- پاسخ: گزینه ۳

$$U = [7, 10]$$

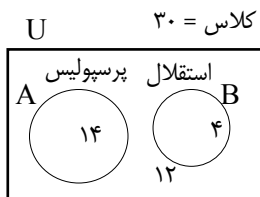
گزینه ۱ نامتناهی  $\rightarrow [7, 10] - [7, 9] = [9, 10]$

گزینه ۲ نامتناهی  $\rightarrow [7, 10] - (7, 9) = \{7\} \cup (9, 10]$

گزینه ۳ متناهی  $\rightarrow [7, 10] - (7, 10) = \{7, 10\}$

گزینه ۴ نامتناهی  $\rightarrow [7, 10] - (8, 10] = [7, 8]$

۵- پاسخ: گزینه ۴



$$n(A \cup B) = n(A) + n(B)$$

$$n(A \cap B) = 0$$

$$\rightarrow n(A \cup B) = 14 + 4 = 18$$

$$n((A \cup B)') = n(S) - n(A \cup B) = 30 - 18 = 12$$

۶- پاسخ: گزینه ۳

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

$$n(A) - n(A \cap B) = ۱۲$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$= n(B) + [n(A) - n(A \cap B)]$$

$$= n(B) + ۱۲$$

$$\rightarrow ۲۲ = n(B) + ۱۲ \rightarrow \underline{n(B) = ۱۰}$$

۷- پاسخ: گزینه ۱

مرحله	۱	۲	۳	...	k
تعداد دایره	۴	۷	۱۰		
الگو	$۳ \times ۱ + ۱$	$۳ \times ۲ + ۱$	$۳ \times ۳ + ۱$		$۳ \times k + ۱$

$$a_k = ۳k + ۱ \xrightarrow{k=۱۲} a_r = ۳(۱۲) + ۱ = ۳۷$$

۸- پاسخ: گزینه ۱

$$t_n = a_n + b$$

$$\begin{cases} t_5 = ۲۵ \\ t_{10} = ۴۰ \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 5a + b = ۲۵ \\ 10a + b = ۴۰ \end{cases}$$

$$5a = ۱۵ \rightarrow a = ۳$$

$$5(۳) + b = ۲۵ \rightarrow b = ۱۰$$

$$\text{جمله عمومی: } t_n = ۳n + ۱۰$$

$$t_{17} = ۳(۱۷) + ۱۰ = ۵۱ + ۱۰ = ۶۱$$

۹- پاسخ: گزینه ۱

$$n = ۱ \rightarrow a_2 - a_1 = \frac{1}{2^1} \rightarrow a_2 - ۱ = \frac{1}{2} \rightarrow a_2 = \frac{۳}{۲}$$

$$n = ۲ \rightarrow a_3 - a_2 = \frac{1}{2^2} \rightarrow a_3 - \frac{۳}{۲} = \frac{1}{4} \rightarrow a_3 = \frac{۷}{۴}$$

$$n = ۳ \rightarrow a_4 - a_3 = \frac{1}{2^3} \rightarrow a_4 - \frac{۷}{۴} = \frac{1}{8} \rightarrow a_4 = \frac{۱۵}{۸}$$

$$\text{دنباله: } ۱, \frac{۳}{۲}, \frac{۷}{۴}, \frac{۱۵}{۸}, \dots$$

شماره جمله: ۱, ۲, ۳, ۴, ...

$$\text{جمله عمومی: } a_n = \frac{۲^n - ۱}{۲^{n-1}} \rightarrow a_{11} = \frac{۲^{11} - ۱}{۲^{11-1}} \rightarrow a_{11} = \frac{۲۰۴۸ - ۱}{۱۰۲۴} = \frac{۲۰۴۷}{۱۰۲۴}$$

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

$$\left. \begin{array}{l} a_1 = 15 - x \\ a_2 = 2y \\ a_3 = x + 1 \\ a_4 = 16 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} a_4 - a_3 = 16 - x - 1 = 15 - x = d \\ a_3 - a_1 = x + 1 - 15 + x = 2x - 14 = 2d \end{array}$$

$$\rightarrow 2(15 - x) = 2x + 14 \rightarrow 30 - 2x = 2x - 14$$

$$44 = 4x \rightarrow x = 11 \rightarrow d = 15 - 11 = 4$$

$$a_2 = a_1 + d = (15 - 11) + 4 = 8$$

$$a_2 = 2y = 8 \rightarrow y = 4$$

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

$$a_n = a.r^n, a_{16} = a.r^{16}$$

$$a_n \cdot a_{16} = (a.r^n)(a.r^{16}) = a^2 r^{22} \rightarrow (ar^{11})^2 = 64 \rightarrow \begin{cases} ar^{11} = +8 \\ ar^{11} = -8 \end{cases} \rightarrow ar^{11} = a_{12} = 8$$

۱۲- پاسخ: گزینه ۴

$$a_6^2 = a_3 \cdot a_9$$

$$(a + 3d)^2 = (a + d)(a + 6d)$$

$$a^2 + 6ad + 9d^2 = a^2 + 7ad + 6d^2$$

$$\rightarrow 2d^2 = 2ad \xrightarrow{d \neq 0} 2d = 2a \rightarrow a = d$$

$$a_3 = a + 2d = d + 2d = 3d$$

$$\frac{a_3}{d} = \frac{3d}{d} = 3$$

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{2}{\sin x} = \frac{3}{\cos x} \rightarrow 2 \cos x = 3 \sin x$$

$$\rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{2}{3} = \tan x \rightarrow \cot x = \frac{3}{2}$$

$$\rightarrow \tan x - \cot x = \frac{2}{3} - \frac{3}{2} = \frac{4 - 9}{6} = \frac{-5}{6}$$

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{aligned} \tan C &= \tan 30^\circ = \frac{AB}{AC} \\ \rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} &= \frac{5\sqrt{3}}{AC} \rightarrow AC = \frac{5\sqrt{3} \times 3}{\sqrt{3}} = 15 \\ AC &= AN + NC \rightarrow 15 = AN + 10 \rightarrow AN = 5 \\ \tan \alpha &= \frac{AB}{AN} = \frac{5\sqrt{3}}{5} = \sqrt{3} \rightarrow \alpha = 60^\circ \end{aligned}$$

۱۵- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{aligned} (\tan x - \cot x)^2 &= \tan^2 x + \cot^2 x - 2 \\ \rightarrow \left(-\frac{3}{2}\right)^2 &= (\tan^2 x + \cot^2 x) - 2 \\ \rightarrow \tan^2 x + \cot^2 x &= \frac{9}{4} + 2 = \frac{17}{4} \end{aligned}$$

۱۶- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به دایره مثلثاتی تنها گزینه نادرست، گزینه ۴ است. توجه نمایید که  $\sin 45 = \sin 135$  و  $\sin 44 = \sin 136$  می‌باشد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned} 30^\circ \leq x < 60^\circ &\rightarrow 60^\circ \leq 2x < 120^\circ \\ \rightarrow -\frac{1}{2} < \cos 2x \leq \frac{1}{2} &\rightarrow -\frac{1}{2} < \frac{1-2m}{4} \leq \frac{1}{2} \\ \rightarrow -2 < 1-2m \leq 2 &\rightarrow -3 < -2m \leq 1 \rightarrow \frac{3}{2} > m \geq \frac{-1}{2} \end{aligned}$$

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{aligned} 8y &= 6x - 24 \xrightarrow{\div 2} 4y = 3x - 12 \\ \rightarrow y &= \frac{3}{4}x - 3 \rightarrow \text{شیب خط} = \tan \alpha = \frac{3}{4} \\ 1 + \tan^2 \alpha &= \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow 1 + \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow 1 + \frac{9}{16} = \frac{25}{16} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{4}{5} \end{aligned}$$

با توجه به مثبت بودن شیب خط، مقدار منفی برای کسینوس قابل قبول نیست.

۱۹- پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{aligned} A &= \sin \theta \times \cot \theta \times \cos \theta + \sin \theta \times \sin \theta \\ &= \cancel{\sin \theta} \times \frac{\cos \theta}{\cancel{\sin \theta}} \times \cos \theta + \sin \theta \times \sin \theta = \cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1 \end{aligned}$$

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

اگر دو زاویه متمم باشند:  $\tan \alpha = \cot \beta$

$$\rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{\tan \beta} \rightarrow \tan \alpha \cdot \tan \beta = 1$$

از طرفی داریم:  $\tan(B+20) \times \tan(C+40) = 1$  در نتیجه  $(B+20)$  و  $(C+40)$  متمم یکدیگرند:

$$B+20+C+40=90 \rightarrow B+C=30 \rightarrow A=180-(B+C)=180-30=150$$

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

$$A = \frac{(\cos^2 x - \sin^2 x) (\cos^2 x + \sin^2 x)}{2 \cos^2 x - 1} = \frac{\cos^2 x - (1 - \cos^2 x)}{2 \cos^2 x - 1} = \frac{2 \cos^2 x - 1}{2 \cos^2 x - 1} = 1$$

جواب ارتباطی به مقدار  $x$  ندارد!

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{aligned} \cdot & \alpha < 1 \rightarrow \sqrt[3]{\alpha} > \sqrt{\alpha} \rightarrow |\sqrt[3]{\alpha} - \sqrt{\alpha}| = \sqrt[3]{\alpha} - \sqrt{\alpha} \\ \cdot & \alpha < 1 \rightarrow \sqrt[3]{\alpha} > \sqrt{\alpha} \rightarrow |-\sqrt[3]{\alpha} + \sqrt{\alpha}| = \sqrt[3]{\alpha} - \sqrt{\alpha} \\ \rightarrow & A = 2\sqrt[3]{\alpha} - \sqrt{\alpha} - \alpha \end{aligned}$$

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

$$\sqrt{\frac{mn^r}{P^r}} = \frac{|n^r|}{|P|} \sqrt{m} = \frac{n^r}{|P|} \sqrt{m}$$

در نتیجه  $m \geq 0$  و  $P < 0$  است.  $n$  هر علامتی داشته باشد.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

$$\sqrt[6]{8^{2(x+1)}} = \sqrt[6]{2^{6(x+1)}} = 2^{x+1}$$

$$\sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^{2x}} = \left(\frac{1}{2}\right)^x = 2^{-x}$$

$$2^{x+1} = 2^{-x} \rightarrow x+1 = -x \rightarrow x = -\frac{1}{2}$$

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

$$11 - 4\sqrt{7} = 4 + 7 - 2(2\sqrt{7}) = (2)^2 + (\sqrt{7})^2 - 2(2 \times \sqrt{7}) = (2 - \sqrt{7})^2$$

$$\text{ریشه‌ی دوم} \rightarrow \pm\sqrt{(2 - \sqrt{7})^2} = \pm|2 - \sqrt{7}|$$

$$\begin{cases} \text{ریشه‌ی +} & : \sqrt{7} - 2 \\ \text{ریشه‌ی -} & : 2 - \sqrt{7} \end{cases}$$

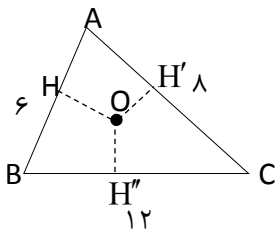
۱۷'

هندسه

وقت پیشنهادی

محدوده‌بندی پرسش‌ها: فصل اول

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

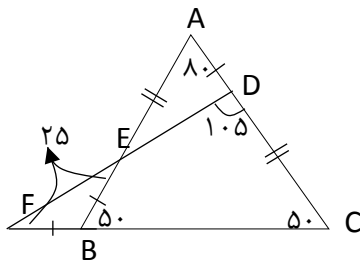


میدانیم که محل برخورد نیمسازها از سه ضلع به یک فاصله است. پس:

$$OH = OH' = OH''$$

$$\begin{cases} OH = 2x - 8 \\ OH' = 3x - 13 \end{cases} \rightarrow 3x - 13 = 2x - 8 \rightarrow x = 5 \rightarrow OH'' = 2$$

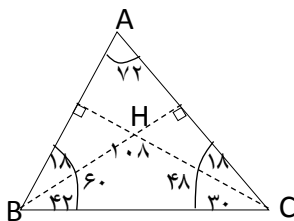
۲۷- پاسخ: گزینه ۱



اگر اطلاعات مسأله را به شکل منتقل کنیم متوجه می‌شویم که مثلث‌های

ABC و BEF متساوی الساقین هستند که به سادگی زوایای آنها بدست می‌آیند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳



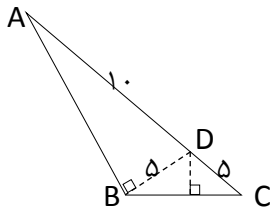
$$4x + 5x + 6x = 180 \rightarrow x = 12 \rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 48 \\ \hat{B} = 60 \\ \hat{C} = 72 \end{cases}$$

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

بنا به اصل نامساوی مثلثی مجموع هر دو ضلع از ضلع سوم بزرگتر است در نتیجه:

$$\begin{cases} 2x + x - 1 > 17 \rightarrow 3x > 18 \rightarrow x > 6 \\ 2x + 17 > x - 1 \rightarrow x > -18 \\ x - 1 + 17 > 2x \rightarrow -x > -16 \rightarrow x < 16 \end{cases} \rightarrow 6 < x < 16$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

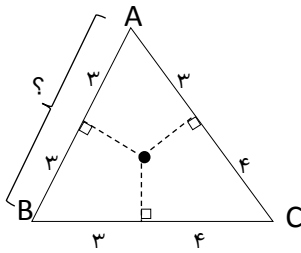


می‌دانیم بنا به خاصیت عمودمنصف  $DB = DC = 5$

و همچنین بنا به اطلاعات مسأله  $\angle ACD = 90^\circ$

$$AC^2 + CD^2 = AD^2 \rightarrow AC^2 + 25 = 100 \rightarrow AC = 5\sqrt{3}$$

۳۱- پاسخ: گزینه ۲



$$P_{ABC} = 20$$

۳۲- پاسخ: گزینه ۱

همانطور که در شکل ملاحظه می‌کنید ارتفاعات مثلث ABC عمودمنصف‌های

مثلث DEF می‌باشند. (این مطلب در کتاب درسی نیز مستقیماً ذکر شده است).

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

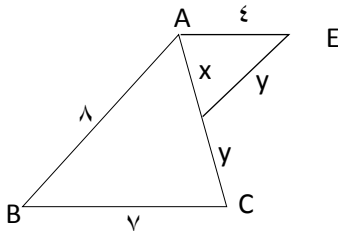
می‌دانیم هر ضلع مثلث از مجموع دو ضلع دیگر بزرگتر و از تفاضل آنها کوچکتر است. پس:

$$3 < 2x - 1 < 7 \rightarrow 4 < 2x < 8 \rightarrow 2 < x < 4 \rightarrow x = 3$$

پس اضلاع مثلث برابر ۵ و ۲ و ۵ هستند.

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

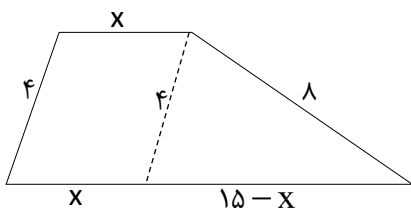
$$4 < x + y < 15$$



۳۵- پاسخ: گزینه ۳

از نقطه رأس به موازات ساق بطول ۴ رسم می‌کنیم.

$$4 < 15 - x < 12 \xrightarrow{-15} -11 < -x < -3 \xrightarrow{\div(-1)} 11 > x > 3$$





۴۰'

## فیزیک

وقت پیشنهادی

۳۶- پاسخ: گزینه ۲ - آهنگ خروج آب از شلنگ برابر است با:  $\frac{1}{15} \frac{L}{s} = \frac{1}{15} \frac{L}{s}$  آهنگ خروج آب

$$\frac{1L}{10^3 cm^3} = 1, \frac{60s}{1min} = 1, \frac{1cm}{10mm} = 1 \Rightarrow \frac{1cm^3}{10^3 mm^3} = 1$$

$$\frac{1}{15} \frac{L}{s} = \frac{1}{15} \frac{L}{s} \times \frac{10^3 cm^3}{1L} \times \frac{10^3 mm^3}{1cm^3} \times \frac{60s}{1min} = \frac{1}{15} \times 10^6 \times 60 = 4 \times 10^6 \frac{mm^3}{min}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۳ - یکا SI نیرو، نیوتن N است. اما برای یکای فرعی آن می‌توان نوشت:

$$F = mA = (kg) \left( \frac{m}{s^2} \right) = \frac{kgm}{s^2}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

مجموعه‌ی A با نوشتن عضوها به صورت  $A = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, 15\}$  است. اعداد اول این مجموعه ۲، ۳، ۵، ۷، ۱۱ و ۱۳ می‌باشند. از طرفی  $n(A) = 20$

$$\frac{6}{20} = \frac{3}{10} = \text{احتمال آن که عدد روی کارت اول باشد.}$$

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

$$[b] = kN = 10^3 N = 10^3 \frac{kgm}{s^2}$$

$$[c] = MPa = 10^6 Pa = 10^6 \frac{kg}{ms^2}$$

$$[d] = GJ = 10^9 J = 10^9 \frac{kgm^2}{s^2}$$

$$\frac{a = \frac{b^2 c}{d^2} \rightarrow [a] = \frac{10^9 \frac{kg^2 m^2}{s^4} \times 10^6 \frac{kg}{ms^2}}{10^{18} \frac{kg^2 m^4}{s^4}} = \frac{10^{15}}{10^{18}} \times \frac{kg^2 m^2}{s^4} = 10^{-3} \frac{kg^2}{s^4 m^2}$$

$$\frac{P_a = \frac{kg}{ms^2} \rightarrow [a] = 10^{-3} Pa^2$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

دماسنج‌های A, C مدرج هستند، پس دقت اندازه‌گیری آن‌ها برابر کمینه‌ی درجه‌بندی وسیله است. در نتیجه دقت اندازه‌گیری دماسنج A برابر  $2^{\circ}\text{C}$  و دقت اندازه‌گیری دماسنج C برابر  $0.5^{\circ}\text{C}$  است.

دماسنج B یک دماسنج رقمی (دیجیتال) است، پس دقت اندازه‌گیری آن برابر یک واحد از آخرین رقمی است که دماسنج نشان می‌دهد و بنابراین دقت اندازه‌گیری آن برابر  $1^{\circ}\text{C}$  است. در نتیجه در بین این ۳ دماسنج، دماسنج C دقت بیشتری از دو دماسنج دیگر دارد.

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا باید دقت شود، آن اندازه‌گیری دقیق‌تر است که مقادیر کوچک‌تری را بتواند اندازه‌گیری کند. از طرفی می‌دانیم دقت اندازه‌گیری در دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتالی برابر با مرتبه آخرین رقمی است که آن دستگاه می‌خواند، بنابراین برای بررسی راحت‌تر، مرتبه آخرین رقم سمت راست در گزینه‌ها را بر حسب متر به دست می‌آوریم:

(الف)

$$6 / 49 \text{ km} = 6 / 49 \text{ km}$$

مرتبه آخرین رقم سمت راست  $0.01 \text{ km}$ :

$$\Rightarrow 0.01 \text{ km} = 0.01 \text{ km} = 0.01 \times 10^3 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

(ب)

$$6 / 49 \times 10^6 \text{ mm} = 6 / 490 \times 10^6 \text{ mm}$$

مرتبه آخرین رقم سمت راست  $0.001 \times 10^6$ :

$$0.001 \times 10^6 = 0.001 \times 10^6 \times 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ m}$$

مرتبه آخرین رقم سمت راست  $0.0001 \times 10^3 \text{ m}$   $\rightarrow 0.0001 \times 10^3 \text{ m}$

(ج)

مرتبه آخرین رقم سمت راست  $10^{-1} \text{ m}$ :

بنابراین مرتبه آخرین رقم سمت راست در حالت «الف» از همه بزرگ‌تر است و در نتیجه دقت اندازه‌گیری در آن کم‌تر می‌باشد.

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times (10)^3 = 4000 \text{ cm}^3$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1100}{2/7} = 3000 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V = 4000 - 3000 = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\text{درصد حجم حفره} = \frac{1000}{4000} \times 100 = 25\%$$

۴۳- پاسخ: گزینه ۲

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \text{فلز } V = \frac{1500}{6} = 250 \text{ cm}^3$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{40}{0.8} = 50 \text{ cm}^3$$

این یعنی نصف لیوان معادل  $200 \text{ cm}^3$  حجم داشته و حجم کل لیوان  $400 \text{ cm}^3$  معادل  $0.4$  لیتر است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow[\frac{V_B=4L}{V_A=5L}]{m_A=m_B} \frac{\rho_A}{\rho_B} = 1 \times \frac{4}{5} = \rho_A = 0.8 \rho_B (*)$$

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A}{V_A} + \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow (*) \text{ جگالی مخلوط برابر است با: } \rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B}$$

$$\rho = \frac{2+4}{0.8 \rho_B + \rho_B} \Rightarrow \rho = \frac{6}{1.8} = \frac{6 \times 0.8 \rho_B}{1.8} \Rightarrow \rho = \frac{12}{13} \rho_B$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۴ - در ابتدا حجم مخلوط آب و یخ  $150 \text{ cm}^3$  است. بنابراین با استفاده از رابطه چگالی، جرم مخلوط را می‌یابیم:

$$V_{\text{آب}} + V_{\text{یخ}} = 150 \text{ cm}^3 \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} + \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} = 150$$

۴۶- پاسخ: گزینه ۴ - شکل نشان‌دهنده‌ی یک جامد بی‌شکل است و شیشه نمونه‌ای از این نوع جامد است.

۴۷- پاسخ: گزینه ۲ - بیرون لوله که چرب شود هم چسبی آب بیشتر از دگر چسبی می‌شود. با کاهش قطر لوله ارتفاع آب درون لوله

افزایش می‌یابد.

روش اول: دو استوانه همجنس‌اند، پس چگالی آن‌ها یکسان است.

$$m_A = \rho V_A \Rightarrow m_A = \rho A_A h_A \xrightarrow{\frac{A_A = \pi R^2}{h_A = h}} m_A = \rho \times \pi R^2 \times h$$

$$m_B = \rho V_B \Rightarrow m_B = \rho A_B h_B$$

$$\xrightarrow{\frac{A_B = \pi (2R)^2 - \pi R^2 = 3\pi R^2}{h_B = \frac{4}{3}h}} m_B = \rho \times 3\pi R^2 \times \frac{4}{3}h$$

برای محاسبه‌ی نسبت فشار این استوانه به سطح افقی داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{m_A g}{A_A}}{\frac{m_B g}{A_B}} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi \rho h R^2}{\frac{3}{2} \pi \rho h R^2} \times \frac{3\pi R^2}{\pi R^2} = \frac{2}{3} \times 3 = \frac{2}{1}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۴ - از علوم تجربی پایه نهم می‌دانیم فشار از رابطه  $P = \frac{F}{A}$  محاسبه می‌گردد. در این جا  $F$ ، وزن آجر است.

طبق سازگاری یکاها هم‌وزن و هم‌سطح باید برچسب یکاهای SI باشند تا فشارها برحسب پاسکال بدست آید. یکای اصلی نیرو (وزن)

در SI نیوتن و یکای فرعی آن  $\frac{kg \cdot m}{s^2}$  است و یکای مساحت متر مربع ( $m^2$ ) است. بنابراین یکای وزن و سطح را به ترتیب به

$$1 N = 1 \frac{kg \cdot m}{s^2} \text{ نیوتن و متر مربع تبدیل می‌کنیم.}$$

$$\text{وزن} = 5 / 4 \times 10^7 \frac{gm}{\text{مقی‌قد}} \times \left( \frac{10^{-3} kg}{1g} \right) \times \left( \frac{\text{مقی‌قد}}{60s} \right)^2$$

$$= \frac{5 / 4 \times 10^7 \times 10^{-3} kg \cdot m}{60^2 s^2} = 15 \frac{kg \cdot m}{s^2} = 15 N$$

برای آنکه آجر بیشترین فشار را بر سطح افقی وارد کند باید از وجهی که کمترین مساحت را دارد روی سطح افقی قرار گیرد.

$$10 \text{ cm} = 10 \text{ cm} \times \left( \frac{1m}{10^2 \text{ cm}} \right) = 0 / 1 m$$

$$50 \text{ mm} = 50 \text{ mm} \times \left( \frac{1m}{10^3 \text{ mm}} \right) = 0 / 05 m$$

$$\Rightarrow \text{کمترین مساحت} A = 0 / 1 m \times 0 / 05 m = 0 / 005 m^2$$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{\text{نزو}}{A} = \frac{15 N}{0 / 005 m^2} = 3000 \frac{N}{m^2} = 3000 Pa$$

$$= 3000 Pa \times \left( \frac{10^{-6} MPa}{1 Pa} \right) = 0 / 003 mPa$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

فشار در نقطه‌ی در نقطه‌ی A به اندازه‌ی ۲kPa از فشار هوا ( $P = ۹۸kPa$ ) بیشتر است. حال اگر ۴۰cm یعنی ۲ برابر عمق نقطه‌ی A پایین‌تر برویم، به اندازه‌ی ۲ برابر ۲kPa یعنی ۴kPa به فشار اضافه می‌شود:

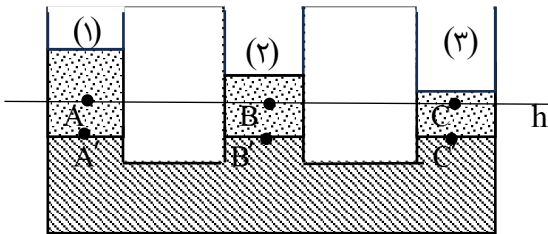
$$P_B = ۱۰ \cdot kPa + ۴kPa = ۱۰۴kPa$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۳- با توجه به اینکه جرم ۳ مایع یکسان است. مایعی که حجم کم‌تری دارد، چگالی بیشتری دارد. پس:

$$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

طبق شکل مقابل در نقاط  $C', B', A'$  فشار برابر است. زیرا این سه نقطه در یک مایع قرار داشته‌اند و هم‌ترازند. از هر سه نقطه به اندازه h بالا می‌آییم تا به نقاط  $C, B, A$  برسیم. از فشار نقاط  $C', B', A'$  اندازه  $\rho_3 gh, \rho_2 gh, \rho_1 gh$  کم شود تا به نقاط  $C, B, A$  برسیم و چون  $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$  پس:  $\rho_3 gh > \rho_2 gh > \rho_1 gh$

پس از فشار نقطه C مقدار بیشتری کم شده، پس  $P_C$  از همه کمتر است و داریم:  $P_A > P_B > P_C$



۵۲- پاسخ: گزینه ۳ - مطابق شکل زیر با ریختن روغن در لوله با قطر کمتر بر سطح آب در این لوله فشار بیشتری وارد می‌شود و سطح آن به اندازه‌ی X پایین می‌رود، در نتیجه سطح آب در لوله با قطر بزرگ‌تر به اندازه  $h = ۱۰ \text{ cm}$  بالا خواهد رفت با توجه به این که حجم آب جابه‌جا شده یکسان است، می‌توان نوشت:

$$\Delta V_{\text{چپ}} = \Delta V_{\text{راست}} \Rightarrow A_{\text{چپ}} \times x = A_{\text{راست}} \times h$$

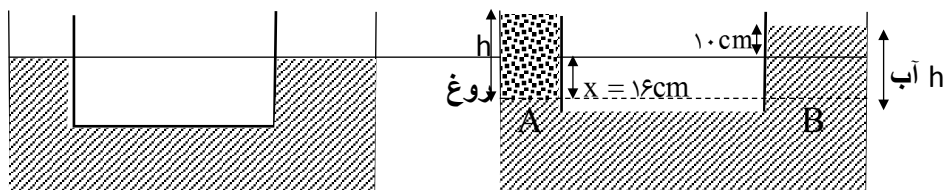
$$(A_{\text{راست}} = ۸ \text{ cm}^2 \text{ و } A_{\text{چپ}} = ۵ \text{ cm}^2) \rightarrow ۵ \times x = ۸ \times ۱۰ \rightarrow x = ۱۶ \text{ cm}$$

اکنون برای نقاط هم‌فشار B, A در مرز جدایی آب و روغن داریم:

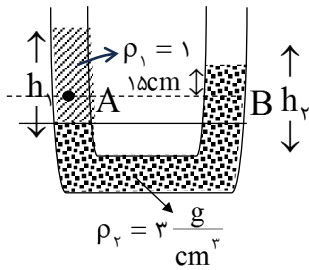
$$P_A = P_B \rightarrow \frac{F_A}{A_A} = \frac{mg}{A_A} \rightarrow \frac{m_{\text{روغن}}}{A_A} g = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}}$$

$$A_A = ۵ \text{ cm}^2 = ۵ \times ۱۰^{-۴} \text{ m}^2 \text{ و } h_{\text{آب}} = ۱۰ + ۱۶ = ۲۶ \text{ cm} = ۰/۲۶ \text{ m} \rightarrow \rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = ۱۰۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{m_{\text{روغن}}}{۵ \times ۱۰^{-۴}} = ۱۰۰۰ \times ۰/۲۶ \Rightarrow m_{\text{روغن}} = ۱۳۰ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg}$$



۵۳- پاسخ: گزینه ۳ - در لوله‌های U شکل اگر نقاط هم‌تراز در یک مایع ساکن باشد، هم فشارند و اگر این نقاط در دو مایع باشند، فشار نقطه واقع در مایع با چگالی کم‌تر، بیش‌تر خواهد بود. یعنی:



$$P_C = P_D, P_A > P_B, P_A - P_B = 200 \text{ Pa}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh \Rightarrow P_A - P_B = gh(\rho_2 - \rho_1)$$

$$\Rightarrow 200 = 1 \cdot h(3000 - 1000) \Rightarrow h = \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 gh_1 + P = \rho_2 gh_2 + P \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times h_1 = 3 \times 25 \Rightarrow h_1 = 75 \text{ cm}$$

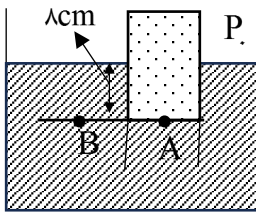
۵۴- پاسخ: گزینه ۲- نقاط هم‌تراز در یک سطح افقی در مایعی ساکن هم‌فشارند.

$$P_A = P_B, P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P$$

$$P_{\text{مایع}} + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow (\rho gh)_{\text{مایع}} = (\rho' g' h')_{\text{جیوه}}$$

$$h'_{\text{جیوه}} = \frac{(\rho h)_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{3/4 \times 8}{13/6} = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 2 \text{ cmHg}$$

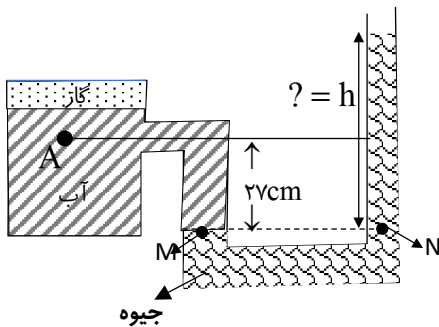
$$P_{\text{گاز}} = 2 + 76 = 78 \text{ cmHg}$$



۵۵- پاسخ: گزینه ۴- ابتدا آب را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$(\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}} \xrightarrow{\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_1 = 27 \text{ cm}} \xrightarrow{\rho_2 = 13/5 \frac{13/5}{\text{cm}^3}} 1 \times 27 = 13/5 x \Rightarrow h_2 = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_2 = 2 \text{ cmHg}$$

اکنون با توجه به اینکه طبق رابطه  $P = \rho gh$ ، فشار  $P = 10^5 \text{ Pa}$  معادل  $P = 76 \text{ cmHg}$  است برای نقطه‌های هم‌تراز



$N, M$  که هر دو در یک مایع واقع‌اند می‌توان نوشت:

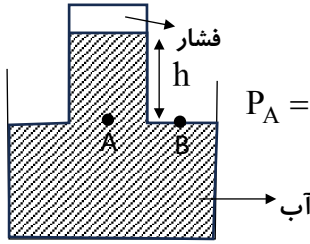
$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + P_{\text{آب}} = P + P_{\text{جیوه}}$$

$$\xrightarrow{\frac{P_A = 10.5 \text{ cmHg}, P = 76 \text{ cmHg}}{P_{\text{آب}}}} 10.5 + 2 = 76 + P_{\text{جیوه}}$$

$$P_{\text{جیوه}} = 31 \text{ cmHg} \Rightarrow h = 31 \text{ cm}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۲- با توجه به نمودار، فشار هوا در شهر اردکان  $۸ \cdot kPa$  می‌باشد. در این صورت اگر آزمایش توربجلی را در شهر اردکان با آب انجام دهیم، فضای خالی بالای ستون آب تنها محتوی بخار آب است و فشار آن ناچیز است. داریم:

$$P_B = P_c = ۸ \cdot kPa, \quad P_A = (\rho gh)_{\text{آب}}$$



از طرفی نقاط A, B نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن‌اند.  $P_A = P_B \Rightarrow (\rho gh)_{\text{آب}} = ۸ \times ۱۰^۳$   
 بنابراین داریم:  $۱۰۰۰ \times ۱۰ \times h = ۸ \times ۱۰^۴ \Rightarrow h = ۸m$

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

$$P_{\text{کل}} = P_c + P_A + P_B + P_C \Rightarrow ۱۰۰ = ۷۶ + P_A + P_B + P_C \rightarrow P_A + P_B + P_C = ۲۴ \text{ cmHg} \quad (۱)$$

ارتفاع مایع‌ها برابر  $h_C, h_B, h_A$  است، فشار معادل ستونی از این مایع بر حسب سانتی‌متر جیوه برابر است با:

$$\rho_A h_A = \rho_{\text{جیوه}} (h_{\text{جیوه}})_A \Rightarrow ۱۰/۲ \times h_A = ۱۳/۶ (h_{\text{جیوه}})_A \Rightarrow (h_{\text{جیوه}})_A = \frac{۳}{۴} h_A \Rightarrow P_A = \frac{۳}{۴} h_A$$

$$\rho_B h_B = \rho_{\text{جیوه}} (h_{\text{جیوه}})_B \Rightarrow ۱/۷ \times h_B = ۱۳/۶ (h_{\text{جیوه}})_B \Rightarrow (h_{\text{جیوه}})_B = \frac{۱}{۸} h_B \Rightarrow P_B = \frac{۱}{۸} h_B$$

$$\rho_C h_C = \rho_{\text{جیوه}} (h_{\text{جیوه}})_C \Rightarrow \rho_C \left(\frac{h_A}{۲}\right) = \rho_{\text{جیوه}} (h_{\text{جیوه}})_C \Rightarrow ۶/۸ \times \left(\frac{h_A}{۲}\right) = ۱۳/۶ (h_{\text{جیوه}})_C = \frac{۱}{۴} h_A = P_C$$

$$\rho_C h_C = \rho$$

با جایگذاری مقادیر محاسبه شده در معادله (۱):

$$P_A + P_B + P_C = ۲۴ \Rightarrow \frac{۳}{۴} h_A + \frac{۱}{۸} h_B + \frac{۱}{۴} h_A \Rightarrow ۸h_A + h_B = ۱۹۲ \text{ cm} \quad (I)$$

از طرف دیگر داریم:

$$h_A + h_B + \frac{h_A}{۲} = ۶۲ \text{ cm} \Rightarrow ۳h_A + ۲h_B = ۱۲۴ \text{ cm} \quad (II)$$

$$\xrightarrow{I, II} \begin{cases} ۸h_A + h_B = ۱۹۲ \\ ۳h_A + ۲h_B = ۱۲۴ \end{cases} \rightarrow \begin{cases} ۸h_A + h_B = ۱۹۲ \\ -۱/\Delta h_A - h_B = -۶۲ \end{cases} \Rightarrow ۶/\Delta h_A = ۱۳۰ \Rightarrow \begin{cases} h_A = ۲۰ \text{ cm} \\ h_B = ۳۲ \text{ cm} \end{cases}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۱ - نیروی ناشی از وزن مایع وارد بر قاعده‌ی ظرف برابر است با:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 v_1 = \rho_2 v_2 \xrightarrow{v=Ah} \rho_1 A_1 h_1 = \rho_2 A_2 h_2$$

$$\xrightarrow{\frac{\rho_2 = ۲\rho_1}{A_1 = A_2}} h_1 = ۲h_2 \xrightarrow{F=\rho gh} \frac{F_2}{F_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{h_2}{h_1} \rightarrow ۲ \times \frac{۱}{۲} = ۱$$

چون نیروی مایع دوم به نیروی مایع اول اضافه شده است داریم:  $F_T = F_1 + F_2 = ۲F_1$

در حالت کلی می‌توان گفت چون جرم دو مایع یکسان است، پس وزن آن‌ها نیز برابر است و چون ظرف به صورت استوانه‌ای قائم است، پس نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع با وزن مایع برابر است و بنابراین در حالت دوم، نیروی وارد بر کف ظرف دو برابر می‌شود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴ - شرط تعادل، متوازن شده نیروهای وارد بر جسم است. در مورد دو جسم A و B تنها نیرویی که به جز وزن به آنها وارد می‌شود، نیروی شناوری بوده و لذا در هر دو اندازه‌ی نیروی شناوری با وزن جسم برابر است.

۶۰- پاسخ: گزینه ۱ - جسم A روی سطح مایع شناور است. لذا نیروی شناوری وارد بر آن برابر با نیروی وزن آن است یعنی  $F_{bA} = W_A$ . از طرف دیگر جسم B درون مایع غوطه‌ور است که در این حالت نیز نیروی شناوری وارد بر جسم برابر با وزن آن است، یعنی  $F_{bB} = W_B$

۲۰'

شیمی

وقت پیشنهادی

محدوده‌بندی پرسش‌ها: فصل اول تا انتهای ساختار اتم و رفتار آن (تا انتهای صفحه ۳۶)

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$53/2 = \frac{52F_1 + 54(100 - F_1)}{100} \Rightarrow F_1 = 40\%$$

$$15 \cdot g \times \frac{1 \text{amu}}{1/66 \times 10^{-24} \text{g}} \times \frac{1 \text{atom} \times}{53/2 \text{amu}} \times \frac{4 \cdot \text{atom} \times 52 \times}{100 \cdot \text{atom} \times} = 67/9 \times 10^{22} \text{atom}$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱

(ب) ترتیب پر شدن زیر لایه‌ها به n و l بستگی دارد.

(پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای ۸ عنصر جای دارند که دو عنصر عدد آرگون گازی‌اند.

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

$$N + e = 38$$

$$N - e = 2$$

$$2N = 40 \quad N = 20 \rightarrow e = 18$$

رنگ شعله سبز  $\text{Cu} = y \rightarrow \text{پتاسیم } x = k \rightarrow \text{ } ^{18}\text{e} = x^+ \rightarrow \text{ } ^{19}\text{X} = k$

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{}^1\text{H}_2\text{O} \quad \text{}^1\text{H}^2\text{HO} \\ \text{}^2\text{H}_2\text{O} \quad \text{}^1\text{H}^3\text{HO} \\ \text{}^3\text{H}_2\text{O} \quad \text{}^3\text{H}^2\text{HO} \end{array} \right\} 6 \times 3 = 18$$

تعداد Oهای مختلف

۶۵- پاسخ: گزینه ۲ - بیشترین جرم مولی باعث کمترین تعداد مولکول در یک گرم می‌شود.

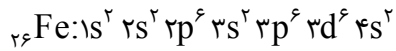
$$F_2 = 38 \quad \text{CH}_4 = 16 \quad \text{CO}_2 = 44 \quad \text{NH}_3 = 17 \quad \text{جرم مولی}$$



۶۶- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{3}{0.1} \times 10^{21} \times \frac{1 \text{ mol P}_4}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{124 \text{ g P}_4}{1 \text{ mol P}_4} = 0.62$$

۶۷- پاسخ: گزینه ۳



۶۸- پاسخ: گزینه ۴

۶۹- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{C}_2\text{H}_6 = 30 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad a \text{NaH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{6 \text{ N}_A \text{H}} \times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 5a$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

$$80 = X \Rightarrow e_x = 80 \text{ عدد اتمی}$$

$$9Y^{2-} \Rightarrow 90 = \text{عدد اتمی} \Rightarrow 160 = N_y$$

$$V \text{ جرمی} = 160 + 90 = 250$$

$$V \text{ جرمی} - X \text{ عدد اتمی} = 250 - 80 = 170$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

$$X^{2-} = {}_{18}\text{Ar} \Rightarrow e = 18 \Rightarrow z = 16 \Rightarrow N = 32 \Rightarrow A = z + N = 48$$

۷۲- پاسخ: گزینه ۱ - یونهای  ${}_{9}\text{F}^{-1}$ ,  ${}_{8}\text{O}^{2-}$ ,  ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$  هر سه دارای ۱۰ الکترون هستند.

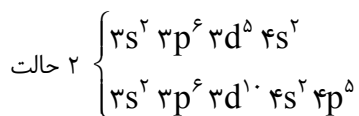
۷۳- پاسخ: گزینه ۱

الف) نور خورشید بی نهایت طول موج دارد.

ب) ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر

ت) لزوماً همه خطوط طیف نشری در ناحیه مرئی قرار ندارند.

۷۴- پاسخ: گزینه ۲



۷۵- پاسخ: گزینه ۳

$$e_x = e_y \Rightarrow P_x + 1 = P_y + 2 \rightarrow P_x = P_y + 1$$

$$N_x = N_y \Rightarrow P_x + N_x = P_y + 1 + N_y = 35 \Rightarrow P_y + N_y = 34$$



۷۶- پاسخ: گزینه ۲

۷۷- پاسخ: گزینه ۱

$$n+l=5$$

$$5 \quad . \quad 5s$$

$$4 \quad 1 \quad 4p^4 \Rightarrow {}_{34}A = \dots 3d^1 \cdot 4s^2 4p^4 \Rightarrow N=39 \Rightarrow \text{عدد جرمی} = 34+39=73$$

$$3 \quad 2 \quad 3d^1$$

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

$$3/0.1 \times 10^{-2} \times \frac{1 \text{ mol}}{6/0.2 \times 10^{-23}} \times \frac{x \text{ gr}}{1 \text{ mol}} = 20 \times 10^{-3} \Rightarrow x=40$$

۷۹- پاسخ: گزینه ۲



۸۰- پاسخ: گزینه ۳ - ایزوتوپ‌های ساختگی بسیار ناپایدارند و درصد فراوانی ندارند.

امام علی علیه السلام :

دانش اندک همراه با عمل، بهتر از علم  
بسیار بدون عمل است.

نهج البلاغه، حکمت ۳۱۶



مجمع فرهنگی، آموزشی  
علامه طباطبائی

پاسخنامه تشریحی



داوطلب گرامے، شما مے توانید به جهت  
تحلیل سوالات آزمون، با اسکن تصویر  
روبهرو به وسیله گوشے هوشمند و یا  
تبلت خود، پاسخنامه تشریحے آزمون را  
مشاهده نمایید.