

آزمون آزمایشی تابستانه ۲

جمعه ۱۴۰۲/۰۶/۱۷

کد آزمون: DOA12R02

دوره‌ای دوازدهم ریاضی - تابستانه

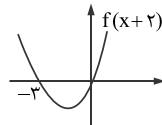
پاسخ‌نامه

آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی

ردیف	مواد امتحانی	از شماره	تا شماره
۱	حسابان	۱	۱۵
۲	هندسه	۱۶	۲۷
۳	ریاضیات گسسته	۲۸	۳۷
۴	فیزیک	۳۸	۶۷
۵	شیمی	۶۸	۹۲

حسابان

۱- گزینه «۲» - نمودار  $f(x+2)$  را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار داریم:



$$xf(x+2) \geq 0 \Rightarrow x \geq -3$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل ۴ - نامعادله) (متوسط)  
-گزینه «۳» -

$$x = \alpha \Rightarrow \alpha^2 - \alpha - 3 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = \alpha + 3 \Rightarrow \alpha^4 = \alpha^2 + 6\alpha + 9$$

$$= \alpha + 3 + 6\alpha + 9 = 7\alpha + 12 \Rightarrow \alpha^4 - 7\alpha = 12$$

(نصیری) (پایه دهم - فصل ۴ - معادله درجه دوم) (متوسط)

۲- گزینه «۱» - چون  $\beta$  ریشه معادله است پس  $\beta^2 = \beta + 1$

$$\frac{1}{\alpha+1} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{1}{\alpha+1} + \frac{1}{\beta+1} = \frac{\alpha+\beta+2}{\alpha+\beta+\alpha\beta+1} = \frac{S+2}{S+P+1} = \frac{1+2}{1-1+1} = 3$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - روابط بین ریشه‌ها) (متوسط)  
-گزینه «۲» -

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

$$\Rightarrow -2x-4 = 3(x^2-x-2) \Rightarrow 3x^2-x-2=0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-\frac{2}{3} \end{cases}$$

ریشه ناصحیح  $-\frac{2}{3}$  است.

$$x = -\frac{2}{3} \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{9}{4} = 2.25$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - معادله گویا) (متوسط)

۵- گزینه «۴» - با فرض  $x \neq \frac{3}{4}$  و  $x \neq 0$  طرفین نامساوی را عکس می‌کنیم.

$$|2x-3| < |x| \Rightarrow (x-3)(3x-3) < 0 \Rightarrow 1 < x < 3$$

بنابراین جواب نامعادله  $(1, 3) - \{\frac{3}{4}\}$  است.

$$abc = 1 \times 3 \times \frac{3}{2} = 4.5$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - نامعادله قدرمطلق) (متوسط)  
-گزینه «۱» -

$$\left[ \frac{4}{-\sqrt{2}} \right] = \left[ \frac{4}{-1-3} \right] = [-1] = -1$$

$$\left[ -\frac{4}{\sqrt{2}} \right] - [\pi]$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۲ - جزء صحیح) (آسان)  
-گزینه «۱» -

$$[x - [y]] = 2 - [y] \Rightarrow [x] - [y] = 2 - [y] \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow 2 \leq x < 3$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۲ - معادلات جزء صحیح) (آسان)  
-گزینه «۳» -

$$\log_{24} 18 = \frac{\log 18}{\log 24} = \frac{\log 3^2 \times 2}{\log 2^3 \times 3} = \frac{2 \log 3 + \log 2}{\log 3 + 3 \log 2}$$

$$= \frac{2 \times 0.48 + 0.3}{0.48 + 3 \times 0.3} = \frac{1.56}{1.38} = \frac{126}{138} = \frac{21}{23}$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۳ - لگاریتم) (متوسط)  
-گزینه «۴» -

$$2^x = t \Rightarrow t^2 - 8t + 15 = 0 \Rightarrow (t-3)(t-5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=3 \Rightarrow x_1 = \log_2 3 \\ t=5 \Rightarrow x_2 = \log_2 5 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = \log_2 3 + \log_2 5 = \log_2 15 \Rightarrow A = 15$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۳ - معادله نمایی و خواص لگاریتم) (متوسط)  
-گزینه «۱» -

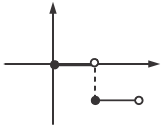
$$\log E = 11/8 + 1/5(\Delta) = 11/8 + 7/5 = 19/3 \Rightarrow E = 10^{19/3}$$

$$\log 10^{0.7} \times 10^{1.3} = 11/8 + 1/5 \Delta M \Rightarrow 20 - 11/8 = 1/5 \Delta M$$

$$\Rightarrow 8/2 = 1/5 \Delta M \Rightarrow M = \frac{82}{15} \approx 5.46$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۳ - لگاریتم - کاربرد لگاریتم) (متوسط)

۱۱- گزینه «۳» -



$$0 \leq x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = 0$$

$$1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = -1$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۲ - رسم تابع پراکت) (متوسط)

۱۲- گزینه «۴» - طول رأس برابر  $\frac{3}{4}$  و عرض آن خواهد بود پس معادله

$$\text{سهمی } y = a(x + \frac{3}{4})^2 + 4 \text{ است.}$$

$$x = 0 \Rightarrow y = a(\frac{3}{4})^2 + 4 = \frac{9}{4}a + 4 = -1 \Rightarrow a = -\frac{20}{9}$$

$$\text{پس معادله سهمی } y = -\frac{20}{9}(x + \frac{3}{4})^2 + 4 \text{ است.}$$

$$y = 0 \Rightarrow \frac{20}{9}(x + \frac{3}{4})^2 = 4 \Rightarrow (x + \frac{3}{4})^2 = \frac{9}{5} \Rightarrow x = -\frac{3}{4} \pm \frac{3}{\sqrt{5}}$$

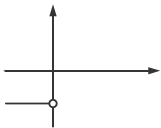
(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - رسم سهمی) (دشوار)

- ۱۳- گزینه «۳» -

$$x > 0 \Rightarrow y = \frac{2x+2x}{|x-x|} = \text{تعریف نشده}$$

$$x < 0 \Rightarrow y = \frac{2x}{|2x|} = -1$$

بنابراین نمودار به صورت زیر است:



(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - رسم توابع شامل قدرمطلق) (آسان)

- ۱۴- گزینه «۲» -

$$\alpha + \beta = 6 \Rightarrow 1 - \log_7 \alpha + \log_7 ab = 6 \Rightarrow \log_7 \frac{ab}{\alpha} = 5 \Rightarrow b = 7^5 = 32$$

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۳ - خواص لگاریتم) (متوسط)

۱۵- گزینه «۱» - چون ضریب  $x^2$  منفی است پس کافی است  $\Delta \leq 0$  باشد.

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow a^2 + 4b \leq 0$$

اگر  $a = -2$  و  $b = -1$  باشد، رابطه بالا برقرار است.

(نصیری) (پایه یازدهم - فصل ۱ - رسم سهمی) (متوسط)

هندسه

- ۱۶- گزینه «۳» -

$$A = [a_{ij}]_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 4 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های  $A \times B$  برابر ۲۲ است.

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - ضرب ماتریس‌ها) (آسان)

- ۱۷- گزینه «۳» -

$$A^n - A^{n-1} = \begin{bmatrix} 2^n & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2^{n-1} & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2^{n-1} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - توان ماتریس‌ها) (آسان)

- ۱۸- گزینه «۴» -

$$(A+B)^T - (A+B)(A-B) = (A^T + 2AB + B^T) - (A^T - B^T)$$

$$= 2AB + 2B^T = 2BA + 2B^T = 2B(A+B)$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - ماتریس‌های تعویض پذیر) (آسان)

- ۱۹- گزینه «۱» -

$$A^T = A + I \xrightarrow{\times A^{-1}} A^{-1} A^T = A^{-1} A + A^{-1} I$$

$$\Rightarrow A = I + A^{-1} \Rightarrow A - A^{-1} = I$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - ماتریس وارون) (متوسط)

۲۰- گزینه «۳» -

$$\begin{vmatrix} 3 & -k \\ 1 & 2 \end{vmatrix} \neq 0 \Rightarrow 6+k \neq 0 \Rightarrow k \neq -6$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - حل دستگاه) (آسان)

۲۱- گزینه «۳» - قدرنسبت را  $d$  و جمله اول را  $a$  فرض می‌کنیم.

$$|A| = \begin{vmatrix} a & a+3d & a+6d \\ a+d & a+4d & a+7d \\ a+2d & a+5d & a+8d \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} |A| &= a((a+4d)(a+8d) - (a+5d)(a+7d)) \\ &\quad - (a+3d)((a+d)(a+8d) - (a+7d)(a+2d)) \\ &\quad + (a+6d)((a+d)(a+5d) - (a+4d)(a+2d)) \\ &\Rightarrow |A| = 0 \end{aligned}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درمیان  $3 \times 3$ ) (دشوار)

۲۲- گزینه «۱» -

$$|A| = 2 \cdot |A|^3 - 5|A| \Rightarrow 2 \cdot |A|^3 - 6|A| = 0 \Rightarrow |A|(|A|^2 - 3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |A| = 0 \\ |A|^2 = \frac{6}{2} = 3 \Rightarrow |A| = \sqrt{3} \text{ یا } -\sqrt{3} \end{cases}$$

(کتاب درسی یا تغییر) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درمیان - شبیه تمرین کتاب درسی) (متوسط)

۲۳- گزینه «۳» -

$$a = (\log 5)^2 - (\log 2)^2 = (\log 5 - \log 2)(\log 5 + \log 2) = \log \frac{5}{2}$$

$$|A| = (1 \cdot a)^2 + 1 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 + 1 = \frac{25}{4} + 1 = \frac{29}{4}$$

$$|2A| = 4|A| = 4 \cdot \frac{29}{4} = 29$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درمیان - شبیه سوال کنکور) (دشوار)

۲۴- گزینه «۲» -

$$A + I = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow B = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{6} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

مجموع درایه‌های  $B^{-1}$  برابر است با:

$$\frac{1}{6}(3+0-1+2) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - ماتریس وارون) (متوسط)

۲۵- گزینه «۴» -

$$A^{-1} \times (A^{-1} + B^{-1})^{-1} = ((A^{-1} + B^{-1}) \times A)^{-1} = (I + B^{-1}A)^{-1}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} = -\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ \frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - ماتریس وارون) (متوسط)

۲۶- گزینه «۲» -

$$|A^5| = -32 \Rightarrow |A|^5 = -32 \Rightarrow |A| = -2$$

$$\left| \frac{3}{2|A|} A \right| = \left| \frac{3}{2 \times (-2)} A \right| = \frac{9}{16} |A| = \frac{9}{16} \times (-2) = -\frac{9}{8}$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - درمیان) (آسان)

۲۷- گزینه «۱» -

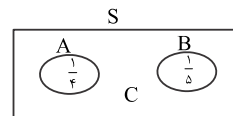
$$x(1-2) - 1(2y-1) = 0 \Rightarrow -x - 2y + 1 = 0 \Rightarrow x + 2y = 1$$

$$\begin{cases} x + 2y = 1 \\ 2x - y = -3 \end{cases} \Rightarrow y = 1$$

(نصیری) (پایه دوازدهم - فصل ۱ - دستگاه) (آسان)

### ریاضیات گسسته

۲۸- گزینه «۲» - چون  $A$  و  $B$  ناسازگار هستند پس  $A \cap B = \emptyset$  است.



$$P(A) + P(B) + P(C) = 1 \Rightarrow \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + P(C) = 1 \Rightarrow P(C) = \frac{9}{20}$$

$$P(A' \cap B') = P(C) = \frac{9}{20}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۱ - پیشامدهای ناسازگار) (متوسط)

۲۹- گزینه «۳» -

i	a	b	c	d
p(i)	27x	9x	3x	x

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = 1 \Rightarrow 4 \cdot 0 \cdot x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

$$P(b) = 9x = \frac{9}{4}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - احتمال غیرمشتق‌شده) (متوسط)

۳۰- گزینه «۱» -

k	۱	۲	۳	۴
p(x=k)	x	yx	۱۰x	۱۳x

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) \Rightarrow 31x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{31}$$

$$P(3) = 10x = \frac{10}{31}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۲ - احتمال غیرمشتق‌شده) (متوسط)

۳۱- گزینه «۲» - فضای نمونه‌ای به صورت زیر کاهش می‌یابد:

$$S = \{(1,2), (1,5), (2,1), (2,4), (3,3), (3,6), (4,2), (4,5), (5,1), (5,4), (6,3), (6,6)\} \Rightarrow n(S) = 12$$

$$A = \{(1,5), (4,5), (5,1), (5,4)\} \Rightarrow n(A) = 4$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۳ - احتمال شرطی) (متوسط)

۳۲- گزینه «۳» - برای هر دو پیشامد  $A$  و  $B$  داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A \cap B)}{1 - P(B')} = \frac{0/2}{0/7} \Rightarrow P(A|B) = \frac{2}{7}$$

$$P(A'|B) = 1 - P(A|B) = 1 - \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۳ - احتمال دشوار) (متوسط)

۳۳- گزینه «۴» -

$\frac{1}{3}A$	$\begin{cases} 3 \\ 5 \\ 2 \\ 5 \end{cases}$ سفید سیاه	$\frac{2}{3}B$	$\begin{cases} 1 \\ 5 \\ 4 \\ 5 \end{cases}$ سفید سیاه

$$P(\text{سفید}) = \frac{1}{3} \times \frac{3}{5} + \frac{2}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{5}{15} = \frac{1}{3}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۳ - قاعده بیز) (متوسط)

۳۴- گزینه «۴» - به هدف زدن علی و حسین دو پیشامد مستقل هستند:

$$P(A \cap B') + P(A' \cap B) = P(A) \times P(B') + P(A') \times P(B)$$

$$= \frac{3}{8} \times \frac{3}{4} + \frac{5}{8} \times \frac{1}{4} = \frac{14}{32} = \frac{7}{16}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۴ - پیشامد مستقل) (متوسط)

۳۵- گزینه «۲» - اگر فرزند دوم و سوم فقط پسر باشند، بنابراین فرزندهای اول و چهارم و پنجم دختر هستند.

$$P(A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap A_5) =$$

$$P(A_1) \times P(A_2) \times P(A_3) \times P(A_4) \times P(A_5) = \left(\frac{1}{2}\right)^5 = \frac{1}{32}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۴ - پیشامد مستقل) (آسان)

۳۶- گزینه «۱» - اگر ۲ مهره سفید و ۱ سیاه آید:

$$P(A) = \binom{3}{1} \times \frac{4}{7} \times \frac{4}{7} \times \frac{3}{7} = \frac{144}{343}$$

اگر ۲ مهره سیاه و ۱ مهره سفید آید:

$$P(B) = \binom{3}{1} \times \frac{3}{7} \times \frac{3}{7} \times \frac{4}{7} = \frac{108}{343}$$

چون دو پیشامد  $A$  و  $B$  ناسازگار هستند:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) = \frac{252}{343} = \frac{36}{49}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲ - درس ۴ - پیشامد مستقل) (دشوار)

۳۷- گزینه «۳» -

$$\left. \begin{aligned} \frac{P(A \cap B)}{P(A \cap B')} &= \frac{P(A) \times P(B)}{P(A) \times P(B')} \Rightarrow \gamma = \frac{P(B)}{P(B')} \\ P(B) + P(B') &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow P(B) = \frac{\gamma}{\gamma + 1}, P(B') = \frac{1}{\gamma + 1}$$

$$\begin{aligned} P(A \cap B) &= 0/4 \Rightarrow P(A) \times P(B) = \frac{\gamma}{5} \\ \Rightarrow P(A) \times \frac{\gamma}{\gamma + 1} &= \frac{\gamma}{5} \Rightarrow P(A) = \frac{\gamma}{5}, P(A') = \frac{1}{5} \\ P(A' \cup B) &= P(A') + P(B) - P(A') \times P(B) \\ &= \frac{\gamma}{5} + \frac{1}{5} - \frac{\gamma}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{\gamma + 1 - \gamma}{5} = \frac{1}{5} = 0/1 \end{aligned}$$

(فرهمندیور) (پایه یازدهم - فصل ۲- درس ۴- پیشامد مستقل) (دشوار)

**فیزیک**

۳۸- گزینه «۳» - فشار کمیت برداری نیست (الف نادرست).

بار الکتریکی کمیت اصلی نیست (ب نادرست).

یکای SI نیرو نیوتن است (ت نادرست). (افاضل) (پایه دهم - فصل اول - اندازه گیری) (آسان)

۳۹- گزینه «۴» -

$$m = 250 \times 10^{-3} \text{ mg} \Rightarrow m = 250 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 250 \times 10^{-9} \text{ kg}$$

$$m = 2/5 \times 10^{-7} \text{ kg}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل اول - اندازه گیری) (آسان)

۴۰- گزینه «۲» - گام اول: حجم واقعی مکعب را از رابطه  $\rho = \frac{m}{V_{\text{واقعی}}}$  حساب می کنیم:

$$\rho = 8 - \frac{g}{\text{cm}^3} \times 10^3 = 8 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$8 \times 10^3 = \frac{4\lambda}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{4\lambda}{8 \times 10^3} = 6 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 6 \times 10^{-3} \times 10^6 = 6000 \text{ cm}^3$$

گام دوم: حجم ظاهری مکعب را حساب می کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = a^3 = 2^3 = 8000 \text{ cm}^3$$

حجم حفره درون مکعب را حساب می کنیم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{واقعی}} - V_{\text{ظاهری}} \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 8000 - 6000 = 2000 \text{ cm}^3$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل اول - اندازه گیری) (متوسط)

۴۱- گزینه «۱» -

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow{\rho_{\text{مخلوط}} = \rho_2} \rho_2 = \frac{400 + \rho_2 \times 200}{100 + 200}$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{20}{10} = 2 \text{ cm}^3$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل اول - اندازه گیری) (متوسط)

۴۲- گزینه «۱» - گام اول: اگر جرم میله را  $m$  و مساحت کف هر پایه را  $A$  در نظر بگیریم، فشار میز بر کف برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = \frac{mg}{4A}$$

گام دوم: فشار میز بر یکی از پایه ها به سبب نیروی  $\frac{mg}{4}$  بر یکی از پایه ها ایجاد می شود:

$$P_{\text{یک پایه}} = \frac{mg}{4A} \Rightarrow P_{\text{کل}} = P_{\text{یک پایه}}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل دوم - ویژگی های ماده، فشار جامد) (متوسط)

۴۳- گزینه «۳» - از رابطه  $P = \rho gh + P_0$  استفاده می کنیم و چون فشار بر حسب سانتی متر جیوه مورد نظر است، ابتدا فشار آب در عمق ۲۶ متری را بر حسب  $\text{cmHg}$  حساب می کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 26 = 13/5 \times h \Rightarrow h = 2 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P_{\text{آب}} = 2 \times 100 = 200 \text{ cmHg}$$

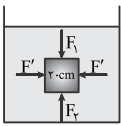
اکنون فشار (یا فشار کل) را حساب می کنیم:

$$P_0 = 70 \text{ cmHg}$$

$$P = 200 + 70 = 270 \text{ cmHg}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل دوم - فشار شاره) (متوسط)

۴۴- گزینه «۲» - گام اول: در شکل زیر، نیروهایی که از طرف شاره بر سطوح مکعب وارد می شود را رسم کرده ایم. نیروی شاره بر سطح جسم از رابطه  $F = (\rho gh)A$  حساب می شود و چون سطوح مکعب یکسان اند و عمق سطوح جانبی نیز یکسان است، پس نیروهایی که از شاره بر سطوح جانبی مکعب وارد می شود با هم برابر است و برابری آن ها صفر است.



گام دوم: نیروهایی که بر سطوح بالایی و زیرین مکعب وارد می شوند را به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  نامیده ایم و اختلاف این دو نیرو برابر برابری نیروهایی است که شاره بر مکعب وارد می کند و می توان نوشت:

$$F_2 - F_1 = \rho gh_2 A - \rho gh_1 A \Rightarrow F_2 - F_1 = \rho g A (h_2 - h_1)$$

$$20 = \rho \times 10 \times \frac{10}{A} \times \frac{2 \times 10}{2} \Rightarrow \rho = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل دوم - ویژگی های ماده، فشار مایع) (متوسط)

۴۵- گزینه «۳» - گام اول: ارتفاع مایع  $\rho_3$  را حساب می کنیم:

$$h_3 = 30 - 10 = 20 \text{ cm}$$

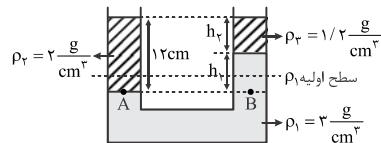
گام دوم: با استفاده از اصل برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع می توان نوشت:

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 + \rho_3 gh_3 \Rightarrow 2 \times 30 = 4 \times 10 - \rho_3 \times 20$$

$$\Rightarrow \rho_3 = 1 - \frac{g}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho_3 = 1 \times 10^3 = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل دوم - لوله U شکل) (متوسط)

۴۶- گزینه «۲» - گام اول: مطابق شکل پس از ریختن مایع ها دو نقطه A و B فشار یکسان دارند و رابطه آن ها را می نویسیم:



$$P_A = P_B \Rightarrow h_2 \rho_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$12 \times 2 = 3 h_1 + 1/2 h_2 \quad (1)$$

گام دوم: چون سطح بالایی مایع های  $\rho_2$  و  $\rho_3$  هم تراز است، می توان نوشت:

$$12 = h_2 + h_1 \quad (2)$$

گام سوم: از دو رابطه (۱) و (۲) مقدار  $h_2$  را حساب می کنیم:

$$\begin{cases} 12 \times 2 = 3 h_1 + 1/2 h_2 \\ -12 = -3 h_2 + 1/2 h_2 \Rightarrow 12 = 1/4 h_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{12}{1/4} = 48 \text{ cm}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل دوم - لوله های U شکل) (دشوار)

۴۷- گزینه «۴» - گام اول: بنابر کتاب درسی فشارسنج، فشار پیمانه ای را اندازه می گیرند و برای فشار درون بخار آب می توان نوشت:

$$P_{\text{بخار}} = \frac{mg}{A} + P_0$$

فشار هوا

گام دوم: فشار پیمانه ای بخار را در نظر می گیریم:

$$P_{\text{بخار}} - P_0 = \frac{mg}{A}$$

فشار پیمانه ای

$$5 \times 10^3 = \frac{m \times 10}{5 \times 10^{-4}} \Rightarrow m = 0/25 \text{ kg} \Rightarrow m = 0/25 \times 10^3 = 250 \text{ g}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل دوم - فشار شاره) (متوسط)

۴۸- گزینه «۲» - از بالای سطح  $\rho_1$  در مخزن حرکت می کنیم و در لوله تا بالای سطح مایع  $\rho_2$  جابه جا می شویم و تغییرات فشار مایع را با فشار مخزن جمع جبری می کنیم.

$$P_{\text{مخزن}} + \rho_1 gh_1 - \rho_2 gh_2 = P_0$$

$$P_{\text{مخزن}} + 800 \times 10 \times 0/1 - 3000 \times 10 \times \frac{\lambda}{100} = 9 \times 10^4$$

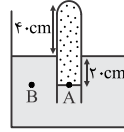
$$P_{\text{مخزن}} = 9 \times 10^4 - 800 + 24000 = 91600 \text{ Pa}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل دوم - لوله های U شکل) (دشوار)

۴۹- گزینه «۴» - در حالت اول فشار A و B را برابر می‌گیریم و فشار گاز را حساب می‌کنیم:

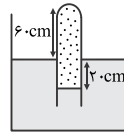
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0$$

$$P_{\text{گاز}} = 4000 \times 0.2 \times 10 + 10^5 = 108000 \text{ Pa}$$



در حالت دوم چون سطح مایع در لوله تغییر نکرده است، پس فشار گاز نیز تغییر نمی‌کند، اما حجم گاز زیاد می‌شود و از قانون گازها در فشار ثابت استفاده می‌کنیم و نسبت دمای گاز را در دو حالت حساب می‌کنیم:

$$P_1 = P_2, \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{60A}{T_1} = \frac{80A}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$



(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - قانون گازها) (متوسط)

۵۰- گزینه «۴» - گام اول: تغییر دمای میله را از رابطه  $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta$  برحسب درجه سلسیوس

حساب می‌کنیم:

$$360 = \frac{9}{5} \times \Delta \theta = 200^\circ \text{C}$$

گام دوم: از رابطه  $\frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta$  استفاده می‌کنیم و درصد تغییر طول میله را به دست

می‌آوریم:

$$\frac{\Delta L}{L_1} = 2 \times 10^{-5} \times 200 = 4000 \times 10^{-5} = 4 \times 10^{-3}$$

$$\text{درصد تغییر طول} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 0.4\%$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - انبساط گرمایی) (متوسط)

۵۱- گزینه «۳» - گام اول: تغییر طول یک ضلع از رابطه انبساط طولی محاسبه می‌شود و داریم:

$$\frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{100/0.2 - 100}{100} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha \Delta \theta = \frac{0.2}{100} = 2 \times 10^{-4}$$

گام دوم: درصد تغییر مساحت سوراخ را حساب می‌کنیم:

$$100 \times \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \Delta \theta \times 100 = 2 \times 2 \times 10^{-4} \times 100 = 0.04\%$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - انبساط گرمایی) (متوسط)

۵۲- گزینه «۲» - از رابطه تعادل گرمایی استفاده می‌کنیم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow \underbrace{m_1 c_1 (\theta - \theta_1)}_{\text{آب}} + \underbrace{m_2 c_2 (\theta - \theta_2)}_{\text{ظرف}} = 0$$

$$0.4 \times 4200 \times (25 - 20) + m_2 c_2 (25 - 65) = 0$$

$$\underbrace{m_2 c_2}_{\text{ظرفیت گرمایی}} = \frac{2 \times 4200}{40} = 210 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - تعادل گرمایی) (آسان)

۵۳- گزینه «۳» - مجموع گرمای داده شده به آب را برابر  $P \cdot t$  قرار می‌دهیم.

$$c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Pt = mc\Delta\theta + mL_v$$

$$1/2 \times t = 0.2(4/2 \times (20 - 20) + 4/2 \times 500)$$

$$t = \frac{0.2 \times 4/2 \times 850}{1/2} = 406 \text{ s}$$

$$t = \frac{406}{60} = 6 \frac{2}{3} \text{ دقیقه}$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - گرما) (متوسط)

۵۴- گزینه «۲» - تغییرات گرمایی را مشخص می‌کنیم و مجموع گرماها را برابر صفر در نظر می‌گیریم.

$$\text{یخ } 10^\circ\text{C} \leftarrow \text{یخ } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 60^\circ\text{C}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$mc_{\text{آب}} \Delta\theta + (-mL_f) + m'c_{\text{یخ}} \Delta\theta = 0$$

$$mc(0 - 60) - m \times 80 + 420 \times \frac{c}{2} \times (0 - (-10)) = 0$$

$$m = \frac{210}{14} \Rightarrow m = 15 \text{ g}$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - گرما) (متوسط)

۵۵- گزینه «۲» - بررسی گزینه‌ها:

(الف) درست / (ب) نادرست / (پ) درست / (ت) نادرست

(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - گرما) (آسان)

۵۶- گزینه «۱» - از رابطه ظرفیت  $\Delta V_{\text{ظرف}} = \Delta V_{\text{مایع}} = \Delta V_{\text{ظاهری}}$  استفاده می‌کنیم:

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T$$

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = 500 \times 10^{-3} \times 80 - 500 \times 3 \times 10^{-4} \times 80 = 40 - 12 = 28 \text{ cm}^3$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - انبساط گرمایی) (متوسط)

۵۷- گزینه «۳» - گام اول: از رابطه  $Pt = Q$  برای دو قسمت صفر تا  $300 \text{ s}$  و  $300 \text{ s}$  تا  $1200 \text{ s}$  استفاده می‌کنیم:

$$Pt_1 = mc\Delta\theta$$

$$20 \times 300 = 0.2 \times c \times (60 + 15) \Rightarrow c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

گام دوم: در بازه  $300 \text{ s}$  تا  $1200 \text{ s}$  جسم در حال ذوب شدن است و گرمای نهان ذوب را

حساب می‌کنیم:

$$Pt_2 = mL_f \Rightarrow 20 \times 900 = 0.2 \times L_f$$

$$L_f = 9 \times 10^4$$

گام سوم: نسبت موردنظر یعنی  $\frac{L_f}{C}$  را حساب می‌کنیم:

$$\frac{L_f}{C} = \frac{9 \times 10^4}{400} = 225$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل چهارم - گرما) (متوسط)

۵۸- گزینه «۳» - گام اول: با توجه به این‌که تغییر انرژی درونی گاز بین دو نقطه به مسیر طی

شده بستگی ندارد، می‌توان نوشت:

$$\Delta u_{ac} = \Delta u_{abc}$$

گام دوم: در مسیر abc از رابطه  $\Delta u = Q + W$  استفاده می‌کنیم:

$$\Delta u_{abc} = Q_{abc} + W_{abc} \xrightarrow{Q_{abc}=100\text{J}, W_{ab}=0, W_{bc}=-P\Delta V} \Delta u = 300 + (-0.2 \times 6) \times 10^2$$

$$\Delta u_{abc} = 300 - 120 = 180 \text{ J} \Rightarrow \Delta u_{ac} = 180 \text{ J}$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل پنجم - ترمودینامیک) (متوسط)

۵۹- گزینه «۴» - گام اول: چون تغییر انرژی درونی گاز در یک چرخه برابر صفر است، داریم:

$$\Delta u_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}}$$

گام دوم: مساحت داخل چرخه را حساب می‌کنیم:

$$S_{\text{چرخه}} = \frac{(0/3 - 0/1)(10 - 4) \times 10^2}{2} \Rightarrow S_{\text{چرخه}} = 60 \text{ J}$$

چون در چرخه ساعتگرد  $W < 0$  است، پس می‌توان نوشت:

$$W_{\text{چرخه}} = -S = -60 \text{ J} \Rightarrow Q = -(-60) = 60 \text{ J}$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل پنجم - ترمودینامیک) (آسان)

۶۰- گزینه «۳» - گام اول: گرمایی که آب را گرم می‌کند همان گرمایی است که ماشین به منبع با دمای پایین داده است.

$$Q_L = mc\Delta\theta \Rightarrow Q_L = 0.2 \times 4200 \times 50 = 42000 \text{ J}$$

گام دوم: بازده را حساب می‌کنیم:

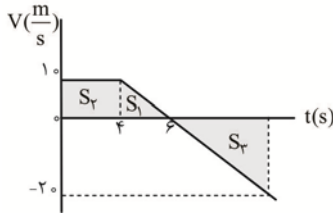
$$W = 14000 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{|W|}{|Q_L| + |W|} = \frac{14000}{42000 + 14000} = \frac{1}{4} \Rightarrow \eta = 25\%$$

(افاضل) (بایه دهم - فصل پنجم - ترمودینامیک) (متوسط)

۶۶- گزینه «۳» - گام اول: سرعت متحرک را در لحظه  $t = 10$  s حساب می‌کنیم. از تشابه دو مثلث  $S_1$  و  $S_2$  داریم:

$$\frac{10}{6-4} = \frac{-V}{10-6} \Rightarrow V = -20 \frac{m}{s}$$



گام دوم: مجموع مساحت‌های  $S_1$ ،  $S_2$  و  $S_3$  را حساب می‌کنیم و مسافت طی شده را به دست می‌آوریم:

$$l = 10 \times 4 + \frac{10 \times 2}{1} + \frac{20 \times 4}{2} \Rightarrow l = 90 \text{ m}$$

گام سوم: تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$S_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{90}{10} = 9 \frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - حرکت بر خط راست) (متوسط)

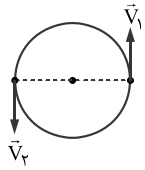
۶۷- گزینه «۲» - گام اول: ابتدا تندی را حساب می‌کنیم:

$$S = \frac{l}{\Delta t} = \frac{2\pi r}{\Delta t}$$

$$S = \frac{2 \times \pi \times 4}{3} = 8 \frac{m}{s}$$

گام دوم: برای محاسبه اندازه شتاب ابتدا بزرگی تغییر سرعت متحرک را در مدت  $1/5$  s که نصف مدت زمان پیمودن یک دور از دایره است حساب می‌کنیم:

$$|\vec{V}_2 - \vec{V}_1| = |\vec{V}_2| - |\vec{V}_1| = 8 + 8 = 16 \frac{m}{s}$$



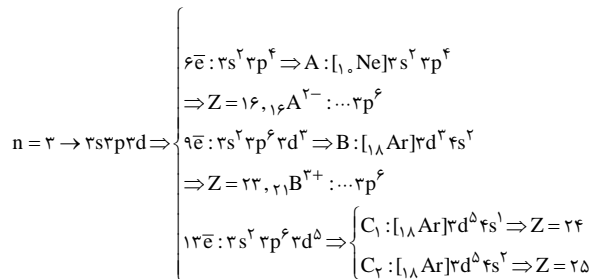
گام سوم: شتاب متوسط را حساب می‌کنیم:

$$a_{av} = \frac{|\vec{V}_2 - \vec{V}_1|}{\Delta t} = \frac{16}{1/5} = 80 \frac{m}{s^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب متوسط) (متوسط)

شیمی

۶۸- گزینه «۳» -



مورد اول: نادرست، A و B به خاطر رسیدن به آرایش گاز نجیب تنها یک نوع یون تولید کرده و ۶ مول الکترون مبادله می‌کنند.

بار کاتیون  $\times$  زیروند کاتیون = تعداد مول  $e^-$  مبادله شده،  $(B^{3+}, A^{2-}) \Rightarrow B_2A_3$

مورد دوم: درست، C می‌تواند ۲۴ یا ۲۵ باشد و اختلاف ۲۴ با ۱۶ برابر ۸ است.

$$C - A = 24 - 16 = 8$$

مورد سوم: درست

$$nB \Rightarrow \dots 3p^6 \dots 3p^6 \Rightarrow 12e^-, 24C = 1s^2 2s^2 \dots 3s^2 \dots 3s^2 3d^5 \rightarrow 12e^-$$

مورد چهارم: نادرست، B گروه سوم است و تنها گروه واسطه‌ای است که به آرایش گاز نجیب رسیده و تنها یک نوع کاتیون دارد و برای یک نوع کاتیون، عدد رومی نیاز نیست. (فروزانفر) (پایه دهم - کیهان زادگاه الفیای هستی - آرایش الکترونی، اعداد کوانتومی) (متوسط)

۶۹- گزینه «۲» - در انبساط بی‌دررو گاز کار انجام می‌دهد و انرژی درونی و دمای گاز کم می‌شود. در تراکم هم‌فشار گاز گرما می‌دهد و دما کاهش می‌یابد. در طول چرخه، دمای گاز تغییر می‌کند و در یک چرخه کامل دمای اولیه و ثانویه یکسان است.

(افاضل) (پایه دهم - فصل پنجم - فرایندها) (آسان)  
۶۲- گزینه «۲» - گام اول: شیب خط مماس بر نمودار  $X - t$ ، برابر سرعت متحرک است. پس در لحظه  $t = 1$  s که جهت بردار مکان متحرک عوض می‌شود، سرعت متحرک  $-8 \frac{m}{s}$  است و برای دو لحظه  $t = 1$  s تا  $t = 6$  s داریم:

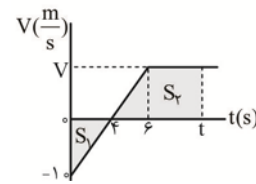
$$\text{مماس} = V_{6s} = \frac{10 - 0}{6 - 2} = 2.5 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{V_6 - V_1}{6 - 1} = \frac{2.5 - (-8)}{6 - 1} = \frac{10.5}{5} = 2.1 \frac{m}{s^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - حرکت بر خط راست) (متوسط)

۶۳- گزینه «۲» - گام اول: در این حالت باید جابه‌جایی متحرک برابر صفر باشد و با توجه به تشابه مثلث، سرعت در لحظه  $t = 6$  s را حساب می‌کنیم:

$$\frac{V}{10} = \frac{6 - 4}{4 - 0} \Rightarrow V = 5 \frac{m}{s}$$



گام دوم: مجموع جبری مساحت‌های  $S_1$  و  $S_2$  را که برابر جابه‌جایی متحرک است را حساب کرده و برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$\frac{-1 \times 4}{2} + \frac{((4 - 4) + (6 - 4)) \times 1}{2} = 0 \Rightarrow t = 9 \text{ s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - حرکت بر خط راست) (متوسط)

۶۴- گزینه «۱» - می‌دانیم در نمودار  $V - t$ ، اگر  $V > 0$  باشد، متحرک در جهت  $+X$  حرکت کرده و شیب خط مماس بر نمودار برابر شتاب است. بررسی عبارت‌ها:

(الف) سرعت متحرک در بازه‌های ۰ تا ۱ s و ۴ s تا ۷ s یعنی در مجموع ۴ ثانیه منفی است (درست).

(ب) متحرک در بازه‌های ۱ s تا ۳ s و ۷ s تا ۸ s یعنی ۳ ثانیه در جهت محور و تندشونده حرکت کرده است (نادرست).

(پ) در بازه‌های صفر تا ۳ s و ۶ s تا ۸ s یعنی ۵ ثانیه، شیب خط مماس بر نمودار (شتاب) در جهت مثبت بوده است (نادرست).

(ت) در بازه بین  $t = 3$  s تا  $t = 4$  s، شیب خط مماس بر نمودار در حال افزایش است. پس بزرگی شتاب نیز زیاد می‌شود (نادرست).

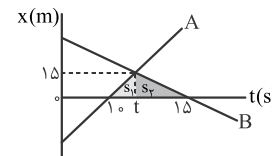
(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - حرکت بر خط راست) (آسان)

۶۵- گزینه «۱» - گام اول: چون تندی A، برابر تندی B است، نتیجه می‌گیریم شیب خط

$$A, \frac{3}{2} \text{ برابر شیب خط B است و می‌توان نوشت:}$$

در مثلث  $S_1$ :

$$S_A = \frac{15}{t - 10}$$



در مثلث  $S_2$ :

$$S_B = \frac{15}{15 - t}$$

$$S_A = \frac{3}{2} S_B \Rightarrow \frac{15}{t - 10} = \frac{3}{2} \frac{15}{15 - t} \Rightarrow t = 12 \text{ s}$$

گام دوم: سرعت متحرک B را حساب می‌کنیم:

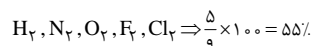
$$V_B = \frac{0 - 15}{15 - 12} = -5 \frac{m}{s}$$

مکان B در لحظه  $t = 0$  را حساب می‌کنیم:

$$-5 = \frac{0 - x_0}{15 - 0} \Rightarrow x_0 = 75 \text{ m}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - حرکت بر خط راست) (متوسط)

مورد سوم: درست، در بین ۹ عنصر گازی، پنج عنصر غیرگاز نجیب، مولکولی هستند:



مورد چهارم: درست

تنها نافلز مایع Br<sub>۲</sub>  
تعداد عناصر دوره دوم یا سوم = ۲۵ - ۴۳ = ۱۸  
اولین عنصر ساختگی Tc<sub>۴۳</sub>

مورد پنجم: درست، چون نوترون‌ها بزرگتر یا مساوی پروتون‌ها هستند و مجموع پروتون‌های ۲۰ عنصر اول مساوی ۲۱۰ است، پس مجموع نوترون‌ها بیش از ۲۱۰ می‌باشد.

$$1 + 2 + \dots + 20 = 210 \Rightarrow n \geq 210 \Rightarrow n > 210$$

(فروزانفر) (پایه دهم - کیهان زادگاه الفیای هستی - ویژگی جدول تناوبی) (متوسط)

۷۴- گزینه «۳» - عنصر X، برم است:

اختلاف (۲)(O-Na)  $\equiv$  (۲)NaXO<sub>۲</sub> (۱)

$$\frac{3/0.2g}{1(71+x)} = \frac{2/40.8 \times 1.22}{2 \times 6/0.2 \times 1.22} \Rightarrow X = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{Br} = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(فروزانفر) (پایه دهم - کیهان زادگاه الفیای هستی - استوکیومتری فرمولی) (متوسط)

۷۵- گزینه «۳» -

$$m = d \cdot V = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times 50 \text{ mL} = 25 \text{ g}$$

$$a = \frac{m \text{ شونده}}{m \text{ محلول}} \times 100 \Rightarrow 12/25 = \frac{m \text{ شونده}}{60} \times 100 \Rightarrow m \text{ شونده} = 7/35 \text{ g}$$

$$V_{\text{رفیق}} = \Delta L = 5000 \text{ mL} \xrightarrow{d=1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} m_{\text{رفیق}} = 5000 \text{ g}$$

$$\begin{cases} \text{kClO}_3 \equiv \text{ClO}_3^- \\ \frac{7/25 \text{ g}}{1 \times 122/5} = \frac{? \text{ g}}{83/5} \Rightarrow ? \text{ g} = 5/0.1 \end{cases}$$

$$\text{ppm}(\text{ClO}_3^-) = \frac{m \text{ شونده}}{m \text{ محلول}} \times 10^6 = \frac{5/0.1}{5000} \times 10^6 = 1002$$

(فروزانفر) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - انواع غلظت) (متوسط)

۷۶- گزینه «۱» - بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، تعداد خطوط طیف نشری خطی در ناحیه مرئی (نه کل طیف) برابر است.

گزینه «۲»: درست، مطابق شکل کتاب درسی

گزینه «۳»: درست، کنترل تلویزیون با امواج فرسوخ کار می‌کند که محدوده طول موج آن‌ها ۱۰<sup>۲</sup> تا ۱۰<sup>۵</sup> نانومتر است.

گزینه «۴»: درست، کاتیون‌های هر فلز درون شعله به اتم‌های فلزی تبدیل شده، در نتیجه رنگ شعله هر دو یکسان است.

(فروزانفر) (پایه دهم - کیهان زادگاه الفیای هستی - طیف نشری خطی) (متوسط)

۷۷- گزینه «۴» - درصد حجمی N<sub>۲</sub> در تاینر خودروهای دارای باد نیتروژن ۹۵٪ است و در هوای خشک و معمولی درصد جرمی اکسیژن بیش از ۲۱٪ است، چون جرم مولی O<sub>۲</sub> از N<sub>۲</sub>

بیشتر است:

هوای معمولی:

$$\begin{cases} 21 \text{ mol O}_2 \xrightarrow{\times 32} 672 \text{ g} \\ 78 \text{ mol N}_2 \xrightarrow{\times 28} 2184 \text{ g} \Rightarrow \% \text{O}_2 = \frac{672}{2184 + 672 + 4} \times 100 = 23/2\% \\ 1 \text{ mol Ar} \xrightarrow{\times 40} 40 \text{ g} \end{cases}$$

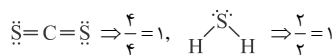
(فروزانفر) (پایه دهم - رد پای گازها در زندگی - گازها) (متوسط)

۷۸- گزینه «۳» - مورد اول: درست، H<sub>۲</sub>S و NH<sub>۳</sub> به خاطر داشتن جفت الکترون ناپیوندی

روی اتم مرکزی هر دو قطبی و CH<sub>۴</sub> و CS<sub>۲</sub> هر دو ناقطبی هستند.

مورد دوم: نادرست، عامل اندازه و جرم از قطبیت مهم‌تر است و CS<sub>۲</sub> به خاطر اندازه و جرم بزرگ‌تر نیروی بین مولکولی قوی‌تر دارد.

مورد سوم: درست



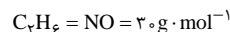
مورد چهارم: نادرست، CS<sub>۲</sub> از CO<sub>۲</sub> و H<sub>۲</sub>S اندازه و جرم بیش‌تری داشته، پس نیروی

بین مولکولی آن قوی‌تر بوده و دمای جوش بالاتری دارد.

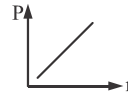
(فروزانفر) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - نیروهای بین مولکولی) (متوسط)

۶۹- گزینه «۴» - بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست، توجه کنید که در دما و فشار ثابت مول‌های برابر، حجم‌های برابر دارند و این‌جا به خاطر برابر بودن جرم مولی در ترکیب، جرم‌های برابر همان مول‌های برابر محسوب می‌شوند.



گزینه «۲»: درست،

$$\frac{PV}{nT} = R \Rightarrow \uparrow P \propto n \uparrow \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{n_1}{n_2}$$


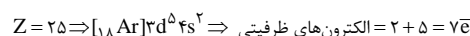
گزینه «۳»: درست، هرچه فاصله بین ذرات گازی کم‌تر باشد، فشار وارد بر دیواره ظرف بیش‌تر است.

گزینه «۴»: نادرست، برای یک گاز در فشار ثابت با افزایش دو برابری دما (برحسب کلوین) حجم گاز دو برابر می‌شود.

$$\uparrow \uparrow V \propto T \uparrow \uparrow$$

(فروزانفر) (پایه دهم - رد پای گازها در زندگی - گازها) (متوسط)

۷۰- گزینه «۳» -



گروه‌های ۷ و ۱۷ هر دو دارای هفت الکترون ظرفیتی هستند و عنصر به یکی از این دو گروه تعلق دارد:

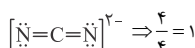
$$1 = 0, 1 = 2 \xrightarrow{20\bar{\text{e}}} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1 \Rightarrow \text{Z} = 23$$

$$p + n + e = A + Z = 126 + 23 = 149$$

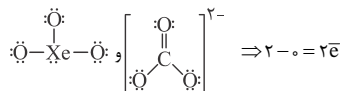
(فروزانفر) (پایه دهم - کیهان زادگاه الفیای هستی - آرایش الکترونی) (متوسط)

۷۱- گزینه «۲» - مورد اول: نادرست، برای مثال برای گروه گازهای نجیب، مدل الکترون نقطه‌ای He با بقیه  $\ddot{\text{X}}:\text{e}:$  فرق دارد.

مورد دوم: درست



مورد سوم: درست



مورد چهارم: درست

$$\begin{cases} \ddot{\text{X}}\text{O}_3^- \rightarrow [\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{X}}-\ddot{\text{O}}]^- \\ \text{الکترون‌های ظرفیت فرمول} = \text{الکترون‌های ساختار} \\ 9(2) = X + 2(6) - (-1) \Rightarrow X = 5 \begin{cases} \text{گروه ۱۵} \\ \text{گروه ۵} \end{cases} \end{cases}$$

(فروزانفر) (پایه دهم - رد پای گازها در زندگی - ساختار لوویس) (متوسط)

۷۲- گزینه «۳» - با توجه به دماها و مقادیر انحلال‌پذیری با یک انحلال گرماده مواجه هستیم که با افزایش دما بخشی از حل‌شونده خارج می‌شود:

$$\begin{cases} \Delta\theta & \Delta s \\ 40 - 0^\circ\text{C} & 30 - 10 \text{ g} \\ 10^\circ\text{C} & ? \text{ g} \end{cases} \Rightarrow ? \text{ g } \Delta s = 5$$

بایستی مشخص کنیم انحلال‌پذیری محلول سیر شده داده شده، چند است:

$$C_M = \frac{1000dS}{M(100+S)} \Rightarrow 1/5 = \frac{1000 \times 1/1 \times S}{80(100+S)} \Rightarrow 1200 + 12S = 110S \Rightarrow S = 12/24$$

از این محلول ۵ گرم حل‌شونده خارج شده است. حال درصد رسوب را محاسبه می‌کنیم:

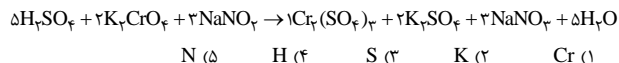
$$\frac{5 \text{ g}}{12/24 \text{ g}} \times 100 = 40/1\%$$

(فروزانفر) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - انحلال‌پذیری) (دشوار)

۷۳- گزینه «۲» - مورد اول: نادرست، اعضای هر گروه خواص شیمیایی (نه فیزیکی) مشابهی دارند.

مورد دوم: نادرست، عناصر هیدروژن، هلیوم، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور، نئون، کلسیم، آرگون و کریپتون گازی هستند، اما برم مایع است و بقیه همگی جامد نیستند.

۷۹- گزینه «۱» -

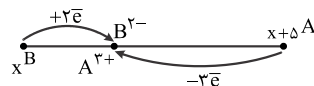


N (۵) H (۴) S (۳) K (۲) Cr (۱)

$$\frac{1+2+3+5}{5+2+3} = \frac{11}{10}$$

(فروزانفر) (پایه دهم - رد پای گازها در زندگی - موازنه) (متوسط)

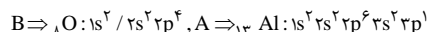
۸۰- گزینه «۳» - مورد آ: درست، B با گرفتن دو الکترون و A با از دست سه الکترون هم آرایش و هم الکترون شده‌اند، پس عدد اتمی آن‌ها پنج عدد تفاوت دارد.



B → آرایش ظرفیت: ...ns<sup>2</sup>np<sup>4</sup> → گروه ۱۶

آرایش ظرفیت: ...ns<sup>2</sup>np<sup>1</sup> یا ... (n-1)d<sup>1</sup>ns<sup>2</sup> → گروه ۳ یا ۱۳

مورد ب: درست، عنصر B یک لایه از عنصر A کم‌تر دارد و همین باعث می‌شود که اختلاف زیرلایه‌های پر شده آن‌ها برابر دو باشد، برای مثال:



مورد پ: نادرست، چون اختلاف پروتون‌ها (اعداد اتمی) پنج است و نوترون‌ها بزرگ‌تر یا مساوی پروتون‌ها هستند، پس اختلاف نوترون‌ها نیز حداقل پنج است، از این رو اختلاف اعداد جرمی حداقل ده است.

مورد ت: نادرست، در لایه ظرفیت عنصر B شش الکترون وجود داشته و مجموع اعداد کوانتومی الکترون‌های آن‌ها بیش‌تر است.

(فروزانفر) (پایه دهم - کیهان زادگاه الفبای هستی - مدل کوانتومی و آرایش الکترونی) (متوسط)

۸۱- گزینه «۳» - با توجه به رابطه چگالی، حجم مولی گاز Y را به‌دست می‌آوریم، از آن‌جا که حجم مولی به جنس گازها وابسته نیست، پس جرم مولی مخلوط گازها را به‌دست آورده و با قرار دادن در رابطه تعیین جرم اتمی میانگین، جرم مولی گاز X را تعیین می‌نماییم:

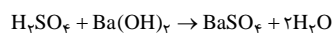
$$d_y = \frac{M_y}{V_{\text{مولی}}} \Rightarrow 1/6 \frac{g}{L} = \frac{32 - \frac{g}{\text{مولی}}}{V_{\text{مولی}}} \Rightarrow V_{\text{مولی}} = 2.0 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$d_{\text{مخلوط}} = \frac{\bar{M}}{V_{\text{مولی}}} \Rightarrow \bar{M} = d_{\text{مخلوط}} \times V_{\text{مولی}} = 1/46 \frac{g}{L} \times 2.0 \frac{L}{\text{mol}} = 29/23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\bar{M} = \frac{M_x f_x + M_y f_y}{100} \Rightarrow 29/23 = \frac{M_x \times 70 + 32 \times 30}{100} \Rightarrow M_x = 28$$

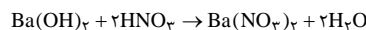
(فروزانفر) (پایه دهم - رد پای گازها در زندگی - گازها) (دشوار)

۸۲- گزینه «۲» - ابتدا با توجه به جرم رسوب میزان مول باقی‌مانده از Ba(OH)<sub>2</sub> را محاسبه می‌کنیم:



$$\frac{? \text{ mol}}{1} = \frac{13/98 \text{ g}}{1 \times 233} \Rightarrow ? \text{ mol} = 0/06 \text{ Ba(OH)}_2$$

سپس مقدار مول مصرفی از Ba(OH)<sub>2</sub> را به‌دست می‌آوریم:



$$\frac{? \text{ mol}}{1} = \frac{0/2M \times 0/400L}{2} \Rightarrow ? \text{ mol} = 0/04 \text{ Ba(OH)}_2$$

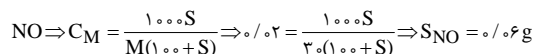
حال حجم محلول اولیه Ba(OH)<sub>2</sub> را تعیین می‌کنیم:

$$n_{\text{اولیه}} = n_{\text{مصرفی}} + n_{\text{باقیمانده}} = 0/06 + 0/04 = 0/1 \text{ mol}$$

$$C_M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0/4M = \frac{0/1 \text{ mol}}{V} \Rightarrow V = 0/25L = 25.0 \text{ mL}$$

(فروزانفر) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - مسائل غلظت مولی) (دشوار)

۸۳- گزینه «۴» - با توجه به این‌که NO قطبی است از N<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> (که ناقطبی هستند) انحلال‌پذیری بیش‌تری داشته و بین N<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> مولکول‌های O<sub>2</sub> به خاطر اندازه و قطبش‌پذیری بیش‌تر انحلال‌پذیری بیش‌تری دارند، پس به‌ترتیب از بالا به پایین NO، O<sub>2</sub> و N<sub>2</sub> خواهیم داشت:



$$\text{از روی نمودار} \rightarrow x = 9 \text{ atm}$$

حال در فشار ۴/۵ اتمسفر از روی نمودار انحلال‌پذیری گازهای N<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> را به‌دست آورده و به کمیت‌های خواسته شده تبدیل می‌کنیم:

$$P = 4/5 \text{ atm} \begin{cases} S_{N_2} = 0/01 \text{ g}, a = \frac{1000S}{1000+S} = \frac{1000 \times 0/01}{1000+0/01} = \frac{1}{100/01} = 0/01 \\ S_{O_2} = 0/02 \text{ g}, C_M = \frac{1000S}{M(1000+S)} = \frac{1000 \times 0/02}{32(1000+0/02)} \\ = \frac{20}{32(100/02)} = \frac{1 \text{ mol}}{160 \text{ L}} \end{cases}$$

$$\frac{a_{N_2}}{S_{O_2}} = \frac{0/01}{1/160} = 1/6$$

(فروزانفر) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - انحلال‌پذیری گازها) (دشوار)

۸۴- گزینه «۴» - مورد آ: نادرست، استون و به‌طور کلی ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار سبک (کم‌تر از ۵ کربن) مانند اتانول، اتانویک اسید و... با وجود قطبی بودن به خاطر بخش هیدروکربنی و ناقطبی خود قادرند مواد ناقطبی را در خود حل کرده یا در مواد ناقطبی حل می‌شوند، از این رو استون، هم آب را در خود حل کرده و هم جریبی را در خود حل می‌کند.

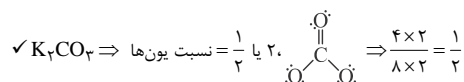
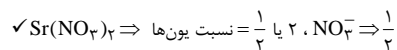
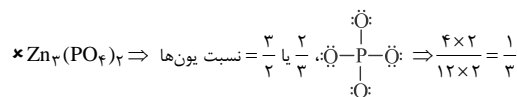
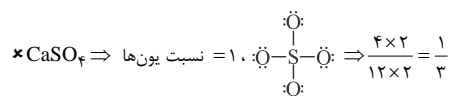
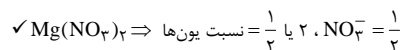
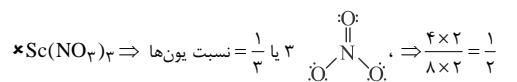
مورد ب: درست

مورد پ: درست، در واقع این نوع انحلال‌ها گرماده بوده و فراورده‌ها پایدارتر هستند.

مورد ت: نادرست، BaSO<sub>4</sub> در آب نامحلول است، چون میانگین قدرت پیوند یونی و پیوند هیدروژنی آب از جاذبه‌های یون - دوقطبی، بسیار قوی‌تر بوده و انحلال انجام نمی‌شود.

(فروزانفر) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - انحلال مواد در یکدیگر) (متوسط)

۸۵- گزینه «۳» -



(فروزانفر) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - نام‌نویسی و فرمول‌نویسی یون‌های چند اتمی) (متوسط)

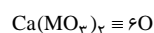
۸۶- گزینه «۳» - مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در یک مولکول برابر با مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده آن است.

$$\frac{(2 \times 4)}{C} + \frac{(1 \times 5)}{N} + \frac{(5 \times 6)}{O} + \frac{(3 \times 1)}{H} = 46$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل دوم - ساختار لوویس) (متوسط)

۸۷- گزینه «۲» - ابتدا مقدار زیروند X را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{Br}_x\text{O}_x \begin{cases} \text{Br}_x\text{O}_x \equiv 2\text{Br} - x\text{O} = 2(80) - x(16) = 160 - 16x \text{ g} \\ \frac{4/16 \text{ g}}{160 + 16x} = \frac{2/24 \text{ g}}{160 - 16x} \Rightarrow \frac{13}{10 + x} = \frac{7}{10 - x} \Rightarrow 70 + 7x = 130 - 13x \\ \Rightarrow x = 3 \end{cases}$$



$$\frac{4/1 \text{ g}}{40 + 2M + 96} = \frac{0/15 \text{ mol}}{6} \Rightarrow \frac{4/1}{2M + 136} = \frac{1}{40} \Rightarrow 164 = 2M + 136 \Rightarrow M = 14$$

(فروزانفر) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - استوکیومتری فرمولی) (متوسط)



۸۸ - گزینه «۳» -

$$2C_xH_y + (2x + \frac{y}{2})O_2 \rightarrow 2xCO_2 + yH_2O$$

$$\frac{0/2g}{2(2x + y)} = \frac{1/20.4 \times 10^{22}}{(2x + \frac{y}{2}) \times 6/0.2 \times 10^{23}} \Rightarrow 12x + y = 1.0x + 2/5y$$

$$\Rightarrow 2x = 1/5y \Rightarrow x = 0.1y$$

$$12x + y \xrightarrow{x=0.1y} 12(0.1y) + y = 1.0y$$

$$2C_xH_y \equiv 2xCO_2$$

$$\frac{0/2g}{2 \times (12x + y)} = \frac{?g}{2x \times 44} \Rightarrow \frac{0/2}{2(1.0y)} = \frac{?g}{1/5y \times 44} \Rightarrow ?g = 0.66$$

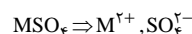
(فروزانفر) (پایه دهم - ردیای گازها در زندگی - استوکیومتری واکنش) (دشوار)

۸۹ - گزینه «۲» - عبارت‌های اول و چهارم نادرست‌اند.

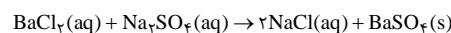
یون‌های چنداتی همگی آنیون نیستند، کاتیون آمونیوم ( $NH_4^+$ ) یک یون چنداتی با بار مثبت است.

یون کلرید با یون نقره رسوب  $AgCl$  و یون کلسیم با یون فسفات رسوب  $Ca_3(PO_4)_2$  تشکیل می‌دهد.

با توجه به فرمول‌های داده شده فلز  $M$  باید کاتیون‌های  $M^{2+}$  و  $M^{3+}$  تشکیل دهند، فلز کروم هم دو یون پایدار  $Cr^{2+}$  و  $Cr^{3+}$  دارد.

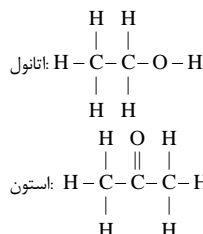


محلول‌های باریم کلرید و سدیم سولفات با یکدیگر واکنش می‌دهند و رسوب باریم سولفات را تشکیل می‌دهند، پس با توجه به ضرایب استوکیومتری واکنش موازنه شده، مخلوط یک مول از نمک‌های  $BaCl_2$  و  $Na_2SO_4$  در مقدار آب زیاد، ۴ مول یون محلول در آب (۲ مول یون  $Na^+$  و ۲ مول یون  $Cl^-$ ) ایجاد می‌کنند.



(کتاب همراه علوی) (پایه دهم - آب، آهنگ زندگی - یون‌های چند اتمی) (متوسط)

۹۰ - گزینه «۲» -



تانول به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی، نیروی مولکولی قوی‌تری نسبت به استون دارد، پس نقطه جوش بیشتری نیز دارد. (طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - نیروهای بین مولکولی) (متوسط)

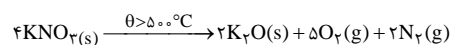
۹۱ - گزینه «۴» - یون‌های سوپراکسید، دی کرومات و آرسنات به ترتیب به صورت  $O_2^{2-}$ ،  $Cr_2O_7^{2-}$  و  $AsO_4^{3-}$  هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: متیزیم سوپراکسید  $MgO_2 \leftarrow$ گزینه «۲»: آلومینیم دی کرومات  $Al_2(Cr_2O_7)_3 \leftarrow$ گزینه «۳»: لیتیم آرسنات  $Li_3AsO_4$ 

(طاوسی) (پایه دهم - فصل سوم - فرمول شیمیایی) (دشوار)

۹۲ - گزینه «۱» -



$$?gO_2 = 20/2gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{5molO_2}{4molKNO_3} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 8gO_2$$

$$?LN_2 = 20/2gKNO_3 \times \frac{1molKNO_3}{101gKNO_3} \times \frac{2molN_2}{4molKNO_3} \times \frac{28/4LN_2}{1molN_2}$$

$$= 2/24LN_2 \Rightarrow \frac{gO_2 \text{ تولیدی}}{LO_2 \text{ تولیدی}} = \frac{8}{2/24} = 3/57$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل دوم - شرایط STP) (متوسط)