



(بهنام کلاهی)

## ۴- گزینه «۲»

با توجه به جدول زیر داریم:

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد نقاط $a_n$	$1^2 + 4$	$2^2 + 4 \times 2$	$3^2 + 4 \times 3$		$n^2 + 4n$

بنابراین:

$$a_9 - a_8 = (9^2 + 4 \times 9) - (8^2 + 4 \times 8) = 21$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ کتاب درسی)

(علی آزار)

## ۵- گزینه «۳»

در دنباله هندسی، نسبت دو جمله متوالی برابر با قدرنسبت خواهد بود، بنابراین داریم:

$$\frac{4}{a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a = -8$$

$$\Rightarrow \text{دنباله هندسی: } -8, 4, -2$$

$$\frac{b}{4} = -\frac{1}{2} \Rightarrow b = -2$$

تنها دنباله‌ای که هم حسابی و هم هندسی می‌باشد، دنباله ثابت است که تنها در گزینه ۳، دنباله ثابت به دست می‌آید.

$$a + 12, 4, b + 6 \Rightarrow 4, 4, 4$$

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

(ممد ابراهیم توزنده‌بانی)

## ۶- گزینه «۱»

در هر دنباله حسابی تفاضل هر جمله از جمله قبلیش برابر قدرنسبت است. داریم:

$$a_1^2 + a_4^2 + a_8^2 = a_2^2 + a_5^2 + a_7^2 + 2$$

$$\Rightarrow a_4^2 - a_1^2 + a_8^2 - a_5^2 + a_7^2 - a_2^2 = -2$$

$$\Rightarrow (a_4 - a_1)(a_4 + a_1) + (a_8 - a_5)(a_8 + a_5) + (a_7 - a_2)(a_7 + a_2)$$

$$+ (a_6 - a_3)(a_6 + a_3) = -2 \Rightarrow 5(a_4 + a_1) + 5(a_8 + a_5) + 5(a_7 + a_2) + 5(a_6 + a_3) = -2$$

$$\Rightarrow a_1 + a_4 + a_7 + a_2 + a_5 + a_8 + a_3 + a_6 = -\frac{2}{5}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

(ممد حمیدی)

## ۷- گزینه «۲»

کافیست به جای  $n$ ، ۴ و ۶ قرار دهیم:

$$a_4 = \frac{2}{3^4}, \quad a_6 = \frac{2}{3^6} \Rightarrow \frac{a_4}{a_6} = \frac{3^6}{3^4} = 9$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

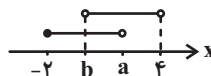
## ریاضی (۱) - عادی

## ۱- گزینه «۴»

(ممد ابراهیم توزنده‌بانی)

با توجه به فرض مسئله و شکل زیر، نتیجه می‌شود:

$$(b, a) \cap [-2, a) = (b, a)$$

بنابراین  $a = \frac{1}{3}$  و  $b = -\frac{1}{3}$ ، اکنون می‌توان نوشت:

$$(b, a) \cup (-2a - 1, b) = (-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}) \cup (-2, -\frac{1}{3}) = (-2, \frac{1}{3}) - \{-\frac{1}{3}\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

## ۲- گزینه «۴»

(مسعود مهروی)

$$1) x \leq 15 \Rightarrow 0 \leq x^2 \leq 225 \Rightarrow \frac{1}{x^2} \geq \frac{1}{225}$$

بنابراین  $A$ ، مجموعه نامتناهی است.

$$2) 15 - x \leq 5 \Rightarrow x \geq 10 \Rightarrow |3x| \geq 30$$

$$B = \{30, 33, 36, \dots\}$$

 $B$  نیز مجموعه‌ای نامتناهی است.

$$3) x \in \mathbb{Z}, x \leq 15 \Rightarrow x \in \{\dots, -2, -1, 0, 1, \dots, 15\}$$

نامتناهی:  $C = \{0, 1, 2, \dots\}$ 

$$4) x \leq 15, x \in \mathbb{N} \Rightarrow x \in \{1, 2, \dots, 15\}$$

$$\Rightarrow D = \{\frac{1}{2}, \frac{1}{2^2}, \frac{1}{2^3}, \dots, \frac{1}{2^{15}}\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

## ۳- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$t_n = an^2 + bn + c \xrightarrow{t_1=4} a(1)^2 + b(1) + c = 4$$

$$\Rightarrow a + b + c = 4 \quad (1)$$

$$t_2 = 2t_1 \Rightarrow a(2)^2 + b(2) + c = 2(a(1)^2 + b(1) + c)$$

$$\Rightarrow 4a + 2b + c = 2a + 2b + 2c \Rightarrow a = b + c \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2, \quad c = a - b = 2 - b$$

$$\Rightarrow t_n = 2n^2 + bn + 2 - b \Rightarrow t_2 = 18 + 2b + 2 - b = 20 + 2b$$

چون جمله سوم دنباله  $(20 + 2b)$  عددی طبیعی است، پس  $b \in \mathbb{Z}$  و با شرط  $b \leq 0$  و این که مجموع ارقام  $20 + 2b$  برابر ۵ است، مقدار  $b$  برابر ۳- به دست می‌آید:

$$b = -3 \Rightarrow t_2 = 14 \Rightarrow t_n = 2n^2 - 3n + 5$$

$$\Rightarrow t_4 = 2(4)^2 - 3(4) + 5 = 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ کتاب درسی)



## ۸- گزینه «۳»

(ممر قرقیان)

جمله عمومی دنباله حسابی را به صورت  $a_n = a_1 + (n-1)d$  و جمله عمومی دنباله هندسی را به صورت  $b_n = b_1 q^{n-1}$  در نظر می‌گیریم. با توجه به فرض داریم:

$$\begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_{10} = b_{14} \\ a_{20} = b_{27} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = b_1 \\ a_1 + 9d = a_1 q^{13} \\ a_1 + 19d = a_1 q^{16} \end{cases}$$

از طرفی  $b_{14} = b_1 b_{27}$ ، بنابراین:

$$(a_1 + 9d)^2 = a_1(a_1 + 19d) \Rightarrow a_1^2 + 18a_1d + 81d^2 = a_1^2 + 19a_1d \Rightarrow 81d^2 = a_1d \xrightarrow{d \neq 0} a_1 = 81d$$

قدرنسبت دنباله هندسی برابر است با:

$$a_1 + 9d = a_1 q^{13} \Rightarrow 90d = 81d q^{13} \Rightarrow q = \sqrt[13]{\frac{10}{9}}$$

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

## ۹- گزینه «۳»

(بهره‌آ) (علاج)

در شکل زیر داریم:

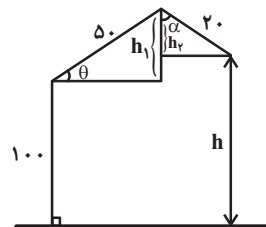
$$\sin \theta = \frac{h_1}{50} \Rightarrow h_1 = 50 \sin \theta$$

$$\cos \alpha = \frac{h_2}{20} \Rightarrow h_2 = 20 \cos \alpha$$

$$\Rightarrow h = 100 + h_1 - h_2$$

$$\Rightarrow h = 100 + 50 \sin \theta - 20 \cos \alpha$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)



## ۱۰- گزینه «۴»

(شکلیب ریسی)

$$\frac{\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} - 1 - 2 \times \frac{1}{2}}{(\frac{\sqrt{3}}{3})^2 - \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{-1}{-\frac{7}{6}} = \frac{6}{7}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

## ۱۱- گزینه «۱»

(ممر قرقیان)

می‌دانیم  $A - B = A \cap B'$  بنابراین:

$$A - (B - C) = A \cap (B - C)' = A \cap (B \cap C)' = A \cap (B' \cup C)$$

حال متمم این مجموعه را می‌یابیم:

$$[A \cap (B' \cup C)]' = A' \cup (B \cap C)' = A' \cup (B - C)$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۱۲- گزینه «۳»

(ممر حمیری)

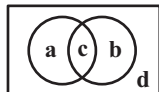
فضای کلاس را طبق نمودار ون زیر به ۴ قسمت تقسیم می‌کنیم:

تعداد دانش‌آموزان مشترک در دو المپیاد: c

تعداد دانش‌آموزان فقط المپیاد ریاضی: a

تعداد دانش‌آموزان غیرالمپیاد: d

تعداد دانش‌آموزان فقط المپیاد اقتصاد: b



چون ۲۰ نفر یا در هر دو المپیاد ثبت‌نام کرده‌اند یا در هیچ کدام، پس:

$$c + d = 20 \Rightarrow a + b + \frac{c+d}{2} = 40 \Rightarrow a + b = 20$$

۱۵ نفر فقط در المپیاد ریاضی ثبت‌نام کرده‌اند، پس:  $a = 15 \Rightarrow b = 5$ 

دقت کنید که ۵ نفر از دانش‌آموزان فقط در المپیاد اقتصاد ثبت‌نام کرده‌اند و به این تعداد باید دانش‌آموزان مشترک بین المپیاد ریاضی و اقتصاد نیز اضافه شود.

$$b + c = 5 + c$$

چون  $c + d = 20$  پس:  $0 \leq c \leq 20$  در نتیجه:

$$5 \leq 5 + c \leq 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

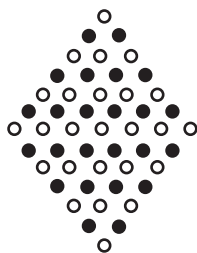
## ۱۳- گزینه «۴»

(ممر پیریایی)

راه حل اول:

با توجه به الگو در شکل هفتم داریم:

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = (6 + 4 + 2) \times 2 = 24$$



راه حل دوم: اگر n زوج باشد، تعداد دایره‌های سیاه و سفید با هم برابر و مساوی

$$\frac{n^2}{2} \text{ است. اگر } n \text{ فرد باشد، تعداد دایره‌های سیاه و سفید برابر می‌شود با:}$$

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = \frac{n^2 - 1}{2} \xrightarrow{n=7} \frac{49 - 1}{2} = 24$$

$$\text{تعداد دایره‌های سفید} = \frac{n^2 + 1}{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰ کتاب درسی)



## ۱۴- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$t_n = \sqrt{2}n^2 + 5\sqrt{\lambda}n + \lambda n^2 + 30A$$

$$= (\sqrt{2} + \lambda)n^2 + 5\sqrt{\lambda}n + 30A$$

جمله عمومی یک الگوی خطی به صورت  $t_n = an + b$  است، بنابراین ضریب

$$\sqrt{2} + \lambda = 0 \Rightarrow \lambda = -\sqrt{2}$$

 $n^2$  در رابطه بالا باید صفر باشد:

$$\Rightarrow t_n = 5\sqrt{\lambda}n + 30A = 5\sqrt{\lambda}n + 30(-\sqrt{2})$$

$$= 5\sqrt{\lambda}n - 30\sqrt{2} = 10\sqrt{2}n - 30\sqrt{2}$$

از آنجایی که  $n$  عددی طبیعی است تنها در یک صورت حاصل عبارت بالا عددی

$$t_n = 10\sqrt{2}(n-3)$$

گویا می‌شود که برابر با صفر باشد:

$$n-3=0 \Rightarrow n=3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

## ۱۵- گزینه «۲»

(عاطفه قان‌محمدری)

جمله پنجم جدید را با  $a'_5$  و جمله پنجم قدیم (اولیه) را با  $a_5$  نمایش می‌دهیم:

$$a'_5 - a_5 = (a_1 + 4d') - (a_1 + 4d)$$

$$= 4d' - 4d = 4(d' - d) = 4 \times 4 = 16$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

## ۱۶- گزینه «۴»

(علی سرآبادانی)

$$\left. \begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 &= 27 \Rightarrow 3a_1 + 3d = 27 \\ a_2 + a_4 + a_6 &= 57 \Rightarrow 3a_1 + 9d = 57 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{143}{17}, d = \frac{10}{17}$$

$$\frac{d}{a_1} = \frac{\frac{10}{17}}{\frac{143}{17}} = \frac{10}{143}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

## ۱۷- گزینه «۳»

(مهمر قرقچیان)

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 200$$

$$\Rightarrow t_1 + (t_1 + d) + (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 200$$

$$\Rightarrow 5t_1 + 10d = 200 \Rightarrow t_1 + 2d = 40 \quad (1)$$

از طرفی  $t_3 + t_4 + t_5 = 4(t_1 + t_2)$ 

$$\Rightarrow (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 4(t_1 + t_1 + d)$$

$$3t_1 + 9d = 8t_1 + 4d \Rightarrow d = t_1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow d + 2d = 40 \Rightarrow d = \frac{40}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{40}{3}$$

بیشترین سهم برابر با  $\frac{200}{3}$  می‌شود.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳ کتاب درسی)

## ۱۸- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$2\sqrt{5}, 0, 16\sqrt{5} \Rightarrow t_3 = t_1 r_1^2$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{5} \times r_1^2 = 16\sqrt{5} \Rightarrow r_1^2 = 8 \Rightarrow r_1 = 2\sqrt{2}$$

$$2\sqrt{5}, 0, 0, 16\sqrt{5} \Rightarrow t_4 = t_1 r_1^3$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{5} \times r_1^3 = 16\sqrt{5} \Rightarrow r_1^3 = 8 \Rightarrow r_1 = 2$$

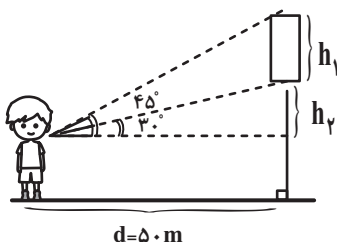
$$\Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

## ۱۹- گزینه «۲»

(مسعود مهری)

با توجه به شکل داریم:



$$d = 50 \text{ m}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{h_1 - h_2}{d} \Rightarrow h_1 - h_2 = 29 \text{ m}$$

$$\tan 45^\circ = 1 = \frac{h_1 + h_2}{d} \Rightarrow h_1 + h_2 = 50 \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_1 = 50 - 29 = 21 \text{ m}$$

بنابراین ارتفاع مجسمه، ۲۱ متر است.

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

## ۲۰- گزینه «۲»

(نرگیز کریمیان)

داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} S_{\Delta ABC} &= \frac{1}{2} AB \cdot AC \cdot \sin \hat{A} \\ S_{\Delta ABC} &= \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin \hat{B} \end{aligned} \right. \Rightarrow AC \cdot \sin \hat{A} = BC \cdot \sin \hat{B}$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{\sin \hat{A}}{\sin \hat{B}}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)



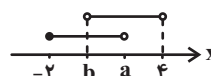
## ریاضی (۱) - موازی

## ۲۱- گزینه «۴»

(معمداً ابراهیم توزنده‌جانی)

با توجه به فرض مسئله و شکل زیر، نتیجه می‌شود:

$$(b, a) \cap [-2, a) = (b, a)$$

بنابراین  $a = \frac{1}{3}$  و  $b = -\frac{1}{3}$  اکنون می‌توان نوشت:

$$(b, a) \cup (-2a - 1, b) = (-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}) \cup (-2, -\frac{1}{3}) = (-2, \frac{1}{3}) - \{-\frac{1}{3}\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

## ۲۲- گزینه «۴»

(شکلب ریعی)

برای گزینه «۴» داریم:

$$\{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 < 4\} \Rightarrow \{-1, 0, 1\}$$

مجموعه فوق متناهی هست. گزینه «۱» و «۲» چون  $x$  از  $\mathbb{R}$  و  $Q'$  انتخاب می‌شود، بی‌نهایت عضو دارند و نامتناهی هستند. گزینه ۳ نیز به صورت زیر است:

$$\{..., -4, -3, 3, 4, ...\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

## ۲۳- گزینه «۴»

(اسماعیل میرزایی)

$$A = \{2, 3, 7\}$$

$$B = \{2k - 1 \mid k \in A\} \Rightarrow B = \{3, 5\}$$

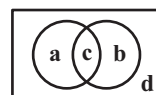
$$(A - B)' \cap (A \cup B)' = [(A - B) \cup (A \cup B)]' \\ = [\{2, 7\} \cup \{2, 3, 5, 7\}]' = \{2, 3, 5, 7\}' = \{0, 1, 4, 6, 8, 9\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۲۴- گزینه «۳»

(معمداً عمیری)

فضای کلاس را طبق نمودار ون زیر به ۴ قسمت تقسیم می‌کنیم:

تعداد دانش‌آموزان مشترک در دو المپیاد:  $c$ تعداد دانش‌آموزان فقط المپیاد ریاضی:  $a$ تعداد دانش‌آموزان غیرالمپیاد:  $d$ تعداد دانش‌آموزان فقط المپیاد اقتصاد:  $b$ 

چون ۲۰ نفر یا در هر دو المپیاد ثبت‌نام کرده‌اند یا در هیچ‌کدام، پس:

$$c + d = 20 \Rightarrow a + b + \underbrace{c + d}_{20} = 40 \Rightarrow a + b = 20$$

$$a = 15 \Rightarrow b = 5$$

۱۵ نفر فقط در المپیاد ریاضی ثبت‌نام کرده‌اند، پس:

دقت کنید که ۵ نفر از دانش‌آموزان فقط در المپیاد اقتصاد ثبت‌نام کرده‌اند و به این تعداد باید دانش‌آموزان مشترک بین المپیاد ریاضی و اقتصاد نیز اضافه شود.

$$b + c = 5 + c$$

چون  $c + d = 20$  پس:  $0 \leq c \leq 20$  در نتیجه:

$$5 \leq 5 + c \leq 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۲۵- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$t_n = an^2 + bn + c \xrightarrow{t_1=4} a(1)^2 + b(1) + c = 4 \\ \Rightarrow a + b + c = 4 \quad (1)$$

$$t_3 = 2t_2 \Rightarrow a(3)^2 + b(3) + c = 2(a(2)^2 + b(2) + c) \\ \Rightarrow 9a + 3b + c = 4a + 4b + 2c \Rightarrow a = b + c \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2, c = a - b = 2 - b$$

$$\Rightarrow t_n = 2n^2 + bn + 2 - b \Rightarrow t_7 = 18 + 7b + 2 - b = 20 + 6b$$

چون جمله سوم دنباله  $(20 + 6b)$  عددی طبیعی است، پس  $b \in \mathbb{Z}$  و با شرط  $b \leq 0$  و این که مجموع ارقام  $20 + 6b$  برابر ۵ است، مقدار  $b$  برابر ۳- به دست می‌آید:

$$b = -3 \Rightarrow t_7 = 14 \Rightarrow t_n = 2n^2 - 3n + 5$$

$$\Rightarrow t_4 = 2(4)^2 - 3(4) + 5 = 25$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

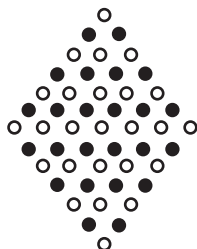
## ۲۶- گزینه «۴»

(معمداً بهیرایی)

راه حل اول:

با توجه به الگو در شکل هفتم داریم:

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = (6 + 4 + 2) \times 2 = 24$$

راه حل دوم: اگر  $n$  زوج باشد، تعداد دایره‌های سیاه و سفید با هم برابر و مساوی

$$\frac{n^2}{2} \text{ است. اگر } n \text{ فرد باشد، تعداد دایره‌های سیاه و سفید برابر می‌شود با:}$$

$$\text{تعداد دایره‌های سیاه} = \frac{n^2 - 1}{2} \xrightarrow{n=7} \frac{49 - 1}{2} = 24$$

$$\text{تعداد دایره‌های سفید} = \frac{n^2 + 1}{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)



## ۲۷- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$t_n = \sqrt{2}n^2 + 5\sqrt{2}n + An^2 + 3 \cdot A$$

$$= (\sqrt{2} + A)n^2 + 5\sqrt{2}n + 3 \cdot A$$

جمله عمومی یک الگوی خطی به صورت  $t_n = an + b$  است، بنابراین ضریب

$$\sqrt{2} + A = 0 \Rightarrow A = -\sqrt{2}$$

 $n^2$  در رابطه بالا باید صفر باشد:

$$\Rightarrow t_n = 5\sqrt{2}n + 3 \cdot A = 5\sqrt{2}n + 3 \cdot (-\sqrt{2})$$

$$= 5\sqrt{2}n - 3\sqrt{2} = 10\sqrt{2}n - 3\sqrt{2}$$

از آنجایی که  $n$  عددی طبیعی است تنها در یک صورت حاصل عبارت بالا عددی

$$t_n = 10\sqrt{2}(n-3)$$

گویا می‌شود که برابر با صفر باشد:

$$n-3=0 \Rightarrow n=3$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

## ۲۸- گزینه «۲»

(عاطفه قان‌محمدری)

جمله پنجم جدید را با  $a'_5$  و جمله پنجم قدیم (اولیه) را با  $a_5$  نمایش می‌دهیم:

$$a'_5 - a_5 = (a_1 + 4d') - (a_1 + 4d)$$

$$= 4d' - 4d = 4(d' - d) = 4 \times 4 = 16$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

## ۲۹- گزینه «۴»

(علی سرآبادانی)

$$\left. \begin{aligned} a_1 + a_2 + a_3 &= 27 \Rightarrow 3a_1 + 3d = 27 \\ a_2 + a_4 + a_6 &= 57 \Rightarrow 3a_1 + 5d = 57 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{143}{17}, d = \frac{10}{17}$$

$$\frac{d}{a_1} = \frac{\frac{10}{17}}{\frac{143}{17}} = \frac{10}{143}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

## ۳۰- گزینه «۱»

(معمراهرام تونزریانی)

در هر دنباله حسابی تفاضل هر جمله از جمله قبلیش برابر قدرنسبت است. داریم:

$$a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 = a_4^2 + a_5^2 + a_6^2 + 2$$

$$\Rightarrow a_2^2 - a_1^2 + a_3^2 - a_2^2 + a_4^2 - a_3^2 - a_5^2 = -2$$

$$\Rightarrow (a_2 - a_1)(a_2 + a_1) + (a_4 - a_3)(a_4 + a_3)$$

$$+ (a_6 - a_5)(a_6 + a_5) = -2 \Rightarrow 5(a_2 + a_1) + 5(a_4 + a_3)$$

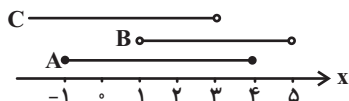
$$+ 5(a_6 + a_5) = -2 \Rightarrow 5(a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6) = -2$$

$$\Rightarrow a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 + a_6 = -\frac{2}{5}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

## ۳۱- گزینه «۳»

(رضا سیرنقی)

نمایش مجموعه‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$  روی محور اعداد به صورت زیر است:

$$A \cap B = (1, 4]$$

$$C = (-\infty, 3)$$

$$(A \cap B) - C = (1, 4] - (-\infty, 3) = [3, 4]$$

بازه  $[3, 4]$  شامل ۲ عدد صحیح می‌باشد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ و ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۳۲- گزینه «۳»

(علی آزار)

با توجه به گزینه‌های داده شده، تنها گزینه «۳» می‌تواند در شرط  $A \subseteq B \subseteq C$ 

صدق کند.

بررسی گزینه «۳»:

$$\left\{ \begin{aligned} A &= \{x \in \mathbb{N} \mid -2 < x < 0\} = \{\} \\ B &= \{x \in \mathbb{Z} \mid -1 \leq x \leq 1\} = \{-1, 0, 1\} \Rightarrow A \subseteq B \subseteq C \\ C &= (-2, 1] \end{aligned} \right.$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۳۳- گزینه «۴»

(مسعود مهری)

$$1) x \leq 15 \Rightarrow 0 \leq x^2 \leq 225 \Rightarrow \frac{1}{x^2} \geq \frac{1}{225}$$

بنابراین  $A$ ، مجموعه نامتناهی است.

$$2) 15 - x \leq 5 \Rightarrow x \geq 10 \Rightarrow |3x| \geq 30$$

$$B = \{30, 33, 36, \dots\}$$

 $B$  نیز مجموعه‌ای نامتناهی است.

$$3) x \in \mathbb{Z}, x \leq 15 \Rightarrow x \in \{\dots, -2, -1, 0, 1, \dots, 15\}$$

$$\Rightarrow C = \{0, 1, 2, \dots\} : \text{نامتناهی}$$

$$4) x \leq 15, x \in \mathbb{N} \Rightarrow x \in \{1, 2, \dots, 15\}$$

$$\Rightarrow D = \{\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots, \frac{1}{15}\} : \text{متناهی}$$

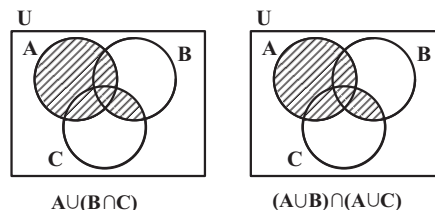
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)



## ۳۴- گزینه «۲»

(سپار داوطلب)

طبق نمودار ون زیر داریم:

 $A \cup (B \cap C)$  $(A \cup B) \cap (A \cup C)$ بنابراین  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$  می‌باشد.

$$A \cup B = \{1, 4, 9, 16, 25, \dots, 64\}$$

$$A \cup C = \{1, 8, 27, 64, 125, \dots\}$$

$$\Rightarrow (A \cup B) \cap (A \cup C) = \{1, 64\} = A \cup (B \cap C)$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه «۱»

(مفهم قریحان)

می‌دانیم  $A - B = A \cap B'$  بنابراین:

$$A - (B - C) = A \cap (B - C)' = A \cap (B \cap C)'$$

$$= A \cap (B' \cup C)$$

حال متمم این مجموعه را می‌یابیم:

$$[A \cap (B' \cup C)]' = A' \cup (B \cap C)' = A' \cup (B - C)$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

## ۳۶- گزینه «۲»

(علی آژاد)

$$n(A' \cap B') = n(U) - n(A \cup B)$$

$$\Rightarrow 40 = 150 - n(A \cup B) \Rightarrow n(A \cup B) = 110$$

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

$$\Rightarrow 110 = 30 + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow n(B) - n(A \cap B) = 80$$

$$\Rightarrow n(A' \cap B) = n(B \cap A') = n(B - A) = n(B) - n(A \cap B) = 80$$

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

## ۳۷- گزینه «۲»

(بهنام کلاهی)

با توجه به جدول زیر داریم:

شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد نقاط $a_n$	$1^2 + 4$	$2^2 + 4 \times 2$	$3^2 + 4 \times 3$	...	$n^2 + 4n$

بنابراین:

$$a_9 - a_8 = (9^2 + 4 \times 9) - (8^2 + 4 \times 8) = 21$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

## ۳۸- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

با دقت در روند جملات می‌توان دریافت که جملات مرتبه فرد یعنی  $3, 7, 11, \dots$ یک الگوی خطی و جملات مرتبه زوج یعنی  $2, 4, 8, \dots$  توان‌های ۲ هستند پس

جمله عمومی دنباله فوق را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$Q_n = \begin{cases} 4k-1, & n=2k-1 \\ 2^k, & n=2k \end{cases}$$

پس داریم:

$$Q_{20} \xrightarrow{k=10} 2^{10} = 1024 \xrightarrow{\text{مجموع}} 1083$$

$$Q_{29} \xrightarrow{k=15} 4(15) - 1 = 59$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰ کتاب درسی)

## ۳۹- گزینه «۱»

(وفید راهتی)

$$3x - 2, \underbrace{-2x + 14}_{\text{واسطه حسابی}}, 5x + 6 \Rightarrow 2(-2x + 14) = 3x - 2 + 5x + 6$$

$$\Rightarrow -4x + 28 = 8x + 4 \Rightarrow 24 = 12x \Rightarrow x = 2$$

$$4, 10, 16, \dots \Rightarrow a_1 + (n-1)d < 100$$

$$\Rightarrow 4 + (n-1)(6) < 100$$

$$\Rightarrow 6n < 102 \Rightarrow n < 17$$

پس شانزده جمله این دنباله، کوچکتر از ۱۰۰ می‌باشند.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

## ۴۰- گزینه «۳»

(مفهم قریحان)

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 200$$

$$= t_1 + (t_1 + d) + (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 200$$

$$= 5t_1 + 10d = 200 \Rightarrow t_1 + 2d = 40 \quad (1)$$

$$\text{از طرفی } t_2 + t_4 + t_5 = 4(t_1 + t_2)$$

$$\Rightarrow (t_1 + 2d) + (t_1 + 3d) + (t_1 + 4d) = 4(t_1 + t_2 + d)$$

$$3t_1 + 9d = 4t_1 + 4d \Rightarrow d = t_1 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow d + 2d = 40 \Rightarrow d = \frac{40}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{40}{3}$$

بیشترین سهم برابر با  $\frac{200}{3}$  می‌شود.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

## زیست‌شناسی (۱) - عادی

## ۴۱- گزینه «۴»

«مریم فرامرزراره»

هرچه تنوع زیستی بیشتر باشد، خدمات بوم‌سازگان و پایداری آن بیشتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هرچه میزان تولیدکنندگی یک بوم‌سازگان افزایش یابد، خدمات آن بوم‌سازگان نیز افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: با کاهش پوشش گیاهی (کاهش مساحت جنگل)، احتمال وقوع سیل افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: پایداری بوم‌سازگان با میزان تولیدکنندگی آن رابطه مستقیم دارد. (دنیای زنده) (صفحه ۵ کتاب درسی)

## ۴۲- گزینه «۳»

«عباس آرایش»

یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، چندهسته‌ای و یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای، تک‌هسته‌ای هستند. علت رد گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: همه یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و بافت پیوندی متراکم تک‌هسته‌ای هستند.

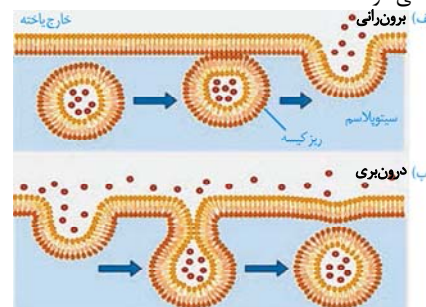
گزینه «۲»: در یاخته‌های چربی برخلاف یاخته‌های بافت پیوندی سست، هسته به حاشیه یاخته رانده شده است.

گزینه «۴»: در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی برخلاف یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، هسته در مرکز یاخته قرار ندارد. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

## ۴۳- گزینه «۲»

«مهمراهین امیری»

شکل سؤال، می‌تواند نشان‌دهنده پایان اگزوسیتوز و یا آغاز آندوسیتوز باشد. اگر آغاز فرایند آندوسیتوز را نشان دهد، با توجه به شکل زیر، در آن بخشی از غشای یاخته‌ای جدا می‌گردد و به صورت ریزکیسه غشایی وارد یاخته می‌شود.



موارد (ب) و (د) صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در بین این دو فرایند تنها در اگزوسیتوز سطح غشای یاخته افزایش می‌یابد.

ب) در آندوسیتوز و اگزوسیتوز، ریزکیسه غشایی شکل می‌گیرد و با صرف انرژی مولکول ATP همراه است.

ج) در هیچ یک از دو فرایند انتقال ذرات بزرگ از غشای یاخته‌ای، مولکول‌ها از میان فسفولیپیدهای غشایی عبور نمی‌کنند.

د) مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در ریزکیسه وارد شده کربوهیدرات‌ها در سطح داخلی غشا قرار می‌گیرند. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

## ۴۴- گزینه «۲»

«مهمراهین گزازی»

موارد (ب) و (ج) صحیح‌اند. برای پاسخگویی به این سؤال، به شکل ۹ فصل ۱ کتاب درسی دقت کنید.

بررسی همه موارد:

الف) ریزکیسه‌های درون سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، در پی فعالیت شبکه آندوپلاسمی زیر یا دستگاه گلژی ایجاد شده‌اند.

ب) منافذ هسته فضای درون و بیرون هسته را به همدیگر مرتبط می‌سازند.

ج) رانته‌های یاخته جانوری، به صورت آزاد درون سیتوپلاسم یا چسبیده به شبکه آندوپلاسمی زیر و غشای بیرونی هسته یافت می‌شوند.

د) برخی قسمت‌های شبکه آندوپلاسمی زیر، به غشای یاخته نسبت به پوشش هسته نزدیکتر هستند. (دنیای زنده) (صفحه ۱۱ کتاب درسی)

## ۴۵- گزینه «۲»

«علی طاهرزانی»

منظور می‌تواند نشاسته باشد که نوعی پلی‌ساکارید محسوب می‌شود. هیچ یک از مولکول‌های زیستی در دنیای غیر زنده مشاهده نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور پروتئین‌ها هستند؛ ولی همه پروتئین‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش نمی‌دهند. آنزیم‌ها گروهی از مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.

گزینه «۳»: منظور لیپیدها هستند؛ کلسترول (نه همه انواع لیپیدها) در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

گزینه «۴»: منظور پروتئین‌ها هستند؛ پروتئین‌ها در رانته (ریبوزوم) ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها از کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن ساخته شده‌اند. در صورتی که نوکلئیک اسیدها که گروهی دیگر از مولکول‌های زیستی هستند، علاوه بر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن، فسفر نیز دارند. پس به‌طور معمول نوکلئیک‌اسیدها بیشترین تنوع عنصرهای سازنده را در میان همه زیرواحدهای مولکول‌های زیستی دارند. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۸ تا ۱۱ کتاب درسی)

## ۴۶- گزینه «۴»

«رضا فورسنری»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش اول جمعیت و بخش دوم اندام است.

گزینه «۲»: بخش اول دستگاه و بخش دوم یاخته است. سطح دستگاه بعد از سطح یاخته قرار گرفته است.

گزینه «۳»: بخش اول می‌تواند هر یک از سطوح بوم‌سازگان، زیست‌بوم یا زیست‌کره باشد و بخش دوم نیز می‌تواند هر یک از سطوح اجتماع تا زیست‌بوم را شامل شود.

گزینه «۴»: بخش اول زیست‌بوم و بخش دوم زیست‌کره است. (دنیای زنده) (صفحه ۸ کتاب درسی)

## ۴۷- گزینه «۲»

«مهمراهین عباسی»

یکی از ویژگی‌های جانداران، پاسخ به محیط می‌باشد. یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند. نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به‌دست می‌آید. کلسترول در داخل غشای جانوری وجود دارد.

گزینه «۳»: لفظ «یاخته‌ها» در ارتباط با جانداران تک یاخته‌ای صحیح نمی‌باشد. همه جانداران دارای سطح فرد می‌باشند.

گزینه «۴»: یکی از ویژگی‌های جانداران، سازش با محیط می‌باشد. جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۴، ۷ و ۸ کتاب درسی)



## ۴۸- گزینه ۲»

«رژیم فوسفری»

فسفولیپیدها، بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته‌ای جانداران هستند که نسبت به کربوهیدرات‌ها، نسبت عناصر متفاوتی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها دارای فسفر می‌باشند. با توجه به اطلاعات کتاب درسی فقط دنا در پزشکی شخصی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینه ۳» سلولز در این صنایع کاربرد دارد که انرژی تولید شده از یک گرم آن، کمتر از یک گرم تری‌گلیسیرید است، نه لزوماً لیپیدها.

گزینه ۴» پروتئین‌ها علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن، نیتروژن نیز دارند. دنا علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن، فسفر نیز دارد. دقت کنید که همه پروتئین‌ها نقش آنزیمی ندارند. در ضمن فسفولیپیدها هم دارای ۴ نوع عنصر مشترک با دنا هستند، (O, P, H, C) ولی فاقد نقش آنزیمی هستند.

(دنیای زنده) (صفحه‌های ۸ و ۱۰ کتاب درسی)

## ۴۹- گزینه ۳»

«امین فوسفوسان»

یاخته‌ای که به تنهایی هر ۷ ویژگی حیات را داشته باشد، یک جاندار مستقل محسوب می‌شود. پس منظور صورت سؤال جانداران تک یاخته‌ای می‌باشد که شامل باکتری‌ها و یوکاریوت‌های تک‌یاخته‌ای (برخی قارچ‌ها، برخی آغازیان) می‌باشد. موارد ب، ج و د، عبارت‌هایی نادرست محسوب می‌شوند. بررسی همه موارد:

الف) درست؛ پروتئین‌های سراسری در عبور مواد از عرض غشا نقش دارند. ب) نادرست؛ کربوهیدرات فقط در تماس با لایه خارجی غشا قرار می‌گیرد. ج) نادرست؛ گروهی از یاخته‌ها مانند باکتری‌ها، فاقد هسته هستند.

د) مواد می‌توانند با عبور از فضای بین مولکول‌های فسفولیپید از غشا عبور کنند. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

## ۵۰- گزینه ۱»

«معمده‌های گلازری»

الف) نادرست؛ با توجه به شکل ۱۷- الف کتاب درسی، برخی از یاخته‌های بافت پیوندی سست نیز انشعاب‌دار هستند.

ب) نادرست؛ یاخته‌های بافت پیوندی متراکم نیز دوکی شکل هستند. ج) نادرست؛ بافت پوششی سنگفرشی چند لایه در نزدیکی غشای پایه یاخته‌های مکعبی شکل دارد.

د) نادرست؛ بافت ماهیچه اسکلتی (مخطط) نیز، هسته‌ای حاشیه‌ای و نزدیک به غشا دارد.

ه) نادرست؛ یاخته‌های ماهیچه قلبی نیز ظاهر مخطط دارند. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

## ۵۱- گزینه ۴»

«معمده‌های روزنه‌ای»

دقت کنید که هیچ یک از پروتئین‌های غشای یاخته جانوری در تماس با کلاسترول قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» مطابق شکل کتاب درسی، همه پروتئین‌های غشایی در تماس با سر آبروست فسفولیپیدهای غشا می‌باشند.

گزینه ۲» گروهی از پروتئین‌های یاخته، کانال می‌باشند و منفذی برای عبور مواد دارند.

گزینه ۳» ریبوزوم‌ها (رئاتن‌ها) در ساخت پروتئین‌های یاخته نقش دارند. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

## ۵۲- گزینه ۳»

«اسان حسن زاده»

زیست‌شناسان به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی انجام شده در آنان می‌پردازند. امروزه، بسیاری از (نه همه) بیماری‌هایی که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند مهار شده‌اند. آن‌ها نمی‌توانند همه بیماری‌ها را مهار کنند یا در مورد خوشمزه‌گی یک چیز صحبتی کنند. ضمناً زیست‌شناسان می‌توانند یک پدیده را به صورت غیر مستقیم هم مشاهده نمایند. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۲، ۳ و ۹ کتاب درسی)

## ۵۳- گزینه ۴»

«معمده‌های گلازری»

همه موارد، عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی همه موارد:

الف) نادرست، برای مثال دقت کنید که در انتقال فعال از انرژی مولکول‌هایی مثل ATP استفاده می‌شود. در نتیجه ممکن است انرژی انتقال فعال از مولکول دیگری غیر از ATP به دست بیاید. انتقال فعال برخلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

ب) نادرست، ممکن است یک مولکول بزرگ در فرایند آندوسیتوز یا اگزوسیتوز در جهت شیب غلظت از غشا عبور کند. آندوسیتوز و اگزوسیتوز مستقل از شیب غلظت و با مصرف انرژی زیستی همراه هستند. ج) نادرست، در انتشار تسهیل شده همانند انتقال فعال، پروتئین‌ها نقش اصلی در عبور مواد از غشا دارند. در انتشار تسهیل شده، مواد در جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌کنند.

د) نادرست، در آندوسیتوز و اگزوسیتوز، پروتئین‌ها نقش مستقیم در عبور مواد ندارند ولی این روش‌ها نیازمند مصرف انرژی زیستی هستند. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۱۲ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۵۴- گزینه ۲»

«معمده‌های روزنه‌ای»

منظور صورت سؤال بافت پیوندی سست می‌باشد.

مورد اول) مطابق شکل ۱۷ کتاب درسی واضح است که یاخته‌های این بافت می‌توانند در مجاورت یاخته‌های بافت چربی باشند. (درست)

مورد دوم) گروهی از یاخته‌های بافت پیوندی سست منشعب هستند که انشعابات آن‌ها می‌توانند به هم متصل باشند. هم‌چنین این یاخته‌ها با رشته‌های کلاژن در تماس‌اند. رشته‌های کلاژن و کشسان جزئی از ماده زمینه‌ای نیستند. (نادرست)

مورد سوم) دقت کنید علاوه بر رشته‌های کلاژن و کشسان، در ماده زمینه‌ای بافت انواعی از ترکیب‌های پروتئینی (گلیکوپروتئین) یافت می‌شود. (نادرست)

مورد چهارم) در بافت پیوندی سست برخلاف بافت پیوندی متراکم رشته‌های کلاژن و کشسان می‌توانند به صورت متقاطع قرار بگیرند. (درست) (دنیای زنده) (صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

## ۵۵- گزینه ۴»

«معمده‌های روزنه‌ای»

به شکل ۱ صفحه ۱۸ نگاه کنید، بالاترین بخش روده بزرگ که در سمت راست بدن قرار دارد نسبت به بالاترین بخش این روده در سمت چپ، پایین‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» دقت کنید که کیموس در معده تشکیل می‌شود و محتویات غذا قبل از ورود به معده کیموس نام ندارند.

گزینه ۲» مطابق شکل ۱ کتاب، لوب کوچکتر کبد در جلوی بخش ابتدایی معده قرار دارد نه پشت آن.

گزینه ۳» مطابق شکل ۱ و ۱۰ فصل ۲، واضح است که بخش انتهایی دوازدهه در سمت چپ بدن قرار دارد.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۸، ۲۱ و ۲۲ کتاب درسی)

## ۵۶- گزینه ۴»

«معمده‌های کیشانی»

پروتئین‌های غیرفعال دستگاه گوارش، از معده و لوزالمعده ترشح می‌شوند. معده برخلاف لوزالمعده، HCl، ترشح می‌کند. HCl نوعی اسید است و موجب کاهش pH محتویات معده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» همه یاخته‌های زنده به واسطه غشای خود توانایی کنترل عبور و مرور را دارند.

گزینه ۲» در شیر معده و لوزالمعده، بیکرینات وجود دارد. بیکرینات، در حفظ دیواره لوله گوارش از اثر اسید نقش دارد.

گزینه ۳» صفاق، پرده‌ای از جنس بافت پیوندی است که اندام‌های محوطه شکم را از خارج به هم وصل می‌کند. صفاق، معده و لوزالمعده را دربرمی‌گیرد. (گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۸، ۲۱ و ۲۳ کتاب درسی)



## ۵۷- گزینه ۴

«مفهرموری ۱۹»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ناحیه‌ای که در لوله گوارش فاقد صفاق است، مری می‌باشد. در مری شاهد حرکات کرمی شکل هستیم و این نوع حرکات کرمی شکل نقش مخلوط‌کنندگی هم دارند.

گزینه ۲: روده باریک محل انجام مراحل پایانی گوارش است. در روده باریک حرکت قطعه قطعه کننده دیده می‌شود هم ماهیچه طولی و هم حلقوی در حرکات لوله گوارش نقش دارند.

گزینه ۳: حرکت کرمی شکل، بیشتر برای پیش بردن توده غذایی صورت می‌گیرد و این نوع حرکت در معده در برخورد با بنداره پیلور متوقف می‌شود و نقش مخلوط‌کنندگی به خود می‌گیرد.

گزینه ۴: معده حرکات کرمی شکل دارد و در حرکت کرمی شکل در جلوی توده غذایی حلقه انقباضی نداریم.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۹ و ۲۱ کتاب درسی)

## ۵۸- گزینه ۴

«مفهرموری ۲۰»

با توجه به شکل ۶ صفحه ۲۰ کتاب درسی، واضح است که غده زیربانی، به کمک چند مجرا و غده زیرآرواره‌ای به کمک یک مجرا، بزاق را به زیر زبان تخلیه می‌کنند.

غده زیربانی و زیرآرواره‌ای هر دو از یاخته‌های پوششی ساخته شده‌اند و مطابق شکل ۱ فصل ۲ واضح است که این غده‌ها همسطح با بالاترین بخش اپی‌گلوت قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مطابق شکل ۶ صفحه ۲۰ واضح است که بین ماهیچه مورد اشاره در سؤال و غده زیرآرواره‌ای، استخوان فک پایینی قرار دارد.

گزینه ۲: دقت کنید این غده‌ها بزرگترین غدد بزاقی هستند و علاوه بر این سه جفت غده بزاقی، تعدادی غده بزاقی کوچک نیز مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: مطابق توضیحات متن کتاب درسی، آسیاب شدن غذا توسط دندان‌ها، به اثر بهتر بزاق کمک می‌کند نه بالعکس.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۸ و ۲۰ کتاب درسی)

## ۵۹- گزینه ۳

«مفهرموری ۲۱»

تنها مورد (د) نادرست است.

مورد الف) واضح است که در بین دو لوب کوچک و بزرگ کبدی، نوعی بافت پیوندی با رنگ سفید مشاهده می‌شود که در اتصال کبد به دیواره شکم نقش دارد. این مورد برداشتی از کتاب است و مستقیماً ذکر نشده است. (درست)

مورد ب) واضح است که تعداد انشعابات مجاری صفراوی در سمت راست کبد بیشتر است. (درست)

مورد ج) کبد صفرا می‌سازد و صفرا حاوی کلسترول و فسفولیپید می‌باشد. همچنین می‌دانیم تولید لیپید از وظایف شبکه آندوپلاسمی صاف است. (درست)

مورد د) کبد ترشحات خود را وارد مجاری صفراوی کبدی می‌کند و سپس این مجاری به مجرای مشترک تبدیل شده و در نهایت به دوازده تخلیه می‌شود. پس مجرای صفراوی کبدی مستقیماً به دوازده متصل نمی‌باشد. (نادرست)

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۱۸ و ۲۲ کتاب درسی)

## ۶۰- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دهان با ترشح آمیلاز توسط غدد بزاقی، محل شروع گوارش کربوهیدرات‌ها است. محل اصلی گوارش شیمیایی مواد روده باریک می‌باشد. در دهان همه انواع آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌شود.

گزینه ۲: انتهای مری در سمت چپ است و روده بزرگ روده باریک را احاطه کرده است. مری بافت پوششی سنگفرشی چند لایه دارد.

گزینه ۳: معده دارای یک لایه ماهیچه مورب می‌باشد. محل پایانی گوارش پروتئین‌ها نیز روده باریک است. معده و روده در ابتدای خود بنداره ندارند.

گزینه ۴: معده با ترشح فاکتور داخلی توسط یاخته‌های کناری غدد خود در حفاظت از ویتامین B<sub>۱۲</sub> مؤثر است. غده لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار گرفته است. در هر دو اندام ذکر شده، پروتئاز به صورت غیرفعال ترشح می‌شود.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)

## زیست‌شناسی (۱) - موزی

## ۶۱- گزینه ۲

«امین خوشنویسان»

بررسی همه گزینه‌ها:

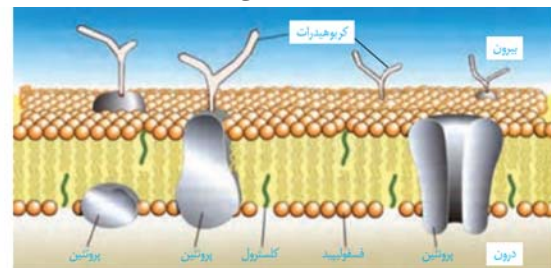
گزینه ۱: دستگاه گلزی برخلاف شبکه آندوپلاسمی در بسته‌بندی و ترشح مواد مؤثر است.

گزینه ۲: میتوکندری نسبت به سانتریول به تعداد بیشتری در یاخته مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: هسته همانند میتوکندری ساختاری دو غشایی است.

گزینه ۴: شبکه آندوپلاسمی صاف نسبت به دستگاه گلزی به هسته نزدیک‌تر است.

۶۲- گزینه ۴  
طبق متن و شکل ۱۰ فصل ۱ کتاب درسی، همه موارد نادرست‌اند.



(صفحه ۱۲ کتاب درسی)

## ۶۳- گزینه ۳

«علیرضا عابری»

استخوان‌ها نوعی اندام محسوب می‌شود.

گزینه ۱: قبل از اندام، بافت قرار دارد، در حالی که پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات یاخته است.

گزینه ۲: استخوان، اندام است و بافت‌های مختلفی را شامل می‌شود. گزینه ۳: چهار سطح بعد از اندام، اجتماع است که از جمعیت‌های گوناگون در تعامل با یکدیگر تشکیل شده است.

گزینه ۴: شش سطح بعد از اندام، زیست‌بوم است، اما اولین تأثیر عوامل زنده و غیرزنده در بوم‌سازگان است.

(صفحه ۸ کتاب درسی)

«مریم قهرامرزاده»

## ۶۸- گزینه ۴

هرچه تنوع زیستی بیشتر باشد، خدمات بومسازگان و پایداری آن بیشتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: «هرچه میزان تولیدکنندگی یک بومسازگان افزایش یابد، خدمات آن بومسازگان نیز افزایش می‌یابد.»  
گزینه ۲: «با کاهش پوشش گیاهی (کاهش مساحت جنگل)، احتمال وقوع سیل افزایش می‌یابد.»  
گزینه ۳: «پایداری بومسازگان با میزان تولیدکنندگی آن رابطه مستقیم دارد.» (صفحه ۵ کتاب درسی)

«عباس آرایش»

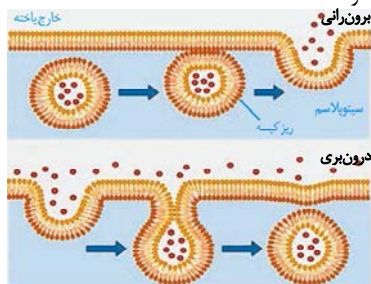
## ۶۹- گزینه ۳

یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، چندهسته‌ای و یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای، تک‌هسته‌ای هستند.  
علت رد گزینه‌های دیگر:  
گزینه ۱: «همه یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف و بافت پیوندی متراکم تک‌هسته‌ای هستند.»  
گزینه ۲: «در یاخته‌های چربی برخلاف یاخته‌های بافت پیوندی سست، هسته به حاشیه یاخته رانده شده است.»  
گزینه ۴: «در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی برخلاف یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، هسته در مرکز یاخته قرار ندارد.» (صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

«محمدرامین امیری»

## ۷۰- گزینه ۲

شکل سؤال، می‌تواند نشان‌دهنده پایان آگروسیتوز و یا آغاز آندوسیتوز باشد. اگر آغاز فرایند آندوسیتوز را نشان دهد، با توجه به شکل زیر، در آن بخشی از غشای یاخته‌ای جدا می‌گردد و به صورت ریزکیسه غشایی وارد یاخته می‌شود.



موارد (ب) و (د) صحیح هستند. بررسی همه موارد:

(الف) در بین این دو فرایند تنها در آگروسیتوز سطح غشای یاخته افزایش می‌یابد.  
(ب) در آندوسیتوز و آگروسیتوز، ریزکیسه غشایی شکل می‌گیرد و با صرف انرژی مولکول ATP همراه است.  
(ج) در هیچ یک از دو فرایند انتقال ذرات بزرگ از غشای یاخته‌ای، مولکول‌ها از میان فسفولیپیدهای غشایی عبور نمی‌کنند.  
(د) مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در ریزکیسه وارد شده کربوهیدرات‌ها در سطح داخلی غشا قرار می‌گیرند. (صفحه‌های ۱۲، ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

«محمدرضا گلزاری»

## ۷۱- گزینه ۲

موارد (ب) و (ج) صحیح‌اند. برای پاسخگویی به این سؤال، به شکل ۹ فصل ۱ کتاب درسی دقت کنید.  
بررسی همه موارد:  
(الف) ریزکیسه‌های درون سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، در پی فعالیت شبکه آندوپلاسمی زبر یا دستگاه گلژی ایجاد شده‌اند.  
(ب) منافذ هسته فضای درون و بیرون هسته را به همدیگر مرتبط می‌سازند.  
(ج) رانتهای یاخته جانوری، به صورت آزاد درون سیتوپلاسم یا چسبیده به شبکه آندوپلاسمی زبر و غشای بیرونی هسته یافت می‌شوند.  
(د) برخی قسمت‌های شبکه آندوپلاسمی زبر، به غشای یاخته نسبت به پوشش هسته نزدیکتر هستند. (صفحه ۱۱ کتاب درسی)

«علیرضا عابری»

## ۶۴- گزینه ۴

گزینه ۱: «در روش‌های جابه‌جایی مواد برخلاف جهت شیب غلظت، همواره انرژی مصرف می‌شود که یکی از شکل‌های آن ATP است.»  
گزینه ۲: «در جابه‌جایی مواد، حرکت در همه جهات می‌تواند رخ دهد اما برآیند حرکت در جهت شیب غلظت بوده و از تراکم زیاد به سمت تراکم کم است.»  
گزینه ۳: «در روش‌های جابه‌جایی مواد برخلاف جهت شیب غلظت، با گذشت زمان شیب غلظت افزایش می‌یابد.»  
گزینه ۴: «در جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت، با گذشت زمان غلظت ماده در دو محیط یکسان می‌شود.» (صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴ کتاب درسی)

«نیما ممبری»

## ۶۵- گزینه ۲

علوم تجربی، شاخه‌ای از علوم است که تنها در جست‌وجوی علت پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.  
موارد (الف) و (د) درست هستند.  
بررسی همه موارد:  
(الف) علوم تجربی دارای محدودیت است و نمی‌تواند به همه پرسش‌ها پاسخ دهد و همه مشکلات را حل کند.  
(ب) بسیاری از بیماری‌ها (نه همه بیماری‌ها) که در صد سال پیش منجر به مرگ می‌شدند اکنون مهار شده‌اند.  
(ج) در علوم تجربی ساختارها یا فرایندهایی بررسی می‌شوند که به صورت مستقیم یا غیرمستقیم قابل بررسی هستند.  
(د) علوم تجربی با روش‌های درمانی و داروهای جدید مرگ‌آوری برخی بیماری‌ها را کاهش داده‌اند. (صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

«محمدرضا قهرامرزاده»

## ۶۶- گزینه ۲

عبارات ب و د مربوط به پروانه موناک می‌باشند. بررسی همه موارد:  
(الف) نادرست، مهاجرت این پروانه‌ها از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس اتفاق می‌افتد.  
(ب) درست، این پروانه‌ها جایگاه خورشید در آسمان و جهت و مقصد را شناسایی می‌کنند و به سمت آن پرواز می‌کنند.  
(ج) نادرست، دانشمندان نورون‌هایی (نه هر نورونی) را یافتند که در مهاجرت نقش دارند.  
(د) درست، پروانه موناک یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارد. (صفحه ۱ کتاب درسی)

«امین فوشنوسان»

## ۶۷- گزینه ۱

(الف) نادرست، در بافت پوششی سنگفرشی چند لایه فقط پایینی‌ترین یاخته‌ها در تماس با غشای پایه هستند.  
(ب) نادرست، در این بافت شکل یاخته‌های سطحی و عمقی نسبتاً متفاوت است.  
(ج) نادرست، برخی از یاخته‌های ماهیچه قلبی و همه یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، یاخته‌هایی با بیش از یک هسته دارند که تنها یاخته‌های قلبی متشعب هستند.  
(د) نادرست، در ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست و همینطور غشا پایه بافت پوششی امکان مشاهده گلیکوپروتئین وجود دارد اما یاخته‌های بافت پوششی معمولاً فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند. (صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

«امین خوشنویسان»

## ۷۶- گزینه ۳»

یاخته‌ای که به تنهایی هر ۷ ویژگی حیات را داشته باشد، یک جاندار مستقل محسوب می‌شود. پس منظور صورت سؤال جانداران تک یاخته‌ای می‌باشد که شامل باکتری‌ها و یوکاریون‌های تک‌یاخته‌ای (برخی قارچ‌ها، برخی آغازیان) می‌باشد. موارد ب، ج و د، عبارت‌هایی نادرست محسوب می‌شوند. بررسی همه موارد:

(الف) درست؛ پروتئین‌های سراسری در عبور مواد از غشا نقش دارند.  
(ب) نادرست؛ کربوهیدرات فقط در تماس با لایه خارجی غشا قرار می‌گیرد.  
(ج) نادرست؛ گروهی از یاخته‌ها مانند باکتری‌ها، فاقد هسته هستند.  
(د) مواد می‌توانند با عبور از فضای بین مولکول‌های فسفولیپید از غشا عبور کنند. (صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

«مهمرباش گلزاری»

## ۷۷- گزینه ۱»

(الف) نادرست؛ با توجه به شکل ۱۷- الف کتاب درسی، برخی از یاخته‌های بافت پیوندی سست نیز انشعاب‌دار هستند.  
(ب) نادرست؛ یاخته‌های بافت پیوندی متراکم نیز دوکی شکل هستند.  
(ج) نادرست؛ بافت پوششی سنگفرشی چند لایه در نزدیکی غشای پایه یاخته‌های مکعبی شکل دارد.  
(د) نادرست؛ بافت ماهیچه اسکلتی (مخطط) نیز، هسته‌ای حاشیه‌ای و نزدیک به غشا دارد.

(ه) نادرست؛ یاخته‌های ماهیچه قلبی نیز ظاهر مخطط دارند. (صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

«مهمربوری روزبانی»

## ۷۸- گزینه ۴»

دقت کنید که هیچ یک از پروتئین‌های غشای یاخته جانوری در تماس با کلاسترول قرار ندارند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱» مطابق شکل کتاب درسی، همه پروتئین‌های غشایی در تماس با سر آبدوست فسفولیپیدهای غشا می‌باشند.  
گزینه ۲» گروهی از پروتئین‌های یاخته، کانال می‌باشند و منفذی برای عبور مواد دارند.  
گزینه ۳» ریبوزوم‌ها (رانات‌ها) در ساخت پروتئین‌های یاخته نقش دارند. (صفحه‌های ۱۳ تا ۱۴ کتاب درسی)

«افسان حسن‌زاده»

## ۷۹- گزینه ۳»

زیست‌شناسان به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی انجام شده در آنان می‌پردازند. امروزه، بسیاری از (نه همه) بیماری‌هایی که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند مهار شده‌اند. آن‌ها نمی‌توانند همه بیماری‌ها را مهار کنند یا در مورد خوشمزگی یک چیز صحبتی کنند. ضمناً زیست‌شناسان می‌توانند یک پدیده را به صورت غیر مستقیم هم مشاهده نمایند. (صفحه‌های ۲، ۳ و ۹ کتاب درسی)

«مهمرباش گلزاری»

## ۸۰- گزینه ۴»

همه موارد، عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کنند.  
بررسی همه موارد:  
(الف) نادرست، برای مثال دقت کنید که در انتقال فعال از انرژی مولکول‌هایی مثل  $ATP$  استفاده می‌شود. در نتیجه ممکن است انرژی انتقال فعال از مولکول دیگری غیر از  $ATP$  به دست بیاید. انتقال فعال برخلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.  
(ب) نادرست، ممکن است یک مولکول بزرگ در فرایند آندوسیتوز یا اگزوسیتوز در جهت شیب غلظت از غشا عبور کند. آندوسیتوز و اگزوسیتوز مستقل از شیب غلظت و با مصرف انرژی زیستی همراه هستند.  
(ج) نادرست، در انتشار تسهیل شده همانند انتقال فعال، پروتئین‌ها نقش اصلی در عبور مواد از غشا دارند. در انتشار تسهیل شده، مواد در جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌کنند.  
(د) نادرست، در آندوسیتوز و اگزوسیتوز، پروتئین‌ها نقش مستقیم در عبور مواد ندارند ولی این روش‌ها نیازمند مصرف انرژی زیستی هستند. (صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵ کتاب درسی)

«علی ظاهرآفانی»

## ۷۲- گزینه ۲»

منظور می‌تواند ناشاسته باشد که نوعی پلی‌ساکارید محسوب می‌شود. هیچ یک از مولکول‌های زیستی در دنیای غیر زنده مشاهده نمی‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» منظور پروتئین‌ها هستند؛ ولی همه پروتئین‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش نمی‌دهند. آنزیم‌ها گروهی از مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.  
گزینه ۳» منظور لیپیدها هستند؛ کلاسترول (نه همه انواع لیپیدها) در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

گزینه ۴» منظور پروتئین‌ها هستند؛ پروتئین‌ها در رناتن (ریبوزوم) ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها از کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن ساخته شده‌اند. در صورتی که نوکلئیک اسیدها که گروهی دیگر از مولکول‌های زیستی هستند، علاوه بر کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن، فسفر نیز دارند. پس به‌طور معمول نوکلئیک‌اسیدها بیشترین تنوع عنصرهای سازنده را در میان همه زیرواحدهای مولکول‌های زیستی دارند. (صفحه‌های ۸ تا ۱۱ کتاب درسی)

«رُشا فورسری»

## ۷۳- گزینه ۴»

بررسی همه گزینه‌ها:  
گزینه ۱» بخش اول جمعیت و بخش دوم اندام است.  
گزینه ۲» بخش اول دستگاه و بخش دوم یاخته است. سطح دستگاه بعد از سطح یاخته قرار گرفته است.  
گزینه ۳» بخش اول می‌تواند هر یک از سطوح بوم‌سازگان، زیست‌بوم یا زیست کره باشد و بخش دوم نیز می‌تواند هر یک از سطوح اجتماع تا زیست‌بوم را شامل شود.  
گزینه ۴» بخش اول زیست‌بوم و بخش دوم زیست کره است. (صفحه ۸ کتاب درسی)

«مهمربینا عباسی»

## ۷۴- گزینه ۲»

یکی از ویژگی‌های جانداران، پاسخ به محیط می‌باشد. یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است. همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند. نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱» غذای انسان به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به‌دست می‌آید. کلاسترول در داخل غشای جانوری وجود دارد.  
گزینه ۳» لفظ «یاخته‌ها» در ارتباط با جانداران تک یاخته‌ای صحیح نمی‌باشد. همه جانداران دارای سطح فرد می‌باشند.  
گزینه ۴» یکی از ویژگی‌های جانداران، سازش با محیط می‌باشد. جانداران انرژی می‌گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت‌های زیستی خود استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می‌دهند. (صفحه‌های ۴، ۷ و ۸ کتاب درسی)

«رُشا فورسری»

## ۷۵- گزینه ۲»

فسفولیپیدها، بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته‌ای جانداران هستند که نسبت به کربوهیدرات‌ها، نسبت عناصر متفاوتی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱» فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها دارای فسفر می‌باشند. با توجه به اطلاعات کتاب درسی فقط دنا در پزشکی شخصی مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
گزینه ۳» سلولز در این صنایع کاربرد دارد که انرژی تولید شده از یک گرم آن، کمتر از یک گرم تری‌گلیسرید است، نه لزوماً لیپیدها.  
گزینه ۴» پروتئین‌ها علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن، نیتروژن نیز دارند. دنا علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن و فسفر نیز دارد. دقت کنید که همه پروتئین‌ها نقش آنزیمی ندارند. در ضمن فسفولیپیدها هم دارای ۴ نوع عنصر مشترک با دنا هستند، (O, P, H, C) ولی فاقد نقش آنزیمی هستند. (صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)



## فیزیک (۱) - عادی

## ۸۱- گزینه «۴»

«مفهوم منظوری»

ابتدا حجم و مساحت کف ظرف را برحسب  $\text{cm}^3$  و  $\text{cm}^2$  به دست می آوریم تا در نهایت بتوان راحت تر ارتفاع ظرف را برحسب اینچ به دست آورد:

$$V = 25 / 4L \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1L} = 25400 \text{ cm}^3$$

$$A = 0.04 \text{ m}^2 \times \frac{1 \text{ cm}^2}{10^{-4} \text{ m}^2} = 400 \text{ cm}^2$$

$$V = Ah \rightarrow V = 25400 \text{ cm}^3, A = 400 \text{ cm}^2$$

$$h = \frac{V}{A} = \frac{25400}{400} = \frac{127}{2} \text{ cm}$$

$$h = \frac{127}{2} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ inch}}{2.54 \text{ cm}} = 25 \text{ inch}$$

(صفحه های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه گیری)

## ۸۲- گزینه «۳»

«شورای آموزگار»

یکای آهنگ تغییرات سرعت همان یکای کمیت شتاب یعنی  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  و

یکای آهنگ تغییرات حجم برابر با  $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  است. حال با توجه به این

مفهوم داریم:

$$4(\text{cm})^\alpha (\text{ms})^\beta \rightarrow \frac{\text{یکای شتاب}}{\text{ms}^2}$$

$$4 \frac{\text{cm}}{\text{ms}^2} = 4 \frac{\text{cm}}{\text{ms}^2} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ ms}^2}{(10^{-3} \text{ s})^2} = \frac{4 \times 10^{-2} \text{ m}}{10^{-6} \text{ s}^2}$$

$$= 4 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$4(\text{cm})^\alpha (\text{ms})^\beta \rightarrow \frac{\text{یکای آهنگ تغییرات حجم}}{\text{ms}} \rightarrow \frac{(\text{cm})^3}{\text{ms}}$$

$$\frac{(\text{cm})^3}{\text{ms}} = \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}} \times \frac{(10^{-2} \text{ m})^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \text{ s}}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{10^{-3} \text{ s}} = 4 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(صفحه های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه گیری)

## ۸۳- گزینه «۲»

«زهره آقاممیری»

دقت اندازه گیری ابزارهای مدرج، برابر با کمینه درجه بندی آن ابزار است. پس دقت دماسنج شکل (الف)  $4^\circ \text{C}$  است.

$$\text{دقت اندازه گیری} = \frac{20^\circ \text{C}}{5} = 4^\circ \text{C}$$

دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند. در شکل (ب) آخرین رقمی که

دماسنج نشان می دهد  $0.2^\circ \text{C}$  است لذا دقت آن  $0.1^\circ \text{C}$  است.

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

## ۸۴- گزینه «۱»

«زهره آقاممیری»

با توجه به رابطه مقایسه ای چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{V_2}{V_1}$$

چون حجم ظرف ثابت است، پس  $V_1 = V_2$  است. از طرفی جرم مایع در هر حالت برابر عدد ترازو منهای جرم ظرف است، پس داریم:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{650 - 150}{900 - 150} = \frac{500}{750} = \frac{2}{3}$$

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

## ۸۵- گزینه «۲»

«معموری براتی»

حجم قسمتی از جسم که در گلیسرین فرو رفته است برابر با مقدار گلیسرین جابه جا شده می باشد. گلیسرین جابه جا شده شامل مقدار گلیسرین بالا آمده به علاوه مقدار گلیسرین سرریز شده است:

$$V_{\text{گلیسرین سرریز شده}} + V_{\text{گلیسرین بالا آمده}} = V_{\text{گلیسرین جابه جا شده}}$$

$$= A\Delta h + \frac{m_{\text{گلیسرین سرریز شده}}}{\rho_{\text{گلیسرین}}}$$

$$= 20 \times (22 - 17) + \frac{125}{1/25} = 1000 + 1000 = 2000 \text{ cm}^3$$

حال حجم کامل جسم را محاسبه می کنیم:

$$V_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{جسم}}} = \frac{5000}{10} = 500 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{جسم فرو رفته}}}{V_{\text{جسم}}} \times 100 = \frac{200}{500} \times 100 = 40\%$$

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

## ۸۶- گزینه «۱»

«معمور رضا شریفی»

با توجه به رابطه چگالی و مفهوم آن، جرم آلیاژ و حجم آن برحسب جرم و حجم فلزهای A و B برابر است با:

$$m = m_A + m_B \Rightarrow \rho_A V_A + \rho_B V_B = m$$

$$\frac{\rho_A = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{m = 910 \text{ g}} \rightarrow 10V_A + 15V_B = 910 \quad (1)$$

$$V = V_A + V_B \Rightarrow V_A + V_B = 65 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} 10V_A + 15V_B = 910 \\ V_A + V_B = 65 \times (-10) \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 10V_A + 15V_B = 910 \\ -10V_A - 10V_B = -650 \end{cases}$$

$$5V_B = 260 \Rightarrow V_B = 52 \text{ cm}^3$$

درصد حجم جسم B در آلیاژ برابر است با:

$$B \text{ درصد حجم جسم} = \frac{V_B}{V} = \frac{52}{65} \times 100 = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

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

## ۸۷- گزینه «۳»

«زهره آقاممیری»

با توجه به اینکه جرم فلز  $4/0$  برابر جرم کره است، داریم:

$$m_{\text{فلز}} = 0.4 m_{\text{کره}} \xrightarrow{m = \rho V} 0.4 m_{\text{کره}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} \quad (*)$$

حجم فلز و کره برابر است با:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{4}{3} \pi R_{\text{کره}}^3 = 4 \times 2^3 = 32 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi (R_{\text{کره}}^3 - R_{\text{حفره}}^3) = 4 \times (3^3 - 2^3) \text{ cm}^3 = 4 \times 19 \text{ cm}^3$$



با استفاده از رابطه (\*) داریم:

$$\rho_{\text{کره}} V_{\text{فلز}} = \rho_{\text{کره}} V_{\text{کره}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{کره}} = \frac{5/7 \times 32}{0/4 \times 4 \times 19} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۸۸- گزینه «۴»

«امیر مرادی پور»

فلزها و نمک‌ها جزو جامدهای بلورین هستند ولی شیشه جزو جامدهای آمورف است.

ذرات جسم جامد ساکن نیستند و سر جای خود حرکت ارتعاشی یا نوسانی دارند. (رد گزینه «۲»)

ذرات جسم جامد به سبب نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند. (رد گزینه «۳»)

(صفحه‌های ۲۴ و ۲۵ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

## ۸۹- گزینه «۲»

«زهره آقاممیری»

با توجه به اینکه با افزایش دما، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های یک مایع کاهش می‌یابد، پس در شکل (الف) که قطره‌ها کوچک‌ترند، دمای قطره‌ها بیشتر است.

(صفحه ۳۰ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

## ۹۰- گزینه «۳»

«علی گل‌مهمری»

با چرب کردن سطح داخلی لوله شیشه‌ای، آب رفتاری مشابه جیوه از خود نشان خواهد داد، یعنی نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه (که به‌خاطر وجود روغن می‌توان مثل نیروی دگرچسبی بین جیوه و شیشه در نظر گرفت) بیشتر خواهد شد و آب در لوله موئین پایین می‌رود. با افزایش قطر لوله، خاصیت موئینی کاهش می‌یابد و به‌خاطر حضور روغن رفتاری مشابه جیوه را در لوله موئین خواهیم داشت، لذا ارتفاع آب نسبت به حالت اول بالاتر می‌رود.

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

## ۹۱- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

ابتدا جرم مایع موجود در مخزن را به‌دست می‌آوریم:

$$\rho = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_{\text{مایع}} = \rho V = \frac{2/5 \times 3 \times 5}{1} = 30 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{مایع}} = 2/5 \times 30 = 75 \text{ g}$$

$$m_{\text{مایع}} = \frac{5 \text{ dg}}{\text{min}} \times \frac{10^{-1} \text{ g}}{1 \text{ dy}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{5}{6} \times 10^{-2} \frac{\text{g}}{\text{s}}$$

$$t = \frac{m_{\text{مایع}}}{\text{آهنگ خروج مایع}}$$

$$= \frac{75}{\frac{5}{6} \times 10^{-2}} = 9 \times 10^3 \text{ s}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۹۲- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

$$[b] = \text{kN} = 10^3 \text{ N} = 10^3 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$[c] = \text{MPa} = 10^6 \text{ Pa} = 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$[d] = \text{GJ} = 10^9 \text{ J} = 10^9 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

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

$$\Rightarrow [a] = \frac{10^{15}}{10^{18}} \times \frac{\text{s}^4}{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2} = 10^{-3} \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^4 \cdot \text{m}^2}$$

$$\text{Pa} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \Rightarrow [a] = 10^{-3} \text{ Pa}^2$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۹۳- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

کمترین زمانی که ساعت A اندازه می‌گیرد، یک دقیقه است. پس

کمینه اندازه‌گیری آن ۱ دقیقه است. ولی کمترین زمانی که ساعت B

اندازه می‌گیرد یک ثانیه است که معادل  $\frac{1}{60}$  دقیقه است. پس داریم:

$$\frac{\text{کمینه اندازه‌گیری ساعت A}}{\text{کمینه اندازه‌گیری ساعت B}} = \frac{1 \text{ min}}{\frac{1}{60} \text{ min}} = 60$$

(صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۹۴- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

با داشتن نسبت چگالی آهن به چگالی جسم مجهول و داشتن چگالی

آهن می‌توانیم چگالی جسم مجهول را به‌دست آوریم:

$$\frac{\rho_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{جسم}}} = 1/3 \Rightarrow \rho_{\text{جسم}} = \frac{\rho_{\text{آهن}}}{1/3} = \frac{7/8}{1/3} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال حجم ۵۴۰ گرم از ماده مجهول بر حسب سانتی‌متر مکعب به‌دست خواهد آمد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{540}{6} = 90 \text{ cm}^3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)



## ۹۵- گزینه ۱

«کتاب آبی»

زمانی که قطعه فلزی را در ظرف پر از الکل وارد می‌کنیم، حجم الکل بیرون ریخته شده برابر حجم قطعه فلزی است. با داشتن جرم و چگالی الکل می‌توانیم حجم الکل سرریز شده را به دست آوریم. دقت کنید که با نگاه کردن به یکای چگالی‌ها و این که سؤال جرم قطعه فلزی را بر حسب گرم خواسته است، نیازی به تبدیل واحدهای اضافی نداریم:

$$\rho_{\text{الکل}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{V_{\text{الکل}}} \Rightarrow V_{\text{الکل}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{۱۶۰}{۰/۸} = ۲۰۰ \text{ cm}^3$$

با برابر گذاشتن حجم فلز و حجم الکل بیرون ریخته شده، داریم:

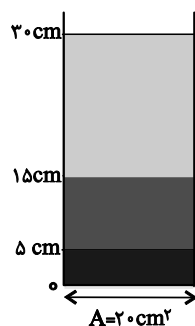
$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} = ۲/۷ \times ۲۰۰ = ۵۴۰ \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۹۶- گزینه ۳

«کتاب آبی»

با توجه به شکل زیر، مایعی که بیش‌ترین چگالی را دارد، در زیر قرار می‌گیرد:



$$\begin{aligned} m_{\text{کل}} &= m_{\text{روغن}} + m_{\text{آب}} + m_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow m_{\text{کل}} &= \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} + \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{جیوه}} V_{\text{جیوه}} \\ \Rightarrow m_{\text{کل}} &= \rho_{\text{روغن}} Ah + \rho_{\text{آب}} Ah + \rho_{\text{جیوه}} Ah \\ \Rightarrow m_{\text{کل}} &= ۰/۸ \times ۲۰ \times (۳۰ - ۱۵) + ۱ \times ۲۰ \times (۱۵ - ۵) + ۱۳/۶ \times ۲۰ \times ۵ = ۱۳۶۰ + ۲۰۰ + ۲۴۰ = ۱۸۰۰ \text{ g} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۹۷- گزینه ۳

«کتاب آبی»

چگالی مخلوط برابر است با:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{مخلوط}} &= \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \\ \text{اگر در این رابطه، جرم دو مایع را برابر با } m = \rho V \text{ قرار دهیم، داریم:} \\ \rho_{\text{مخلوط}} &= \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \quad \begin{aligned} \rho_A &= ۶۰۰ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = ۰/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \rho_B &= ۸۰۰ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ۰/۷۵ &= \frac{۰/۶ V_A + ۰/۸ V_B}{V_A + V_B} \\ \Rightarrow ۰/۷۵ V_A + ۰/۷۵ V_B &= ۰/۶ V_A + ۰/۸ V_B \\ \Rightarrow ۰/۱۵ V_A &= ۰/۰۵ V_B \Rightarrow V_A = \frac{۱}{۳} V_B \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۹۸- گزینه ۳

«کتاب آبی»

به بررسی هریک از موارد می‌پردازیم:

(الف) درست: ماده علاوه بر سه حالت جامد، مایع و گاز، حالت چهارمی به نام پلاسما دارد که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

(ب) درست: آتش و ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی، شفق‌های قطبی و ماده درون ستارگان، همگی از پلاسما تشکیل شده‌اند.

(پ) نادرست: مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(ت) درست: فاصله میانگین مولکول‌های هوا در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیشتر است. مثلاً اندازه مولکول‌های هوا بین ۱ تا ۳ آنگستروم است، در حالی که فاصله میانگین آن‌ها در شرایط معمولی در حدود ۳۵ آنگستروم است. بنابراین تعداد ۳ عبارت درست است.

(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

## ۹۹- گزینه ۴

«کتاب آبی»

چگالی تیغ از آب بیشتر است اما نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها در سطح آب یا همان کشش سطحی مانع از فرو رفتن تیغ در آب می‌شود.

(صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

## ۱۰۰- گزینه ۴

«کتاب آبی»

مایع در لوله موئین پایین آمده، پس نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است. اگر چند قطره از این مایع را که می‌تواند جیوه باشد، روی یک ظرف شیشه‌ای تمیز بریزیم، مایع شیشه را تر نمی‌کند. طول قسمتی از لوله موئین که در مایع قرار دارد، هیچ تأثیری در قدرت موئینگی ندارد. ولی هر چقدر لوله باریک‌تر شود، اثر موئینگی قوی‌تر شده و مایع پایین‌تر می‌رود، یعنی اندازه  $x$  بیش‌تر می‌شود. (نادرستی گزینه «۴»)

(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی) (ویژگی‌های فیزیکی مواد)

## فیزیک (۱) - موازی

## ۱۰۱- گزینه ۴

«مفهم منظوری»

ابتدا حجم و مساحت کف ظرف را بر حسب  $\text{cm}^3$  و  $\text{cm}^2$  به دست می‌آوریم تا در نهایت بتوان راحت‌تر ارتفاع ظرف را بر حسب اینچ به دست آورد:

$$\begin{aligned} V &= ۲۵ / ۴ L \times \frac{۱۰^۳ \text{ cm}^3}{۱ L} = ۲۵۴۰۰ \text{ cm}^3 \\ A &= ۰/۰۴ \text{ m}^2 \times \frac{۱ \text{ cm}^2}{۱۰^{-۴} \text{ m}^2} = ۴۰۰ \text{ cm}^2 \\ V &= Ah \xrightarrow{V=۲۵۴۰۰ \text{ cm}^3, A=۴۰۰ \text{ cm}^2} \\ h &= \frac{V}{A} = \frac{۲۵۴۰۰}{۴۰۰} = \frac{۱۲۷}{۲} \text{ cm} \\ h &= \frac{۱۲۷}{۲} \text{ cm} \times \frac{۱ \text{ inch}}{۲/۵۴ \text{ cm}} = ۲۵ \text{ inch} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)



## ۱۰۲- گزینه «۱»

«سید علی میرنوری»

در تساوی‌های فیزیکی، یکای کمیت‌های مربوط به هر جمله، یکسان است. بنابراین داریم:

$$P = 500v^2 + 10^4 h \Rightarrow [P] = [500] [v^2]$$

$$\Rightarrow [500] = \frac{[P]}{[v^2]} = \frac{[F]}{[A][v^2]} = \frac{[m][a]}{[A][v^2]}$$

$$\Rightarrow [500] = \frac{kg \times \frac{m}{s^2}}{m^2 \times \frac{m^2}{s^2}} \Rightarrow [500] = \frac{kg}{m^3}$$

(صفحه ۱۱ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۱۰۳- گزینه «۳»

«شهرام آموزگار»

یکای آهنگ تغییرات سرعت همان یکای کمیت شتاب یعنی  $\frac{m}{s^2}$  و

یکای آهنگ تغییرات حجم برابر با  $\frac{m^3}{s}$  است. حال با توجه به این

مفهوم داریم:

$$4(cm)^\alpha (ms)^\beta \xrightarrow{\text{یکای شتاب}} \frac{cm}{ms^2}$$

$$4 \frac{cm}{ms^2} = 4 \frac{cm}{ms^2} \times \frac{10^{-2} m}{1 cm} \times \frac{1 ms^2}{(10^{-3} s)^2} = \frac{4 \times 10^{-2} m}{10^{-6} s^2}$$

$$= 4 \times 10^4 \frac{m}{s^2}$$

$$4(cm)^\alpha (ms)^\beta \xrightarrow{\text{یکای آهنگ تغییرات حجم}} \frac{(cm)^3}{ms}$$

$$4 \frac{(cm)^3}{ms} = 4 \frac{cm^3}{ms} \times \frac{(10^{-2} m)^3}{1 cm^3} \times \frac{1 ms}{10^{-3} s}$$

$$= \frac{4 \times 10^{-6} m^3}{10^{-3} s} = 4 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۱۰۴- گزینه «۴»

«عبدالرضا امینی نسب»

$$\frac{30}{24} \frac{cm}{\text{هفته}} = \frac{30}{24} \frac{cm}{\text{هفته}} \times \frac{10^{-2} m}{1 cm} \times \frac{1 \mu m}{10^{-6} m} \times \frac{1 \text{ هفته}}{7 \text{ شبانه‌روز}}$$

$$\times \frac{1 \text{ شبانه‌روز}}{24 \text{ ساعت}} \times \frac{1 \text{ ساعت}}{3600 s} \times \frac{10^{-3} s}{1 ms} = \frac{30}{24} \times 10^{-2} \times 10^{-3} \mu m$$

$$= 5 \times 10^{-4} \frac{\mu m}{ms}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۱۰۵- گزینه «۲»

«زهره آقامحمدری»

دقت اندازه‌گیری ابزارهای مدرج، برابر با کمینه درجه‌بندی آن ابزار است. پس دقت دماسنج شکل (الف)  $4^\circ C$  است.

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = \frac{20^\circ C}{5} = 4^\circ C$$

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. در شکل (ب) آخرین رقمی که دماسنج نشان می‌دهد  $0.2^\circ C$  است لذا دقت آن  $0.1^\circ C$  است.

(صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۱۰۶- گزینه «۱»

«پوریا علاقه‌مند»

برای افزایش دقت اندازه‌گیری از داده‌های به‌دست آمده میانگین می‌گیریم. دقت کنید که دو داده  $19/8g$  و  $22/8g$  به عنوان داده پرت می‌باشند زیرا اختلاف زیادی با بقیه داده‌ها دارند.

$$\text{گزارش نهایی} = \frac{25/0 + 25/1 + 25/1 + 25/2 + 25/0 + 25/2}{6} = 25/1g$$

دقت کنید که دقت اندازه‌گیری ابزارهای رقمی برابر یک واحد از آخرین رقمی است که ابزار می‌خواند که در اینجا  $0.1g$  است.

(صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۱۰۷- گزینه «۱»

«زهره آقامحمدری»

با توجه به رابطه مقایسه‌ای چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{m_1}{m_2} \times \frac{V_2}{V_1}$$

چون حجم ظرف ثابت است، پس  $V_1 = V_2$  است. از طرفی جرم مایع در هر حالت برابر عدد ترازو منهای جرم ظرف است، پس داریم:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{650 - 150}{900 - 150} = \frac{500}{750} = \frac{2}{3}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

## ۱۰۸- گزینه «۲»

«معوی براتی»

حجم قسمتی از جسم که در گلیسرین فرو رفته است برابر با مقدار گلیسرین جابه‌جا شده می‌باشد. گلیسرین جابه‌جا شده شامل مقدار گلیسرین بالا آمده به علاوه مقدار گلیسرین سرریز شده است:

$$V_{\text{گلیسرین سرریز شده}} + V_{\text{گلیسرین بالا آمده}} = V_{\text{گلیسرین جابه‌جا شده}}$$

$$= A\Delta h + \frac{m_{\text{گلیسرین سرریز شده}}}{\rho_{\text{گلیسرین}}}$$

$$= 20 \times (22 - 17) + \frac{125}{1/25} = 100 + 100 = 200 \text{ cm}^3$$

حال حجم کامل جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{جسم}} = \frac{m_{\text{جسم}}}{\rho_{\text{جسم}}} = \frac{5000}{10} = 500 \text{ cm}^3$$

$$\frac{V_{\text{جسم فرو رفته}}}{V_{\text{جسم}}} \times 100 = \frac{200}{500} \times 100 = 40\%$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)





«کتاب آبی»

## ۱۱۲- گزینه «۱»

ابتدا جرم مایع موجود در مخزن را به دست می آوریم:

$$\rho = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m_{\text{مایع}} = \rho V = 2.5 \times 30 = 75 \text{ g}$$

$$m_{\text{مایع}} = 2.5 \times 30 = 75 \text{ g}$$

$$\text{آهنگ خروج مایع} = \frac{\Delta d}{\Delta t} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{5 \times 10^{-2} \text{ g}}{60 \text{ s}}$$

$$t = \frac{m_{\text{مایع}}}{\text{آهنگ خروج مایع}}$$

$$= \frac{75}{5 \times 10^{-2}} = 1500 \text{ s}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ و ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«کتاب آبی»

## ۱۱۳- گزینه «۳»

برای مقایسه، حجم‌ها باید دارای یکای یکسانی باشند. بنابراین ابتدا یکاهای

همه گزینه‌ها را برحسب واحد SI حجم یعنی  $\text{m}^3$  به دست می آوریم:

$$1) 10^{-12} \text{ km}^3 = 10^{-12} \text{ km}^3 \times \left(\frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right)^3 = 10^{-12} \text{ km}^3 \times \frac{10^9 \text{ m}^3}{1 \text{ km}^3}$$

$$= 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$2) 10^{-4} \text{ dam}^3 = 10^{-4} \text{ dam}^3 \times \left(\frac{10 \text{ m}}{1 \text{ dam}}\right)^3 = 10^{-4} \text{ dam}^3 \times \frac{10^3 \text{ m}^3}{1 \text{ dam}^3}$$

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

$$3) 10^{15} \text{ mm}^3 = 10^{15} \text{ mm}^3 \times \left(\frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}}\right)^3 = 10^{15} \text{ mm}^3 \times \frac{10^{-9} \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3}$$

$$= 10^6 \text{ m}^3$$

$$4) 10^{28} \text{ nm}^3 = 10^{28} \text{ nm}^3 \times \left(\frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}}\right)^3 = 10^{28} \text{ nm}^3 \times \frac{10^{-27} \text{ m}^3}{1 \text{ nm}^3}$$

$$= 10 \text{ m}^3$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«کتاب آبی»

## ۱۱۴- گزینه «۱»

$$[b] = \text{kN} = 10^3 \text{ N} = 10^3 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$$

$$[c] = \text{MPa} = 10^6 \text{ Pa} = 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$$

$$[d] = \text{GJ} = 10^9 \text{ J} = 10^9 \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$$

$$a = \frac{b^2 c}{d^2} \rightarrow [a] = \frac{10^6 \frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2}{\text{s}^4} \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}}{10^{18} \frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2}{\text{s}^4}}$$

«معمرفضا شریفی»

## ۱۰۹- گزینه «۱»

با توجه به رابطه چگالی و مفهوم آن، جرم آلیاژ و حجم آن برحسب جرم و حجم فلزهای A و B برابر است با:

$$m = m_A + m_B \Rightarrow \rho_A V_A + \rho_B V_B = m$$

$$\rho_A = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 10 V_A + 15 V_B = 910 \quad (1)$$

$$V = V_A + V_B \Rightarrow V_A + V_B = 65 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} 10 V_A + 15 V_B = 910 \\ V_A + V_B = 65 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 10 V_A + 15 V_B = 910 \\ -10 V_A - 10 V_B = -650 \end{cases}$$

$$\Delta V_B = 260 \Rightarrow V_B = 52 \text{ cm}^3$$

درصد حجم جسم B در آلیاژ برابر است با:

$$\text{درصد حجم جسم B} = \frac{V_B}{V} = \frac{52}{65} \times 100 = \frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«زهره آقامحمدری»

## ۱۱۰- گزینه «۳»

با توجه به اینکه جرم فلز ۴/۰ برابر جرم کره است، داریم:

$$m_{\text{فلز}} = 0.4 m_{\text{کره}} \xrightarrow{m = \rho V} 0.4 m_{\text{کره}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} \quad (*)$$

حجم فلز و کره برابر است با:

$$V_{\text{فلز}} = \frac{4}{3} \pi R_{\text{کره}}^3 = 4 \times 2^3 = 32 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi (R_{\text{کره}}^3 - R_{\text{حفره}}^3) = 4 \times (3^3 - 2^3) \text{ cm}^3 = 4 \times 19 \text{ cm}^3$$

با استفاده از رابطه (\*) داریم:

$$0.4 \rho_{\text{کره}} V_{\text{کره}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{کره}} = \frac{5 \times 7 \times 32}{0.4 \times 4 \times 19} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«کتاب آبی»

## ۱۱۱- گزینه «۳»

ابتدا یکای هر گره دریایی را برحسب کیلومتر بر ساعت می یابیم:

$$1 \text{ گره دریایی} = 1200 \frac{\text{inch}}{\text{min}} \times \frac{2.5 \text{ cm}}{1 \text{ inch}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}$$

$$\times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 1200 \times 2.5 \times 10^{-2} \times 10^{-3}$$

$$\times 60 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1/8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

پس تندی ۲۰ گره دریایی معادل  $20 \times 1/8 = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  است حال

مدت زمانی را که طول می کشد تا نفتکش فاصله ۷۲۰ کیلومتری را طی کند، می یابیم:

$$x = vt \Rightarrow t = \frac{x}{v} = \frac{720 \text{ km}}{36 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = 20 \text{ h}$$

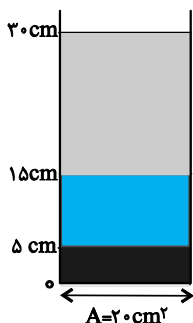
(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)



«کتاب آبی»

## ۱۱۹- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر، مایعی که بیشترین چگالی را دارد، در زیر قرار می‌گیرد:



$$m_{\text{روغن}} = m_{\text{آب}} + m_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{جیوه}} V_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} A h_{\text{آب}} + \rho_{\text{جیوه}} A h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 13/6 \times 20 \times 5 + 1 \times 20 \times (15 - 5) + 0/8 \times 20 \times (30 - 15)$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 1360 + 200 + 240 = 1800 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«کتاب آبی»

## ۱۲۰- گزینه «۳»

چگالی مخلوط برابر است با:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B}$$

اگر در این رابطه، جرم دو مایع را برابر با  $m = \rho V$  قرار دهیم، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A \frac{m}{\rho_A} + \rho_B \frac{m}{\rho_B}}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}} = \frac{\rho_A \rho_B (\rho_A + \rho_B)}{\rho_A^2 + \rho_B^2}$$

$$0/75 = \frac{0/6 V_A + 0/8 V_B}{V_A + V_B}$$

$$\Rightarrow 0/75 V_A + 0/75 V_B = 0/6 V_A + 0/8 V_B$$

$$\Rightarrow 0/15 V_A = 0/05 V_B \Rightarrow V_A = \frac{1}{3} V_B$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

$$\Rightarrow [a] = \frac{10^{15}}{10^{18}} \times \frac{\frac{\text{kg}^4 \cdot \text{m}^2}{\text{s}^8}}{\frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^4}{\text{s}^4}} = 10^{-3} \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^4 \cdot \text{m}^2}$$

$$\frac{\text{Pa} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \rightarrow [a] = 10^{-3} \text{ Pa}^2$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«کتاب آبی»

## ۱۱۵- گزینه «۱»

طبق متن کتاب درسی تمام موارد ذکر شده صحیح هستند.

(صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«کتاب آبی»

## ۱۱۶- گزینه «۱»

کمترین زمانی که ساعت A اندازه می‌گیرد، یک دقیقه است. پس کمینه اندازه‌گیری آن ۱ دقیقه است. ولی کمترین زمانی که ساعت B اندازه می‌گیرد یک ثانیه است که معادل  $\frac{1}{60}$  دقیقه است. پس داریم:

$$\frac{\text{کمینه اندازه‌گیری ساعت A}}{\text{کمینه اندازه‌گیری ساعت B}} = \frac{1 \text{ min}}{\frac{1}{60} \text{ min}} = 60$$

(صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«کتاب آبی»

## ۱۱۷- گزینه «۳»

با داشتن نسبت چگالی آهن به چگالی جسم مجهول و داشتن چگالی آهن می‌توانیم چگالی جسم مجهول را به‌دست آوریم:

$$\frac{\rho_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{جسم}}} = 1/3 \Rightarrow \rho_{\text{جسم}} = \frac{\rho_{\text{آهن}}}{1/3} = \frac{7/8}{1/3} = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال حجم  $540$  گرم از ماده مجهول بر حسب سانتی‌متر مکعب به‌دست خواهد آمد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{540}{6} = 90 \text{ cm}^3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)

«کتاب آبی»

## ۱۱۸- گزینه «۱»

زمانی که قطعه فلزی را در ظرف پر از الکل وارد می‌کنیم، حجم الکل بیرون ریخته شده برابر حجم قطعه فلزی است. با داشتن جرم و چگالی الکل می‌توانیم حجم الکل سرریز شده را به‌دست آوریم. دقت کنید که با نگاه کردن به یکای چگالی‌ها و این‌که سؤال جرم قطعه فلزی را بر حسب گرم خواسته است، نیازی به تبدیل واحدهای اضافی نداریم:

$$\rho_{\text{الکل}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{V_{\text{الکل}}} \Rightarrow V_{\text{الکل}} = \frac{m_{\text{الکل}}}{\rho_{\text{الکل}}} = \frac{160}{0/8} = 200 \text{ cm}^3$$

با برابر گذاشتن حجم فلز و حجم الکل بیرون ریخته شده، داریم:

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} = 2/7 \times 200 = 540 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی) (فیزیک و اندازه‌گیری)



## شیمی (۱) - عادی

## ۱۲۱- گزینه ۴

«امیر هاتمیان»

انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش‌های هسته‌ای است.

(صفحه‌های ۲، ۳ و ۴ کتاب درسی)

## ۱۲۲- گزینه ۱

«امیر هاتمیان»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نور مرئی جزء امواج الکترومغناطیس است که برای مشاهده آن نیازی به آشکارساز نیست.

گزینه ۳: به هنگام شکست نور در یک منشور، بیشترین انحراف متعلق به نوری است که کوتاه‌ترین طول موج را دارد.

گزینه ۴: طول موج ریزموج‌ها از امواج رادیویی کوتاه‌تر است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

## ۱۲۳- گزینه ۱

«سیرامیر حسین مر تقوی»

تنها مورد «ب» نادرست است.

ب) مطابق صفحه ۴ کتاب درسی مرگ ستاره‌ها اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

## ۱۲۴- گزینه ۳

«امیر هاتمیان»

سشوار (رنگ قرمز):  $800^{\circ}\text{C}$

شمع (رنگ زرد):  $1750^{\circ}\text{C}$

شعله اجاق گاز (رنگ آبی):  $2750^{\circ}$

دقت شود هرچه طول موج حاصل از پرتو رنگی بلندتر باشد، دمای آن کمتر خواهد بود.

(صفحه ۲۱ کتاب درسی)

## ۱۲۵- گزینه ۲

«مصطفی کیانی»

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

ب) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن است که در گروه دوم قرار ندارد.

پ) ۸ عنصر فراوان موجود در سیاره مشتری همگی نافلز هستند.

(صفحه‌های ۹، ۱۱ تا ۱۲ کتاب درسی)

## ۱۲۶- گزینه ۴

«علی یعفری»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱»: عنصر  $Ca$  فلزی در گروه دوم است و بار الکتریکی کاتیون‌های آن گروه +۲ می‌باشد.

گزینه ۲: در نماد دو حرفی عناصر، حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک نوشته می‌شود و نمایش  $Cl^{-}$  درست است.

گزینه ۳: «۳»:  $Ga$  در گروه ۱۳ و دوره ۴ جدول قرار دارد. عناصر موجود در یک گروه خواص شیمیایی مشابهی دارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۲۷- گزینه ۲

«مصطفی کیانی»

عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست هستند.

الف) یونی که حاوی تکنسیم است، با یون دیدید اندازه مشابهی دارد.

ت) در  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  این نسبت کمتر از ۱/۵ است.

$$\frac{n}{p} = \frac{56}{43} \approx 1/3$$

(صفحه‌های ۶ تا ۹ کتاب درسی)

## ۱۲۸- گزینه ۳

«امیر هاتمیان»

موارد (الف) و (پ) درست هستند.

ب) طول موج امواج ایکس کوتاه‌تر از پرتوهای فرابنفش است.

ت) نور زرد لامپ‌های آژادراه‌ها و خیابان‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)

## ۱۲۹- گزینه ۲

«مصطفی کیانی»

$$\bullet / 54g N_2O_x = 3/01 \times 10^{21} \text{ مولکول } N_2O_x$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } N_2O_x}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } N_2O_x} \times \frac{Mg N_2O_x}{1 \text{ mol } N_2O_x} \Rightarrow M = 108$$

$$N_2O_x = 28 + X(16) = 108 \Rightarrow X = 5 \Rightarrow N_2O_5$$

$$\Rightarrow ? g O = 4 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{5 \text{ mol O}}{1 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{16 g}{1 \text{ mol O}} = 320 g O$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۳۰- گزینه ۱

«مهمر همیری»

در ابتدا می‌دانیم که تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها ۱۶ می‌باشد، پس با توجه به این که این عنصر، کاتیون با بار (۲+) تشکیل داده است؛ از دو ترکیب در رابطه اول خواهیم داشت:

$$n - \frac{e}{2} = 16$$

$$p = e + 2$$

$$n = \frac{p-2}{2} + 16$$

$$\Rightarrow 2n - p = 30 \xrightarrow{p=0/8n} n = 25$$

حال با توجه به عدد جرمی و این که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌ها است خواهیم داشت:

$$n + 0/8n = 2x - 5 \xrightarrow{n=25} 1/8 \times 25 = 2x - 5 \Rightarrow x = 25$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۳۱- گزینه ۳

«بهزاد تقی‌زاده»

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}_{-1}e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}n$	۰	۱/۰۰۸۷

توجه: جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با  $1/008 \text{ amu}$  است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)



«معمد عقیمیان زواره»

## ۱۳۶- گزینه «۲»

قاعده به دست آوردن شمار اتمها در یک نمونه از مادهای مطابق زیر است:

$$\begin{aligned} \text{شمار اتمها در ۱ واحد سازنده آن ماده} &= N_A \times \text{جرم مولی} \\ \text{جرم مولی (بر حسب گرم بر مول)} &= \text{تمام ترکیبات داده شده را می نویسیم:} \\ \text{CO(NH}_2)_2 &= 60 \quad \text{SO}_3 = 80 \quad \text{C}_2\text{H}_6 = 30 \\ \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 &= 180 \quad \text{SO}_2 = 64 \end{aligned}$$

برای تمام ترکیبات داده شده شمار اتمها را محاسبه می کنیم سپس بررسی می کنیم عدد به دست آمده در کدام دو ترکیب یکسان است:

$$\begin{aligned} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 : \frac{m}{180} \times N_A \times 24 &= \frac{24}{180} m N_A = \frac{2}{15} m N_A \\ \text{CO(NH}_2)_2 : \frac{m}{60} \times N_A \times 8 &= \frac{8}{60} m N_A = \frac{2}{15} m N_A \\ \text{SO}_3 : \frac{m}{80} \times N_A \times 4 &= \frac{4}{80} m N_A = \frac{1}{20} m N_A \\ \text{C}_2\text{H}_6 : \frac{m}{30} \times N_A \times 8 &= \frac{8}{30} m N_A = \frac{4}{15} m N_A \\ \text{SO}_2 : \frac{m}{64} \times N_A \times 3 &= \frac{3}{64} m N_A \end{aligned}$$

عدد به دست آمده برای مولکولهای گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) و اوره ( $\text{CO(NH}_2)_2$ ) برابر است.

(صفحه های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

«سیرامیر حسین مرتضوی»

## ۱۳۷- گزینه «۳»

موارد سوم و چهارم با توجه به شکل ۱۵ در صفحه ۲۰ کتاب درسی، درست می باشد.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: ترتیب درست به این شکل می باشد:

پرتوهای گاما < پرتوهای ایکس < فرابنفش

مورد دوم: ترتیب درست به این شکل می باشد:

امواج رادیویی < فروسرخ < فرابنفش

(صفحه ۲۰ کتاب درسی)

«سهراب صادقی زاده»

## ۱۳۸- گزینه «۲»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: هر ایزوتوپی که فراوانی بیشتری در طبیعت داشته باشد، پایدارتر است. در منیزیم و کلسیم، ایزوتوپ سبک تر ولی در لیتیم، ایزوتوپ سنگین تر پایدارتر است.

گزینه «۲»: جرم اتمی میانگین به جرم ایزوتوپی نزدیکتر است که فراوانی بیشتری دارد. منیزیم دارای سه ایزوتوپ  $^{24}\text{Mg}$ ،  $^{25}\text{Mg}$  و  $^{26}\text{Mg}$  است که فراوانی  $^{24}\text{Mg}$  حدود ۸۰ درصد است، پس جرم اتمی میانگین منیزیم به ۲۴ نزدیکتر است.

گزینه «۳»: گرم، رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه است.

گزینه «۴»: ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن،  $^3\text{H}$  می باشد، بنابراین نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها در آن برابر با ۲ است.

(صفحه های ۶ و ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

«هاری زمانیان»

## ۱۳۲- گزینه «۳»

تنها عبارت (ب) نادرست است.

نور خورشید تقریباً شامل کل طیف الکترومغناطیس می شود.

(صفحه های ۱۹ تا ۲۳ کتاب درسی)

«میلاد عزیزی»

## ۱۳۳- گزینه «۲»

سنگین ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن ( $^1\text{H}$ )

پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن ( $^3\text{H}$ )

سبکترین رادیوایزوتوپ هیدروژن ( $^2\text{H}$ )

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow \frac{(2 \times 20) + (3 \times 30) + (5 \times 50)}{100} = 3.4 \text{ amu}$$

(صفحه های ۵، ۶ و ۱۵ کتاب درسی)

«مجتبی صفری»

## ۱۳۴- گزینه «۲»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: جرم اتمی ایزوتوپهای کلسیم ۳۵ و ۳۷ و جرم اتمی ایزوتوپهای منیزیم ۲۴، ۲۵ و ۲۶ است. بنابراین سبکترین و سنگین ترین ترکیب  $\text{MgCl}_2$  جرم مولی برابر ۹۴ و ۱۰۰ گرم بر مول دارد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه تعداد پروتون های دو ذره نمی تواند برابر باشد عدد جرمی این دو گونه هم به علت برابر بودن تعداد نوترون ها، نمی تواند برابر باشد.

گزینه «۳»: پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است. از این رو دفع آن ها از جمله چالش های صنایع هسته ای به شمار می رود.

گزینه «۴»: اورانیوم شناخته شده ترین فلز پرتوزا است که یکی از ایزوتوپ های آن ( $^{235}\text{U}$ )، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می رود.

(صفحه های ۵ تا ۸ و ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

«امیر هاشمیان»

## ۱۳۵- گزینه «۴»

$$\frac{1}{200} \text{ amu} < {}^1_0\text{e}^- < {}^1_1\text{H}$$

$$\frac{0.005 \text{ amu}}{0.005 \text{ amu} < 100 \times 0.005 \text{ amu} < 1 \text{ amu}}$$

(صفحه های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)



## ۱۳۹- گزینه «۲»

«هاری ماهی نزاریان»

موارد (ب) و (ت) نادرست می باشند.

بررسی برخی موارد:

ب:

$${}^3_1\text{H} \rightarrow {}^3_{-1} = {}^2_0\text{n}$$

$${}^7_1\text{H} \rightarrow {}^7_{-1} = {}^6_0\text{n}'$$

$$\rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{1}{3}$$

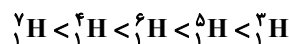
پ:

$$\text{NO}_2^+ = (14 - 7) + 2(16 - 8) = 23$$

$$\text{NO}_2^+ = 7 + 2 \times 8 = 23$$

$$e = Z - = 23 - (+1) = 22 \Rightarrow \frac{e}{N} = \frac{22}{23} \approx 0.96$$

ت: مقایسه ایزوتوپ های هیدروژن از لحاظ زمان ماندگاری:



طبق رابطه بالا هیچ قاعده ای در جهت ارتباط افزایش تعداد نوترون با زمان ماندگاری هسته ها، وجود ندارد.

(صفحه های ۵، ۶ و ۷ کتاب درسی)

## ۱۴۰- گزینه «۳»

«سین معرندار»

فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی همه موارد:

مورد «الف» درست، ۱۵۰۰ نانومتر برابر ۱/۵ طول موج است.

$$1500 + 1/5 = 1000 \text{ nm}$$

مورد «ب»: نادرست، کنترل با فرسرخ کار می کند یعنی پرتو A نه C زیرا طول موج پرتو A برابر ۱۰۰۰ nm است.

مورد «پ»: درست، پرتوهای با گستره طول موج ۷۰۰-۴۰۰ نانومتر قابل رویت توسط انسان هستند و تنها B چنین خصوصیتی دارد.

مورد «ت»: درست، B در محدوده مرئی است. پرتوهای مرئی خورشید، گستره ای پیوسته شامل بی نهایت طول موج است.

(صفحه های ۱۹ تا ۲۱ کتاب درسی)

## شیمی (۱) - موازی

## ۱۴۱- گزینه «۴»

«امیر هاتمیان»

انرژی گرمایی و نور خیره کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم در واکنش های هسته ای است.

(صفحه های ۱، ۲ و ۳ کتاب درسی)

## ۱۴۲- گزینه «۳»

«هاری زمانیان»

۳ عنصر X، Z و A در یک دوره قرار دارند.

۲ عنصر X و Y در یک گروه قرار دارند.

(صفحه های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۴۳- گزینه «۱»

«سیرامیر حسین مر تشوی»

تنها مورد «ب» نادرست است.

(ب) مطابق صفحه ۴ کتاب درسی مرگ ستاره ها اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

## ۱۴۴- گزینه «۲»

«میلاد عزیزی»

عبارت های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (ب): مرگ ستاره ها اغلب با آزاد شدن عناصر تشکیل دهنده آنها همراه است و باید ستارگان را کارخانه تولید عنصرها دانست.

عبارت (پ): انرژی گرمایی و نورخیره کننده خورشید، به دلیل انجام واکنش های هسته ای در دماهای بالاست.

(صفحه های ۲ تا ۴ کتاب درسی)

## ۱۴۵- گزینه «۲»

«مصطفی کیانی»

عبارت های (ب) و (پ) نادرست هستند.

(ب) فراوان ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن است که در گروه دوم قرار ندارد.

(پ) ۸ عنصر فراوان موجود در سیاره مشتری همگی نافلز هستند.

(صفحه های ۳ و ۹ تا ۱۱ کتاب درسی)

## ۱۴۶- گزینه «۴»

«علی پعفری»

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: عنصر  ${}_{20}\text{Ca}$  فلزی در گروه دوم است و بار الکتریکی کاتیون های آن گروه ۲+ می باشد.گزینه «۲»: در نماد دو حرفی عناصر، حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک نوشته می شود و نمایش  $\text{Cl}^-$  درست است.گزینه «۳»:  ${}_{31}\text{Ga}$  در گروه ۱۳ و دوره ۴ جدول قرار دارد. عناصر موجود در یک گروه خواص شیمیایی مشابهی دارند.

(صفحه های ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۱۴۷- گزینه «۲»

«مصطفی کیانی»

عبارت های (الف) و (ت) نادرست هستند.

الف) یونی که حاوی تکسیم است، با یون یدید اندازه مشابهی دارد.

ت) در  ${}_{99}^{\text{Tc}}$  این نسبت کمتر از ۱/۵ است.

$$\frac{n}{p} = \frac{56}{43} \approx 1.3$$

(صفحه های ۶ تا ۹ کتاب درسی)



## ۱۴۸- گزینه «۱»

«مفهم شمیری»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: جرم اتمی میانگین عنصر کلر به جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر که فراوانی بیشتری دارد نزدیک‌تر است.

$$\left. \begin{aligned} \text{O}_2: \frac{m}{32} \times 2 &= \frac{m}{16} \text{ mol atom} \\ \text{S}: \frac{m}{32} \times 1 &= \frac{m}{32} \text{ mol atom} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{m}{16} > \frac{m}{32}$$

گزینه «۳»:

گزینه «۴»: دقت اندازه‌گیری باسکول‌های تنی تا یک صدم تن و دقت اندازه‌گیری ترازوهای زرگری تا یک صدم گرم است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۴۹- گزینه «۲»

«مصطفی کیانی»

$$\begin{aligned} \text{N}_2\text{O}_x \text{ مولکول } &= 3/01 \times 10^{21} \\ \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول N}_2\text{O}_x} &\times \frac{\text{Mg N}_2\text{O}_x}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x} \Rightarrow M = 108 \\ \text{N}_2\text{O}_x &= 28 + X(16) = 108 \Rightarrow X = 5 \Rightarrow \text{N}_2\text{O}_5 \\ \Rightarrow ? \text{ g O} &= 4 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{5 \text{ mol O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 320 \text{ g O} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۵۰- گزینه «۱»

«مفهم شمیری»

در ابتدا می‌دانیم که تفاوت تعداد نوترون‌ها و نصف الکترون‌ها ۱۶ می‌باشد، پس با توجه به این که این عنصر، کاتیون با بار (۲+) تشکیل داده است؛ از دو ترکیب در رابطه اول خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} n - \frac{e}{2} &= 26 \\ p &= e + 4 \\ n &= \frac{p-4}{2} + 26 \\ \Rightarrow 2n - p &= 48 \xrightarrow{p=0/\Delta n} n = 40 \end{aligned}$$

حال با توجه به عدد جرمی و این که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌ها است خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} n + 0/\Delta n &= 2x - 6 \xrightarrow{n=40} 1/8 \times 40 = 2x - 6 \\ \Rightarrow x &= 39 \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۵۱- گزینه «۳»

«بهزاد تقی‌زاده»

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}_{-1}^0e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}^1p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}^1n$	۰	۱/۰۰۸۷

توجه: جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با ۱/۰۰۸amu است.

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

## ۱۵۲- گزینه «۲»

«هاری زهانیان»

با توجه به ضرایب تبدیل، می‌توان به جواب رسید. ابتدا جرم مولی ماده A را حساب می‌کنیم

$$64 \text{ g A} = 0/4 \text{ mol A} \times \frac{x \text{ g A}}{1 \text{ mol A}} \Rightarrow x = 160$$

سپس جرم مولی ماده B را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی A}}{\text{جرم مولی B}} = 2 \Rightarrow \frac{160}{y} = 2 \Rightarrow y = 80$$

سپس با توجه به ضرایب، به تعداد اتم ماده B می‌رسیم:

$$\begin{aligned} ? \text{ اتم B} &= 4 \text{ g B} \times \frac{1 \text{ mol B}}{80 \text{ g B}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom B}}{1 \text{ mol B}} \\ &= 3/01 \times 10^{22} \text{ atom B} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۵۳- گزینه «۲»

«میلاد عزیزی»

سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن ( ${}^1_1\text{H} \leftarrow (M_1)$ )پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن ( ${}^5_1\text{H} \leftarrow (M_2)$ )سبک‌ترین رادیوایزوتوپ هیدروژن ( ${}^3_1\text{H} \leftarrow (M_3)$ )

$$\begin{aligned} \bar{M} &= \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3} \\ &\Rightarrow \frac{(2 \times 20) + (5 \times 30) + (3 \times 50)}{100} = 3/4 \text{ amu} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۱۵۴- گزینه «۲»

«مجتبی صفری»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جرم اتمی ایزوتوپ‌های کلر ۳۵ و ۳۷ و جرم اتمی ایزوتوپ‌های منیزیم ۲۴، ۲۵ و ۲۶ است. بنابراین سبک‌ترین و سنگین‌ترین ترکیب  $\text{MgCl}_2$  جرم مولی برابر ۹۴ و ۱۰۰ گرم بر مول دارد.

گزینه «۲»: با توجه به اینکه تعداد پروتون‌های دو ذره نمی‌تواند برابر باشد عدد جرمی این دو گونه هم به علت برابر بودن تعداد نوترون‌ها، نمی‌تواند برابر باشد.

گزینه «۳»: درست است. زیرا پسماند راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارد و خطرناک است. از این رو دفع آن‌ها از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای به شمار می‌رود.

گزینه «۴»: درست است. زیرا اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که یکی از ایزوتوپ‌های آن ( ${}^{235}\text{U}$ )، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

(صفحه‌های ۵، ۸ و ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۵۵- گزینه «۴»

«امیر هاتمیان»

$$\begin{aligned} {}^1_1\text{H} &< {}^{100}_{00}\text{e}^- < \frac{1}{200} \text{ amu} \\ &\quad \downarrow \\ &\quad \frac{0/05 \text{ amu}}{0/005 \text{ amu} < 100 \times 0/005 \text{ amu} < 1 \text{ amu}} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)



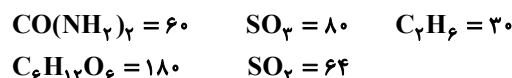
## ۱۵۶- گزینه «۲»

«هاری زمانیان»

قاعده به دست آوردن شمار اتم‌ها در یک نمونه از ماده‌ای مطابق زیر است:

$$\frac{\text{شمار اتم‌ها در ۱ واحد سازنده آن ماده}}{\text{جرم مولی}} \times N_A \times \text{جرم مولی}$$

جرم مولی (برحسب گرم بر مول) تمام ترکیبات داده شده را می‌نویسیم:



برای تمام ترکیبات داده شده شمار اتم‌ها را محاسبه می‌کنیم سپس بررسی می‌کنیم عدد به دست آمده در کدام دو ترکیب یکسان است:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 : \frac{m}{180} \times N_A \times 24 = \frac{24}{180} m N_A = \frac{2}{15} m N_A$$

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : \frac{m}{60} \times N_A \times 8 = \frac{8}{60} m N_A = \frac{2}{15} m N_A$$

$$\text{SO}_2 : \frac{m}{80} \times N_A \times 4 = \frac{4}{80} m N_A = \frac{1}{20} m N_A$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 : \frac{m}{30} \times N_A \times 8 = \frac{8}{30} m N_A = \frac{4}{15} m N_A$$

$$\text{SO}_2 : \frac{m}{64} \times N_A \times 3 = \frac{3}{64} m N_A$$

عدد به دست آمده برای مولکول‌های گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) و اوره ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) برابر است.

(صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۵۷- گزینه «۴»

«هاری زمانیان»

$$\begin{aligned} {}^{30}\text{X} &\rightarrow \text{سبک} \\ {}^{32}\text{X} &\rightarrow \text{متوسط} \\ {}^{34}\text{X} &\rightarrow \text{سنگین} \end{aligned} \quad \begin{cases} F_1 = \frac{20}{100} = 0.2 \\ F_2 + F_3 = 0.8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_2 = 0.8 - F_3$$

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times F_2 + (M_3 - M_1) \times F_3$$

$$32 / 6 = 30 + (0.8 - F_3)(2) + F_3(4)$$

$$\Rightarrow F_3 = 0.5 \Rightarrow \begin{cases} F_3 = 50\% \\ F_2 = 30\% \end{cases}$$

$$F_1 + F_2 = 50\% \Rightarrow \frac{F_2}{F_1 + F_2} = 1$$

(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

## ۱۵۸- گزینه «۲»

«سهراب صادقی‌زاده»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر ایزوتوپی که فراوانی بیشتری در طبیعت داشته باشد، پایدارتر است. در منیزیم و کلسیم، ایزوتوپ سبک‌تر ولی در لیتیم، ایزوتوپ سنگین‌تر پایدارتر است.

گزینه «۲»: جرم اتمی میانگین به جرم ایزوتوپی نزدیک‌تر است که فراوانی بیشتری دارد. منیزیم دارای سه ایزوتوپ  ${}^{24}\text{Mg}$ ،  ${}^{25}\text{Mg}$  و  ${}^{26}\text{Mg}$  است که فراوانی  ${}^{24}\text{Mg}$  حدود ۸۰ درصد است، پس جرم اتمی میانگین منیزیم به ۲۴ نزدیک‌تر است.

گزینه «۳»: گرم، رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه است.

گزینه «۴»: ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن،  ${}^3\text{H}$  می‌باشد، بنابراین نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در آن برابر ۲ است.

(صفحه‌های ۹، ۱۱ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۱۵۹- گزینه «۲»

«هاری هابی‌نژادیان»

موارد (ب) و (ت) نادرست می‌باشند.

بررسی برخی موارد:

ب:

$${}^3\text{H} \rightarrow 3 - 1 = 2 = n$$

$${}^7\text{H} \rightarrow 7 - 1 = 6 = n'$$

$$\rightarrow \frac{n}{n'} = \frac{1}{3}$$

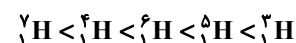
پ:

$$\text{NO}_3^+ : (14 - 7) + 2(16 - 8) = 23$$

$$\text{NO}_3^+ : 7 + 2 \times 8 = 23$$

$$e = Z - \text{بار} = 23 - (+1) = 22 \Rightarrow \frac{e}{N} = \frac{22}{23} \approx 0.96$$

ت: مقایسه ایزوتوپ‌های هیدروژن از لحاظ زمان ماندگاری:



طبق رابطه بالا هیچ قاعده‌ای در جهت ارتباط افزایش تعداد نوترون با زمان ماندگاری هسته‌ها، وجود ندارد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۱۶۰- گزینه «۳»

«سارا رضایی»

موارد (ب) و (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

الف) ۲ نوع از ۳ نوع ایزوتوپ طبیعی هیدروژن پایدار می‌باشد ولی این را نمی‌توان به تعداد تعمیم داد، زیرا ایزوتوپ‌های طبیعی فراوانی متفاوتی دارند.

ت) درصد فراوانی هر ایزوتوپ با میزان پایداری آن، رابطه مستقیم دارد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)