



## ریاضی (۱)

## ۱- گزینه ۲»

(افشین قاصدقانی)

$W$  و  $Z$  زیرمجموعه  $Q$  هستند پس  $Z - W$  نیز زیرمجموعه  $Q$  است. یعنی:

$$Q - (Z - W)' = Q \cap (Z - W) = Z - W = \{-1, -2, \dots\}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

## ۲- گزینه ۱»

(احمد مهرابی)

$$1 \leq 3 - 2x < 5 \Rightarrow -2 \leq -2x < 2 \Rightarrow -1 < x \leq 1$$

$$(C - A) \cup (B \cap C) = \text{قسمت هاشورخورده}$$

$$= ((-2, 1] - [-1, 2]) \cup ((-1, 1] \cap (-2, 1])$$

$$= (-2, -1) \cup (-1, 1] = (-2, 1] - \{-1\}$$

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

## ۳- گزینه ۲»

(میثم پورامی پوریا)

شرط ۴ را باید در نظر بگیریم:

$$1) a < 2a - 1 \Rightarrow 2a > 1 \Rightarrow a > \frac{1}{2}$$

$$2) -2 < a + 4 \Rightarrow a > -6$$

$$3) a \geq -2$$

$$4) 2a - 1 < a + 4 \Rightarrow 2a < 5 \Rightarrow a < \frac{5}{2}$$

$$\text{اشتراک: } \frac{1}{2} < a < \frac{5}{2}$$

بنابراین  $a$  می‌تواند مقادیر صحیح ۱ و ۲ باشد.

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

## ۴- گزینه ۴»

(همیرضا کلاته یاری)

مجموعه همه اعداد حسابی کوچک‌تر از ۱۰۰۰۰ به صورت  $\{0, 1, 2, \dots, 9999\}$

می‌باشد که مجموعه‌ای متناهی است.

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

## ۵- گزینه ۴»

(مهمیر عمیری)

مجموعه‌های  $B \cap A$  و  $B - A$  لزوماً متناهی هستند. در مورد  $A'$ ، اگر فرض

کنیم  $A$  برابر مجموعه مرجع  $U$  باشد، آنگاه  $A' = \emptyset$  می‌شود که یک مجموعه

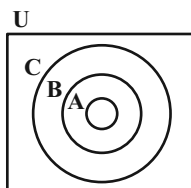
متناهی است. مجموعه  $A \cap B' = A - B$  لزوماً یک مجموعه نامتناهی است.

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

## ۶- گزینه ۳»

(همیر علیزاده)

با توجه به نمودار ون داریم:



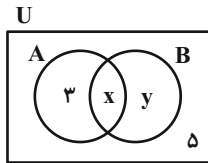
$$1) A' \cap B' = (A \cup B)' = B' = U - B$$

$$2) A \cap B \cap C = A$$

$$3) C' \cap B' = (C \cup B)' = C' \neq U - B = B'$$

$$4) A \cup B \cup C = C = U \cap C = U - C'$$

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



$$n(A \cap B') = n(A - B) = 3$$

$$n(A' - B) = n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = 5$$

$$n(A \cup B') = 3 + x + 5 = 14 \Rightarrow n(A \cap B) = x = 6$$

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

(امسان غنی‌زاده)

۹- گزینه «۴»

$A$ : تاجر و  $B$ : اولین سفر هوایی

$$n(U) = 82, n(A) = 25, n(B) = 14, n(A \cap B) = 9$$

تعداد افرادی که نه تاجرند و نه برای اولین بار سفر هوایی کرده‌اند

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

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

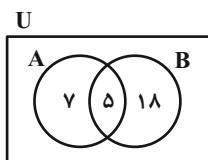
$$= 82 - 25 - 14 + 9 = 52$$

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

(سیار داوطلب)

۱۰- گزینه «۴»

حالت اول:



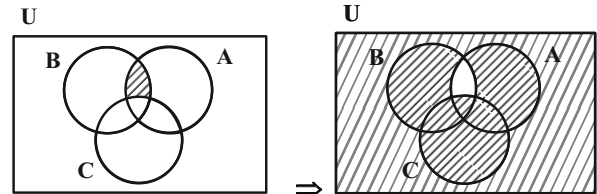
حالت دوم: وقتی ۲ عضو از اشتراک  $A$  و  $B$  کم می‌شود، از هر یک از مجموعه‌های

$A - B$  و  $B - A$ ، ۳ عضو کم می‌شود:

(علی سرآبادانی)

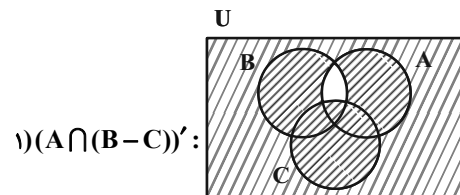
۷- گزینه «۱»

با توجه به نمودار ون داریم:

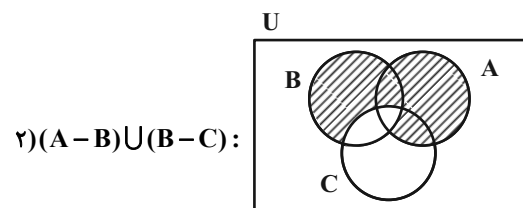


$(A \cap B) - C$

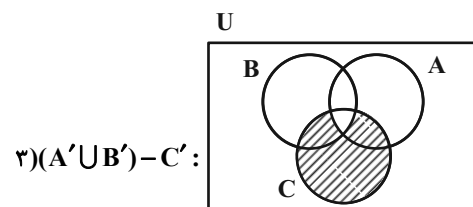
$((A \cap B) - C)'$



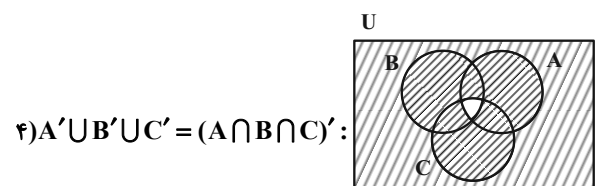
$1) (A \cap (B - C))'$



$2) (A - B) \cup (B - C)$



$3) (A' \cup B') - C$



$4) A' \cup B' \cup C' = (A \cap B \cap C)'$

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

(میثم بهرامی‌پویا)

۸- گزینه «۲»

مقادیر داده شده را در نمودار ون می‌نویسیم:

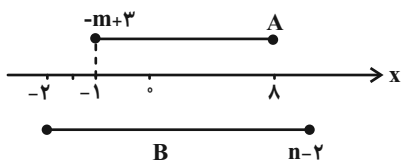


$$۱) -m + 3 \leq 8 \Rightarrow m \geq -5$$

$$۲) -2 \leq n - 2 \Rightarrow n \geq 0$$

حال با توجه به اشتراک دو مجموعه A و B داریم:

$$\begin{cases} -m + 3 = -1 \\ n - 2 \geq 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \\ n \geq 10 \end{cases}$$



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

(مسطفی ممبرپر)

۱۳- گزینه «۳»

$$A = \{1, 4, 16, 64, \dots\} \text{ و } B = \{0, 1, 4, 9, 16, \dots\} \Rightarrow A \subseteq B$$

$$A - B = \emptyset \text{ نامتناهی و مجموعه } B - A, A \cup B = B, A \cap B = A \text{ مجموعه‌های}$$

متناهی است.

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

(سپهر قنوازی)

۱۴- گزینه «۱»

الف) نامتناهی است زیرا بی‌شمار عدد گویا بین  $0/01$  و  $0/001$  وجود دارد.

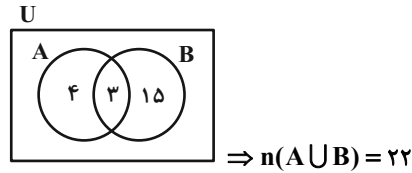
$$B = \{0, 1, 2^{56}, 3^{56}, 4^{56}\} \text{ متناهی است زیرا}$$

$$C = \{3, 5, 7, 9, \dots\} \text{ نامتناهی است زیرا}$$

$$D = \{77, 220\} \text{ متناهی است زیرا}$$

بنابراین دو مجموعه، متناهی هستند.

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



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

(رضا سیدنیقی)

۱۱- گزینه «۳»

ابتدا شرط بازه را چک می‌کنیم:

$$2x - 1 < x + 3 \Rightarrow x < 4 \quad (۱)$$

از طرفی باید داشته باشیم:

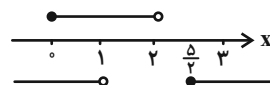
$$2x - 1 < 3 \leq x + 3 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x < 2 \end{cases} \quad (۲)$$

$$\text{اشتراک} \rightarrow 0 \leq x < 2 \quad *$$

عدد ۴ نباید عضو بازه باشد، بنابراین:

$$4 \leq 2x - 1 \text{ یا } x + 3 < 4 \Rightarrow x \geq \frac{5}{2} \text{ یا } x < 1 \quad (۳)$$

اشتراک \* و (۳) محدوده X را مشخص می‌کند:



$$x \in [0, 2)$$

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

(رضا سیدنیقی)

۱۲- گزینه «۲»

ابتدا شرط بازه‌ها را چک می‌کنیم:



## ۱۵- گزینه «۳»

(مهمبر لیلایی)

مجموعه‌های متناهی: مجموعه اعداد اول یک رقمی، مجموعه سلول‌های عصبی مغز انسان

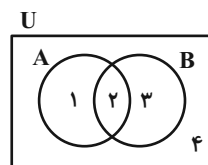
مجموعه‌های نامتناهی: مجموعه اعداد طبیعی فرد، مجموعه تمام دایره‌های به مرکز مبدأ مختصات، مجموعه کسره‌های مثبت با صورت یک، بازه  $(0, 1)$

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

## ۱۶- گزینه «۳»

(بهرام علاء)

نمودار ون را رسم کرده و ناحیه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم:



$$A \cap B' = A - B = \{1\}$$

$$((A - B) \cup (B - A))' = \{2, 4\}$$

$$\Rightarrow \text{حاصل مجموعه داده شده} = (\{1\} \cup \{2, 4\}) - \{1, 2\} = \{4\}$$

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

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

## ۱۷- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$\left. \begin{array}{l} B - A = B \cap A' \\ B \subseteq A' \end{array} \right\} \Rightarrow B - A = B$$

$$\left. \begin{array}{l} B - (B' \cap A) = B \cap (B' \cap A)' = B \cap (B \cup A') \\ B \subseteq A' \end{array} \right\} \Rightarrow B \cap \underbrace{(B \cup A')}_{A'} = B \cap A' = B$$

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

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

## ۱۸- گزینه «۲»

(اسماعیل میرزایی)

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

$$= 10 - 3 = 7$$

تعداد زیرمجموعه‌ها برابر با  $2^7$  است.

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

## ۱۹- گزینه «۲»

(امیر مهمبریان)

تعداد کل دانش‌آموزان ریاضی شرکت‌کننده در کنکور از این مدرسه را  $x$  در نظرمی‌گیریم.  $\frac{12}{100}x$  تعداد رتبه‌های زیر ۱۰۰۰ رشته ریاضی و  $\frac{x}{5}$  تعداد رتبه‌های

زیر ۱۰۰۰ رشته تجربی است.

طبق فرض داریم:

$$\frac{x}{5} = \frac{12}{100}x + 2 \times 100 \Rightarrow 20x = 12x + 200$$

$$\Rightarrow 8x = 200 \Rightarrow x = 25$$

$$1000 \text{ رتبه‌های زیر } 1000 = \frac{12}{100}x + \frac{x}{5} = \frac{12}{100} \times 25 + \frac{25}{5} = 3 + 5 = 8$$

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

## ۲۰- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

 $A$  = فوتبال،  $B$  = والیبال،  $C$  = بسکتبال

$$n((A \cup B \cup C)') = \frac{10}{100} \times 40 = 4 \Rightarrow n(A \cup B \cup C)$$

$$= 40 - 4 = 9 + x + 6 + x - 2 + 3 \Rightarrow 36 = 16 + 2x$$

$$\Rightarrow x = 10$$

$$n(C) = x - 2 + 3 = 11$$

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

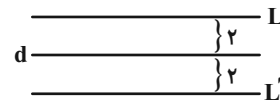


## هندسه (۱)

## ۲۱- گزینه «۳»

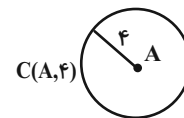
(علی ونگی فراهانی)

مجموعه نقاطی که از خط  $d$  به فاصله ۲ باشند، دو خط موازی با  $d$  و به فاصله ۲ از آن می‌باشد.

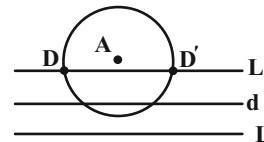


مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها از  $A$  برابر ۴ باشد، دایره‌ای به مرکز  $A$  و شعاع ۴

است.



نقاط برخورد دایره  $C$  و خطوط  $L$  و  $L'$  پاسخهای مسئله می‌باشد.



نقاط  $D$  و  $D'$  پاسخهای مسئله است. پس دو نقطه با این مشخصات وجود دارد.

(ترسیم‌های هندسی و استرالال، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

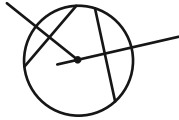
## ۲۲- گزینه «۱»

(اسماعیل میرزایی)

مرکز دایره از تمام نقاط واقع بر دایره به یک فاصله است، پس عمودمنصف هر وتر

دلخواه دایره از مرکز دایره عبور می‌کند و در نتیجه محل برخورد عمودمنصف‌های دو

وتر غیرموازی در دایره، مرکز دایره است.



(ترسیم‌های هندسی و استرالال، صفحه ۱۶ کتاب درسی)

## ۲۳- گزینه «۲»

(پدram قلعه شاقانی)

برای رسم نیمساز یک زاویه به ۳ کمان، برای رسم خط موازی با یک خط از نقطه‌ای

خارج از آن خط به ۶ کمان برای رسم خط عمود بر یک خط از یک نقطه چه در خارج و

چه واقع بر آن خط به ۳ کمان نیاز داریم.

(ترسیم‌های هندسی و استرالال، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

## ۲۴- گزینه «۱»

(علی احمدی قزل‌دشت)

می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره خط به یک فاصله است. بنابراین

$$PB = PA \text{ و همینطور نقطه } M \text{ وسط } AB \text{ است پس } AM = BM$$

$$\begin{cases} 2a + b = a - 2b \Rightarrow \\ a - b + 1 = 5a + 4b - 2 \Rightarrow \end{cases} \begin{cases} 2a + 4b = 0 \\ 4a + 5b = 3 \end{cases}$$

$$a = 2 \quad b = -1 \quad a + b = 1$$

(ترسیم‌های هندسی و استرالال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

## ۲۵- گزینه «۲»

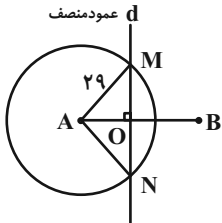
(علی احمدی قزل‌دشت)

چون  $AC$  نیمساز زاویه  $A$  است. بنابراین  $AB = AD$  و  $BC = CD$ . در



(نریمان فتح‌اللهی)

۲۷- گزینه «۳»



$$AO = OB = 20$$

$$OM^2 = AM^2 - AO^2 = 29^2 - 20^2 = 841 - 400 = 441 \\ \Rightarrow OM = 21$$

دو مثلث  $AOM$  و  $BON$  به حالت وتر و یک ضلع هم‌پهشت هستند ( $AM = BM$ )

و  $AC$  مشترک، پس  $OM = ON$  و در نتیجه داریم:

$$MN = 2OM = 2 \times 21 = 42$$

(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

(امیر مالمیر)

۲۸- گزینه «۳»

نقطه  $D$  روی عمودمنصف ضلع  $BC$  قرار دارد و می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف

یک پاره‌خط از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است یعنی:

$$BD = DC \Rightarrow BD = 3x$$

طبق نامساوی مثلثی در  $ABC$  داریم:

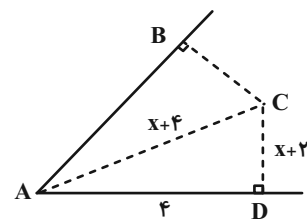
$$BD - AD < AB < BD + AD \\ \Rightarrow 3x - x < 10 < 3x + x \Rightarrow 2x < 10 < 4x \\ \Rightarrow 2/5 < x < 5 \xrightarrow{\times 4} 10 < 4x < 20$$

$$\Delta ABD \text{ محیط} = AB + BD + AD = 10 + 3x + x = 10 + 4x$$

مثلث قائم‌الزاویه  $ACD$  داریم:

$$(x+2)^2 + 4^2 = (x+4)^2 \\ \Rightarrow x^2 + 4x + 4 + 16 = x^2 + 8x + 16 \\ \Rightarrow x = 1$$

$$\begin{cases} AB = AD = 4 \\ BC = CD = x+2 \xrightarrow{x=1} = 3 \end{cases} \\ \text{محیط} = 4 + 4 + 3 + 3 = 14$$

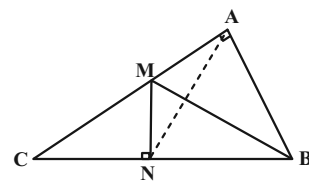


(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

(مقبوبه بوردری)

۲۶- گزینه «۳»

چون نقطه  $M$  روی نیمساز زاویه  $B$  قرار دارد.



بنابراین  $MA = MN$  یعنی مثلث  $AMN$  متساوی‌الساقین است و در نتیجه

$\hat{M}\hat{A}\hat{N} = \hat{M}\hat{N}\hat{A}$ . برای زاویه خارجی در مثلث  $AMN$  داریم:

$$\hat{C}\hat{M}\hat{N} = x + x = 90^\circ - 44^\circ = 46^\circ \Rightarrow 2x = 46 \\ \Rightarrow x = 23^\circ$$

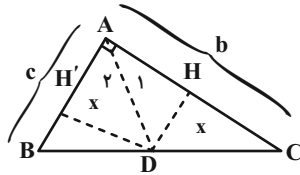
(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)



طبق فرض سوال:

$$\frac{bc}{b+c} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{bc}{b+c} = 2\sqrt{2} \Rightarrow x = 2\sqrt{2}$$

$$AD = \sqrt{2}x = \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 4$$



(فواصل نیمسازها، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ کتاب درسی)

(امیر مالمیر)

۳۰- گزینه «۲»

می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است یعنی

$$\Delta BDE, DH = DE = 3$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه BDE داریم:

$$BD^2 = DE^2 + BE^2 \Rightarrow 6^2 = 3^2 + BE^2 \Rightarrow BE = 3\sqrt{3}$$

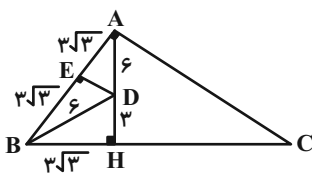
چون  $BD = AD = 6$  است و می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط از

دو سر آن به یک فاصله است، پس نقطه D محل تقاطع نیمساز زاویه B و

عمودمنصف پاره‌خط AB است و چون  $BE = 3\sqrt{3}$  است، AE نیز  $3\sqrt{3}$ 

می‌شود، یعنی:

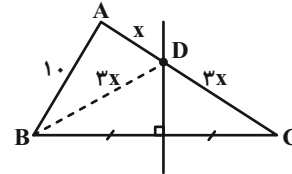
$$AB = BE + AE = 2(3\sqrt{3}) = 6\sqrt{3}$$



(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴ کتاب درسی)

$$10 < 4x < 20 \xrightarrow{+10} 20 < 4x + 10 < 30$$

در بین گزینه‌ها فقط ۲۴ در این بازه قرار دارد.



(ترسیم‌های هندسی و استرلال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۱»

(پدرام قلعه‌شافانی)

در شکل زیر AD نیمساز است، می‌دانیم که فاصله هر نقطه روی نیمساز تا دو ضلع

زاویه با هم برابر است لذا  $DH = DH' = x$ چون از D بر AC عمود کرده‌ایم پس  $\angle DHA = 90^\circ$  و از آنجایی که ADنیمساز است، پس  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 45^\circ$ مثلث ADH قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس با فرض  $AH = x$  داریم:

$$AD^2 = AH^2 + DH^2 = 2x^2 \Rightarrow AD = \sqrt{2}x$$

مطابق شکل مشخص است که:

$$S_{ABC} = S_{ADC} + S_{ADB}$$

$$\frac{bc}{2} = \frac{bx}{2} + \frac{cx}{2}$$

$$bc = x(b+c)$$

$$x = \frac{bc}{b+c}$$



## فیزیک (۱)

## ۳۱- گزینه «۱»

(معمدرضا شیروانی زاده)

هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی تر را نادیده بگیریم، نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.

نیروی مقاومت هوا برای سقوط یک چتر باز قابل چشم پوشی نیست، همینطور برای سقوط اجسام سبک مانند برگ یا کاغذ.

(صفحه ۵ کتاب درسی)

## ۳۲- گزینه «۳»

(علیرضا رستم زاده)

ترتیب ارائه مدل های اتمی در طول زمان، مطابق زیر است:

مدل توپ بلیارد (توسط دالتون) ← مدل کیک کشمش (توسط تامسون) ←  
مدل هسته ای (توسط رادرفورد) ← مدل سیاره ای (توسط بور) ← مدل ابر  
الکترونی (توسط شرودینگر)

(صفحه ۲ کتاب درسی)

## ۳۳- گزینه «۱»

(علیرضا رستم زاده)

فقط گزاره (ت) نادرست است؛ زیرا فیزیک دانان گستره وسیعی از پدیده ها را بررسی می کنند.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

## ۳۴- گزینه «۲»

(معمدرضا شریفی)

$$1) 202 \text{ km} = 2/02 \times 10^2 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} = 2/02 \times 10^{14} \text{ nm} \quad \checkmark$$

$$2) 0/4823 \mu\text{s} = 4/823 \times 10^{-1} \mu\text{s} \times \frac{10^{-6} \text{ s}}{1 \mu\text{s}} \times \frac{1 \text{ Ms}}{10^6 \text{ s}} = 4/823 \times 10^{-13} \text{ Ms}$$

$$3) 9 \text{ cm}^2 = 9 \text{ cm}^2 \times \frac{10^{-4} \text{ m}^2}{1 \text{ cm}^2} \times \frac{1 \text{ mm}^2}{10^{-6} \text{ m}^2} = 9 \times 10^2 \text{ mm}^2 \quad \checkmark$$

$$4) 5 \text{ m}^3 = 5 \text{ m}^3 \times \frac{1 \text{ dm}^3}{10^{-3} \text{ m}^3} = 5 \times 10^3 \text{ dm}^3 \quad \checkmark$$

(صفحه های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه «۴»

(بهنام شاهنی)

برای بیان کمیت های برداری، افزون بر عدد و یکای مناسب، باید جهت آن هم مشخص شود.

در گزینه «۱»: بزرگی سرعت توده ذکر شده، اما اشاره ای به جهت حرکت توده نشده است.

در گزینه «۲»: بزرگی سرعت ها (تندی ها) گفته شده، اما اشاره ای به هم جهت بودن یا نبودن توپ ها نشده است.

در گزینه «۳»: با اینکه مشخص شده که نیروها در دو جهت مخالف به جسم وارد می شوند، اما بزرگی نیروها ذکر نشده است.

در گزینه «۴»: هم سرعت حرکت توپ و هم جهت حرکت آن، هر دو مشخص شده اند.

(صفحه ۶ کتاب درسی)

## ۳۶- گزینه «۳»

(معمدرضا عسگری)

با توجه به رابطه انرژی جنبشی می توان نتیجه گرفت که ژول برابر است با:

$$[K] = \left[ \frac{1}{2} m v^2 \right] \Rightarrow [K] = [m] \times [v^2] \\ \Rightarrow [K] = \text{kg} \times \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

(صفحه های ۷ و ۱۱ کتاب درسی)





$$(4/86 \times 10^2) \times 10^4 = 4/86 \times 10^6 \text{ cs}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۴۰- گزینه «۴»

(علیرضا رستم زاده)

$$\begin{aligned} 30/24 \frac{\text{cm}}{\text{هفته}} &= 30/24 \frac{\text{cm}}{\text{هفته}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ هفته}}{7 \text{ شبانه‌روز}} \\ &\times \frac{1 \text{ شبانه‌روز}}{24 \text{ ساعت}} \times \frac{10^{-3} \text{ s}}{1 \text{ ms}} = \frac{30/24 \times 10^{-2} \times 10^{-3} \mu\text{m}}{10^{-6} \times 7 \times 24 \times 3600 \text{ ms}} \\ &= 5 \times 10^{-4} \frac{\mu\text{m}}{\text{ms}} \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۴۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به سطح مقطع کاغذ، نیروهای مقاومت هوا و وزش نسیم، اثر قابل توجهی بر روی حرکت کاغذ دارند و نمی‌توان از آنها صرف‌نظر کرد یا کاغذ را به صورت یک جسم نقطه‌ای فرض کرد. از طرفی به دلیل جرم کم کاغذ، می‌توان از تغییر وزن آن با تغییر فاصله از مرکز زمین صرف‌نظر کرد.

(صفحه ۵ کتاب درسی)

۴۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با بررسی تک‌تک گزینه‌ها داریم:

$$\text{گزینه «۱»}: \text{فشار} \times \text{نیرو} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} = \frac{\text{kg}^2}{\text{s}^4} = \frac{(\text{جرم})^2}{(\text{زمان})^4}$$

۳۷- گزینه «۳»

(بهنام شاهینی)

شدت روشنایی در دستگاه اندازه‌گیری SI، یک کمیت اصلی و نرده‌ای است. یعنی علاوه بر عدد، دارای یکا نیز هست.

(صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۲»

(سیره ملیحه میرصالحی)

با توجه به این که مساحت مثلث برحسب یکای سانتی‌متر مربع خواسته شده، لازم است در ابتدا همه ابعاد شکل به یکای سانتی‌متر تبدیل شوند. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$h = 15 \text{ mm} \text{ : ارتفاع مثلث}$$

$$= 15 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 1/5 \text{ cm}$$

$$a = 10^2 \text{ hm} \text{ : قاعده مثلث}$$

$$= 10^2 \text{ hm} \times \frac{10^2 \text{ m}}{1 \text{ hm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 10^6 \text{ cm}$$

در نتیجه مساحت مثلث برابر خواهد بود با:

$$S = \frac{1}{2} (a \times h) = \frac{1}{2} (1/5 \times 10^6) = 7/5 \times 10^5 \text{ cm}^2$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۳۹- گزینه «۴»

(علیرضا رستم زاده)

زمان بین طلوع و غروب خورشید ۱۳/۵ ساعت است که آن را با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای به سانتی‌ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$13/5 \text{ h} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ cs}}{10^{-2} \text{ s}} = 486 \times 10^4 \text{ cs}$$

و در نهایت آن را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:



حجم مکعب تعداد مکعب‌های کوچک را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{حجم مکعب کوچک} &= 4 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-1} \\ &= 48 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{حجم جعبه} = 4 \times 10 \times 6 \times 4 \times 10 = 96 \times 10^2 \text{ m}^3$$

$$\frac{\text{حجم جعبه}}{\text{حجم مکعب‌ها}} = \text{تعداد مکعب‌های کوچک}$$

$$= \frac{96 \times 10^2}{48 \times 10^{-5}} = 2 \times 10^7 \text{ مکعب}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۵- گزینه ۲

با توجه به گزینه‌ها، ابتدا هر یک از عبارت‌های داده شده را بر حسب میلی‌متر مربع به دست می‌آوریم:

$$3 \times 10^6 \mu\text{m}^2 = 3 \times 10^6 \times (10^{-3} \text{ mm})^2$$

$$\Rightarrow 3 \times 10^6 \mu\text{m}^2 = 3 \times 10^6 \times 10^{-6} \text{ mm}^2 = 3 \text{ mm}^2$$

$$4 \text{ cm}^2 = 4 \times (10 \text{ mm})^2 = 400 \text{ mm}^2$$

$$4 \times 10^{-3} \text{ dm}^2 = 4 \times 10^{-3} \times (100 \text{ mm})^2 = 40 \text{ mm}^2$$

به این ترتیب حاصل عبارت فوق برابر است با:

$$3 + 400 + 40 = 443 \text{ mm}^2$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۶- گزینه ۱

ابتدا جرم مایع موجود در مخزن را به دست می‌آوریم:

$$\text{گزینه ۲:} \quad \frac{\text{نیرو}}{\text{انرژی}} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{1}{\text{m}} \equiv (\text{طول})^{-1}$$

$$\text{گزینه ۳:} \quad \frac{\text{جرم}}{(\text{زمان})^3} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \times \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^3}$$

$$\text{گزینه ۴:} \quad \frac{\text{انرژی}}{\text{توان}} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}} = \text{s} \equiv \text{زمان}$$

(صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۳- گزینه ۲

یکاهای تعریف شده برای یک کمیت باید به گونه‌ای انتخاب شوند که تغییرناپذیر باشند و قابلیت باز تولید داشته باشند. وجب دست با وجود این که یکای در دسترسی است، ولی تغییرناپذیر نیست و از شخصی به شخص دیگر تغییر خواهد کرد.

(صفحه‌های ۷ و ۸ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۴- گزینه ۲

ابتدا تمامی ابعاد را یکسان‌سازی می‌کنیم:

$$\text{ابعاد مکعب کوچک:} \quad \begin{cases} 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m} \\ 60 \text{ mm} = 60 \times 10^{-3} \text{ m} = 6 \times 10^{-2} \text{ m} \\ 2 \text{ dm} = 2 \times 10^{-1} \text{ m} \end{cases}$$

$$\text{ابعاد جعبه:} \quad \begin{cases} 0.4 \text{ hm} = 0.4 \times 10^2 \text{ m} = 4 \times 10^1 \text{ m} \\ 0.6 \text{ dam} = 0.6 \times 10^1 \text{ m} = 6 \text{ m} \\ 4 \times 10^{-5} \text{ Mm} = 4 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ m} = 4 \times 10^1 \text{ m} \end{cases}$$

سپس حجم مکعب کوچک و جعبه را محاسبه کرده و با تقسیم کردن حجم جعبه بر



(کتاب آبی)

۴۹- گزینه «۱»

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

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

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

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

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

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

(صفحه‌های ۷ و ۱۳ تا کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۵۰- گزینه «۲»

یکای هر کمیت فرعی را با استفاده از رابطه یا رابطه‌های آن کمیت با کمیت‌های

اصلی و یا با کمیت‌های فرعی دیگر می‌توان تعریف کرد و برای آن‌ها یکای مستقلی

تعریف نمی‌شود.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

$$m_{\text{مایع}} = \rho V = \frac{\rho = 2500 \frac{kg}{m^3} = 2/5 \frac{g}{cm^3}}{V = 2 \times 3 \times 5 = 30 cm^3} \rightarrow$$

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

$$\text{آهنگ خروج} = \frac{m}{t} = \frac{\text{جرم مایع}}{\text{مدت زمان خروج}} \Rightarrow \frac{5 \times 10^{-1} g}{60 s} = \frac{75}{t} g$$

$$\Rightarrow t = \frac{45 \times 10^3}{5} = 9 \times 10^3 s$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۷- گزینه «۴»

$$0/00000101 = 1/01 \times 10^{-6}$$

سایر گزینه‌ها برحسب نمادگذاری علمی به درستی نوشته شده‌اند.

(صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

۴۸- گزینه «۴»

T پیشوند ترا است که معادل با  $10^{12}$  می‌باشد، بنابراین:

$$125 Tm = 125 \times 10^{12} m$$

هر میکرومتر، برابر با  $10^{-6}$  متر است ( $1 \mu m = 10^{-6} m$ )، به عبارت دیگر $10^{+6} \mu m$  برابر با یک متر است.

$$(1m = 10^{+6} \mu m)$$

بنابراین:

$$125 \times 10^{12} m = 125 \times 10^{12} \times 10^6 \mu m$$

$$= 125 \times 10^{18} \mu m = 1/25 \times 10^{20} \mu m$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



## شیمی (۱)

## ۵۱- گزینه «۳»

«پرواز تقی زاده»

سؤال «هستی چگونه پدید آمده است؟» پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است و در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خود و در پرتو آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد. علوم تجربی برای یافتن پاسخ سؤال‌های «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» و «پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟» تلاش‌های گسترده‌ای انجام داده است و این تلاش‌ها دانش ما دربارهٔ جهان مادی را افزایش داده است.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

## ۵۲- گزینه «۳»

«مفهم خمیری»

موارد اول و سوم در ایزوتوپ‌ها مشابه‌اند. در ایزوتوپ‌ها شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها یکسان و شمار نوترون‌ها متفاوت است؛ در نتیجه، خواص شیمیایی مشابه و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوتی دارند.

(صفحه ۵ کتاب درسی)

## ۵۳- گزینه «۴»

«علی پشتری»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بود که در اثر آزاد شدن انرژی زیاد، ابتدا ذرات زیراتمی مانند الکترون، پروتون و نوترون به وجود آمدند. گزینه «۲»: عنصرها به صورت ناهمگون در جهان هستی توزیع شده‌اند. به عنوان مثال نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است. گزینه «۳»: در واکنش‌های شیمیایی که در پدیده‌های طبیعی پیرامون ما در زندگی روزانه رخ می‌دهند، مقدار انرژی مبادله شده بسیار کمتر از انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای است.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

## ۵۴- گزینه «۱»

«علی پشتری»

اندازه یون حاوی تک‌نسییم، مشابه اندازه یون یدید ( $I^-$ ) است.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

## ۵۵- گزینه «۱»

«ایمان حسین نژاد»

این فضاپیماها با گذر از کنار سیاره‌های مشتری، زحل، اورانوس و نپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی آن‌ها را تهیه کردند.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

## ۵۶- گزینه «۳»

«سیار ماهر»

موارد (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) درون ستاره‌ها همانند خورشید واکنش هسته‌ای رخ می‌دهد.

(پ) درصد فراوانی اکسیژن در زمین بیشتر از مشتری است.

(صفحه‌های ۲ تا ۴ کتاب درسی)

## ۵۷- گزینه «۲»

«امیر فاطمیان»

$^{99}_{44}\text{Tc}$  ایزوتوبی با نیم‌عمر کم و ماندگاری کم است که نگهداری آن دشوار است. برای تولید تک‌نسییم نیاز به واکنش‌های هسته‌ای داریم. یون یدید با یون حاوی تک‌نسییم اندازه مشابهی دارد نه با یون تک‌نسییم.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

## ۵۸- گزینه «۲»

«مفهم خمیری»

موارد (الف) و (ت) درست است.

برخی دانشمندان بر این باورند که پیدایش جهان با یک انفجار مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.

سحلی → هلیوم → هیدروژن → پیدایش ذره‌های زیراتمی ( $n, p, e$ ) → مهبانگ

سحابی‌ها، مجموعه‌های گازی متراکم هستند که ستاره‌ها در درون آن‌ها شکل می‌گیرد.

مرگ ستاره‌ها همراه با یک انفجار بزرگ است و در نتیجه آن عنصرهای سازنده ستاره در فضا پراکنده می‌شود.

(صفحه ۴ کتاب درسی)



## ۵۹- گزینه «۴»

«علی یغفری»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسیژن و گوگرد در دو سیاره مشتری و زمین به‌طور مشترک یافت می‌شوند.

گزینه «۲»: عناصر نئون، آرگون و هلیوم که از گازهای نجیب هستند، در هشت عنصر فراوان سیاره مشتری می‌باشند اما در بین ۸ عنصر فراوان سیاره زمین هیچ گاز نجیبی یافت نمی‌شود.

گزینه «۳»: فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، هیدروژن است که دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی ( ${}^1\text{H}$ ,  ${}^2\text{H}$  و  ${}^3\text{H}$ ) است.

گزینه «۴»: در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین تنها عنصر اکسیژن در دما و فشار اتاق در حالت گازی است.

(صفحه‌های ۳ و ۶ کتاب درسی)

## ۶۰- گزینه «۲»

«شهرام امیرمعموری»

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به عدد اتمی (پروتون) آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد ناپایدار می‌باشند.

مورد دوم: حدود ۷۸٪ عناصر شناخته شده در طبیعت وجود دارند.

$$\frac{92}{118} \times 100 \approx 78\%$$

(صفحه‌های ۵ تا ۸ کتاب درسی)

## ۶۱- گزینه «۳»

«هاری زمانیان»

تنها عبارت (الف) نادرست است.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(الف) پس از مهپانگ و پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده متراکم شدند و سحابی را به وجود آوردند.

(ب) به واکنش‌هایی که در آن‌ها از عناصر سبک‌تر، عناصر سنگین‌تر به‌وجود می‌آید، واکنش هسته‌ای گویند.

(صفحه ۴ کتاب درسی)

## ۶۲- گزینه «۳»

«امیر فاطمیان»

همه عبارت‌ها، جمله را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

(الف) در گروه هجده جدول ۷ عنصر و در گروه دوم جدول ۶ عنصر قرار دارد.

(ب) دوره دوم و سوم هر یک دارای ۸ عنصر و دوره اول دارای ۲ عنصر است.

(پ) با توجه به جدول دوره‌ای عناصر  ${}^{34}\text{Se}$  و  ${}^{39}\text{K}$  در دوره چهارم و عناصر  ${}^{40}\text{Ca}$  و  ${}^{48}\text{Be}$  در گروه دوم قرار دارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۲ کتاب درسی)

## ۶۳- گزینه «۴»

«سهراب صادقی‌زاده»

بررسی موارد:

(الف) خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرهای هر ستون عمودی مشابه است، ولی خواص فیزیکی این عنصرها الزاماً یکسان نمی‌باشد. (درست)

(ب) در هر خانه از جدول تناوبی، جرم اتمی میانگین عنصرها گزارش می‌شود. (نادرست)

(پ) در عنصری مانند  ${}^1\text{H}$ ، تعداد نوترون‌ها کمتر از تعداد پروتون‌ها است. (نادرست)

(ت) نماد شیمیایی عنصر منیزیم به‌صورت  $\text{Mg}$  است. (نادرست)

(صفحه‌های ۵ و ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

## ۶۴- گزینه «۲»

«پرهام رهمانی»

در ابتدا فرض می‌کنیم تعداد الکترون‌ها برابر  $X$  می‌باشد؛ به همین دلیل، تعداد پروتون‌ها  $X+2$  می‌باشد. ۴۸ درصد ذرات باردار مربوط به الکترون‌ها می‌باشد، پس:

$$\frac{e}{e+e+2} \times 100 = 48 \Rightarrow e = 24$$

حال  $37/5$  درصد کل ذرات زیراتمی (یعنی پروتون، نوترون و الکترون) مربوط به نوترون‌ها می‌باشد، پس:

$$\frac{n}{24+26+n} \times 100 = 37/5 \Rightarrow n = 30$$

تفاوت تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در این یون ۶ می‌باشد.

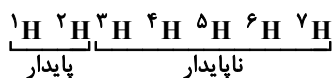
(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

## ۶۵- گزینه «۴»

«امیر فاطمیان»

همه عبارت‌ها صحیح هستند.

(صفحه ۹ کتاب درسی)



$$[7, 7] \begin{bmatrix} 6, 6 \\ 6, 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5, 5 \\ 5, 6 \\ 5, 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4, 4 \\ 4, 5 \\ 4, 6 \\ 4, 7 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3, 3 \\ 3, 4 \\ 3, 5 \\ 3, 6 \\ 3, 7 \end{bmatrix}$$

در نتیجه ۱۵ نوع مولکول آب می‌توان تشکیل داد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

«یاسر علیشانی»

### ۶۶- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر **B** که در گروه گازهای نجیب است برخلاف عنصر **A** تمایل به انجام واکنش ندارد.

گزینه «۲»: عنصر **D** در دوره دوم و گروه هفدهم جدول قرار دارد. عنصر **Be** در دوره دوم و عنصر **Se** در گروه شانزدهم جدول قرار دارد.

$$\begin{cases} n+p=45 \\ n-p=3 \end{cases} \Rightarrow 2n=48 \Rightarrow n=24, p=21$$

گزینه «۳»:

گزینه «۴»: جدول براساس افزایش عدد اتمی چیده شده است، پس اعداد اتمی **F** و **E** به ترتیب برابر ۶ و ۲۸ است که اختلاف آن‌ها برابر ۲۲ است.

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«یاسر علیشانی»

### ۷۰- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

$$n+e+p=49 \quad (I)$$

$$\begin{cases} n-p=1 \\ e-n=2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} p=n-1 \\ e=n+2 \end{cases} \Rightarrow \text{جایگذاری در رابطه (I)}$$

$$n+n+2+n-1=49 \Rightarrow n=16, e=n+2=16+2=18$$

گزینه «۱»: با توجه به ذرات زیراتمی گونه داده شده آنیون  ${}^{31}_{15}\text{P}^{3-}$  است.

گزینه «۲»: با توجه به تعداد  $n=16$  و  $p=15$ ، اختلاف آن‌ها یک واحد است و تعداد نوترون‌ها بیشتر است.

گزینه «۳»: چون  ${}^{39}\text{X}$  ایزوتوپ گونه داده شده است، پس نماد آن به صورت

$${}^{39}_{15}\text{X} \text{ است که } \frac{N}{Z} \geq 1/5 \text{ است، پس یک رادیوایزوتوپ است.}$$

$$\frac{24}{15} = 1/6 \Rightarrow 1/6 > 1/5$$

گزینه «۴»: گونه داده شده فسفر با نماد شیمیایی تک حرفی (**P**) در جدول تناوبی است.

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۹ تا ۱۳ کتاب درسی)

### ۶۶- گزینه «۴»

«امیر هاتمیان»

$$\begin{cases} m \rightarrow \text{مقدار ماده پرتوزای باقی مانده} \\ m_0 \rightarrow \text{مقدار ماده پرتوزای اولیه} \\ T \rightarrow \text{زمان کل واپاشی} \\ t \left(\frac{1}{2}\right) \rightarrow \text{زمان نیم عمر} \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = 2^{\frac{t}{T} \left(\frac{1}{2}\right)}$$

با توجه به اینکه فرایند متلاشی شدن هسته تا تمام شدن جرم ماده پرتوزا ادامه می‌یابد می‌توان دریافت که جرم ماده پرتوزای اولیه برابر  $3/2$  گرم بوده است. همچنین با توجه به نمودار در مدت زمان ۱۸ ساعت  $2/8$  گرم ماده واپاشیده شده است، پس جرم ماده پرتوزای باقی مانده برابر  $0/4$  گرم است.

ابتدا نیم عمر را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{m}{m_0} &= \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{0/4}{3/2} = 2^{\frac{t}{T} \left(\frac{1}{2}\right)} \Rightarrow 2 = 2^{\frac{18}{T} \left(\frac{1}{2}\right)} \Rightarrow \frac{18}{T} \left(\frac{1}{2}\right) = 1 \Rightarrow \frac{18}{T} = 2 \Rightarrow T = 9 \text{ ساعت} \\ \frac{m}{m_0} &= \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m}{0/4} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2^1} = \frac{1}{2^1} \Rightarrow \frac{m}{0/4} = \frac{1}{2^1} \Rightarrow m = 0/2 \end{aligned}$$

(صفحه کتاب درسی)

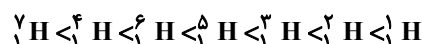
«امیر هاتمیان»

### ۶۷- گزینه «۲»

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(ب) شکل صحیح پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن:



(پ) ایزوتوبی که کمترین نیم عمر را دارد ( ${}^7_1\text{H}$ ) از سایر ایزوتوپ‌ها ناپایدارتر است. (ت) به ترتیب ۴ و ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن ساختگی و رادیوایزوتوپ هستند.

(صفحه کتاب درسی)

«مرتضی زارعی»

### ۶۸- گزینه «۱»

در بین مولکول‌های آب قابل تشکیل از ۷ ایزوتوپ **H** و ۳ ایزوتوپ **O** باید حداقل ۲ اتم باشد که رادیوایزوتوپ هستند.

$$\begin{cases} P < 84 \\ \frac{N}{P} < 1/5 \end{cases} \Rightarrow \text{همگی پایدار هستند}$$

ایزوتوپ‌های اکسیژن تماماً پایدار هستند چون شرایط ناپایداری را ندارند، پس آن ۲ اتم باید از ایزوتوپ‌های هیدروژن باشند که از ۷ ایزوتوپ **H**، ۵ عدد ناپایدار هستند.