

تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 [Www.ToranjBook.Net](http://Www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)



(محمد رضا کلاته‌باری)

## «۴- گزینه»

مجموعه همه اعداد حسابی کوچکتر از  $10000$  به صورت  $\{0, 1, 2, \dots, 9999\}$ 

می‌باشد که مجموعه‌ای متناهی است.

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

(محمد محمدی)

## «۵- گزینه»

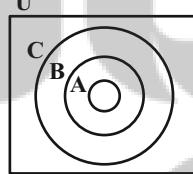
مجموعه‌های  $B - A$  و  $B \cap A$  لزوماً متناهی هستند. در مورد  $A'$ ، اگر فرضکنیم  $A$  برایر مجموعه مرجع  $U$  باشد، آنگاه  $A' = \emptyset$  می‌شود که یک مجموعهمتناهی است. مجموعه  $A \cap B' = A - B$  لزوماً یک مجموعه نامتناهی است.

(مجموعه، الگو و نسباً، صفحه‌های ۵ تا ۶ کتاب درسی)

(محمد علیزاده)

## «۶- گزینه»

با توجه به نمودار ون داریم:



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

۲)  $A \cap B \cap C = A$

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

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

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

## ریاضی (۱)

## «۱- گزینه»

(اخشنین قاصد قان)

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

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

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

## «۲- گزینه»

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

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

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

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

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

## «۳- گزینه»

(مینم بورامی چوبی)

۴ شرط را باید در نظر بگیریم:

۱)  $a < 3a - 1 \Rightarrow 2a > 1 \Rightarrow a > \frac{1}{2}$

۲)  $-2 < a + 4 \Rightarrow a > -6$

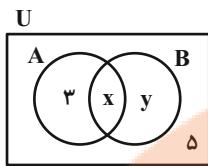
۳)  $a \geq -2$

۴)  $3a - 1 < a + 4 \Rightarrow 2a < 5 \Rightarrow a < \frac{5}{2}$

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

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

(مجموعه، الگو و نسباً، صفحه‌های ۳ تا ۵ 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 خنیزده)

اولین سفر هوایی:  $B$  و تاجر:

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

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

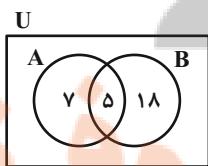
$$= n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B)$$

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

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

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

(سبار داوطلب)



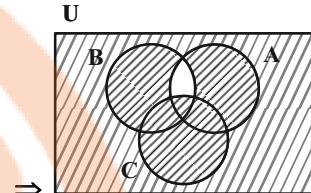
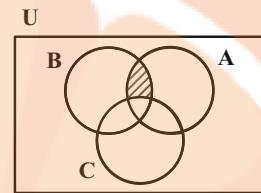
حالت دوم: وقتی ۳ عضو از اشتراک  $A$  و  $B$  کم می‌شود، از هر یک از مجموعه‌های

$B - A$  و  $A - B$  ۳ عضو کم می‌شود:

(علی سرآبادانی)

«۷- گزینه»

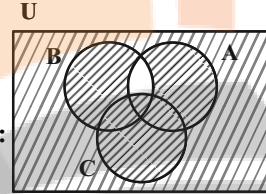
با توجه به نمودار ون داریم:



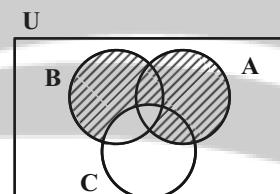
$(A \cap B) - C$

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

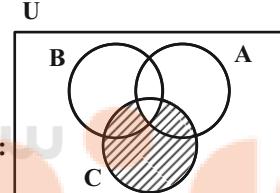
۱)  $(A \cap (B - C))'$ :



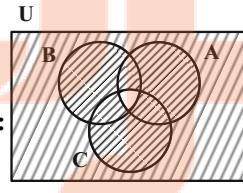
۲)  $(A - B) \cup (B - C)$ :



۳)  $(A' \cup B') - C'$ :



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



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

(مینم بهرامی پور)

«۸- گزینه»

مقادیر داده شده را در نمودار ون می‌نویسیم:

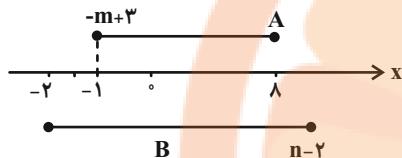


$$1) -m + 3 \leq 8 \Rightarrow m \geq -5$$

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

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)

(همیطبی مهدی‌پور)

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

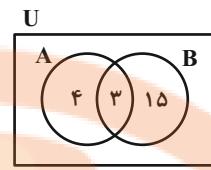
$A - B = \emptyset$  و  $B - A$  نامتناهی و  $A \cup B = B$ .  $A \cap B = A$

متناهی است.

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

(سپهر قنواتی)

«۱۳- گزینه «۳»



$$\Rightarrow n(A \cup B) = 22$$

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

«۱۱- گزینه «۳»

ابتدا شرط بازه را چک می‌کنیم:

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

از طرفی باید داشته باشیم:

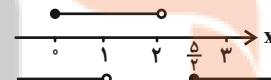
$$2x - 1 < 3 \leq x + 3 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \\ x < 2 \end{cases} \quad (2)$$

$$\frac{\text{اشتراک}}{(2),(1)} \rightarrow 0 \leq x < 2 \quad *$$

عدد ۴ باید عضو بازه باشد، بنابراین:

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

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



$$x \in [0, 1)$$

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

«۱۲- گزینه «۲»

ابتدا شرط بازه‌ها را چک می‌کنیم:

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

$$\begin{aligned} .B &= \{0, 1, 256, 356, 456\} \\ \text{ج) نامتناهی است زیرا } C &= \{3, 5, 7, 9, \dots\} \\ \text{د) نامتناهی است زیرا } D &= \{77, 320\} \end{aligned}$$

بنابراین دو مجموعه، متناهی هستند.



(اسماعیل میرزاپی)

## «۱۸ - گزینه»

$$\begin{aligned} A' \cup B' &= (A \cap B)' \Rightarrow n(A \cap B)' = n(U) - n(A \cap B) \\ &= 10 - 3 = 7 \end{aligned}$$

تعداد زیرمجموعه‌ها برابر با  $2^7$  است.

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

(امیر محمودیان)

## «۱۹ - گزینه»

تعداد کل دانش‌آموزان ریاضی شرکت‌کننده در کنکور از این مدرسه را  $X$  در نظر

$$\text{می‌گیریم. } \frac{X}{100} \text{ تعداد رتبه‌های زیر } 10000 \text{ رشته ریاضی و } \frac{12}{5} \text{ تعداد رتبه‌های}$$

زیر ۱۰۰۰ رشته تجربی است.

طبق فرض داریم:

$$\begin{aligned} \frac{X}{5} &= \frac{12}{100} X + 2 \xrightarrow{\times 100} 20X = 12X + 200 \\ \Rightarrow 8X &= 200 \Rightarrow X = 25 \end{aligned}$$

$$\text{می‌گیریم. } \frac{12}{100} X + \frac{X}{5} = \frac{12}{100} \times 25 + \frac{25}{5} = 3 + 5 = 8$$

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

(محمد علیزاده)

## «۲۰ - گزینه»

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

$$\begin{aligned} n((A \cup B \cup C)') &= \frac{10}{100} \times 40 = 4 \Rightarrow n(A \cup B \cup C) \\ &= 40 - 4 = 9 + x + 6 + x - 2 + 3 \Rightarrow 36 = 16 + 2x \\ \Rightarrow x &= 10 \\ n(C) &= x - 2 + 3 = 11 \end{aligned}$$

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

(محمد پلالی)

## «۱۵ - گزینه»

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

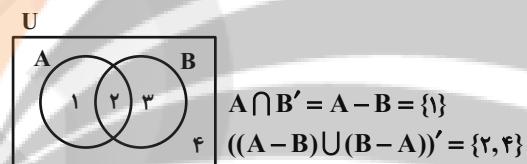
مجموعه‌های نامتناهی: مجموعه اعداد طبیعی فرد، مجموعه تمام دایره‌های به مرکز مبدأ مختصات، مجموعه کسرهای مثبت با صورت یک، بازه  $(0, 1)$ 

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

(بهرام ملاچ)

## «۱۶ - گزینه»

نمودار ون رارسم کرده و ناحیه‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم:

 $\Rightarrow$  حاصل مجموعه داده شده

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

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

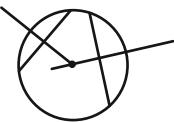
(علی اززاده)

## «۱۷ - گزینه»

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

$$\begin{aligned} B - (B' \cap A) &= B \cap (B' \cap A)' = B \cap (B \cup A') \\ B \subseteq A' & \\ \Rightarrow B \cap \underbrace{(B \cup A')}_{A'} &= B \cap A' = B \\ \Rightarrow (B - (B' \cap A)) \cup (B - A) &= B \cup B = B \end{aligned}$$

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



(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه ۶۴ کتاب درسی)

**هندسه (۱)****۲۱- گزینه «۳»**

(علی و نکی فراهنی)

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

(پرداز تعلیمه‌شناسی)

**۲۳- گزینه «۲»**

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 استدلال، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

(علی احمدی قزل‌دشت)

**۲۴- گزینه «۱»**

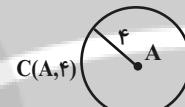
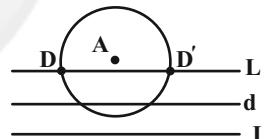
می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است. بنابراین

$$AM = BM \text{ و } PB = PA$$

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

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

(علی احمدی قزل‌دشت)

**۲۵- گزینه «۲»**چون  $AC$  نیمساز زاویه  $A$  است. بنابراین  $BC = CD$  و  $AB = AD$ . درنقاط 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 استدلال، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

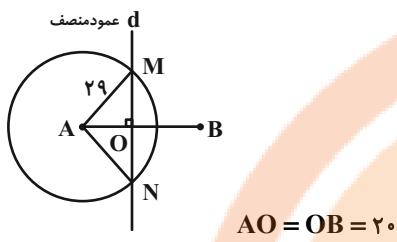
(اسماعیل میرزاچی)

**۲۲- گزینه «۱»**

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.

(نریمان، فتح‌الله)

## «۲۷ - گزینه «۳»



$$\begin{aligned} OM^2 &= AM^2 - AO^2 = 29^2 - 20^2 = 841 - 400 = 441 \\ &= 21^2 \Rightarrow OM = 21 \end{aligned}$$

دو مثلث  $BON$  و  $AOM$  به حالت وتر و یک ضلع هم‌نهشت هستند ( $BM$  مشترک)، پس  $OM = ON$  و در نتیجه داریم:

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

(ترسیم‌های هندسی و استدلال، 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 مثلث در  $\triangle ABC$  داریم:

$$BD - AD < AB < BD + AD$$

$$\Rightarrow 3x - x < 10 < 3x + x \Rightarrow 2x < 10 < 4x$$

$$\Rightarrow 2 < x < 5 \xrightarrow{x=5} 10 < 4x < 20$$

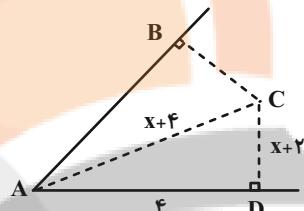
$$\text{محیط } \triangle ABD = AB + BD + AD = 10 + 3x + x = 10 + 4x$$

مثلث قائم‌الزاویه  $ACD$  داریم:

$$\begin{aligned} (x+2)^2 + 4^2 &= (x+4)^2 \\ \Rightarrow x^2 + 4x + 4 + 16 &= x^2 + 8x + 16 \\ \Rightarrow x = 1 \end{aligned}$$

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

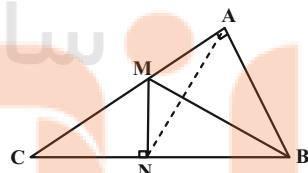
محیط =  $4+4+3+3=14$



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

(مبوبه بوداری)

## «۲۶ - گزینه «۳»

چون نقطه  $M$  روی نیمساز زاویه  $B$  قرار دارد.بنابراین  $MA = MN$  یعنی مثلث  $AMN$  متساوی‌الساقین است و در نتیجهبرای زاویه خارجی در مثلث  $AMN$  داریم:  $\hat{M}\hat{A}\hat{N} = \hat{M}\hat{N}\hat{A}$ 

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

$$\Rightarrow x = 23^\circ$$

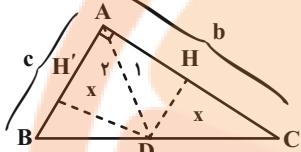
(ترسیم‌های هندسی و استدلال، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ کتاب درسی)

طبق فرض سوال:

$$10 < 4x < 20 \rightarrow 20 < 4x + 10 < 30$$

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

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



(فواصل نیمسازها، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳ کتاب درسی)

(امیر مالمیر)

## - ۳۰ - گزینه «۲»

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

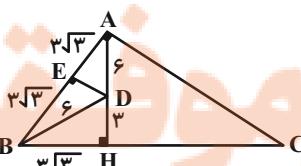
$\Delta BDE$ ، طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $BDE$  داریم:

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

چون  $BD = AD = 6$  است و می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف یک پاره‌خط ازدو سر آن به یک فاصله است، پس نقطه  $D$  محل تقاطع نیمساز زاویه  $B$  وعمودمنصف پاره‌خط  $AB$  است و چون  $BE = 3\sqrt{3}$  است،  $AE$  نیز  $3\sqrt{3}$ 

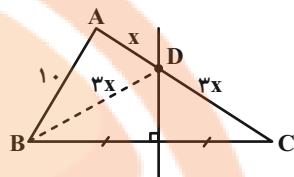
می‌شود، یعنی:

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



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

در بین گزینه‌ها فقط ۲۴ در این بازه قرار دارد.



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

## - ۲۹ - گزینه «۱»

در شکل زیر  $AD$  نیمساز است، می‌دانیم که فاصله هر نقطه روی نیمساز تا دو ضلعزاویه با هم برابر است لذا  $DH = DH' = x$ چون از  $D$  بر  $AC$  عمود کردہایم پس  $D\hat{H}A = 90^\circ$  و از آنجایی کهنیمساز است، پس  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 45^\circ$ مثلث  $AHD$  قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس با فرض  $AH = x$  داریم:

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

مطلوب شکل مشخص است که:

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

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

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

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



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

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

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

(صفحه های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(بعنوان شاهنی)

## «۳۵- گزینه»

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 همجهت بودن یا نبودن توب 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 توب و هم جهت حرکت آن، هر دو مشخص شده اند.

(صفحه ۶ کتاب درسی)

(همیدرضا عسلکری)

## «۳۶- گزینه»

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

$$[K] \left[ \frac{1}{2} mv^2 \right] \Rightarrow [K] = [m] \times [v^2]$$

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

(صفحه های ۷ و ۸ کتاب درسی)

## فیزیک (۱)

## «۳۱- گزینه»

(محمد رضا شبرانی 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 با قابل چشم پوشی نیست، همینطور برای سقوط اجسام سبک مانند برگ یا کاغذ.

(صفحه ۵ کتاب درسی)

## «۳۲- گزینه»

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

مدل توب بیلیارد (توسط دالتون) ← مدل کیک کشمکشی (توسط تامسون) ←  
مدل هسته ای (توسط رادرفورد) ← مدل سیاره ای (توسط بور) ← مدل ابر الکترونی (توسط شرودینگر)

(صفحه ۲ کتاب درسی)

## «۳۳- گزینه»

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

(صفحه ۲ کتاب درسی)

## «۳۴- گزینه»

(محمد رضا شریفی)

$$1) 20.2 km \cdot 2 / 0.2 \times 10^3 km \times \frac{10^3 m}{1 km} \times \frac{1 nm}{10^{-9} m} = 2 / 0.2 \times 10^{14} nm \quad \checkmark$$



$$(4 / 86 \times 10^3) \times 10^4 = 4 / 86 \times 10^6 \text{ cs}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(علیرضا رستم زاده)

## «۴۰- گزینه»

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

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

## فیزیک (۱)- سوالات آشنا

(کتاب آبی)

## «۴۱- گزینه»

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)

(کتاب آبی)

## «۴۲- گزینه»

با بررسی تک تک گزینه‌ها داریم:

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

(بنام شاهنی)

## «۳۷- گزینه»

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

(صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

## «۳۸- گزینه»

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

ارتفاع مثلث:  $h = 15 \text{ mm}$ 

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

قاعدة مثلث:  $a = 10^3 \text{ hm}$ 

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

در نتیجه مساحت مثلث برابر خواهد بود با:

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

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

## «۴۳- گزینه»

زمان بین طلوع و غروب خورشید  $13 / 5$  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 بدست می‌آوریم:

$$4 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-1} \times 2 \times 10^{-2}$$

$$48 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

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

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

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

(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 بدست می‌آوریم:

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

$$\frac{\text{سرعت} \times \text{فشار}}{\text{m.s}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^3} = \frac{\text{جرم}}{\text{s}^3} \equiv (\text{زمان})$$

$$\frac{\text{انرژی}}{\text{توان}} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = s \equiv \text{زمان}$$

(صفحه‌های ۷ و ۱۰ 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 ۱۰ کتاب درسی)

(کتاب آبی)

#### ۴۴- گزینه «۲»

ابتدا تمامی ابعاد را یکسان‌سازی می‌کنیم:

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

$$\begin{cases} 0 / 4 \text{ hm} = 0 / 4 \times 10^2 \text{ m} = 4 \times 10^{-1} \text{ m} \\ 0 / 6 \text{ dam} = 0 / 6 \times 10^1 \text{ m} = 6 \text{ m} \\ 4 \times 10^{-5} \text{ Mm} = 4 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ m} = 4 \times 10^1 \text{ m} \end{cases} : \text{ابعاد جعبه}$$

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



(کتاب آماده)

## «۴۹- گزینه»

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

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

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

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

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

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

(صفحه‌های ۷ و ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آماده)

## «۵۰- گزینه»

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)

$$m_{\text{مایع}} \rho V \xrightarrow{\rho = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \frac{2 \times 3 \times 5 = 30 \text{ cm}^3}{2/5 \times 30 = 75 \text{ g}}$$

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

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

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

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آماده)

## «۴۷- گزینه»

$$0.00000101 = 1.01 \times 10^{-6}$$

سایر گزینه‌ها بر حسب نمادگذاری علمی به درستی نوشته شده‌اند.

(صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

(کتاب آماده)

## «۴۸- گزینه»

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

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

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

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

بنابراین:

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

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

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

تلاش برای رسالت



(علی پعفری)

## «گزینه ۱»-۵۴

اندازه یون حاوی تکنسیم، مشابه اندازه یون یدید (I) است.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

(ایمان مسین نژاد)

## «گزینه ۱»-۵۵

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

(صفحه ۲ کتاب درسی)

(سیار میاهدرا)

## «گزینه ۳»-۵۶

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)

(امیر گاتیان)

## «گزینه ۲»-۵۷

$^{99}\text{Tc}$  ایزوتوپی با نیم عمر کم و ماندگاری کم است که نگهداری آن دشوار است. برای تولید تکنسیم تیاز به واکنشگاههای هسته‌ای داریم. یون یدید با یون حاوی تکنسیم اندازه مشابهی دارد نه با یون تکنسیم.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

(محمد عمیدی)

## «گزینه ۲»-۵۸

موارد (الف) و (ت) درست است.

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

ساحلی  $\rightarrow$  هلیم  $\rightarrow$  هیدروژن  $\rightarrow$  پیدایش ذرهای زیراتومی ( $n, p, e$ )  $\rightarrow$  مهبانگ ساحلی، مجموعه‌های گازی مترکم هستند که ستاره‌ها در درون آنها شکل می‌گیرند.

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

(صفحه ۴ کتاب درسی)

(بهزاد تقی‌نژاد)

## شیمی (۱)

## «گزینه ۳»-۵۱

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

(صفحه ۴ کتاب درسی)

## «گزینه ۳»-۵۲

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)

(علی پعفری)

## «گزینه ۴»-۵۳

گزینه «۱»: سرآغاز کیهان با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بود که در اثر آزاد شدن انرژی زیاد، ابتدا ذرات زیراتومی 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 عناصرها 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)



(امیر فاتمیان)

## گزینه «۶۲

- همه عبارت‌ها، جمله را به درستی 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  $\text{Se}^{۳۴}$  و  $\text{K}^{۱۹}$  در دوره چهارم و عناصر  $\text{Be}^{\text{۴}}$  و  $\text{Ca}^{\text{۲۰}}$  در گروه دوم قرار دارند.

(صفحه‌های ۹ تا ۱۲ کتاب درسی)

(علی پغفری)

## گزینه «۵۹

بررسی گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: عناصر نیون، آرگون و هلیم 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»: فراوان ترین عنصر سیاره مشتری، هیدروژن است که دارای ۳ ایزوتوب طبیعی ( $\text{H}_2$ ,  $\text{H}_1$ ,  $\text{H}_3$ ) است.

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

(صفحه‌های ۳ و ۶ کتاب درسی)

## گزینه «۶۰

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)

## گزینه «۶۱

تنها عبارت (الف) نادرست است.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(الف) پس از مهبانگ و پدید آمدن ذره‌های زیراتمی، با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده متراکم شدن و سحالی را به وجود آورند.

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

(صفحه ۴ کتاب درسی)

## گزینه «۶۴

(پرham رفمنی)

- 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)

(امیر فاتمیان)

## گزینه «۶۵

(صفحه ۹ کتاب درسی)

همه عبارت‌ها صحیح هستند.

(صفحه ۴ کتاب درسی)



${}_1H$	${}_2H$	${}_3H$	${}_4H$	${}_5H$	${}_6H$	${}_7H$
نایابدار						پایدار
$[7,7]$	$[6,6]$	$[5,5]$	$[4,4]$	$[3,3]$	$[2,2]$	
$[6,7]$	$[5,6]$	$[4,5]$	$[3,4]$	$[2,3]$	$[1,2]$	
$[5,7]$	$[4,6]$	$[3,5]$	$[2,4]$	$[1,3]$	$[0,2]$	
$[4,7]$	$[3,6]$	$[2,5]$	$[1,4]$	$[0,3]$	$[1,2]$	
$[3,7]$	$[2,6]$	$[1,5]$	$[0,4]$	$[1,3]$	$[0,2]$	
$[2,7]$	$[1,6]$	$[0,5]$	$[1,4]$	$[0,3]$	$[1,2]$	
$[1,7]$	$[0,6]$	$[1,5]$	$[0,4]$	$[1,3]$	$[0,2]$	
$[0,7]$	$[1,6]$	$[0,5]$	$[1,4]$	$[0,3]$	$[1,2]$	

در نتیجه ۱۵ نوع مولکول آب می‌توان تشکیل داد.  
(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

«-۶۹- گزینه «۳»  
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر **B** که در گروه گازهای نجیب است برخلاف عنصر **A** تمايل 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 ۱۳ کتاب درسی)

«-۷۰- گزینه «۴»  
بررسی گزینه‌ها:

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

جایگذاری در رابطه (I):

$$\begin{cases} p=n-1 \\ e=n+2 \end{cases} \Rightarrow (I) \quad n+n+2+n-1=49 \Rightarrow n=16, e=n+2=16+2=18$$

گزینه «۱»: با توجه به ذرات زیراتومی گونه داده شده آئیون  $-^{15}P^3$  است.

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

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

$$\frac{N}{Z} = \frac{1}{5} \geq \frac{1}{5}$$

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

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

(صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۳ کتاب درسی)

(امیر هاتمیان)

$$\begin{aligned} \text{مقدار ماده پرتوزای باقیمانده} &\rightarrow m \xrightarrow{T} \\ \text{مقدار ماده پرتوزای اولیه} &\rightarrow m_0 \xrightarrow{T} \\ T \xrightarrow{t_1} &\Rightarrow \frac{m_0}{m} = 2 \\ t_1 \xrightarrow{\frac{1}{2}} & \end{aligned}$$

با توجه به اینکه فرایند متالشی شدن هسته تمام شدن جرم ماده پرتوزا ادامه می‌یابد می‌توان دریافت که جرم ماده پرتوزای اولیه برابر  $\frac{3}{2}$  گرم بوده است. همچنین با توجه به نمودار در مدت زمان ۱۸ ساعت  $\frac{3}{2}$  گرم ماده واپاشیده شده است، پس جرم ماده پرتوزای باقیمانده برابر  $\frac{1}{4}$  گرم است.

ابتدا نیمه عمر را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{T}{t_1} &= 2 \Rightarrow 3 = \frac{18}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{18}{3} = 6 \text{ ساعت} \\ \frac{0}{4} &= 2 \quad m_0 = 0/4 \\ \frac{1}{2} & \quad T = 18 \text{ ساعت} \\ \frac{m}{m_0} &= \frac{1}{\frac{T}{t_1}} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{1}{\frac{18}{6}} = \frac{1}{3} = \frac{1}{256} \end{aligned}$$

(صفحه ۶ کتاب درسی)

(امیر هاتمیان)

#### «-۶۷- گزینه «۲»

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(ب) شکل صحیح پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن:



(پ) ایزوتوپی که کمترین نیمه عمر را دارد ( $H^7$ ) از سایر ایزوتوپ‌ها نایابدار است.

(ت) به ترتیب ۴ و ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن ساختگی و رادیوایزوتوپ هستند.

(صفحه ۶ کتاب درسی)

(مرتضی زارعی)

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

$$\begin{cases} P < 84 \\ N < 1/5 \\ \frac{N}{P} \leq 1/5 \end{cases}$$

همگی پایدار هستند

ایزوتوپ‌های اکسیژن تماماً پایدار هستند چون شرایط نایابداری را ندارند، پس آن ۲

اتم باید از ایزوتوپ‌های هیدروژن باشند که از ۷ ایزوتوپ **H**, ۵ عدد نایابدار هستند.

تلاشی در مسیر معرفت



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 [Www.ToranjBook.Net](http://Www.ToranjBook.Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)

 [ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)