



## ریاضی (۱)

## ۱- گزینه «۳»

(رضا سیدنیقی)

$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) \quad \text{می دانیم که:}$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$n(U) - n(A \cup B) = 25 \Rightarrow 90 - n(A \cup B) = 25$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = 65$$

از طرفی:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 30$$

آنگاه با توجه به اینکه  $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$  داریم:

$$65 = n(B) + 30 \Rightarrow n(B) = 35$$

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

## ۲- گزینه «۴»

(افشین قاصدخان)

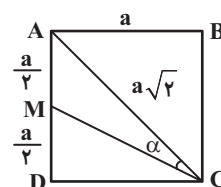
$$\text{مطابق شکل } AC = a\sqrt{2} \text{ و } MC = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}a \quad \text{؛ آنگاه مساحت}$$

مثلث AMC برابر است با:

$$S_{\triangle AMC} = \frac{1}{2} \left( \frac{a}{2} \right) (a) = \frac{1}{2} a\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{5}}{2} a \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}} \Rightarrow \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

$$\Rightarrow \cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$$



(مثلاً، صفحه‌های ۲۵ تا ۳۵ کتاب درسی)

## ۳- گزینه «۲»

(میلاد منصوری)

دقت کنید که:

$$(۱) A^2 = \tan^2 x + \cot^2 x + 2$$

$$(۲) B^2 = \tan^2 x + \cot^2 x - 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A^2 + B^2 + 2 = 2(\tan^2 x + \cot^2 x + 1) \\ A^2 + B^2 - 2 = 2(\tan^2 x + \cot^2 x - 1) \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$(A^2 + B^2 + 2)(A^2 + B^2 - 2)$$

$$= 4(\tan^2 x + \cot^2 x + 1)(\tan^2 x + \cot^2 x - 1)$$

$$= 4((\tan^2 x + \cot^2 x)^2 - 1) = 4(\tan^4 x + \cot^4 x + 1)$$

(مثلاً، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

## ۴- گزینه «۴»

(مسعود برملا)

$$\frac{(-\sqrt[5]{a})^2 + (\sqrt[5]{a})^2}{\sqrt[5]{a}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{a^{\frac{1}{5}} + a^{\frac{1}{5}}}{a^{\frac{1}{5}}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2a^{\frac{1}{5}}}{a^{\frac{1}{5}}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \frac{a^{\frac{1}{5}}}{a^{\frac{1}{5}}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۱۵}} \frac{a^3}{a^3} = \frac{2^3}{4^3} \Rightarrow a^3 = \frac{2^3}{4^3} \Rightarrow a^3 = \frac{2^3}{2^6} \Rightarrow a^3 = 2^{-3} = \frac{1}{2^3}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)

## ۵- گزینه «۴»

(احمد معرابی)

رابطه  $\sqrt[3]{\sin \theta} < \sin \theta$  فقط برای  $0 < \sin \theta < 1$  برقرار است؛ در

این صورت فقط گزینه «۴» درست خواهد بود:

$$\sqrt[3]{\sin^2 \theta} > -\sin \theta$$

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۶ و ۳۸ تا ۵۸ کتاب درسی)



## ۶- گزینه «۲»

(معوی فایب نژادریان)

$$\sqrt[4]{17 + \sqrt{144 \times 2}} = \sqrt[4]{17 + 12\sqrt{2}} = \sqrt[4]{(\sqrt{2} + 1)^4} = \sqrt{2} + 1$$

$$\Rightarrow \sqrt[6]{x^5} = \sqrt{2} + 1 - 1 \Rightarrow \sqrt[6]{x^5} = \sqrt{2} \xrightarrow{\text{به توان ۶}} x^5 = 2^3$$

$$x^5 = 2^3 \Rightarrow x^5 = 8$$

$$\Rightarrow \frac{x^5 + 1}{3} = \frac{8 + 1}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۷- گزینه «۱»

(امیر معرابی)

$$y^2 + \underbrace{\left(\frac{1}{b^4} + b\right)}_{\text{ضرب}} y + \frac{1}{b^3} = \left(y + \frac{1}{b^4}\right)(y + b)$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های پی‌ری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۸- گزینه «۳»

(امیر معرابی)

$$a^4 + 2a^2 + a^2 - 1 = 0 \Rightarrow a^4 + 2a^2 + a^2 = 1$$

$$\Rightarrow a^2(a^2 + 2a + 1) = 1 \Rightarrow (a(a+1))^2 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a(a+1) = 1 \Rightarrow a^2 + a - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta > 0} \text{ریشه حقیقی} \\ a(a+1) = -1 \Rightarrow a^2 + a + 1 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه حقیقی ندارد} \end{cases}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## ۹- گزینه «۴»

(بهرام علاج)

اگر معادله درجه دومی پس از مربع کامل‌سازی در طرف دوم‌اش عدد منفی باشد، معادله جواب نخواهد داشت به عبارتی  $\Delta$  معادله منفی خواهد بود که تنها در گزینه «۴»، مقدار  $\Delta$  عددی منفی است.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## ۱۰- گزینه «۱»

(سپار داوطلب)

اگر  $(x-1)$  را  $t$  در نظر بگیریم داریم:

$$(x-1) = t \Rightarrow t^2 + 2\sqrt{3}t - 6 = 0$$

$$\Delta = (2\sqrt{3})^2 - 4(1)(-6) = 12 + 24 = 36$$

$$\begin{cases} t_1 = \frac{-2\sqrt{3} + 6}{2} = -\sqrt{3} + 3 \\ t_2 = \frac{-2\sqrt{3} - 6}{2} = -\sqrt{3} - 3 \end{cases}$$

آنگاه داریم:

$$\begin{cases} x_1 - 1 = -\sqrt{3} + 3 \Rightarrow x_1 = 4 - \sqrt{3} \\ x_2 - 1 = -\sqrt{3} - 3 \Rightarrow x_2 = -2 - \sqrt{3} \end{cases}$$

بزرگترین ریشه معادله  $4 - \sqrt{3}$  می‌باشد.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## ۱۱- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$\left. \begin{aligned} \text{واسطه حسابی بین } a_4, a_7 &= \frac{a_4 + a_7}{2} = \frac{7}{2} \\ \text{واسطه حسابی بین } a_4, a_8 &= \frac{a_4 + a_8}{2} = \frac{1}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{cases} 2a_1 + 5d = 7 \\ 2a_1 + 7d = 1 \end{cases} \Rightarrow a_1 = 11, d = -3 \Rightarrow a_n = -3n + 14$$

بنابراین بزرگترین جمله دنباله،  $a_1 = -3 + 14 = 11$  است.

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

## ۱۲- گزینه «۳»

(مسعود معروی)

اگر جمله اول را  $a$  و قدرنسبت را  $r$  در نظر بگیریم، آنگاه طبق فرض:

$$a + ar + ar^2 = \frac{4}{5}(ar^3 + ar^4 + ar^5) \Rightarrow a + ar + ar^2$$

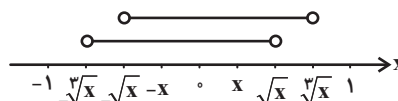
$$= \frac{4r^3}{5}(a + ar + ar^2) \Rightarrow 1 = \frac{4r^3}{5} \Rightarrow r^3 = \frac{5}{4} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{5}{4}}$$

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



## ۱۳- گزینه «۴»

(برآورد ۳۱ علاج)

با در نظر گرفتن  $\pm\sqrt{x}$  و  $\pm\sqrt[3]{x}$  روی محور اعداد داریم:که اشتراک بازه‌های فوق برابر  $(-\sqrt{x}, \sqrt{x})$  خواهد بود.

(ترکیبی، صفحه‌های ۳ و ۵ تا ۴۸ و ۵۳ کتاب درسی)

## ۱۴- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

$$\sqrt[3]{48} \times \sqrt[3]{36} = \sqrt[3]{48 \times 36} = \sqrt[3]{2^4 \times 3^4} = \sqrt[3]{2^3 \times 3^3} = 12$$

$$\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}} \times \frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} = (2-\sqrt{3})^2 = 7-4\sqrt{3}$$

$$\sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

$$12 + 7 - 4\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 19$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۱۵- گزینه «۱»

(مسعود پرملا)

$$\frac{a^4 + a^5 + a^6 + \dots + a^{10}}{a^{-10} + a^{-9} + a^{-8} + \dots + a^{-4}} = 9\sqrt{3} \Rightarrow \frac{a^4(1+a+\dots+a^6)}{a^{-10}(1+a+\dots+a^6)} = 3^{\frac{5}{2}}$$

$$\Rightarrow a^{14} = 3^{\frac{5}{2}} \Rightarrow a = 3^{\frac{5}{28}} \Rightarrow a^{\frac{7}{5}} = (3^{\frac{5}{28}})^{\frac{7}{5}} = 3^{\frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow a^{\frac{7}{5}} = 3^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{3}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)

## ۱۶- گزینه «۴»

(افشین قاصدقانی)

$$\frac{\sqrt[2]{2}}{\sqrt{12} + \sqrt{6} - \sqrt{6} - \sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \frac{1}{2}, \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۱۷- گزینه «۳»

(مهم قره‌چیان)

$$\begin{aligned} & \left(\frac{\sqrt[3]{3}}{1+\sqrt[3]{2}}\right)^2 + \sqrt[3]{6} \left(\frac{\sqrt[3]{3}}{1+\sqrt[3]{2}}\right)^2 - 1 \\ &= \frac{3}{(1+\sqrt[3]{2})^2} + \sqrt[3]{6} \times \frac{\sqrt[3]{9}}{(1+\sqrt[3]{2})^2} - 1 \\ &= \frac{3 + 3\sqrt[3]{2} + 3\sqrt[3]{4} - 1 - 3\sqrt[3]{2} - 3\sqrt[3]{4} - 2}{(1+\sqrt[3]{2})^2} = 0 \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸ کتاب درسی)

## ۱۸- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

$$(x-1)(x+2) = m \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = m \Rightarrow x^2 + 2x - 3 - m = 0$$

وقتی عبارت  $A$  مربع کامل است که  $(\Delta = 0)$  باشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow 4 - (4(1)(-3-m)) = 0$$

$$\Rightarrow 4 + 4m + 12 = 0 \Rightarrow 16 + 4m = 0 \Rightarrow m = -4$$

بنابراین باید به عبارت مورد نظر مقدار ۴ را اضافه کنیم تا مربع کامل شود.

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## ۱۹- گزینه «۳»

(امیر موریانی)

$$x^2 - (\sqrt{\tan \theta} + \sqrt{\cot \theta})x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (x - \sqrt{\tan \theta})(x - \sqrt{\cot \theta}) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = \sqrt{\tan \theta} \\ x_2 = \sqrt{\cot \theta} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x_1^4 + 1} = \frac{1}{\tan^2 \theta + 1} = \cos^2 \theta$$

$$\frac{1}{x_2^4 + 1} = \frac{1}{\cot^2 \theta + 1} = \sin^2 \theta$$

$$\frac{1}{x_1^4 + 1} + \frac{1}{x_2^4 + 1} = \cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$$

آنگاه:

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶ و ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## ۲۰- گزینه «۴»

(مهریس حمزه ای)

$$\frac{2x-4}{x+1} = \frac{x+1}{2x-4} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} (2x-4)^2 = (x+1)^2$$

$$4x^2 - 16x + 16 = x^2 + 2x + 1$$

$$3x^2 - 18x + 15 = 0 \xrightarrow{+3} x^2 - 6x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = 5 \end{cases}$$

$$x_1 + x_2 = 6$$

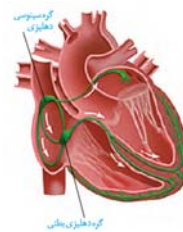
آنگاه:

(معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ کتاب درسی)

## زیست‌شناسی (۱)

## ۲۱- گزینه «۲»

«مفهم رضا گلزاری»



با توجه به شکل کتاب متوجه می‌شویم دسته تار خارج شده از گره دهلیزی بطنی که به سمت دیواره بین دو بطن می‌رود و همچنین دسته تار دهلیزی که در تحریک یاخته‌های دهلیز چپ نقش دارد، منشعب می‌شوند.

بررسی موارد:

(الف) درست. همه یاخته‌های ماهیچه قلب توسط سرخرگ‌های کرونری که انشعابی از آنورت می‌باشند، تغذیه می‌شوند.

(ب) نادرست. این مورد در ارتباط با دسته تار ماهیچه‌ای که به سمت دیواره بین دو بطن رفته و در تحریک یاخته‌های ماهیچه ای هر دو بطن نقش دارد صحیح نیست.

(ج) نادرست. همانطور که در شکل داده شده می‌بینید، دسته تار دهلیزی در ابتدای خود نازک و در انتها ضخیم می‌شود.

(د) درست. به شکل نگاه کنید. هر دو دسته تار پس از خروج از گرهی که به آن متصل هستند، به سمت چپ متمایل می‌شوند.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه‌های ۴۹ تا ۵۲ کتاب درسی)

## ۲۲- گزینه «۳»

«امین فوشنویسان»

سه دسته تار ارتباط بین گره اول و دوم قلب را فراهم می‌کنند و یک دسته تار هم به سمت دهلیز چپ می‌رود.

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۴»: طبق شکل کتاب ابتدا یاخته‌های نوک بطن و سپس دیگر قسمت‌های بطن پیام تحریک را دریافت می‌کنند.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه ۵۲ کتاب درسی)

## ۲۳- گزینه «۲»

«امین نوریان»

موارد (اول) و (چهارم) صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد اول) شبکه یاخته‌های عصبی در تماس با لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی هستند.

مورد دوم) لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. این لایه در بخش‌های دیگر لوله گوارش شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که در اکثر مناطق دو لایه طولی و حلقوی دارد و در معده لایه مورب نیز اضافه می‌شود.

مورد سوم) لایه بیرونی بخشی از صفاق است نه برعکس.

مورد چهارم) منظور لایه ماهیچه‌ای اسکلتی است. در این قسمت‌ها مواد با انقباض این لایه به جلو حرکت می‌کند. (حرکت کرمی در سراسر لوله گوارش وجود دارد).

(گوارش و هضم مواد) (صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱ و ۲۷ کتاب درسی)

## ۲۴- گزینه «۲»

«مفهم کیشانی»

موارد الف و ب صحیح هستند.

(الف) کریچه (واکوئول) گوارشی، از به هم پیوستن واکوئول غذایی و لیروزوم به وجود می‌آید. بنابراین، شامل مواد غذایی و آنزیم‌های گوارشی است.

(ب) کریچه (واکوئول) دفعی، از طریق منفذ دفعی به بیرون از یاخته اگزوسیتوز می‌شود.

(ج) در انتهای حفره دهانی (نه دهان) در پارامسی واکوئول غذایی تشکیل می‌شود.

(د) کریچه (واکوئول) گوارشی، از ترکیب یک کریچه (واکوئول) و چندین لیروزوم تشکیل می‌شود.

(گوارش و هضم مواد) (صفحه ۳۰ کتاب درسی)

## ۲۵- گزینه «۳»

«مفهم موری روزبهانی»

فقط مورد (ب) درست است.

(الف) نایژه اصلی چپ طول بیش‌تری دارد و با شش چپ در ارتباط است. دقت کنید شش چپ نسبت به شش راست، تعداد لوب‌های کم‌تری دارد. (نادرست)

(ب) نایژه اصلی راست قطر بیش‌تری دارد، این نایژه مطابق شکل کتاب درسی، طول کم‌تری داشته و زودتر منشعب شده است. (درست)

(ج) در محل منشعب شدن نای به دو نایژه اصلی، ضخیم‌ترین غضروف‌ها مشاهده می‌شوند. دقت کنید در دیواره نای و نایژه فقط عضله صاف مشاهده می‌شود. (نادرست)

(د) نایژه اصلی راست بیش‌تر به صورت افقی قرار دارد (دارای شیب کمتر) و با شش راست در ارتباط است. شش راست در بخش‌های قله‌ای خود توسط دنده‌ها محافظت نمی‌شود. (نادرست)

(تبادلات گازی) (صفحه ۳۷ کتاب درسی)

## ۲۶- گزینه «۴»

«رضا فورسندی»

با توجه به شکل ۱۲ فصل ۳ کتاب درسی، به لایه خارجی پرده جنب، ماهیچه بین دنده‌ای داخلی، دنده‌ها و دیافراگم متصل است. سلول پوششی مخاطی قابلیت ترشح ماده مخاطی و مواد ضد میکروبی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماهیچه بین دنده‌ای داخلی در بازدم عادی، در حالت استراحت بوده ولی در بازدم عمیق، منقبض می‌شود.

گزینه «۲»: دنده‌ها با حرکت به جلو و بالا، موجب شروع دم می‌شوند.

گزینه «۳»: دیافراگم در دم به صورت مسطح و در بازدم به صورت گنبدی شکل ظاهر می‌شود.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۵، ۳۶ و ۴۱ کتاب درسی)

## ۲۷- گزینه «۳»

«مهری کوهری فارر»

برون شامه با ماهیچه قلب (ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب) در تماس است. برون شامه با رگ های کرونری ارتباط دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برون شامه و پیراشامه بافت پیوندی متراکم دارند. این دو لایه قلب فاقد بافت پیوندی سست (حاوی ماده زمینه‌ای چسبنده و شفاف) می‌باشند.

گزینه «۲»: برون شامه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. در ساختار برون شامه بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم وجود دارد. با توجه به شکل کتاب درسی ممکن است در این لایه مقداری بافت چربی نیز دیده شود. به جز این دو بافت، بافت دیگری با فضای بین یاخته‌ای زیاد در این لایه دیده نمی‌شود.

گزینه «۴»: پیراشامه ضخامت بیشتری دارد. در برون شامه و پیراشامه بافت پوششی سنگفرشی، در تماس با مایع بین آنها (مایع محافظت کننده از قلب و کمک کننده به حرکت روان آن) قرار دارد. در زیر یاخته‌های بافت پوششی، غشای پایه وجود دارد که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه ۵۱ کتاب درسی)

## ۲۸- گزینه «۴»

«امیر بافنده»

سازوکارهای تهویه‌ای مخصوص مهره‌داران شش‌دار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پارامسی فقط یک یاخته دارد. پس نمی‌توان گفت همه یاخته‌های بدن پارامسی می‌توانند بدون نیاز به ساختار ویژه‌ای برای تنفس، با محیط تبادلات گازی داشته باشند.

گزینه «۲»: در پارامسی همانند کرم خاکی و همه جانداران دیگر، گازهای تنفسی در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی زیستی در یاخته، از عرض غشاء جابه‌جا می‌شوند.

گزینه «۳»: در پارامسی همانند کرم خاکی و همه جانداران دیگر، وجود رطوبت برای عبور گازهای تنفسی از غشای یاخته‌های سطح مبادله‌ای ضروری است.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۴۵ و ۴۶ کتاب درسی)

## ۲۹- گزینه «۲»

«رضا فورسندی»

بخش ۱: گویچه قرمز، بخش ۲: اکسیژن، بخش ۳: کربن دی‌اکسید، بخش ۴: معده

اکسیژن به دو روش (محلول در پلاسما و انتقال توسط هموگلوبین) و دی‌اکسید کربن با سه روش (محلول در پلاسما، انتقال توسط هموگلوبین و یون بیکربنات) در خون جابه‌جا می‌شوند. دقت شود که حرکت اکسیژن به سمت اندام‌ها و حرکت کربن دی‌اکسید به سمت شش‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هموگلوبین در گویچه قرمز بیش‌ترین نقش را در حمل گاز اکسیژن دارد.

گزینه «۳»: ترکیب شدن کربن دی‌اکسید با آب در نهایت موجب ایجاد کربنیک اسید و کاهش اسیدیت خون می‌شود. اگر کربن دی‌اکسید از بافت‌ها دور نشود، وجود این اسید می‌تواند ساختار و عملکرد پروتئین‌ها را تغییر دهد.

گزینه «۴»: یاخته کناری معده با ترشح فاکتور داخلی معده، موجب حفظ و جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> که در خونسازی مؤثر است، می‌شود. یاخته کناری علاوه بر فاکتور داخلی، اسید معده نیز ترشح می‌کند.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۱۰، ۲۱، ۳۴ و ۳۹ کتاب درسی)

## ۳۰- گزینه «۱»

«امین خوشنویسان»

شبکه هادی قلب تشکیل شده از دو گره و تعدادی دسته تار می‌باشد. گره اول، گره ضربان‌ساز می‌باشد که در دیواره پستی دهلیز راست و در پایین منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین است و گره دوم (گره دهلیزی بطنی) در دیواره پستی دهلیز راست و در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد. بین این دو گره سه دسته تار مشاهده می‌شود که ارتباط بین دو گره را ممکن می‌سازد. یک دسته تار به سمت دهلیز چپ می‌رود و یک دسته تار هم با خروج از گره دوم در فضای دیواره بین دو بطن دوشاخه می‌شود و تحریک بطن‌ها را بر عهده دارد.

(گرددش مواد در بدن) (صفحه ۵۲ کتاب درسی)

## ۳۱- گزینه «۴»

«رضا شورسری»

شکل، بخشی از ماهیچه قلب را نشان می‌دهد. در محل اتصال ماهیچه دهلیز و بطن، نوعی بافت پیوندی عایق وجود دارد که مانع انتشار پیام از دهلیز به بطن می‌شود. در نتیجه دهلیزها و بطن‌ها همزمان انقباض ندارند.

دقت کنید که بافت پیوندی جزء بافت ماهیچه‌ای محسوب نمی‌شود و در شکل رسم نشده است. این بافت در کنار بافت ماهیچه‌ای حضور دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اطلاعات لازم برای تعیین صفات، در دنا قرار دارد. محل قرار گیری دنا هسته می‌باشد. یاخته‌های ماهیچه قلبی بیشتر یک هسته و بعضی اوقات دو هسته دارند.

گزینه «۲»: بعضی یاخته‌های ماهیچه قلبی، ویژگی اختصاصی پیدا کرده‌اند که می‌توانند خودبه‌خود تحریک شوند. این یاخته‌ها شبکه هادی قلب را تشکیل می‌دهند.

گزینه «۳»: یاخته‌های ماهیچه قلب دارای ساختاری به نام صفحات بینابینی هستند که به این یاخته‌ها امکان می‌دهد که مانند توده یاخته‌ای واحد عمل کنند.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۱۰، ۱۵، ۵۱ و ۵۲ کتاب درسی)

## ۳۲- گزینه «۳»

«مهری کوهری‌قادر»

کرم خاکی تنفس پوستی دارد که پوست مرطوب ارتباط یاخته‌های بدن کرم خاکی را با محیط برقرار می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همانطور که اطلاع دارید خون فاقد اکسیژن نداریم بلکه خون کم‌اکسیژن (خون تیره) و خون پر اکسیژن (خون روشن) داریم که در شکل ۲۱ می‌بینید جهت حرکت خون در سرخرگ‌های کمان آبششی عکس یکدیگر می‌باشد.

گزینه «۲»: در ستاره دریایی برجستگی‌های پراکنده (نه فرو رفتگی‌های محدود) آبشش‌های ستاره دریایی را تشکیل داده و به تبادل گازها می‌پردازند.

گزینه «۴»: در حشراتی مانند ملخ تنفس نایبسی وجود دارد. در این نوع تنفس، نایدیس‌ها به انشعابات کوچکتری تقسیم می‌شوند. انشعابات پایانی که در کنار همه (نه اکثر) یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ کتاب درسی)

## ۳۳- گزینه «۱»

«امیر بافخره»

با توجه به شکل زیر:



انشعابات پایانی هر نایدیس در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار نمی‌گیرند، بلکه انشعابات پایانی تمام نایدیس‌ها در مجموع در کنار همه یاخته‌ها قرار می‌گیرد. در ساختار انشعابات نایدیس‌ها اجزایی شبیه حلقه‌های غضروفی نای وجود دارند. لوله‌هایی که از اولین محل چند شاخه شدن نایدیس به وجود می‌آیند، همگی قطر کاملاً یکسانی ندارند. در ساختار نردبان مانند نایدیس‌ها که در طول بدن جانور کشیده شده است، با توجه به شکل کتاب درسی، منافذ تنفسی در سطح بالایی و پایینی بدن روبروی یکدیگر قرار ندارند.

فقط مورد دوم، درباره تنفس نایدیسی در حشرات درست است. (تبادلات گازی) (صفحه ۳۵ کتاب درسی)

## ۳۴- گزینه «۳»

«مهری کوهری‌قادر»

فقط مورد «الف» و «د» درست است.

الف) درست، دهلیز چپ نسبت به بطن چپ در سطح بالاتری قرار گرفته است.

د) درست، با توجه به شکل کتاب سرخرگ آنورت با عبور از روی محل انشعاب سرخرگ ششی به ۳ انشعاب تقسیم می‌شود. بررسی موارد نادرست:

ب) قوی ترین حفره قلبی، بطن چپ بوده که خون درون آن روشن است، در حالی که خون درون دهلیز راست (حفره دارای گره های شبکه هادی) تیره است.

ج) دهلیزها برخلاف بطن‌ها فاقد طناب ارتجاعی در دیواره خود هستند. (گردش مواد در بدن) (صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه «۳»

«امیر بافخره»

مورد اول) درست- حجم ذخیره بازدمی در شش‌ها همیشه وجود دارد مگر آن که با بازدم عمیق آن را خارج کنیم.

مورد دوم) نادرست- مقدار حجم‌ها در فرد سالم، به سن و جنسیت او بستگی دارد. پس نمی‌توان گفت پس از آن که شش‌ها حداکثر مقدار هوا را در خود جای می‌دهند، به‌طور حتم ظرفیت شش‌ها ۶۰۰۰ میلی‌لیتر خواهد شد.

مورد سوم) نادرست- وقتی که حجم جاری از دستگاه تنفس خارج می‌شود یعنی بازدم عادی انجام شده است و برای بازدم عادی همه ماهیچه‌های تنفسی به استراحت نمی‌روند. فقط ماهیچه‌های مؤثر در دم یعنی ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) به استراحت می‌روند.

مورد چهارم) درست- در انتهای دم عمیق، حجم هوای درون شش‌ها به حدود ۶۰۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد که معادل ظرفیت تام است.

(تبادلات گازی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ کتاب درسی)

## ۳۶- گزینه «۲»

«معمدرضا گلزاری»

الف) نادرست- در پرندگان، کیسه‌های هوادار کارایی تنفس را افزایش داده‌اند. دقت کنید که تنها پرندگان دانه‌خوار، چینه‌دان دارند.

ب) درست- از بین جانوران مهره‌دار، ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان آبشش داشته و در آب زندگی می‌کنند. بنابراین با مایع پیرامون خود گازهای تنفسی را مبادله می‌کنند. اما دقت کنید که دوزیستان بالغ نیز به دلیل داشتن تنفس پوستی، توانایی تبادل گازهای تنفسی با آب را دارند. این موضوع از کتاب درسی هم برداشت می‌شود که این جانوران در تنفس پوستی، گازهای تنفسی را با محیط اطراف خود مبادله می‌کنند نه لزوماً هوا! دوزیستان بالغ فاقد آبشش هستند.

ج) نادرست- در پرندگان دانه‌خوار، قطر مجرای کبدی از قطر روده کمتر است.

د) درست- در همه حشرات به دلیل داشتن تنفس ناییدیسی، انتقال گازهای تنفسی مستقل از دستگاه گردش مواد صورت می‌گیرد. دقت کنید لزوماً همه حشرات گیاه‌خوار نیستند. در حشرات گیاه‌خوار مانند ملخ، آرواره‌ها در خرد کردن بخش‌هایی از گیاه مانند برگ نقش دارند. در این جانوران محل اتصال پاهای عقبی به بدن در مجاورت معده از لوله گوارش می‌باشد.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۳۱، ۴۵ و ۴۶ کتاب درسی)

## ۳۷- گزینه «۳»

«علیرضا عباس‌زاده»

مطابق شکل ۴ فصل ۴ انشعابی از سرخرگ کرونری چپ از جلوی دریچه دولختی می‌گذرد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سیاهرگ کرونری (یک رگ نه رگ‌ها) به دهلیز راست وارد می‌شود.

گزینه «۲»: مطابق متن کتاب درسی، دلیل صداهای قلب بسته شدن دریچه‌ها است.

گزینه «۴»: مطابق متن کتاب درسی فشار خون گردش عمومی از فشار خون گردش ششی بیشتر است.

(گردش مواد در بدن) (صفحه‌های ۳۸ تا ۵۰ کتاب درسی)

## ۳۸- گزینه «۴»

«معمدرضا میانشاهلو»

شبکه آندوپلاسمی زیر در ساخت پروتئین‌ها نقش دارد. پروتئین‌ها از واحدهایی به نام آمینواسیدها تشکیل شده‌اند. با توجه به اینکه می‌دانیم پروتئین‌ها در ساختار خود اتم نیتروژن دارند، در نتیجه زیرواحدهای آن‌ها نیز دارای این اتم می‌باشند. کربوهیدرات‌ها عنصر نیتروژن ندارند. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: فسفولیپید و کلسترول در هر دو لایه غشا حضور دارند که هر دو در عبور مواد از غشا نقش مستقیمی ندارند.

گزینه «۲»: نوکلئیک اسیدها مولکول‌هایی هستند که همانند پروتئین‌ها در ساختار خود نیتروژن دارند اما لزوماً همه آن‌ها در سرعت بخشیدن به واکنش‌های شیمیایی دخالت ندارند. به عنوان مثال، دنا به عنوان یک ماده وراثتی، به عنوان آنزیم در یاخته عمل نمی‌کند.

گزینه «۳»: بیشترین تنوع عناصر سازنده از آن نوکلئیک اسیدها است. (دنیای زنده) (صفحه‌های ۹ تا ۱۱ کتاب درسی)

## ۳۹- گزینه «۴»

«علیرضا عابدی»

الف) مربوط به سلامت و درمان بیماری‌ها است.

ب و ج) مربوط به مهندسی ژنتیک است.

د) مربوط به اخلاق زیستی است.

(دنیای زنده) (صفحه‌های ۴ تا ۶ کتاب درسی)

## ۴۰- گزینه «۲»

«رضا قورسری»

الف) بافت درونی قلب و لوله گوارش پوششی است. یاخته‌های لوله گوارشی توانایی ترشح موسین و ایجاد ماده مخاطی را دارند. (نادرست)

ب) یاخته‌های بافت پیوندی دارای رشته‌های پروتئینی مختلف مانند کلاژن و الاستیک (کشسان) می‌باشند. دو طرف بافت ماهیچه‌ای در لوله گوارش و لایه بیرونی ماهیچه در قلب، از بافت پیوندی تشکیل شده است. (درست)

ج) یاخته‌های ماهیچه‌ای لوله گوارش حرکات خود را بر اساس دستورات یاخته‌های شبکه عصبی شروع می‌کنند. در لایه ماهیچه‌ای قلب، شبکه یاخته‌های عصبی وجود ندارد. (نادرست)

د) دقت کنید که یاخته‌های بافت چربی، هسته حاشیه‌ای دارند نه مرکزی! (نادرست)

(ترکیبی) (صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۳۹ و ۵۱ کتاب درسی)

## فیزیک (۱)

## ۴۱- گزینه ۲

«شورای آموزش»

فشار، کمیتی نرده‌ای و فرعی و نیرو، کمیتی برداری و فرعی در SI هستند. یکای مول و کندلا یکای کمیت‌های اصلی SI هستند که یکای مول برای مقدار ماده و یکای کندلا برای شدت روشنایی است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۶ و ۷ کتاب درسی)

## ۴۲- گزینه ۳

«عبدالرضا امینی نسب»

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای و مفهوم نمادگذاری علمی داریم:

$$\begin{aligned} 0.0024 \mu\text{g} \frac{\text{nm}^2}{\text{ms}^2} &= 2/4 \times 10^{-3} \mu\text{g} \frac{\text{nm}^2}{\text{ms}^2} \\ 2/4 \times 10^{-3} \mu\text{g} \frac{\text{nm}^2}{\text{ms}^2} &= 2/4 \times 10^{-3} \mu\text{g} \frac{\text{nm}^2}{\text{ms}^2} \times \frac{10^{-6} \text{g}}{1 \mu\text{g}} \times \frac{1 \text{hg}}{10^2 \text{g}} \times \frac{(10^{-9} \text{m})^2}{1 \text{nm}^2} \times \frac{1 \text{km}^2}{(10^3 \text{m})^2} \times \frac{1 \text{ms}^2}{(10^{-3} \text{s})^2} \times \frac{(60 \text{s})^2}{1 \text{min}^2} \\ &= \frac{2/4 \times 10^{-3} \times 10^{-6} \times 10^{-18} \times 3600}{10^2 \times 10^6 \times 10^{-6}} \text{hg} \frac{\text{km}^2}{\text{min}^2} \\ &= 8/64 \times 10^{-26} \text{hg} \frac{\text{km}^2}{\text{min}^2} \end{aligned}$$

که با مقایسه با عبارت سؤال داریم:

$$\begin{cases} a = 8/64 \\ b = -26 \end{cases} \Rightarrow a + b = 8/64 + (-26) = -17/36$$

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

## ۴۳- گزینه ۴

«مهم‌رودری»

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای مدرج برابر کمینه تقسیم‌بندی آن ابزار است و در ابزارهای دیجیتالی برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که ابزار می‌خواند. با توجه به این توضیحات داریم:

$$\frac{1 \text{cm}}{5} = 0.2 \text{cm} = 2 \text{mm} \quad \text{دقت اندازه‌گیری (الف)}$$

$$0.001 \text{mm} \quad \text{دقت اندازه‌گیری (ب)}$$

$$5 \text{min} = 300 \text{s} \quad \text{دقت اندازه‌گیری (پ)}$$

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

## ۴۴- گزینه ۳

«زهره آقاممیری»

هرگاه چگالی جسم توپر بیشتر از چگالی آب باشد، جسم در آب فرو می‌رود و اگر چگالی جسم توپر کمتر از چگالی آب باشد، جسم روی آب شناور می‌ماند. در شکل (الف) چگالی جسم کمتر از چگالی آب است، پس روی آب شناور می‌ماند. در شکل (ب) وقتی پوست پرتقال کنده می‌شود، با اینکه جرم آن کاهش می‌یابد، ولی کاهش حجم بیشتری خواهد داشت؛ پس چگالی آن نسبت به حالتی که با پوست باشد، بیشتر است و در آب فرو می‌رود.

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

## ۴۵- گزینه ۱

«هاشم زمانیان»

ابتدا با توجه به رابطه چگالی مخلوط، نسبت حجم فلزهای به کار رفته را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{مخلوط}} &= \frac{m_{\text{نقره}} + m_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}}} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{\text{نقره}} V_{\text{نقره}} + \rho_{\text{طلا}} V_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}}} \\ 13 &= \frac{19V_{\text{نقره}} + 10V_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}} + V_{\text{طلا}}} \Rightarrow 13V_{\text{نقره}} + 13V_{\text{طلا}} = 19V_{\text{نقره}} + 10V_{\text{طلا}} \\ \Rightarrow 3V_{\text{طلا}} &= 6V_{\text{نقره}} \Rightarrow V_{\text{طلا}} = 2V_{\text{نقره}} \quad (1) \end{aligned}$$

حال اختلاف جرم دو آلیاژ را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} m_{\text{نقره}} - m_{\text{طلا}} &= 5 \\ \Rightarrow 10V_{\text{نقره}} - 19V_{\text{طلا}} &= 5 \xrightarrow{(1)} 10 \times 2V_{\text{طلا}} - 19V_{\text{طلا}} = 5 \\ \Rightarrow 20V_{\text{طلا}} - 19V_{\text{طلا}} &= 5 \Rightarrow V_{\text{طلا}} = 5 \text{cm}^3 \end{aligned}$$

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

## ۴۶- گزینه ۳

«زهره آقاممیری»

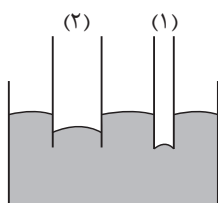
گزینه ۱ را با ترشوندگی، گزینه ۲ را با کوتاه‌برد بودن نیروهای بین مولکولی و گزینه ۴ را با کاهش نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی بین مولکول‌ها در اثر افزایش دما می‌توان توضیح داد. با کشش سطحی می‌توان توضیح داد که چرا قطره‌هایی که آزادانه سقوط می‌کنند، تقریباً کروی‌اند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ کتاب درسی)

## ۴۷- گزینه ۲

«زهره آقاممیری»

وقتی لوله موئین داخل جیوه قرار می‌گیرد، جیوه مقداری بالا می‌رود ولی سطح آن پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. همچنین هرچه قطر لوله موئین بیشتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن بیشتر است، یعنی به سطح جیوه درون ظرف نزدیک‌تر است. یعنی گزینه ۲ صحیح است.



(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)



«هاشم زمانیان»

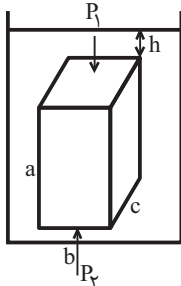
## ۵۱- گزینه «۴»

مطابق شکل زیر، اندازه اختلاف نیرویی که به بالا و پایین مکعب وارد می‌شود، برابر است با:

$$\Delta F = P_1 A - P_2 A = (P_1 - P_2) A$$

$$\Rightarrow \Delta F = (\rho g(h+a) - \rho gh) A = \rho g a A$$

$$\xrightarrow{V=aA} \Delta F = \rho g V$$



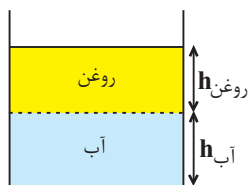
با توجه به رابطه به دست آمده، اندازه اختلاف نیرویی که از طرف مایع به بالا و پایین مکعب وارد می‌شود، مقدار ثابتی است که به نحوه قرار گرفتن مکعب در مایع ارتباط ندارد و برابر وزن مایع معادل حجم مکعب است. پس مکعب در هر حالتی قرار گیرد، این نیرو مقدار ثابتی است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

«محمدرکوردی»

## ۵۲- گزینه «۱»

مطابق شکل زیر، چون چگالی آب از روغن بیشتر است، لذا آب در پایین قرار می‌گیرد:



$$P = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P = 10^3 \times 10 \times h_{\text{آب}} \times 10^{-2} + 800 \times 10 \times h_{\text{روغن}} \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 10^3 \cdot h_{\text{آب}} + 80 \cdot h_{\text{روغن}} = 5600 \quad h_{\text{آب}} + h_{\text{روغن}} = 64 \text{ cm}$$

$$10^3 \cdot h_{\text{آب}} + 80(64 - h_{\text{آب}}) = 5600$$

$$\Rightarrow 20 \cdot h_{\text{آب}} + 80 \times 64 = 5600$$

$$\Rightarrow 20 \cdot h_{\text{آب}} = 4800 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 24 \text{ cm}$$

$$h_{\text{آب}} + h_{\text{روغن}} = 64 \text{ cm} \xrightarrow{h_{\text{آب}} = 24 \text{ cm}} 24 + h_{\text{روغن}} = 64$$

$$\Rightarrow h_{\text{روغن}} = 40 \text{ cm}$$

پس ارتفاع اولیه روغن ۴۰cm است که اگر آن را نصف کنیم، کاهش فشار وارد بر کف ظرف برابر است با:

$$P'_{\text{روغن}} = 800 \times 10 \times 20 \times 10^{-2} = 1600 \text{ Pa} = 1/6 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

## ۴۸- گزینه «۴»

با توجه به رابطه مفهوم فشار داریم:

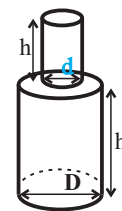
$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$$

$$\Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{m_1 g}{(m_1 + m_2) g} \times \frac{A_2}{A_1} \quad m = \rho V$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho V_1}{\rho V_1 + \rho V_2} \times \frac{A_2}{A_1} \quad V = Ah$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{A_1 h}{A_1 h + A_2 h} \times \frac{A_2}{A_1} = \frac{A_2}{A_1 + A_2} \quad A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{D^2}{d^2 + D^2} \quad D = 2d \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{(2d)^2}{d^2 + (2d)^2} = \frac{4d^2}{5d^2} = \frac{4}{5}$$

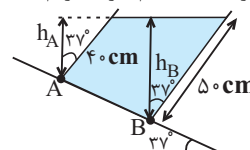


(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

## ۴۹- گزینه «۳»

«سیدعلی میرنوری»

اختلاف فشار بین هر دو نقطه داخل مایع ساکن با اختلاف ارتفاع عمودی بین دو نقطه رابطه مستقیم دارد. داریم:



$$P_B - P_A = (\rho g h_B + P_0) - (\rho g h_A + P_0) = \rho g (h_B - h_A)$$

$$\cos 37^\circ = \frac{h_B}{h} \Rightarrow h_B = 50 \times 0.8 = 40 \text{ cm}$$

$$\cos 37^\circ = \frac{h_A}{h} \Rightarrow h_A = 50 \times 0.6 = 30 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_B - P_A = 1200 \times 10 \times (40 - 30) \times 10^{-2}$$

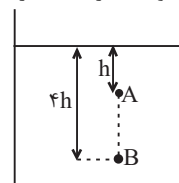
$$= 1200 \times 10 \times 10 \times 10^{-2} = 1200 \text{ Pa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

## ۵۰- گزینه «۲»

«شهرام آموزگار»

با توجه به رابطه فشار کل در عمق h داریم:



$$P_B = 1/4 P_A$$

با توجه به رابطه اختلاف فشار بین دو نقطه داریم:

$$P_B - P_A = \rho g \Delta h_{AB} \Rightarrow 1/4 P_A - P_A = \rho g (4h - h)$$

$$\Rightarrow 0/4 \times 114 \times 10^3 = 950 \times 10 \times 3h \Rightarrow h = 1/6 \text{ m}$$

حال با توجه به رابطه فشار کل در نقطه A داریم:

$$P_A = \rho g h_A + P_0 \Rightarrow 114 \times 10^3 = 950 \times 10 \times 1/6 + P_0$$

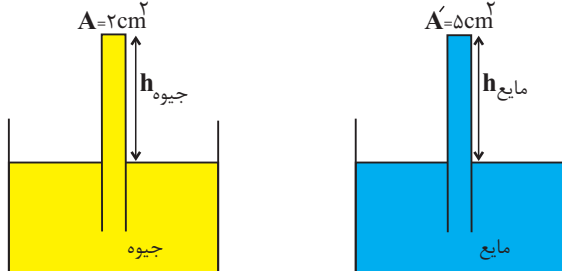
$$\Rightarrow P_0 = 98/6 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

«شهرام آموزگار»

۵۵- گزینه «۴»

اختلاف نیرویی که به انتهای لوله‌ها وارد می‌شود برابر است با:



$$F_{\text{مایع}} - F_{\text{جیوه}} = 19/6 \Rightarrow P_{\text{مایع}} A' - P_{\text{جیوه}} A = 19/6$$

$$P = P_0 - \rho g h \rightarrow (P_0 - \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}}) A' - (P_0 - \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}}) A = 19/6$$

$$\Rightarrow (1.05 - 4 \times 10^{-3} \times 10 \times h_{\text{مایع}}) \times 5 \times 10^{-4} - (1.05 - 13/6 \times 10^{-3} \times 10 \times h_{\text{جیوه}}) \times 2 \times 10^{-4} = 19/6$$

$$= 50 - 20h_{\text{مایع}} - (20 - 27/2 h_{\text{جیوه}}) = 19/6$$

$$\Rightarrow 27/2 h_{\text{جیوه}} - 20h_{\text{مایع}} = -10/4 \quad h_{\text{جیوه}} - h_{\text{مایع}} = 70 \text{ cm}$$

$$27/2 h_{\text{جیوه}} - 20(0/7 + h_{\text{جیوه}}) = -10/4$$

$$\Rightarrow 7/2 h_{\text{جیوه}} = 3/6 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0/5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

حال اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله جیوه برابر است با:

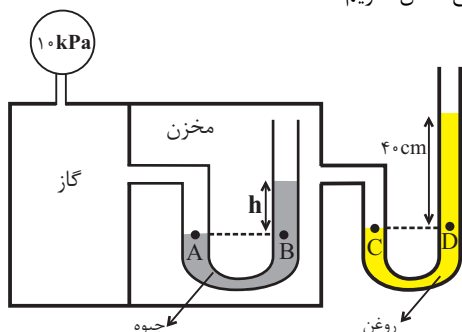
$$F_{\text{جیوه}} = (1.05 - 13/6 \times 10^{-3} \times 10 \times 50 \times 10^{-2}) \times 2 \times 10^{-4} = 6/4 \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸ کتاب درسی)

۵۶- گزینه «۱»

«مهمد کورری»

فشارسنج، فشار پیمانه‌ای داخل مخزن را نشان می‌دهد که برابر اختلاف فشار مطلق و فشار محیط است. با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_{\text{مخزن}} \quad (1)$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + P_0 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} P_{\text{گاز}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + P_0$$

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_g = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow 10 \times 10^3 = 13600 \times 10 \times h_{\text{جیوه}} + 800 \times 10 \times 40 \times 10^{-2}$$

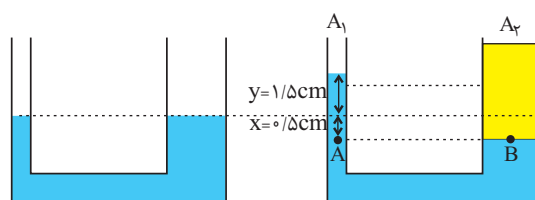
$$\Rightarrow 13/6 \times 10^4 h_{\text{جیوه}} = 6800 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0/5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ کتاب درسی)

۵۳- گزینه «۳»

«مهمد معطر مفتاح»

با توجه به شکل زیر داریم:



حجم جیوه جابه‌جا شده در دو طرف لوله یکسان است، داریم:

$$A_1 y = A_2 x \xrightarrow{y=1/5 \text{ cm}} A_1 \times 1/5 = 3 A_2 \times x$$

$$\Rightarrow x = 0/5 \text{ cm}$$

حال با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} + P_0 = \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}$$

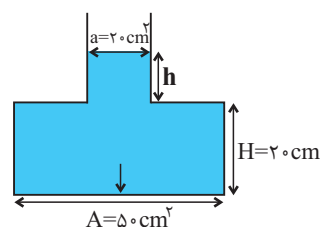
$$\Rightarrow 13/6 \times (1/5 + 0/5) = 0/8 \times h \Rightarrow h = 34 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

۵۴- گزینه «۲»

«عبدالرضا امینی نسب»

چون اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از اندازه نیروی وارد بر سطح افقی از طرف ظرف بیشتر است، لذا نتیجه می‌گیریم مایع به‌صورت زیر ظرف را پُر کرده است:



نیروی وارد بر کف ظرف و نیروی وارد بر سطح افقی را جداگانه می‌یابیم:

$$P_A = P_B = \rho g (H + h) A \quad (1)$$

$$mg = \rho g (HA + ha) \quad (2)$$

$$\frac{PA}{mg} = \frac{\rho g (H + h) A}{\rho g (HA + ha)} = \frac{(H + h) A}{HA + ha} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow 4HA + 4hA = 5HA + 5ha$$

$$HA = h(4A - 5a) \Rightarrow h = \frac{HA}{4A - 5a} \xrightarrow{H=70 \text{ cm}, A=50 \text{ cm}^2, a=2 \text{ cm}^2}$$

$$h = \frac{20 \times 50}{4 \times 50 - 5 \times 20} = \frac{1000}{100} = 10 \text{ cm}$$

حجم مایع داخل ظرف برابر است با:

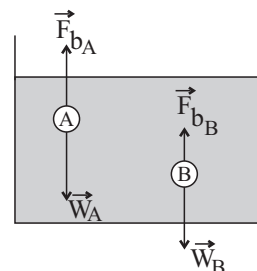
$$V = 20 \times 50 + 10 \times 20 = 1000 + 200 = 1200 \text{ cm}^3$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ کتاب درسی)

## ۵۷- گزینه «۳»

«هاشم زمانیان»

مطابق شکل زیر، چون گلوله A درون مایع غوطه‌ور است، لذا نیروی شناوری وارد بر آن برابر وزن گلوله است. از طرفی چون گلوله B در مایع فرو می‌رود، پس نیروی وزن آن از نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر است. داریم:



نادرستی گزینه «۲»:

$$m_A = m_B \Rightarrow W_A = W_B \xrightarrow{W_A = F_{bA} \quad W_B > F_{bB}} F_{bA} > F_{bB}$$

نادرستی گزینه «۴»:

چون گلوله A غوطه‌ور است، لذا:  $\rho_A = \rho_{\text{مایع}}$ .

نادرستی گزینه «۱»:

$\rho_B > \rho_{\text{مایع}}$  لذا نتیجه می‌گیریم:  $\rho_B > \rho_A$

درستی گزینه «۳»:

با توجه به برابری جرم دو گلوله داریم:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \xrightarrow{\rho_B > \rho_A} V_B < V_A$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۰ تا ۴۲ کتاب درسی)

## ۵۸- گزینه «۱»

«سیدعلی میرنوری»

با کاهش سطح مقطع خروجی شلنگ آب، طبق معادله پیوستگی، تندی خروجی آب افزایش می‌یابد و طبق اصل برنولی با افزایش تندی جریان آب، فشار خروجی آن کاهش می‌یابد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

## ۵۹- گزینه «۲»

«مصطفی کیانی»

با توجه به رابطه آهنگ شارش شاره داریم:

$$A = \pi R^2 \quad A v = \text{آهنگ شارش شاره}$$

$$3 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times 20 \times 10^{-2} = \text{آهنگ شارش شاره}$$

$$= 2 / 4 \times 10^{-4} \frac{m^3}{s}$$

از طرفی تندی شاره در طرف چپ لوله با توجه به معادله پیوستگی

برابر است با:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow D_1^2 v_1 = D_2^2 v_2 \xrightarrow{D_1 = 4cm \quad D_2 = 1cm} v_2 = 16 v_1$$

$$4^2 \times 20 = 1^2 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 160 \frac{cm}{s} = 1.6 \frac{m}{s}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۳۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

## ۶۰- گزینه «۳»

«امین زمانی»

طبق اصل برنولی با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

در شکل (الف)، با برقراری جریان سریع هوا در لوله افقی، طبق اصل برنولی،

امکان دارد فشار در سمت راست لوله U شکل کمتر از فشار هوا (فشار در

سمت چپ لوله U شکل) شود و لذا می‌توان انتظار داشت که آب داخل لوله

U شکل به درون لوله افقی تخلیه شود؛ ولی در شکل (ب)، چون فشار

سمت چپ و راست لوله U شکل همواره برابر با فشار هوا است، انتظار

نداریم آب داخل لوله U شکل تخلیه شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (صفحه‌های ۴۶ و ۴۷ کتاب درسی)

## شیمی (۱)

## ۶۱- گزینه «۳»

«سوراب صادقی زاده»

در سیاره مشتری، عناصر نافلزی جامد مانند کربن و گوگرد نیز وجود دارد.

(کیهان، زاگانه الفبای هستی) (صفحه‌های ۲ تا ۳ کتاب درسی)

## ۶۲- گزینه «۳»

«میتبی عبارتی»

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) با افزایش فاصله از هسته، سطح انرژی لایه‌ها افزایش و پایداری آن‌ها کاهش می‌یابد.

ت) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با افزایش سطح انرژی نوارها، فاصله خطوط رنگی ایجاد شده کاهش می‌یابد.

(کیهان، زاگانه الفبای هستی) (صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷ کتاب درسی)

## ۶۳- گزینه «۲»

«سوراب صادقی زاده»

شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار متان:

$$\text{atom H} = 16 \text{g CH}_4 \times \frac{1 \text{mol CH}_4}{16 \text{g CH}_4} \times \frac{N_A \text{molecule CH}_4}{1 \text{mol CH}_4}$$

$$\times \frac{4 \text{atom H}}{1 \text{molecule CH}_4} = 4 N_A \text{atom H}$$

شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار آمونیاک:

$$\text{atom H} = 2 \text{mol NH}_3 \times \frac{N_A \text{molecule NH}_3}{1 \text{mol NH}_3} \times$$

$$\frac{3 \text{atom H}}{1 \text{molecule NH}_3} = 6 N_A \text{atom H}$$

$$\text{atom H} = 4 N_A + 6 N_A = 10 N_A$$

$$= 10 \times 6.02 \times 10^{23} = 6.02 \times 10^{24}$$

(کیهان، زاگانه الفبای هستی) (صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۶۴- گزینه «۳»

«معتاب سلمانی اسکویی»

عبارت صورت سؤال نادرست است:

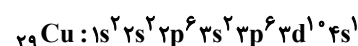
«رنگ زرد لامپ‌های آژادراه‌ها و ... به علت وجود بخار سدیم در آن‌ها است.»

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست.

ب) درست، عنصر اول جدول تناوبی هیدروژن و عنصر سوم جدول تناوبی لیتیم است که هر دو عنصر، چهار خط در گستره مرئی طیف نشری خطی خود دارند.

پ) درست، عنصر مس دارای رنگ شعله سبز است. مس ( $^{64}\text{Cu}$ ) دارای ۷ الکترون در زیرلایه  $(l=0)$  s اتم خود است.



(کیهان، زاگانه الفبای هستی) (صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

## ۶۵- گزینه «۴»

«علی علمداری»

همه موارد داده شده درست هستند.

(کیهان، زاگانه الفبای هستی) (صفحه‌های ۲۰ و ۲۳ کتاب درسی)

## ۶۶- گزینه «۳»

«علی علمداری»

فقط عبارت آخر نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

- در اتم هیدروژن فاصله سطوح انرژی یکسان نیست و هرچه از هسته دور می‌شویم فاصله سطح انرژی بین دو لایه متوالی کاهش می‌یابد.

- در انتقالات الکترونی که در اتم هیدروژن رخ می‌دهد اگر بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به لایه اول باشد پرتوهای با طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیش‌تر از نور مرئی مانند پرتوهای فرابنفش گسیل می‌شود.

- در اتم هیدروژن انتقال الکترون از لایه  $n=5$  به لایه  $n=2$  پرتویی با رنگ نیلی گسیل می‌شود که طول موج آن ۴۳۴ نانومتر می‌باشد.

- خطوط ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون از لایه‌های  $2 < n \leq 6$  به لایه  $n=2$  هستند؛ نه همه لایه‌های با  $n > 2$ .

(کیهان، زاگانه الفبای هستی) (صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ کتاب درسی)

## ۶۷- گزینه «۲»

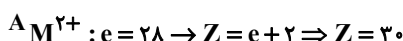
«سپار میاهر»

انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به تعداد پروتون‌ها یا عدد اتمی آن بستگی دارد.

(کیهان، زاگانه الفبای هستی) (صفحه‌های ۲۱، ۲۵ و ۲۷ کتاب درسی)

## ۶۸- گزینه «۲»

«هاری عبارتی»



در ایزوتوپ سنگین‌تر:

$$\frac{p}{n_p} = 0.81 \rightarrow \frac{30}{n_p} = 0.81 \Rightarrow n_p = 37$$

$$\Rightarrow A_p = 30 + 37 = 67$$

در ایزوتوپ سبک‌تر:

$$n_1 - p = 6 \rightarrow n_1 = 6 + 30 \Rightarrow n_1 = 36 \Rightarrow A_1 = 30 + 36 = 66$$

نسبت فراوانی:

$$\frac{\text{فراوانی ایزوتوپ سبکتر} (F_1)}{\text{فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر} (F_2)} = 0.25 = \frac{1}{4} \rightarrow F_2 = 4 F_1$$

$$\begin{cases} F_1 + F_2 = 100 \\ F_2 = 4 F_1 \end{cases} \Rightarrow F_1 = 20\%, F_2 = 80\%$$

حال جرم اتمی میانگین عنصر M را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = \frac{A_1 F_1 + A_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{66 \times 20 + 67 \times 80}{100} = 66.8 \text{ amu}$$

(کیهان، زاگانه الفبای هستی) (صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۵ کتاب درسی)



## ۶۹- گزینه «۲»

«اعظم نور»

$$\frac{n}{p} = 1/5 \Rightarrow \begin{cases} n = 1/5p \\ n + p = 200 \end{cases} \Rightarrow 2/5p = 200 \Rightarrow p = 100$$

گروه  $12 - 6 = 18 - 6 = 12$  شماره گروه  $80A$ گروه  $11 - 7 = 18 - 7 = 11$  شماره گروه  $47X$  $12 - 11 = 1$  اختلاف شماره گروه  $A$  و  $X$  $A^{2+}$  تعداد  $e$  یون  $10 - 2 = 8$ 

$$? \text{ mole}^- = 80gA^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } A^{2+}}{200gA^{2+}} \times \frac{98 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } A^{2+}}$$

$$= 39.2 \text{ mole}^-$$

(کیوان، زاگره الفبای هستی) (صفحه‌های ۵، ۶ و ۱۶ تا ۱۹ کتاب درسی)

## ۷۰- گزینه «۲»

«میرفسن فسنی»

تنها عبارت دوم درست است.  $^{99}_{43}\text{Tc}$  اولین عنصر ساختگی می‌باشد، هم چنین از ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای، ۹۲ عنصر طبیعی و ۲۶ عنصر ساختگی هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: غده تیروئید هنگام جذب یون‌های یدید، یون‌های حاوی  $^{99}_{43}\text{Tc}$  را هم جذب می‌کند.

عبارت سوم: همه  $^{99}_{43}\text{Tc}$  های موجود در جهان، به‌طور مصنوعی و با واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شوند. نیم‌عمر کمی دارند و نمی‌توان به مدت طولانی آن‌ها را نگاه داشت. بنابراین بسته به نیاز، آن را با مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

(کیوان، زاگره الفبای هستی) (صفحه ۷ کتاب درسی)

## ۷۱- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

عبارات «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) گاز هلیوم به عنوان خنک‌کننده قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های MRI کاربرد دارد که در هوای مایع موجود نیست.

پ) در حالت (۲) گاز نیتروژن که برای پرکردن تایر خودروها استفاده می‌شود در دمای  $-196^\circ\text{C}$  تبخیر می‌شود.

(رد پای‌گازها در زندگی) (صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱ کتاب درسی)

## ۷۲- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت آ با توجه به متن کتاب درسی، فلز منیزیم فقط می‌تواند یک نوع اکسید به‌صورت منیزیم اکسید ( $\text{MgO}$ ) تشکیل دهد.

عبارت پ) اتم کروم در ترکیب‌های خود اغلب به‌صورت کاتیون  $\text{Cr}^{3+}$  یا  $\text{Cr}^{2+}$  یافت می‌شود.

عبارت ت) فرمول شیمیایی آلومینیم نیتريد به صورت  $\text{AlN}$  است.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۵۳ و ۵۴ کتاب درسی)

## ۷۳- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است رنگ زرد شعله، در اثر پاشیدن یکی از نمک‌های سدیم ( $\text{Na}$ ) روی شعله باشد.

گزینه «۲»: چگالی گاز کربن مونوکسید کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

گزینه «۳»: سوختن یک واکنش شیمیایی است که بخشی از انرژی شیمیایی آن بصورت گرما و نور آزاد می‌شود.

(رد پای‌گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ کتاب درسی)

## ۷۴- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

 $\text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow$  تعداد اتم‌ها = ۵ دی‌نیتروژن‌تری‌اکسید (الف)

$\left. \begin{array}{l} \text{Al}_2\text{O}_3 : \text{آلومینیم اکسید} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{آهن (III) اکسید} \end{array} \right\} \rightarrow$  تعداد یون‌ها = ۵

بنابراین جای خالی اول، در هر چهار گزینه به‌درستی تکمیل شده است.

$\text{Cu}_2\text{S} \rightarrow$   $\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{2}{1} = 2$  مس (I) سولفید (ب)

$\text{CrF}_2 \rightarrow$   $\left\{ \begin{array}{l} \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{1}{2} \\ \frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = 2 \end{array} \right.$  کروم (II) فلوئورید

نسبت تعداد کاتیون به آنیون در مس (I) سولفید ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ) با نسبتتعداد آنیون به کاتیون در کروم (II) فلوئورید ( $\text{CrF}_2$ ) برابر است.

$\left\{ \begin{array}{l} \text{HCN} \rightarrow \text{H}-\text{C} \equiv \text{N} : \text{پوندی} \\ \text{CO} \rightarrow : \text{C} \equiv \text{O} : \text{پوندی} \end{array} \right. = 4$  مجموع جفت الکترون‌های پیوندی

$\Rightarrow \frac{4}{3}$  نسبت خواسته شده

$\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{2}{3} \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2 \rightarrow$  منیزیم نیتريد

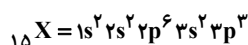
$$\frac{4}{3} = 2$$

(ترکیبی) (صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۵۳ تا ۵۶ کتاب درسی)

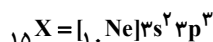
## ۷۵- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

آرایش الکترونی عنصر X به‌صورت زیر است:



بنابراین آرایش الکترونی فشرده آن به‌صورت زیر است:



(کیوان، زاگره الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵ کتاب درسی)



## ۷۶- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

موارد (آ) و (پ) درست‌اند.

نادرستی عبارت (ب): در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود  $6^{\circ}\text{C}$  افت می‌کند. لایه تروپوسفر در فاصله A تا B قرار دارد.

نادرستی عبارت (ت): با افزایش ارتفاع در هواکره فشار هوا به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۴۷ و ۴۸ کتاب درسی)

## ۷۷- گزینه «۳»

«کتاب آبی با تغییر»

باتوجه به متن کتاب درسی همه موارد به‌جز مورد (آ) درست هستند، زیرا اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

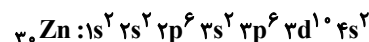
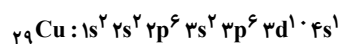
(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۶ و ۵۸ تا ۶۰ کتاب درسی)

## ۷۸- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

ویژگی‌های ذکر شده در صورت سؤال، یعنی عنصری از دسته d که در دوره چهارم قرار گرفته و لایه سوم آن کاملاً از الکترون پر شده است.

برای دو عنصر  ${}^{29}\text{Cu}$  و  ${}^{30}\text{Zn}$  برقرار است.



بررسی موارد:

(الف) تعداد الکترون‌هایی که عدد کوانتومی فرعی آن‌ها (l) برابر صفر است. در عنصر Zn (روی) برابر ۸ عدد است ولی در عنصر Cu (مس)، تعداد این الکترون‌ها برابر ۷ عدد است.

(ب)

$$\frac{\text{تعداد الکترون‌های لایه سوم}}{\text{تعداد الکترون‌های لایه دوم}} = \frac{18}{8} = 2.25 \rightarrow {}^{30}\text{Zn} \text{ و } {}^{29}\text{Cu}$$

(پ)

$${}^{30}\text{Zn} \rightarrow \frac{\text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی}}{\text{تعداد الکترون‌های موجود در آخرین لایه الکترونی}} = \frac{10+2}{2} = 6$$

$${}^{29}\text{Cu} \rightarrow \frac{\text{تعداد الکترون‌های ظرفیتی}}{\text{تعداد الکترون‌های موجود در آخرین لایه الکترونی}} = \frac{10+1}{1} \neq 6$$

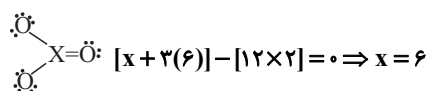
(ت) در هر سه عنصر Cu، Zn و Kr، تعداد الکترون‌هایی که دارای  $l=2$  (زیر لایه d) هستند، برابر ۱۰ است.

(کیهان، زارگه الفبای هستی) (صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

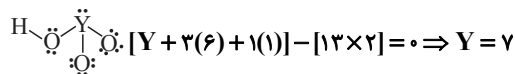
## ۷۹- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

بار الکتریکی ذره = مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها



بنابراین x از گروه ۱۶ می‌باشد.



بنابراین Y از گروه ۱۷ می‌باشد.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ کتاب درسی)

## ۸۰- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

تنها عبارت «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) A<sub>۱۶</sub> عنصر گوگرد است که در هر دو سیاره مشتری و زمین یافت می‌شود.

(ب) B<sub>۳۱</sub> و D<sub>۱۳</sub> به ترتیب Ga<sub>۳۱</sub> و Al<sub>۱۳</sub> می‌باشند که هر دو در گروه ۱۳ جدول قرار دارند و کاتیونی با بار مشابه تشکیل می‌دهند.

(پ) C<sub>۳۵</sub> همان Br<sub>۳۵</sub> است که در گروه ۱۷ جدول قرار دارد و واکنش‌پذیری نسبتاً بالایی دارد. عناصر گروه ۱۸ جدول تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.

(ت) در میان عناصر داده شده تنها A<sub>۱۶</sub> و C<sub>۳۵</sub> در واکنش با فلزات به آنیون تبدیل می‌شوند.

(کیهان، زارگه الفبای هستی) (صفحه‌های ۳ و ۱۰ تا ۱۳ و ۳۴ کتاب درسی)