



نمونه سوالات دروس تخصصی

ویژه دوازدهم تجربی



📍 آدرس : زیر پل سیدخندان، ابتدای سهروردی شمالی، جنب بانک صادرات، پلاک ۷۱۰

☎ شماره تلفن : ۸۸۷۴۴۱۴۳-۸۸۷۴۴۱۷۹

📷 آدرس اینستاگرام : oloum_konkur

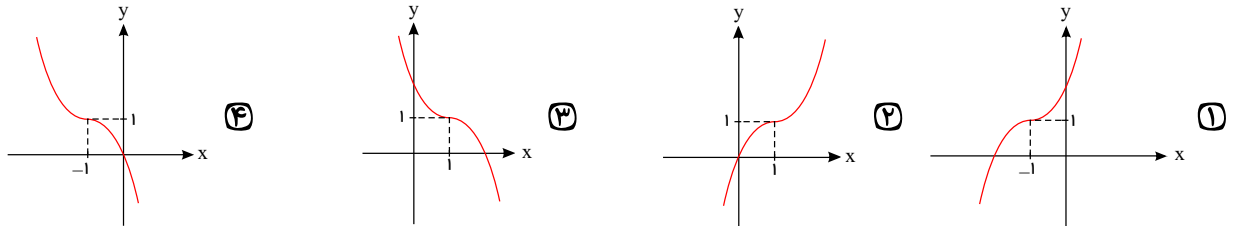
📖 ارائه خدمات : کلاس های حضوری-کنکور-تقویتی-مشاوره فردی-مشاوره گروهی-آزمون-طرح مدرسه-غیرحضوری

نمونه سوالات ریاضی دوازدهم

۱- نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 2$ از کدام یک از نواحی دستگاه مختصات عبور نمی کند؟

- اول ① دوم ② سوم ③ چهارم ④

۲- نمودار تابع $y = -(x+1)^3 + 1$ کدام است؟



۳- اگر بزرگترین بازه‌ای را که تابع $f(x) = \begin{cases} x^3 - 1 & -1 < x \leq 2 \\ -3 & -4 \leq x \leq -1 \\ \sqrt{-x} & -9 \leq x < -4 \end{cases}$ در آن صعودی باشد به صورت $[a, b]$ نشان دهیم، $b - a$ کدام است؟

- ۲ ① ۴ ② ۶ ③ ۱۱ ④

۴- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = |x - 2| + x$ صحیح است؟

- ① اکیداً صعودی است. ② اکیداً نزولی است. ③ صعودی است. ④ نزولی است.

۵- نمودار تابع $y = -2x^2$ را ۲ واحد به سمت x ‌های منفی و ۳ واحد به سمت y ‌های مثبت انتقال داده‌ایم. معادلهٔ سهمی جدید چگونه است؟

- ① $y = 2x^2 - 8x - 5$ ② $y = -2x^2 - 8x + 5$ ③ $y = -2x^2 - 8x - 5$ ④ $y = 2x^2 - 8x + 5$

۶- نمودار تابع $f(x) = |x - 1| - 4$ را ۲ واحد به طرف x ‌های منفی و سپس ۳ واحد به طرف y ‌های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار تابع جدید در کدام بازه بالای نیمساز ربع چهارم است؟

- ① $(-\infty, 0)$ ② $(-1, 1)$ ③ $(-2, 1)$ ④ $(0, +\infty)$

۷- نمودار تابع $y = \left| \frac{1}{2}x \right| - 2$ را، ۴ واحد به طرف x ‌های منفی و یک واحد به طرف y ‌های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار اولیه، با کدام طول متقاطع‌اند؟

- ① -3.5 ② -3 ③ -2.5 ④ -2

۸- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x}$ را در امتداد محور x ‌ها، ۱۲ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور y ‌ها، ۲ واحد در جهت مثبت، انتقال می‌دهیم. فاصلهٔ نقطهٔ برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

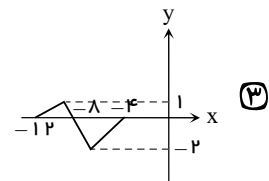
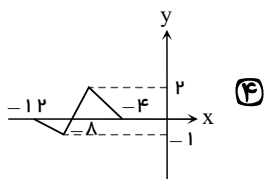
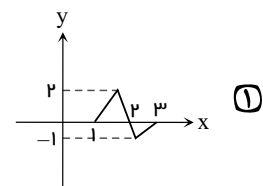
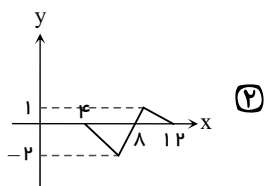
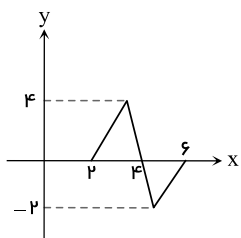
- ① $4\sqrt{15}$ ② $6\sqrt{2}$ ③ $4\sqrt{17}$ ④ $6\sqrt{10}$

۹- قرینهٔ نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را نسبت به محور y ‌ها تعیین کرده، سپس ۲ واحد به طرف x ‌های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار حاصل، نیمساز ناحیهٔ اول و سوم را با کدام طول قطع می‌کند؟

- ① -2 ② 0.5 ③ 1 ④ 1.5



۱- اگر نمودار تابع $f(x)$ به شکل مقابل باشد، نمودار تابع $y = -\frac{1}{3}f(-\frac{1}{3}x)$ به کدام شکل است؟



۱۱- اگر برد تابع $y = f(x)$ به صورت $R_f = (-4, 5]$ باشد، برد تابع $g(x) = -2f(3x) + 7$ کدام است؟

- (۱) $(-3, 15]$ (۲) $[-3, 15]$ (۳) $[-9, 45]$ (۴) $(-9, 45]$

۱۲- در مجموعه جواب نامعادله $3 \leq \frac{3x+2}{5-x} < 3$ ، چند عدد صحیح وجود دارد؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) بی شمار

۱۳- اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{2x+6}{x^2+ax+b} \leq 0$ به صورت $(-\infty, -5) \cup [-3, 2)$ باشد، حاصل ab کدام است؟

- (۱) -۲۰ (۲) ۲۰ (۳) -۳۰ (۴) ۳۰

۱۴- نمودار $y = \frac{6x^2 - 3x + 7}{x^2 + 1}$ در بازه (a, b) پایین تر از خط به معادله $y = 5$ قرار دارد مقدار ab کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۵- اگر مجموعه جواب نامعادله $1 \leq \frac{x-1}{x} - \frac{x}{x+1}$ به صورت $(-\infty, a) \cup (b, +\infty)$ باشد، $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

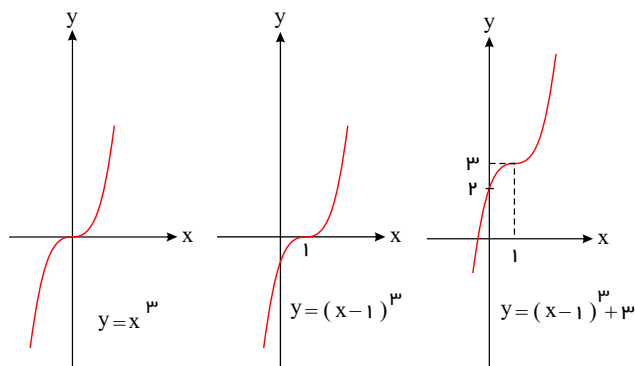


پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۴

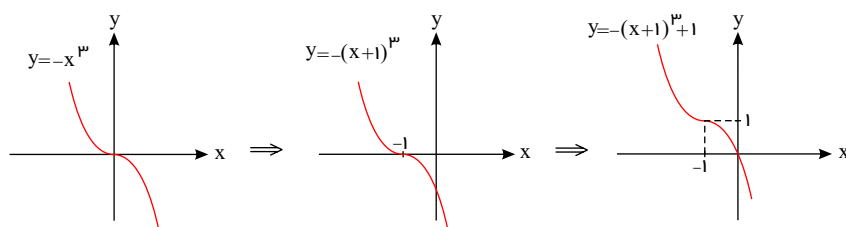
$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 2 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1 + 3 = (x-1)^3 + 3$$

برای رسم نمودار این تابع، ابتدا نمودار تابع $y = x^3$ را یک واحد به سمت راست منتقل کرده و سپس ۳ واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم.

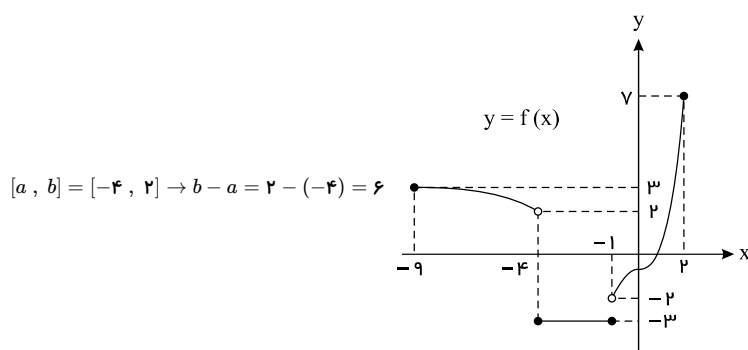


همانطور که مشاهده می‌کنید نمودار تابع f از ناحیه چهارم نمی‌گذرد.

۲ - گزینه ۴ برای رسم $y = -(x+1)^3 + 1$ باید نمودار $y = -x^3$ را یک واحد به چپ و سپس یک واحد به بالا منتقل کنیم.



۳ - گزینه ۳ ابتدا تابع سه ضابطه‌ای $f(x)$ را رسم می‌کنیم، با توجه به نمودار رسم شده، بزرگترین بازه‌ای که این تابع در آن صعودی است، بازه $[-4, 2]$ است، بنابراین:



توجه کنید که برای رسم $y = x^3 - 1$ کافی است که تابع $y = x^3$ را یک واحد به پایین منتقل کنیم و برای رسم $y = \sqrt{-x}$ کافی است تابع $y = \sqrt{x}$ را نسبت به محور عرض قرینه کنیم.

۴ - گزینه ۳

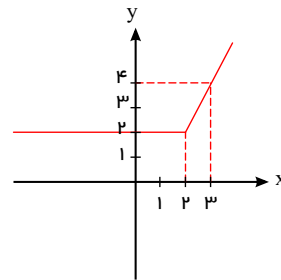
باید نمودار تابع را رسم کنیم که برای این کار با توجه به ریشه داخل قدرمطلق یعنی $x = 2$ دو محدوده در نظر می‌گیریم.

$$x < 2 \Rightarrow f(x) = -(x-2) + x = 2$$

$$x \geq 2 \Rightarrow f(x) = x - 2 + x = 2x - 2$$



$$\text{پس: } f(x) = \begin{cases} 2 & x < 2 \\ 2x - 2 & x \geq 2 \end{cases} \rightarrow \begin{matrix} 2 & 3 \\ 2 & 4 \end{matrix}$$



تابع صعودی است.

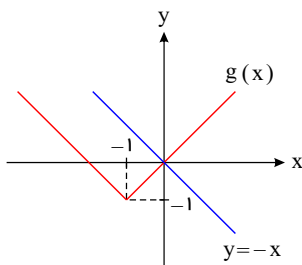
۵ - گزینه ۳ اگر سهمی $y = -2x^2$ را ۲ واحد به طرف های منفی ببریم باید x را به $x + 2$ تبدیل کرد که به معادله $y = -2(x + 2)^2$ می‌رسیم. حال اگر این سهمی را ۳ واحد به طرف y های مثبت ببریم به سهمی $y = -2(x + 2)^2 + 3$ خواهیم رسید:

$$y = -2(x + 2)^2 + 3 = -2(x^2 + 4x + 4) + 3 = -2x^2 - 8x - 5$$

۶ - گزینه ۴

$$f(x) = |x - 1| - 4 \Rightarrow g(x) = |x - 1 + 2| - 4 + 3 \Rightarrow g(x) = |x + 1| - 1$$

نمودار دو تابع $g(x) = |x + 1| - 1$ و $y = -x$ یعنی چهارم ربع را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار دو تابع، در بازه $(-\infty, 0)$ نمودار تابع g بالاتر از نمودار نیمساز ربع چهارم است.

البته به جای رسم نمودار دو تابع می‌توان نامعادله $|x + 1| - 1 > -x$ را حل کرد.

۷ - گزینه ۲ اگر نمودار تابع $y = |\frac{1}{2}x| - 2$ را ۴ واحد به سمت چپ منتقل کنیم معادله به صورت $y = |\frac{1}{2}(x + 4)| - 2$ درمی‌آید و اگر یک واحد به بالا منتقل کنیم به صورت $y = |\frac{1}{2}(x + 4)| - 2 + 1$ درمی‌آید.

$$\begin{cases} y_{\text{قدیم}} = |\frac{1}{2}x| - 2 \\ y_{\text{جدید}} = |\frac{1}{2}x + 2| - 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{تلاقی}} |\frac{1}{2}x| - 2 = |\frac{1}{2}x + 2| - 1$$

$$\xrightarrow{\times 2} |x| - 4 = |x + 4| - 2 \Rightarrow |x| - |x + 4| = 2 \xrightarrow{\text{مشاهده گزینه‌ها}} x = -3$$

۸ - گزینه ۳

$$f(x) = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{واحد در جهت مثبت محور } x} g(x) = \sqrt{x - 12} \xrightarrow{\text{واحد در جهت مثبت محور } y} h(x) = \sqrt{x - 12} + 2$$

$$\text{تلاقی: } \sqrt{x} = \sqrt{x - 12} + 2$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x = x - 12 + 4 + 4\sqrt{x - 12} \Rightarrow 8 = 4\sqrt{x - 12} \Rightarrow 2 = \sqrt{x - 12}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 4 = x - 12 \Rightarrow x = 16 \xrightarrow{\text{تنوع}} y = 4$$

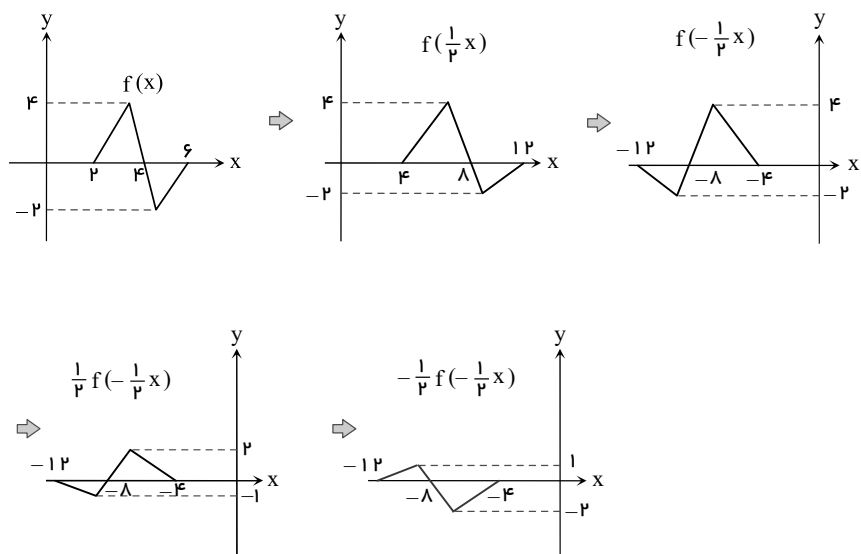
$$\text{پس: } A \Big|_{\frac{1}{e}}^0, O \Big|_0^{\circ} \rightarrow AO = \sqrt{(16 - 0)^2 + (4 - 0)^2} = \sqrt{16^2 + 4^2} = \sqrt{16^2 + 16} = \sqrt{16(16 + 1)} = 4\sqrt{17}$$

۹ - گزینه ۳

$$f(x) = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} g(x) = \sqrt{-x} \xrightarrow{\text{دو واحد به طرف های مثبت}} h(x) = \sqrt{-(x - 2)} = \sqrt{-x + 2}$$

$$\begin{cases} h(x) = \sqrt{-x + 2} \\ y = x \end{cases} \xrightarrow{\text{تلاقی}} \sqrt{-x + 2} = x \xrightarrow{\text{توان ۲}} -x + 2 = x^2 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x + 2)(x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -2 & \text{غرض (در معادله صدق نمی‌کند)} \\ x = 1 & \text{غرض} \end{cases}$$



۱۱ - گزینه ۲ طول نقاط در تابع $f(x)$ برابر شده است که روی برد تأثیر ندارد، سپس عرض نقاط، -۲ برابر شده است و نهایتاً شکل، ۷ واحد به سمت بالا برده شده است.

$$R_f = (-۴, ۵] \xrightarrow{\text{عرض نقاط برابر}} [-۱۰, ۸) \xrightarrow{\text{۷ واحد به سمت بالا}} R_g = [-۳, ۱۵)$$

۱۲ - گزینه ۲

$$I) \frac{۳x+۲}{۵-x} < ۳ \Rightarrow \frac{۳x+۲}{۵-x} - ۳ < 0 \Rightarrow \frac{۶x-۱۳}{۵-x} < 0 \Rightarrow \frac{۶x-۱۳}{۵-x}$$

x	$\frac{13}{6}$	۵
-	o	+
ت ن		

$$\Rightarrow x < \frac{13}{6} \text{ یا } x > ۵$$

$$II) -۲ \leq \frac{۳x+۲}{۵-x} \Rightarrow \frac{۳x+۲}{۵-x} + ۲ \geq 0 \Rightarrow \frac{x+1۲}{۵-x} \geq 0 \Rightarrow \frac{x+1۲}{۵-x}$$

x	-۱۲	۵
-	o	+
ت ن		

$$\Rightarrow -۱۲ \leq x < ۵ \xrightarrow{(I) \cap (II)} -۱۲ \leq x < \frac{13}{6}$$

پس در مجموعه جواب نامعادله ۱۵ عدد صحیح $\{-۱۲, -۱۱, \dots, ۲\}$ وجود دارد.

۱۳ - گزینه ۳ با توجه به مجموعه جواب، ریشه معادله صورت $x = -۳$ و ریشه‌های مخرج $۲, -۵$ است. بنابراین معادله مخرج به صورت $(x+۵)(x-۲)$ است. بنابراین:

$$(x+۵)(x-۲) = x^2 + ۳x - ۱۰ \Rightarrow \begin{cases} a = ۳ \\ b = -۱۰ \end{cases} \Rightarrow ab = -۳۰$$

۱۴ - گزینه ۲

$$\frac{۶x^2 - ۳x + ۷}{x^2 + 1} < ۵ \Rightarrow \frac{۶x^2 - ۳x + ۷}{x^2 + 1} - ۵ < 0 \Rightarrow \frac{۶x^2 - ۳x + ۷ - ۵x^2 - ۵}{x^2 + 1} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - ۳x + ۲}{x^2 + 1} < 0$$

$x^2 + 1$ همواره مثبت است پس تأثیری در جواب ندارد.

$$\Rightarrow x^2 - ۳x + ۲ < 0$$

$$x^2 - ۳x + ۲ = 0 \Rightarrow (x-۲)(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = ۲ \end{cases}$$

$$(a, b) = (1, ۲) \Rightarrow ab = 1 \times ۲ = ۲$$

پس مقدار ab ، ۲ خواهد شد.

۱۵ - گزینه ۳ می‌دانیم:

عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ فاقد ریشه و همواره مثبت است هرگاه:

x	$-\infty$	۱	۲	$+\infty$		
$x^2 - ۳x + ۲$		+	o	-	o	+



$$\begin{cases} \Delta < 0 \\ a > 0 \end{cases}$$

عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ فاقد ریشه و همواره منفی است هرگاه:

$$\begin{cases} \Delta < 0 \\ a < 0 \end{cases}$$

$$\frac{x}{x+1} - \frac{x-1}{x} \geq -1 \Rightarrow \frac{x}{x+1} - \frac{x-1}{x} + 1 \geq 0 \Rightarrow \frac{x^2 - (x-1)(x+1) + x(x+1)}{x(x+1)} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - (x^2 - 1) + x^2 + x}{x^2 + x} \geq 0 \Rightarrow \frac{x^2 - x^2 + 1 + x^2 + x}{x^2 + x} \geq 0 \Rightarrow \frac{x^2 + x + 1}{x^2 + x} \geq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + x = 0 \Rightarrow x(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x+1 = 0 \Rightarrow x = -1 \end{cases} \\ x^2 + x + 1 \Rightarrow \begin{cases} \Delta = -3 < 0 \\ a = 1 > 0 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow \text{همواره مثبت}$$

	-1		0	
$\frac{x^2+x+1}{x^2+x}$	+	+	+	+
$\frac{x^2+x}{x^2+x}$	+	0	-	0
$\frac{x^2+x+1}{x^2+x}$	+	تن	-	تن
$\frac{x^2+x}{x^2+x}$				

$$\Rightarrow x \in (-\infty, -1) \cup (0, +\infty) \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = 0 \end{cases} \Rightarrow b - a = 1$$

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۴

۲ - ۴

۳ - ۳

۴ - ۳

۵ - ۳

۶ - ۴

۷ - ۲

۸ - ۳

۹ - ۳

۱۰ - ۳

۱۱ - ۲

۱۲ - ۲

۱۳ - ۳

۱۴ - ۲

۱۵ - ۳

نمونه سوالات زیست دوازدهم

۱ سامانه گردش مواد حشره‌ای گیاهخوار که پاهای عقبی بلندتر از پاهای جلویی دارد، برخلاف کرم خاکی چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱ مزیت سامانه گردش مواد آن، انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست.
- ۲ دستگاه گردش مواد آن، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
- ۳ مانعی برای بازگشت خون خارج شده از قلب آن وجود دارد.
- ۴ قلب آن فاقد منافذ دریچه‌دار است.

۲ هر فرایند عبور مواد از عرض غشای یاخته که قطعاً است.

- ۱ در خلاف جهت شیب غلظت رخ می‌دهد - به انرژی نیاز دارد.
- ۲ بدون مصرف انرژی رخ می‌دهد - نیازی به پروتئین‌های غشایی ندارد.
- ۳ بدون نیاز به پروتئین‌های غشایی رخ می‌دهد - با مصرف انرژی همراه است.
- ۴ در جهت شیب غلظت رخ می‌دهد - به واسطه پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود.

۳ در یک فرد بالغ، آهن آزادشده از هموگلوبین، در داخل اندامی از بدن که خون لوله گوارش ابتدا به آن وارد می‌شود، ذخیره می‌گردد. کدام عبارت، درباره این اندام نادرست است؟

- ۱ در تولید و دفع کلسترول نقش دارد.
- ۲ بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیر گذار است.
- ۳ به کمک یاخته‌های خود، گویچه‌های قرمز را تولید می‌کند.
- ۴ فاصله یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.

۴ کدام نادرست است؟ «یاخته‌های ماهیچه‌ای که»

- ۱ رشته‌ای و بدون انشعاب هستند، می‌توانند در گوارش مکانیکی نقش داشته باشند.
- ۲ دوکی شکل هستند، می‌توانند تحت تأثیر اعصاب خودمختار منقبض می‌شود.
- ۳ مخطط و غیرارادی می‌باشند، در جلوگیری از بازگشت خون از بطن‌ها به دهلیزها نقش اصلی را ندارند.
- ۴ مخطط هستند، همگی دارای صفحات بینابینی می‌باشند.

۵ بافت پیوندی برخلاف بافت پیوندی است.

- ۱ متراکم - چربی، دارای رشته‌های پروتئینی است.
- ۲ چربی - متراکم، از یاخته‌هایی با اندازه کاملاً مشابه تشکیل شده است.
- ۳ متراکم - سست، مقاومت کمتری دارد.
- ۴ سست - متراکم، میزان رشته‌های کلاژن کمتری دارد.

۶ کدام عبارت در مورد خون موجود در هر سیاهرگ بدن انسان، درست است؟

- ۱ مقادیر ناچیزی گلوکز و مقادیر فراوانی مواد زائد نیتروژن‌دار را حمل می‌کند.
- ۲ هموگلوبین‌های گویچه‌های قرمز آن می‌توانند به مولکول‌های اکسیژن و دی‌اکسید کربن متصل شوند.
- ۳ مقدار دی‌اکسید کربن در آن نسبت به خون سرخرگی بیشتر است.
- ۴ حرکت خون در آن به سبب وجود دریچه‌های سیاهرگی تسهیل می‌شود.

۷ در یک فرد سالم در یک دوره قلبی، ممکن نیست مدت زمان

- ۱ بسته بودن دریچه‌های سینی بیشتر از مدت زمان باز بودن آن‌ها باشد.
- ۲ دریافت خون توسط بطن‌ها بیشتر از مدت زمان تخلیه خون توسط آن‌ها باشد.
- ۳ باز بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی کمتر از مدت زمان باز بودن دریچه‌های سینی باشد.
- ۴ ممانعت از خروج خون از دهلیزها کمتر از مدت زمان ممانعت از خروج خون از بطن‌ها باشد.

۸ کدام گزینه در مورد گردها نادرست است؟

- ۱ در طی روندهای جلوگیری از خونریزی همواره با ایجاد فیبرین نقش خود را اعمال می‌کنند.
- ۲ آنزیم آزاد شده از آن‌ها طی روند تشکیل لخته از یاخته‌های دیگر نیز ترشح می‌شود.
- ۳ منشأ مستقیم آن‌ها با منشأ سایر یاخته‌های خونی متفاوت است.
- ۴ قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند.

۹ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در مرحله استراحت عمومی قلب، دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها همانند مرحله سیستول دهلیزی باز هستند.
- ۲ در مرحله سیستول دهلیزی، دریچه‌های سینی همانند، مرحله سیستول بطنی بسته هستند.
- ۳ در مرحله استراحت عمومی قلب، دریچه‌های سینی برخلاف مرحله سیستول بطنی بسته هستند.
- ۴ در مرحله سیستول بطنی، دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها برخلاف مرحله استراحت عمومی قلب بسته هستند.

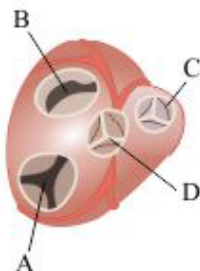
۱۰ کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول بخشی از دستگاه گوارش انسان که در سمت بدن قرار گرفته است.»

- ۱ دارای ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای می‌باشد، بخش عمده‌ای از آن - چپ ۲ ترشحات بخش برون‌ریز لوزالمعده به درون آن تخلیه می‌شود - چپ
- ۳ در تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده نقش دارد - راست ۴ رسوب کلسترول در آن منجر به تولید سنگ می‌شود - راست

۱۱ کدام گزینه عبارت زیر را درباره دستگاه گردش خون انسان، به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در رابطه با بخش می‌توان گفت که»



- ۱ B - اختلال در ساختار آن، ممکن است سبب شنیده شدن صداهای غیرعادی از قلب شود.
- ۲ D - ساختار خاصی دارد و تفاوت فشار در دو طرف آن، باعث باز یا بسته شدن آن می‌شود.
- ۳ A - باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود.
- ۴ C - بسته شدن آن با شروع انقباض بطن، همراه است.

۱۲ در حالت طبیعی، بخشی از خون انسان که پس از گریزانه در لوله آزمایش قرار می‌گیرد، بخش دیگر، قطعاً

- ۱ پایین - برخلاف - در حمل بخش زیادی از گاز اکسیژن نقش دارد.
- ۲ بالای - همانند - دارای آنزیمی است که می‌تواند کربن دی‌اکسید و آب را ترکیب کند.
- ۳ بالای - برخلاف - واجد یاخته‌هایی با هسته‌های روی هم افتاده و سیتوپلاسم با دانه‌های تیره است.
- ۴ پایین - همانند - دارای مقادیر زیادی از پروتئینی است که آزاد شدن آن باعث تولید ترومبین می‌شود.

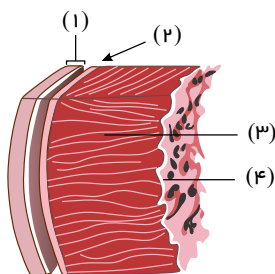
۱۳ ممکن نیست؛

- ۱ برخی از مولکول‌ها به کمک پروتئین‌ها از عرض غشاء عبور کنند.
- ۲ یون‌ها و مولکول‌ها بتوانند از عرض غشاء عبور کنند.
- ۳ در ساختار غشای یاخته جانوری دو نوع لیپید دیده شود.
- ۴ در ساختار غشای یاخته جانوری کربوهیدرات به هر دو نوع لیپید متصل شود.

۱۴ کدام عبارت نادرست است؟

«در شروع مرحله استراحت قلب، دریچه دریچه»

- ۱ سه‌لختی، برخلاف - سینی، باز بوده و خون دهلیزی را از خود عبور می‌دهد.
- ۲ دولختی، همانند - سینی، با بسته شدن خود صدا ایجاد می‌کند.
- ۳ سینی، برخلاف - دولختی (میترال)، از ورود خون به بطن‌ها جلوگیری می‌کند.
- ۴ دولختی (میترال)، همانند - سه‌لختی، در دریافت خون سیاهرگ‌های نزدیک قلب، به درون قلب، نقش دارند.



۱۵ مطابق با شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ بخش ۲ همانند بخش ۱، رشته‌های پروتئینی دارد.
- ۲ بخش ۴ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.
- ۳ بخش ۳ برخلاف بخش ۲، واجد ساختاری با صفحات بینایی است.
- ۴ بخش ۱ همانند بخش ۴، یاخته‌هایی با فضاهای بین‌یاخته‌ای اندک دارد.

۱۶ در رابطه با سطوح متفاوت حیات، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ همه جانداران، سطح یا سطوحی از سازمان‌یابی را دارند.
- ۲ تعداد انواع گونه‌ها در اجتماع از جمعیت بیشتر است.
- ۳ در سه سطح آخر می‌توان ارتباط جانداران با عوامل غیرزنده را نیز مشاهده کرد.
- ۴ هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان و هر بوم‌سازگان از چند اجتماع تشکیل شده است.

۱۷ چند مورد فقط در رابطه با یک گروه از مولکول‌های زیستی اصلی در یاخته‌های جانوری که در ساختار خود عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن را

دارند، صحیح است؟

- (الف) در ساختار خود اتم نیتروژن نیز دارد.
- (ب) در ساختار غشای یاخته‌ای یافت نمی‌شود.
- (ج) به‌طور طبیعی، در دنیای غیر زنده دیده نمی‌شود.
- (د) از به هم پیوستن واحدهای ساختاری تشکیل می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸ کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با بافت‌های تشکیل‌دهنده بدن انسان صحیح است؟

- ۱ یاخته‌های تشکیل‌دهنده بافت پوششی در مری برخلاف روده شکل کاملاً یکسانی دارند.
- ۲ در هر نوع بافت ماهیچه‌ای که در آن هسته در مرکز یاخته‌ها قرار دارد، ظاهر یاخته‌ها مخطط است.
- ۳ بافتی که بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است، حاوی یاخته‌هایی سرشار از تری‌گلیسرید است.
- ۴ نوعی از بافت پیوندی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند، نسبت به بافت پیوندی زردپی تعداد یاخته کمتری دارد.

۱۹ کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بافت اصلی که در آن شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در اتصال یاخته‌های این بافت به یکدیگر نقش دارند،»

- ۱ سطح بدن و سطح حفره‌ها را می‌پوشاند.
- ۲ در بخش‌های مختلف لوله گوارش به اشکال سنگ‌فرشی یا استوانه‌ای دیده می‌شود.
- ۳ انواعی دارد که در آنها میزان رشته‌های کشسان و ماده زمینه‌ای متفاوت است.
- ۴ فضای بین یاخته‌ای اندکی در بین یاخته‌های یک یا چند لایه آن مشاهده می‌شود.

۲۰ کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- ۱ پلاک‌ها نتیجه تقسیم غیرمستقیم سلول‌های بنیادی مغز استخوان هستند.
- ۲ کبد و طحال هم در سنتز و هم در تخریب سلول‌های خونی نقش دارند.
- ۳ گلبول‌های قرمزی که در خون انسان وجود دارند هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.
- ۴ در طحال، گروه ویژه‌ای از سلول‌ها وجود دارند که هورمونی به نام اریتروپوئیتین را می‌سازند.

۲۱ در ششمین سطح سازمان‌یابی حیات سطح، نمی‌توان را مشاهده کرد.

- ۱ برخلاف چهارمین - پایین‌ترین سطح ساختاری حیات
- ۲ برخلاف هفتمین - تعامل جمعیت‌های گوناگون با هم
- ۳ همانند هشتمین - تأثیر عوامل زنده و غیرزنده محیط بر هم
- ۴ همانند آخرین - انتقال صفت بین جانداران توسط مهندسی ژنتیک

۲۲ در قطعاً

- ۱ انتشار تسهیل‌شده - مواد از جایی که غلظتشان کمتر است، به جایی می‌روند که غلظتشان بیشتر است.
- ۲ آگروسیتوز - مواد از جایی که غلظتشان کمتر است، به جایی می‌روند که غلظتشان بیشتر است.
- ۳ انتقال فعال - با مصرف انرژی، مواد از جایی که غلظتشان کمتر است، به جایی می‌روند که غلظتشان بیشتر است.
- ۴ انتشار تسهیل‌شده - شکل فضایی مولکول‌ها تغییر نمی‌کند.

۲۳ کدام گزینه درباره «انواعی از مولکول‌های زیستی که صرفاً از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند و نسبت این عناصر متفاوت با نسبت آنها در لیپیدها می‌باشد؟»، به درستی بیان نشده است؟

- ۱ در قارچ‌ها همانند گیاهان قابل مشاهده‌اند.
- ۲ توسط هریک از واحدهای ساختار و عملکرد در همه جانداران ساخته می‌شوند.
- ۳ بخش(های) سازنده آنها می‌توانند حاوی پنج یا شش کربن در ساختار خود باشند.
- ۴ انرژی تولیدشده از یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی تولیدشده از یک گرم از این نوع مولکول زیستی است.

۲۴ همه عبارات زیر درباره «گروهی از جانداران» صادق است، به جز

- ۱ ترکیبات مایع اطراف یاخته‌های آن در محدوده‌ای ثابت تغییر می‌کند.
- ۲ مواد گوناگون برای ورود به یاخته‌های آنها باید از سدی عبور کنند.
- ۳ کلسترول یکی از اجزای تشکیل‌دهنده غشای یاخته آنها است.
- ۴ در محیطی شامل عوامل غیرزنده و زنده رشد می‌کنند.

۲۵ در ارتباط با قلب یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ قبل از اتمام شنیدن صدای گنگ از قلب، انتقال پیام الکتریکی در شبکه هادی بطن‌ها مشاهده نمی‌شود.
- ۲ هم‌زمان با آغاز ایجاد پیام الکتریکی در گره پیشاهنگ، خروج قلب از حالت استراحت عمومی، قابل انتظار می‌باشد.
- ۳ در هر زمانی که بزرگ‌ترین دریچه قلب باز است، امکان کاهش طول یاخته‌های دارای صفحات درهم‌رفته وجود ندارد.
- ۴ بلافاصله پس از رسیدن پیام الکتریکی به گره کوچک‌تر شبکه هادی، دسته تارهای هادی واقع در حفاصل بین دو بطن، تحریک را دریافت نمی‌کنند.

۲۶ در اسفنج‌ها یاخته‌های یقه‌دار ممکن نیست

- ۱ در مجاورت با یاخته سازنده منفذ قرار داشته باشند.
- ۲ به جریان آب در حفره میانی کمک کنند.
- ۳ می‌توانند آب را از سمت پایین به بالا جابه‌جا کنند.
- ۴ در سطح بیرونی اسفنج‌ها دیده شوند.

۲۷ در یک یاخته روده انسان، بخش اعظم غشا از مولکول‌هایی تشکیل شده است که

- ۱ همه آنها به کربوهیدرات‌های رشته‌ای متصل هستند.
- ۲ تنها در سطح خارجی غشای یاخته به مولکول‌های کلسترول اتصال دارند.
- ۳ مولکول‌های پروتئینی با شکل‌های متفاوت را در میان خود جا داده‌اند.
- ۴ یک ردیف از آنها در کنار یکدیگر به همراه مولکول‌های پروتئینی و کلسترول غشای یاخته‌ای را می‌سازند.

۲۸ تنظیم میزان خون ورودی به مویرگ‌ها به عهده رگ‌هایی است که

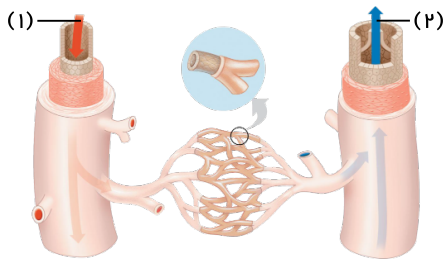
- ۱ بیش‌ترین سرعت جریان خون در آن‌ها دیده می‌شود. ۲ کندترین سرعت جریان خون در آن‌ها مشاهده می‌شود.
۳ بیش‌ترین حجم خون را در خود جای می‌دهند. ۴ نسبت میزان لایه کشسان به لایه ماهیچه‌ای در آن کم‌تر از آئورت است.

۲۹ در خونریزی‌های محدود خونریزی‌های شدیدتر

- ۱ برخلاف - یون پتاسیم در انجام روند تشکیل لخته نقشی ندارد. ۲ برخلاف - بخشی که نقش اصلی را در تولید لخته دارد، دخالت ندارد.
۳ همانند - رشته‌های پروتئینی نامحلول یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرد. ۴ همانند - قطعاتی از یاخته‌های مگاکاریوسیت تأثیرگذار است.

۳۰ باتوجه به شکل کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- ۱ دیواره ۱ همانند ۲ دارای سه لایه است.
۲ لایه میانی در دیواره ۲، برخلاف ۱ دارای رشته‌های کشسانی است.
۳ ساختار پایه‌ای ۱ با ۲ شباهت دارد.
۴ ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در دیواره ۱ بیشتر از ۲ است.



پاسخنامه تشریحی

۱) در حشرات دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. ۱ ۲ ۳ ۴
۲) انتقال فعال، فرایند عبور مواد از عرض غشای یاخته در خلاف جهت شیب غلظت است که به انرژی زیستی نیاز دارد. ۱ ۲ ۳ ۴
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: انتشار تسهیل‌شده به واسطه پروتئین‌ها (کانال‌ها)ی غشایی انجام می‌شود و بدون مصرف انرژی زیستی است.

گزینه های ۳ و ۴: انتشار ساده بدون مصرف انرژی زیستی و بدون دخالت پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد.

۳) صورت سؤال بیانگر کبد می‌باشد که در فرد بالغ مستقیماً گویچه قرمز تولید نمی‌کند، بلکه با ترشح اریتروپویتین می‌تواند تولید گویچه‌های قرمز را تحریک کند. (درستی گزینه ۳ و رد گزینه ۲) کبد صفرا را که دارای کلسترول است، تولید و ترشح می‌کند. پس در تولید و دفع آن نقش دارد (رد گزینه ۱) همانطور که می‌دانیم در کبد و طحال مویرگ‌های ناپیوسته وجود دارد که فاصله بین سلولی آن‌ها بسیار زیاد است.

۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی مخطط هستند که فقط یاخته‌های قلبی دارای صفحات بینابینی می‌باشند. ۱ ۲ ۳ ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ماهیچه‌ای رشته‌ای و بدون انشعاب (اسکلتی) در دهان در گوارش مکانیکی نقش دارند.

گزینه ۲: یاخته‌های دوکی‌شکل (صاف) می‌توانند تحت تأثیر اعصاب خودمختار منقبض شوند.

گزینه ۳: یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط و غیرارادی (قلبی) هیچ نقشی در جلوگیری از بازگشت خون از بطن‌ها به دهلیزها ندارند، چون جنس دریچه‌های قلبی ماهیچه‌ای نیست.

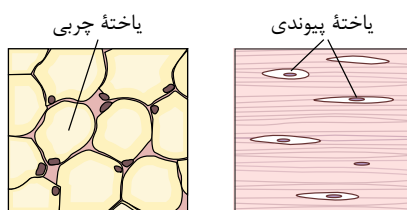
۵) در بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) مقدار رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بافت متراکم و چربی نوعی بافت پیوندی هستند. بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی مانند رشته‌های کلاژن و کشسان و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است.

گزینه ۲: با توجه به شکل زیر، هر دو بافت از یاخته‌هایی با اندازه‌های متفاوت هستند.

گزینه ۳: مقاومت بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) از بافت پیوندی سست بیشتر است. زیرا میزان رشته‌های کلاژن آن از بافت پیوندی سست بیشتر است.



۶) در سیاهرگ‌های انسان (چه دارای خون تیره و چه دارای خون روشن) هم اکسیژن وجود دارد و هم کربن دی‌اکسید و فقط مقدار این گازها متفاوت می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

۷) مدت زمان باز بودن دریچه‌های قلبی ۵ ثانیه و مدت زمان بسته بودن دریچه‌های سینی نیز ۵ ثانیه است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: مدت زمان دریافت خون توسط بطن‌ها ۵ ثانیه است و مدت زمان تخلیه خون از بطن‌ها ۳ ثانیه است.

گزینه‌ی ۲: مدت زمان بسته بودن دریچه‌های سینی ۵ ثانیه است و مدت زمان باز بودن آن ۳ ثانیه است.

گزینه‌ی ۴: مدت زمان مانع از خروج خون از دهلیزها ۳ ثانیه است و مدت زمان مانع از خروج خون از بطن‌ها ۵ ثانیه است.

۸) گرده‌ها (پلاکت‌ها) در خون‌ریزی‌های محدود درپوش ایجاد نموده و مانع از خونریزی می‌شوند. در این عملکرد نیازی به ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

ایجاد فیبرین نیست.

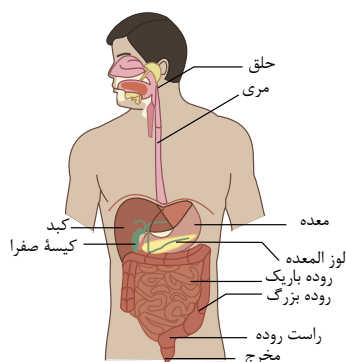
۹ ۱ ۲ ۳ ۴ } دریچه‌های دهلیزی - بطنی ← باز
دریچه‌های سینی ← بسته

- انقباض (سیستول) دهلیزی: } دریچه‌های دهلیزی - بطنی ← باز
دریچه‌های سینی ← بسته

- انقباض (سیستول) بطنی: } دریچه‌های دهلیزی - بطنی ← بسته
دریچه‌های سینی ← باز

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به شکل روبه‌رو، ترشحات بخش برون‌ریز پانکراس به قسمتی از دوازدهه تخلیه می‌شوند که این قسمت در سمت راست بدن قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: معده در ساختار خود دارای سه نوع ماهیچه طولی، حلقوی و مورب می‌باشد، بر همین اساس ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای را در دستگاه گوارش به خود اختصاص می‌دهد. بخش عمده معده در سمت چپ بدن قرار گرفته است.

گزینه ۳: کبد اندامی است که در تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده نقش دارد. این اندام در سمت راست بدن قرار گرفته است.

گزینه ۴: رسوب کلسترول در کیسه صفرا منجر به ایجاد سنگ‌های کیسه صفرا می‌شود. کیسه صفرا در سمت راست بدن واقع شده است.

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ } صدای دوم (تاک) واضح و کوتاه‌تر و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها است که با شروع استراحت بطن، همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بیماری‌های متفاوتی ممکن است صداهای غیرعادی از قلب شنیده شود، به ویژه اختلال در ساختار دریچه‌ها، بزرگ شدن قلب یا نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره‌های قلب.

گزینه ۲: ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آنها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.

گزینه ۳: وجود دریچه‌ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد باعث یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت می‌شود.

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ } پس از گریزانه، بخش یاخته‌ای خون در پایین و بخش خونا ب آن در بالای لوله آزمایش قرار می‌گیرند. گویچه‌های قرمز با داشتن هموگلوبین بخش زیادی از گاز اکسیژن را در بدن جابه‌جا می‌کنند، در حالی که تنها بخش اندکی از گاز اکسیژن به صورت محلول در خونا ب حمل می‌شود.

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ } کربوهیدرات در سطح خارجی غشاء به پروتئین و فسفولیپید متصل می‌شود و به کلسترول وصل نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انتشار تسهیل شده و انتقال فعال مولکول‌ها به کمک پروتئین از عرض غشاء عبور می‌کنند.

گزینه ۲: یون‌ها و مولکول‌ها می‌توانند از عرض غشاء عبور کنند.

گزینه ۳: در ساختار غشای جانوری دو نوع لیپید (فسفولیپید و کلسترول) دیده می‌شود.

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ } در شروع استراحت عمومی دریچه‌های سینی بسته می‌شوند، یعنی صدای دوم قلب و دریچه‌های دهلیزی-بطنی بازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در مرحله استراحت قلب، دریچه‌های سه‌لختی و دولختی باز هستند و خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شوند. ولی دریچه‌های سینی بسته هستند.

گزینه ۳) دریچه‌های سینی با بسته شدن خود مانع از برگشت خون به بطن‌ها می‌شوند. ولی دریچه دولختی (میترال) چنین نقشی ندارد.

گزینه ۴) دریچه‌های (میترال) و سه‌لختی هر دو بازند و با شروع استراحت قلب، خون اطراف را به سمت خود می‌کشد و به همین دلیل باید دریچه‌ها باز باشند (همراه با فشار مکشی قفسه سینه به هنگام دم).

۱۵) ۱ ۲ ۳ ۴ بخش ۳ همان ماهیچه قلب است که با رشته‌های عصبی در ارتباط است. بخش ۴ همان درون‌شامه است که ارتباطی با رشته‌های عصبی ندارد.

بخش ۱ ← پیراشامه بخش ۲ ← برون‌شامه بخش ۳ ← ماهیچه قلب بخش ۴ ← درون‌شامه
ماهیچه قلب برخلاف درون‌شامه با رشته‌های عصبی در تماس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر دو دارای بافت پیوندی متراکم‌اند و طبیعتاً رشته‌های کلاژن و الاستیک دارند.

گزینه ۳: صفحات بینابینی فقط مختص میوکارد است.

گزینه ۴: هر دو دارای بافت پوششی با فضای بین‌یاخته‌ای اندک‌اند.

۱۶) ۱ ۲ ۳ ۴ هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان به وجود می‌آید اما هر بوم‌سازگان دارای یک اجتماع است، نه چند اجتماع.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه جانداران، سطح یا سطوحی از سازمان‌یابی را دارند.

گزینه ۲: هر اجتماع از چند جمعیت (چند گونه) و هر جمعیت از یک گونه حاصل شده است.

گزینه ۳: در بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره علاوه بر جانداران می‌توان عوامل غیرزنده را مشاهده کرد که بر جانداران مؤثراند.

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط مورد «ب» صحیح است.

همه مولکول‌های زیستی در ساختار خود عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن را دارند. کربوهیدرات‌ها، لیپیدها، پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته‌اند.

از بین مولکول‌های زیستی، فقط نوکلئیک‌اسیدها در غشای یاخته‌ای یافت نمی‌شوند.

مورد الف: نوکلئیک‌اسیدها و آمینواسیدها در ساختار خود حاوی اتم نیتروژن‌اند.

مورد ج: همه مولکول‌های زیستی به‌طور طبیعی در دنیای غیرزنده دیده نمی‌شوند.

مورد د: به‌طور مثال پروتئین‌ها از آمینواسید و پلی‌ساکاریدها از مونوساکاریدها تشکیل شده‌اند.

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن انسان است که در آن یاخته‌های سرشار از چربی (تری‌گلسیرید) وجود دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های سنگ‌فرشی کم و بیش شبیه همدیگرند.

گزینه ۲: ماهیچه صاف ظاهر مخطط ندارد.

گزینه ۴: بافت پیوندی سست نسبت به متراکم یاخته‌های بیشتری دارد.

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بافت پوششی در زیر یاخته‌های خود غشای پایه دارد که یاخته‌های این بافت را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ در ارتباط با بافت پوششی و گزینه ۳ در ارتباط با بافت پیوندی است.

۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ در کبد و کلیه‌ها سلول‌های تولیدکننده اریتروپوئین وجود دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پلاکت‌ها نتیجه تقسیم مستقیم سلول‌های بنیادی مغز استخوان نیستند. از تقسیم سلول‌های بنیادی میلوئیدی ابتدا مگاکاریوسیت‌ها به وجود می‌آیند و پس از قطعه‌قطعه شدن سیتوپلاسم این سلول‌ها، پلاکت‌ها به وجود می‌آیند.

گزینه ۲) کبد و طحال در دوران جنینی محل ساخت گلبول‌های قرمز هستند. همچنین گلبول‌های پیر و آسیب‌دیده در این دو اندام تخریب می‌شوند.

گزینه ۳) گویچه‌های قرمز که وارد خون می‌شوند، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.

۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴ ششمین سطح سازمان‌یابی حیات، جمعیت است. تعامل جمعیت‌های گوناگون با هم، در سطوح اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چهارمین سطح سازمان‌یابی حیات، دستگاه است. پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات یاخته است.

گزینه ۳: عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

گزینه ۴: زیست‌کره از چندین گونه تشکیل شده است. مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند ژن‌های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند، به گونه‌ای که ژن‌های منتقل‌شده بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند. این روش که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می‌شود، مهندسی ژنتیک نام دارد.

۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ در انتقال فعال چنین اتفاقی می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انتشار تسهیل شده مواد از جایی که غلظتشان زیاد است به جایی می‌روند که غلظتشان کم است.

گزینه ۲: در اگزوسیتوز، میزان غلظت تعیین‌کننده جهت حرکت نیست.

گزینه ۴: همان‌طور که در شکل کتاب درسی می‌بینید شکل فضایی مولکول‌های پروتئینی در انتشار تسهیل شده تغییر می‌کند.

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ منظور سؤال، کربوهیدرات‌ها است.

یاخته، واحد ساختار و عملکرد در جانداران است. این گزینه برای جانداران تک‌یاخته‌ای صادق نیست.

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ همه جانداران در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند.

۲۵) ۱ ۲ ۳ ۴ مطابق فعالیت صفحه ۵۲ زیست‌شناسی ۱، فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود. در واقع، پیام برای مدتی در گره دهلیزی بطنی متوقف می‌شود و با فاصله زمانی به شبکه هادی بطن منتقل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قبل از اتمام شنیدن صدای اول که هر چهار دریچه قلبی بسته هستند، انتشار پیام الکتریکی و ثبت موج QR مشاهده می‌شود. (مطابق کتاب درسی، فعالیت الکتریکی بر فعالیت مکانیکی قلب تقدم دارد).

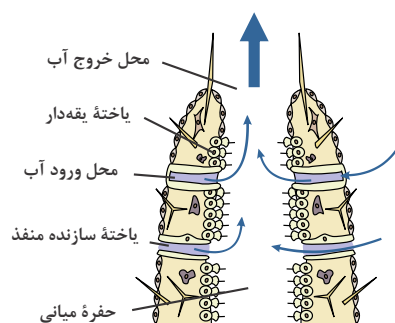
گزینه ۲: آغاز تولید پیام در گره پیشاهنگ هم‌زمان با شروع ثبت موج P می‌باشد. می‌دانیم که طبق متن کتاب درسی، فعالیت الکتریکی قلب زودتر از فعالیت مکانیکی قلب رخ می‌دهد؛ در نتیجه در زمان، شروع ثبت موج P انقباض دهلیز مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۳: در طی انقباض دهلیزی، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند و در این زمان انقباض عضلات ماهیچه دهلیزی قابل مشاهده است.

۲۶) ۱ ۲ ۳ ۴ یاخته‌های یقه‌دار در حفره میانی اسفنج‌ها واقع شده‌اند و در سطح بیرونی قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل مقابل یاخته یقه‌دار در مجاورت با یاخته‌های سازنده منفذ قرار دارند.



گزینه ۲: یاخته‌های یقه‌دار به جریان آب در حفره میانی کمک می‌کنند.

گزینه ۳: با توجه به شکل یاخته‌های یقه‌دار آب را از سمت پایین به بالا جابه‌جا می‌کنند.

۲۷) ۱ ۲ ۳ ۴ در میان فسفولیپیدها انواع پروتئین‌های غشایی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد برخی از آنها صادق است.

گزینه ۲: منظور از بخش اعظم مولکول‌های غشا، فسفولیپیدها هستند. مولکول‌های کلسترول در سطح داخلی و خارجی غشا به مولکول‌های فسفولیپید متصل هستند.

گزینه ۴: دو لایه از فسفولیپیدها به همراه پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها و کلسترول غشای یاخته‌های جانوری را می‌سازند.

گزینه ۲۸: ۱ ۲ ۳ ۴ تنظیم میزان خون ورودی به مویرها بر عهده سرخرگ‌های کوچک‌تر است که در مقایسه با سرخرگ‌های بزرگ نظیر آئورت میزان لایه کشسانی کم‌تر و ضخامت لایه ماهیچه‌ای صاف‌تر دارند، پس نسبت لایه کشسان به لایه ماهیچه‌ای در آن‌ها کمتر از آئورت است.

گزینه ۲۹: ۱ ۲ ۳ ۴ در هر دو نوع خونریزی گرده‌ها نقش دارند که از قطعه قطعه شدن یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

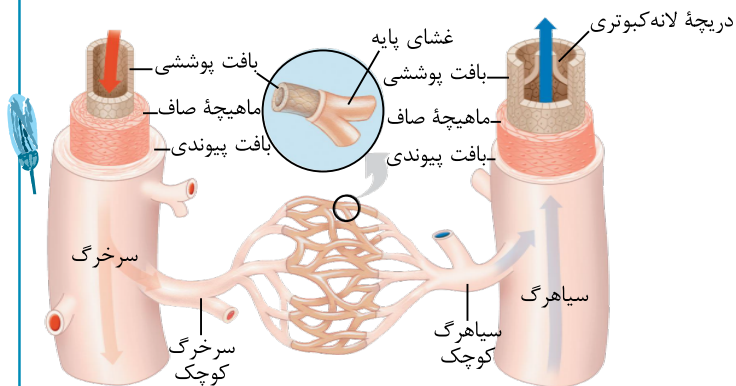
گزینه ۱: ویتامین K نه یون پتاسیم در تشکیل لخته ضروری است. در ضمن در خونریزهای محدود، لخته تشکیل نمی‌شود.

گزینه ۲: گرده‌ها در تولید لخته خون نقش اصلی را دارند. همچنین در خونریزهای محدود نیز گرده‌ها، درپوش را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: منظور فیبرین است که در خونریزی‌های شدیدتر دخالت دارد.

گزینه ۳۰: ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به شکل، موارد ۱ و ۲ به ترتیب سرخرگ و سیاهرگ‌اند. لایه میانی (ماهیچه صاف) هم در سرخرگ‌ها و هم در سیاهرگ‌ها دارای رشته‌های کشسانی است.

گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ هم صحیح هستند.



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴

۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴

۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴

نمونه سوالات شیمی دوازدهم

۱- از میان عبارتهای زیر کدام عبارت‌ها دربارهٔ عنصرهای دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای نادرست است؟
مرجع: ۱۴۰۰ - smart

(آ) در آرایش الکترونی اتم پنج عنصر، زیرلایهٔ نیمه پر وجود دارد.
(ب) در آرایش الکترونی اتم پنج عنصر، بیرونی‌ترین زیرلایه تک‌الکترونی است.
(پ) در آرایش الکترونی اتم هفت عنصر، لایهٔ الکترونی سوم پر است.
(ت) فلزهای اصلی واقع در آن با از دست دادن الکترون‌های ظرفیتی به آرایش هشتایی می‌رسند.
(ث) مجموع عددهای کوانتومی فرعی الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای اصلی واقع در آن برابر ۲۱ است.

(۱) ب و پ و ث (۲) الف و ث (۳) ب و پ و ث (۴) الف و ث

۲- کدام گزینه در مورد ${}_{25}X$ و ${}_{53}Y$ درست است؟
مرجع: ۱۴۰۰ - smart

(۱) ${}_{53}Y$ دو دوره بعد از ${}_{25}X$ قرار دارد.
(۲) اختلاف شمارهٔ گروه آنها برابر هشت است.
(۳) تعداد الکترون ظرفیتی آنها یکسان است.
(۴) تعداد زیرلایهٔ اشغال شده ${}_{53}Y$ دو برابر ${}_{25}X$ است.

۳- در میان عنصرهای واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی عنصر دارای آخرین زیرلایهٔ نیمه پر هستند و در لایهٔ سوم کاتیون X^{3+} ، الکترون وجود دارد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).
مرجع: ۱۳۹۹ - smart

(۱) ۹ - ۲ (۲) ۱۱ - ۳ (۳) ۱۱ - ۲ (۴) ۹ - ۳

۴- تعداد الکترونهای با $l = ۱$ چند برابر تعداد الکترونهای با $l = ۰$ در چهارمین عنصر دستهٔ d جدول دوره‌ای است؟
مرجع: ۱۳۹۸ - منتا

(۱) $\frac{۱۲}{۶}$ (۲) $\frac{۱۲}{۷}$ (۳) $\frac{۱۳}{۶}$ (۴) $\frac{۱۳}{۷}$

۵- تعداد الکترونهای موجود در زیرلایهٔ $3d$ کدام جفت گونه‌های زیر با یکدیگر برابر نیست؟
مرجع: ۱۳۹۸ - smart

(۱) ${}_{25}Mn^{2+}$, ${}_{26}Fe^{3+}$ (۲) ${}_{25}Mn^{4+}$, ${}_{26}Fe^{2+}$
(۳) ${}_{31}Ga^{3+}$, ${}_{30}Zn^{2+}$ (۴) ${}_{31}Ga^{3+}$, ${}_{30}Zn$

۶- در چند مورد، نام و فرمول شیمیایی ذکر شده صحیح است؟
مرجع: متآزمون - ۱۴۰۳

الف) Li_2S : لیتیم سولفید (ب) S_2Cl_2 : دی گوگرد دی کلرید
پ) Cr_2O_3 : کروم (II) اکسید (ت) N_2O_3 : نیتروژن اکسید
ث) $AgCl$: نقره کلرید (ج) Mg_2N_3 : منیزیم نیتريد
چ) FeO : آهن اکسید (ح) $ZnCl_2$: روی (II) کلرید

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۵



مرجع: متناز مون - ۱۴۰۲

۷- کدام مطلب، درست است؟

- ① گونه‌های ${}_{31}Ga^{3+}$ ؛ ${}_{30}Zn^{2+}$ و ${}_{28}Ni$ ، همگی دارای ۲۸ الکترون بوده و آرایش الکترونی یکسانی دارند.
- ② شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم عنصرهای ${}_{24}Cr$ و ${}_{25}Mn$ با یکدیگر متفاوت است.
- ③ آرایش الکترونی فشرده کاتیون ${}_{26}Fe^{3+}$ به صورت $[{}_{18}Ar]3d^5$ می‌باشد.
- ④ اتم ۳ عنصر واسطه در دوره چهارم جدول دوره‌ای، در زیرلایه $4s$ خود دارای ۱ الکترون‌اند.

مرجع: متنا - ۱۳۹۹

۸- همه گزینه‌های زیر در مورد فلزات واسطه d درست‌اند، به جز:

- ① دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که زیر لایه d اتم آنها در حال پرشدن است.
- ② در دوره‌های چهارم تا هفتم جدول تناوبی جای دارند.
- ③ تمامی فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود دست می‌یابند.
- ④ نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای، در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

مرجع: متنا - ۱۳۹۹

۹- کدام گزینه درست است؟

- ① عناصر جدول دوره‌ای را براساس شماره گروه آن‌ها می‌توان در سه دسته فلز، شبه فلز و نافلز جای داد.
- ② عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها؛ یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند.
- ③ عناصری که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها باهم برابر است، در یک گروه از جدول دوره‌ای جای می‌گیرند.
- ④ آرایش الکترونی فشرده کاتیون ${}_{29}M^{2+}$ به صورت $[Ar]3d^9$ است.

۱۰- پاسخ درست هر سه پرسش زیر در کدام گزینه آمده است؟ (اتم‌های مورد نیاز: ${}_{11}Na - {}_3Li - {}_{19}K - {}_{20}Ca$ -

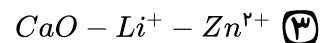
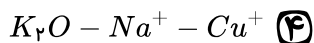
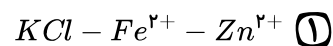
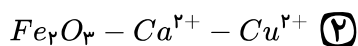
مرجع: متنا - ۱۳۹۸

${}_{31}Ga - {}_{30}Zn - {}_{26}Fe$)

الف) آرایش الکترونی آخرین زیر لایه یون Ga^{3+} مشابه کدام یون است؟

ب) کدام یون به آرایش هشت تایی پایدار رسیده است؟

پ) تعداد الکترون‌های زیرلایه d در یون پایدار نخستین فلز واسطه با کاتیون کدام ترکیب برابر است؟



۱۱- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) تعداد الکترون‌های ${}_{30}Zn^{2+}$ و ${}_{28}Ni$ با هم برابر است؛ بنابراین تعداد زیرلایه های اشغال شده از الکترون در آن‌ها نیز برابر است.

مرجع: متنا - ۱۳۹۸

ب) ${}_{28}Ni$ با از دست دادن الکترو نهایی بیرونی‌ترین زیرلایه خود به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب قبل از خود نمی‌رسد.

پ) آرایش الکترونی یون‌های فلزات واسطه مانند ${}_{28}Ni^{2+}$ ، ${}_{30}Zn^{2+}$ و ${}_{21}Sc^{3+}$ مشابه آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نمی‌باشد.

ت) کاتیون حاصل از فلزهای اصلی، اغلب برخلاف فلزهای واسطه، به آرایش پایدار گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

④ ب، ت

③ الف، پ

② ب، پ، ت

① الف، ب، ت



۱۲- مجموع تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه در کاتیون‌های کدام گزینه از سایرین کمتر است؟ (از هر ترکیب فقط یک کاتیون را در نظر بگیرید.)

مرجع: smart- ۱۳۹۷

- ① ${}_{29}CuNO_3 - {}_{26}Fe_2O_3$ ② ${}_{13}Al_2O_3 - {}_{24}CrS$
 ③ ${}_{21}Sc_2S_3 - {}_{11}Na_2O$ ④ ${}_{25}MnCO_3 - {}_{27}CoCl_2$

۱۳- اگر فرض کنیم وجود زیرلایه‌ی d در یون‌های واسطه باعث رنگی شدن محلول آبی آن‌ها باشد، محلول کدام نمک در آب، نمی‌تواند رنگی باشد؟ (${}_{21}Sc$, ${}_{29}Cu$, ${}_{26}Fe$)

مرجع: منتا- ۱۳۹۷

- ① $CuCl_2$ ② $CuCl$ ③ $FeCl_3$ ④ $ScCl_3$

۱۴- اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با الکترون به تبدیل می‌شوند که آرایش همانند آرایش الکترونی گاز نجیب از خود را دارند.

مرجع: منتا- ۱۳۹۶

- ① گرفتن - کاتیون - بعد ② از دست دادن - کاتیون - پیش
 ③ گرفتن - آنیون - بعد ④ از دست دادن - آنیون - پیش

۱۵- شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ در اتم عنصر ${}_{21}A$ ، چند برابر شمار الکترون‌های ظرفیت در اتم عنصر ${}_{31}X$ است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۴

- ① ۴ ② ۳ ③ ۲ ④ ۱

۱۶- اتم کدام دو عنصر، به ترتیب با گرفتن دو، و از دست دادن یک الکترون، به آرایش دو گاز نجیب متفاوت می‌رسند؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۴

- ① ${}_{11}M, {}_{21}Z$ ② ${}_{37}Y, {}_{34}X$ ③ ${}_{3}G, {}_{16}A$ ④ ${}_{1}D, {}_{8}E$

۱۷- عنصر با گرفتن یا از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسد.

مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

- ① ${}_{2}, {}_{34}Y$ ② ${}_{3}, {}_{31}D$ ③ ${}_{3}, {}_{21}M$ ④ ${}_{4}, {}_{32}Z$

۱۸- اگر زیرلایه‌های الکترونی در حال پر شدن در اتم‌های دو عنصر X و Y ، به ترتیب $3d$ (با a الکترون) و $4p$ (با b الکترون) و تفاوت a و b ، برابر ۷ باشد، کمترین تفاوت عدد اتمی دو عنصر X و Y ، کدام است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

- ① ۶ ② ۵ ③ ۴ ④ ۳

۱۹- اگر مجموع شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم دو عنصر در دوره دوم جدول تناوبی عنصرها، برابر ۹ باشد، کدام مورد، نادرست است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۴

- ① تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت اتم دو عنصر، می‌تواند برابر یک باشد.
 ② آخرین زیرلایه اتم یکی از عنصرها می‌تواند پر و دیگری، نیمه‌پر باشد.
 ③ عدد اتمی یک عنصر می‌تواند ۷، عدد اتمی عنصر دیگر باشد.
 ④ تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

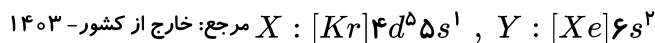
۲۰- در کدام یون نسبت تعداد الکترون‌های زیر لایه « d » به بار یون برابر «۱۰» می‌باشد؟

مرجع: متنازوم- ۱۴۰۳

- ① ${}_{29}Cu^+$ ② ${}_{26}Fe^{2+}$ ③ ${}_{24}Cr^{3+}$ ④ ${}_{30}Zn^{2+}$



۲۱- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، کدام مورد درست است؟



- ① عدد اتمی عنصر X بزرگ تر از عدد اتمی عنصر Y است و آرایش الکترونی اتم X ، از قاعده آفبا پیروی نمی کند.
 ② X و Y هر دو فلزند و شمار الکترون های ظرفیت اتم Y ، دو برابر شمار الکترون های ظرفیت اتم X است.
 ③ X و Y می توانند در واکنش با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل دهند اما زیروند کاتیون در فرمول شیمیایی آن، متغیر است.
 ④ شمار الکترون ها در زیرلایه $4d$ در اتم Y ، دو برابر شمار این الکترون ها در اتم X است و اتم ها، الکترون با $l = 3$ ندارند.

۲۲- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۳



۲۳- بیرونی ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A ، $4p^1$ است. کدام مورد به یقین درست است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

- ① آرایش الکترونی یون پایدار A ، مشابه آرایش الکترونی یون پایدار تنها یکی از عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است.
 ② شمار الکترون های اتم A ، نصف مجموع شمار الکترون های اتم عنصرهای قبلی و بعدی A در گروه آن در جدول تناوبی است.
 ③ اگر شمار الکترون های ظرفیت اتم عنصر X ، با شمار الکترون های ظرفیت اتم عنصر A ، برابر باشد، X و A در جدول تناوبی هم گروه اند.
 ④ اتم A ، دارای ۳ الکترون ظرفیت است که هنگام شرکت در تشکیل ترکیب های یونی و مولکولی، آنها را از دست می دهد یا به اشتراک می گذارد.

۲۴- آرایش الکترونی کاتیون در کدام دو ترکیب زیر با یکدیگر یکسان است؟ مرجع: smart- ۱۴۰۰



۲۵- شمار الکترون های با $n + l = 5$ در عنصر X که در جدول دوره های زیر عنصر ${}^{16}S$ قرار دارد، چند برابر شمار الکترون های لایه ظرفیت عنصر ${}^{26}Fe$ است؟ مرجع: متنازوم- ۱۴۰۲



۲۶- در کدام دو گونه داده شده، تعداد الکترون ها در زیرلایه با $(n = 3, l = 2)$ با هم برابر نیست؟ مرجع: smart- ۱۴۰۰



۲۷- آرایش الکترونی $[{}^{18}Ar]3d^4 4s^2$ مربوط به یک است و در لایه ظرفیت آن الکترون وجود دارد و در آرایش الکترونی آن تعداد الکترون در $l = 2$ آن وجود دارد. مرجع: متنا- ۱۴۰۰



۲۸- شمار الکترون های زیرلایه d کاتیون در ترکیب $Cr_2(SO_4)_3$ با شمار الکترون های زیرلایه d کدام عنصر برابر است؟ مرجع: متنا- ۱۳۹۹





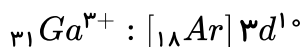
پاسخنامه تشریحی

۱- گزینه ۳ الف) در آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱ و ۶ و ۷ و ۱۱ و ۱۵ از دوره چهارم زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

ب) در آرایش الکترونی عنصرهای گروه ۱ و ۶ و ۱۱ و ۱۳ در بیرونی ترین زیرلایه یک الکترون وجود دارد.

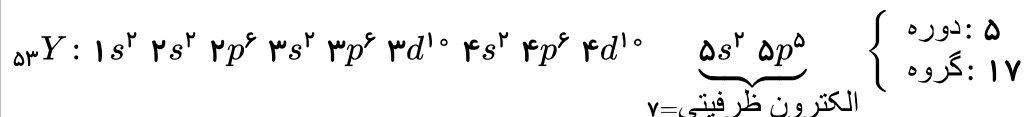
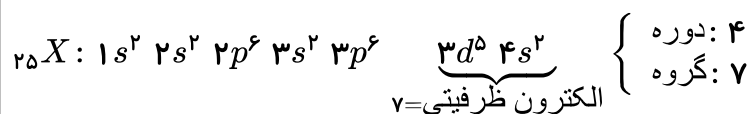
پ) در آرایش الکترونی ۸ عنصر لایه الکترونی سوم پر است.

ت) عنصر گروه ۱۳ از دوره چهارم که فلز اصلی است و در صورت از دست دادن الکترون های ظرفیتی (۳ الکترون) به آرایش هشتایی نمی رسد.



ث) درست است.

۲- گزینه ۳ آرایش الکترونی $_{25}X$ و $_{53}Y$ را می نویسیم:



در $_{25}X$ ، ۷ زیرلایه و در $_{53}Y$ ، ۱۱ زیرلایه اشغال شده است.

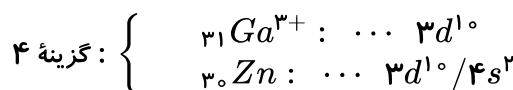
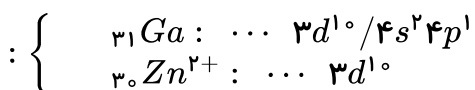
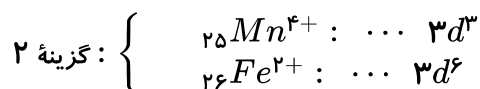
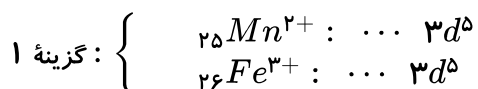
۳- گزینه ۳ در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دو عنصر $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ به ترتیب با آرایش الکترونی $[_{18}Ar] 3d^5 4s^1$ و $[_{18}Ar] 3d^10 4s^1$ ، در آخرین زیرلایه خود (۴s)، یک الکترون دارند و نیمه پر هستند.

باتوجه به آرایش الکترونی $_{24}X^{3+}$ ، لایه سوم این کاتیون شامل زیرلایه های $3d^3$ ، $3p^6$ و $3s^2$ است که در مجموع شامل ۱۱ الکترون می باشد.

۴- گزینه ۲ چهارمین عنصر دسته d عنصر $_{24}Cr$ با آرایش الکترونی $1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$ است که در آن ۱۲ الکترون دارای $l=0$ و ۷ الکترون دارای $l=1$ است.

پس نسبت مورد نظر $\frac{12}{7}$ است.

۵- گزینه ۲





گزینه ۳

۶- گزینه ۲ بررسی موارد:

- (الف) نادرست است $\leftarrow Li_2S$ لیتیم سولفید
 (ب) درست است.
 (ث) درست است.
 (ج) نادرست است $\leftarrow آهن (II)$ اکسید
 (پ) نادرست است $\leftarrow کروم (III)$ اکسید
 (ت) نادرست است $\leftarrow دی نیترژن تری اکسید$
 (ج) نادرست است $\leftarrow Mg_3N_2$
 (ح) نادرست است $\leftarrow روی کلرید$

۷- گزینه ۳

$$\begin{cases} {}_{26}Fe : [{}_{18}Ar]3d^6 4s^2 \\ {}_{26}Fe^{3+} : [{}_{18}Ar]3d^5 \end{cases}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

(۱) آرایش الکترونی ${}_{28}Ni$ با ${}_{31}Ga^{3+}$ و ${}_{30}Zn^{2+}$ متفاوت است.

$${}_{31}Ga^{3+} : [{}_{18}Ar]3d^{10}, \quad {}_{30}Zn^{2+} : [{}_{18}Ar]3d^{10}, \quad {}_{28}Ni : [{}_{18}Ar]3d^8 4s^2$$

(۲) در سومین لایه اتم هر کدام، ۱۳ الکترون وجود دارد.

$$\begin{cases} {}_{24}Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \\ {}_{25}Mn : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 \end{cases}$$

$13e^-$

(۴) تنها، اتم عنصرهای واسطه ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ در زیرلایه $4s$ خود دارای ۱ الکترون می‌باشند.

نکته: در دوره چهارم جدول دوره‌ای علاوه بر ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ ، اتم پتاسیم (K) نیز در زیرلایه $4s$ خود، دارای ۱ الکترون هستند.

۸- گزینه ۳ اتم اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود دست نمی‌یابند.

۹- گزینه ۴

$${}_{29}Cu : [Ar]3d^{10} 4s^1 \Rightarrow M^{2+} : [Ar]3d^9$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این دسته‌بندی براساس رفتار آن‌ها صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها؛ یعنی عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.

گزینه «۳»: زیرا مثلاً در بیرونی‌ترین زیرلایه هر کدام از اتم‌های C و Mg ، دو الکترون وجود دارد، اما در یک گروه جای ندارند.

۱۰- گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

(الف) آرایش الکترونی آخرین زیر لایه یون Ga^{3+} مشابه یون‌های Zn^{2+} و Ca^{+} است. (رد گزینه ۲)

(ب) یون‌های Ca^{2+} و Na^{+} به آرایش هشت تایی پایدار رسیده‌اند. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

(پ) تعداد الکترون‌های زیر لایه d در یون پایدار نخستین فلز واسطه (Sc^{3+}) با کاتیون‌های k^{+} و Ca^{2+} برابر است. (رد گزینه ۲)

۱۱- گزینه ۴ با توجه به موارد زیر، یعنی:

$${}_{30}Zn^{3+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} \rightarrow \text{دارای ۲۸ الکترون}$$



دارای ۲۸ الکترون $\rightarrow \rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^8 / 4s^2 \rightarrow Ni_{28}$

$Ni^{2+}_{28} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^8$

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند و موارد (الف) و (پ) نادرست. زیرا؛

اگرچه تعداد الکترون‌های یون‌ها روی و اتم نیکل برابر ۲۸ است ولی این دو آرایش الکترونی متفاوتی دارند و با توجه به آرایش‌های الکترونی فوق یون نیکل به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

از میان فلزات واسطه فقط Sc_{21} با یون Sc^{3+}_{21} به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

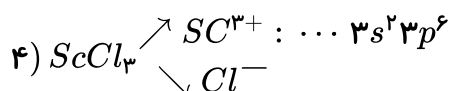
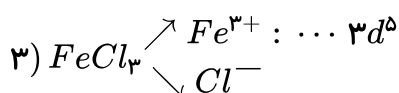
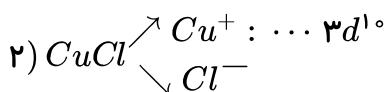
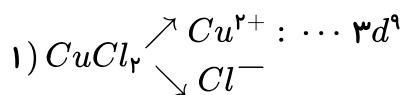
از میان فلزات گروه‌های اصلی جدول تناوبی اکثراً با کاتیون خود به آرایش هشتایی می‌رسند ولی یون‌های Sn^{2+} و Pb^{2+} چنین وضعیتی ندارند.

۱۲ - گزینه ۲

$$\text{گزینه ۱} \left\{ \begin{array}{l} Fe^{3+} : [Ar] 3d^5 \\ Cu^{+} : [Ar] 3d^{10} \end{array} \right\} \rightarrow 5 + 10 = 15 \quad \text{گزینه ۳} \left\{ \begin{array}{l} Na^{+} : [He] 2s^2 2p^6 \\ Sc^{3+} : [Ne] 3s^2 3p^6 \end{array} \right\} \rightarrow 6 + 6 = 12$$

$$\text{گزینه ۲} \left\{ \begin{array}{l} Cr^{2+} : [Ar] 3d^4 \\ Al^{3+} : [He] 2s^2 2p^6 \end{array} \right\} \rightarrow 4 + 6 = 10 \quad \text{گزینه ۴} \left\{ \begin{array}{l} Co^{2+} : [Ar] 3d^7 \\ Mn^{2+} : [Ar] 3d^5 \end{array} \right\} \rightarrow 5 + 7 = 12$$

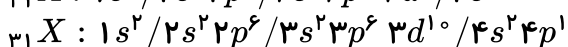
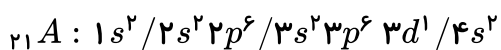
۱۳ - گزینه ۴



Sc^{3+}_{21} به آرایش $3s^2 3p^6$ می‌رسد نه آرایش زیر لایه d

۱۴ - گزینه ۲ فلزهای گروه‌های ۱ و ۲ با از دست دادن الکترون و تشکیل یون مثبت (کاتیون) به آرایش گاز نجیب پیش از خود (مقابل خود) می‌رسند.

۱۵ - گزینه ۲



$$n = 3 : \text{تعداد الکترون با } 2 + 6 + 1 = 9$$

$$\text{الکترون‌های ظرفیت } 2 + 1 = 3$$

$$\Rightarrow 9 \div 3 =$$



۱۶- گزینه ۱ اتمی که با گرفتن دو الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد، عدد اتمی‌اش دو عدد از عدد اتمی گاز نجیب کمتر است. در نتیجه با توجه به اینکه عدد اتمی گازهای نجیب به ترتیب زیر است:

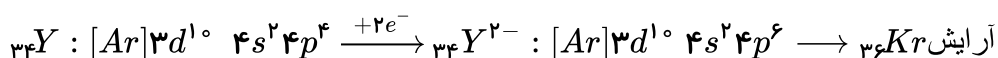
۲, ۱۰, ۱۸, ۳۶, ۵۴, ۸۶

عدد اتمی اول باید یکی از اعداد ۸, ۱۶, ۳۴, ۵۲ و ۸۴ باشد.

برای اتم دوم نیز چون با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد، در نتیجه عدد اتمی آن یک عدد از عدد اتمی گاز نجیب بیشتر و یکی از اعداد ۳, ۱۱, ۱۹, ۳۷, ۵۵ و ۸۷ است.

به دلیل اینکه صورت سوال آرایش گاز نجیب متفاوت را مدنظر دارد، گزینه ۳ که مبنای اتم‌ها دو گاز نجیب Ar_{18} برای اتم اول و He_2 برای اتم دوم است، صحیح است.

۱۷- گزینه ۱ عدد اتمی عناصر موجود در گزینه‌ها ۲۱, ۳۱, ۳۲, ۳۴ می‌باشد که بین دو گاز نجیب Ar_{18} و Kr_{36} قرار می‌گیرند. این عناصر از دوره چهارم جدول بوده و گازنجیب هم‌دوره آنها Kr_{36} می‌باشد. در نتیجه برای رسیدن به آرایش الکترونی این گاز نجیب، باید عنصر موردنظر الکترون «دریافت» کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: عنصر ۳۱ با دریافت ۳ الکترون به آرایش Kr_{36} نمی‌رسد (در واقع این عنصر کاتیون $3+$ تشکیل می‌دهد و به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد).

گزینه ۳: این عنصر نیز توانایی تشکیل کاتیون $3+$ را داشته و به آرایش گاز نجیب «دوره قبل» می‌رسد.

گزینه ۴: معمولاً عناصر توانایی گرفتن یا از دست دادن ۴ الکترون را ندارند و به جای آن، الکترون‌های خود را به اشتراک می‌گذارند.

۱۸- گزینه ۴

$$X : 3d^a$$

$$Y : 4p^b$$

$$a - b = 7$$

$$a = 10, b = 3 \Rightarrow X \rightarrow {}_{29}Cu \text{ یا } {}_{30}Zn, Y \rightarrow {}_{33}As \rightarrow 33 - 29 = 4 \text{ یا } 33 - 30 = 3$$

$$a = 8, b = 1 \Rightarrow X \rightarrow {}_{28}Ni, Y \rightarrow {}_{31}Ga \rightarrow 31 - 28 = 3$$

(نکته: $3d^9$ ناپایدار است و وجود ندارد).

۱۹- گزینه ۴ یا عناصر با زیرلایه‌های $(2p^4/2p^5)$ یا $(2p^3/2p^6)$ می‌تواند باشد چون در دوره دوم فقط زیرلایه p می‌تواند این تعداد e^- را بگیرد و زیرلایه d هم وجود ندارد.

۲۰- گزینه ۱



$$F_1 = ۷۶, F_۲ = ۲۴ \quad A = n + p$$

$$M_1 = ۳۵, M_۲ = ۳۷ \quad A_۲ = ۳۷ = n + ۱۷ \Rightarrow \boxed{n = ۲۰}$$

$$۲۹Cu : [18Ar] 4s^1 3d^{10} \Rightarrow Cu^+ : [18Ar] 3d^{10} \Rightarrow \frac{10}{1} = ۱۰$$

$$۲۶Fe : [18Ar] 4s^2 3d^6 \Rightarrow Fe^{۲+} : [18Ar] 3d^6 \Rightarrow \frac{6}{۲} = ۳$$

$$۲۴Cr : [18Ar] 4s^1 3d^5 \Rightarrow Cr^{۳+} : [18Ar] 3d^3 \Rightarrow \frac{3}{۳} = ۱$$

$$۳۰Zn : [18Ar] 4s^2 3d^{10} \Rightarrow Zn^{۲+} : [18Ar] 3d^{10} \Rightarrow \frac{10}{۲} = ۵$$

۲۱- گزینه ۴ با توجه به اینکه $۵۶Y : [54Xe] 6s^2$ و $۴۲X : [36Kr] 4d^5 5s^1$ است، شمار الکترون‌ها در زیرلایه $4d$ در اتم Y .

۱۰- تا تست که دو برابر شمار الکترون در زیرلایه $4d$ اتم X است. با توجه به اینکه اتم‌های X و Y زیرلایه f ندارند، پس الکترون‌هایی با $l = ۳$ در آن وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) عدد اتمی عنصر X ، کوچک‌تر از عدد اتمی عنصر Y است و آرایش الکترونی اتم X ، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

گزینه (۲) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم Y ، ۲ و شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X ، ۶ تا تست.

گزینه (۳) عناصر X و Y نمی‌توانند با یکدیگر تشکیل ترکیب یونی بدهند زیرا هر دو فلزند.

۲۲- گزینه ۳

$$۳۳D : [18Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3 \quad ۲۰A : [18Ar] 4s^2$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱)

$$۳G : [۲He] 2s^1 \quad ۱E : 1s^1$$

گزینه (۲)

$$۱۳M : [10Ne] 3s^2 3p^1 \quad ۲۹J : [18Ar] 3d^{10} 4s^1$$

گزینه (۴)

$$۱۲Z : [10Ne] 3s^2 \quad ۲۵X : [18Ar] 3d^5 4s^2$$

۲۳- گزینه ۲ عنصر گالیوم است که آرایش الکترونی آن به $4p^1$ ختم می‌شود. عدد اتمی عنصر گالیوم برابر با ۳۱ بوده و در اتم خود ۳۱ الکترون دارد. این عنصر در گروه سیزدهم جدول و میان عناصر آلومینیم و ایندیم واقع شده است. عنصر آلومینیم در هر اتم خود ۱۳ الکترون و عنصر ایندیم ۴۹ الکترون دارد که مجموعاً دو برابر تعداد الکترون‌های عنصر گالیوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

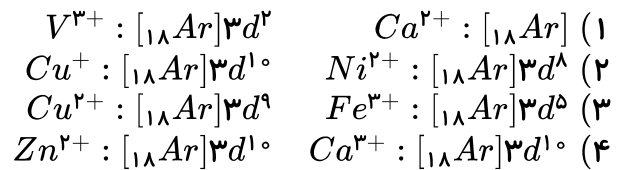
گزینه (۱) آرایش الکترونی $Ga^{۳+}$ همانند $Zn^{۲+}$ و Cu^+ به $3d^{10}$ ختم می‌شود.

گزینه (۳) الزاماً دو عنصر با شمار الکترون‌های ظرفیتی برابر در یک گروه قرار ندارند. به عنوان مثال، گالیوم همانند وانادیم ۳ الکترون ظرفیتی

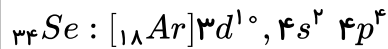
دارد.

گزینه ۴) گالیم یک فلز است و در تشکیل ترکیبات مولکولی شرکت نمی‌کند.

۲۴ - گزینه ۴ آرایش الکترونی کاتیون‌های ترکیبات هر گزینه به صورت زیر است:

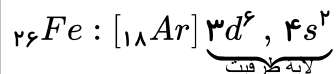
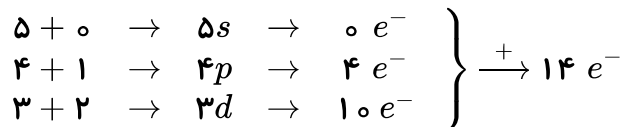


۲۵ - گزینه ۲ X عنصر Se ۳۴ است.



$$n + L = 5$$

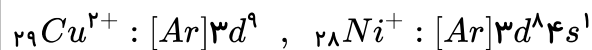
حالت‌های مختلف را به صورت زیر بررسی می‌کنیم:



$$\text{نسبت موردنظر} = \frac{14}{8} = 1,75$$

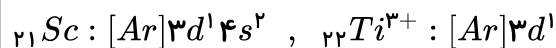
۲۶ - گزینه ۳

زیرلایه با $l = 2$ و $n = 3$ همان $3d$ است.

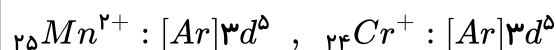


بررسی سایر گزینه‌ها:

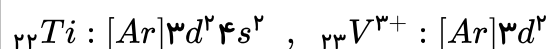
(۱)



(۲)



(۴)



۲۷ - گزینه ۳

$$I = 2 \Rightarrow 3d^8 \Rightarrow \text{زیر لایه } d \Rightarrow 8e$$

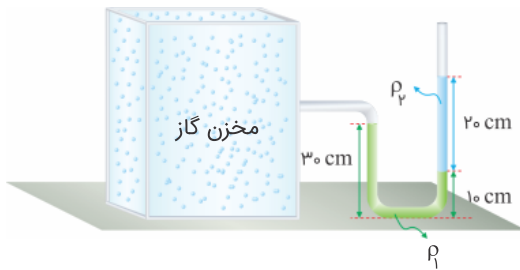
این آرایش نمی‌تواند مربوط به یک کاتیون باشد، زیرا در عنصرهای واسطه زمانی کاتیون تشکیل می‌شود که ابتدا زیر لایه $4s$ الکترون از دست

بدهد ولی آرایش الکترونی داده شده، زیر لایه $4s$ را دارد.

۲۸ - گزینه ۱ کاتیون در ترکیب $Cr_2(SO_4)_3$ یون Cr^{3+} می‌باشد و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:

نمونه سوالات فیزیک دوازدهم

۱ در شکل زیر فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن برابر با 8 kPa - است. اختلاف چگالی دو مایع نشان داده شده چند واحد SI است؟



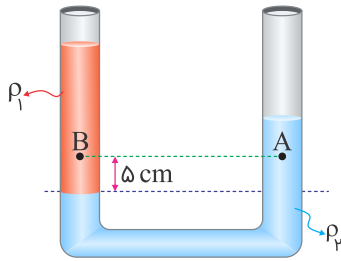
(۱) 2000

(۲) 3000

(۳) 4000

(۴) 6000

۲ در شکل زیر دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در یک لوله U شکل قرار دارند. اگر اختلاف فشار در نقاط A و B برابر 100 Pa باشد، کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



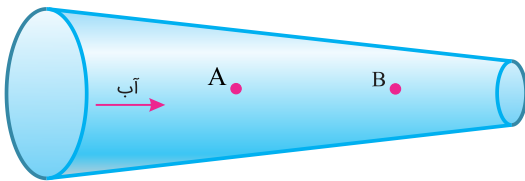
(۱) $\rho_2 - \rho_1 = 200 \text{ kg/m}^3$

(۲) $\rho_1 - \rho_2 = 200 \text{ kg/m}^3$

(۳) $\rho_2 + \rho_1 = 200 \text{ kg/m}^3$

(۴) $\rho_2 - 5\rho_1 = 200 \text{ kg/m}^3$

۳ در لوله افقی شکل زیر آب جریان دارد. فشار و تندی آب در نقطه A به ترتیب P_A و v_A و در نقطه B، P_B و v_B است. کدام مقایسه در مورد فشار و تندی آب در این دو نقطه به درستی صورت گرفته است؟



(۱) $v_A > v_B, P_A < P_B$

(۲) $v_A < v_B, P_A > P_B$

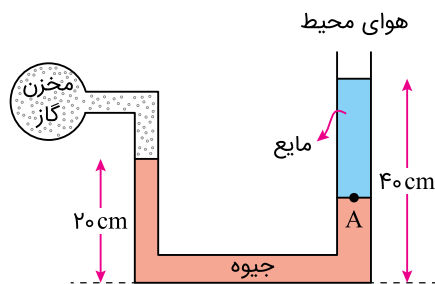
(۳) $v_A < v_B, P_A < P_B$

(۴) $v_A > v_B, P_A > P_B$

۴

در شکل مقابل، جیوه و مایع در حال تعادل اند و فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن، $10/9 \text{ kPa}$ - است. فشار پیمانه‌ای در سطح تماس مایع با جیوه (نقطه A)، چند کیلوپاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{مایع}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



$$(1) \quad 2/7$$

$$(2) \quad 3/6$$

$$(3) \quad 7/2$$

$$(4) \quad 16/3$$

۵

یک خودروی مسابقه در حال حرکت است. اگر برای افزایش تندی این خودرو از سرعت ۷ به سرعت ۲۷، کاری برابر با W_1 انجام شود، برای افزایش تندی همین خودرو از سرعت ۲۷ به سرعت ۳۷، مقدار کار W_2 باید روی آن انجام شود. نسبت W_2 به W_1 چقدر است؟ (فرض کنید جرم خودرو ثابت است و هیچ نیروی اتلافی وجود ندارد.)

$$(2) \quad \frac{3}{5}$$

$$(4) \quad 3$$

$$(1) \quad \frac{5}{3}$$

$$(3) \quad 2$$

۶

با انجام کار خالص 200 J بر روی یک جسم، تندی آن $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش یافته است. اگر 200 J دیگر، کار روی جسم انجام شود، تندی آن $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش می‌یابد. تندی اولیه جسم (قبل از انجام کارها)، چند متر بر ثانیه بوده است؟

$$(2) \quad \frac{1}{2}$$

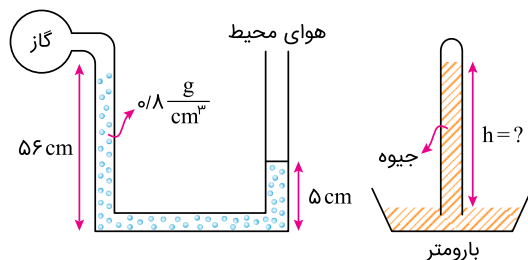
$$(4) \quad 4$$

$$(1) \quad \frac{1}{4}$$

$$(3) \quad 2$$

۷

در شکل زیر، فشار مطلق گاز درون مخزن، 70 cm Hg است و درون لوله U شکل، مایعی با چگالی $0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. ارتفاع جیوه در لوله بارومتر که فشار هوای محیط را نشان می‌دهد، چند سانتی‌متر است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



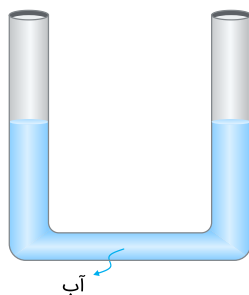
$$(1) \quad 67$$

$$(2) \quad 69$$

$$(3) \quad 71$$

$$(4) \quad 73$$

۸ در شکل زیر چند گرم روغن با چگالی $\frac{8}{\text{cm}^3} \text{ g}$ با شاخه سمت راست با مساحت 8 cm^2 اضافه کنیم تا اختلاف ارتفاع آزاد آب و روغن در دو ستون برابر 18 cm شود؟ $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مساحت مقطع سمت چپ لوله 2 cm^2 است.



(۱) ۵۷۶

(۲) ۶۴

(۳) ۱۴۴

(۴) ۲۹۶

۹ از دو فلز A و B با چگالی‌های $\rho_A = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_B = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آلیاژی با چگالی $13 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. اگر جرم آلیاژ برابر 2860 g باشد، چند گرم آلیاژ از فلز A ساخته شده است؟

(۱) ۸۶۰

(۲) ۹۶۰

(۳) ۱۹۰۰

(۴) ۲۰۰۰

۱۰ تندی جسمی به جرم 400 g از v به $v + 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. اگر انرژی جنبشی جسم، $6/6 \text{ J}$ افزایش یافته باشد، انرژی جنبشی جسم، قبل از تغییر تندی، چند ژول بوده است؟

(۱) ۳

(۲) $3/2$

(۳) $9/6$

(۴) $9/8$

۱۱ دو قایق موتوری A و B در حال حرکت در یک دریاچه هستند. جرم قایق A چهار برابر جرم قایق B است ولی انرژی جنبشی آن، نصف انرژی جنبشی قایق B است. اگر قایق A سرعت خود را 2 m/s افزایش دهد، انرژی جنبشی دو قایق برابر می‌شود. تندی اولیه قایق A چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $2\sqrt{2} + 2$

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۳

(۴) ۲

۱۲ در یک اندازه‌گیری توسط یک ترازوی مدرج $2/92 \text{ kg}$ گزارش شده است. دقت این ترازو گرم است. (درجه بندی ترازو مضارب ۱۰ می باشد)

(۱) ۱۰

(۲) ۰/۰۱

(۳) ۰/۱

(۴) ۱۰۰۰

۱۳ شعاع استوانه توپر A، ۲ برابر شعاع خارجی استوانه B و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن است. اگر جرم و ارتفاع استوانه A، ۳ برابر جرم و ارتفاع استوانه B باشد، $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{16}$ (۲) $\frac{3}{16}$
(۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۴ ۴۰۰ میلی‌لیتر از مایعی به چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ را با ۶۰۰ میلی‌لیتر از مایعی به چگالی $1/2 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. با این مخلوط، ظرف استوانه‌ای شکلی به عمق ۵۰ cm را پر می‌کنیم. فشار پیمانه‌ای در کف این ظرف چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۴/۸ (۲) ۴۸
(۳) ۵/۶ (۴) ۵۶۰

۱۵ یک مکعب توپر به ضلع ۵ سانتی‌متر از دو فلز به چگالی‌های $\rho_A = 8 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_B = 4 \frac{g}{cm^3}$ ساخته شده است. اگر جرم مکعب ۶/۰ کیلوگرم باشد، حجم بخش ساخته‌شده از فلز A چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۵
(۳) ۵۰ (۴) ۷۵

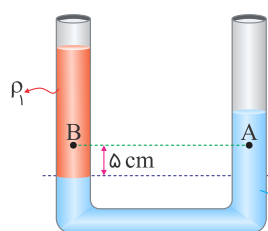
در این گونه مسائل، با انتخاب یک سطح هم‌تراز مناسب و برابر قرار دادن فشار در دو طرف آن به‌سادگی به جواب خواهیم رسید.
نکته: فشار پیمانه‌ای برابر است با اختلاف فشار گاز با فشار جو.

$$P_{\text{سمت چپ}} = P_{\text{سمت راست}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1 \Rightarrow -8000 = \rho_2 \times 10 \times (0/2) - \rho_1 \times 10 \times (0/2)$$

$$\Rightarrow -8000 = 2(\rho_2 - \rho_1) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -4000 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow \rho_1 - \rho_2 = 4000 \text{ kg/m}^3$$

فشار در سطح تراز یکسان بوده و فشار را در این نقاط برابر P می‌گیریم.
نقطه B ، 5 cm بالاتر از سطح تراز بوده و فشار در نقطه A برابر $P - \rho_1 g \frac{5}{100}$ است.
نقطه A ، 5 cm بالاتر از سطح تراز بوده و فشار در نقطه B برابر $P - \rho_2 g \frac{5}{100}$ است.



باتوجه به اینکه مایعی که چگالی بیشتری دارد ته‌نشین می‌شود پس چگالی مایع (۲) بیشتر از چگالی مایع (۱) است:

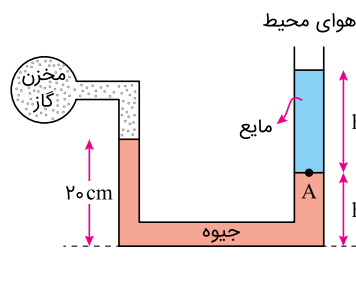
$$\begin{aligned} P_B &= P - \rho_1 g \frac{5}{100} \\ P_A &= P - \rho_2 g \frac{5}{100} \end{aligned} \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_B > P_A$$

اختلاف فشار داده‌شده در واقع $P_B - P_A$ است:

$$\begin{aligned} P_B - P_A &= 100 \text{ Pa} \Rightarrow P - \rho_1 \times 10 \times \frac{5}{100} - (P - \rho_2 \times 10 \times \frac{5}{100}) = 100 \\ \Rightarrow \frac{\rho_2}{2} - \frac{\rho_1}{2} &= 100 \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = 200 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

چون سطح مقطع لوله در نقطه A بیشتر از سطح مقطع لوله در نقطه B است، از طرفی آهنگ حجمی آب عبوری در کل لوله یکسان است، تندی آب در بخش پهن (نقطه A) کمتر و طبق قانون برنولی فشار در نقطه A بیشتر است.

برای محاسبه فشار پیمانه‌ای نقطه A، لازم است که ابتدا ارتفاع جیوه و مایع در شاخه سمت راست معلوم شود.



$$P_{\text{شاخه چپ}} = P_{\text{شاخه راست}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 + 13600 \times 10 \times 0/2 = 13600 \times 10 \times h + 900 \times 10 \times (0/4 - h)$$

$$\Rightarrow -10/9 \times 10^3 + 27200 = 13700h + 3600 \Rightarrow \begin{cases} h = 0/1 \text{ m} \\ h'_{\text{مایع}} = 0/4 - 0/1 = 0/3 \text{ m} \end{cases}$$

فشار پیمانه‌ای (مایع نقطه A): $P_{\text{مایع}} - P_0 = \rho gh = 900 \times 10 \times 0/3 = 2700 \text{ Pa} = 2/7 \text{ kPa}$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_1 = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} m (4v^2 - v^2) = \frac{3}{2} mv^2 (1)$$

$$W'_t = \Delta K' \Rightarrow W_2 = \frac{1}{2} m ((3v)^2 - (2v)^2) = \frac{1}{2} m (9v^2 - 4v^2) = \frac{5}{2} mv^2$$

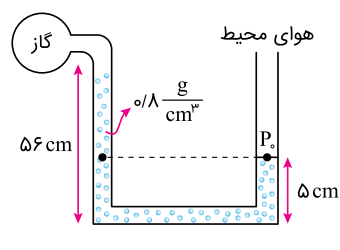
$$\Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{\frac{5}{2} mv^2}{\frac{3}{2} mv^2} = \frac{5}{3}$$

قضیه کار - انرژی جنبشی را برای هر دو حالت می‌نویسیم:

$$\begin{cases} W_1 = K_2 - K_1 \\ W_2 = K_3 - K_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 200 = \frac{1}{2} m ((v+2)^2 - v^2) \\ 200 = \frac{1}{2} m ((v+3)^2 - (v+2)^2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow (v+2)^2 - v^2 = (v+3)^2 - (v+2)^2 \Rightarrow 4v + 4 = 2v + 5 \Rightarrow v = \frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

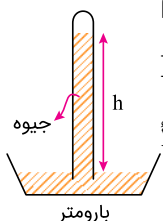
در این سؤال، نیازی نیست فشار برحسب پاسکال محاسبه شود، بلکه برحسب سانتی‌متر جیوه، مناسب‌تر است. ابتدا فشار مایع درون لوله U شکل را برای اختلاف ارتفاع، برحسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم:



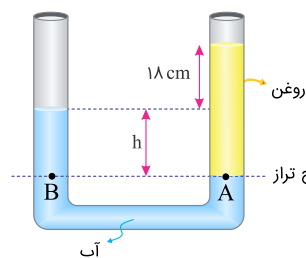
$$\rho_1 h_1 = \rho_{Hg} h_2 \Rightarrow 0.8(56 - 5) = 13.6 h_2 \Rightarrow h_{Hg} = 3 \text{ cm Hg}$$

$$P_{\text{گاز}} + P_{\text{مایع}} = P_0 \Rightarrow 70 \text{ cm Hg} + 3 \text{ cm Hg} = P_0 \Rightarrow P_0 = 73 \text{ cm Hg}$$

ارتفاع جیوه در لولهٔ بارومتر، باید ۷۳ cm باشد. (فضای بالای لولهٔ بارومتر، خلأ است.)



براساس خواستهٔ مسأله، شکل نهایی لوله را با دو مایع ترسیم می‌کنیم؛ سپس با انتخاب سطح جدایی روغن و آب به‌عنوان سطح تراز، معادلهٔ برابری فشار را برای آن نقاط می‌نویسیم:



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

$$\Rightarrow 1 \times h = 0.8(18 + h) \Rightarrow 0.2h = 0.8 \times 18 \Rightarrow h = 72 \text{ cm}$$

پس ارتفاع ستون روغن برابر است با:

$$H = h + 18 = 72 + 18 = 90 \text{ cm}$$

در پایان بر مبنای سطح مقطع و ارتفاع و چگالی روغن، جرم آن به‌دست می‌آید:

$$m = \rho V = \rho A h = 0.8 \times 8 \times 90 = 576 \text{ g}$$

روش اول:

حجم آلیاژ ساخته شده برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 13 = \frac{2860}{V} \Rightarrow V = \frac{2860}{13} = 220 \text{ cm}^3$$

و چون جرم آلیاژ را هم داریم، می‌توانیم دو معادله زیر را بنویسیم:

$$1) m_A + m_B = 2860 \text{ g}$$

$$2) V_A + V_B = 220 \text{ cm}^3$$

و چون چگالی‌های A و B را داریم، جرم را می‌توانیم به صورت $m = \rho V$ بنویسیم:

$$m_B = 19V_B, \quad m_A = 8V_A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 8V_A + 19V_B = 2860 \\ V_A + V_B = 220 \end{cases} \Rightarrow 11V_A = 1320 \Rightarrow V_A = 120 \text{ cm}^3$$

و به این ترتیب، جرم ماده A برابر است با:

$$m_A = 8 \times 120 = 960 \text{ g}$$

روش دوم:

می‌توانیم براساس اختلاف چگالی آلیاژ با چگالی هریک از مواد، نسبت حجم آن‌ها را محاسبه کنیم:

$$\left| \frac{\rho' - \rho_A}{\rho' - \rho_B} \right| = \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow \frac{13 - 8}{19 - 13} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{5}{6}$$

و چون حجم کل آلیاژ برابر با $V_{\text{کل}} = V_A + V_B = \frac{2860}{13} = 220 \text{ cm}^3$ است، داریم:

$$V_A + \frac{5}{6}V_A = 220 \Rightarrow V_A = 120 \text{ cm}^3$$

و جرم فلز A برابر است با:

$$m_A = 8 \times 120 = 960 \text{ g}$$

رابطه تغییرات انرژی جنبشی جسم را می‌نویسیم تا v به دست بیاید:

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 6/6 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{10} \times ((v+3)^2 - v^2) \Rightarrow 33 = 6v + 9 \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

حالا انرژی جنبشی جسم به ازای تندی v (انرژی جنبشی اولیه) را به دست می‌آوریم:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{10} \times 4^2 = 3/2 \text{ J}$$

حالت اول:

$$\left. \begin{aligned} m_A &= 4m_B \\ K_A &= \frac{1}{2}K_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2}m_A v_A^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}m_A v_B^2 \Rightarrow v_B = 2v_A$$

حالت دوم: وقتی که قایق A به تندی خود 2 m/s اضافه می‌کند، انرژی جنبشی هر دو برابر می‌شود. پس:

$$\begin{aligned} K'_A &= K_B \Rightarrow \frac{1}{2}m_A v_A'^2 = \frac{1}{2}m_B v_B^2 \Rightarrow 2(v_A + 2)^2 = (2v_A)^2 \\ \Rightarrow (v_A + 2)^2 &= 2v_A^2 \Rightarrow v_A = \frac{2}{\sqrt{2}-1} = 2\sqrt{2} + 2 \end{aligned}$$

برای تعیین دقت ترازو، باید به کوچکترین واحدی که ترازو می‌تواند اندازه‌گیری کند توجه کنیم. در اینجا، عدد $2/92\text{ kg}$ به صورت دو رقم اعشار گزارش شده است. این به این معناست که دقت ترازو تا $0/01\text{ kg}$ است. از آنجا که درجه بندی ترازو مضارب 10 می‌باشد، دقت ترازو در گرم برابر با 10 g است.

$$\left. \begin{aligned} R_A &= 2R_B \\ R_B &= 2r_B \\ m_A &= 3m_B \\ h_A &= 3h_B \end{aligned} \right\} \text{طبق داده‌های مسئله:}$$

از رابطه نسبی چگالی کمک می‌گیریم:

$$\begin{aligned} \frac{\rho_A}{\rho_B} &= \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{\pi(R_B^2 - r_B^2)h_B}{\pi R_A^2 h_A} \\ \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} &= \frac{3m_B}{m_B} \times \frac{(R_B^2 - \frac{R_B^2}{4})h_B}{4R_B^2 \times (3h_B)} = 3 \times \frac{\frac{3}{4}}{4 \times 3} = \frac{3}{16} \end{aligned}$$

ابتدا چگالی مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_{\text{و}} + V_{\text{و}}} \\ = \frac{400 + 420}{1000} = \frac{1120}{1000} = 1/12 \text{ g/cm}^3$$

حال فشار پیمانه‌ای ناشی از مایع را محاسبه می‌کنیم:

$$P_g = P - P_o = \rho gh = 1/12 \times 10^3 \times 10 \times 0/5 \\ = 5600 \text{ Pa} = 5/6 \text{ kPa}$$

$$V_{\text{ج}} = a^3 = 5^3 = 125$$

$$m_{\text{ج}} = m_A + m_B \Rightarrow 600 = 8V_A + 4(125 - V_A)$$

$$\Rightarrow 600 = 8V_A + 500 - 4V_A \Rightarrow 100 = 4V_A \Rightarrow V_A = 25 \text{ cm}^3$$