

۱) حاصل عبارت $A = \left(\sqrt[3]{\frac{17}{27}} \right)^2 \times (15)^4 \times (27 \times (0/6)^{-3})^{-2}$ کدام است؟

- ۱) ۵/۴ ۲) ۴/۵ ۳) ۹ ۴) ۲۷

۲) اگر $1 = \frac{1}{|a|^3} - a^3$ باشد، حاصل $a^6 + \frac{1}{a^3}$ کدام است؟

- ۱) $\sqrt{5} - 1$ ۲) $\sqrt{5} + 1$ ۳) $4 + \sqrt{5}$ ۴) $4 - \sqrt{5}$

۳) اگر $4 = \sqrt{14 + \sqrt{x}} + \sqrt{12 - \sqrt{x}}$ باشد، حاصل $\left(\frac{x}{169} + 2 \right)^2$ کدام است؟

- ۱) ۹ ۲) ۱۵ ۳) ۱۱ ۴) ۱۹

۴) حاصل عبارت $\sqrt{18} - (2\sqrt{2} - 3)^2 + \frac{10}{\sqrt{2}}$ برابر است با:

- ۱) $14\sqrt{2} - 17$ ۲) $14\sqrt{2} - 11$ ۳) $20\sqrt{2} - 17$ ۴) $20\sqrt{2} - 11$

۵) اگر $0 = 5x + \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt{2x^2 - x + 1}$ باشد، حاصل عبارت $12\sqrt{2x^2 - x + 1} - 13\sqrt{x^2 + 1}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{3}{2}$ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) $\frac{7}{2}$ ۴) $\frac{9}{2}$

۶) ساده شده عبارت $\frac{\sqrt{x-1}}{1+\sqrt{x}} + \frac{1-\sqrt{x}}{\sqrt{x-1}}$ کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) صفر

۷) اگر معادله $ax^2 - 4 = 0$ را به روش مربع کامل حل کنیم به صورت $b = \left(x - \frac{3}{4}\right)^2$ درمیآید، در این صورت $a - b$ کدام است؟

- ۱) $\frac{7}{16}$ ۲) $\frac{89}{16}$ ۳) $\frac{17}{4}$ ۴) $\frac{29}{4}$

۸) به ازای یک مقدار m ، ریشه‌های معادله $0 = 2x^2 + 2mx + 2m + 6$ معکوس یکدیگرند. مجموع این دو ریشه در این حالت کدام است؟

- ۱) $-1/5$ ۲) $1/5$ ۳) ۲ ۴) ۳

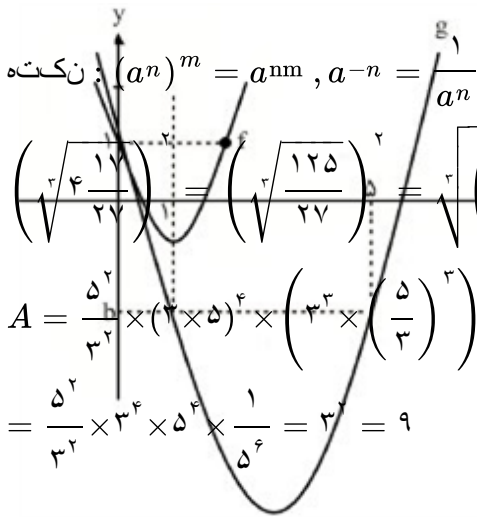
$a \geq 1 \quad \text{ف}$

$0 < a < 1 \quad \text{ب}$

$a > 1 \quad \text{ب}$

$0 < a < 1 \quad \text{ب}$

اگر نمودار سهمی های f و g به شکل روبه رو باشد، طول رأس f باشد، b کدام است؟
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



نکته: $(a^n)^m = a^{nm}$, $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

$$\left(\sqrt{\frac{17}{27}}\right)^2 = \left(\sqrt{\frac{125}{27}}\right)^2 = \sqrt{\left(\frac{5^3}{3^3}\right)^2} = \left(\sqrt{\frac{5^3}{3^3}}\right)^2 = \left(\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{5^2}{3^2}$$

$$A = \frac{5^2}{3^2} \times (1 \times 5)^4 \times \left(3^2 \times \left(\frac{5}{3}\right)^3\right)^{-2} = \frac{5^2}{3^2} \times 3^4 \times 5^4 \times (5^{-6})$$

$$= \frac{5^2}{3^2} \times 3^4 \times 5^4 \times \frac{1}{5^6} = 3^2 = 9$$

گزینه ۲/۳ پاسخ صحیح است. $-\frac{3}{5} \quad \text{ب}$ $-\frac{4}{5} \quad \text{ب}$ $a^{\frac{2}{3}} = 1 + \frac{1}{|a|^{\frac{2}{3}}}$ $-\frac{5}{5} \quad \text{ف}$

واضح است که a باید مثبت باشد، زیرا سمت راست تساوی همواره مثبت است.

$$\Rightarrow a^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{a^{\frac{2}{3}}} = \frac{a^{\frac{2}{3}} - 1}{a^{\frac{2}{3}}} = 1 \Rightarrow a^{\frac{2}{3}} - a^{\frac{2}{3}} - 1 = 0 \Rightarrow a^{\frac{2}{3}} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow a^{\frac{2}{3}} = \frac{6 + 2\sqrt{5}}{4}$$

$$= \frac{3 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow a^{\frac{2}{3}} + \frac{1}{a^{\frac{2}{3}}} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} + \frac{2}{3 + \sqrt{5}}$$

مجموعه جواب دستگاه معادله $\begin{cases} \sqrt{5} - 1 \geq 3 \\ \frac{2}{2x^2 - 5x + 2} \leq 1 \end{cases}$ کدام است؟

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم که $\sqrt{14 + \sqrt{x}} = a$ و $\sqrt{14 - \sqrt{x}} = b$ باشد: $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$ ف

$$a + b = 4, a^2 + b^2 = 28$$

به ازای کدام مقادیر m ، معادله $(x+2)(x+4)(x+6) = mx$ ریشه‌های حقیقی دارد؟

$$ab = \frac{64 - 28}{12} = 3 \Rightarrow \sqrt{(14 + \sqrt{x})(14 - \sqrt{x})} = 3$$

هر مقدار m ب

$$\Rightarrow 196 - x = 27 \Rightarrow x = 169 \Rightarrow \left(\frac{169}{169}\right)^{\frac{1}{2}} = 9 \quad \text{ف}$$

$$3 - 2\sqrt{2} < m < 3 + 2\sqrt{2} \quad \text{ب}$$

جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = 2kx^2 + (k+3)x + 2$ به صورت زیر می‌باشد حاصل $(m-k)$ کدام است؟
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\sqrt{\frac{x}{18}} \left| \begin{array}{c} m \\ + \\ + \end{array} \right. \begin{array}{c} 9 \\ - \\ + \end{array} \left. \begin{array}{c} 12\sqrt{2} \\ + \\ + \end{array} \right. \frac{10\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} - 17 + 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 20\sqrt{2} - 17$$

صفر ب $1 \quad \text{ب}$ $-1 \quad \text{ب}$ $-2 \quad \text{ف}$

سهمی $y = -x^2 + (a+3)x + a$ محور طولها را در نقاط A و B قطع می‌کند. اگر مساحت مثلث SAB برابر $5\sqrt{5}$ باشد، مجموع مقادیر ممکن a کدام است؟ (س رأس سهمی است).

$10 \quad \text{ب}$ $-11 \quad \text{ب}$ $-10 \quad \text{ب}$ $11 \quad \text{ف}$

فرض کنید α و β ریشه‌های معادله $x^2 = 1 - x^2$ باشند. $\frac{\alpha}{\beta^2 + 1}$, $\frac{\beta}{\alpha^2 + 1}$ ریشه‌های کدام معادله است؟

$13x^2 + 23x - 1 = 0 \quad \text{ب}$ $13x^2 - 23x - 1 = 0 \quad \text{ب}$ $13x^2 + 29x - 1 = 0 \quad \text{ب}$

$13x^2 + 23x + 1 = 0 \quad \text{ف}$

به‌ازای کدام مقادیر a معادله $ax^2 + ax - 2 = 0$ درجه دوم $ax^2 + ax - 2 = 0$ دارای دو جواب حقیقی است؟ ب

۷ **گروه‌های پانزیم مربوط به منابعی در دو جرم کتیا فاطمه** $f(x) = ax^2 + bx + c$ هستند. در کدام نمودار $b > 0, a > 0$ و $c > 0$ است؟

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

$$\Rightarrow \frac{x^2 - x}{\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}} = -5x \Rightarrow \frac{x^2 - x}{-x} = 1 - x$$

بنابراین اگر فرض کنیم $a = \sqrt{2x^2 - x + 1}$ و $b = \sqrt{x^2 + 1}$ باشند، تساوی‌های زیر برقرارند.

۱۸ در معادله‌ی درجه‌ی دوم $2x^2 + 12x + k = 0$ یکی از ریشه‌ها ۲ واحد از ریشه‌ی دیگر بزرگتر است. مقدار k کدام است؟

$$\Delta(a-b) = 1-x \Rightarrow \begin{cases} 25a - 25b = 5 - 5x \\ 24a - 24b = 5 \end{cases}$$

بنابراین اگر طرفین تساوی‌های بالا را با هم جمع کنیم، نتیجه می‌شود:

۱۹ جواب معادله‌ی $2x = \sqrt{x+2} - \sqrt{x+1}$ در کدام بازه قرار دارد؟

$$24a - 24b = 5 \Rightarrow 12a - 12b = \frac{5}{2} \Rightarrow 12(\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}) = \frac{5}{2}$$

۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\sqrt{x-1}}{1+\sqrt{x}} \times \frac{1-\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}} = \frac{\sqrt{x-1}-\sqrt{x}}{1-x}$$

۱ $(\frac{1}{3}, 1)$ ۲ $(\frac{1}{3}, 1)$ ۳ $(\sqrt{x}, \sqrt{x^3})$ ۴ $\sqrt{x-1} - \sqrt{x} \cdot \sqrt{x}$

۲۰ اگر $\frac{5}{3} = \frac{2}{x-2a} + \frac{3a}{ax+1}$ دارای جواب $x = -2$ باشد، مقدار a کدام گزینه می‌تواند باشد؟

$$\frac{1}{1+\sqrt{x}} + \frac{1-\sqrt{x}}{\sqrt{x-1}} = \frac{\sqrt{x-1}-\sqrt{x}}{x-1} + \frac{\sqrt{x-1}-\sqrt{x}}{\sqrt{x-1}}$$

۱ -1 ۲ $\frac{1}{3}$ ۳ $\sqrt{x} \cdot \sqrt{x}$ ۴ $\sqrt{x-1} - \sqrt{x} \cdot \sqrt{x}$

۲۱ یکی از مواردی که به جای تعریف حیات استفاده می‌شود، ویژگی‌های جانداران است. کدام گزینه در ارتباط با این ویژگی‌ها به درستی بیان شده است؟

$$= \frac{-\sqrt{x-1} + \sqrt{x} \cdot \sqrt{x}}{x-1} = 0$$

۱ همه جانداران، موجوداتی کاملاً مشابه خود را ایجاد می‌کنند.

۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای حل معادله‌ی درجه‌ی دوم به روش مربع کامل زیر طی می‌کنیم:

۲ تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از رشد است.

۳ محیط جانداران اغلب در حال تغییر است؛ اما موقع درونی پیکر جانداران در محدوده ثابتی قرار دارد.

۴ پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات همانند پاسخ به محیط، در همه جانداران مشاهده می‌شود.

$$\frac{2x^2}{2} - \frac{ax}{2} = \frac{4}{2}$$

۲۲ کدام دو گزینه در رابطه با یک نوع بافت اصلی هستند؟

الف) بافتی با انعطاف‌پذیری و مفهوم متنوع

ب) بافت سازنده بخش ترشح‌کننده گاسترین در معده

ج) بافت هدایت‌کننده پیام عصبی

د) بافتی دارای یاخته‌های واجد هسته‌های غیرمترکز (مجاور غشا)

حالت معادله‌ی به دست آمده را با معادله‌ی صورت سؤال معادل قرار می‌دهیم تا a و b به دست آید:

$$\left(x - \frac{a}{4}\right)^2 = 2 + \frac{a^2}{16}$$

۱ الف و ج ۲ ب و د ۳ الف و د ۴ ب و ج

$$\frac{a}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow a = 3$$

۲۳ چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«پروانه مونارک برای تعیین جهت مقصد، از یاخته‌هایی استفاده می‌کند که»

الف) جهت هدایت پیام در آنها، همواره ثابت است.

ب) از یاخته‌های اصلی یکی از چهار نوع بافت اصلی در بدن انسان است.

ج) می‌تواند سبب تحریک یاخته‌هایی با بیش از یک هسته شود.

د) می‌تواند با یاخته‌های بافت‌های دیگر در ارتباط باشد.

۱ **۱** ۲ **۲** ۳ **۳** ۴ **۴**

۲۴ به طور معمول در غشای یک یاخته‌ی جانوری، هر پروتئینی که ، قطعاً

۱ به مولکول قندی اتصال دارد - در هر دو سطح غشا می‌شود.

۲ با مولکول کلسترول در تماس است - سراسر عرض غشا را طی می‌کند.

۳ با مصرف انرژی فعالیت می‌کند - با بخش آب‌گریز فسفولیپید در تماس است.

۴ یون‌ها را از عرض غشا عبور می‌دهد - بدون مصرف ATP فعالیت می‌کند.
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر x' و x'' جواب‌های معادله و معکوس یک‌دیگر باشند، داریم:

$$x' = \frac{1}{x} \Rightarrow x'x'' = 1$$

الف) هر مولکول زیستی دارای مونوساکارید گلوکز، دارای عناصر C و H و O است.
ج) هر مولکول زیستی دارای نیتروژن، به عبور مواد از غشای یاخته کمک می‌کند.

د) هر اندامک کیسه‌ای شکل درون یاخته، در جابه‌جایی مواد دخالت دارد.

$$2x^2 + 3mx + 2m + 6 = 0$$

$$x'x'' = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \times \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{b^2 - (b^2 - 4ac)}{4a^2} = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{2m + 6}{2} = 1$$

$$\Rightarrow 2m + 6 = 2 \Rightarrow 2m = 2 - 6 = -4 \Rightarrow m = -2$$

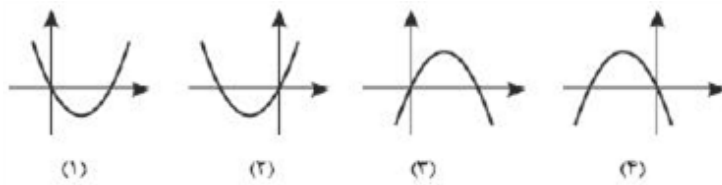
زیست‌شناسان،
۱) امروزی، بر هم کنش میکروبیوم را بر سلامت انسان مورد بررسی قرار می‌دهند.
۲) قدیمی، جانداران را فقط به صورت کلی بررسی می‌کردند و اطلاعاتی درباره ساختارهای درونی نداشتند.

۳) امروزی، برای کل‌نگری به سامانه‌های زنده از نگرش بین رشته‌ای اجتناب کردند.
 $x' + x'' = \frac{1}{a} \Rightarrow x' + x'' = \frac{1}{a} = \frac{3}{a}$

گزینه ۴ صحیح است. به این نتیجه رسیده بودند که بهتر است درک جانداران، جزءنگری را کنار بگذارند.

چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
 $ax^2 + (a-1)x = x(ax + (a-1)) = 0 \Rightarrow x = 0, \frac{1-a}{a}$

در بسیاری از موضعات، مولکول‌ها می‌توانند در یک سطح نمودار شده به یکی از طریق‌های زیر شکل سلول‌های استوانه‌ای چشم وارد شوند.



- جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - فراوان‌ترین مولکول
 - خلاف جهت - با کمک انرژی جنبشی خود - پمپ‌های ه
 - جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پروتئین‌ها
 - خلاف جهت - در پی مصرف شدن انرژی زیستی - پروت
- فقط حالت (۱) قابل قبول است پس باید:

$$\begin{cases} a > 0 \\ \frac{1-a}{a} \geq 0 \end{cases} \Rightarrow 0 < a \leq 1$$

کدام گزینه در ارتباط با بافت‌های جانوری به درستی بیان شده است؟

گزینه ۴ انواع بافت پوششی، تمامی یاخته‌ها در تماس مستقیم با غشای پایه قرار دارند.

۲) تنها در مری، بافت پوششی می‌تواند به صورت چند لایه سازمان پیدا کند.
 $f(x) = a(x-0)(x-2) + 1$
۳) هسته در یاخته‌های بافتی که به عنوان بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن در نظر گرفته می‌شود، در حاشیه یاخته قرار می‌گیرد.
 $g(x) = a(x-1)(x-5) + b = ax^2 - 6ax + 5a + b$
 $\Rightarrow 4a = 6 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \Rightarrow 1 - \frac{3}{2} - b = -1 \Rightarrow b = \frac{-1}{2} = -5/5$

۴) بافتی که به عنوان پشتیبان بافت پوششی عمل می‌کند، تنها دارای رشته‌های کلاژن در ماده زمینه‌ای خود می‌باشد.

کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«مواد مغذی، موادی هستند که همگی»

- ۱) قبل از جذب، باید گوارش یابند.
- ۲) برای جذب نیاز به عبور از یاخته‌های بافت سنگ‌فرشی و یا استوانه‌ای دارند.
- ۳) پس از جذب، مستقیماً موجب تأمین انرژی یاخته‌های بدن می‌شوند.
- ۴) در نهایت به محیط داخلی روده‌ی باریک وارد می‌شوند.

چند مورد درباره هر مولکول زیستی حاوی اتم فسفر صحیح است؟

الف) در ساختار غشای یاخته به کار می‌رود.
ب) اطلاعات وراثتی را در خود ذخیره می‌کند.
ج) سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهد.
د) واجد عناصر C، H و O در ساختار خود است.

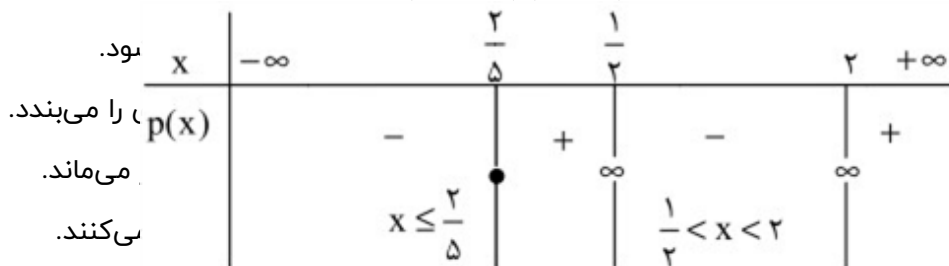
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1-2x-6}{3} \geq 3 \text{ یا } \frac{1-2x-6}{3} \leq -3 \Rightarrow -2x-5 \geq 9 \text{ یا } -2x-5 \leq -9$$

$$x \leq -7 \text{ یا } x \geq 2$$

بنابراین:

$$\frac{2x^2 - 2x^2 + 5x - 2}{2x^2 - 5x + 2} \leq 0 \Rightarrow \frac{5x - 2}{(2x - 1)(x - 2)} \leq 0$$



$$[(-\infty, -7] \cup [2, +\infty)] \cap \left[\left(-\infty, \frac{1}{5}\right] \cup \left(\frac{1}{2}, 2\right) \right] = (-\infty, -7]$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گوارش در انسان، ممکن نیست در لایه‌ای که
 در ارتباط با ساختار خودکشی گوارش در انسان، ممکن نیست در لایه‌ای که
 ۱ یاخته‌هایی با چندین هسته دیده می‌شود، رگ خونی وجود داشته باشد.
 ۲ بخشی از صفاق است، نوعی یاخته‌ی بافت غصبی دیده شود.
 ۳ کلعه در پستان‌ها و در لایه‌ی حلاله‌ها یافت می‌شود.
 ۴ بافتی با ماده‌ی زمینه‌ای روشن و بی‌رنگ وجود دارد، یاخته‌هایی با توانایی جذب دیده شود.

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

$$\Delta < 0 \Rightarrow (3-m)^2 - 4(1)(2) < 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 1 < 0$$

۱ یاخته‌هایی با چندین هسته دیده می‌شود، رگ خونی وجود داشته باشد.
 ۲ بخشی از صفاق است، نوعی یاخته‌ی بافت غصبی دیده شود.
 ۳ کلعه در پستان‌ها و در لایه‌ی حلاله‌ها یافت می‌شود.
 ۴ بافتی با ماده‌ی زمینه‌ای روشن و بی‌رنگ وجود دارد، یاخته‌هایی با توانایی جذب دیده شود.

$$\Delta = (-6)^2 - 4(1)(1) = 32$$

$$m = \frac{6 \pm \sqrt{32}}{2} = 3 \pm 2\sqrt{2}$$

چند مورد، ویژگی مشترک همه‌ی آنزیم‌هایی است که در فضای درونی رودهی باریک یک فرد بالغ یافت می‌شود؟
 الف) به شکل غیرفعال وارد فضای روده می‌شود.
 ب) با تأثیر بر مولکول‌های غذایی در هیدرولیز آن‌ها نقش دارد.
 ج) می‌توانند در غشای یاخته قرار داشته باشند.
 د) زن همگی آنزیم‌های موجود در سلول‌های ریزپرزدار وجود دارد.

$$3 - 2\sqrt{2} < m < 3 + 2\sqrt{2}$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow (k+3)^2 - 4(2k)(2) = 0 \Rightarrow k^2 + 6k + 9 - 16k = 0$$

$$\Rightarrow k^2 - 10k + 9 = 0 \Rightarrow (k-1)(k-9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=1 \\ k=9 \end{cases}$$

کدام گزینه، عبارت زیر به طور مناسب کامل می‌کند؟
 «به طور معمول در انسان! ماهیچه‌های حلقوی که بخش‌های مختلف موله‌ی گوارش را از هم جدا می‌کنند، فقط ...»
 گزینه ۴
 $m - k = -1 - 1 = -2$

$$k = 9 \Rightarrow 18x^2 + 12x + 2 = 2(9x^2 + 6x + 1) = 0$$

$$m - k = -\frac{1}{3} - 9 = -\frac{28}{3}$$

چند مورد درباره‌ی بخشی از لوله‌ی گوارش انسان سالم که چین‌خوردگی‌های غیردائمی دارد، درست است؟

الف- در محیط قلیایی آن، آنزیم‌های پروتئازی فعال می‌شوند.

ب- به دنبال فعالیت مرکزی عصبی در بصل‌النخاع، غذا را پس از عبور از دو بنداره دریافت می‌کند.

ج- تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد و دوربرد قرار می‌گیرد.

د- همانند برخی یاخته‌های نفرون، ریزپرزهایی در غشای گروهی از یاخته‌های خود دارند.

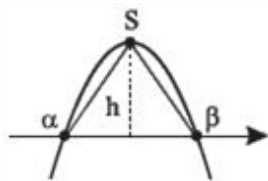
۱ نخستین گام در گوارش چربی‌ها کاملاً دچار اختلال می‌شود.

۲ تولید نوعی ماده‌ی رنگی در خون افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۳ فرایند ورود چربی‌ها به محیط داخلی دچار مشکل می‌شود.

۴ با توجه به نمودار زیر، مساحت S_{AB} برابر $\frac{1}{2}|\beta - \alpha|$ است.



۳۷ کدام عبارت، در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، صحیح است؟
 $y_S = h = \frac{\Delta}{|a|} = \frac{(a+3)^2 + 4a}{|a|}$

۱ می‌تواند میزان خون‌بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.
۲ نمی‌تواند هضم پروتئین‌های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.

اگر $(a+3) + 4a = t$ بگیریم داریم:

۳ می‌تواند منجر به کاهش تمامی ترشحات برون‌ریز لوله‌ی گوارش فرد شود.

۴ نمی‌تواند ناشی از اختلال در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی باشد.
 $\frac{\sqrt{t} \times t}{2} = 5\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{t} \times t = 40\sqrt{5}$

۳۸ چند مورد در ارتباط با هر نوع مویرگی که در پرزهای روده وجود دارند صحیح است؟
الف- خون روشن حین عبور از آن تیره می‌شود.

ب- محتویات آن قبل از ورود به قلب وارد کبد می‌شود.

ج- در خوناب آن انواعی از ترکیبات وجود دارد.

د- جزئی از لایه مخاط هستند.

$$x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -3 \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1 \end{cases}$$

چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

در دستگاه گوارش انسان با مهار ترشح ، ترشح متوقف می‌شود.
- سکرترین - بی‌کربنات از لوزالمعده
- سکرترین - شیرهی پانکراس

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{\alpha}{\beta^2 + 1} + \frac{\beta}{\alpha^2 + 1} = \frac{-36 - 3}{1 + 1} = -31$$

۴۰ کدام عبارت در مورد جذب مواد از لوله‌ی گوارش، درست است؟
 $P' = \alpha' \cdot \beta' = \frac{\alpha}{\beta^2 + 1} \times \frac{\beta}{\alpha^2 + 1} = \frac{-1}{13}$

۱ مونوساکاریدها با روش هم‌انتقالی و لیوپروتئین‌ها با روش برون‌رانی از یاخته‌ی پرز خارج می‌شوند.

۲ آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی پروتئین‌ها و پلی‌ساکاریدها، به حالت غیرفعال به معده ترشح می‌شوند.

۱۶ گزینه‌ی صحیح را در بین گزینه‌های داده‌شده، انتخاب کنید. آن است که $\Delta > 0$ باشد:

$$8x^2 + ax - 2 = 0 \quad \begin{cases} a = 8 \\ b = a \\ c = -2 \end{cases}$$

۴۱ هر بخشی از روده‌ی بزرگ که ، قطعاً
۱ جهت حرکت محتویات آن به سمت لوزالمعده است - مستقیماً محتویات خود را از بخش انتهایی روده‌ی باریک دریافت می‌کند.

۱۷ گزینه‌ی صحیح را در بین گزینه‌های داده‌شده، انتخاب کنید. این گزینه‌ها عبارتند از: $\Delta > 0$ باشد، هر ضریب از گزینه‌ی (۲) نادرست است.

۴۳ چون سطحی نهایی باقی‌مانده‌ی چربی‌ها در روده‌ی کوچک می‌ماند، پس کتوژن‌ها را می‌توان به معده باقی‌مانده، به صورت چربی‌ها برگرداند.
ثابتاً: چون سطحی نهایی باقی‌مانده‌ی چربی‌ها در روده‌ی کوچک می‌ماند، پس کتوژن‌ها را می‌توان به معده باقی‌مانده، به صورت چربی‌ها برگرداند.

۴۴ تفاوتی بین گزینه‌های (۳) و (۴) در رأس سهمی است. از آن جایی که رأس سهمی در $x = -\frac{b}{2a}$ است، داریم:

۴ مدفوع در حال تشکیل را به سمت چپ بدن منتقل می‌کند - یاخته‌هایی فاقد ریتریز دارد که ماده‌ی مخاطی ترشح می‌کنند. (گزینه‌ی ۳) (پاسخ صحیح است).
رأس سهمی $= -\frac{b}{2a}$ مثبت است.

۴۲ در تنظیم دستگاه گوارش انسان طی مرحله فعالیت شدید مرحله‌ی خاموشی نسبی
۱ برخلاف - آمیلاز ترشح می‌شود.
۲ برخلاف - مرکز تنفس، مرکز بلع را مهار می‌کند.
۳ همانند - بنداره‌های مری باز و بسته می‌شوند.
۴ برخلاف - دستگاه عصبی و هورمونی نقش دارند.

چند مورد، درباره‌ی همه‌ی مویرگ‌هایی که از روده‌ی انسان خارج می‌شوند، صحیح است؟

الف - در جابه‌جایی سلول‌های خونی نقش مؤثری دارند.

ب - محتویات خود را به بزرگ‌سیاهرگ زبرین می‌ریزند.

ج - محتویات کاملاً یکسانی را به سمت قلب هدایت می‌کنند.

د - سطح خارجی آن‌ها، با لایه‌ای از پلی‌ساکاریدها پوشیده شده است.

۱۸

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

۴۴ کدام مورد، در ارتباط با گوارش در جانداران درست است؟
 ۱ در ملخ، بخش دنداندار معده، آنزیم ترشح می‌کند.

۱۹ گزینه‌ها پاسخی صحیح و پاسخ دیگری با روده‌ی باریک (۱) ارتباط است.
 $\sqrt{x+2} - \sqrt{x+1} = 2x \Rightarrow$

دو طرف مساوی می‌کنیم و با هم جمع می‌کنیم تا از طرفین با هم جمع می‌کنند.

۴ ذره‌خواری در هیدر، توسط یاخته‌ها (۲) انجام می‌شود.
 $\frac{1}{\sqrt{x+2} - \sqrt{x+1}} = \frac{1}{2x} \xrightarrow{\text{گوی کردن}}$

۴۵ کدام گزینه معادلاتی زیر را به ترتیبی تکمیل می‌کند؟

«در لوله‌ی گوارش محل محلی قرار دارد که در (۳) مؤثر است.»

۱ گاو - آبدگیری غذای دوباره بلعیده شده در معده، قبل از - گوارش میکروبی توده‌های غذایی

۲ گاو - ترشح آنزیم‌های گوارشی جانور بعد از آب‌گیری غذا

۳ ملخ - تکمیل گوارش برون‌یاخته‌ای، قبل از (۴) ذخیره‌ی غذا

۴ ملخ - ذخیره غذا، بعد از - خرد کردن بیش‌تر غذا

از اشتراک ۱ و ۴ داریم: $-\frac{1}{2} < x < 0$.

چند مورد در ارتباط با دستگاه گوارش ملخ صحیح است؟

۲۰ مخ‌ج جانور در قطعه‌ی آخر بدن و به سمت سطح شکمی جانور قرار دارد.

گزینه‌ها پاسخی صحیح است. جواب معادله در معادله صدق می‌کند.

- غده‌های بزاقی جانور در زیر چین‌دان قرار دارد.

- اولین محل ذخیره‌ی مواد غذایی، بخش انتهایی لوله‌ی است که به دهان راه دارد.

- محل جذب غذا پس از بخش بزرگی قرار دارد که دیواره‌ی آن دنداندار است.

۴۷ کدام عبارت در ارتباط با تشریح شش گوسفند درست است؟
 $\frac{-3a}{ax+1} + \frac{2}{x-2a} = \frac{5}{3} \xrightarrow{x=-2}$

۱ بعد از دو نایژه اصلی، انشعاب سومی وجود دارد که به شش راست می‌رود.

۲ شش راست از شش چپ بزرگ‌تر و (بر خلاف آن) سه لبه (۱) دارد.

۳ غشروف‌های نایژه ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.

۴ بعد از برش تکه‌ای از شش، سوراخ‌های نایژه‌ها، سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها قابل رؤیت هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) جانداران می‌توانند موجوداتی کم و بیش مشابه یا کاملاً مشابه خود را ایجاد کنند.

۲) تشکیل گشروف‌ها در نایژه اصلی، چپ، کوتاه‌تر و باریک‌تر است.

۳) حیواناتی هم‌قلبی در حلقه‌ی سینه‌ای، اما وضع از روی بیکر همان‌ها را محدودی ثابتی قرار دارد.

۴) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، یاخته است و همانند پاسخ به محیط در همه جانداران دیده می‌شود.

۴ حنجره همانند نای در انتهای حلق قرار داشته و با ساختاری فاقد غضروف بسته می‌شود.

۴۹ با فرض این‌که به انسان مهارکننده‌ی آنزیم کربنیک انیدراز تزریق شود، میزان می‌یابد.

۱ دفع بی‌کربنات در نفرون‌ها، کاهش

۲ تولید یون بی‌کربنات در RBC، افزایش

۳ تولید کربن دی‌اکسید در بافت‌ها، افزایش

۴ تحریک برخی گیرنده‌های بصل‌النخاع، کاهش

۵ چند مورد ویژگی مشترک همه یاخته‌ها این است که در ۶

الف) منبع اصلی سوخت آن‌ها گلوکز است و تنها به یک نوع بافت اصلی تعلق دارند.

ب) قطعاً فاقد غضروف هستند و روی شبکه پروتئینی و گلیکوپروتئینی مستقر شده‌اند.

ج) فضای بین یاخته‌های فراوان آن‌ها توسط ماده زمینه پر شده است.

د) یا وقوفی هر جهش کوچک؛ مولکول حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.

ه) توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی به شش‌ها را دارند.

الف) بافت پیوندی
ب) بافت پوششی
ج) بافت عصبی
د) بافت
پایه‌ای از نوع چربی
۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

گزینه ۳: در این سؤال، پارامتر مورد سنجش، جمع‌آوری و انتقال مواد مغذی به بافت‌هاست. مقصد خود از یاخته‌های عصبی استفاده می‌کند.

«بخش اندکی از گازهای تنفسی به صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.»

گزینه ۳: پاسخ صحیح است. پروتئین‌هایی که نقش پمپ دارند و انتقال فعال را انجام می‌دهند، با مصرف انرژی (ATP)

شبکه وسیعی از رگ‌هایی با دیواره نازک، به سطح خارجی بینی بسیار نزدیک است.

فعالیت می‌کنند. این پروتئین‌ها سرتاسر عرض غشا را طی می‌کنند و با بخش‌های آب‌گریز و آب‌دوست فسفولیپید در

تماس هستند. از نوزادانی که زود به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال اصلاً ساخته نمی‌شود.

۱) مولکول‌های قهرمنه‌شکل‌هایی که با پروتئین‌های غشایی پیوند می‌خورند و افزایش سطح را افزایش می‌دهند، دیالکت تسهل‌کننده‌های

سراسری در دو سطح غشایی دیده می‌شوند. کم‌تر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها در هنگام دم است.

۲) مولکول کلسترول با هر دو نوع پروتئین سراسری (کانالی یا پمپ) و سطحی در تماس است، تنها پروتئین‌های

سراسری بخش‌هایی از غشا را تشکیل می‌دهند که تنفسی‌کنندگان چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) هم‌پیک و اکانول‌های آن، دارای ساختار از عرضی می‌باشد.

ب) در بخشی از آن، هوای مرده بافت می‌شود.

ج) همواره درون شش‌های انسان قرار دارند.

د) هر سلول دیواره حبابک متعلق به بافتی است که فضای بین سلولی اندکی دارد.

گزینه ۴: پاسخ صحیح است. ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

الف) پلی‌ساکاریدهای نشاسته، سلولز و گلیکوژن و نیز دی‌ساکاریدهایی مثل ساکارز دارای گلوکز هستند و در همه‌ی

کربوهیدرات‌ها C، H و O وجود دارد.

ب) اشباع هم‌پیک می‌تواند در (مکانه) ماده‌های پوششی بین سلول‌ها منقبض می‌شود.

ج) اشاره به پروتئین و اسیدهای نوکلئیک - تنها پروتئین می‌تواند در عبور مواد از غشای یاخته دخالت داشته باشد.

د) اشاره به دستگاه گلژی، کافنده‌تن و ریز کیسه - ریز کیسه‌ها در جابه‌جایی مواد در یاخته دخالت دارند.

گزینه ۲: پاسخ صحیح است. ساختار پروتئین‌ها در غشای غشایی و در عبور مواد از غشای یاخته دخالت داشته باشد.

۲) طبع بازدم، ماهیچه‌های میان‌بند برخلاف ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی به سمت بالا جابه‌جا می‌شود.

۳) زیست‌شناسان امروزی به نگرش بین رشته‌ای روی آوردند و علاوه بر زیست‌شناسی از مفاهیم مهندسی، رباتیک، علوم

وایزوتیو، باهم‌دهنده‌ها همتی‌کنندگان، کدام عبارت نادرست است؟

گزینه ۲: برای شرح تعارض نیازی نیست. جابجایی گوهر نادرست گندمی در پمپ، انتشار انجام نمی‌دهد. جمله‌ی سوم نادرست است،

زیرا، کانال‌های یونی مورد سنجش در غشای حبابک‌ها قرار دارند، زیرا، انتقال در خلاف جهت، توسط پمپ انجام می‌گیرد نه

کانال‌ها در محلی قرار دارند که در تنفس دو کار مهم انجام می‌دهد.

گزینه ۲: پاسخ صحیح است. در این سؤال، پارامتر مورد سنجش، جمع‌آوری و انتقال مواد مغذی به بافت‌هاست. مقصد خود از یاخته‌های عصبی استفاده می‌کند.

یاخته قرار می‌گیرند.

چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

گزینه ۲: پاسخ صحیح است. بخشی از مواد مغذی از طریق دهان و معده و بخش اصلی آن از طریق روده باریک جذب

«در طی تنفس یک فرد سالم و بالغ، در پی شش‌ها و با ایجاد فشار هوای در شش‌ها نسبت به هوای بیرون

فشار هوایی بالاتری می‌توانیم یگویم از طریق بافت پوششی سنگ‌فرشی چند لایه دهان و بافت استوانه‌ای تک لایه روده

لغزناک مخاطب می‌شوند. گروهی از ماهیچه‌های اسکلتی در اطراف غده‌ی تیروئید به انقباض درآیند.

گزینه ۳: هم‌پیک و اکانول‌های آن، دارای ساختار از عرضی می‌باشد.

ج) انقباض - کم‌تر - حجم هوایی که به شش‌ها وارد می‌شود، بیش‌تر از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر باشد.

د) انقباض - بیش‌تر - با دخالت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای که به جناغ نزدیک‌ترند، هوا از شش‌ها خارج شود.

گزینه‌ی ۴: مواد ممکن است به محیط داخلی دهان وارد شوند.

۴ ۴ ۳ ۳ ۲ ۲ ۱ ۱

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، به منظور انجام هر نوع عمل ماهیچه یا ماهیچه‌ها»

۱ - بازدم - شکمی منقبض می‌شوند
۲ - دم - ناحیه‌ی گردن انقباض می‌یابند

۳ - دم - دیافراگم فقط نقش اصلی را برعهده دارد.
۴ - بازدم - بین دنده‌ای خارجی به حالت استراحت

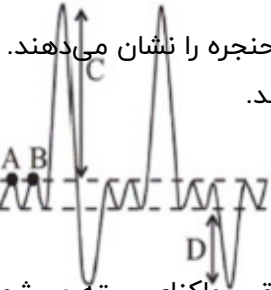
چند مورد از موارد زیر درباره «همه زوائد باخته‌های مجاری دستگاه تنفس انسان سالم»، نادرست است؟
 گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «د» صحیح است.
 الف توسط ترشحات مخاطی احاطه شده‌اند.
 ب علاوه بر مولکول نوکلئیک اسیدها، فسفولیپیدها نیز به علت داشتن گروه فسفات، دارای فسفر در ساختار خود می‌باشند.
 ج در مرطحات مخاطی راه به سمت حلق هدایت می‌کنند.
 د دو لکه‌لیزر صوتی قطعاً سوایتمی در اثر ویروس لارینتال قرار می‌گیرند.

در سطح غشای هر یک از یاخته‌های مجاری دستگاه تنفس مشاهده می‌شوند.

الف) درباره دنا (نوعی نوکلئیک اسید) صحیح نیست. ۴ (۴) ۳ (۳)

ب) فسفولیپیدها اطلاعات وراثتی را ذخیره نمی‌کنند.

ج) هرگز در این نوع باخته‌ها پروتئین‌ها دیده نمی‌شوند. ۵۸



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد الف تا د به ترتیب زبان کوچک، زبان، برچاکنای (اپی‌گلوت) و حنجره را نشان می‌دهند. ۳۱

در عطسه و بلع راه دهان با حرکت رو به بالا زبان بسته است اما در سرفه این راه باید باز باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حرکت زبان کوچک الف رو به بالا و حرکت برچاکنای ج به سمت پایین است.

گزینه ۲: اپی‌گلوت نام دیگر برچاکنای ج است نه حنجره «د».

گزینه ۳: فقط راه مری باز می‌ماند، راه بینی توسط زبان کوچک، دهان توسط زبان و نای از طریق برچاکنای بسته می‌شود.

حجم تنفسی D دو برابر حجم باقی‌مانده در شش‌ها در پایان بازدم عمیق است. ۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۳۲

۱) از لحظه شروع نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B ماهیچه‌های شکمی برای تنفس منقبض می‌شوند.
 ۲) لایه‌ی ماهیچه‌ای دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره‌ی خارجی مخرج از نوع مخطط (یاخته‌هایی با چندین هسته) است.

بازده این بافتهای ماهیچه‌ای در انسانها بسیار زیاد است (۱۶٪ در نوزادها و ۱۰٪ در بزرگسالان). در نتیجه این ویژگی و خون‌رسانی بسیار زیاد، کشیده

۲) لایه‌ی بیرونی بخشی از صفاق است و با توجه به شکل ۱۵ قسمت (الف) صفحه‌ی ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دارای

یاخته‌های معمولی می‌باشد. از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود، مربوط به بخش D است.

۳) لایه‌ی مخاط و زیرمخاط دارای غدد برون‌ریز هستند. مخاط، یاخته‌های بافت پوششی دارد. در زیرمخاط نیز رگ‌های خونی

چند مورد در ارتباط با تنفس آبششی در ماهی درست است؟ ۵۹

* تیغه‌های درون رشته‌های آبششی، دارای مویرگ‌هایی برای تبادل O_2 و CO_2 اند.

* بافت پیوندی نیست (با ماده‌ی زمینه‌ای روشن و بی‌رنگ) در همه‌ی لایه‌ها وجود دارد. در مخاط، یاخته‌های یافت

* هر رشته‌ی آبششی همانند هر گمان آبششی دارای سرخرگ ورودی با خون تیره و سرخرگ خروجی با خون روشن است. پوششی وجود دارند که در بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.

گزینه ۲۱ پاسخ صحیح است. مورد ۲ صحیح است. ۳۳ ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

ژن سازنده همه‌ی پروتئین‌ها در همه سلول‌های هسته‌دار یافت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط پروتئین‌ها در سلول‌ها ساخته می‌شوند. ۶۰

الف) همه‌ی بی‌مهرگان فاقد قسمت ۴ می‌باشند.

ب) پستانداران برخلاف دوزیستان و بعضی خزندگان سازوکار تهویه‌ای ندارند.

ج) همگی در غشای یاخته نیستند.

د) همگی خزندگان، پستانداران و پرندگان سازوکارهای تهویه‌ای دارند. ۳۴

۴) برخلاف شش‌های پرندگان و همانند نای انسان دارای قسمت‌های غیر غضروفی است و هنگام عبور مواد به



استراحت درآمده و دریچه را باز می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۱) مقادیر اندازه‌گیری شده توسط سه وسیله دیجیتالی A، B و C برابر $10^3 \times 460 / 6$ ، $10^4 \times 3 / 5$ و

$10^{-3} \times 7 / 8$ hm است. در این صورت، دقت اندازه‌گیری وسیله‌ی A، برابر دقت اندازه‌گیری وسیله‌ی B و دقت

اندازه‌گیری وسیله‌ی C، برابر دقت اندازه‌گیری وسیله‌ی B است. (به ترتیب از راست به چپ)

۱ و ۱۰۰ ۲ ۳ ۴
 $\frac{1}{100}$ و ۱۰ ۱۰۰ و ۱۰ ۱۰۰ و ۱۰ ۱۰۰

۶۲ اگر هر اینچ (inch) برابر با $\frac{2}{5}$ سانتی متر و هر فوت (ft) برابر با ۱۲ اینچ باشد، مساحت شکل مقابل بر حسب سانتی متر مربع کدام است؟

۳۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معده بخش کیسه‌ای شکل لوله‌ی گوارش می‌باشد که در پی ورود غذا چین خوردگی دیواره‌ی آن از بین می‌روند. در نتیجه معده دارای چین خوردگی‌های غیردائمی است. دقت کنید روده‌ی باریک نیز دارای چین خوردگی می‌باشد اما این چین خوردگی‌ها با خوردن غذا از بین نمی‌روند و دائمی هستند.

الف) دقت کنید محیط درونی معده اسیدی است و پپسینوژن‌ها درون معده فعال می‌شوند. (نادرست)
ب) در پی انعکاس بلع، غذا پس از عبور از پو بنداره به درون معده وارد می‌شود. مرکز عصبی انعکاس بلع در بصل النخاع می‌باشد. (درست)

۶۳ شکل زیر نمودار حجم بر حسب جرم دو مایع را نشان می‌دهد. اگر چگالی مایع B برابر $\frac{g}{5}$ باشد، چگالی مایع A در کدام‌های لوله‌ی گوارش تحت تنظیم عوامل عصبی (پیک‌های کوتاه‌برد) و عوامل هورمونی (پیک‌های دوربرد) قرار دارند. (درست) گزینه است؟

د) دقت کنید یاخته‌های معده هیچ کدام ریزپرز ندارند. (نادرست)

۳۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گاهی ترکیباتی مانند کلسترول در کیسه‌ی صفرا رسوب کرده و با ایجاد سنگ کیسه‌ی صفرا، مجرای خروجی صفرا را می‌بندد. در نتیجه صفرا به دوازدهه وارد نخواهد شد. صفرا در گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی نقش دارد و در صورت عدم ورود صفرا، این فرایند دچار مشکل خواهد شد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آن‌ها به قطره‌های ریز است علاوه بر صفرا، حرکات $\text{مخلوط‌کننده‌ی روده‌ی باریک}$ باعث ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.

۴) مویک در دسته بلعیک که مخازن و مخازن مختلف به مخازن میزین که شیره بیدار است تا تأثیر گذاری که مخازن میزین در دقت بیش‌تری نسبت به بقیه دارد؟ افزایش می‌یابد.

۱۴) منشأ پروتن ترشحی در روده‌ی باریک فقط صفرا نیست و شیره‌ی لوزالمعده و روده نیز دارای پروتن هستند و می‌توانند حالت اسیدی کیموس معده را خنثی کنند.

۶۵ دو مایع A و B به چگالی‌های $\frac{g}{4}$ و $\frac{g}{14}$ با $\text{ترشح اسید ویتامین B}_{12}$ حفظ می‌شود و لذا تولید گلبول قرمز افزایش می‌یابد. با کاهش اسید معده شیب سینوس فعال نمی‌شود و گوارش مایع تأثیر منفی خواهد داشت؟ (در اثر اختلاط، تغییری در حجم cm^3 نمی‌آید)

۳۸ تغیله نمپا افخ صحیح است. در پرزهای روده باریک، مویک‌های خونی و لنفی وجود دارند که هر دو جزو لایه مخاطی محسوب می‌شوند.
سایر موارد (الف، ب، ج) برای مویک‌های لنفی صادق نیست. ۱) ۲) ۳) ۴)

۳۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنظیم ترشحات در دستگاه گوارش تحت تأثیر عوامل عصبی و هورمونی است و ترشح پروتن در رابطه‌ی لوزالمعده، ترشح HCl و پپسین در معده، بنویزین که هورمون کمیت تأثیر حواس متشعبل نیز تأثیر می‌گذارد . کدام هورمون‌های یکسانی تأثیر افزایش ترشح رشته‌ی لوزالمعده و معده می‌شوند.

۴۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی درست: گلیسرول و اسید چربی حاصل از گوارش چربی‌ها به صورت حلول در چربی‌ها از عشای یاخته‌ها عبور و وارد آن می‌شوند. ۱) ۲) ۳) ۴)

۶۷ سایر گزینه‌ها: شیره‌ی معده فاقد آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی پلی‌ساکاریدها است. مونوساکارید گلوکز با کمک پروتئین کانال از زیاده‌ی قشره مایع که مایع ده‌وی دو سطح A و یک رویه روخ پا را نمی‌بیند و از سیخ مایع F خارج روی شده چسب تأثیر مییازد و سطح A و قطره مایع F معهده روی روخ چسب بین قطره مایع B و سطح F باشد ، کدام گزینه درست است؟



۱) $F < F_B < F_A$ ۲) $F_B < F < F_A$ ۳) $F_A < F < F_B$ ۴) $F_B < F_A < F$

۶۸ مطابق شکل زیر، با حرکت جریان هوا در لوله‌ای افقی با سطح مقطع متغیر، سطح مایعات در لوله‌های عمومی یکسان متصل به طرف‌های حاوی مایع‌های ۱، ۲ و ۳ که بر روی یک سطح افقی قرار دارند، در حال تعادل خواهند بود. کدام گزینه، رابطه‌ی بین چگالی سه مایع را به درستی نشان می‌دهد؟ (سطح مقطع در قسمت‌های B و C با هم برابر است و ظروف حاوی مایع، یکسان هستند).

۴۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بخشی از روده‌ی بزرگ که مدفوع در حال تشکیل را به سمت چپ بدن منتقل می‌کند، کولون افقی است. یاخته‌های پوششی کولون افقی همانند دیگر قسمت‌های روده‌ی بزرگ، فاقد ریزپرز هستند که می‌توانند ماده‌ی مخاطی ترشح کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) جهت حرکت محتویات در بخشی از کولون افقی به سمت لوزالمعده است، اما کولون افقی محتویات خود را از کولون بالارو دریافت می‌کند، نه به طور مستقیم از روده‌ی باریک.
(۲) در کولون پایین‌رو جهت حرکت محتویات لوله‌ی گوارش در جهت جاذبه‌ی زمین است، اما کولون پایین‌رو اسفنکتر خارجی ندارد و اسفنکتر خارجی در انتهای راست‌روده قرار دارد که می‌تواند به صورت ارادی باعث دفع یا عدم دفع مدفوع شود.
(۳) تمام روده‌ی بزرگ به واسطه‌ی نوعی بافت پیوندی به نام صفاق به روده‌ی باریک متصل است، اما دقت کنید که فقط اگر روده‌ی کوچک ریشه‌های کله‌کله نام از پل‌های خروجی آب به کف ظرف اول وارد می‌شود، P_1 و فشار کل وارد بر کف دوم، P_2 باشد، کدام رابطه صحیح است؟ (از جرم ظرف‌ها صرف‌نظر شود)

۴۹

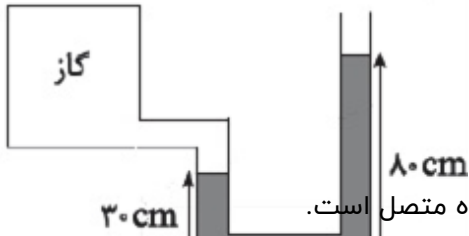
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی خاموشی نسبی و مرحله‌ی فعالیت شدید بزاق (که حاوی آمیلاز است) ترشح می‌شود و برای ورود آن به معده، نیاز به بستن بنداره‌های بالایی و پایین‌تری است. در مورد گزینه‌ی ۱، دقت داشته باشید که مرکز بلع روی مرکز تنفس اثر می‌گذارد و تنفس را مهار می‌کند.

۴۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی خاموشی نسبی و مرحله‌ی فعالیت شدید بزاق (که حاوی آمیلاز است) ترشح می‌شود و برای ورود آن به معده، نیاز به بستن بنداره‌های بالایی و پایین‌تری است. در مورد گزینه‌ی ۱، دقت داشته باشید که مرکز بلع روی مرکز تنفس اثر می‌گذارد و تنفس را مهار می‌کند.

۴۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مرحله‌ی نعل‌مویرگی و جدایی مواد از استخوان، انرژی (برپشتی سایر گزینه‌ها) $\frac{g}{cm}$ در مورد مویرگ لنفی صدق نمی‌کند.



سایر گزینه‌ها: در ملخ معده و کیسه‌های معده آنزیم ترشح می‌کنند. در هیدر یاخته‌های بیگانه‌خوار تاژک‌دار هستند. علاوه بر تک‌سلولی‌ها، کرم کدو نیز مواد غذایی را از سطح بدن جذب می‌کند.

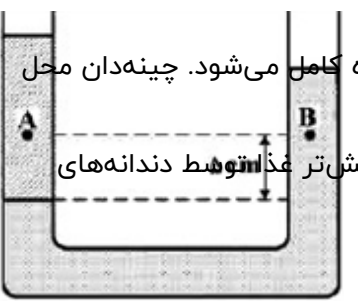
۴۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در هزارلا مواد غذایی تا حدودی آب‌گیری شده و سپس به شیردان (محل ترشح آنزیم‌های گوارشی) وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: $1000 \frac{kg}{m^3}$ در یک لوله‌ی U شکل قرار دارند. اگر فشار گزینه‌ی ۱: هزارلا محل آبگیری از غذای دوباره بلعیده شده است که $1000 \frac{kg}{m^3}$ در نقطه‌های A و B به ترتیب P_A و P_B باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟

۴۵

گزینه ۳: هزارلا محل آبگیری از غذای دوباره بلعیده شده است که $1000 \frac{kg}{m^3}$ در نقطه‌های A و B به ترتیب P_A و P_B باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟

۷۱



گزینه‌ی ۳: ملخ حشره‌ای گیاه‌خوار است که گوارش برون‌یاخته‌ای آن در کیسه‌های معده کامل می‌شود. چینه‌دان محل ذخیره و نرم شدن غذا است که قبل از کیسه‌های معده قرار می‌گیرد.

گزینه‌ی ۴: چینه‌دان (محل ذخیره و نرم شدن غذا) قبل از پیش‌معده (محل خرد شدن بیشتر غذا توسط دندان‌های دیواره) قرار می‌گیرد.

$P_A = P_B + 100$ (۴) $P_A = P_B - 100$ (۳) $P_A = \frac{4}{5} P_B$ (۲) $P_A = P_B$ (۱)

۷۲

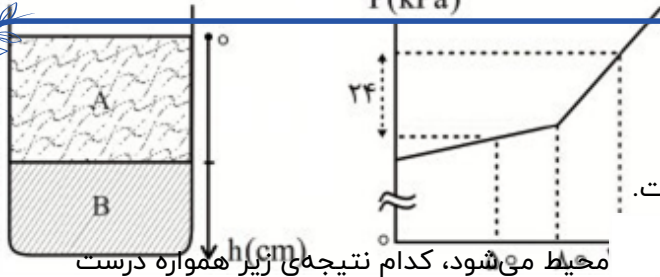
نمودار تغییرات فشار برحسب عمق در ظرف شکل مقابل که در آن دو مایع مخلوط نشدنی A و B قرار دارند به صورت مقابل است. اگر شیب خط در قسمت دوم، $\frac{3}{4}$ برابر شیب خط در قسمت اول آن باشد، چگالی مایع B چند کیلوگرم بر لیتر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

لیتر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

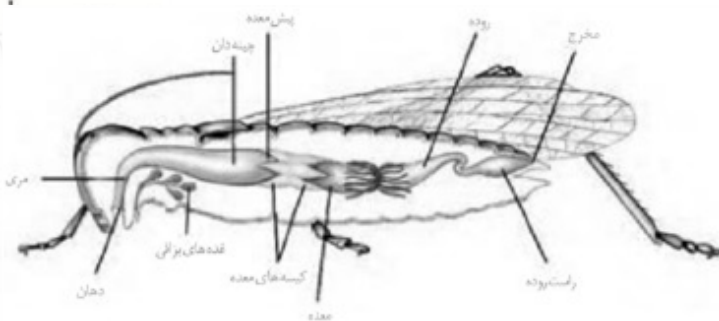
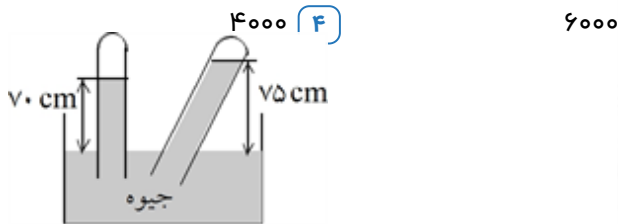
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و سوم صحیح‌اند.

مورد اول: مخرج در سطح پشتی ملخ مستقر است.

مورد چهارم: دقت کنید که پیش‌معه ملخ بخش کوچکی است.



محیط می‌شود، کدام نتیجه‌ی زیر همواره درست



۱ فشار هوای محیط حداکثر ۷۵ cmHg است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قبل از دو نایزه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.

۳ فشار هوای محیط حداقل ۷۵ cmHg است.

۴ فشار هوای محیط قطعاً ۷۰ cmHg است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی وزنه‌ی ۱ اصلین است که مساحت ته و قطر ته از نایزه اصلی چپ است. آن به ترتیب 5 cm^2 و 2 cm^2 است، مطابق شکل

گیرنده‌ی ۱ و خوارها در صورتی که به نسبت چنانچه چند گرگ ویرانین گویز می‌قرارند گریختن آب و دراز لوله‌ی به هم رسته منتهی متر بالا رود؟

گزینه‌ی ۳: در ارتباط با بخش هادی مطرح شده ولی حباب‌ها (متعلق به بخشی می‌باشد) ای اند $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

گزینه‌ی ۴: دیواره‌ی حنجره غضروفی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در پی مهار آنزیم کربنیک‌انیدراز، میزان تولید بی‌کربنات کاهش یافته و در نتیجه غلظت

بی‌کربنات خوناب نیز کاهش می‌یابد. در پی این کاهش غلظت، میزان دفع یون بی‌کربنات از طریق نفرون‌ها نیز کاهش

می‌یابد. دقت کنید در این حالت فشار کربن دی‌اکسید در خون سیاهرگی افزایش یافته و در نتیجه تحریک گیرنده‌های

حساس به افزایش کربن دی‌اکسید در بصل‌النخاع نیز بیشتر می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و د صحیح هستند.

هوای داخل لوله باریکی که یک طرف آن بسته است، به وسیله ستونی از جیوه از هوای بیرون جدا شده است. وقتی دقت کنید در حباب‌ها سه نوع یاخته دیده می‌شود که تنها دو تای آن‌ها نقش ساختاری دارند.

لوله افقی است، طول هوای محبوس L_1 است و هنگامی که لوله قائم نگه می‌داریم، طول هوای محبوس در زیر ستون یاخته‌های سنگ‌پوشی فراوان‌ترین و یاخته‌های پرشیمی سوراخک‌نات هم فراوانی کم‌تری دارند. در شیت‌خوارها را جزء جیوه L_2 است. اگر لوله را از وضعیت قائم به اندازه h گچ کنیم، طول هوای محبوس در زیر ستون جیوه، چقدر

یاخته‌های دیواره حباب‌ها طبقه بندی نمی‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

خواهیم نگه‌داریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

در یک محیط، فشار هوا $1/0125 \text{ atm}$ است. فشار در عمق 189 cm آب چند سانتی‌متر جیوه است؟
 $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ Pa})$

در یک محیط، فشار هوا $1/0125 \text{ atm}$ است. فشار در عمق 189 cm آب چند سانتی‌متر جیوه است؟

$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, 1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ Pa})$

بگیریم. در این چسبندگی جیوه با لوله‌ها می‌کنیم و می‌بینیم که حباب‌ها در هوای محبوس می‌شوند. در سایر موارد آن را ثابت در نظر

مطابق شکل زیر، داخل لوله U شکل به سطح مقطع 2 cm^2 ، مقداری جیوه ریخته‌ایم. ارتفاع هوای موجود در طرف
 گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت صورت سوال، صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
 گزینه ۱: شبکه وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک به سطح دژوئی بینی بسیار نزدیک است. (نادرست)
 سائتی‌متر شود و ارتفاع هوا در طرف بسته‌ی لوله به 20 mm برسد. h چند سانتی‌متر است؟
 گزینه ۲: در بعضی از نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است.
 (نادرست)
 $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}$ و دمای هوا ثابت است.

گزینه ۳: در گویچه‌ی قرمز، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز وجود دارد. آنزیم‌ها، مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت
 واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند. (نادرست)
 گزینه ۴: غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود، کم‌تر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها در هنگام دم
 است. (درست)



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارات الف، ج و د درست است.

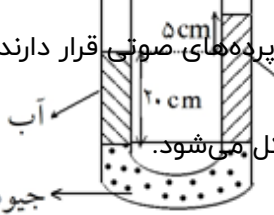
الف) در نایژک مبادله‌ای، مخاط مژکدار و در حبابک، ماکروفاژها از ساختارهای دفاعی هستند.
 ب) هوای مرده بخشی از هوای دمی است که در بخش هادی دستگاه تنفسی می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد.
 ۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

بنابراین در بخش مبادله‌ای نمی‌توان هوای مرده یافت.
 در یک لوله‌ی استوانه‌ای که مساحت فاعده‌ی آن 5 cm^2 است، 136 g جیوه و 136 g گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه
 ج) بخش مبادله‌ای به طور کامل درون شش‌ها قرار دارد.
 و چگالی آب به ترتیب 1000 kg/m^3 و 13600 kg/m^3 باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟
 د) هر دو نوع از سلول‌های مبادله‌ای حبابک‌م‌ز و بافت پوششی هستند. بنابراین براساس تعریف بافت پوششی فضای بین
 یاخته‌ای اندکی دارند.
 $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
 ط‌ی دم انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و انقباض ماهیچه‌ی میان‌بند، سبب افزایش حجم قفسه سینه می‌شود.
 ۱) ۵۴۴۰۰ ۲) ۱۰۸/۸ ۳) ۱۰۸۸۰۰ ۴) ۱۰۸۸۰۰

ط‌ی بازدم انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و استراحت ماهیچه‌ی میان‌بند، سبب کاهش حجم قفسه سینه
 در شکل مقابل دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارد و سیستم به حالت تعادل است؛ تقریباً چند سانتی‌متر به ارتفاع
 می‌شود آب اضافه کنیم تا سطح آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرند؟ (جیوه $\rho = 13600 \frac{kg}{m^3}$ و آب $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$)
 در دم عمیق انقباض ماهیچه‌های گردن و در بازدم عمیق انقباض ماهیچه‌های شکمی به سایر نیروها کمک می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واژه‌سازی به کمک لب و دهان صورت می‌گیرد که همگی در بالای پرده‌های صوتی قرار دارند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: ارتعاش پرده‌های صوتی در طی بازدم رخ می‌دهد که در آن حالت دیافراگم گنبدی شکل می‌شود.
 گزینه ۲: پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.
 گزینه ۳: حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. حنجره در ابتدای نای واقع است و در تنفس دو کار مهم انجام
 می‌دهد: ۱- باز نگه داشتن مجرای عبور هوا، ۲- ممانعت از ورود غذا به مجرای تنفسی.



نیم‌عمر ماده پرتوزا برابر یک روز می‌باشد، بعد از گذشت هفت روز مقدار مصرف شده ماده اولیه چه قدر است؟

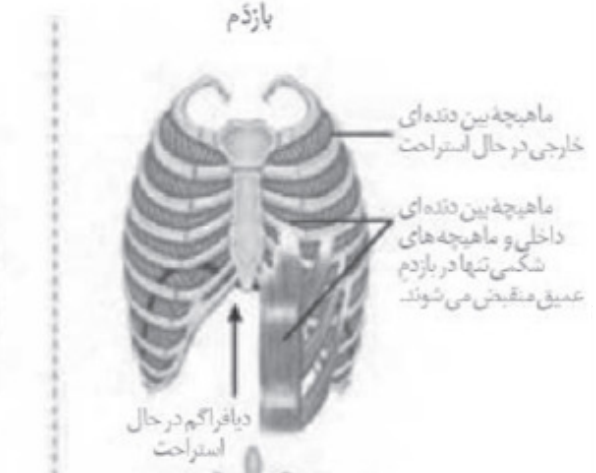
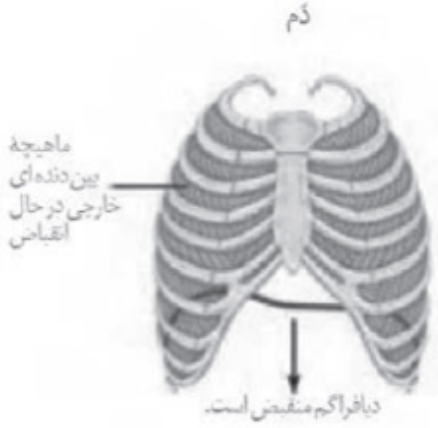
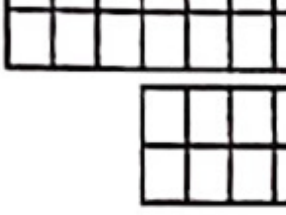
- ۱) $\frac{m}{64}$ ۲) $\frac{127m}{128}$ ۳) $\frac{63m}{64}$ ۴) $\frac{m}{128}$

اتم E با کدام اتم یا اتم‌ها ایزوتوپ است؟ (E, F, Z, D)

- ۱) Z و F ۲) E و Z ۳) فقط E ۴) D و F

کدام عبارت با توجه به جدول و عنصرهای داده شده نادرست است؟

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ج و د صحیح هستند.
 مورد ج) در طی انبساط شش‌ها، فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد (فشار هوای کم‌تر نسبت به هوای بیرون). اگر دم عمیق صورت بگیرد، حجم هوایی بیش از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر به درون شش‌ها وارد می‌شود.
 مورد د) در طی بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی (به جناغ نزدیک‌تر هستند)، منقبض می‌شوند و حجم هوای ذخیره‌ی بازدمی می‌تواند از شش‌ها خارج شود.



چند گرم نیتریک‌اسید
 $(H = 1)$
 اکشن شیمیایی دارد.
 $8/02$

یر در رابطه با عنصر این

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

بررسی نادرستی سایر موارد: مورد الف) دقت کنید در طی انبساط شش‌ها، فشار هوای آن‌ها کاهش می‌یابد.
 مورد ب) همچنین دقت کنید در طی کاهش حجم شش‌ها، فشار هوای درون آن‌ها افزایش می‌یابد و نیروی وارد شده به اندام‌های درون حفره‌ی شکمی کاهش می‌یابد. دو برابر این تفاوت در یون X^{3+} است. (حروف A تا D نمادهای فرضی عناصر هستند.)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای انجام شدن هر نوع بازدم، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به حالت استراحت درمی‌آیند. بررسی گزینه‌ها: B^+ (۲) برای بازدم عادی صادق نیست.
 D^{2-} (۴) C^{3+} (۳) X^{3+}

گزینه ۲: برای دم عادی صادق نمی‌باشد. اگر مولکول XeF_n جرمی معادل $0/311$ داشته باشد، مقدار n کدام است؟
 گزینه ۳: دقت کنید در طی دم عمیق علاوه بر دیافراگم سایر عضلات مانند عضلات گردنی (نیز نقش دارند، $Xe = 131$)

گزینه ۲۲ پاسخ صحیح است. مورد «ب» و «د» نادرست‌اند. منظور سؤال مژک‌های یاخته‌های مجاری دستگاه تنفس انسان است. چه تعداد از موارد زیر درست است؟
 الف) فرایند لیزوتوموز با فشار بیشتر در بافت‌ها (سرفه) در بدن از توجع می‌شود. بنابراین، مژک‌ها در مسیر آن قرار ندارند.
 ب) از بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده به تقریب ۲۲ درصد آن‌ها را تنها در آزمایشگاه می‌توان ساخت.
 پ) پسماند راکتورهای اتمی خاصیت پرتوزایی داشته و دفع آن‌ها از چالش‌های صنایع شیمیایی است.
 ت) ایزوتوپ‌های ^{233}U و ^{235}U تنها یک خانه از جدول دوره‌ای را اشغال می‌کنند، این بدین معناست که خواص فیزیکی و شیمیایی مشابهی دارند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

گزینه ۱: در دسته S جدول تناوبی جای دارد.
 ب) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت برابر با ۹ و در گروه ۹ نیز قرار دارد.

درباره اتم $^{60}_{27}M$ ، کدام مطلب از موارد زیر درست است؟



در دسته S جدول تناوبی جای دارد.

ب) تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت برابر با ۹ و در گروه ۹ نیز قرار دارد.

پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 1$ و $l = 0$ در آن برابر با ۲۰ است.
 (ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه d آن با شمار الکترون‌های زیرلایه d اتم X ۲۴، برابر با ۳ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش D حجم ذخیره‌ی بازمی است و حدوداً مقدار برابری با حجم باقی‌مانده در شش‌ها در پایان بازدم عمیق کدازم. گزینه بیانگر مطلب صحیحی نمی‌باشد؟

گزینه ۲: در هنگام بازدم عمیق، همگامی سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند. در نتیجه، فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود.

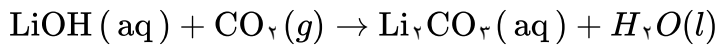
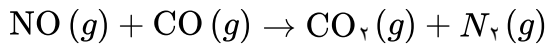
گزینه ۳: حداکثر گنجایش زیرلایه d ، $\frac{1}{5}$ حداکثر گنجایش لایه‌ی اصلی پنجم است.

گزینه ۴: بلورهای یون $MgCl_2$ در آب حل می‌شوند و یون‌های Mg^{2+} و Cl^- را آزاد می‌کند. در نتیجه، شش‌ها باز می‌شوند و هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی قرار می‌گیرد.

بررسی مورد چهارم: حواسمان باشد که آب از درون تیغه‌ها عبور نمی‌کند بلکه از طرفین آن‌ها عبور می‌کند.

کنش ۱۲ گرم نیتروژن مونواکسید با مقدار کافی کربن مونوکسید را به طور کامل وارد کنیم. در پایان واکنش چند گرم لیتیم کربنات تولید می‌شود؟ (معادله‌ها موازنه‌نشده)

($Li = 7, C = 12, O = 16$)

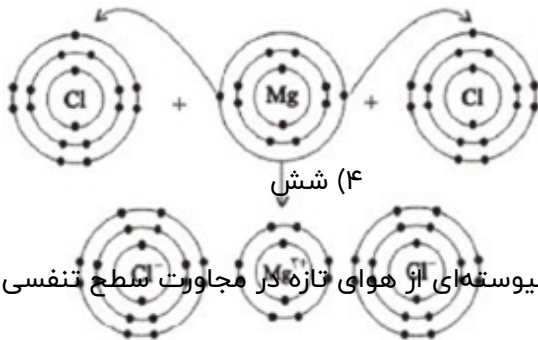


۳۵/۵۲ (۴)

۳۹/۴ (۳)

۴۴/۴ (۲)

نه درست است؟ (عدد اتمی: $Al = 13, S = 16, Ca = 20, O = 8$)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ج درست است.

۱) بینی باز (۲) حفره‌ی دهانی (۳) مری

گزینه‌ی ۱: حلزون‌ها شش دارند.

گزینه‌ی ۲: پیش‌تر جانوران سازوکارهایی دارند که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ی از هوای تازه در مجاورت سطح تنفسی برقرار شود که به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند.

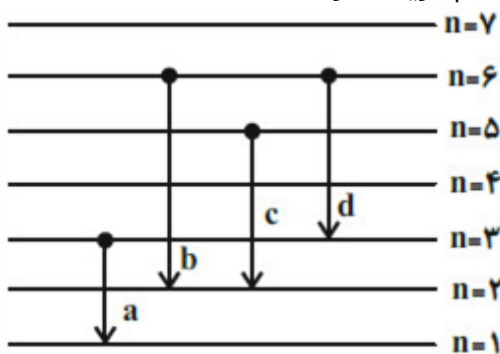
گزینه ۳: هم‌اکنون در دسترس نیست دادن دو الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون می‌رسد.

گزینه ۴: غلط است. بافت‌های تشکیل‌دهنده‌ی شش پرندگان نیز فقط غضروف نیست کیسه‌های هوایی پوششی‌اند. فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل Mg_2Cl است.

مجموع شمار الکترون‌ها در هر واحد از دو ترکیب یونی «منیزیم کلرید» و «آلومینیم سولفید» برابر است.

شمار الکترون‌های داد و ستد شده برای تشکیل یک واحد از دو ترکیب یونی «منیزیم کلرید» و «کلسیم اکسید» برابر است.

اگر شکل مقابل، نمایان‌گر انتقال‌های الکترونی مختلف اتم هیدروژن باشد، کدام گزینه نادرست است؟

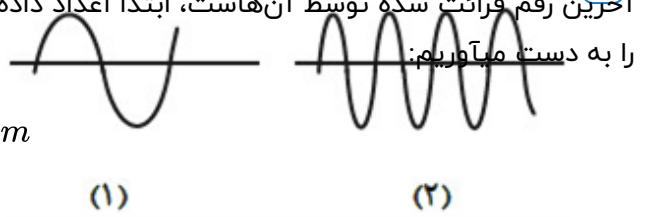


۱) نور تولید شده در انتقال الکترونی a مرئی نبوده و ناحیه فرورسرخ قرار دارد.

۲) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، دو طول موج رنگی ایجاد شده در اثر انتقال‌های b و c کم‌ترین فاصله را

انتقال الکترونی d انرژی کمتری نسبت به انتقال b دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با در نظر گرفتن این نکته که دقت اندازه‌گیری وسایل دیجیتال (رقمی)، برابر با یک واحد از اگر موج ۱ متعلق به انتقال الکترونی C باشد، موج ۲ می‌تواند متعلق به انتقال الکترونی a باشد. آخرین رقم قرائت شده توسط آن‌هاست، ابتدا اعداد داده شده را بر حسب متر نوشته و سپس دقت هر کدام از وسیله‌ها را به دست می‌آوریم:



$$A : 6 / 460 \times 10^3 \text{ dm} \times \frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}} = 646 / 0 \text{ m} \rightarrow 0 / 1 \text{ m} \quad \text{دقت}$$

$$B : 5 / 3 \times 10^4 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 0 / 053 \text{ m} \rightarrow 0 / 001 \text{ m} \quad \text{دقت}$$

$$C : 8 / 7 \times 10^{-3} \text{ hm} \times \frac{10^2 \text{ m}}{1 \text{ hm}} = 0 / 87 \text{ m} \rightarrow 0 / 01 \text{ m} \quad \text{دقت}$$

$$\frac{\text{دقت } A}{\text{دقت } B} = \frac{0 / 1 \text{ m}}{0 / 001 \text{ m}} = 100 \quad \text{بنابراین:}$$

کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(A) B سومین گاز فراوان هواکره در هوای پاک و خشک بوده و همانند C در جوشکاری به کار می‌رود. (B) همانند بخار آب تنها در لایه‌ی تروپوسفر وجود دارد.

(C) برای بازی با رنگ و به‌ویژه است که مهم‌ترین کاربرد آن خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.

(D) A فراوان‌ترین گاز هواکره است که برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

1 inch	2.54 cm
1 inch	2.54 cm
1 inch	2.54 cm

گاز نقطه‌ی جوش (C) $h = 4 \text{ inch} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ inch}} = 10.16 \text{ cm}$

ارتفاع مثلث A $b = 60 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ inch}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ inch}} = 180 \times 10^3 \text{ cm} = 1 / 8 \times 10^5 \text{ cm}$

مساحت مثلث $= \frac{1}{2} \times b \times h = \frac{1}{2} \times 1 / 8 \times 10^5 \times 10.16 = 0 / 9 \times 10^9 \text{ cm}^2 = 9 \times 10^8 \text{ cm}^2$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی مس اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟ (O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g. mol⁻¹)

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow 4 \times \rho_A = 1 / 8 \times \rho_B \Rightarrow \rho_A = \frac{15}{4 / 35} \times \frac{g}{\text{cm}^3} \Rightarrow \rho_A = \frac{375}{4} \times \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۱) Ag₂O (۰ / ۱۲۵) ۲) FeO (۰ / ۳۷۵) ۳) Ag₂O (۰ / ۳۷۵) ۴) FeO (۰ / ۳۷۵)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دقت هر ترازو به صورت زیر است: مقایسه‌ی میان نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی، در مولکول‌ها، نسبت به اکسید.

(a) دی‌نیتروژن تری‌اکسید (b) و دی‌نیتروژن مونوکسید (c) به کدام صورت:

۱) $b < a < c$ ۲) $a < b < c$ ۳) $a < c < b$ ۴) $b < c < a$

از سوختن زغال سنگ، به طور عمده چهار نوع فرآورده‌ی اکسیژن‌دار تولید می‌شود:

(A) در هر چهار فرآورده، هر کدام از اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دمه (B) در هر چهار ترکیب، حداقل نیمی از الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها در تش (پ) فرآورده‌ی گوگردار در واکنش با آب به سولفوریک اسید تبدیل می‌شود (ت) نیمی از این ترکیب‌ها، قابلیت سوختن یا اکسایش دارند.

۱) $5 / 630 \times 10^3 \text{ g} \rightarrow 10^{-3} \times 10^3 \text{ g} = 1 \text{ g}$ ۲) $563000 \text{ cg} \rightarrow 1 \times 10^{-2} \text{ g} = 10^{-2} \text{ g}$ ۳) $5 / 630 \times 10^3 \text{ g} \rightarrow 10^{-3} \times 10^3 \text{ g} = 1 \text{ g}$ ۴) $5 / 630 \times 10^6 \text{ mg} \rightarrow 10^{-3} \times 10^6 \times 10^{-3} = 1 \text{ g}$

آرایش الکترونی یون X^+ به $3p^6$ ختم می‌شود. عنصر X دارای دو ایزوتوپ X_1 و X_2 است که به ترتیب هریک دارای ۲۰ و ۲۲ نوترون در هسته‌ی خود هستند. در صورتی‌که جرم اتمی میانگین عنصر X برابر $39 / 1 \text{ amu}$ باشد اختلاف درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها کدام است؟

چند مورد از عبارتهای زیر، شرط برقراری قانون پایستگی جرم در یک معادله شیمیایی است؟

الف) تعداد اتمهای هر عنصر در دو طرف معادله یکسان باشد.

ب) مجموع جرم واکنش دهندهها برابر با مجموع جرم فرآوردهها باشد. (مخلوط، داریم؛ پس سطح صحیح است. با استفاده از رابطه جرم و حجم محاسبه می‌کنیم.)
پ) تعداد کل اتمها در دو طرف معادله یکسان باشد.

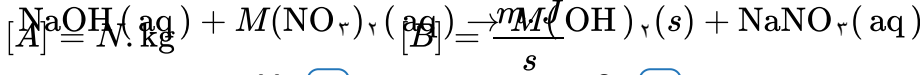
ت) تعداد مولهای واکنش دهندهها و فرآوردهها با یکدیگر برابر باشد.

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B}$$

$\rho_A = 4 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_B = 14 \frac{g}{cm^3}$ $\rho_{\text{مخلوط}} = 12 \frac{g}{cm^3}$

از واکنش $52/8$ گرم M با مقدار کافی $NaOH$ و $NaNO_3$ حاصل می‌شود. این فلز تولید می‌شود، فلز M کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (توجه به صورت سوال دارم: $Cu = 64, Fe = 56, Cr = 52, Mg = 24, N = 14$)



دقت کنید که کمیتها باید از یک جنس باشند تا بتوانیم آنها را با هم جمع کنیم، بنابراین رابطه‌ی زیر صادق است:

$$[A^r] = [BC] = [E] = \left[\frac{FC}{E} \right]$$

با توجه به شکل کدام گزینه درست است؟

$$[A^r] = [B][C] \Rightarrow (N \cdot kg)^r = \left(\frac{m \cdot J}{s} \right)^r [C] \Rightarrow [C] = \frac{N^r \cdot kg^r \cdot s}{m \cdot J}$$

از طرفی داریم:

$$[A^r] = \frac{[F][C]}{[E]} \Rightarrow N^r \cdot kg^r = \frac{\left(\frac{N \cdot kg \cdot s}{m \cdot J} \right) [C]}{(N \cdot kg^r)} \Rightarrow [F] = \frac{N^r \cdot kg^r \cdot m \cdot J}{s}$$

بنابراین توابعی A و B در این رابطه درج شده‌اند.

۲) با کاهش مقدار CO_2 در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید می‌شود.

۳) امواج D نسبت به C ، دارای طول موج کمتری هستند.

۴) وجود پدیده‌ی مشابه این فرایند در گلخانه، منجر به تغییرات جزئی دمای داخل گلخانه در روزهای زمستانی می‌شود. (گزینه ۳ پاسخ صحیح است.)

در شکل A ، مایع به صورت قطره‌ای کروی روی سطح قرار گرفته است:

در فرایند سه مرحله‌ای تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری، برای مصرف یک مول گاز N_2 چند مول اوزون O_3 تولید می‌شود؟

$N_2 + O_3 \rightarrow NO_2 + NO + O_2$ $\Rightarrow F_1 < F_2 < F_3$ \Rightarrow نیروی دیگر چسبندگی $<$ نیروی هم چسبندگی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر فشار و تندی جریان هوا در بالای ظرف ۱ را P_1 و v_1 ، در بالای ظرف ۲ را P_2 و v_2 و در بالای ظرف ۳ را P_3 و v_3 بنامیم، با توجه به جریان هوا و سطح مقطع لوله‌ی افقی داریم:

$$A_A > A_B = A_C \Rightarrow v_1 < v_2 = v_3 \Rightarrow P_1 > P_2 = P_3$$

$$P_1 = \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gh_2 + P_0 = \rho_3 gh_3 + P_0$$

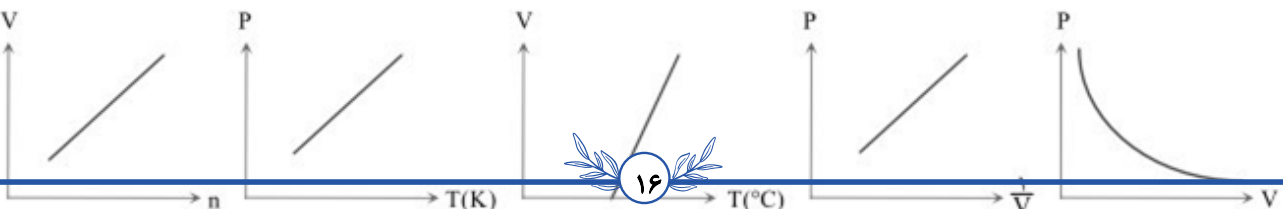
طبق اصل هم فشاری نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن در هریک از ظروف داریم:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 gh_1 < \rho_2 gh_2 \xrightarrow{h_1 = h_2} \rho_1 < \rho_2$$

$$P_2 = P_3 \Rightarrow \rho_2 gh_2 = \rho_3 gh_3 \xrightarrow{h_2 > h_3} \rho_2 < \rho_3$$

$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$ بنابراین:

با توجه به روابط فشار (P) ، حجم (V) ، دما (T) ، تعداد مول (n) در گازها، چند مورد از نمودارهای زیر صحیح است؟ (در هر نمودار، دو عاملی که نشان داده نشده را ثابت بگیرید)



مخلوطی به جرم ۱۷ گرم گاز نیتروژن و هیدروژن در دمای $427^{\circ}C$ و فشار ۲۰۰ اتمسفر، با یکدیگر به طور کامل واکنش می‌دهند. پدیده را به چه صورت می‌توان نامید؟
دو ظرف با هم برابر است و می‌توان نوشت:

$(H = 1, N = 14 \text{ g. mol}^{-1})$
 $m_1 = m_2 \frac{m = \rho V}{\rho_1 = \rho_2} \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \rightarrow \frac{A_1 h_1}{A_2 h_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \rightarrow A_1 h_1 = \frac{\rho_2}{\rho_1} A_2 h_2$ ۲/۲۴ (۲) ۲۲/۴ (۱)

۱۰۶ سن یک نمونه فسیل جانوری توسط کربن ۱۴ برابر با ۲۲۹۲۰ سال تعیین شده است. چند نیم عمر این نمونه را می‌توانیم بگوییم؟ (نیم عمر تقریبی کربن ۱۴ برابر ۵۷۳۰ سال است.)

حال نسبت فشار کل وارد بر کف دو ظرف را می‌نویسیم: ۲/۵ (۳)
 $\frac{P_1}{P_2} = \frac{P_0 + \rho g h_1}{P_0 + \rho g h_2} = \frac{P_0 + \frac{1}{2} \rho g h_2}{P_0 + \rho g h_2} = \frac{P_0 + \rho g \frac{h_2}{2}}{P_0 + \rho g h_2}$ ۵ (۴)

۱۰۷ طبق نظریه زمین مرکزی نزدیکترین سیاره به خورشید کدام است؟
۱ مریخ ۲ زحل ۳ عطارد ۴ زمین

۱۰۸ هیولان نژاده سنگی میزان اورانیم ۲۳۵، $\frac{1}{16}$ میزان اولیهی آن می‌باشد. از سن سنگ چند میلیون سال می‌گذرد؟

$0 < \frac{\rho g h_2}{P_0 + \rho g h_2} < 1 \rightarrow 0 < \frac{1}{2} \frac{\rho g h_2}{P_0 + \rho g h_2} < \frac{1}{2}$ ۱۱۴۰۸ (۱) ۵۷۳۰ (۲) ۱۱۴۰۸ (۳) ۲۸۵۲ (۴)

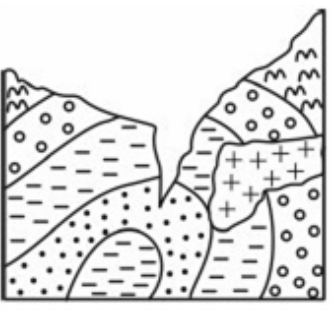
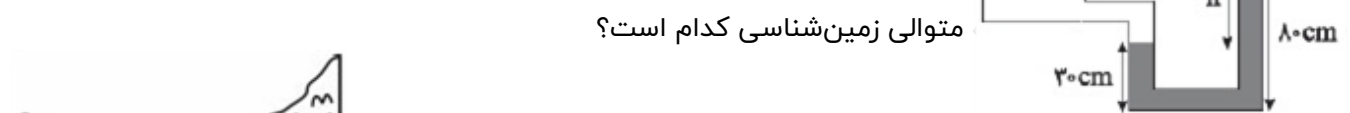
۱۰۹ در آینده، اقیانوسی به اقیانوس‌های کره‌ی زمین اضافه می‌شود. محل این اقیانوس در حال حاضر کجاست؟

۱۱۰ گزینه‌های پای‌خروجی است. ۲ خلیج فارس ۳ محل سابق دریای تتیس

$P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho g h$ ۴ مرز ورقه‌ی عربستان با ایران
 $P_{\text{گاز بی‌مانه ای}} = P_0 - P_0 = \rho g h$

اولین خزندگان در کدام دوران و دوره پدید آمدند؟

۱ دوران مزوزوئیک - دوره کامبرین ۲ دوران پالئوزوئیک - دوره کربون ۳ دوران سنوزوئیک - دوره کربون ۴ دوران سنوزوئیک - دوره کربون



۱ چین‌خوردگی - تزریق ماگما ۲ سطح فرسایش - شکستگی سطحی
۳ پسروری دریا - پیشروی دریا ۴ نفوذ ماگما - رسوب‌گذاری تاقدیسی

۱۱۲ پیدایش فصل‌ها، حاصل چیست؟

۱ حرکت وضعی زمین و زاویه تابش خورشید
۲ حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین
۳ انحراف ۲۹ درجه‌ای محور زمین و حرکت وضعی زمین
۴ زاویه تابش خورشید و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین

۱۱۴ اگر سیاره‌ای در مدت ۸ سال، یک دور کامل به دور خورشید بچرخد. فاصله آن تا زمین چند کیلومتر است؟

۴ ۱۵۰۰۰۰۰۰۰

۳ ۳۰۰۰۰۰۰۰۰

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گ: فشار نقاط هم‌ارتفاع به شرطی برابر است که دو نقطه‌ی هم‌ارتفاع در یک محیط باشند، یعنی هر دو به‌طور مثال در آب باشند. مگر در این کج‌خارک، دو نقطه‌ی اول هم‌ارتفاع و تغییر محیط نباشد.

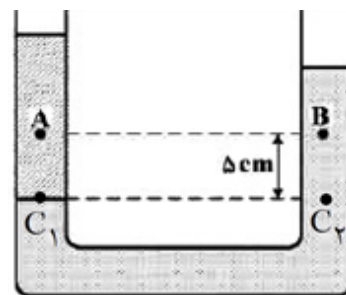
رابطه غلط است. اسرطان تا قطب شمال مدار رأس‌السرطان تا رأس‌السرطان
 ۲ مدار استوا تا رأس‌السرطان
 ۳ مدار استوا تا رأس‌الجدی
 ۴ مدار رأس‌الجدی تا قطب جنوب
 اطلاعاتی نداریم، با تغییر آن می‌تواند این نسبت تغییر کند. در یک ارتفاع خاصی، رابطه می‌تواند درست باشد.

۳: در هر حال با توجه به بیش‌تر بودن ارتفاع مایع بالای سر نقطه‌ی A، فشار در A بیش‌تر از B است.

$$P_{C_1} = P_{C_2} \Rightarrow P_A + \rho_A g h = P_B + \rho_B g h$$

$$\Rightarrow P_A + 800 \times 10 \times \frac{5}{100} = P_B + 1000 \times 10 \times \frac{5}{100}$$

$$\Rightarrow P_A + 400 = P_B + 500 \Rightarrow P_A = P_B + 100$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب نمودار $P - h$ معرف مقدار ρg هر مایع است:

$$\Delta P = \rho_A g \Delta h_A + \rho_B g \Delta h_B \xrightarrow{\rho_B = \frac{2}{3} \rho_A} \Delta P = \frac{2}{3} \rho_B g \Delta h_A + \rho_B g \Delta h_B$$

$$\Rightarrow 24 \times 10^2 = \rho_B \left(\frac{2}{3} \times 10 \times \frac{3}{10} + 10 \times \frac{2}{10} \right) \Rightarrow \rho_B = 6 \times 10^2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 6 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. فشار هوای محیط ۷۰ سانتی‌متر جیوه نمی‌باشد زیرا ارتفاع قائم جیوه درون لوله‌ی کج بالاتر است، بنابراین می‌توان گفت که در حالت اول (لوله‌ی صاف) مقداری بخار جیوه در بالای لوله محبوس است یعنی

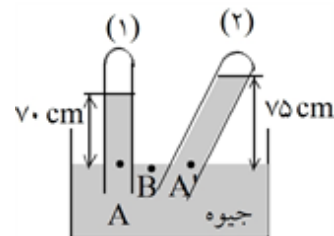
اگر فشار گاز موجود در بالای لوله را در حالت اول P_{g_1} بنامیم، فشار هوای محیط برابر است با:

$$P_B = P_A \rightarrow P_B = 70 + P_{g_1}$$

و در حالت دوم فشار هوای محیط برابر خواهد بود با:

$$P_B = 75 + P_{g_2}$$

بنابراین می‌توان گفت که فشار هوای محیط حداقل برابر با ۷۵ سانتی‌متر جیوه است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل حالت تعادل نهایی را می‌کشیم:

اگر آب در لوله سمت راست ۴ cm بالا برود یعنی $۴ \times ۵ = ۲۰ \text{ cm}^۳$ آب به لوله راست اضافه شده که مسلماً از لوله چپ آمده پس آب باید در لوله چپ ۱۰ cm پایین بیاید تا بتواند این مقدار را تأمین کند چون سطح مقطع لوله راست $۲ \text{ cm}^۲$ است. حالا با توجه به شکل معادله تعادل مایعات را می‌نویسیم:

$$\rho_{\text{آب}} \times \cancel{g} \times \frac{۱۴}{\cancel{۱۰}} = \rho_{\text{روغن}} \times \cancel{g} \times \frac{x}{\cancel{۱۰}} \Rightarrow ۱۰۰۰ \times ۱۴$$

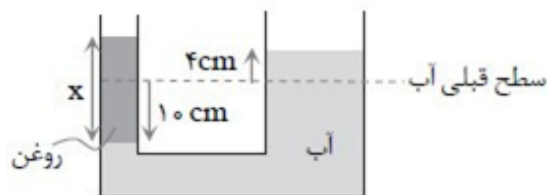
$$= x \times ۸۰۰ \Rightarrow x = \frac{۱۰۰ \cancel{/} \times ۱۴}{۸۰ \cancel{/}} = \frac{۷۰}{۴} = \frac{۳۵}{۲} \text{ cm}$$

حجم روغن اضافه شده از ضرب ارتفاع در سطح مقطع لوله راست مشخص می‌شود:

$$V_{\text{روغن}} = ۲ \text{ cm}^۲ \times \frac{۳۵}{۲} \text{ cm} = ۳۵ \text{ cm}^۳$$

جرم روغن برابر حجم روغن در چگالی آن است.

$$m_{\text{روغن}} = V_{\text{روغن}} \times \rho_{\text{روغن}} = ۳۵ \text{ cm}^۳ \times ۰/۸ \frac{\text{gr}}{\text{cm}^۳} = ۲۸ \text{ gr}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول که لوله افقی است، جیوه تأثیری بر فشار هوای محبوس داخل لوله ندارد.

$$\begin{cases} P_1 = P_2 \\ V_1 = L_1 S \end{cases}$$

که در این روابط P فشار هوا و S سطح مقطع لوله مذکور است. در حالت دوم که لوله به صورت قائم است، فشار ستون جیوه نیز بر فشار هوای محبوس داخل لوله مؤثر خواهد بود. در این حالت برای فشار هوای محبوس داریم:

$$\begin{cases} P_2 = P_1 + \rho g a \\ V_2 = L_2 S \end{cases}$$

در حالت سوم که لوله از وضعیت قائم به اندازه 60° درجه منحرّف شده است، ارتفاع ستون جیوه در راستای قائم بر فشار هوای محبوس تأثیرگذار است پس داریم:

$$\begin{cases} P_2 = P_1 + \rho g (a \cos 60^\circ) = P_1 + \frac{\rho g a}{2} \\ V_2 = L_2 S \end{cases}$$

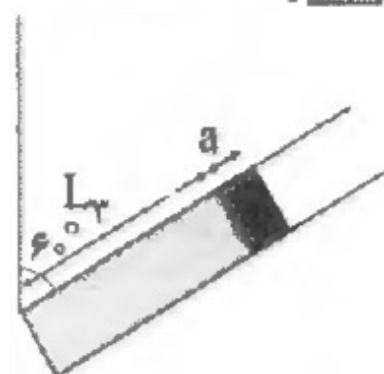
با توجه به شکل‌های فوق و با استفاده از قانون گازها طول ستون هوای محبوس در حالت سوم (L_3) به ترتیب زیر به دست می‌آید:

$$T_{\text{ثابت}} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 L_1 = (P_1 + \rho g a) L_2$$

$$\Rightarrow P_1 \frac{L_1}{L_2} = P_1 + \rho g a \Rightarrow \rho g a = P_1 \left(\frac{L_1}{L_2} - 1 \right) \quad (*)$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 L_1 = \left(P_1 + \frac{\rho g a}{2} \right) L_3$$

$$\stackrel{(*)}{\rightarrow} P_1 L_1 = \left(P_1 + \frac{P_1}{2} \left(\frac{L_1}{L_2} - 1 \right) \right) L_3 \Rightarrow L_3 = \frac{2 L_1 L_2}{L_1 + L_2}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دمای گاز هنگام برداشتن وزنه ثابت خواهد ماند. بنابراین تمام تغییرات فشار و حجم روی گاز در دمای ثابت رخ می‌دهد. حال فشار اولیه‌ی وارد بر گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = \frac{mg}{A} + P_0 = \frac{2 \times 10}{2 \times 10^{-4}} + 10^5 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

حال که وزنه را برمی‌داریم: فشار وارد بر گاز، برابر فشار هوا خواهد شد و پیستون رو به بالا حرکت می‌کند:

$$P_2 = P_0 = 10^5 \text{ Pa}$$

اکنون با استفاده از رابطه‌ی $P_1 V_1 = P_2 V_2$ می‌توان نوشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow[A_1=A_2]{V=Ah} P_1 A_1 h_1 = P_2 A_2 h_2 \Rightarrow P_1 h_1 = P_2 h_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^5 \times h = 10^5 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 2h$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا فشار هوا را بر حسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم.

$$P_0 = \rho g h_0 \Rightarrow 1/0.125 \times 10^5 = 13500 \times 10 \times h_0 \Rightarrow h_0 = 0.75 \text{ m} = 75 \text{ cm}$$

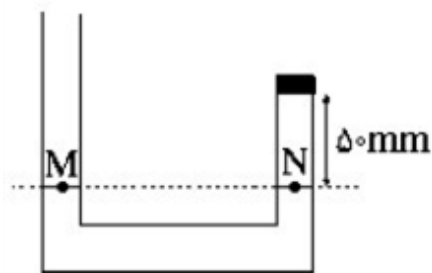
در مرحله‌ی دوم فشار حاصل از ستون آب را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = p_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 189 = 13/5 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 14 \text{ cm}$$

$$P = P_0 + \rho g h = 75 + 14 = 89 \text{ cm Hg}$$

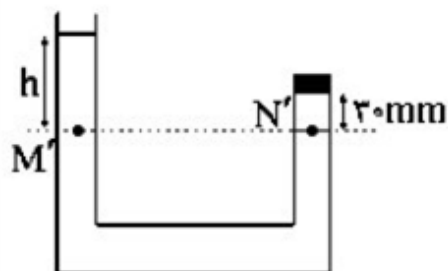
برای محاسبه‌ی فشار کل خواهیم داشت:

حالت اول:



$$P_M = P_N \xrightarrow{P_1 = P, \text{ فشار اولی}} P_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

حالت دوم:



$$P_{M'} = P_{N'} \Rightarrow P_1 = \rho gh + P_1 = 13500 \times 10 \cdot h + 10^5$$

طبق معادله‌ی حالت گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V=Ah} P_1 h_1 = P_2 h_2$$

$$\Rightarrow 10^5 \times 50 = (13500 \times 10 \cdot h + 10^5) \times 30$$

$$\Rightarrow 50 \times 10^5 = 30 \times 13500 \times 10 \cdot h + 30 \times 10^5$$

$$\Rightarrow 20 \times 10^5 = 30 \times 13500 \times 10 \cdot h$$

$$\Rightarrow h = \frac{20 \times 10^5}{30 \times 13500 \times 10} = \frac{2 \times 10^2}{3 \times 135} \approx 0.5 = 50 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} + P_1 = \left(\frac{mg}{A}\right)_{\text{آب}} + \left(\frac{mg}{A}\right)_{\text{جیوه}} + P_1$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = \left(\frac{136 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}}\right) + \left(\frac{136 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}}\right) + (76 \times 1360) = 108800 \text{ Pa}$$

نکته: اگر چگالی جیوه $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و $13/6$ و $g = 10 \frac{N}{\text{kg}}$ باشد، آن‌گاه برای تبدیل cmHg به Pa کافی است که مقدار cmHg

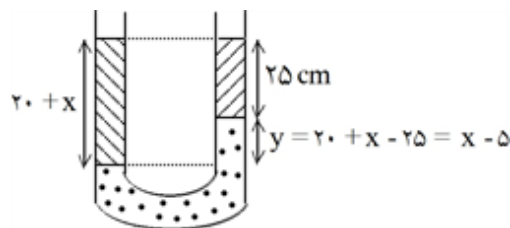
را در عدد ۱۳۶۰ ضرب کنیم که این کار را در این سوال برای P_1 انجام دادیم.

اگر ستون اضافه شده به آب را x فرض کنیم، ارتفاع مایع‌های مختلف به صورت مقابل خواهد شد.

$$\rho_{\text{آب}} \times (20 + x) = \rho_{\text{روغن}} \times 25 + \rho_{\text{جیوه}} \times (x - 5)$$

اگر از وضعیت تعادل شکل، معادله‌ی $\rho_{\text{آب}} \times 20 = \rho_{\text{روغن}} \times 25$ را بنویسیم، چگالی روغن مقدار $0/8$ به دست می‌آید:

$$1 \times (20 + x) = 0/8 \times 25 + 13/6 \times (x - 5) \Rightarrow 20 + x = 20 + 13/6 x - 68 \Rightarrow 12/6 x = 68 \Rightarrow x = 5/44 \text{ cm}$$



$$n = \frac{7 \text{ days}}{1 \text{ day}} = 7$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{مقدار باقی مانده} = m \times \left(\frac{1}{2}\right)^7 = \frac{m}{128}$$

$$\text{مقدار باقی مانده} = m - \frac{m}{128} = \frac{127m}{128}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: عدد اتمی C ، ۱۶ است و G ۲۶ است. $9 = 26 - 15 = 9$ و عدد اتمی E ، ۶ است که درست نیست.

گزینه ۲: عنصر ۵ در گروه ۱۶ و ۲ قرار دارد. $8 = \frac{16}{2}$ که عدد اتمی B نیز ۸ است.

گزینه ۳: Ne ، ۱۰ یک گاز نجیب است و تمایلی به انجام واکنش ندارد.

گزینه ۴: در سیاره مشتری عنصر کربن موجود است که فراوان‌ترین عنصر جامد است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{تعداد اتم} = \frac{24 \text{ اتم}}{1 \text{ مول کول}} \times \frac{1 \text{ مول}}{180 \text{ گلوکز}} \times \frac{1 \text{ مول}}{1 \text{ مول کول}} \times \frac{1 \text{ مول}}{3/6 \text{ گلوکز}} = 0/48 N_A$$

$$\text{تعداد اتم } HNO_3 = 0/48 N_A \times \frac{1 \text{ مول کول}}{1 \text{ اتم}} \times \frac{1 \text{ مول کول}}{N_A \text{ مول کول}} \times \frac{63 \text{ g}}{1 \text{ مول}} \cong 6/05 \text{ g}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$n - e = 15 \xrightarrow[e=p-2]{e=p-2} n - (p - 2) = 15 \rightarrow n - p + 2 = 15 \rightarrow n - p = 13 \Rightarrow p = p + 13$$

$$n + p = 99 \rightarrow p + 13 + p = 99 \rightarrow 2p + 13 = 99 \rightarrow 2p = 86 \rightarrow p \text{ یا } z = 43$$

مورد اول نادرست است.

$$\text{مورد دوم } \frac{n}{p} = \frac{56}{43} = 1/3 \text{ درست است.}$$

مورد سوم، بله این عنصر Tc ۴۳ است و پرتوزا است.

مورد چهارم نادرست. Tc ۴۳ ساختگی است.

$$\begin{aligned} & \begin{matrix} 77 \\ 33 \end{matrix} X^{3-} \rightarrow \begin{cases} p = 33 \\ n = 44 \\ e = 36 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاوت } e \text{ و } n} 8 \\ & \begin{matrix} 27 \\ 13 \end{matrix} C^{3+} \rightarrow \begin{cases} p = 13 \\ n = 14 \\ e = 10 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاوت } e \text{ و } n} 4 \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} & 9/0.3 \times 10^{20} \times \frac{1 \text{ mol}_{\text{Xe}} F_n}{6/0.2 \times 10^{23}} \times \frac{(\text{XeF}_n) \text{ مولی جرم}}{1 \text{ mol}_{\text{Xe}} F_n} = 0/311g \Rightarrow 1/5 \times 10^{-3} (\text{XeF}_n \text{ مولی جرم}) \\ & = 0/311g \Rightarrow \text{XeF}_n \text{ مولی جرم} = 207/3g \\ & (1 \times 131/3) + (n \times 19) = 207/3 \\ & 19n = 76 \Rightarrow n = 4 \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی همی عبارت:

الف) فراوانی ^{24}Mg بیشتر از ^{25}Mg بوده و پایداری ^7Li از ^6Li بیشتر است. (درست)
 ب) از بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده ۲۶ عنصر (تقریباً ۲۲ درصد) ساختگی‌اند. (درست)
 پ) دفع پسماند هسته‌ای از چالش‌های صنایع هسته‌ای است نه شیمیایی. (نادرست)
 ت) ایزوتوپ‌ها با وجود این‌که یک خانه از جدول را اشغال می‌کنند اما در خواص فیزیکی وابسته به جرم با یکدیگر متفاوت‌اند. (نادرست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$${}_{27}M : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 \quad (\text{آ})$$

آخرین الکترون وارد زیرلایه $3d$ می‌شود پس در دسته d است.

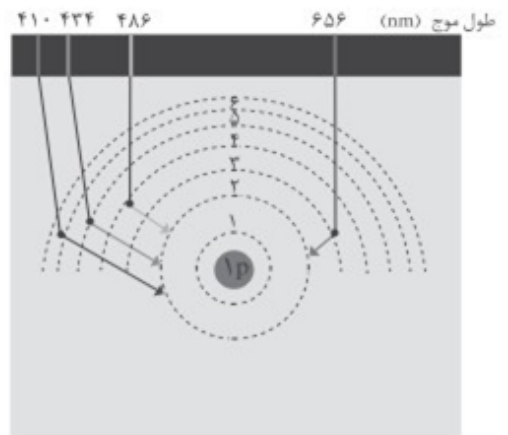
$${}_{27}M : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^1 4s^2 \quad (\text{ب درست است.})$$

پ) با توجه به آرایش الکترونی Δ الکترون با $l = 0$ و $l = 1$ الکترون با $l = 1$ وجود دارد که مجموعاً ۲۰ عدد می‌شود.

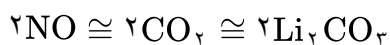
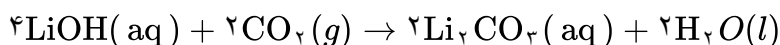
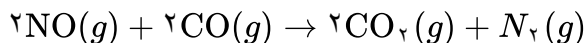
$${}_{24}\text{Cr} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^5 4s^1 \quad (\text{ت نادرست.})$$

$$7 - 5 = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در شکل می‌بینید اختلاف سطح انرژی دو لایه که با طول موج نشر شده از الکترون طی انتقال آن به یک لایه‌ی بخصوص ارتباط مستقیم دارد، با افزایش شماره‌ی لایه کم‌تر می‌شود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ها را طوری موازنه می‌کنیم که ضریب CO_2 در هر دو واکنش یکسان شود.



$$?g\text{Li}_2\text{CO}_3 = 12g\text{NO} \times \frac{1\text{mol NO}}{30g\text{NO}} \times \frac{2\text{mol Li}_2\text{CO}_3}{2\text{mol NO}} \times \frac{74g\text{Li}_2\text{CO}_3}{1\text{mol Li}_2\text{CO}_3} = 29/6g\text{Li}_2\text{CO}_3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم منیزیم با از دست دادن دو الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب نئون می‌رسد.

گزینه «۲»: فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از کاتیون Mg^{2+} و آنیون Cl^- ، MgCl_2 می‌باشد.

گزینه «۳»: شمار الکترون‌های منیزیم کلرید و آلومینیم سولفید به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{MgCl}_2 = 12 + 34 = 46, \quad \text{Al}_2\text{S}_3 = 26 + 48 = 74$$

گزینه «۴»: در هر دو ترکیب MgCl_2 و CaO فلزهای منیزیم و کلسیم دو الکترون از دست داده و در ترکیب دو اتم کلر، دو الکترون و در ترکیب دوم یک الکترون اکسیژن دو الکترون می‌گیرد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست، در انتقال الکترونی a ، الکترون از n_3 به n_1 حرکت کرده است. انتقال از n_3 به n_2 در ناحیه مرئی می‌باشد و دارای انرژی کمتری نسبت به انتقال از n_3 به n_1 است، پس قطعاً انتقال a در ناحیه فروسرخ قرار ندارد.

گزینه ۲: درست، انتقال b ، از n_6 به n_2 ، معادل رنگ بنفش با طول موج 410 nm در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن است. انتقال c هم از n_5 به n_2 ، معادل رنگ نیلی با طول موج 434 nm نانومتر است.

کمترین فاصله بین طول موج‌های نوارهای متوالی، فاصله‌ی دو نوار نیلی و بنفش است.

گزینه ۳: درست، هر چه اختلاف سطح انرژی دو لایه الکترونی و اختلاف فاصله‌ی آن‌ها از هسته بیشتر باشد، انتقال الکترون بین این دو لایه نیازمند تبادل انرژی بیشتری است. d ، انتقال الکترون را از n_6 به n_3 نشان می‌دهد و انرژی کمتری از انتقال b دارد.

گزینه ۴: درست، انتقال الکترونی c در ناحیه مرئی و انتقال الکترونی a پر انرژی‌تر از ناحیه مرئی است؛ پس طول موج انتقال a کمتر از انتقال c بوده و همین ترتیب در شکل امواج مشخص است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. A گاز اکسیژن، B گاز آرگون و C گاز هلیم است. بررسی همه‌ی موارد:

مورد آ: آرگون سومین گاز فراوان هواکره است. آرگون و هلیم هر دو در جوشکاری به کار می‌روند.

مورد ب: گاز اکسیژن علاوه بر تروپوسفر در لایه‌های بالاتر هواکره نیز وجود دارد.

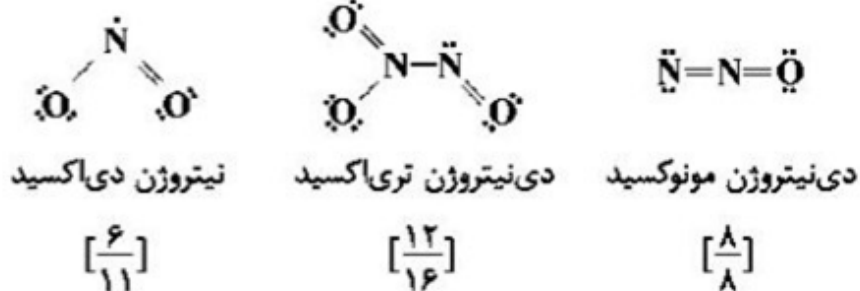
مورد پ: هلیم گازی بی‌رنگ و بی‌بو بوده که مهم‌ترین کاربرد آن خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.

مورد ت: گاز نیتروژن فراوان‌ترین گاز هواکره است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی مس ا اکسید به صورت Cu_2O بوده که مشابه Ag_2O است.

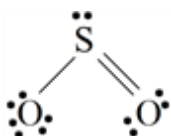
$$\frac{\text{جرم O}}{\text{جرم Cu}} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = 0/125$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختار لوویس هر سه مولکول و نسبت موردنظر در زیر آمده است:



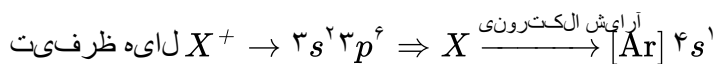
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فراورده‌های موردنظر شامل CO ، CO_2 و SO_2 هستند. بررسی عبارات: (آ) در هر چهار ترکیب که از نافلزها تشکیل شده‌اند، هر کدام از اتمها به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره‌ی خود رسیده‌اند.

(ب) در SO_2 از مجموع ۱۸ الکترون ظرفیتی، فقط ۶ الکترون در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت کرده‌اند:



(پ) SO_2 در واکنش با آب به H_2SO_3 (سولفوریک اسید) تبدیل می‌شود. (ت) دو ترکیب CO و SO_2 در واکنش با اکسیژن به CO_2 و SO_3 تبدیل می‌شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



بنابراین X همان K ۱۹ است که در گروه اول و تناوب ۴ قرار دارد.

$$X_1 \begin{cases} 20n \\ 19p \end{cases} \Rightarrow A = n + p \Rightarrow 20 + 19 = 39$$

$$X_2 \begin{cases} 22n \\ 19p \end{cases} \Rightarrow A = n + p \Rightarrow 22 + 19 = 41$$

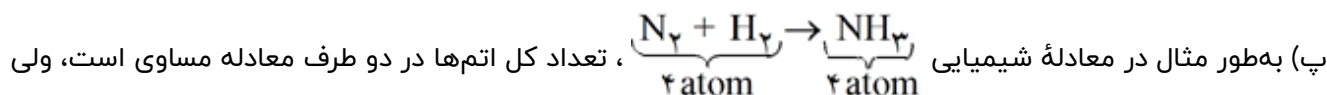
$$\bar{M}_X = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 39/1 = \frac{39F_1 + 41F_2}{100} \xrightarrow{F_1 + F_2 = 100} \xrightarrow{F_2 = 100 - F_1}$$

$$3910 = 39F_1 + 4100 - 41F_1 \Rightarrow -190 = -2F_1$$

$$F_1 = 95\% \quad F_2 = 5\% \Rightarrow \text{اختلاف} = 95 - 5 = 90\%$$

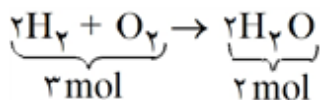
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:



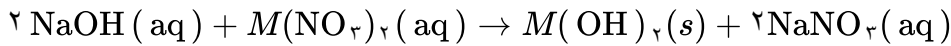
قانون بقای جرم در مورد آن صادق نیست و معادله نیاز به موازنه دارد.

(ت) در یک معادله موازنه شده که قانون بقای جرم در مورد آن صادق است، مولهای مواد اولیه و فرآورده‌ها الزاماً نباید



برابر باشند، مانند واکنش زیر:

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



جرم مولی عنصر M را x در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} 52/8 g M(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol } M(\text{NO}_3)_2}{(x + 124) g M(\text{NO}_3)_2} \times \frac{1 \text{ mol } M(\text{OH})_2}{1 \text{ mol } M(\text{NO}_3)_2} \\ \times \frac{(x + 34) g M(\text{OH})_2}{1 \text{ mol } M(\text{OH})_2} = 25/8 g M(\text{OH})_2 \\ \Rightarrow \frac{52/8(x + 34)}{x + 124} = 25/8 \Rightarrow x = 52 g \cdot \text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

جرم مولی عنصر موردنظر برابر ۵۲ گرم بر مول بوده که با جرم مولی عنصر Cr مطابقت دارد.

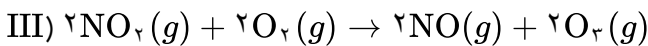
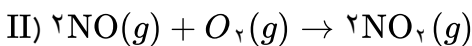
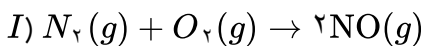
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پرتوهای A، پرتوهای خورشیدی هستند که علاوه بر امواج فرابنفش سایر امواج را نیز دارند.

گزینه ۲: با کاهش مقدار CO₂ در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید نمی‌شود.

گزینه ۳: امواج D و C از یک نوع (فروسرخ) هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرایند سه‌مرحله‌ای تبدیل گاز N₂ به O₂ شامل واکنش‌های زیر است:



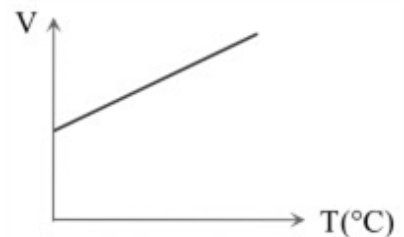
مشاهده می‌کنید که به‌ازای مصرف یک مول گاز N₂، در نهایت ۲ مول اوزون تولید می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حجم و فشار گاز پیش از باز شدن شیر رابط را V₁ و P₁ و حجم و فشار گاز پس از باز شدن

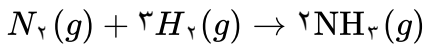
شیر رابط را V₂ و P₂ در نظر می‌گیریم. با توجه به این‌که مقدار و دمای گاز ثابت است خواهیم داشت:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \Rightarrow 760 \times 15 = P_2(15 + 25) \Rightarrow P_2 = 285 \text{ mmHg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار حجم بر حسب دما (سلسیوس) به صورت زیر است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۵



$$STP \text{ در شرایط } xL = 17g \times \frac{1}{34g} \times \frac{22.4L}{1mol} \times \frac{2}{1} \Rightarrow x = 22.4L NH_3$$

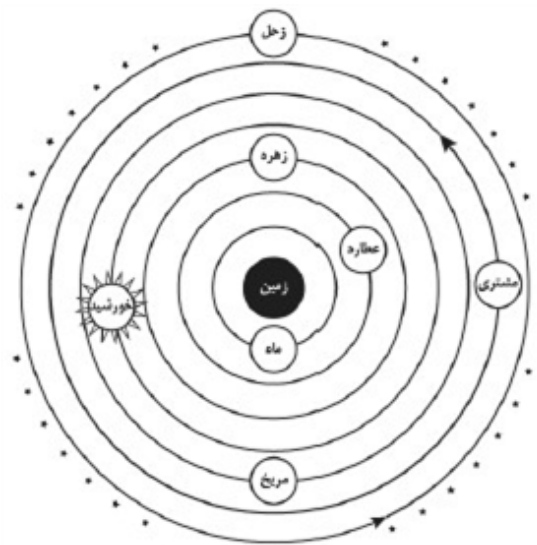
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4L}{273} = \frac{200 \times V_2}{700} \Rightarrow V_2 = \frac{700 \times 22.4}{273 \times 200} = \frac{7 \times 11.2}{273}$$

$$= \frac{78.4}{273} = 0.287L NH_3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۶

$$\text{سن نمونه} = \text{تعداد نیم عمر} \times \text{نیم عمر} \Rightarrow 22920 = x \times 5730 \Rightarrow x = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر در نظریه زمین مرکزی نزدیکترین سیاره‌ها به خورشید، زهره و مریخ هستند. ۱۰۷



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی که $\frac{1}{16}$ مقدار اورانیوم ۲۳۵ در نمونه‌ی سنگ باقی مانده باشد، تعداد نیم عمر نمونه برابر با ۴ خواهد بود. سن نمونه را می‌توان از طریق حاصل ضرب تعداد نیم عمر در نیم عمر مورد قبول برای یک ماده‌ی رادیواکتیو، به دست آورد:

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$$

$$\text{نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

$$\text{تعداد نیم عمر} = 4$$

$$\text{میلیون سال } 2852 = 4 \times 713 : \text{ سن نمونه}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دریای سرخ در مرحله گسترش است و بین عربستان و آفریقا قرار گرفته و در آینده به اقیانوس تبدیل می‌شود. ۱۰۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین خزندگان در دوران پالئوزوئیک و دوره کربونیفر می‌باشد. ۱۱۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل، ترتیب وقایع عبارت است از: رسوبگذاری - چین خوردگی - نفوذ ماگما - سطح فرسایش ۱۱۱

۱۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش فصل‌ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین است.

۱۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دوران پالئوزوئیک دارای شش دوره است که اولین آن کامبرین و آخرین آن پرمین است.

۱۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

فاصله سیاره تا خورشید $600000000 \text{ km} = \text{واحد نجومی} = 4 = d \Rightarrow d^3 = 64 \Rightarrow d^3 = 8 \Rightarrow d^2 = 4 \Rightarrow p^2 = d^3$

فاصله سیاره تا زمین $450000000 = 1500000000 - 600000000$

۱۱۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خورشید حداکثر تا مدار $23/5$ درجه جنوبی عمود می‌تابد. بنابراین در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از آن، سایه اجسام همواره به سمت جنوب تشکیل می‌شود. در سایر محدوده‌ها ممکن است جهت سایه اجسام به سمت شمال تشکیل شود.

نکته: $(a^n)^m = a^{nm}$, $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

$$\left(\sqrt[3]{\frac{17}{27}}\right)^2 = \left(\sqrt[3]{\frac{125}{27}}\right)^2 = \sqrt[3]{\left(\frac{5^3}{3^3}\right)^2} = \left(\sqrt[3]{\frac{5^2}{3^2}}\right)^2 = \left(\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{5^2}{3^2}$$

$$A = \frac{5^2}{3^2} \times (3 \times 5)^6 \times \left(3^3 \times \left(\frac{5}{3}\right)^3\right)^{-2} = \frac{5^2}{3^2} \times 3^6 \times 5^6 \times (5^{-6})$$

$$= \frac{5^2}{3^2} \times 3^6 \times 5^6 \times \frac{1}{5^6} = 3^2 = 9$$

$$a^r = 1 + \frac{1}{|a|^r}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

واضح است که a باید مثبت باشد، زیرا سمت راست تساوی همواره مثبت است.

$$\Rightarrow a^r - \frac{1}{a^r} = \frac{a^r - 1}{a^r} = 1 \Rightarrow a^r - a^r - 1 = 0 \Rightarrow a^r = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow a^6 = \frac{6 + 2\sqrt{5}}{4}$$

$$= \frac{3 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow a^6 + \frac{1}{a^6} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} + \frac{2}{\sqrt{5} + 1} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2} + \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = \frac{2\sqrt{5} + 2}{2} = \sqrt{5} + 1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم که $a = \sqrt{14 + \sqrt{x}}$ و $b = \sqrt{14 - \sqrt{x}}$ باشد:

$$a + b = 4, a^r + b^r = 28$$

$$(a + b)^r = a^r + b^r + 3ab(a + b) \Rightarrow 64 = 28 + 3ab(4)$$

$$ab = \frac{64 - 28}{12} = 3 \Rightarrow \sqrt{(14 + \sqrt{x})(14 - \sqrt{x})} = 3$$

$$\Rightarrow 196 - x = 27 \Rightarrow x = 169 \Rightarrow \left(\frac{x}{169} + 2\right)^2 = 9$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\sqrt{18} - (8 + 9 - 12\sqrt{2}) + \frac{10\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2} - 17 + 12\sqrt{2} + 5\sqrt{2} = 20\sqrt{2} - 17$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا توجه کنید که:

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

$$\Rightarrow \frac{x^2 - x}{\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}} = -5x \xrightarrow{x \neq 0} \frac{x^2 - x}{\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}} = \frac{x^2 - x}{-x} = 1 - x$$

بنابراین اگر فرض کنیم $a = \sqrt{2x^2 - x + 1}$ و $b = \sqrt{x^2 + 1}$ باشند، تساوی‌های زیر برقرارند.

$$\begin{cases} a + b = -5x \\ 5(a - b) = 1 - x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a - b = 5x \\ 25a - 25b = 5 - 5x \end{cases}$$

بنابراین اگر طرفین تساوی‌های بالا را با هم جمع کنیم، نتیجه می‌شود:

$$24a - 26b = 5 \Rightarrow 12a - 13b = \frac{5}{2} \Rightarrow 12\sqrt{2x^2 - x + 1} - 13\sqrt{x^2 + 1} = \frac{5}{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\sqrt{x-1}}{1+\sqrt{x}} \times \frac{1-\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}} = \frac{\sqrt{x-1}-\sqrt{x}\cdot\sqrt{x-1}}{1-x}$$

پاسخنامه کلیدی

$\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}} \times \frac{1-\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}} = \frac{1-\sqrt{x}}{1-x}$
 $\frac{1-\sqrt{x}}{1-x} = \frac{1-\sqrt{x}}{(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})} = \frac{1}{1+\sqrt{x}}$
 $\frac{1}{1+\sqrt{x}} \times \frac{1-\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}} = \frac{1-\sqrt{x}}{1-x}$

۷) صحیح است. برای $x=1$ به روبروی $x=1$ از $x=1$ می

رابطه ضروری x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم. طرف راست تساوی

را به x^2 ضرب می‌کنیم. از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

از آنجا که x^2 را به x^2 ضرب می‌کنیم

$$\begin{cases} a > 0 \\ \frac{1-a}{a} \geq 0 \end{cases} \Rightarrow 0 < a \leq 1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۱۰**

$$\begin{cases} f(x) = a(x-0)(x-2) + 1 = ax^2 - 2ax + 1 \\ g(x) = a(x-1)(x-5) + b = ax^2 - 6ax + 5a + b \end{cases} \Rightarrow f(x) - g(x) = 4ax + 1 - 5a - b$$

$$\Rightarrow 4a = 6 \Rightarrow a = \frac{3}{2} \Rightarrow 1 - \frac{15}{2} - b = -1 \Rightarrow b = \frac{-11}{2} = -5.5$$

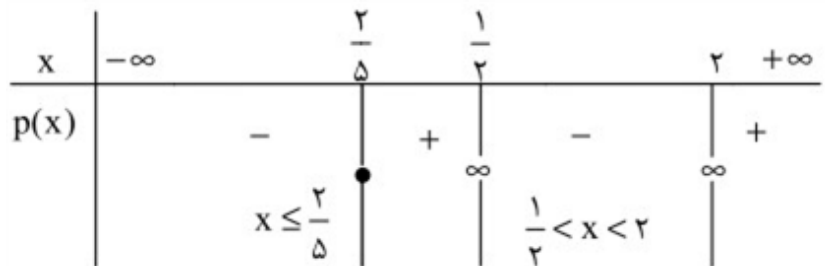
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۱۱**

$$\frac{1-2x-6}{3} \geq 3 \text{ یا } \frac{1-2x-6}{3} \leq -3 \Rightarrow -2x-5 \geq 9 \text{ یا } -2x-5 \leq -9$$

$$x \leq -7 \text{ یا } x \geq 2$$

بنابراین:

$$\frac{2x^2}{2x^2-5x+2} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2x^2-2x^2+5x-2}{2x^2-5x+2} \leq 0 \Rightarrow \frac{5x-2}{(2x-1)(x-2)} \leq 0$$



$$[(-\infty, -7] \cup [2, +\infty)] \cap \left[\left(-\infty, \frac{2}{5}\right] \cup \left(\frac{1}{2}, 2\right) \right] = (-\infty, -7]$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۱۲**

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

ریشه ندارد $\Delta < 0$

$$(3-m)^2 - 4(1)(2) < 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 9 - 8 < 0 \Rightarrow m^2 - 6m + 1 < 0$$

حال کافی است نامعادله‌ی بالا را حل کنیم:

$$\Delta = (-6)^2 - 4(1)(1) = 36 - 4 = 32$$

$$m^2 - 6m + 1 = 0 \Rightarrow m_1, m_2 = \frac{6 \pm \sqrt{32}}{2} \Rightarrow m_1, m_2 = \frac{6 \pm 4\sqrt{2}}{2} = 3 \pm 2\sqrt{2}$$

تعیین علامت $\rightarrow 3 - 2\sqrt{2} < m < 3 + 2\sqrt{2}$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. **۱۳**

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow (k+3)^2 - 4(2k)(2) = 0 \Rightarrow k^2 + 6k + 9 - 16k = 0$$

$$\Rightarrow k^2 - 10k + 9 = 0 \Rightarrow (k-1)(k-9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=1 \\ k=9 \end{cases}$$

$$k=1 \Rightarrow P(x) = 2x^2 + 4x + 2 = 2(x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow m = -1$$

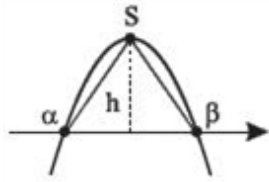
$$m - k = -1 - 1 = -2 \Rightarrow \text{گزینه ۴}$$

$$k=9 \Rightarrow 18x^2 + 12x + 2 = 2(9x^2 + 6x + 1) = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3} \Rightarrow m = -\frac{1}{3}$$

$$m - k = -\frac{1}{3} - 9 = \frac{-28}{3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. **۱۴**

با توجه به نمودار زیر، مساحت $S_{\triangle AB}$ برابر $\frac{h \times |\beta - \alpha|}{2}$ است.



$$y_S = h = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{(a+3)^2 + 4a}{-4} = \frac{(a+3)^2 + 4a}{4}$$

$$|\beta - \alpha| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{(a+3)^2 + 4a}}{1}$$

اگر $(a+3)^2 + 4a = t$ بگیریم داریم:

$$\frac{\sqrt{t} \times t}{4} = 5\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{t} \times t = 4 \cdot \sqrt{5}$$

$$t > 0 \Rightarrow t^{\frac{3}{2}} = 4 \cdot \sqrt{5} \xrightarrow{\text{توان } 2} t^3 = 8000 \Rightarrow t = 20$$

$$\Rightarrow (a+3)^2 + 4a = 20 \Rightarrow a^2 + 10a - 11 = 0 \Rightarrow a_1 + a_2 = -10$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$x^2 + 3x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = -3 \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 9 + 2 = 11 \\ \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = -27 - 9 = -36 \end{cases}$$

$$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta) = -27 - 9 = -36$$

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{\alpha}{\beta^2 + 1} + \frac{\beta}{\alpha^2 + 1} = \frac{\alpha^3 + \alpha + \beta^3 + \beta}{(\alpha\beta)^2 + \alpha^2 + \beta^2 + 1} = \frac{-36 - 3}{1 + 11 + 1} = \frac{-39}{13} = -3$$

$$P' = \alpha' \cdot \beta' = \frac{\alpha}{\beta^2 + 1} \times \frac{\beta}{\alpha^2 + 1} = \frac{-1}{13}$$

$$\Rightarrow x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 + 3x - \frac{1}{13} = 0 \xrightarrow{\times 13} 13x^2 + 39x - 1 = 0$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شرط آن که معادله‌ی درجه دوم دارای دو ریشه‌ی حقیقی باشد، آن است که $\Delta > 0$ باشد: ۱۶

$$8x^2 + ax - 2 = 0 \begin{cases} a = 8 \\ b = a \\ c = -2 \end{cases}$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow a^2 - 4(8)(-2) > 0$$

$$\Rightarrow a^2 + 64 > 0 \Rightarrow a^2 > -64 \text{ همواره برقرار است.}$$

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. اولاً: چون $a > 0$ است، پس دهانه‌ی سهمی باید روبه بالا باز شود، در نتیجه گزینه‌ی (۲) نادرست است. ۱۷

ثانیاً: چون $c > 0$ است، پس محل برخورد سهمی با محور y ها باید مثبت باشد، پس گزینه‌ی (۱) نادرست است.

ثالثاً: فرق گزینه‌های (۳) و (۴) در رأس سهمی است. از آنجایی که رأس سهمی در $x = -\frac{b}{2a}$ است، داریم:

$$\text{گزینه ی (۳) (پاسخ صحیح است. ۳) } \Rightarrow \text{راس سهمی} < 0 \Rightarrow \text{راس سهمی} = -\frac{b}{2a} \xrightarrow{\text{مثبت است}} \text{مثبت است}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$\begin{cases} \alpha = 2 + \beta \\ \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{-12}{3} = -4 \Rightarrow 2 + \beta + \beta = -4 \Rightarrow 2\beta = -6 \Rightarrow \beta = -3 \Rightarrow \alpha = 2 + \beta = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha\beta = (-1)(-3) = 3 \xrightarrow{\alpha\beta = \frac{c}{a}} \frac{c}{a} = 3 \Rightarrow \frac{k}{3} = 3 \Rightarrow k = 9$$

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{x+1} = 2x \Rightarrow x > 0 \quad (1)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹

دو طرف تساوی را معکوس می‌کنیم:

$$\frac{1}{\sqrt{x+2} - \sqrt{x+1}} = \frac{1}{2x} \xrightarrow{\text{گویا کردن}} \sqrt{x+2} + \sqrt{x+1} = \frac{1}{2x} \quad (2)$$

$$2\sqrt{x+2} = 2x + \frac{1}{2x} \Rightarrow \sqrt{x+2} = x + \frac{1}{4x} \quad (3)$$

$$\sqrt{x+2} - \sqrt{x+1} = 2x \xrightarrow{(2)} \left(x + \frac{1}{4x}\right) - \sqrt{x+1} = 2x \Rightarrow \sqrt{x+1} = \frac{1}{4x} - x > 0$$

$$\frac{1}{4x} - x = \frac{1 - 4x^2}{4x} > 0 \Rightarrow x \in \left(-\infty, -\frac{1}{2}\right) \cup \left(0, \frac{1}{2}\right) \quad (4)$$

پس در نهایت داریم:

از اشتراک ۱ و ۴ داریم: $0 < x < \frac{1}{2}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جواب معادله در معادله صدق می‌کند:

$$\frac{-3a}{ax+1} + \frac{2}{x-2a} = \frac{5}{3} \xrightarrow{x=-2} -\frac{3a}{-2a+1} + \frac{2}{-2-2a} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3a}{2a-1} + \frac{2}{-2(a+1)} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{3a}{2a-1} - \frac{1}{a+1} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3a(a+1) - (2a-1)}{(2a-1)(a+1)} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{3a^2 + 3a - 2a + 1}{2a^2 + 2a - a - 1} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{3a^2 + a + 1}{2a^2 + a - 1} = \frac{5}{3} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 3(3a^2 + a + 1) = 5(2a^2 + a - 1)$$

$$\Rightarrow 10a^2 + 5a - 5 - 9a^2 - 3a - 3 = 0 \Rightarrow a^2 + 2a - 8 = 0 \Rightarrow (a-2)(a+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ a = -4 \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) جانداران می‌توانند موجوداتی کم و بیش مشابه یا کاملاً مشابه خود را ایجاد کنند.

۲) تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

۳) محیط جانداران همواره در حال تغییر است، اما وضع درونی پیکر جانداران در محدوده ثابتی قرار دارد.

۴) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات، یاخته است و همانند پاسخ به محیط در همه جانداران دیده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) بافت پیوندی
ب) بافت پوششی
ج) بافت عصبی
د) بافت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پروانه موناک، برای تعیین جهت مقصد خود از یاخته‌های عصبی استفاده می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پروتئین‌هایی که نقش پمپ دارند و انتقال فعال را انجام می‌دهند، با مصرف انرژی (ATP) فعالیت می‌کنند. این پروتئین‌ها سرتاسر عرض غشا را طی می‌کنند و با بخش‌های آب‌گریز و آب‌دوست فسفولیپید در تماس هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول‌های قندی در سمت خارجی غشا به پروتئین‌های سطحی خارجی و سراسری اتصال دارند. تنها پروتئین‌های سراسری در هر دو سطح غشا دیده می‌شوند.

۲) مولکول کلاسترول با هر دو نوع پروتئین سراسری (کانالی یا پمپ) و سطحی در تماس است، تنها پروتئین‌های سراسری، سراسر عرض غشا را طی می‌کنند.

۴) پمپ‌ها و کانال‌های یونی، یون‌ها را از عرض غشا عبور می‌دهند، دقت کنید که فعالیت کانال‌ها به صورت انتشار تسهیل شده بوده و بدون مصرف ATP فعالیت می‌کنند، ولی فعالیت پروتئین‌های پمپ غشایی، با مصرف انرژی ATP و در خلاف شیب غلظت است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف) پلی‌ساکاریدهای نشاسته، سلولز و گلیکوژن و نیز دی‌ساکاریدهایی مثل ساکارز دارای گلوکز هستند و در همه ی کربوهیدرات‌ها C، H و O وجود دارد.

ب) اشاره به هسته و میتوکندری (راکیزه) - تنها پوشش هسته منفذ دارد.

ج) اشاره به پروتئین و اسیدهای نوکلئیک - تنها پروتئین می‌تواند در عبور مواد از غشای یاخته دخالت داشته باشد. (د اشاره به دستگاه گلژی، کافنده‌تن و ریز کیسه - ریز کیسه‌ها در جابه‌جایی مواد در یاخته دخالت دارند.

۲۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی سایر موارد:

۲ و ۴. زیست‌شناسان قدیمی جزءنگری داشتند و کلی نگری نداشتند.

۳. زیست‌شناسان امروزی به نگرش بین رشته‌ای روی آوردند و علاوه بر زیست‌شناسی از مفاهیم مهندسی، ریاضیات، علوم رایانه و ... هم استفاده می‌کنند.

۲۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جمله‌ی دوم نادرست است، زیرا پمپ، انتشار انجام نمی‌دهد. جمله‌ی سوم نادرست است، زیرا، کانال انرژی مصرف نمی‌کند. جمله‌ی چهارم نادرست است، زیرا، انتقال در خلاف جهت، توسط پمپ انجام می‌گیرد نه کانال.

۲۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در یاخته‌های بافت چربی به دلیل تجمع چربی، محتویات سیتوپلاسم و اندامک‌ها در حاشیه یاخته قرار می‌گیرند.

۲۹) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بخشی از مواد مغذی از طریق دهان و معده و بخش اصلی آن از طریق روده باریک جذب می‌شود و بنابراین می‌توانیم بگوییم از طریق بافت پوششی سنگ‌فرشی چند لایه دهان و بافت استوانه‌ای تک لایه روده و معده جذب می‌شوند.

گزینه‌ی ۱ و ۳: مواد مغذی معدنی مانند آهن نیاز به گوارش ندارند و پس از جذب مستقیماً در تأمین انرژی یاخته‌های بدن نیز نقش ندارند.

گزینه‌ی ۴: مواد ممکن است به محیط داخلی دهان وارد شوند.

۳۰) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «د» صحیح است.

علاوه بر مولکول نوکلئیک‌اسیدها، فسفولیپیدها نیز به علت داشتن گروه فسفات، دارای فسفر در ساختار خود می‌باشند. هر مولکول زیستی قطعاً سه اتم C، H و O را دارد.

بررسی سایر موارد:

الف) درباره‌ی دنا (نوعی نوکلئیک اسید) صحیح نیست.

ب) فسفولیپیدها اطلاعات وراثتی را ذخیره نمی‌کنند.

ج) مربوط به فعالیت آنزیم‌ها است.

۳۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد الف تا د به ترتیب زبان کوچک، زبان، برچاکنای (اپی‌گلوت) و حنجره را نشان می‌دهند.

در عطسه و بلع راه دهان با حرکت رو به بالا زبان ب بسته است اما در سرفه این راه باید باز باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: حرکت زبان کوچک الف رو به بالا و حرکت برچاکنای ج به سمت پایین است.

گزینه‌ی ۲: اپی‌گلوت نام دیگر برچاکنای ج است نه حنجره «د».

گزینه‌ی ۳: فقط راه مری باز می‌ماند، راه بینی توسط زبان کوچک، دهان توسط زبان و نای از طریق برچاکنای بسته می‌شود.

۳۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) لایه‌ی ماهیچه‌ای دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره‌ی خارجی مخرج از نوع مخطط (یاخته‌هایی با چندین هسته) است. باتوجه به شکل ۱۵ قسمت (الف) صفحه‌ی ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در این لایه رگ‌های خونی دیده می‌شود.

۲) لایه‌ی بیرونی بخشی از صفاق است و با توجه به شکل ۱۵ قسمت (الف) صفحه‌ی ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، دارای یاخته‌های عصبی می‌باشد.

۳) لایه‌ی مخاط و زیرمخاط دارای غدد برون‌ریز هستند. مخاط، یاخته‌های بافت پوششی دارد. در زیرمخاط نیز رگ‌های خونی که در دیواره‌ی خود بافت پوششی دارند، دیده می‌شود.

۴) بافت پیوندی سست (با ماده‌ی زمینه‌ای روشن و بی‌رنگ) در همه‌ی لایه‌ها وجود دارد. در مخاط، یاخته‌های بافت پوششی وجود دارند که در بخش‌های مختلف لوله‌ی گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.

۳۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مورد د صحیح است.

ژن سازنده همه‌ی پروتئین‌ها در همه سلول‌های هسته‌دار یافت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

الف) فقط پروتئین‌ها به صورت غیرفعال وارد می‌شوند.

ب) صرفاً بر مولکول‌های غذایی اثر ندارد.

ج) همگی در غشای یاخته نیستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ماهیچه‌های حلقوی جداکننده در حالت عادی منقبض هستند و هنگام عبور مواد به استراحت درآمده و دریچه را باز می‌کنند. **۳۴**

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معده بخش کیسه‌ای شکل لوله‌ی گوارش می‌باشد که در پی ورود غذا چین‌خوردگی دیواره‌ی آن از بین می‌روند. در نتیجه معده دارای چین‌خوردگی‌های غیردائمی است. دقت کنید روده‌ی باریک نیز دارای چین‌خوردگی می‌باشد اما این چین‌خوردگی‌ها با خوردن غذا از بین نمی‌روند و دائمی هستند. **۳۵**

الف) دقت کنید محیط درونی معده اسیدی است و پپسینوژن‌ها درون معده فعال می‌شوند. (نادرست)
ب) در پی انعکاس بلع، غذا پس از عبور از دو بنداره به درون معده وارد می‌شود. مرکز عصبی انعکاس بلع در بصل‌النخاع می‌باشد. (درست)
ج) اندام‌های لوله‌ی گوارش تحت تنظیم عوامل عصبی (پیک‌های کوتاه‌برد) و عوامل هورمونی (پیک‌های دوربرد) قرار دارند. (درست)
د) دقت کنید یاخته‌های معده هیچ کدام ریزپرز ندارند. (نادرست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گاهی ترکیباتی مانند کلسترول در کیسه‌ی صفرا رسوب کرده و با ایجاد سنگ کیسه‌ی صفرا، مجرای خروجی صفرا را می‌بندد. در نتیجه صفرا به دوازدهه وارد نخواهد شد. صفرا در گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی نقش دارد و در صورت عدم ورود صفرا، این فرایند دچار مشکل خواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آن‌ها به قطره‌های ریز است. علاوه بر صفرا، حرکات مخلوط‌کننده‌ی روده‌ی باریک، باعث ریز شدن چربی‌ها می‌شوند.
۲) توجه داشته باشید که عدم خروج صفرا از کیسه‌ی صفرا، در میزان تولید بیلی‌روبین تأثیری ندارد و فقط میزان غلظت آن در خون به علت عدم دفع، افزایش می‌یابد.
۴) منشأ یون بی‌کربنات ترش‌حی در روده‌ی باریک، فقط صفرا نیست و شیریه‌ی لوزالمعده و روده نیز دارای بی‌کربنات هستند و می‌توانند حالت اسیدی کیموس معده را خنثی کنند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با کاهش ترشح اسید ویتامین B_{12} حفظ می‌شود و لذا تولید گلبول قرمز افزایش می‌یابد. با کاهش اسید معده، پپسینوژن فعال نمی‌شود و گوارش پروتئین‌ها مختل می‌شود. **۳۷**

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در پرزهای روده‌ی باریک، مویرگ‌های خونی و لنفی وجود دارند که هر دو جزو لایه‌ی مخاطی محسوب می‌شوند. سایر موارد (الف، ب، ج) برای مویرگ‌های لنفی صادق نیست. **۳۸**

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنظیم ترشحات در دستگاه گوارش تحت تأثیر عوامل عصبی و هورمونی است و ترشح بی‌کربنات لوزالمعده، ترشح HCl و پپسینوژن معده بدون ترشح هورمون، تحت تأثیر عوامل عصبی نیز رخ می‌دهد. هورمون‌های سکرترین و گاسترین باعث افزایش ترشح (نه آغاز ترشح) مواد از لوزالمعده و معده می‌شوند. **۳۹**

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی درست: گلیسرول و اسید چرب حاصل از گوارش چربی‌ها به صورت محلول در چربی‌ها از غشای یاخته‌ها عبور و وارد آن می‌شوند. سایر گزینه‌ها: شیریه‌ی معده فاقد آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی پلی‌ساکاریدها است. مونوساکارید گلوکز با کمک پروتئین کانالی از یاخته وارد مایع بین‌یاخته‌ای می‌شود. کیلومیکرون‌ها با روش برون‌رانی از یاخته‌ی پرز خارج می‌شوند. ویتامین B_{12} با کمک عامل داخلی معده به روش درون‌بری جذب می‌شوند. **۴۰**

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بخشی از روده‌ی بزرگ که مدفوع در حال تشکیل را به سمت چپ بدن منتقل می‌کند، کولون افقی است. یاخته‌های پوششی کولون افقی همانند دیگر قسمت‌های روده‌ی بزرگ، فاقد ریزپرز هستند که می‌توانند ماده‌ی مخاطی ترشح کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) جهت حرکت محتویات در بخشی از کولون افقی به سمت لوزالمعده است، اما کولون افقی محتویات خود را از کولون بالارو دریافت می‌کند، نه به طور مستقیم از روده‌ی باریک. **۴۱**

۲) در کولون پایین‌رو جهت حرکت محتویات لوله‌ی گوارش در جهت جاذبه‌ی زمین است، اما کولون پایین‌رو اسفنکتر خارجی ندارد و اسفنکتر خارجی در انتهای راست‌روده قرار دارد که می‌تواند به صورت ارادی باعث دفع یا عدم دفع مدفوع شود.

۳) تمام روده‌ی بزرگ به واسطه‌ی نوعی بافت پیوندی به نام صفاق به روده‌ی باریک متصل است، اما دقت کنید که فقط از روده‌ی کور زائده‌ای به نام آپاندیس خارج می‌شود.

۴۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله خاموشی نسبی و مرحله فعالیت شدید بزاق (که حاوی آمیلاز است) ترشح می‌شود و برای ورود آن به معده، نیاز به باز شدن بنداره‌های بالایی و پایینی مری است. در مورد گزینه‌ی ۲ دقت داشته باشید که مرکز بلع روی مرکز تنفس اثر می‌گذارد و تنفس را مهار می‌کند.

۴۳) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در روده ۲ نوع مویرگ وجود دارد خونی و لنفی. بررسی سایر گزینه‌ها:
(ب) در مورد مویرگ لنفی صدق نمی‌کند.
(ج) مویرگ لنفی برخلاف مویرگ خونی چربی حمل می‌کند.
(د) مویرگ لنفی فاقد غشای پایه است.

۴۴) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

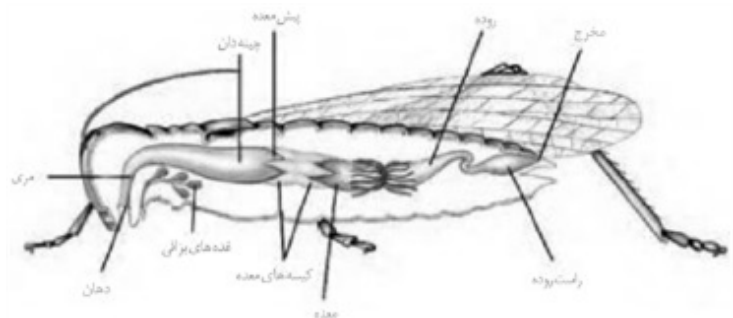
گزینه‌ی درست: در لوله‌ی گوارش پرنده‌ی دانه‌خوار کبد از طریق مجرای به روده متصل است.
سایر گزینه‌ها: در ملخ معده و کیسه‌های معده آنزیم ترشح می‌کنند. در هیدر یاخته‌های بیگانه‌خوار تاژکدار هستند. علاوه بر تک‌سلولی‌ها، کرم کدو نیز موادغذایی را از سطح بدن جذب می‌کند.

۴۵) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در هزارلا موادغذایی تا حدودی آب‌گیری شده و سپس به شیردان (محل ترشح آنزیم‌های گوارشی) وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: هزارلا محل آب‌گیری از غذای دوباره بلعیده شده است که بعد از سیرابی (محل گوارش میکروبی توده‌های غذایی) قرار دارد.

گزینه‌ی ۳: ملخ حشره‌ای گیاه‌خوار است که گوارش برون‌یاخته‌ای آن در کیسه‌های معده کامل می‌شود. چینهدان محل ذخیره و نرم شدن غذا است که قبل از کیسه‌های معده قرار می‌گیرد.
گزینه‌ی ۴: چینهدان (محل ذخیره و نرم شدن غذا) قبل از پیش‌معده (محل خرد شدن بیش‌تر غذا توسط دندان‌های دیواره) قرار می‌گیرد.

۴۶) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و سوم صحیح‌اند.

مورد اول: مخرج در سطح پشتی ملخ مستقر است.
مورد چهارم: دقت کنید که پیش‌معده ملخ بخش کوچکی است.



۴۷) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود.

۴۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: نایژه اصلی راست کوتاه‌تر و قطورتر از نایژه اصلی چپ است.
گزینه‌ی ۲: تارهای صوتی تقریباً در میانه حنجره زیر اپی‌گلوت قرار گرفته‌اند و از عقب به هم متصل نیست.
گزینه‌ی ۳: در ارتباط با بخش هادی مطرح شده ولی حبابک‌ها متعلق به بخش مبادله‌ای‌اند.
گزینه‌ی ۴: دیواره‌ی حنجره غضروفی است.

۴۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در پی مهار آنزیم کربنیک‌انیدراز، میزان تولید بی‌کربنات کاهش یافته و در نتیجه غلظت بی‌کربنات خوناب نیز کاهش می‌یابد. در پی این کاهش غلظت، میزان دفع یون بی‌کربنات از طریق نفرون‌ها نیز کاهش

می‌یابد. دقت کنید در این حالت فشار کربن دی‌اکسید در خون سیاه‌رگی افزایش یافته و در نتیجه تحریک گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید در بصل‌النخاع نیز بیش‌تر می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و د صحیح هستند. ۵۰

دقت کنید در حبابک‌ها سه نوع یاخته دیده می‌شود که تنها دو تای آن‌ها نقش ساختاری دارند. یاخته‌های سنگ‌فرشی فراوان‌ترین و یاخته‌های ترش‌جی سورفاکتانت هم فراوانی کم‌تری دارند. درشت‌خوارها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک‌ها طبقه‌بندی نمی‌کنیم ولی در حبابک دیده می‌شوند. بررسی موارد:
الف) درشت‌خوارها جزو بافت پوششی نیستند یاخته‌های تولیدکننده سورفاکتانت از تمایز بافت پوششی به وجود می‌آیند. (نادرست)

ب) یاخته‌های حبابک‌ها روی غشاء پایه مستقر می‌باشند. (درست)

ج) بافت پوششی فضای بین‌یاخته‌ای کمی دارد. (نادرست)

د) جهش‌های کوچک مولکول حاصل از رونویسی را تغییر می‌دهند. (درست)

ه) توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی توسط بخش هادی انجام می‌گیرد. (نادرست)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عبارت صورت سؤال، صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۵۱

گزینه ۱: شبکه وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است. (نادرست)

گزینه ۲: در بعضی از نوزادانی که زودهنگام به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است. (نادرست)

گزینه ۳: در گویچه‌ی قرمز، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز وجود دارد. آنزیم‌ها، مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند. (نادرست)

گزینه ۴: غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش‌ها می‌رود، کم‌تر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها در هنگام دم است. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارات الف، ج و د درست است. ۵۲

الف) در نایژک مبادله‌ای، مخاط مژکدار و در حبابک، ماکروفاژها از ساختارهای دفاعی هستند.

ب) هوای مرده بخشی از هوای دمی است که در بخش هادی دستگاه تنفسی می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. بنابراین در بخش مبادله‌ای نمی‌توان هوای مرده یافت.

ج) بخش مبادله‌ای به طور کامل درون شش‌ها قرار دارد.

د) هر دو نوع از سلول‌های دیواره‌ی حبابک، جزو بافت پوششی هستند. بنابراین براساس تعریف بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۳

طی دم انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و انقباض ماهیچه‌ی میان بند، سبب افزایش حجم قفسه سینه می‌شود. طی بازدم انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و استراحت ماهیچه‌ی میان بند، سبب کاهش حجم قفسه سینه می‌شود.

در دم عمیق انقباض ماهیچه‌های گردن و در بازدم عمیق انقباض ماهیچه‌های شکمی به سایر نیروها کمک می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واژه‌سازی به کمک لب و دهان صورت می‌گیرد که همگی در بالای پرده‌های صوتی قرار دارند. ۵۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ارتعاش پرده‌های صوتی در طی بازدم رخ می‌دهد که در آن حالت دیافراگم گنبدی شکل می‌شود.

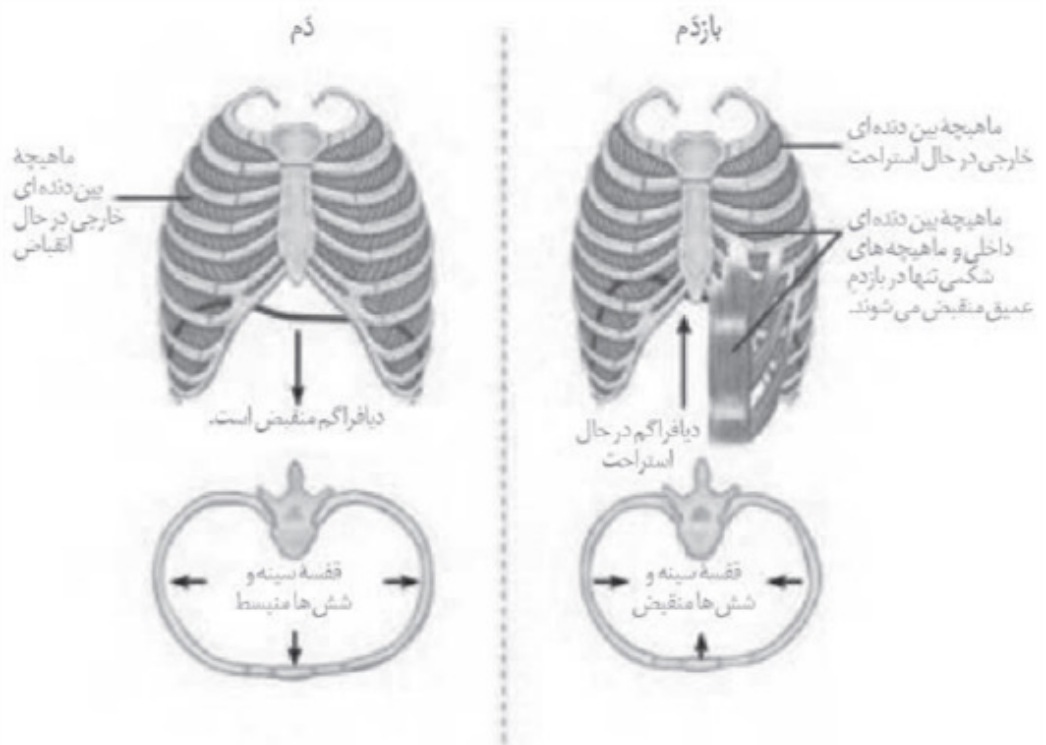
گزینه (۲): پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.

گزینه (۳): حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. حنجره در ابتدای نای واقع است و در تنفس دو کار مهم انجام می‌دهد: ۱- باز نگه داشتن مجرای عبور هوا، ۲- ممانعت از ورود غذا به مجرای تنفسی.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ج و د صحیح هستند. ۵۵

مورد ج) در طی انقباض شش‌ها، فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد (فشار هوای کم‌تر نسبت به هوای بیرون). اگر دم عمیق صورت بگیرد، حجم هوایی بیش از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر به درون شش‌ها وارد می‌شود.

مورد د) در طی بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی (به جناغ نزدیک‌تر هستند)، منقبض می‌شوند و حجم هوای ذخیره‌ی بازدمی می‌تواند از شش‌ها خارج شود.



بررسی نادرستی سایر موارد:

مورد الف) دقت کنید در طی انقباض شش‌ها، فشار هوای آن‌ها کاهش می‌یابد.
مورد ب) هم‌چنین دقت کنید در طی کاهش حجم شش‌ها، فشار هوای درون آن‌ها افزایش می‌یابد و نیروی وارد شده به اندام‌های درون حفره‌ی شکمی کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای انجام شدن هر نوع بازدم، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به حالت استراحت درمی‌آیند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای بازدم عادی صادق نیست.

گزینه ۲: برای دم عادی صادق نمی‌باشد.

گزینه ۳: دقت کنید در طی دم عمیق علاوه بر دیافراگم سایر عضلات مانند عضلات گردنی نیز نقش دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مورد «ج» و «د» نادرست‌اند.

منظور سؤال مژک‌های یاخته‌های مجاری دستگاه تنفس انسان است.

بررسی موارد:

ج) در فرایند سرفه، هوا با فشار از راه دهان (سرفه) از بدن خارج می‌شود. بنابراین، مژک‌ها در مسیر آن قرار ندارند.

د) با توجه به شکل ۲ فصل ۳ گروهی از یاخته‌های مجاری تنفسی مژک (زوائد) ندارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش D حجم ذخیره‌ی بازدمی است و حدوداً مقدار برابری با حجم باقی‌مانده در شش‌ها در پایان بازدم عمیق دارد.

گزینه ۲: از لحظه‌ی شروع نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B دم و بازدم عادی انجام می‌شود. اما ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه ۳: هنگامی‌که حجم قفسه‌ی سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند. در نتیجه، فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

موارد اول و دوم صحیح‌اند و با دقت در شکل روبه‌رو قابل برداشت هستند.

بررسی مورد چهارم: حواسمان باشد که آب از درون تیغه‌ها عبور نمی‌کند بلکه از طرفین آن‌ها عبور می‌کند.

$$1) \overbrace{5/63}^{10^{-2}} \text{kg} \rightarrow 10^{-2} \times 10^3 \text{g} = 10 \text{g}$$

$$2) \overbrace{563000}^1 \text{cg} \rightarrow 1 \times 10^{-2} \text{g} = 10^{-2} \text{g}$$

$$3) \overbrace{5/630}^{10^{-3}} \times 10^3 \text{g} \rightarrow 10^{-3} \times 10^3 \text{g} = 1 \text{g}$$

$$4) \overbrace{5/630}^{10^{-3}} \times 10^6 \text{mg} \rightarrow 10^{-3} \times 10^6 \times 10^{-3} = 1 \text{g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از رابطه‌ی محاسبه‌ی چگالی مخلوط، داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} \quad \rho_A = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = 14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$12 = \frac{14V_A + 14V_B}{V_A + V_B} \Rightarrow 12V_A + 12V_B = 4V_A + 14V_B = 8V_A = 2V_B \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به صورت سؤال داریم:

$$[A] = N \cdot \text{kg} \quad [B] = \frac{m \cdot J}{s}$$

دقت کنید که کمیت‌ها باید از یک جنس باشند تا بتوانیم آن‌ها را با هم جمع کنیم، بنابراین رابطه‌ی زیر صادق است:

$$[A^r] = [BC] = [E] = \left[\frac{FC}{E} \right]$$

$$[A^r] = [B][C] \Rightarrow (N \cdot \text{kg})^r = \left(\frac{m \cdot J}{s} \right) [C] \Rightarrow [C] = \frac{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot s}{m \cdot J}$$

از طرفی داریم:

$$[A^r] = \frac{[F][C]}{[E]} \Rightarrow N^r \cdot \text{kg}^r = \frac{[F] \left(\frac{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot s}{m \cdot J} \right)}{(N^r \cdot \text{kg}^r)} \Rightarrow [F] = \frac{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot m \cdot J}{s}$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{[C]}{[F]} = \frac{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot s}{\frac{m \cdot J}{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot m \cdot J}} = \frac{s^2}{m^2 \cdot J^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در شکل A، مایع به صورت قطره‌ای کروی روی سطح قرار گرفته است:

$$\text{نیروی دگرچسبی} > \text{نیروی هم‌چسبی} \Rightarrow F > F_A$$

در شکل B، مایع روی سطح پخش شده است:

$$\text{نیروی دگرچسبی} < \text{نیروی هم‌چسبی} \Rightarrow F < F_B$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر فشار و تندی جریان هوا در بالای ظرف ۱ را P_1 و v_1 ، در بالای ظرف ۲ را P_2 و v_2 و در

بالای ظرف ۳ را P_3 و v_3 بنامیم، با توجه به جریان هوا و سطح مقطع لوله‌ی افقی داریم:

$$A_A > A_B = A_C \Rightarrow v_1 < v_2 = v_3 \Rightarrow P_1 > P_2 = P_3$$

$$P_1 = \rho_1 gh_1 + P_0 = \rho_2 gh_2 + P_2 = \rho_3 gh_3 + P_3$$

طبق اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن در هریک از ظروف داریم:

$$2 \text{ و } 1 \text{ در مایع } \Rightarrow P_1 > P_2 \Rightarrow \rho_1 gh_1 < \rho_2 gh_2 \xrightarrow{h_1=h_2} \rho_1 < \rho_2$$

$$3 \text{ و } 2 \text{ مایع } \Rightarrow P_2 = P_3 \Rightarrow \rho_2 g h_2 = \rho_3 g h_3 \xrightarrow{h_2 > h_3} \rho_2 < \rho_3$$

بنابراین: $\rho_2 > \rho_2 > \rho_1$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. این که در صورت سؤال گفته شده در دو ظرف به مقدار مساوی آب می‌ریزیم، یعنی جرم آب دو ظرف با هم برابر است و می‌توان نوشت:

$$m_1 = m_2 \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} V_1 = V_2 \xrightarrow{V = Ah} A_1 h_1 = A_2 h_2$$

$$\xrightarrow{\substack{A_1 = A \\ A_2 = \frac{1}{2} A}} Ah_1 = \frac{1}{2} Ah_2 \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2} h_2$$

حال نسبت فشار کل وارد بر کف دو ظرف را می‌نویسیم:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{P_0 + \rho g h_1}{P_0 + \rho g h_2} = \frac{P_0 + \frac{1}{2} \rho g h_2}{P_0 + \rho g h_2} = \frac{P_0 + \rho g h_2 + \rho g \frac{h_2}{2}}{P_0 + \rho g h_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 1 + \frac{\rho g \frac{h_2}{2}}{P_0 + \rho g h_2}$$

$$= 1 + \frac{1}{2} \frac{\rho g h_2}{P_0 + \rho g h_2}$$

می‌توان نوشت:

$$0 < \frac{\rho g h_2}{P_0 + \rho g h_2} < 1 \xrightarrow{\times \frac{1}{2}} 0 < \frac{1}{2} \frac{\rho g h_2}{P_0 + \rho g h_2} < \frac{1}{2} \xrightarrow{+1} 1 < 1 + \frac{1}{2} \frac{\rho g h_2}{P_0 + \rho g h_2} < \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 1 < \frac{P_1}{P_2} < \frac{3}{2} \xrightarrow{\times P_2} P_2 < P_1 < \frac{3}{2} P_2$$

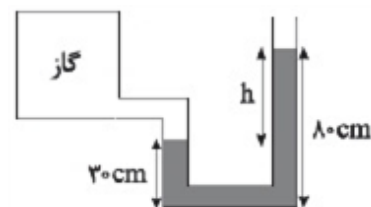
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho g h$$

$$P_{\text{گاز بی‌مانه ای}} = P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho g h$$

$$= 10^4 \times 10 \times 0.5$$

$$= 5 \times 10^4 \text{ Pa} = 50 \text{ kPa}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

گ ۱: فشار نقاط هم‌ارتفاع به شرطی برابر است که دو نقطه‌ی هم‌ارتفاع در یک محیط باشند، یعنی هر دو به‌طور مثال در آب باشند و دیگر این که در حرکت از نقطه‌ی اول به دوم تغییر محیط نداشته باشیم. برای نقاط مشخص شده، در هر حال رابطه غلط است.

گ ۲: علت نادرستی (به عبارت بهتر نامعلوم بودن صحت آن) این است که در مورد مقدار مایع بالای سر دو نقطه اطلاعاتی نداریم، با تغییر آن می‌تواند این نسبت تغییر کند. در یک ارتفاع خاصی، رابطه می‌تواند درست باشد.

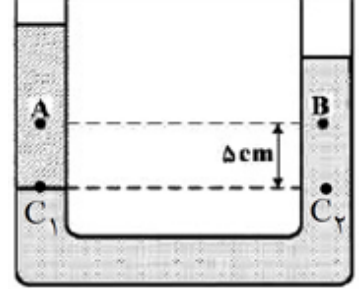
گ ۳: در هر حال با توجه به بیش‌تر بودن ارتفاع مایع بالای سر نقطه‌ی A، فشار در A بیش‌تر از B است.

$$P_{C_1} = P_{C_2} \Rightarrow P_A + \rho_A g h = P_B + \rho_B g h$$

$$\Rightarrow P_A + 8000 \times 10 \times \frac{5}{100} = P_B + 10000 \times 10 \times \frac{5}{100}$$

$$\Rightarrow P_A + 400 = P_B + 500 \Rightarrow P_A = P_B + 100$$

۷۱



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیب نمودار $P - h$ معرف مقدار ρg هر مایع است:

$$\Delta P = \rho_A g \Delta h_A + \rho_B g \Delta h_B \xrightarrow{\rho_B = \frac{2}{3} \rho_A} \Delta P = \frac{2}{3} \rho_B g \Delta h_A + \rho_B g \Delta h_B$$

$$\Rightarrow 24 \times 10^3 = \rho_B \left(\frac{2}{3} \times 10 \times \frac{3}{10} + 10 \times \frac{2}{10} \right) \Rightarrow \rho_B = 6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 6 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

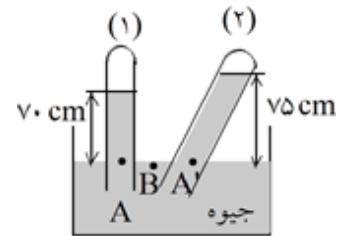
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار هوای محیط ۷۰ سانتی‌متر جیوه نمی‌باشد زیرا ارتفاع قائم جیوه درون لوله‌ی کج بالاتر است، بنابراین می‌توان گفت که در حالت اول (لوله‌ی صاف) مقداری بخار جیوه در بالای لوله محبوس است یعنی اگر فشار گاز موجود در بالای لوله را در حالت اول P_{g1} بنامیم، فشار هوای محیط برابر است با:

$$P_B = P_A \rightarrow P_B = 70 + P_{g1}$$

و در حالت دوم فشار هوای محیط برابر خواهد بود با:

$$P_B = 75 + P_{g2}$$

بنابراین می‌توان گفت که فشار هوای محیط حداقل برابر با ۷۵ سانتی‌متر جیوه است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل حالت تعادل نهایی را می‌کشیم:

اگر آب در لوله سمت راست ۴ cm بالا برود یعنی $4 \times 5 = 20 \text{ cm}^3$ آب به لوله راست اضافه شده که مسلماً از لوله چپ آمده پس آب باید در لوله چپ ۱۰ cm پایین بیاید تا بتواند این مقدار را تأمین کند چون سطح مقطع لوله راست 2 cm^2 است. حالا با توجه به شکل معادله تعادل مایعات را می‌نویسیم:

$$\text{فشار } 14 \text{ cm آب} = \text{فشار } x \text{ cm روغن} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} \times \cancel{g} \times \frac{14}{100} = \rho_{\text{روغن}} \times \cancel{g} \times \frac{x}{100} \Rightarrow 1000 \times 14$$

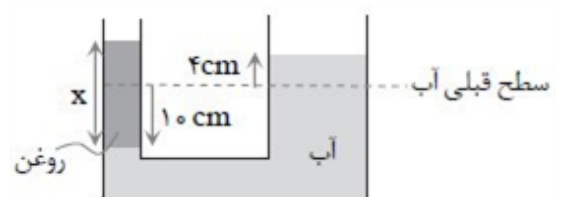
$$= x \times 800 \Rightarrow x = \frac{1000 \times 14}{800} = \frac{70}{4} = \frac{35}{2} \text{ cm}$$

حجم روغن اضافه شده از ضرب ارتفاع در سطح مقطع لوله راست مشخص می‌شود:

$$V_{\text{روغن}} = 2 \text{ cm}^2 \times \frac{35}{2} \text{ cm} = 35 \text{ cm}^3$$

جرم روغن برابر حجم روغن در چگالی آن است.

$$m_{\text{روغن}} = V_{\text{روغن}} \times \rho_{\text{روغن}} = 35 \text{ cm}^3 \times 0.8 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 28 \text{ gr}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول که لوله افقی است، جیوه تأثیری بر فشار هوای محبوس داخل لوله ندارد.

$$\begin{cases} P_1 = P_2 \\ V_1 = L_1 S \end{cases}$$

که در این روابط P فشار هوا و S سطح مقطع لوله مذکور است. در حالت دوم که لوله به صورت قائم است، فشار ستون جیوه نیز بر فشار هوای محبوس داخل لوله مؤثر خواهد بود. در این حالت برای فشار هوای محبوس داریم:

$$\begin{cases} P_1 = P_2 + \rho g a \\ V_1 = L_1 S \end{cases}$$

در حالت سوم که لوله از وضعیت قائم به اندازه 60° درجه منحرف شده است، ارتفاع ستون جیوه در راستای قائم بر فشار هوای محبوس تأثیرگذار است پس داریم:

$$\begin{cases} P_1 = P_2 + \rho g (a \cos 60^\circ) = P_2 + \frac{\rho g a}{2} \\ V_1 = L_1 S \end{cases}$$

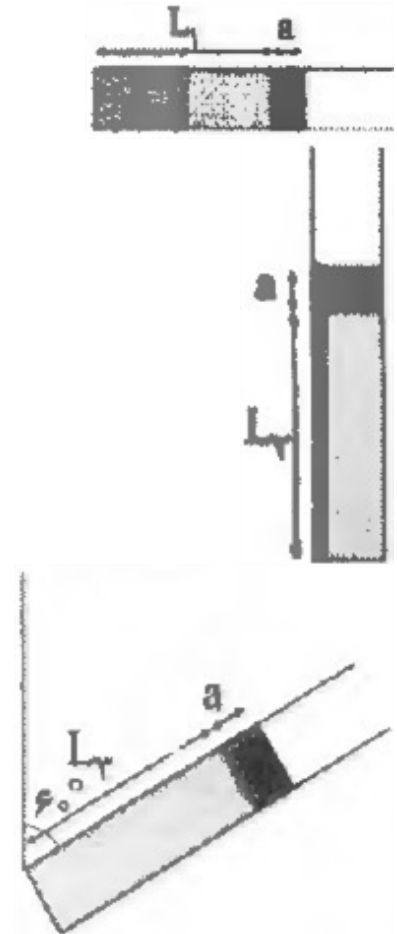
با توجه به شکل‌های فوق و با استفاده از قانون گازها طول ستون هوای محبوس در حالت سوم (L_3) به ترتیب زیر به دست می‌آید:

$$T_{\text{ثابت}} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 L_1 = (P_2 + \rho g a) L_2$$

$$\Rightarrow P_1 \frac{L_1}{L_2} = P_2 + \rho g a \Rightarrow \rho g a = P_1 \left(\frac{L_1}{L_2} - 1 \right) \quad (*)$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 L_1 = \left(P_2 + \frac{\rho g a}{2} \right) L_2$$

$$\stackrel{(*)}{\rightarrow} P_1 L_1 = \left(P_2 + \frac{P_1}{2} \left(\frac{L_1}{L_2} - 1 \right) \right) L_2 \Rightarrow L_2 = \frac{2 L_1 L_2}{L_1 + L_2}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دمای گاز هنگام برداشتن وزنه ثابت خواهد ماند. بنابراین تمام تغییرات فشار و حجم روی گاز در دمای ثابت رخ می‌دهد. حال فشار اولیه‌ی وارد بر گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = \frac{mg}{A} + P_2 = \frac{2 \times 10}{2 \times 10^{-4}} + 10^5 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

حال که وزنه را برمی‌داریم: فشار وارد بر گاز، برابر فشار هوا خواهد شد و پیستون رو به بالا حرکت می‌کند:

$$P_2 = P_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

اکنون با استفاده از رابطه‌ی $P_1 V_1 = P_2 V_2$ می‌توان نوشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow[A_1=A_2]{V=Ah} P_1 A_1 h_1 = P_2 A_2 h_2 \Rightarrow P_1 h_1 = P_2 h_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^5 \times h = 10^5 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 2h$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا فشار هوا را بر حسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم.

$$P_1 = \rho g h_1 \Rightarrow 1/0.125 \times 10^5 = 13500 \times 10 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 0.75 \text{ m} = 75 \text{ cm}$$

در مرحله‌ی دوم فشار حاصل از ستون آب را بر حسب سانتی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

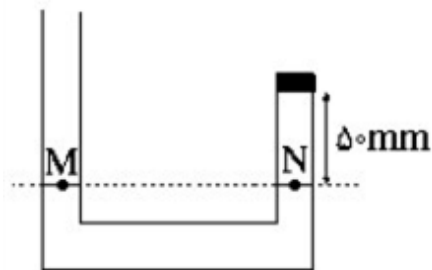
$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = p_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 189 = 13/5 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 14 \text{ cm}$$

$$P = P_1 + \rho g h = 75 + 14 = 89 \text{ cm Hg}$$

برای محاسبه‌ی فشار کل خواهیم داشت:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

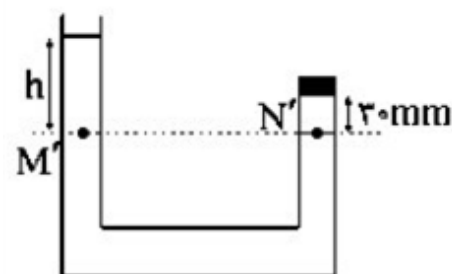
حالت اول:



$$P_M = P_N \xrightarrow{P_1 = P_1} P_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

فشار اولی: P_1

حالت دوم:



$$P_{M'} = P_{N'} \Rightarrow P_2 = \rho g h + P_1 = 13500 \times 10 h + 10^5$$

طبق معادله‌ی حالت گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V = Ah} P_1 h_1 = P_2 h_2$$

$$\Rightarrow 10^5 \times 50 = (13500 \times 10 h + 10^5) \times 30$$

$$\Rightarrow 50 \times 10^5 = 30 \times 13500 \times 10 h + 30 \times 10^5$$

$$\Rightarrow 20 \times 10^5 = 30 \times 13500 \times 10 h$$

$$\Rightarrow h = \frac{20 \times 10^5}{30 \times 13500 \times 10} = \frac{2 \times 10^2}{3 \times 135} \approx 0.5 = 50 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} + P_1 = \left(\frac{mg}{A} \right)_{\text{آب}} + \left(\frac{mg}{A} \right)_{\text{جیوه}} + P_1$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = \left(\frac{136 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}} \right) + \left(\frac{136 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}} \right) + (76 \times 1360) = 108800 \text{ Pa}$$

نکته: اگر چگالی جیوه $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{N}{\text{kg}}$ باشد، آن‌گاه برای تبدیل cmHg به Pa کافی است که مقدار cmHg

را در عدد ۱۳۶۰ ضرب کنیم که این کار را در این سوال برای P_1 انجام دادیم.

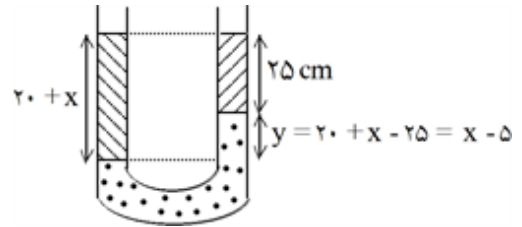
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اگر ستون اضافه شده به آب را x فرض کنیم، ارتفاع مایع‌های مختلف به صورت مقابل خواهد شد.

$$\rho_{\text{آب}} \times (20 + x) = \rho_{\text{روغن}} \times 25 + \rho_{\text{جیوه}} \times (x - 5)$$

اگر از وضعیت تعادل شکل، معادله‌ی $25 \times \rho_{\text{روغن}} = 20 \times \rho_{\text{آب}}$ را بنویسیم، چگالی روغن مقدار $8/10$ به دست می‌آید:

$$1 \times (20 + x) = 0.8 \times 25 + 1.3/6 \times (x - 5) \Rightarrow 20 + x = 20 + 1.3/6 x - 6.8 \Rightarrow 1.2/6 x = 6.8 \Rightarrow x = 5/44 \text{ cm}$$



$$n = \frac{7 \text{ days}}{1 \text{ day}} = 7 \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است.} \quad \text{۸۱}$$

$$\text{مقدار باقی مانده} = m \times \left(\frac{1}{2}\right)^7 = \frac{m}{128}$$

$$\text{مقدار باقی مانده} - \text{مقدار اولیه} = m - \frac{m}{128} = \frac{127m}{128}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ایزوتوپها عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی دارند. ۸۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۳

گزینه ۱: عدد اتمی C، ۱۶ است و G ۲۶ است. $26 - 15 = 9$ و عدد اتمی E، ۶ است که درست نیست.

گزینه ۲: عنصر ۵ در گروه ۱۶ و ۲ قرار دارد. $\frac{16}{2} = 8$ که عدد اتمی B نیز ۸ است.

گزینه ۳: Ne، ۱۰ یک گاز نجیب است و تمایلی به انجام واکنش ندارد.

گزینه ۴: در سیاره مشتری عنصر کربن موجود است که فراوانترین عنصر جامد است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۴

$$\text{تعداد اتم} = \frac{3}{6} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{180 \text{ g}} \times \frac{N_A \text{ مول کول}}{1 \text{ mol}} \times \frac{24 \text{ اتم}}{1 \text{ مول کول}} = 0.48 N_A$$

$$? \text{ g HNO}_3 = 0.48 N_A \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ مول کول}}{5 \text{ اتم}} \times \frac{1 \text{ مول کول}}{N_A \text{ مول کول}} \times \frac{63 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \cong 6.05 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۵

$$n - e = 15 \xrightarrow[e=p-2]{e=p-2} n - (p - 2) = 15 \rightarrow n - p + 2 = 15 \rightarrow n - p = 13 \Rightarrow p = p + 13$$

$$n + p = 99 \rightarrow p + 13 + p = 99 \rightarrow 2p + 13 = 99 \rightarrow 2p = 86 \rightarrow p \text{ یا } z = 43$$

مورد اول نادرست است.

مورد دوم $\frac{n}{p} = \frac{56}{43} = 1.3$ درست است.

مورد سوم، بله این عنصر Tc ۴۳ است و پرتوزا است.

مورد چهارم نادرست. Tc ۴۳ ساختگی است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۶

$${}_{33}^{77} X^{3-} \rightarrow \begin{cases} p = 33 \\ n = 44 \xrightarrow{\text{تفاوت } e \text{ و } n} 8 \\ e = 36 \end{cases}$$

$${}_{13}^{27} C^{3+} \rightarrow \begin{cases} p = 13 \\ n = 14 \xrightarrow{\text{تفاوت } e \text{ و } n} 4 \\ e = 10 \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۷

$$9/0.3 \times 10^{20} \times \frac{1 \text{ mol Xe } F_n}{6/0.2 \times 10^{23}} \times \frac{\text{جرم مولی } (\text{XeF}_n)}{1 \text{ mol } F_n} = 0.311 \text{ g} \Rightarrow 1/5 \times 10^{-2} (\text{XeF}_n \text{ جرم مولی})$$

$$= 0/311g \Rightarrow \text{XeF}_n \text{ جرم مولی} = 207/3g$$

$$(1 \times 131/3) + (n \times 19) = 207/3$$

$$19n = 76 \Rightarrow n = 4$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی همه‌ی عبارت:

(الف) فراوانی ^{24}Mg بیش‌تر از ^{25}Mg بوده و پایداری ^7Li از ^6Li بیش‌تر است. (درست)

(ب) از بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده ۲۶ عنصر (تقریباً ۲۲ درصد) ساختگی‌اند. (درست)

(پ) دفع پسماند هسته‌ای از چالش‌های صنایع هسته‌ای است نه شیمیایی. (نادرست)

(ت) ایزوتوپ‌ها با وجود این‌که یک خانه از جدول را اشغال می‌کنند اما در خواص فیزیکی وابسته به جرم با یک‌دیگر

متفاوت‌اند. (نادرست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$${}_{27}\text{M} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 \quad (\text{آ})$$

آخرین الکترون وارد زیرلایه $3d$ می‌شود پس در دسته d است.

$${}_{27}\text{M} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^1 4s^2 \quad (\text{ب}) \text{ درست است.}$$

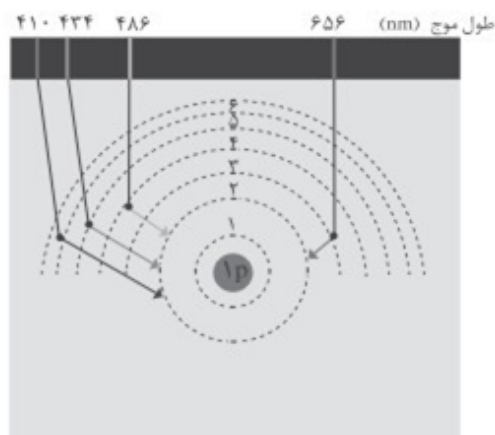
(پ) با توجه به آرایش الکترونی Δ الکترون با $l = 0$ و ۱۲ الکترون با $l = 1$ وجود دارد که مجموعاً ۲۰ عدد می‌شود.

$${}_{24}\text{Cr} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^5 4s^1 \quad (\text{ت}) \text{ نادرست.}$$

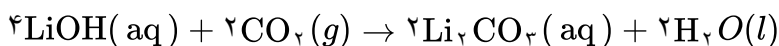
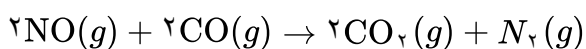
$$7 - 5 = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همان‌طور که در شکل می‌بینید اختلاف سطح انرژی دو لایه که با طول موج نشر شده از

الکترون طی انتقال آن به یک لایه‌ی بخصوص ارتباط مستقیم دارد، با افزایش شماره‌ی لایه کم‌تر می‌شود.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ها را طوری موازنه می‌کنیم که ضریب CO_2 در هر دو واکنش یکسان شود.



$$?g\text{Li}_2\text{CO}_3 = 12g\text{NO} \times \frac{1\text{mol NO}}{30g\text{NO}} \times \frac{2\text{mol Li}_2\text{CO}_3}{2\text{mol NO}} \times \frac{74g\text{Li}_2\text{CO}_3}{1\text{mol Li}_2\text{CO}_3} = 29/6g\text{Li}_2\text{CO}_3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم منیزیم با از دست دادن دو الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب نئون می‌رسد.

گزینه «۲»: فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از کاتیون Mg^{2+} و آنیون Cl^- ، MgCl_2 می‌باشد.

گزینه «۳»: شمار الکترون‌های منیزیم کلرید و آلومینیم سولفید به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{MgCl}_2 = 12 + 34 = 46, \quad \text{Al}_2\text{S}_3 = 26 + 48 = 74$$

گزینه «۴»: در هر دو ترکیب MgCl_2 و CaO فلزهای منیزیم و کلسیم دو الکترون از دست داده و در ترکیب دو اتم کلر،

دو الکترون و در ترکیب دوم یک الکترون اکسیژن دو الکترون می‌گیرد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست، در انتقال الکترونی a ، الکترون از n_3 به n_1 حرکت کرده است. انتقال از n_3 به n_2 در ناحیه مرئی می‌باشد و دارای انرژی کمتری نسبت به انتقال از n_3 به n_1 است، پس قطعاً انتقال a در ناحیه فرورسرخ قرار ندارد.
گزینه ۲: درست، انتقال b ، از n_6 به n_2 ، معادل رنگ بنفش با طول موج 410 nm در ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن است. انتقال c هم از n_5 به n_2 ، معادل رنگ نیلی با طول موج 434 nm نانومتر است.
کمترین فاصله بین طول موج‌های نوارهای متوالی، فاصله‌ی دو نوار نیلی و بنفش است.
گزینه ۳: درست، هر چه اختلاف سطح انرژی دو لایه الکترونی و اختلاف فاصله‌ی آن‌ها از هسته بیشتر باشد، انتقال الکترون بین این دو لایه نیازمند تبادل انرژی بیشتری است. d ، انتقال الکترون را از n_6 به n_2 نشان می‌دهد و انرژی کمتری از انتقال b دارد.

گزینه ۴: درست، انتقال الکترونی c در ناحیه مرئی و انتقال الکترونی a پر انرژی‌تر از ناحیه مرئی است؛ پس طول موج انتقال a کمتر از انتقال c بوده و همین ترتیب در شکل امواج مشخص است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. A گاز اکسیژن، B گاز آرگون و C گاز هلیم است. بررسی همه‌ی موارد:

مورد آ: آرگون سومین گاز فراوان هواکره است. آرگون و هلیم هر دو در جوشکاری به کار می‌روند.

مورد ب: گاز اکسیژن علاوه بر تروپوسفر در لایه‌های بالاتر هواکره نیز وجود دارد.

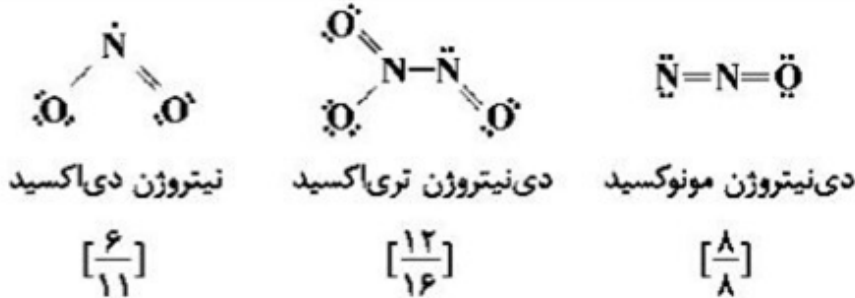
مورد پ: هلیم گازی بی‌رنگ و بی‌بو بوده که مهم‌ترین کاربرد آن خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI است.

مورد ت: گاز نیتروژن فراوان‌ترین گاز هواکره است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرمول شیمیایی مس ا اکسید به صورت Cu_2O بوده که مشابه Ag_2O است.

$$\frac{\text{جرم O}}{\text{جرم Cu}} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = 0.125$$

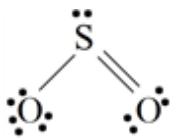
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختار لوویس هر سه مولکول و نسبت موردنظر در زیر آمده است:



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فراورده‌های موردنظر شامل CO ، CO_2 ، SO_2 هستند. بررسی عبارات:

(آ) در هر چهار ترکیب که از نافلزها تشکیل شده‌اند، هر کدام از اتم‌ها به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره‌ی خود رسیده‌اند.

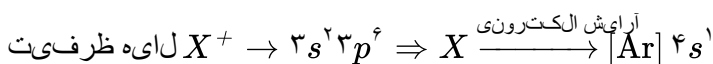
(ب) در SO_2 از مجموع ۱۸ الکترون ظرفیتی، فقط ۶ الکترون در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت کرده‌اند:



(پ) در واکنش با آب به H_2SO_4 (سولفوریک اسید) تبدیل می‌شود.

(ت) دو ترکیب CO و SO_2 در واکنش با اکسیژن به CO_2 و SO_2 تبدیل می‌شوند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



بنابراین X همان K_{19} است که در گروه اول و تناوب ۴ قرار دارد.

$$X_1 \begin{cases} 20n \\ 19p \end{cases} \Rightarrow A = n + p \Rightarrow 20 + 19 = 39$$

$$X_2 \begin{cases} 22n \\ 19p \end{cases} \Rightarrow A = n + p \Rightarrow 22 + 19 = 41$$

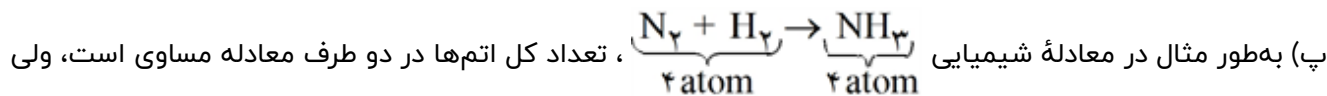
$$\bar{M}_X = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 39/1 = \frac{39F_1 + 41F_2}{100} \xrightarrow{F_1 + F_2 = 100} \frac{39F_1 + 41(100 - F_1)}{100}$$

$$3910 = 39F_1 + 4100 - 41F_1 \Rightarrow -190 = -2F_1$$

$$F_1 = 95\% \quad F_2 = 5\% \Rightarrow \text{اختلاف} = 95 - 5 = 90\%$$

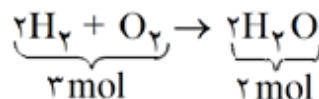
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» درست هستند. ۹۹

بررسی موارد نادرست:



قانون بقای جرم در مورد آن صادق نیست و معادله نیاز به موازنه دارد.

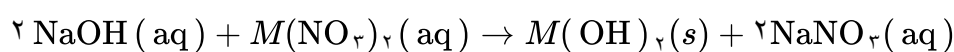
ت) در یک معادله موازنه شده که قانون بقای جرم در مورد آن صادق است، مولهای مواد اولیه و فرآوردهها الزاماً نباید



برابر باشند، مانند واکنش زیر:

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰۰

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



جرم مولی عنصر M را x در نظر می‌گیریم:

$$52/8 g M(\text{NO}_3)_2 \times \frac{1 \text{ mol } M(\text{NO}_3)_2}{(x + 124) g M(\text{NO}_3)_2} \times \frac{1 \text{ mol } M(\text{OH})_2}{1 \text{ mol } M(\text{NO}_3)_2}$$

$$\times \frac{(x + 34) g M(\text{OH})_2}{1 \text{ mol } M(\text{OH})_2} = 25/8 g M(\text{OH})_2$$

$$\Rightarrow \frac{52/8(x + 34)}{x + 124} = 25/8 \Rightarrow x = 52 g \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی عنصر موردنظر برابر ۵۲ گرم بر مول بوده که با جرم مولی عنصر Cr مطابقت دارد.

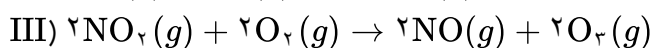
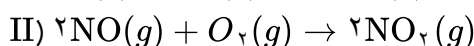
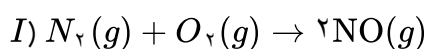
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها: ۱۰۱

گزینه ۱: پرتوهای A، پرتوهای خورشیدی هستند که علاوه بر امواج فرابنفش سایر امواج را نیز دارند.

گزینه ۲: با کاهش مقدار CO₂ در هواکره، اثر گلخانه‌ای تشدید نمی‌شود.

گزینه ۳: امواج D و C از یک نوع (فروسرخ) هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرایند سه‌مرحله‌ای تبدیل گاز N₂ به O₂ شامل واکنش‌های زیر است: ۱۰۲



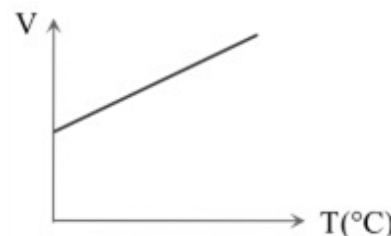
مشاهده می‌کنید که به‌ازای مصرف یک مول گاز N₂، در نهایت ۲ مول اوزون تولید می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حجم و فشار گاز پیش از باز شدن شیر رابط را V₁ و P₁ و حجم و فشار گاز پس از باز شدن ۱۰۳

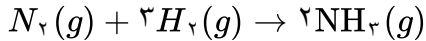
شیر رابط را V₂ و P₂ در نظر می‌گیریم. با توجه به این‌که مقدار و دمای گاز ثابت است خواهیم داشت:

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \Rightarrow 760 \times 15 = P_2 (15 + 25) \Rightarrow P_2 = 285 \text{ mmHg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار حجم بر حسب دما (سلسیوس) به صورت زیر است. ۱۰۴



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۵



$$STP \text{ در شرایط } xL = 17g \times \frac{1}{34g} \times \frac{22.4L}{1mol} \times \frac{2}{1} \Rightarrow x = 22.4L NH_3$$

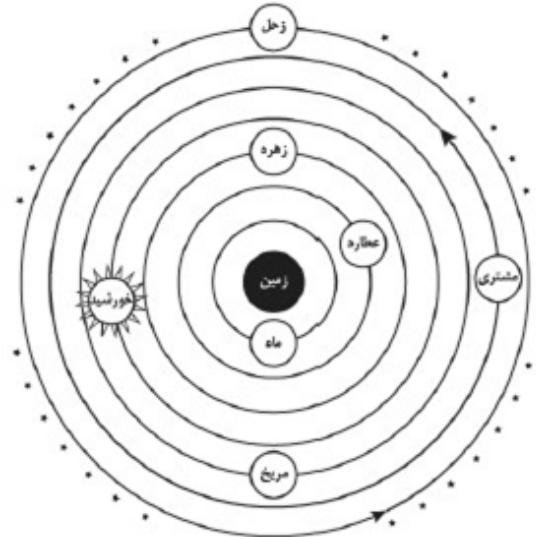
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4L}{273} = \frac{200 \times V_2}{700} \Rightarrow V_2 = \frac{700 \times 22.4}{273 \times 200} = \frac{7 \times 11.2}{273}$$

$$= \frac{78.4}{273} = 0.287L NH_3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۱۰۶**

$$\text{سن نمونه} = \text{تعداد نیم عمر} \times \text{نیم عمر} \Rightarrow 22920 = x \times 5730 \Rightarrow x = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر در نظریه زمین مرکزی نزدیکترین سیاره‌ها به خورشید، زهره و مریخ هستند. **۱۰۷**



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی که $\frac{1}{16}$ مقدار اورانیوم ۲۳۵ در نمونه‌ی سنگ باقی مانده باشد، تعداد نیم عمر نمونه برابر با ۴ خواهد بود. سن نمونه را می‌توان از طریق حاصل ضرب تعداد نیم عمر در نیم عمر مورد قبول برای یک ماده‌ی رادیواکتیو، به دست آورد: **۱۰۸**

نمونه برابر با ۴ خواهد بود. سن نمونه را می‌توان از طریق حاصل ضرب تعداد نیم عمر در نیم عمر مورد قبول برای یک ماده‌ی رادیواکتیو، به دست آورد:

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$$

$$\text{نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$$

$$4 = \text{تعداد نیم عمر}$$

$$\text{میلیون سال } 2852 = 4 \times 713 : \text{سن نمونه}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دریای سرخ در مرحله گسترش است و بین عربستان و آفریقا قرار گرفته و در آینده به اقیانوس تبدیل می‌شود. **۱۰۹**

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش اولین خزندگان در دوران پالئوزوئیک و دوره کربونیفر می‌باشد. **۱۱۰**

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل، ترتیب وقایع عبارت است از: رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - نفوذ ماگما - سطح فرسایش **۱۱۱**

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش فصل‌ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف $23/5$ درجه‌ای محور زمین است. **۱۱۲**

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دوران پالئوزوئیک دارای شش دوره است که اولین آن کامبرین و آخرین آن پرمین است. **۱۱۳**

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. **۱۱۴**

$$p^2 = d^2 \Rightarrow 8^2 = d^2 \Rightarrow d^2 = 64 \Rightarrow d = 8 \text{ واحد نجومی} = 600000000 \text{ km}$$

$$\text{فاصله سیاره تا زمین } 450000000 = 600000000 - 150000000$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. خورشید حداکثر تا مدار $23/5$ درجه جنوبی عمود می‌تابد. بنابراین در عرض‌های جغرافیایی **۱۱۵**

بالتر از آن، سایه اجسام همواره به سمت جنوب تشکیل می‌شود. در سایر محدوده‌ها ممکن است جهت سایه اجسام به سمت شمال تشکیل شود.