



آزمون ۲ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم - تابستانه دوم (۱۴۰۳/۰۶/۰۹)

علوم تجربی (یازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضی (۱)

۱. گزینه ۲ درست است.

$$S = \frac{d^2}{2} \Rightarrow x+1 = \frac{(2x+1)^2}{2} \Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = 2x + 2 \Rightarrow 4x^2 + 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{-1 + \sqrt{5}}{4}$$

$$\text{محیط مربع} = 4 \left(\frac{d}{\sqrt{2}}\right) = 2d\sqrt{2} = 2\sqrt{2}(2x+1) = 2\sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{5}-1}{2} + 1\right) = 2\sqrt{2}\left(\frac{\sqrt{5}+1}{2}\right) = \sqrt{10} + \sqrt{2}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۴ - معادله درجه دوم)

۲. گزینه ۴ درست است.

$$A = 7^{-1} \times 2^{-\frac{1}{3}} \times (4 \times 7)^{\frac{1}{6}} \times \sqrt[6]{7^{17}} = 7^{-1} \times 2^{-\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{1}{3}} \times 7^{\frac{1}{6}} \times 7^{\frac{17}{6}}$$

$$A = 7^{-1 + \frac{1}{6} + \frac{17}{6}} = 7^2 \Rightarrow \sqrt{A} = 7$$

(ریاضی ۱ - فصل سوم - ریشه و توان)

۳. گزینه ۳ درست است.

$$B = \sin^2 x + 4 \sin x + 10 = (\sin x + 2)^2 + 6$$

$$1 \leq \sin x + 2 \leq 3 \Rightarrow 1 \leq (\sin x + 2)^2 \leq 9 \xrightarrow{+6} 7 \leq (\sin x + 2)^2 + 6 \leq 15$$

$$\Rightarrow \text{Min}(A) = \frac{45}{15} = \frac{45}{15} = 3$$

(ریاضی ۱ - فصل دوم - بازه سینوس)

۴. گزینه ۲ درست است.

$$a_{10} = a_1 + 9d$$

اگر d را به $d+10$ تبدیل کنیم:

$$\text{جدید } a_{10} = a_1 + 9(d+10) = a_1 + 9d + 90$$

بنابراین به جمله دهم ۹۰ واحد اضافه می شود.

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - دنباله حسابی)

۵. گزینه ۱ درست است.

$$S = \frac{1}{2} \times AB \times AC \times \sin 30^\circ = \frac{1}{4}(x+1)^2$$

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

$$S = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin 75^\circ = \frac{1}{2} \times 4 \times y \times \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

$$\Rightarrow 1/94 y = 4 \Rightarrow y = \frac{4}{1/94} = \frac{400}{194} = \frac{200}{97}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۲ - مساحت مثلث)

۶. گزینه ۴ درست است.

در ابتدا $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$ بود. ولی به A چهار عضو افزوده شد و مجموعه جدید A به وجود آمد. به همین نحو جدید B هم به وجود آمد:

$$n(A_{\text{جدید}} \cup B_{\text{جدید}}) = n(A_{\text{جدید}}) + n(B_{\text{جدید}}) - n(A_{\text{جدید}} \cap B_{\text{جدید}})$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) + 3 = n(A) + 4 + n(B) + 4 - (n(A \cap B) + x)$$

$$\Rightarrow n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) + 5 - x \Rightarrow x = 5$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - تعداد عضوهای مجموعه)

۷. گزینه ۱ درست است.

چون خط تقارن $n = 30^\circ$ است بنابراین جمله سیام در راس قرار می گیرد. فرض می کنیم جمله X ام با جمله سوم برابر است.

$$X + 3 = 2 \times 30 \Rightarrow X = 57$$

$$t_{57} = t_3$$

(ریاضی ۱ - فصل ۱ - دنباله درجه دوم)

۸. گزینه ۴ درست است.

$$P = \frac{6x - 1 - ax - 2a}{x + 2} = \frac{(6-a)x - 1 - 2a}{x + 2}$$

با توجه به جدول $b = -2$ خواهد بود و همچنین:

$$6 - a = 0 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow a^{b+1} = 6^{-1} = \frac{1}{6}$$

(ریاضی ۱ - فصل ۴ - تعیین علامت)

۹. گزینه ۲ درست است.

$$x^6 - 6x^2 + 1 = 0 \xrightarrow{\div x^2} x^2 - 6 + \frac{1}{x^2} = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 6$$

در اتحاد زیر به جای a عبارت x^2 و به جای b عبارت $\frac{1}{x^2}$ را قرار می دهیم:

$$a^3 + b^3 = (a + b)^3 - 3ab(a + b)$$

$$x^6 + \frac{1}{x^6} = (x^2 + \frac{1}{x^2})^3 - 3x^2 \cdot \frac{1}{x^2} (x^2 + \frac{1}{x^2}) = 6^3 - 3 \times 6 = 198$$

$$\Rightarrow \frac{x^{12} + 1}{x^6} = 198 \Rightarrow \frac{x^{12} + 1}{4x^6} = \frac{198}{4} = 49.5$$

(ریاضی ۱ - فصل ۳ - اتحادها)

۱۰. گزینه ۴ درست است.

$$-\frac{2a + 30}{2} = \frac{3a}{2} \Rightarrow -2a - 30 = 3a \Rightarrow a = -6$$

$$6a + b = a \Rightarrow b = -5a = 30$$

(ریاضی ۱ - فصل ۴ - سهمی)

۱۱. گزینه ۳ درست است.

به خاطر دامنه f کافی است اعداد $-3, 5, 3, -1$ را امتحان کنیم:

$$|f(-1) - 2| < 4 \Rightarrow |2 - 2| < 4 \Rightarrow 0 < 4 \quad \checkmark$$

$$|f(3) + 6| < 8 \Rightarrow |-4 + 6| < 8 \Rightarrow 2 < 8 \quad \checkmark$$

$$|f(5) + 10| < 7 \Rightarrow |2 + 10| < 7 \Rightarrow 12 < 7 \quad \times$$

$$|f(-3) - 6| < 2 \Rightarrow |-2 - 6| < 2 \Rightarrow 8 < 2 \quad \times$$

پس $-1, 3, -3$ تنها جوابها هستند.

۱۲. گزینه ۱ درست است.

$$\text{از } A^2 + A - 6 < 0 \text{ داریم:}$$

$$(A + 3)(A - 2) < 0 \Rightarrow -3 < A < 2$$

با قراردادن $x = 2$ داریم $A = 2m + 7$ و بنابراین:

$$-3 < 2m + 7 < 2 \Rightarrow -5 < m < -\frac{5}{2}$$

۱۳. گزینه ۲ درست است.

ابتدا با توجه به برد $g(x)$ داریم:

$$g(x) = 1 \Rightarrow x + f(2x) = 1 \Rightarrow x + 4x + 1 = 1 \Rightarrow x = 0$$

$$g(x) = 2 \Rightarrow x + f(2x) = 2 \Rightarrow x + 4x + 1 = 2 \Rightarrow x = \frac{1}{5}$$

$$g(x) = 3 \Rightarrow x + f(2x) = 3 \Rightarrow x + 4x + 1 = 3 \Rightarrow x = \frac{2}{5}$$

$$g(x) = 4 \Rightarrow x + f(2x) = 4 \Rightarrow x + 4x + 1 = 4 \Rightarrow x = \frac{3}{5}$$

$$g(x) = 5 \Rightarrow x + f(2x) = 5 \Rightarrow x + 4x + 1 = 5 \Rightarrow x = \frac{4}{5}$$

پس $A = \{0, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}\}$ و مجموع اعضای آن ۲ است.

۱۴. گزینه ۳ درست است.

باید $g(3) = 3, g(2) = 2, g(1) = 1$ باشد:

$$\begin{cases} 2 + a + b + c = 1 \\ 5 + 4a + 2b + c = 2 \\ -2 + 9a + 2b + c = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a + b + c = 1 \\ 4a + 2b + c = -3 \\ 9a + 2b + c = 5 \end{cases} \xrightarrow{-} \begin{cases} 3a + b = -4 \\ 5a + b = 8 \end{cases}$$

با حل این دستگاه $a = 6, b = -22, c = 15$ است. پس $a - b + c = 43$

۱۵. گزینه ۱ درست است.

برای اینکه $y = ax^2 + bx + c$ از چهار ناحیه عبور کند، باید $\frac{c}{a} < 0$ باشد. پس برای اینکه حداکثر از سه ناحیه عبور کند

باید $\frac{c}{a} \geq 0$ باشد:

$$\frac{a-6}{a} \geq 0 \Rightarrow a \in \mathbb{R} - [0, 6)$$

۱۶. گزینه ۴ درست است.

عدد را $\overline{abc}$ می‌نامیم. باید $a > b, a \neq c, a \neq 0$ باشد. می‌دانیم $a \neq 0$ است، پس برای اینکه $a > b$ باشد حالت‌های زیر را داریم:

$$\binom{10}{2} = 45 \quad \text{انتخاب دو رقم دلخواه} \quad \binom{10}{2} \text{ عدد بزرگ‌تر را به صدگان و عدد کوچک‌تر را به دهگان نسبت می‌دهیم.}$$

حال برای هر عدد با این ویژگی ۹ انتخاب برای یکان داریم: $45 \times 9 = 405$
(ریاضی ۱ - فصل ۶ - ترکیب و اصل ضرب)

۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$12 = 12 \times 1 = 6 \times 2 = 4 \times 3 = 2 \times 2 \times 3$$

از طرفی $12 \neq 2 + 2 + 3 = 7$ است. پس بی‌فایده است. اما:

$$6 + 2 = 8 \Rightarrow (a, b, c) = (6, 2, 4) \quad \checkmark$$

$$4 + 3 = 7 \Rightarrow (a, b, c) = (4, 3, 5) \quad \checkmark$$

در همین دو حالت مجموع هم مضربی از ۱۲ است.

(ریاضی ۱ - فصل ۶ - شمارش)

۱۸. گزینه ۳ درست است.

پرتاب دو تاس ۳۶ حالت دارد. اگر تاس (۱,۲) یا (۲,۱) باشد، اختلاف دو عدد ۱ است و البته یکی از تاس‌ها هم ۱ است. همینطور هم حالت‌های زیر را داریم:

اختلاف ۲: (۲,۴), (۴,۲)

اختلاف ۳: (۳,۶), (۶,۳)

و هیچ حالت دیگری وجود ندارد. پس $P = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ است.

(ریاضی ۱ - فصل ۷ - احتمال)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

مجموعه A دارای 2^{10} انتخاب است. اما $\{1,2\} \subseteq A$ یعنی ۱,۲ حتماً عضو A هستند و $A \subseteq \{1,2,3,4,5\}$ یعنی ۳,۴,۵,۶,۷,۸,۹,۱۰ حتماً عضو A نیستند. پس فقط ۳,۴,۵ می‌توانند عضو A باشند. لذا 2^3 انتخاب برای A داریم.

(ریاضی ۱ - فصل ۷ - احتمال)

فضای نمونه 2^{10} حالت دارد که تعداد حالات مطلوب آن 2^3 است و احتمال $P = \frac{2^3}{2^{10}} = \frac{1}{2^7} = \frac{1}{128}$ است.

(ریاضی ۱ - فصل ۷ - احتمال)

۲۰. گزینه ۴ درست است.

این مواد مس، منگنز، پتاسیم و ... غیره هستند. که یک متغیر تصادفی اسمی است.

(ریاضی ۱ - فصل ۷ - آمار)

زیست‌شناسی (۱)

۲۱. گزینه ۲ درست است.

باید توجه داشت که از بین رفتن جنگل‌ها موجب کاهش تنوع زیستی و تغییرات آب‌وهوایی می‌شود؛ نه برعکس. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به‌طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

(۳) اگر چه سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به‌وجود آمده‌اند؛ اما امروزه سوخت زیستی به سوخت‌هایی می‌گویند که از جانداران امروزی به‌دست می‌آیند.

(۴) دریاچه ارومیه جزو بوم‌سازگان‌هایی است که گونه‌های مختلف جانداران را شامل می‌شود؛ زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۵ و ۶)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

فقط مورد «ت» درست است. منظور صورت سوال مری است.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید که علاوه بر غذا ممکن است در شرایطی از مری هوا نیز عبور کند.

(ب) بخشی از مری دارای ماهیچه اسکلتی و بخشی دارای ماهیچه صاف است. دقت کنید که در هر حال ماهیچه‌های مری به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

(پ) غدد بزاقی بزرگ و کوچک، ترشحات خود را از طریق مجاری به حفره دهانی وارد می‌کنند.

(ت) غده‌های مخاط مری، ماده مخاطی ترشح می‌کنند تا حرکت غذا آسان‌تر شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۲۰)

۲۳. گزینه ۴ درست است.

عبارت سؤال مطرح کننده هورمون سکرترین است. سکرترین از دوازده ترشح شده و با اثر بر لوزالمعده موجب ترشح بیکربنات می شود. بیکربنات ضمن محافظت از لوله گوارش، با افزایش pH دوازده، محیط مناسب برای فعالیت آنزیم های لوزالمعده را فراهم می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) سکرترین موجب افزایش pH در دوازده می شود؛ درحالی که معده و روده بزرگ نیز در محوطه شکمی قرار داشته و سکرترین بر pH این بخش ها تأثیر نمی گذارد.

(۲) سکرترین از دوازده ترشح می شود؛ دوازده در مجاورت روده کور و زائده آپاندیس قرار ندارد.

(۳) لوزالمعده اندام هدف سکرترین است؛ خون لوزالمعده با خون بخش پایینی معده مخلوط می شود.

۲۴. گزینه ۳ درست است.

شکل نشان دهنده سامانه گردش مواد پستانداران است. جدایی کامل بطن ها در پستانداران، پرندگان و برخی خزندگان، حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را آسان می کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) همه حشرات دارای سامانه گردش مواد باز بوده و قلب، مایعی را به حفرات بدن پمپ می کند. پستانداران دارای سامانه گردش مواد بسته هستند.

(۲) ماهیان دارای سامانه گردش ساده هستند؛ یعنی خون ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره ای عبور می کند.

(۴) در سامانه گردش مضاعف که از دوزیستان به بعد شکل گرفته است، تلمبه قلب برای تبادلات گازی با فشار کمتری نسبت به تبادلات عمومی فعالیت می کند.

۲۵. گزینه ۳ درست است.

مریستم های نخستین در همه نهاندانگان دیده می شوند.

بررسی همه موارد:

(الف) باید توجه داشت که یاخته های مریستمی به طور فشرده در کنار یکدیگر قرار می گیرند؛ بنابراین فاصله زیادی بین این یاخته ها وجود ندارد.

(ب) مریستم ها هم در اندام های هوایی و هم در اندام های زمینی مثل ریشه قابل مشاهده هستند.

(پ) نتیجه فعالیت مریستم نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه و نیز تشکیل برگ و انشعاب های جدید ساقه و ریشه است.

(ت) مریستم نخستین ریشه که نزدیک به نوک ریشه قرار دارد، توسط کلاهک محافظت می شود؛ کلاهک، ترکیب پلی ساکاریدی ترشح می کند.

(زیست شناسی ۱ - ص ۹۰)

۲۶. گزینه ۲ درست است.

گیاهان، ترکیبات دو عنصر نیتروژن و فسفر را بیشتر از طریق خاک جذب می کنند؛ بنابراین توسط یاخته های ریشه (مانند تار کشنده) که توانایی جذب آب و مواد معدنی را دارند، جذب می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نیتروژن برای جذب توسط گیاهان، نیازمند تثبیت به شکل یون هایی با بار مثبت می باشد.

(۳) باکتری های تثبیت کننده نیتروژن به صورت همزیست یا آزاد در خاک زندگی می کنند؛ تثبیت نیتروژن برای جذب این عنصر ضروری است.

(۴) دقت کنید که نیتروژن می تواند به صورت یونی با بار منفی (نظیر نیترات) وارد ریشه گیاه شود.

(زیست شناسی ۱ - ص ۹۹)

۲۷. گزینه ۱ درست است.

فشار ریشه‌ای در پی ورود آب و مواد معدنی به آوندهای چوبی ایجاد می‌شود. فشار ریشه‌ای نقش کمتری نسبت به تعرق در صعود شیره خام درون آوندهای چوبی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تعرق (نه فشار ریشه‌ای)، فشار مکشی است که در نتیجه خروج آب از سطح اندام‌های گیاهی ایجاد می‌شود.

(۳) در نتیجه ورود یون‌ها با انتقال فعال به درون یاخته‌های آوند چوبی، فشار اسمزی این یاخته‌ها افزایش پیدا کرده و آب در نتیجه اسمز وارد این یاخته‌ها می‌شود.

(۴) یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی انتقال می‌دهند. یاخته‌های ریشه فاقد سبزدیسه هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۰۷ و ۱۰۸)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

شکل نشان‌دهنده شیره پرورده می‌باشد. شیره پرورده در همه جهات حرکت می‌کند؛ مثلاً از سمت ساقه به ریشه و به‌صورت بالعکس قابل انجام است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیره پرورده درون آوندهای آبکشی حرکت می‌کند؛ آوندهای آبکشی فاقد دیواره چوبی هستند.

(۲) شیره پرورده از طریق صفحات آبکشی در یاخته‌های آبکشی جابه‌جا می‌شود؛ نه پلاسمودسم‌ها.

(۴) جابه‌جایی شیره پرورده در آوندهای آبکشی از جایی با فشار بیشتر به سمت جایی با فشار کمتر جابه‌جا می‌شود.

(زیست ۱ - ص ۱۰ و ۱۱)

۲۹. گزینه ۳ درست است.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) رشدونمو از ویژگی‌های همه جانداران است. رشد به معنای افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست.

(ب) همه جانداران، سطحی از سازمان‌یابی دارند و منظم‌اند؛ اما نه به این معنا که در یکی از سطوح ده‌گانه سازمان‌یابی حیات قرار می‌گیرند.

(پ) در پرسلولی‌ها نیز همانند تک‌سلولی‌ها، برای تولیدمثل به نوعی تقسیم نیاز است.

(ت) سازش با محیط الزاماً به این معنا نیست که جاندار خود را با شرایط جدید سازگار کند؛ بلکه به معنای این است که جاندار یک محیط، ویژگی‌هایی دارد که آن را برای زندگی در همان محیط سازگار کرده است.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۷ و ۸)

۳۰. گزینه ۲ درست است.

خون تیره بخش‌های بالای معده با خون تیره طحال و خون تیره بخش‌های پایینی آن با خون تیره لوزالمعده مخلوط می‌شود. طحال و لوزالمعده فاقد توانایی ساخت گویچه‌های قرمز در فرد بالغ هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طحال در سمت چپ بدن قرار گرفته است. بخشی از لوزالمعده نیز در سمت چپ بدن قرار گرفته است.

(۳) لیپازها، آنزیم‌های هضم‌کننده لیپیدها هستند. لوزالمعده توانایی تولید و ترشح لیپازها را دارد.

(۴) هم طحال و هم لوزالمعده در پایین دیافراگم قرار دارند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۸، ۲۷ و ۶۲)

۳۱. گزینه ۲ درست است.

در مهره‌داران روش‌های تنفس پوستی، آبششی و ششی دیده می‌شود. در تنفس پوستی که در دوزیستان دیده می‌شود، تبادل گازها از طریق سطح پوست در سراسر بدن انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنفس پوستی در کرم خاکی، تنفس آبششی در ستاره دریایی و تنفس ششی در حلزون نیز قابل مشاهده است.
(۳) همه مهره‌داران دارای سامانه گردش خون بسته بوده و مویرگ دارند؛ بنابراین مویرگ‌ها در تبادل مواد و گازها نقش مهمی دارند.

(۴) به‌طور کلی گازها برای تبادل با خون باید به شکل محلول باشند؛ به همین منظور سطح تنفسی باید مرطوب نگه داشته شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۵ و ۴۶)

۳۲. گزینه ۲ درست است.

موارد «الف» و «ب» درست هستند. بخش (۱) بافت پیوندی متراکم، بخش (۲) هسته یاخته ماهیچه‌ای قلبی و بخش (۳) صفحه بینابینی را نشان می‌دهد.

بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن فراوانی تولید می‌کنند؛ همچنین نسبت به یاخته‌های بافت پیوندی سست، ماده زمینه‌ای کمتری تولید می‌کنند.

ب) یاخته‌های ماهیچه قلب و ماهیچه صاف برخلاف یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی دارای انقباض غیرارادی هستند.

پ) یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی از طریق صفحات بینابینی با یکدیگر ارتباط داشته و از این طریق، پیام الکتریکی را با سرعت بالایی بین یکدیگر انتقال می‌دهند.

ت) شکل نشان‌دهنده لایه ماهیچه‌ای قلب می‌باشد؛ لایه ماهیچه‌ای در مجاورت مایع محافظت‌کننده از قلب قرار ندارد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۱)

۳۳. گزینه ۱ درست است.

مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هم در پرز و هم در غدد روده مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

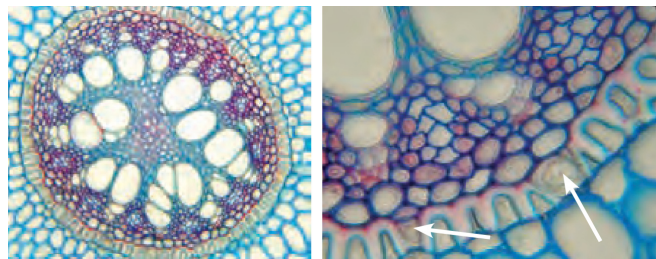
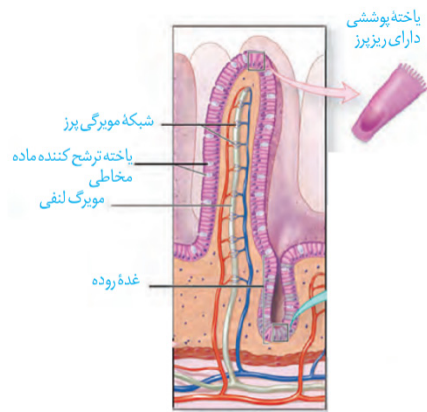
(۲) مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های صورتی رنگ فراوان‌ترین یاخته‌های روده باریک هستند.

(۳) در بیماری سلیاک، ریزپررها و حتی پررها از بین می‌روند. در صورت تخریب پرز، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی نیز از بین می‌روند.

(۴) مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و یاخته‌های ریزپرردار، هسته قاعده‌ای (نه رأسی) دارند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۲۵)

۳۴. گزینه ۳ درست است.



پیراپوست در نهاندانگان دولپه تشکیل می‌شود. در ساقه علفی دولپه‌ها پوست (سامانه بافت زمینه‌ای) دیده می‌شود، درحالی که تک‌لپه‌ها در ساقه علفی فاقد پوست هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در همه نهاندانگان به دلیل وجود مریستم نخستین، افزایش عرض ساقه و ریشه را مشاهده می‌کنیم.

(۲) دستجات آوندی در ساقه دولپه‌های علفی همانند تک‌لپه‌های علفی از یکدیگر فاصله داشته و متصل به یکدیگر نیستند.

(۴) مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های معبر در درون پوست گیاهان تک‌لپه قابل مشاهده هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۱، ۹۲ و ۱۰۷)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

کامبیوم چوب آبکش در سامانه بافت آوندی و کامبیوم چوب پنبه‌ساز در سامانه بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود. کامبیوم چوب آبکش به سمت خارج، آبکش پسین را تولید می‌کند. آوندهای آبکش، یاخته‌های زنده با دیواره نخستین سلولزی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کامبیوم چوب آبکش به سمت داخل، آوند چوب پسین را تولید می‌کند. باید توجه داشت که یاخته‌های آوند چوبی از همان ابتدا مرده نیستند؛ بلکه با گذر زمان پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

(۳) کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت داخل، یاخته‌های پارانشیم را تولید می‌کند. باید توجه داشت که پارانشیم تولیدشده توسط کامبیوم چوب پنبه‌ساز فاقد سبزیسه و سبزینه می‌باشد.

(۴) کامبیوم چوب پنبه‌ساز به سمت خارج، یاخته‌هایی تولید می‌کند که دیواره آن‌ها به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شود. روزنه هوایی توسط یاخته‌های نگهبان روزنه ایجاد می‌شود. (زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۳ و ۹۴)

۳۶. گزینه ۴ درست است.

تنها مورد «الف» درست است. بخش (۱) سرخرگ آئورت، بخش (۲) سرخرگ کلیه، بخش (۳) سیاهرگ کلیه و بخش (۴) میزنای را نشان می‌دهد.

بررسی همه موارد:

(الف) سرخرگ آئورت با بطن چپ در ارتباط است؛ دیواره ماهیچه‌ای بطن چپ نسبت به حفرات دیگر قلب ضخیم‌تر است.

(ب) سرخرگ کلیه پس از ورود به کلیه، منشعب شده و در فواصل بین هرم‌های کلیه، سرخرگ‌های کوچک‌تری ایجاد می‌کند. (پ) بزرگ‌سیاهرگ زبرین، لنف مجاری لنفی را به‌طور غیرمستقیم (از طریق سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای) دریافت می‌کند. در حالی که سیاهرگ کلیه به بزرگ‌سیاهرگ زیرین می‌پیوندد.

(ت) در محل اتصال میزنای به کلیه، دریچه وجود ندارد. در محل اتصال میزنای به مثانه، دریچه حاصل از چین‌خوردگی مخاط مثانه دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۴۸، ۶۰، ۷۱ و ۷۴)

۳۷. گزینه ۱ درست است.

متیل‌بلو یاخته‌هایی با دیواره چوبی را به رنگ آبی در می‌آورد. یاخته‌های گیاهی مدتی پس از چوبی شدن دیواره، پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سامانه بافت آوندی، شیره‌های گیاهی را جابه‌جا می‌کند. یاخته‌های اسکله‌ای که دیواره چوبی دارند، در بافت آوندی دیده نمی‌شوند.

(۳) یاخته‌هایی با دیواره چوبی ممکن است یاخته‌های کوتاه یا دراز باشند. دیواره عرضی در عناصر آوندی از بین رفته است.

(۴) موادی مانند نشاسته در یاخته‌های پارانشیمی برای رشد گیاه و تشکیل جوانه‌های جدید، ذخیره می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۸۸، ۸۹ و ۹۲)

۳۸. گزینه ۳ درست است.

در نوک ریشه، غلاف قارچی در قسمت‌های سطحی قابل مشاهده است و انشعابات آن در بین یاخته‌هایی از ریشه نفوذ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باید توجه داشت که در رابطه قارچ‌ریشه‌ای (میکوریزا)، انواعی از قارچ‌ها (نه نوع خاص) در سطح ریشه زندگی کرده و مواد معدنی را برای گیاه فراهم می‌کنند.

(۲) سرخس‌ها، بازدانگان و نهاندانگان گیاهان آونددار هستند؛ قارچ‌ریشه‌ای فقط در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهاندانگان) دیده می‌شود.

(۴) قارچ‌ریشه‌ای غلافی را روی ریشه گیاه تشکیل می‌دهد. بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. (زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۰۲)

۳۹. گزینه ۲ درست است.

تعرق که نیروی لازم برای جابه‌جایی شیر خام را در آوندهای چوبی فراهم می‌کند، از طریق روزنه‌ها، پوستک و عدسک قابل انجام است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یون‌های پتاسیم و کلر و ساکارز بین یاخته‌های تمایز نیافته روپوستی و یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شوند؛ پوستک نقشی در تبادل این مواد ندارد.

(۳) فتوسنتز از ویژگی‌های یاخته‌های نگهبان روزنه است؛ پوستک، فاقد یاخته بوده و بنابراین فاقد توانایی فتوسنتز است. (۴) کرک‌ها یاخته‌های دراز روپوستی هستند، که در گیاه خرزهره رطوبت هوا را به دام می‌اندازند، و اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۸۷ و ۱۰۸)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

یاخته‌های شبکه‌های عصبی کنترل‌کننده حرکات، در دو سمت لایه ماهیچه‌ای حلقوی قرار گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل‌های مقابل، می‌توان گفت هر دو نوع حرکت (کرمی‌شکل و قطعه‌قطعه‌کننده) در روده باریک دیده می‌شود. (۲) حرکات و ترشحات لوله گوارش توسط شبکه‌های عصبی روده‌ای که از مری تا مخرج ادامه دارد، تنظیم می‌شود. (۳) شبکه‌های عصبی روده‌ای مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت می‌کنند، اما دستگاه عصبی خودمختار می‌تواند بر فعالیت آن‌ها تأثیر بگذارد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۱۹ و ۲۷)

۴۱. گزینه ۲ درست است.

بخش (۱) معده، بخش (۲) لوله‌های مالپیگی، بخش (۳) روده و بخش (۴) راست‌روده را نشان می‌دهد. لوله‌های مالپیگی، سامانه دفعی متصل به روده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معده محل جذب مواد غذایی است؛ آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده به پیش‌معده منتقل شده و گوارش مواد غذایی را انجام می‌دهند.

(۳) مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های استوانه‌ای شکل دیواره راست‌روده در ملخ، فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

(۴) مواد گوارش یافته، در معده جذب شده و وارد محیط داخلی می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۱)

۴۲. گزینه ۳ درست است.

درونی‌ترین لایه، لایه مخاطی است که ضخامت کمتری نسبت به لایه زیرمخاطی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با کتاب درسی، دیواره غضروفی در خود حنجره نیز قابل مشاهده است.

(۲) بیشتر حجم شش‌ها توسط حبابک‌ها تشکیل شده است که ساختاری اسفنج‌گونه می‌دهند.

(۴) قابلیت تنگ و گشاد شدن نایزک‌ها (نه نایژه‌ها)، امکان کنترل هوای ورودی و خروجی را به دستگاه تنفس می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۳۶، ۳۷ و ۴۰)

۴۳. گزینه ۲ درست است.

شبکه مویرگی گلومرول توسط سرخرگ آوران و شبکه مویرگی دور لوله‌ای توسط سرخرگ وایران ایجاد می‌شود. شبکه مویرگی دور لوله‌ای توانایی بازجذب مولکول‌های آب را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به‌طور کلی مویرگ‌های کلیه از یاخته‌های پوششی با فضای بین یاخته‌ای اندک تشکیل شده‌اند.

(۳) یاخته‌های پوششی گلومرول، بر روی غشای پایه پیوسته و ضخیم قرار گرفته‌اند.

(۴) یاخته‌های پوششی لوله پیچ‌خورده نزدیک (نه دیواره مویرگ‌ها)، مکعبی‌شکل بوده و دارای میتوکندری‌های فراوان هستند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۵۷ و ۷۲)

۴۴. گزینه ۱ درست است.

مطابق با کتاب درسی، بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) حشرات سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. ماده دفعی در حشرات، اوریک اسید است.

(۳) در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها (نه بی‌مهره‌ها) تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود. بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.

(۴) نمی‌توان گفت الزاماً خروج مواد زائد در بیشتر بی‌مهرگان از طریق منافذ متعدد انجام می‌شود؛ به‌طور مثال مواد دفعی حشرات از طریق مخرج دفع می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۷۶)

۴۵. گزینه ۳ درست است.

بافت‌های کلانشیمی و اسکلرانشیمی به میزان کمتری در تشکیل سامانه بافت زمینه‌ای شرکت می‌کنند. بافته‌های سبزدیسه‌دار در بافت پارانشیمی دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بافته‌های کلانشیمی، دیواره نخستین ضخیم و چوبی‌نشده دارند. بافته‌های اسکلرانشیمی نیز دیواره پسین چوبی‌شده و ضخیم دارند.

(۲) بافته‌های کلانشیمی دیواره نخستین ضخیم دارند که در رنگ‌آمیزی به رنگ تیره دیده می‌شود؛ این بافته‌ها معمولاً زیر روپوست قرار می‌گیرند.

(۴) بافته‌های بافت اسکلرانشیم، دیواره پسین ضخیم و چوبی‌شده دارند. چوبی شدن دیواره، به‌علت تشکیل ماده‌ای به نام لیگنین (چوب) است، که در نهایت سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. این بافته‌ها نقش استحکامی دارند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۸۷ و ۸۸)

۴۶. گزینه ۱ درست است.

ریزوبیوم‌ها با ریشه گیاه سویا و سیانوباکتری‌ها با ساقه و دم‌برگ گیاه گونا رابطه همزیستی دارند. سیانوباکتری‌ها، باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند؛ بنابراین با استفاده از نور خورشید، مواد آلی تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سیانوباکتری‌هایی که همزیست گونا هستند، در ساقه و دم‌برگ زندگی می‌کنند؛ بنابراین تثبیت نیتروژن را در خاک انجام نمی‌دهند.

(۳) ریزوبیوم‌ها با فعالیت خود می‌توانند گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد کنند. گیاخاک، لایه سطحی خاک می‌باشد.

(۴) باکتری‌های آمونیاک‌ساز که آمونیاک را با استفاده از مواد آلی خاک تولید می‌کنند، توانایی تثبیت نیتروژن را ندارند.

(زیست‌شناسی ۱ - ص ۹۹ و ۱۰۳)

۴۷. گزینه ۱ درست است.

هر چه میزان فشار خون سیاهرگ‌های دریافت‌کننده خون از مویرگ‌ها کمتر باشد، در این صورت مواد خارج شده از مویرگ‌ها به راحتی می‌توانند به خون بازگردند و خیز یا ادم صورت نگیرد.

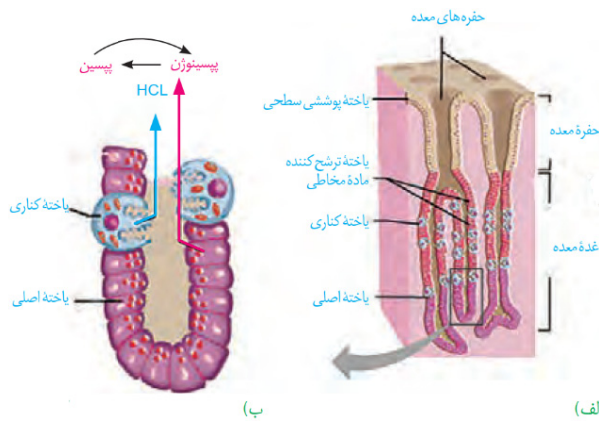
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲ و ۴) با آسیب دیدن دیواره مویرگ‌های خونی مواد نشت شده از مویرگ زیاد شده و با کاهش پروتئین‌های خوناب می‌توان شاهد خیز یا ادم بود.

(۳) با مصرف زیاد نمک، فشار خون بالا رفته و مواد نشت‌شده از مویرگ‌ها نیز بالا می‌رود. در این صورت مقدار مواد نشت‌شده از مویرگ نسبت به موادی که به مویرگ بازگشته‌اند، بالا رفته و فرد دچار خیز یا ادم می‌شود.

(زیست ۱ - ص ۵۸)

۴۸. گزینه ۲ درست است.



منظور قسمت اول، یاخته‌های کناری است. این یاخته‌ها مطابق شکل مقابل هسته‌ای کروی و بزرگ دارند که نزدیک غشای پایه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور قسمت اول، یاخته‌های اصلی هستند که به ترشح آنزیم گوارشی می‌پردازند. این یاخته‌ها، با استنباط از دو شکل مقابل، می‌توانند در تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی نیز باشند.

(۳) منظور قسمت اول یاخته‌های کناری است. این یاخته‌ها با

ترشح اسید می‌توانند با شکستن بخشی از پپسینوژن باعث فعال شدن این آنزیم شوند. بنابراین می‌توان گفت در شکستن پیوند پپتیدی نقش دارند.

(۴) یاخته‌های غده معده، بیکربنات ترشح نمی‌کنند.

(زیست ۱ - ص ۲۱)

۴۹. گزینه ۳ درست است.

چرخه ضربان قلب یک فرد سالم دارای سه مرحله با زمان‌های ۱/۰ ثانیه، ۳/۰ ثانیه، ۴/۰ ثانیه است که به ترتیب مربوط به انقباض دهلیز و انقباض بطن و استراحت عمومی است.

بلافاصله بعد از انقباض دهلیز (کوتاه‌ترین مرحله)، شروع انقباض بطن‌ها و باز شدن دریچه‌های سینی ششی (کوچک‌ترین دریچه قلب) و سینی آئورتی را خواهیم داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صدای اول قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های لختی است که در انقباض بطن صورت می‌گیرد، نه در استراحت عمومی (بلندترین مرحله)!

(۲) بزرگ‌ترین دریچه قلبی دریچه سه‌لختی است. این دریچه در زمان شروع استراحت عمومی باز می‌شود؛ به عبارتی این دریچه در زمان انقباض دهلیزها باز می‌ماند نه اینکه باز شود!

(۴) مطابق متن کتاب درسی، با توجه به اینکه انقباض دهلیزها اندکی پس از ثبت موج P صورت می‌گیرد، بنابراین نمی‌توان شروع ثبت این موج را برای انقباض دهلیز در نظر گرفت. شروع ثبت موج P در نزدیک به انتهای استراحت عمومی صورت می‌گیرد.

(زیست ۱ - ص ۵۲ و ۵۳)

۵۰. گزینه ۴ درست است.

تنها مورد «الف» درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) طولی‌ترین یاخته‌های پرز، یاخته‌های صورتی‌رنگ شکل کتاب درسی هستند. مطابق شکل کتاب، این یاخته‌ها دارای هسته‌ای بیضی‌شکل و متمایل به سمت غشای پایه هستند.

(ب) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هم در پرز این اندام و هم در غده روده قابل مشاهده هستند.

(پ) دقت کنید که در هر پرز تنها یک مویرگ (نه مویرگ‌ها!) لنفی قابل مشاهده است!

(ت) یاخته‌های صورتی‌رنگ مشخص شده در کتاب درسی، فراوان‌ترین یاخته‌های پرز هستند که در غده روده نیز دیده می‌شوند.

(زیست ۱ - ص ۲۵ و ۲۶)

فیزیک (۱)

۵۱. گزینه ۳ درست است.

گام اول: آهنگ خروج آب از شیر، $40 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$ است که به $\frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$ تبدیل می‌کنیم. هر ۱ لیتر، معادل ۱ دسی‌متر مکعب است.

$$\text{آهنگ} = 40 \frac{\text{lit}}{\text{min}} = 40 \frac{\text{dm}^3}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{2}{3} \frac{\text{dm}^3}{\text{s}}$$

سطح مقطع بشکه 8 m^2 است که به دسی‌متر مربع (dm^2) تبدیل می‌کنیم.

$$A = 8 \text{ m}^2 \times \frac{1 \text{ dm}^2}{10^{-2} \text{ m}^2} = 800 \text{ dm}^2$$

گام دوم: آهنگ افزایش ارتفاع آب برابر است با:

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب} = \frac{\text{آهنگ افزایش حجم}}{\text{مساحت قاعده بشکه}}$$

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{800}{1200 \text{ s}}} = \frac{1}{400} \frac{\text{dm}}{\text{s}}$$

(فیزیک (۱) - ص ۱۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۲. گزینه ۲ درست است.

حجم حفره را با توجه به رابطه واقعی $V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}} = V_{\text{محاسبه می‌کنیم}}$ که در اینجا V ظاهری همان مقدار مایع سرریز شده است. باتوجه به اینکه مایع سرریز شده، آب است و چگالی آب $\frac{1 \text{ g}}{\text{cm}^3}$ است، ۱۰ گرم آب معادل ۱۰ سانتی‌متر مکعب آب است.

$$V = V_{\text{جسم وارد شده}} = 10 \text{ cm}^3$$

برای محاسبه حجم واقعی طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ با داشتن چگالی و جرم، حجم را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10 = \frac{60}{V} \rightarrow V = 6 \text{ cm}^3$$

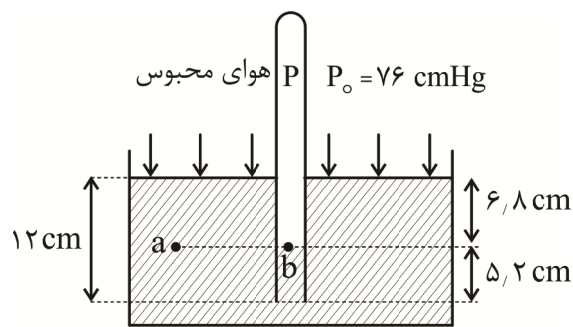
در پایان برای محاسبه حجم حفره، اختلاف حجم ظاهری و واقعی را به‌دست می‌آوریم.

$$V_{\text{حفره}} = 10 - 6 = 4 \text{ cm}^3$$

(فیزیک (۱) - ص ۱۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۳. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل، هوای داخل لوله، سطح آب در داخل لوله را پایین‌تر از سطح آزاد آب در ظرف برده است، درنتیجه فشار هوای داخل لوله بیشتر است ($P > P_0$)؛ بنابراین برای محاسبه مقدار افزایش فشار گاز نسبت به فشار هوا، می‌توان گفت که فشار هوای داخل لوله به اندازه فشار ستون آب به ارتفاع $6/8 \text{ cm} = 12/2 - 5/2$ ، بیشتر از فشار هوای آزاد است؛ بنابراین کافی است ببینیم فشار $6/8$ سانتی‌متر از آب درون ظرف، معادل چند سانتی‌متر جیوه است:



$$P_a = P_b$$

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow$$

$$10^3 \times 6.8 = 13600 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{10^3 \times 6.8}{13600} = 0.5 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow P_{\text{ستون آب}} = 0.5 \text{ (cmHg)}$$

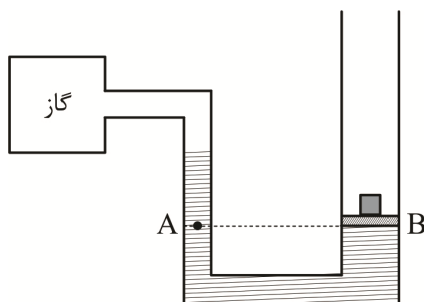
بنابراین فشار هوای محبوس درون لوله برابر است با:

$$P_b = P_a \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = P_o + P_{\text{ستون آب}} = 76 + 0.5 = 76.5 \text{ (cmHg)}$$

(فیزیک (۱) - ص ۳۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۲ درست است.

گام اول: فشار نقاط A و B برابر است:



$$\frac{mg}{A}$$

$$P_A = P_B$$

$$\rho g h + P_{\text{گاز}} = P_{\text{پیستون}} + P_o$$

$$\rightarrow 600 \times 10 \times \frac{5}{100} + P_{\text{گاز}} = \frac{0.4 \times 10}{20 \times 10^{-4}} + 10^5$$

$$\rightarrow 300 + P_{\text{گاز}} = 2000 + 10^5 \rightarrow P_{\text{گاز}} = 101700 \text{ Pa}$$

(فیزیک (۱) - ص ۳۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۱ درست است.

هنگامی که جسم درون شاره غوطه‌ور است، $F_b = mg = 4 \times 10 = 40 \text{ N}$ یعنی نیروی شناوری روبه‌بالا بر جسم وارد می‌شود که طبق قانون سوم نیوتن، واکنش نیروی شناوری روبه پایین و به آب وارد می‌شود که باعث افزایش عدد ترازو می‌شود، پس ترازو عددی بزرگ‌تر از ۴۰ نیوتن را نشان می‌دهد.

(فیزیک (۱) - ص ۴۱ و ۴۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه الف درست است.

گزینه ب و پ نادرست است؛ زیرا چگالی شاره باید در نقاط مختلف یکسان باشد تا تراکم‌ناپذیر باشد.

گزینه ت درست است.

۲ مورد از جملات درست هستند.

(فیزیک (۱) - ص ۴۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۷. گزینه ۴ درست است.

اگر جرم جسم ۲۰ درصد افزایش یابد، جرم جدید برابر است با:

$$m_2 = m_1 + \frac{20}{100} m_1 = \frac{120}{100} m_1 = \frac{6}{5} m_1$$

همچنین با کاهش سرعت به اندازه ۵۰ درصد، سرعت جدید برابر می‌شود با:

$$v_2 = v_1 - \frac{50}{100} v_1 = \frac{50}{100} v_1$$

با نوشتن رابطه $k = \frac{1}{2} m v^2$ به صورت مقایسه‌ای داریم:

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2$$

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{\frac{6}{5} m_1}{m_1} \times \left(\frac{\frac{50}{100} v_1}{v_1} \right)^2 = \frac{3}{10} \Rightarrow k_2 = \frac{3}{10} k_1$$

$$\text{گام آخر} \quad \frac{\Delta k}{k_1} \times 100 = \frac{\frac{3}{10} k_1 - k_1}{k_1} \times 100 = \frac{-70}{100}$$

انرژی جنبشی ۷۰ درصد کاهش یافته است.

(فیزیک (۱) - ص ۵۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۸. گزینه ۴ درست است.

با استفاده از رابطه $W = F.d.\cos\theta$ داریم:

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{F_2}{F_1} \times \frac{d_2}{d_1} \times \frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1}$$

$$\frac{4\sqrt{3}}{3} = 2 \times \frac{\cos\theta_2}{\frac{\cos 30^\circ}{\frac{\sqrt{3}}{2}}} \Rightarrow \cos\theta_2 = 1 \Rightarrow \theta_2 = 0$$

زاویه θ باید به اندازه ۰ درجه کاهش یابد.

(فیزیک (۱) - ص ۵۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

گام اول: ابتدا پایستگی انرژی مکانیکی را بین دو نقطه A و B می‌نویسیم:

$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow$$

$$mgh_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B \Rightarrow gh_A = \frac{1}{2} v_B^2 + gh_B \Rightarrow$$

$$g(h_A - h_B) = \frac{1}{2} v_B^2 \Rightarrow 10(\Delta - h_B) = \frac{1}{2} (6)^2$$

$$\Rightarrow h_B = \Delta - 1/8 = 3/2 \text{ (m)} \quad (1)$$

گام دوم: بار دیگر پایستگی انرژی مکانیکی را بین دو نقطه A و C می‌نویسیم:

$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C \Rightarrow$$

$$mgh_A = \frac{1}{2} m v_C^2 + mgh_C \Rightarrow gh_A = \frac{1}{2} v_C^2 + gh_C$$

$$\Rightarrow g(h_A - h_C) = \frac{1}{2} v_C^2 \Rightarrow 10(\Delta - h_C) = \frac{1}{2} (8)^2$$

$$\Rightarrow h_C = \Delta - 3/2 = 1/2 \text{ (m)} \quad (2)$$

گام سوم: حال کافی است رابطه (۲) را بر رابطه (۱) تقسیم کنیم:

$$\frac{h_C}{h_B} = \frac{1/8}{3/2} = \frac{9}{16}$$

(فیزیک (۱) - ص ۶۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۱ درست است.

گام اول: چون مسیر دارای اصطکاک است، انرژی مکانیکی پایسته نیست:

$$\begin{aligned} W_f &= E_C - E_A \rightarrow W_f = K_C + U_C - (K_A + U_A) \\ \rightarrow W_f &= \frac{1}{2}mv_C^2 - mgh_A = \frac{1}{2} \times 4 \times 100 - 4 \times 10 \times 20 \\ \rightarrow W_f &= 200 - 800 = -600 \text{ J} \end{aligned}$$

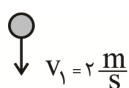
گام دوم: کار نیروی اصطکاک از رابطه زیر به دست می آید:

$$W_f = -f_k \times d \rightarrow -600 = -f_k \times 30 \rightarrow f_k = 20 \text{ N}$$

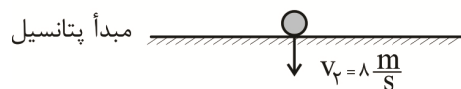
(فیزیک (۱) - ص ۷۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۱. گزینه ۳ درست است.

گام اول: انرژی پتانسیل گرانشی وزنه را در نقطه (۱) محاسبه می کنیم:



$$v_1 = 2 \frac{m}{s}$$



مبدأ پتانسیل

$$v_2 = 8 \frac{m}{s}$$

$$E_1 = E_2$$

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + U_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 \rightarrow \frac{1}{2} \times 80 \times 4 + U_1 = \frac{1}{2} \times 80 \times 64$$

$$\rightarrow 160 + U_1 = 2560 \rightarrow U_1 = 2400 \text{ J}$$

برای بالا بردن این وزنه تا ارتفاع تعیین شده، ۲۴۰۰ J انرژی مفید مصرف می شود.

گام دوم: بازده را محاسبه می کنیم:

$$Ra = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{2400}{9600} = \frac{1}{4} = 25\%$$

(فیزیک (۱) - ص ۷۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۲. گزینه ۲ درست است.

گام اول: دمای ثانویه را برحسب درجه سلسیوس محاسبه می کنیم:

$$\theta_1 = -30^\circ \text{C}$$

$$T_r = 326 \text{ K} \rightarrow 326 = \theta_r + 273 \rightarrow \theta_r = 53^\circ \text{C}$$

گام دوم: اختلاف دما برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta = \frac{9}{5} (53 - (-30))$$

$$\rightarrow \Delta F = \frac{9}{5} \times 83 = 149.4^\circ \text{F}$$

(فیزیک (۱) - ص ۸۴؛ سطح دشواری: ساده)

۶۳. گزینه ۴ درست است.

گام اول: ابتدا درجه فارنهایت را به درجه سلسیوس یا کلون تبدیل می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \xrightarrow{\Delta F = 585^\circ F} 585 = \frac{9}{5} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 325^\circ C$$

گام دوم: برای محاسبه درصد تغییرات طول میله داریم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta T$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = (\alpha \Delta T) \times 100 \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} \times 100 = 5 \times 10^{-5} \times 325 \times 100 = 1.625\%$$

(فیزیک (۱) - ص ۸۵ و ۸۸ و ۸۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۴. گزینه ۳ درست است.

با استفاده از روابط انبساط سطحی و انبساط حجمی می‌توانیم مقدار دمای جرم آسمانی را به دست آوریم:

$$\begin{cases} \Delta A = 2\alpha \times A_1 \times \Delta \theta \\ \Delta V = 3\alpha \times V_1 \times \Delta \theta \end{cases} \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{3\alpha \times 300}{2\alpha \times \Delta \theta} \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{3\alpha \times 300}{2\alpha \times \Delta \theta}$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{3 \times 300}{2\Delta \theta} \Rightarrow \Delta \theta = 150^\circ C$$

(فیزیک (۱) - ص ۹۲ و ۹۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۵. گزینه ۴ درست است.

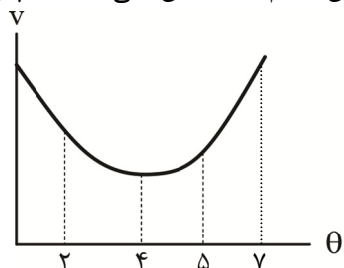
ابتدا تغییرات دما را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta \theta$$

$$8400 = 400 \times 10^{-3} \times 4200 \times \Delta \theta$$

$$\Delta \theta = \frac{8400}{42 \times 40} = 5^\circ C \rightarrow \theta_r - \theta_1 = 5 \rightarrow \theta_r - 2 = 5 \rightarrow \theta_r = 7^\circ C$$

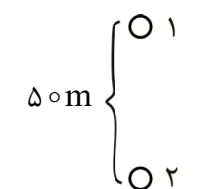
آب تا دمای ۴ درجه سلسیوس انبساط غیرعادی دارد. از دمای ۲ تا ۴ درجه سلسیوس حجم آب کاهش می‌یابد، سپس از ۴ درجه سلسیوس به بعد، حجم آن افزایش می‌یابد.



(فیزیک (۱) - ص ۹۵ و ۹۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۶. گزینه ۴ درست است.

چون سیستم پایسته نیست (مقاومت هوا داریم)، طبق رابطه $E_r - E_1 = W_{fk}$ ، w_{fk} را محاسبه می‌کنیم. چون تمام کار نیروی مقاومت هوا صرف گرم کردن جسم شده است، از رابطه $Q = mc\Delta \theta$ مقدار C را محاسبه می‌کنیم.



$$E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times (30)^2 + \frac{1}{10} \times 10 \times 50 = 45 + 50 = 95 \text{ J}$$

$$E_2 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times (10)^2 = 5 \text{ J}$$

$$\Delta E = E_2 - E_1 = 5 - 95 = -90 \text{ J} = W_{fk}$$

$$W_{fk} = Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 90 = \frac{1}{10} C \times 2 \Rightarrow C = 450 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

(فیزیک (۱) - ص ۹۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۳ درست است.

فرآیندهای انجماد، میعان و چگالش، گرماده هستند. فرآیندهای ذوب، تبخیر و تصعید، گرماگیر هستند.
(فیزیک (۱) - ص ۱۰۳؛ سطح دشواری: ساده)

۶۸. گزینه ۱ درست است.

گام اول: چون دمای تعادل نامعلوم است، ابتدا گرمایی را که بخار آب از دست می‌دهد تا به آب 100°C تبدیل شود، محاسبه می‌کنیم:
 $|Q| = |mL_v| = 14 \times 2300 = 32200 \text{ (J)}$

گام دوم: حال گرمایی را که آب تا به دمای 100°C برسد، محاسبه می‌کنیم:

$$Q' = mc\Delta\theta = 80 \times 414 \times (100 - 25) = 24840 \text{ (J)}$$

گام سوم: چون $Q > Q'$ است، مقداری بخار آب باقی‌مانده و در این حالت مخلوطی از آب 100°C و بخار آب 100°C خواهیم داشت:



$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c \Delta\theta - m_2 L_v = 0$$

$$\Rightarrow 80 \times 414 \times (100 - 25) - m_2 \times 2300 = 0 \Rightarrow$$

$$m_2 = \frac{80 \times 414 \times 75}{2300} = 107.8 \text{ (g)}$$

پس ۱۰۷٫۸ گرم از بخار آب 100°C به آب 100°C تبدیل می‌شود و درنهایت ۹۰٫۸ گرم آب 100°C و ۳٫۲ گرم بخار آب 100°C خواهیم داشت. (فیزیک (۱) - ص ۹۹ و ۱۰۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۹. گزینه ۱ درست است.

با یخ زدن مقداری از آب، آب گرما از دست می‌دهد. به همین میزان آب گرما می‌گیرد تا مقداری از آن بخار شود، درنتیجه مجموع گرمای مبادله‌شده صفر است.

$$m + m' = 8472$$

$$m = 8472 - m'$$

$$Q_{\text{بخار}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \rightarrow (8472 - m')L_v - m'L_f = 0$$

$$\Rightarrow (8472 - m') \times (2490) = m' \times 334 \Rightarrow$$

$$8472 \times 2490 - 2490 m' = 334 m' \Rightarrow$$

$$8472 \times 2490 = (2490 + 334) m' \Rightarrow$$

$$8472 \times 2490 = 2824 m' \Rightarrow$$

$$m' = \frac{8472 \times 2490}{2824} = 7470 \text{ (g)} = 7.47 \times 10^3 \text{ (g)}$$

(فیزیک (۱) - ص ۱۰۳ تا ۱۰۸؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۰. گزینه ۴ درست است.

بررسی گزاره‌ها:

(الف) نادرست است؛ زیرا هوا رسانای خوبی برای گرما نیست و همچنین برای ایجاد پدیده همرفت، باید منبع گرما در قسمت پایین قرار داشته باشد. در واقع علت گرم شدن دست به زیر لامپ رشته‌ای، پدیده تابش گرمایی است.
(ب) درست است. هرچه ضریب انبساط حجمی مایعات کمتر باشد، با افزایش دما، حجم افزایش می‌یابد و کاهش چگالی مایع کمتر است؛ بنابراین جابه‌جایی قسمت‌های گرم و سرد درون مایعات (پدیده همرفت)، کندتر صورت می‌گیرد.
(پ) نادرست است؛ زیرا دستگاه گردش خون در بدن جانوران خونگرم، نمونه‌ای از همرفت واداشته است.
(ت) نادرست است؛ زیرا رسانش گرما در مواد مختلف متفاوت است، درحالی‌که فلزها رساناهای خوب گرما هستند.
(فیزیک (۱) - ص ۱۱۲ تا ۱۱۵؛ سطح دشواری: آسان)

شیمی (۱)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

عبارت درون کادر نادرست است؛ زیرا الکترون‌ها با جذب انرژی معین (نه هر مقداری) از لایه‌ای به لایه بالاتر انتقال می‌یابند. گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ برگرفته از متن کتاب درسی بوده و درست هستند.
علت نادرستی گزینه ۳: انرژی لایه‌های الکترونی به جاذبه وارد شده از سوی هسته هر اتم به هر لایه الکترونی و به دیگر سخن به عدد اتمی (شمار پروتون‌های درون هسته) وابسته است. (شیمی (۱) - ص ۲۴ تا ۲۷؛ سطح دشواری: متوسط)
۷۲. گزینه ۱ درست است.

$$M_{\text{نهایی}} = \frac{\text{محلول دوم } \text{molKNO}_3 + \text{محلول اول } \text{molKNO}_3}{\text{حجم محلول اول به لیتر} + \text{حجم محلول دوم به لیتر}}$$

$$M_{\text{نهایی}} = \frac{250 \text{ ml} \times \frac{0.4 \text{ mol KNO}_3}{1000 \text{ ml}} + 50 \text{ g محلول} \times \frac{40 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3}}{250 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} + 50 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ ml محلول}}{0.101 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}}} = \frac{0.1 + 0.2}{0.25 + 0.5}$$

$$= \frac{0.3}{0.75} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی (۱) - ص ۹۶، ۹۸، ۹۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۳. گزینه ۱ درست است.

عدد اتمی دومین گاز نجیب (Ne) ۱۰ است. و زیرلایه داده‌شده، زیرلایه ۳d است. بنابراین در این عنصر زیرلایه ۳d دارای ۱۰ الکترون است. عنصر مورد نظر Cu ۲۹ و یا Zn ۳۰ است.
عبارت اول درست است؛ زیرا شانزدهمین عنصر دسته p عنصر As ۳۳ است که در دوره چهارم جدول تناوبی قرار گرفته است.
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا آرایش الکترونی این عنصر یکی از موارد زیر است:



در عنصر Cu این نسبت برابر ۱۸ = $\frac{18}{1}$ و در عنصر Zn برابر ۹ = $\frac{18}{2}$ است

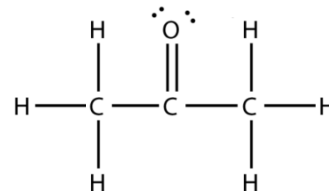
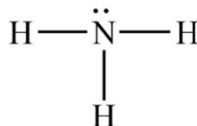
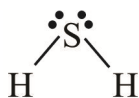
عبارت سوم نادرست است؛ زیرا ظرفیت عنصر مس ۱ و ۲ است و فرمول اکسید آن MO یا M_2O خواهد بود. درحالی‌که فلز روی فقط یک ظرفیت دارد و فرمول اکسید آن MO است.
عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا در عنصر مس و روی به ترتیب ۶ و ۷ زیرلایه الکترونی پر وجود دارد.
(شیمی (۱) - ص ۳۱ تا ۳۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۴. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{472g Na_2SO_4}{142g} \times \frac{1mol}{1mol Na_2SO_4} \times \frac{2mol NaOH}{1mol Na_2SO_4} \times \frac{1mol O_2}{4mol NaOH} \times \frac{22.4L}{1mol O_2} = 0.336L O_2$$

(شیمی (۱) - ص ۷۷ تا ۸۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۵. گزینه ۲ درست است.



ساختار لوویس: هیدروژن سولفید

ساختار لوویس: آمونیاک

ساختار لوویس: استون

شکل صحیح عبارت‌های نادرست به صورت زیر است:
نیروی بین مولکولی استون از نوع جاذبه وان دروالس است.
حالت فیزیکی آمونیاک در دمای اتاق، گاز است.
گشتاور دوقطبی هیدروژن سولفید بزرگ‌تر از صفر است.
(شیمی (۱) - ص ۱۰۳ تا ۱۰۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه عدد جرمی برابر است با مجموع تعداد پروتون و نوترون و از طرفی در هسته اغلب عناصرها، تعداد نوترون با تعداد پروتون برابر و یا بیشتر از آن است، تعداد پروتون (عدد اتمی) نصف و یا کمتر از نصف عدد جرمی است.
(یادآوری: عدد اتمی و عدد جرمی 1_1H برابر است.)

گزینه ۲: $A^+ : e = Z_A - 1 \Rightarrow B^{2-} : e = Z_B + 2 \Rightarrow Z_A - 1 = Z_B + 2 \Rightarrow Z_A - Z_B = 3$

گزینه ۳: $^{31}_{15}X$ $\Rightarrow Z = 15 \Rightarrow A = p + n = 31 \Rightarrow n = 16 \Rightarrow (p + e) - n = 17 \Rightarrow p = 15, e = 18 \Rightarrow p = e - 3$
عنصر X همان $^{31}_{15}X$ است و ایزوتوپ آن نمی‌باشد.

گزینه ۴: پایدارترین ایزوتوپ منیزیم $^{24}_{12}Mg$ است و دارای ۱۲ نوترون می‌باشد. لیتیم دارای دو ایزوتوپ 6_3Li و 7_3Li است و در پایدارترین ایزوتوپ آن (7_3Li) اختلاف تعداد پروتون و نوترون برابر ۱ است: ($n = 4, p = 3, n - p = 1$)

$$\frac{12}{1} = 12$$

(شیمی (۱) - ص ۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۷. گزینه ۴ درست است.

اتم‌های موجود در آنیون‌ها و کاتیون‌های چنداتمی، با پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) به یکدیگر متصل‌اند. در بین ترکیبات داده شده ۴ ماده دارای آنیون چنداتمی هستند. ($AgNO_3 - Ca_3(PO_4)_2 - Li_2SO_4 - Mg(OH)_2$)
آزمایش‌ها نشان می‌دهند که فرآیند انحلال هنگامی منجر به تشکیل محلول می‌شود که:
(میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص) > (جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول)
در میان چهار ترکیب یادشده، کلسیم سولفات ($Ca_3(PO_4)_2$) و منیزیم هیدروکسید ($Mg(OH)_2$) در آب حل نشده و از قاعده بالا پیروی نمی‌کنند و دو ترکیب یونی باقی‌مانده ($AgNO_3 - Li_2SO_4$) پاسخ موردنظر ما هستند. (مطابق نمودار صفحه ۱۰۲، Li_2SO_4 در آب محلول است.)
(شیمی (۱) - ص ۸۹ تا ۹۲، ۹۸، ۱۱۰، ۱۱۱ و ۱۰۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اینکه انحلال پذیری این نمک ۹۲ گرم است، بنابراین محلول سیر شده آن ۱۹۲ گرم جرم دارد که درصد جرمی آن به صورت روبه رو محاسبه می شود:

$$\frac{92}{192} \times 100 \approx \%48$$

قسمت دوم:

$$672 \text{ g محلول} \times \frac{92 \text{ g NaNO}_3}{192 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol NaNO}_3} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} \approx 234/9 \text{ g NO}_3^-$$

(شیمی (۱) - ص ۱۰۰ تا ۱۰۳؛ سطح دشواری: دشوار)

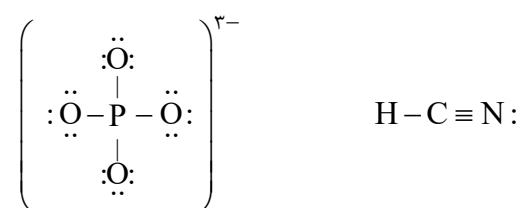
۷۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت های داده شده:

الف) نادرست است؛ زیرا ظرفیت کاتیون X برابر ۱ است. اما عنصر موجود در دوره ۴ و گروه ۸، آهن است که کاتیون آن دارای بارهای $2+$ و $3+$ است. ($\text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+}$)

ب) درست است؛ زیرا کاتیون X می تواند یون چندتایی NH_4^+ (دارای اتم های نافلزی) و یا یون تک اتمی فلزی باشد.
پ) نادرست است؛ زیرا شمار اتم ها در هر واحد ترکیب X_3PO_4 با تعداد اتم ها در هر واحد ترکیب X_3SO_4 یکسان نیست.

ت) درست است؛ زیرا با توجه به دو ساختار لوویس HCN و PO_4^{3-} (شکل های زیر)، هر دو دارای ۴ جفت الکترون پیوندی هستند.



(شیمی (۱) - ص ۳۰ تا ۴۹ و ۹۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۰. گزینه ۱ درست است.

در نمودار داده شده ۱، ۲ و ۳ به ترتیب گازهای N_2 ، O_2 ، NO هستند.
در فشار ۳ اتمسفر، انحلال پذیری گاز NO ، $0/02$ گرم در 100 گرم آب است. غلظت مولی محلول برابر با شمار مول حل شونده در یک لیتر محلول است، پس:

$$1 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{0/02 \text{ g NO}}{100 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \approx 0/0067 \Rightarrow M_{\text{NO}} = 6/7 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

درصد جرمی محلول ها برابر مقدار گرم ماده حل شونده در 100 گرم محلول است. چون جرم حلال و محلول برابر فرض شده است، پس درصد جرمی گاز اکسیژن در فشار ۹ اتمسفر برابر $0/04$ است.

$$\frac{6/7 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-2}} = 0/1675$$

نسبت خواسته شده:

(شیمی (۱) - ص ۹۶، ۹۸ تا ۱۰۰، ۱۱۲ تا ۱۱۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۱. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: از میان چهار گاز فراوان در هوای خشک و پاک (CO_2 ، Ar ، O_2 ، N_2) در شرایط یکسان، گازی که دارای دو نوع اتم است کربن دی اکسید بوده که انحلال پذیری آن در آب بیشتر از دو گاز فراوان تر در هوای خشک و پاک یعنی N_2 و O_2 است.

گزینه ۳: نقطه جوش HF از Br_2 کمتر است، زیرا HF در دمای اتاق گاز، ولی Br_2 در دمای اتاق مایع است.

گزینه ۴: استون حلال برخی چربی ها است نه همه انواع آن ها.

(شیمی (۱) - ص ۵۱، ۱۰۳ تا ۱۱۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۲. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول: تصویر اسمز معکوس را نشان می‌دهد. در تصفیه آب با روش اسمز معکوس ترکیب‌های آلی فرار نیز حذف می‌شوند، پس نسبت به روش تقطیر، مناسب‌تر است.

عبارت دوم: در اسمز معکوس، با عبور مولکول‌های آب از محلول غلیظ به محلول رقیق، غلظت محلول غلیظ (محلول ۲ مولار) افزایش و غلظت محلول رقیق (محلول ۱ مولار) کاهش می‌یابد. بنابراین با گذشت زمان، اختلاف غلظت دو محلول افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: با گذشت زمان، تعداد یون‌ها در محلول غلیظ ثابت است، فقط تعداد مولکول‌های آب تغییر می‌یابد. (شیمی (۱) - ص ۱۱۸ تا ۱۱۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۳. گزینه ۳ درست است.

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست است.

الف: نمودار به ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷ (هالوژن‌ها) مربوط است. $A:HF$, $B:HCl$, $C:HBr$

هر سه مولکول دواتمی ناجور هسته و قطبی هستند. پس همانند مولکول‌های اتانول $\mu > 0$ دارند.

ب: میان مولکول‌های هیدروژن سولفید (H_2S) و هیدروژن کلرید (HCl) و هیدروژن برمید (HBr)، تنها جاذبه‌های وان دروالس وجود دارد.

پ: بین مولکول‌های هیدروژن فلوئورید (HF)، پیوندهای هیدروژنی یافت می‌شود و به همین دلیل نقطه جوش آن از دو ترکیب دیگر بیشتر است.

مورد «ت» نادرست است؛ زیرا در شرایط STP ، حالت فیزیکی ترکیب A ، مایع و ترکیب B ، گاز است، پس مخلوط یادشده هم از نظر حالت فیزیکی و هم از نظر ترکیب شیمیایی متفاوت است. (شیمی (۱) - ص ۱۰۵ تا ۱۰۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۴. گزینه ۳ درست است.

با جایگذاری گزینه‌ها در معادله بالا در می‌یابیم که x برابر ۲ و y برابر ۳ است:

$$1520 \text{ g N}_x\text{O}_y \times \frac{1 \text{ mol N}_x\text{O}_y}{14x + 16y \text{ g N}_x\text{O}_y} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ N}_x\text{O}_y}{1 \text{ mol N}_x\text{O}_y} = 12.04 \times 10^{24} \rightarrow 14x + 16y = 76$$

$$14(x) + 16(y) = 76$$

$\downarrow$ $\downarrow$
 ۲ ۳

(شیمی (۱) - ص ۱۷ تا ۱۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

در زیرلایه‌های $4s$ ، $4p$ و $3d$ مجموع $n+1$ برابر ۵ است و عنصر مورد نظر دارای ۱۵ الکترون با $n+1=15$ است.

با توجه به اصل آفبا، آرایش الکترونی عنصر مورد نظر $3d^5 4s^2 4p^5$ $Br: [Ar] 3d^5 4s^2 4p^5$ است.

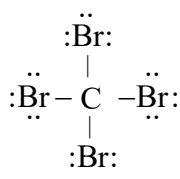
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول درست است؛ زیرا ترکیب هیدروژن‌دار آن HBr است و نیروی بین مولکولی آمونیاک به دلیل پیوندهای هیدروژنی، قوی‌تر از HBr است. (نقطه جوش HBr و NH_3 به ترتیب $-67^\circ C$ و $-33.5^\circ C$ است).

عبارت دوم درست است؛ زیرا در جدول دوره‌ای بین Br و X (گوگرد)، ۱۸ عنصر قرار گرفته است.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا فرمول اکسید آن Br_2O است و یک ترکیب مولکولی است. درحالی که X ، فلز پتاسیم است و اکسید آن (K_2O) ترکیبی یونی است.

عبارت چهارم درست است؛ زیرا CBr_4 دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است. (ساختار زیر)



(شیمی (۱) - ص ۳۸ تا ۴۱ و ۱۰۷؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۶. گزینه ۱ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا در آب شیرین حاصل از روش تقطیر، ترکیب‌های آلی فرار و میکروب‌ها و در روش اسمز معکوس، میکروب‌ها باقی می‌مانند.

عبارت دوم درست است؛ طول موج پرتوی خورشیدی پس از برخورد با سطح آب، تغییر کرده و سقف پلاستیکی و بخار آب موجود (گاز گلخانه‌ای) از خروج بخشی از انرژی خورشیدی جلوگیری می‌کند.

عبارت سوم درست است؛ در سامانه نشان داده‌شده بر خلاف روش اسمز معکوس از تجهیزاتی مانند پمپ و ... استفاده نشده است.

عبارت چهارم درست است؛ آب شیرین به‌دست آمده، ممکن است دارای میکروب‌های بیماری‌زا باشد.

(شیمی (۱) - ص ۱۱۹ و ۱۲۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۲ درست است.

ابتدا توجه داشته باشید که عنصر فلزی موجود در آهن، فلز کلسیم (Ca) است که در دوره ۴ قرار دارد و نخستین عنصر ساخت بشر Tc است که در گروه ۷ قرار دارد، بنابراین عنصر مدنظر سؤال می‌تواند هم Mn و هم Br باشد.

عبارت اول نادرست است، زیرا هم می‌تواند دسته d و هم دسته p باشد.

عبارت دوم درست است؛ زیرا در هر دو عنصر Mn و Br چهار زیرلایه $1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^2$ را داریم که مجموعاً ۸ الکترون می‌شود.

عبارت سوم نادرست است، زیرا اگر این عنصر برم باشد چون نافلز است با اکسیژن ترکیب یونی تشکیل نمی‌دهد. (نافلز با نافلز یک ترکیب مولکولی تشکیل می‌دهد.)

عبارت چهارم درست است، دومین عنصری که در جدول تناوبی لایه سوم آن به‌طور کامل از الکترون پر می‌شود Zn است که اختلاف عدد اتمی Mn و Br با آن برابر ۵ است.

(شیمی (۱) - ص ۷، ۲۷ تا ۳۴، ۳۸ تا ۴۰ و ۶۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۸. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا نمودار انحلال‌پذیری KCl صعودی است؛ بنابراین ضریب θ باید مثبت باشد.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا در دمای $20^\circ C$ انحلال‌پذیری KNO_3 در 100 گرم آب، حدود 28 گرم است و درصد جرمی محلول سیرشده آن حدود 22% است. بنابراین محلول 25% آن در این دما فراسیر شده است.

$$\% \frac{W}{W} = \frac{28}{128} \times 100 \approx 22\%$$

عبارت سوم درست است، نمودار انحلال‌پذیری - دما برای گاز NO در آب مانند نمودار مربوط به لیتیم سولفات، نزولی است.

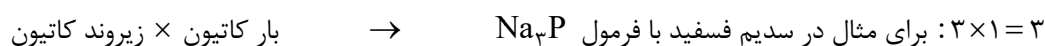
عبارت چهارم درست است، شیب نمودار انحلال‌پذیری KCl بیشتر از $NaCl$ است. بنابراین تغییرات انحلال‌پذیری آن با تغییرات دما (کاهش یا افزایش) بیشتر از $NaCl$ است.

(شیمی (۱) - ص ۱۰۲ و ۱۰۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۹. گزینه ۱ درست است.

عبارت اول درست است، به‌ازای تشکیل یک مول ترکیب سدیم فسفید 3 مول الکترون مبادله می‌شود، بنابراین به‌ازای تشکیل 2 مول از آن، 6 مول الکترون مبادله خواهد شد.

توجه: تعداد الکترون‌های مبادله‌شده به‌ازای تشکیل یک مول ترکیب یونی از فرمول زیر به‌دست می‌آید:



عبارت دوم درست است، فرمول پرکلرات ClO_4^- است که تعداد الکترون‌های ظرفیت در آن برابر ۳۲ و این عدد ۸ برابر تعداد خطوط طیف نشری لیتیم (دارای چهار خط طیفی) است.
توجه: تعداد الکترون‌های ظرفیت در یک ترکیب از فرمول زیر به دست می‌آید:

بار - مجموع یکان گروه اتم‌ها = تعداد الکترون ظرفیت

$$32 = (-1) - [7 + 4(6)] : \text{در یون پرکلرات}$$

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا کربن توانایی تشکیل یون تک‌اتمی را نداشته و نمی‌تواند از منیزیم الکترون دریافت کند، بنابراین میان این دو عنصر، الکترونی دادوستد نمی‌شود.

عبارت چهارم درست است، انحلال استون در آب مولکولی است و در انحلال‌های مولکولی، ماهیت حل‌شونده حفظ می‌شود.

(شیمی (۱) - ص ۲۳، ۳۸ تا ۸۳ و ۱۱۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۰. گزینه ۴ درست است.

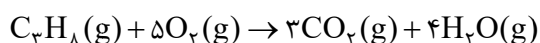
جرم میانگین ترکیب $X_Y = (2 \times \text{جرم اتمی میانگین } X) + \text{جرم اتمی میانگین } Y$

$$63/5 = \text{جرم اتمی میانگین } Y \Rightarrow 134/4 = (35/45 \times 2) + \text{جرم اتمی میانگین } Y$$

$$Y = 63/5 = 63 + ((65 - 63) \times \frac{F_r}{100}) \Rightarrow F_r = 25, F_1 = 75 \Rightarrow \frac{75}{25} = 3$$

(شیمی (۱) - ص ۱۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۱. گزینه ۱ درست است.



$$15/68 \text{ L gas} \times \frac{1 \text{ mol Gas}}{22/4 \text{ L Gas}} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{6 \text{ mol Gas}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 15/4 \text{ g CO}_2$$

$$15/68 \text{ L gas} \times \frac{1 \text{ mol Gas}}{22/4 \text{ L Gas}} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{6 \text{ mol Gas}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 8/4 \text{ g H}_2\text{O}$$

اختلاف جرم فرآورده‌ها به گرم: $15/4 - 8/4 = 7$

روش دوم:

$$60 \text{ g} = (3 \times 44) - (4 \times 18) : \text{اختلاف جرم فرآورده ها}$$

در معادله موازنه شده

$$15/68 \text{ L Gas} \times \frac{1 \text{ mol Gas}}{22/4 \text{ L Gas}} \times \frac{60 \text{ g}}{6 \text{ mol Gas}} = 7 \text{ g}$$

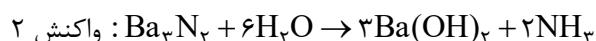
(شیمی (۱) - ص ۷۵، ۷۹ و ۸۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۲. گزینه ۱ درست است.

$$54 \text{ g} \times \frac{35 \text{ g NaOH}}{135 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol FeCl}_3}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol FeCl}_3} \times \frac{1 \text{ L}}{0/5 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 700 \text{ mL}$$

۹۳. گزینه ۳ درست است.

معادله موازنه‌شده واکنش‌ها:



مجموع ضرایب مواد در واکنش ۱ برابر ۱۵ و مجموع ضرایب مواد مولکولی (NH_3 و H_2O) در واکنش ۲ برابر ۸ است.

بنابراین نسبت آن‌ها برابر $\frac{15}{8}$ است. (شیمی (۱) - ص ۶۲ تا ۶۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

ترکیب	تعداد کل الکترون	تعداد الکترون ظرفیت	تعداد الکترون پیوندی	تعداد الکترون ناپیوندی	نام ترکیب
CO	۱۴	۱۰	۶	۴	کربن مونواکسید
SO _۳	۴۰	۲۴	۸	۱۶	گوگرد تری اکسید
COCl _۲	۴۸	۲۴	۸	۱۶	کربونیل کلرید (جهت اطلاع)
SiF _۴	۵۰	۳۲	۸	۲۴	سیلیسیم تترافلوئورید

(شیمی (۱) - ص ۵۸ و ۵۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۵. گزینه ۳ درست است.

بررسی موارد:

- الف) درست است؛ زیرا آنیون موجود در محلول شست و شوی دهان، یون کلرید است که بیشترین غلظت را در بین آنیون های آب دریا دارد.
- ب) نادرست است؛ زیرا مطابق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر است. ۲۲/۴ لیتر حجم مولی گازها در شرایط STP است.
- پ) درست است، مولکول PH_۳ قطبی است و مولکول هگزان ناقطبی می باشد.
- ت) نادرست است؛ زیرا واکنش تشکیل اوزون در لایه تروپوسفر برخلاف واکنش های شیمیایی در باتری های قابل شارژ، برگشت پذیر نیست. (شیمی (۱) - ص ۷۴، ۷۸، ۸۷ و ۱۰۵؛ سطح دشواری: متوسط)