

ریاضی (۱)

۱- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

سهمی فوق یک سهمی رو به پایین و دارای Max است که مقدار این

Max که همان عرض رأس می باشد، از رابطه $\frac{-\Delta}{4a}$ به دست می آید:

$$y_{\max} = -\frac{((2m-2)^2 - 4(-1)(m+1))}{-4} = m^2 - 2m + \frac{13}{4}$$

که این عبارت، خود یک سهمی رو به بالاست که کمترین مقدار آن برابر است با:

$$\min = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(4-13)}{4} = \frac{9}{4}$$

(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

۲- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$f(x) = ax + b$$

$$\Rightarrow f(3x-1) + 3f(x-1) = 42x - 20$$

$$\Rightarrow a(3x-1) + b + 3(a(x-1) + b) = 42x - 20$$

$$\Rightarrow 3ax - a + b + 3ax - 3a + 3b = 42x - 20$$

$$\Rightarrow 6ax - 4a + 4b = 42x - 20 \Rightarrow a = 7, b = 2$$

$$f(x) = 7x + 2 \Rightarrow f(2) = 16$$

(تابع، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

(علی سرآبادانی)

به ۵ سؤال از ۸ سؤال اول و به ۵ سؤال از ۷ سؤال دوم باید درست پاسخ داده شود و بقیه سؤالات نیز نادرست باید جواب داده شوند.

$$\left(\frac{8}{5}\right) \times \left(\frac{7}{5}\right) = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5!}{3! \times 5!} \times \frac{7 \times 6 \times 5!}{5! \times 2!}$$

$$= (8 \times 7) \times (7 \times 3) = 49 \times 24$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۴- گزینه «۱»

(مهمر توزنده یانی)

بایستی با ارقام ۱، ۲، ۳، ۴ عدد ۵ رقمی بزرگتر از ۲۰۰۰۰ بسازیم، بنابراین رقم سمت چپ فقط ارقام ۴، ۳، ۲ می تواند باشد. با توجه به مکان ۱ ها حالت های زیر را خواهیم داشت:

$$\frac{3}{\left\{ \begin{matrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \right\}} \frac{1}{\left\{ \begin{matrix} 1 \end{matrix} \right\}} = 3 \times 2! = 18$$

۲ رقم دیگر و ۱

حالت اول:

$$\frac{3}{\left\{ \begin{matrix} 2 \\ 3 \end{matrix} \right\}} \frac{2}{\left\{ \begin{matrix} 1 \end{matrix} \right\}} \frac{1}{\left\{ \begin{matrix} 1 \end{matrix} \right\}} = 6 \times 2! = 12$$

۲ رقم دیگر و ۱

حالت دوم:

حالت سوم:

$$\frac{3}{\left\{ \begin{matrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} \right\}} \frac{2}{\left\{ \begin{matrix} 1 \end{matrix} \right\}} \frac{1}{\left\{ \begin{matrix} 1 \end{matrix} \right\}} = 6$$

۲ رقم دیگر و ۱

بنابراین در کل ۳۶ حالت می توانیم داشته باشیم.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

برای تشکیل مستطیل ۲ خط افقی و ۲ خط عمودی لازم است. در صفحه

شطرنجی ۴×۶، ۵ خط افقی و ۷ خط عمودی وجود دارد که داریم:

$$\text{تعداد مستطیل ها} = \binom{5}{2} \binom{7}{2} = 210$$

که در این تعداد، مربع ها نیز لحاظ شده اند. حال تعداد مربع ها به صورت زیر است:

$$\left. \begin{array}{l} ۱ \text{ در } ۱: ۴ \times ۶ = ۲۴ \\ ۲ \text{ در } ۲: ۳ \times ۵ = ۱۵ \\ ۳ \text{ در } ۳: ۲ \times ۴ = ۸ \\ ۴ \text{ در } ۴: ۱ \times ۳ = ۳ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{مجموع}} ۵۰$$

پس تعداد مستطیل هایی که مربع نیستند برابر است با:

$$210 - 50 = 160$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۶- گزینه «۳»

(مهمر قرهچیان)

روش اول: فضای نمونه این آزمایش تصادفی به صورت زیر است:

$$S = \left\{ \begin{array}{l} (1,1)(1,2)(1,3) \dots (1,6) \\ (2,1) \dots (2,6) \\ (6,1)(6,2) \dots (6,6) \end{array} \right\}$$

۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	مجموع عددها
$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$	احتمال

$$m + n = 14$$

روش دوم: می دانیم در پرتاب ۲ تاس احتمال اینکه مجموع اعداد ظاهر

شده k باشد از رابطه زیر به دست می آید:

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{k-1}{36} & k \leq 6 \\ \frac{13-k}{36} & k > 6 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{k_1-1}{36} = \frac{13-k_2}{36}$$

$$k_1 - 1 = 13 - k_2 \Rightarrow k_1 + k_2 = 14$$

(آمار و احتمال، صفحه های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۷- گزینه «۳»

(سویل حسن خان پور)

در این بررسی باید کل افرادی که در ایران مبتلا به سرطان می شوند را جزء جامعه آماری دانست، زیرا کسانی که مبتلا به سرطان ریه می شوند زیرمجموعه ای از این جامعه آماری هستند (نمونه).

(آمار و احتمال، صفحه های ۱۵۲ تا ۱۵۸ کتاب درسی)

۸- گزینه «۳»

(بهرامی علاج)

از بین موارد گفته شده گروه خونی، اسامی افراد، رنگ های رنگین کمان و نوع آلاینده های هوا متغیرهای کیفی اسمی اند.

(آمار و احتمال، صفحه های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۹- گزینه «۴»

(مفید انصاری)

جنسیت داوطلبان: کیفی اسمی

عدد ریشتر زلزله: کمی پیوسته

سطح تحصیلات: کیفی ترتیبی

تعداد فرزندان دختر یک خانواده: کمی گسسته

دقت کنید که نوع فشار خون متغیر کیفی اسمی است در صورتی که اندازه فشار خون متغیر کمی پیوسته است.

(آمار و احتمال، صفحه های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۳»

(مفید شعبانی)

می دانیم انواع متغیرهای (کمی پیوسته و گسسته، کیفی اسمی و ترتیبی) داده هایی عددی نیستند، پس کیفی می باشند و چون دارای یک ترتیب ذاتی نیستند پس کیفی اسمی هستند.

(آمار و احتمال، صفحه های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۴»

(مسعود برملا)

مخرج کسر داده شده به دلیل داشتن $\Delta < 0$ و $a > 0$ همواره مثبت است. بنابراین صورت کسر باید همواره منفی باشد که شرط های $\Delta < 0$ و $a < 0$ باید رعایت شود:

$$\begin{aligned} \begin{cases} a < 0: m+1 < 0 \Rightarrow m < -1 \\ \Delta < 0: m^2 - 4(m+1)(m+1) < 0 \end{cases} & \quad (I) \\ \Rightarrow m^2 - 4(m^2 + 2m + 1) < 0 \Rightarrow m^2 - 4m^2 - 8m - 4 < 0 \\ \Rightarrow -3m^2 - 8m - 4 < 0 \Rightarrow 3m^2 + 8m + 4 > 0 \\ \Delta = 64 - 4 \times 3 \times 4 = 16 \Rightarrow \begin{cases} m_1 = \frac{-8+4}{6} = \frac{-2}{3} \\ m_2 = \frac{-8-4}{6} = -2 \end{cases} \end{aligned}$$

m	-2	$-\frac{2}{3}$	
$3m^2 + 8m + 4$	$+$	ϕ	$+$
$m \in (-\infty, -2) \cup (-\frac{2}{3}, +\infty)$			(II)

$$(I) \cap (II) \rightarrow m < -2$$

(معادله ها و نامعادله ها، صفحه های ۸۳ تا ۹۱ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۲»

(افشین قاصدخان)

ابتدا y های هر نقطه را قرینه می کنیم. خواهیم داشت:

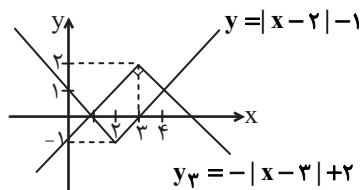
$$y_1 = -(|x-2|-1) = -|x-2|+1 \xrightarrow{\text{یک واحد در جهت } x \text{ های مثبت}}$$

$$y_2 = -|x-3|+1 \xrightarrow{\text{یک واحد در جهت } y \text{ های مثبت}}$$

$$y_3 = -|x-3|+2$$

نمودار دو تابع y_3 و $y = |x-2|-1$ را در یک دستگاه مختصات رسم می کنیم.

بعد از رسم هر دو تابع مشاهده می شود که سطح مذکور مستطیل است که طول آن $2\sqrt{2}$ و عرض آن $\sqrt{2}$ می باشد.



$$S = \sqrt{2} \times 2\sqrt{2} = 4$$

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۲»

(علی آزار)

برای حل مسأله ابتدا فرض می کنیم که b عددی فرد باشد. در نتیجه $b+2$ نیز فرد خواهد بود:

$$\text{تعداد عددهای ۴ رقمی زوج} = \begin{cases} \frac{5 \times 4 \times 3 \times 1}{\text{صفر}} = 60 \\ \frac{4 \times 4 \times 3 \times 1}{2} = 48 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد عددهای ۴ رقمی زوج} = 108$$

$$\text{تعداد عددهای سه رقمی فرد} = \frac{4 \times 4 \times 4}{1, 3, b, b+2} = 64$$

که نسبت تعداد عددهای ۴ رقمی زوج به عددهای سه رقمی فرد برابر با $\frac{51}{8}$ نمی باشد. بنابراین b و $b+2$ اعدادی زوج هستند، بنابراین:

$$\text{تعداد عددهای ۴ رقمی زوج} = \begin{cases} \frac{5 \times 4 \times 3 \times 1}{\text{صفر}} = 60 \\ \frac{4 \times 4 \times 3 \times 3}{2, b, b+2} = 144 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد عددهای ۴ رقمی زوج} = 204$$

$$\text{تعداد عددهای سه رقمی فرد} = \frac{4 \times 4 \times 2}{1, 3} = 32$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مورد نظر} = \frac{204}{32} = \frac{51}{8}$$

بنابراین با در نظر گرفتن $b = 6$ بزرگترین عدد چهار رقمی فرد به صورت ۸۶۳۱ خواهد بود که مجموع ارقام آن برابر با ۱۸ می باشد.

(شمارش، برون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۱۴- گزینه «۳»

(بهنام کلاهی)

مشاهده می‌شود که عبارت مورد نظر، دارای ۳ حرف «ر» و دو حرف «م» و دو حرف «ا» می‌باشند که جابه‌جایی آن‌ها در کنار هم یک حالت فرض می‌شود چون یکسان‌اند. تعداد کل حالات برابر است با:

$$10! \Rightarrow \boxed{ز} \boxed{د} \boxed{ب} \boxed{س} \boxed{ن} \boxed{ا} \boxed{و} \boxed{ا} \boxed{ر} \boxed{ر} \boxed{م} \boxed{م}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۱۵- گزینه «۲»

(بورام علاج)

اینکه در بین ۴ لنگه حداکثر ۲ تا با هم جفت باشند، دو حالت دارد:

حالت اول: یک جفت کامل و ۲ لنگه غیر جفت:

$$\underbrace{\begin{pmatrix} 6 \\ 1 \end{pmatrix}}_{2 \text{ لنگه غیر جفت}} \underbrace{\begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}}_{1 \text{ جفت}} = 240$$

حالت دوم: ۴ لنگه غیر جفت:

$$\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = 240$$

پس در مجموع ۴۸۰ حالت خواهیم داشت.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(بهنام کلاهی)

$$P(A) = 0/25, P(B) = 0/3, P(A \cap B) = 0/17$$

$$P(A' \cap B') = P((A \cup B)') = 1 - P(A \cup B)$$

$$= 1 - (0/25 + 0/30 - 0/17) = 1 - 0/48 = 0/52$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۷- گزینه «۳»

(رشا سیرنقی)

الف: نادرست، هر عضو نمونه، عضو جامعه می‌باشد.

ب: نادرست، در سرشماری بایستی تمام جامعه مورد بررسی و استفاده قرار گیرد.

پ: نادرست، تغییر اندازه جامعه، ممکن است در اندازه نمونه اثر بگذارد. مثلاً اگر از جامعه ۱۷ عضوی ۷ عضو برای نمونه انتخاب شود، سپس با کاهش اعضای جامعه به ۵ عضو، دیگر نمی‌توانیم تعداد نمونه ۷ تایی داشته باشیم.

ت: نادرست، به مقدار کمیت یا تعداد اعضای نمونه، اندازه نمونه می‌گویند.

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸ کتاب درسی)

۱۸- گزینه «۳»

(سپار سالاری)

واضح است که یکی از شاخصه‌های مهم اعضای تیم بسکتبال، بلندی قد آنان است، پس به نظر می‌آید که میانگین قد آن‌ها بیشتر از میانگین قد کلاس باشد و نتیجه به دست آمده نمی‌تواند قابل استناد باشد.

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۱»

(موری نصراللهی)

سرعت دوندگان یک مسابقه متغیر کمی پیوسته است.

سایر گزینه‌ها متغیر کمی گسسته هستند.

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۴»

(شکیب ربیعی)

نوع آلاینده هوا، رنگ‌های لباس، گروه خونی و نوع متغیر تصادفی چون قابل شمارش نیستند کیفی هستند و چون ترتیب خاصی نیز در آن وجود ندارد از نوع کیفی اسمی هستند اما فصل‌های سال کیفی ترتیبی است.

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

زیست‌شناسی (۱)

۲۱- گزینه «۲»

«علی وصالی‌معمور»

وجود ویتامین K و یون کلسیم (نوعی ماده معدنی) در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در خون‌ریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته نقش اصلی را دارند. آنها با آزاد کردن مواد با کمک پروتئین‌های خونا ب مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می‌کنند. پس بدانید که فیبرینوژن در خونا ب وجود دارد نه در بخش یاخته‌ای خون.

گزینه «۳»: رشته‌های پروتئینی فیبرین، یاخته‌های خونی مانند گویچه قرمز و گرده‌ها را دربر گرفته و لخته تشکیل می‌دهند. دقت کنید که این رشته در نتیجه تغییر فیبرینوژن‌ها ایجاد می‌شود نه تجزیه ترومبین. گزینه «۴»: قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته پلاکت‌ها هستند. در محل آسیب‌دیدگی جزئی رگ خونی، پلاکت‌ها به هم متصل می‌شوند و درپوش می‌سازند.

(صفحه‌های ۶۱ و ۶۴ کتاب درسی) (گرددش مواد در بدن)

۲۲- گزینه «۲»

«مریم فرامرزراده»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، تثبیت‌کننده‌ها و آمونیاک سازها منجر به تولید آمونیوم می‌شوند.

گزینه «۲»: درست، هر یاخته‌ای طی تنفس یاخته‌ای مواد آلی را تجزیه می‌کند.

گزینه «۳»: نادرست، یون آمونیوم بار مثبت دارد. NH_4^+

گزینه «۴»: نادرست، برخی از تثبیت‌کننده‌ها خاک‌زی بوده اما به صورت آزاد هستند و همزیستی با گیاهان ندارند و برخی با اندام‌های هوایی گیاهان رابطه همزیستی برقرار می‌کنند.

(صفحه‌های ۳۳، ۹۹ و ۱۰۳ کتاب درسی) (ترکیبی)

۲۳- گزینه «۳»

«مریم فرامرزراده»

در یاخته‌های گیاهی زنده، تیغه میانی دورترین لایه دیواره به غشا هست.

بررسی موارد:

الف: درست، در یاخته‌های روپوستی مثل نگهبان روزنه، ضخامت دیواره شکمی بیشتر از پشتی است.

ب: نادرست، با تشکیل دیواره پسین فاصله بین دو یاخته مجاور افزایش می‌یابد.

ج: درست، دیواره همانند غشا در کنترل تبادل مواد نقش دارد.

د: درست، رشته‌های سلولزی در هر لایه دیواره پسین موازی است.

(صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

۲۴- گزینه «۳»

«وید کریم‌زاده»

منظور سؤال، نهاندانگان دولپه‌ای با ساقه و ریشه‌هایی با قطر بسیار زیاد است. در ساقه، بین کامبیوم چوب آبکش و کامبیوم چوب پنبه‌ساز یاخته‌های آوند آبکشی، یاخته‌های همراه و یاخته‌های پارانشیمی موجود در زیر کامبیوم چوب پنبه‌ساز دارای پروتوپلاست هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مسیر سیمپلاستی آب و بسیاری از مواد محلول را در عرض ریشه منتقل می‌کند نه ساقه!

گزینه «۲»: وسیع‌ترین بخش ساقه از یاخته‌های آوندچوبی تشکیل شده است. این یاخته‌ها زنده نیستند.

گزینه «۴»: پوست نوعی ترکیب لیپیدی است که بر روی یاخته‌های روپوست قرار می‌گیرد نه پوست!

(صفحه‌های ۷۹، ۸۰، ۸۱، ۹۰ تا ۹۳، ۱۰۵ و ۱۰۶ کتاب درسی) (ترکیبی)

۲۵- گزینه «۳»

«مهمر کیشانی»

در مجاورت غشای یاخته‌ای ممکن است دیواره نخستین یا دیواره پسین دیده شود. قابلیت گسترش، کشش و رشد، مربوط به دیواره نخستین است. دیواره نخستین، پس از تقسیم سیتوپلاسم و توسط پروتوپلاست تازه تشکیل شده به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رشته‌های سلولزی در دیواره نخستین دیده می‌شود. دیواره نخستین مانع رشد گیاه نمی‌شود.

گزینه «۲»: پکتین، ماده‌ای چسب مانند است که در تیغه میانی و دیواره نخستین دیده می‌شود. تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی با تشکیل تیغه میانی انجام می‌شود.

گزینه «۴»: دیواره پسین دارای چندین لایه است و نسبت به سایر لایه‌های دیواره یاخته‌ای، دیرتر ساخته می‌شود.

(صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

۲۶- گزینه «۳»

«علیرضا عابدی»

بررسی موارد:

الف: درست، هر دو بخش قشری و مرکزی به لگنچه متصل هستند.

ب: درست، شبکه مویرگی دور لوله‌ای در هر دو بخش قشری و مرکزی دیده می‌شود.

ج: درست، فرایند بازجذب توسط مویرگ‌های دور لوله‌ای رخ می‌دهد که در هر دو بخش وجود دارند.

د: نادرست، پودوسیت‌ها فقط در کپسول بومن دیده می‌شوند که فقط در بخش قشری قرار دارند.

(صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ کتاب درسی) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

۲۷- گزینه «۱»

«همیرضا فیض‌آبادی»

به دنبال قرار دادن روپوست تره یا کاهو در محلول ۵٪ KCl به مدت ۱۵ دقیقه به هنگام روشنایی و مشاهده در زیر میکروسکوپ انتظار می‌رود وضعیت روزنه‌ها: باز باشد، پس یاخته‌های نگهبان روزنه، تورژسانس و یاخته‌های مجاور نگهبان روزنه پلاسمولیز دارند.

به دنبال قرار دادن روپوست تره یا کاهو در محلول ۴٪ KCl به مدت ۱۵ دقیقه به هنگام روشنایی و مشاهده در زیر میکروسکوپ، انتظار می‌رود وضعیت روزنه‌ها: بسته باشد، پس یاخته‌های مجاور نگهبان روزنه، تورژسانس و یاخته‌های نگهبان روزنه پلاسمولیز دارند.

به هنگام تورژسانس: فاصله بین غشا و دیواره یاخته‌ای کاهش و حجم پروتوپلاست افزایش می‌یابد.

به هنگام پلاسمولیز: فاصله بین غشا و دیواره یاخته‌ای افزایش و حجم پروتوپلاست کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در این محلول یاخته نگهبان در حال پلاسمولیز است و فاصله بین غشا و دیواره یاخته‌ای افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: در این محلول یاخته مجاور نگهبان روزنه در حال پلاسمولیز است و فاصله بین غشا و دیواره یاخته‌ای افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: در این محلول یاخته مجاور نگهبان روزنه در حال تورژسانس است.

(صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۱۰۸ و ۱۱۰ کتاب درسی) (ترکیبی)

۲۸- گزینه ۱»

«مهید کریم زاده»

همهٔ یاخته‌های زنده می‌توانند مواد و ترکیبات مختلف مانند کربن دی‌اکسید و مواد دفعی را از دیوارهٔ خود عبور دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲» و «۳»: یاخته‌هایی که در سمت بیرونی درون پوست قرار می‌گیرند می‌توانند آب و مواد محلول در آن را از مسیرهای کوتاه سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض‌غشایی به یاخته‌هایی از آندودرم وارد کنند. در ریشهٔ بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پستی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیر ممکن می‌کند. در این گیاهان یاخته‌های درون پوستی ویژه‌ای به نام یاخته معبر وجود دارند که انتقال مواد به آن‌ها از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

گزینه «۴»: یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا می‌توانند در مجاورت یاخته‌های آوند چوبی قرار گیرند. بیرونی‌ترین یاخته‌های آوند چوبی نسبت به یاخته‌های داخلی‌تر، باریک‌تر هستند.

(صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ کتاب درسی) (فیز و انتقال مواد در گیاهان)

۲۹- گزینه ۲»

«مهید پعفری»

گلوكزهایی که در نفرون باز جذب شده‌اند ابتدا وارد شبکه دوم مویرگی می‌گردند سپس با عبور از سیاهرگ‌های کوچک و سیاهرگ بین‌هرمی وارد سیاهرگ کلیه گردیده و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد شده و به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند.

گلوكز جذب شده در روده از طریق سیاهرگ باب وارد کبد شده و به صورت گلیکوژن ذخیره می‌شود. گلوكز از کبد از طریق سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد شده و به دهلیز راست قلب وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گلوكزهایی باز جذب شده در کلیه در مسیر عبور خود به سمت قلب وارد کبد نمی‌شوند.

گزینه «۳»: هم گلوكز جذب شده و هم گلوكز باز جذب شده، وارد شبکه مویرگی می‌شوند.

گزینه «۴»: در هر صورت گلوكز به صورت مونوساکارید می‌باشد.

(صفحه ۷۴ کتاب درسی) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

۳۰- گزینه ۱»

«مهید پعفری»

شکل صورت سؤال ائوزینوفیل را نشان می‌دهد که هسته دو قسمتی دمبلی داشته و سیتوپلاسم آن دانه‌های روشن درشت دارد. یاخته‌های خونی، ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند، این سلول از سلول میلوئیدی منشأ می‌گیرد.

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

۳۱- گزینه ۱»

بررسی موارد:

الف: نادرست، گرده (پلاکت) در بخش یاخته‌ای خون قرار می‌گیرد اما یاخته خونی محسوب نمی‌شوند.

ب: درست، گلبول‌های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان هسته خود را از دست می‌دهند.

ج: نادرست، بخش یاخته‌ای به دلیل پلاکت و گلبول سفید در انعقاد و ایمنی نقش دارد. خونا به دلیل داشتن فیبرینوژن و گلوبولین به ترتیب در انعقاد و ایمنی مؤثر است.

د: درست، اریتروپویتین با افزایش گلبول‌های قرمز در تغییر حجم آن مؤثر است.

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

۳۲- گزینه ۴»

«امیر بافنده»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویتامین B_{۱۲} فقط در غذاهای جانوری وجود دارد.

گزینه «۲»: برای آهن صدق می‌کند.

گزینه «۳»: برای هیچ کدام صدق نمی‌کند بلکه منظورش هورمون اریتروپویتین است.

گزینه «۴»: صحیح است زیرا هر کدام از مواد مصرفی که نباشد یاخته‌ها تکثیر نمی‌شوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش می‌یابد.

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

۳۳- گزینه ۱»

«امیر بافنده»

منظور صورت سؤال جانداران پر یاخته‌ای است. در سامانهٔ گردش آب و حفرهٔ گوارشی قلب وجود ندارد.

سایر گزینه‌ها برای همهٔ پر یاخته‌ای‌ها صدق می‌کنند. در همهٔ آن‌ها در کنار یاخته‌ها تبادل انجام می‌شود. چون که آب یا مایع بین یاخته‌ای یا همولف در کنار یاخته‌ها وجود دارند پس فاصلهٔ انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. همهٔ پر یاخته‌ای‌ها دارای حفره هستند. در هیدر، پلاناریا و اسفنج حفره وجود دارد. در آن‌هایی که قلب دارند نیز قلب دارای حفره است.

(صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

۳۴- گزینه ۳»

«امیر بافنده»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای رگ‌های لنفی صدق نمی‌کند.

گزینه «۲»: برای هیچ کدام صدق نمی‌کند.

گزینه «۳»: برای همهٔ رگ‌ها صدق می‌کند. حتی رگ‌های لنفی نیز پس از گریزانه به بخش‌های مجزا تقسیم می‌شوند اما بخش یاخته‌ای قرمز رنگ نیست.

گزینه «۴»: منظورش سرخرگ کوچک است که قطرش تغییر چندانی نمی‌کند نه این که تغییر نمی‌کند.

(صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱ کتاب درسی) (گردش مواد در بدن)

۳۵- گزینه «۴»

«مهمر کیشانی»

بیشترین گونه‌های روی زمین، نهاندانگان هستند. مریستم چوب‌پنبه‌ساز، نوعی مریستم پسین است و در پوست گیاه دیده می‌شود. دقت کنید که مریستم پسین، فقط در دو لپه‌ای‌ها دیده می‌شود. این مریستم به سمت درون یاخسته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون یاخسته‌های زنده‌ای را می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مریستم‌های نخستین و پسین، هر دو می‌توانند قطر گیاه را افزایش دهند. مریستم نخستین در همه نهاندانگان وجود دارد. گزینه «۲»: در همه گیاهان مواد لیپیدی برای کاهش تبخیر آب وجود دارد. در دو لپه‌ای‌ها، پوستک و پیراپوستک، در تک‌لپه‌ای‌ها پوستک موجب کاهش تبخیر آب می‌شود.

گزینه «۳»: ترابری شیره خام در همه نهاندانگان، به عهده آوندهای چوبی است. آوندهای چوبی، دیواره پسین چوبی شده دارند. (صفحه‌های ۸۶، ۸۹، ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

۳۶- گزینه «۳»

«مریم فرامرزراده»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، مواد سمی که وارد بدن می‌شوند می‌توانند طی ترشح، دفع شوند.

گزینه «۲»: نادرست، از یاخسته‌های لوله‌های پیچ خورده و شبکه دور لوله‌ای ترشحات رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: درست، مواد ترشح شده دوباره بازجذب نمی‌شوند.

گزینه «۴»: نادرست، در بیشتر موارد ترشح با انتقال فعال و مصرف ATP همراه است. پس در مواردی بدون صرف ATP است.

(صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵ کتاب درسی) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

۳۷- گزینه «۴»

«علی وهابی‌محمود»

باریک‌ترین بخش نفرون، قسمتی از لوله هنله است. بخش بیرونی‌تر برش طولی ساختار کلیه، بخش قشری آن است. دقت کنید که لوله هنله به طور کامل در بخش قشری حضور ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طولی‌ترین بخش نفرون، لوله هنله است. این بخش در حد فاصل بین لوله پیچ خورده نزدیک و دور قرار دارد.

گزینه «۲»: حجیم‌ترین بخش نفرون، کیسول بومن است. این بخش، از طریق یاخسته‌هایی از لایه بیرونی خود، به یاخسته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک متصل می‌گردد.

گزینه «۳»: کوتاه‌ترین بخش نفرون، کیسول بومن است. این بخش، در دیواره بیرونی نسبت به دیواره دیگر خود، تعداد یاخسته بیشتری دارد.

(صفحه‌های ۷۱ و ۷۲ کتاب درسی) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

۳۸- گزینه «۱»

«امیر بافخره»

مریستم‌هایی که در افزایش ضخامت ساقه‌ها و ریشه‌ها در نهاندانگان نقش دارند، هم شامل مریستم‌های پسین می‌شود و هم مریستم نخستین. زیرا مریستم نخستین نیز تا حدی باعث رشد قطری اندام‌ها می‌شود. مریستم نخستین واضح است که یاخسته‌های پارانشیمی (نرم آکند) (یاخسته‌هایی که دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند) می‌سازند. کامبیوم چوب آبکش بافت آبکش می‌سازد. در بافت آبکش، یاخسته‌های پارانشیمی (نرم آکند) وجود دارند. کامبیوم چوب پنبه‌ساز نیز به سمت درون یاخسته‌های پارانشیمی می‌سازد.

(صفحه‌های ۸۷، ۹۰ تا ۹۳ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

۳۹- گزینه «۱»

«دانیال نوروزی»

لوله پیچ‌خورده نزدیک، لوله پیچ‌خورده دور و لوله هنله دارای مویرگ‌های دورلوله‌ای در اطراف خود هستند. مجاری جمع‌کننده جزئی از نفرون نیستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر سه بخش لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور و هنله همانند گلوبول در ساخت ادرار نقش دارند.

گزینه «۲»: تراوش تنها در کیسول بومن انجام می‌شود.

گزینه «۳»: مجاری جمع‌کننده، ادرار را به لگنچه (نه بخشی از میزنای تخلیه می‌کنند).

گزینه «۴»: هر بخش دارای مویرگ دورلوله‌ای در اطراف خود جزء نفرون می‌باشد اما دقت کنید کیسول بومن در بازجذب نقش ندارد.

(صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴ کتاب درسی) (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

۴۰- گزینه «۴»

«وید کریم‌زاده»

یاخسته‌های اسکلتی نسبت به فیبرها شباهت بیشتری به یاخسته‌های پارانشیمی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از فیبرها در تولید طناب و پارچه استفاده می‌کنند.

گزینه «۲»: ضخامت دیواره پسین و نخستین در اسکلتی‌ها نسبت به فیبرها بیشتر است.

گزینه «۳»: قبل از چوبی‌شدن دیواره می‌توانند مواد مختلف را از طریق پلاسمودسم جابه‌جا کنند.

(صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹ کتاب درسی) (از یافته تا گیاه)

فیزیک (۱)

۴۱- گزینه ۳

«عرفان عسکریان پایبان»

طبق فرض سؤال، سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته و داریم:

$$E_C = E_A - \frac{20}{100} E_A = \frac{80}{100} E_A = \frac{4}{5} E_A$$

$$\Rightarrow K_C + U_C = \frac{4}{5} (K_A + U_A)$$

$$\frac{v_A = v_C \Rightarrow K_A = K_C}{\Rightarrow \frac{1}{5} K_A = \frac{4}{5} U_A - U_C}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5} \left(\frac{1}{2} \times 4 \times v_A^2 \right) = \frac{4}{5} \times 4 \times 10 \times 7 / 5 - 4 \times 10 \times 2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5} v_A^2 = 240 - 80 = 160 \Rightarrow v_A^2 = 160 \times \frac{5}{2} = 400$$

$$\Rightarrow v_A = 20 \frac{m}{s}$$

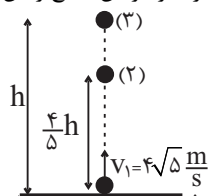
(صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

۴۲- گزینه ۱

«زهره آقاممیری»

چون نیروی مقاومت هوا نداریم، انرژی مکانیکی جسم پایسته است. با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی، داریم:

$$E_1 = E_3 \xrightarrow{E=K+U}$$

$$K_1 + U_1 = K_3 + U_3 \xrightarrow{U_1=0, U_3=0}$$


$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = mgh \Rightarrow \frac{1}{2} \times 80 = 10 \cdot h \Rightarrow h = 4m$$

اکنون انرژی مکانیکی را در نقطه‌های (۱) و (۲) مساوی قرار می‌دهیم:

$$E_1 = E_2 \xrightarrow{E=K+U} K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \xrightarrow{U_1=0, U_2=mgh_2}$$

$$\frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} m v_2^2 + mgh_2 \xrightarrow{h_2 = \frac{4}{3}m, h = 4m} \frac{1}{2} \times 80$$

$$= \frac{1}{2} \times v_2^2 + 32 \Rightarrow v_2^2 = 16 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s}$$

اکنون نسبت $\frac{U_2}{K_2}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{U_2}{K_2} = \frac{mgh_2}{\frac{1}{2} m v_2^2} = \frac{10 \times 4 / 3}{\frac{1}{2} \times 16} = \frac{32}{8} = 4$$

(صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

۴۳- گزینه ۳

«مبین دهقان»

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_{\text{کل}} \Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 =$$

$$W_{\text{بالبری موتور}} + W_{\text{مقاومت هوا}} + W_{\text{وزن}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2000 \times (40^2 - 0^2) =$$

$$-2000 \times 10 \times 500 + W_{\text{مقاومت هوا}} + W_{\text{بالبری موتور}}$$

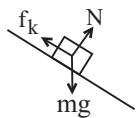
$$\Rightarrow W_{\text{بالبری موتور}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = 1600 \times 10^3 + 100000 \times 10^3 = 11600 \cdot kJ$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

۴۴- گزینه ۱

«مبین دهقان»

ابتدا نمودار جسم آزاد را رسم می‌کنیم:



با توجه به قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_{\text{کل}} = W_N + W_{mg} + W_{fk}$$

نیروی N عمود بر مسیر حرکت است، پس کاری روی جسم انجام نمی‌دهد. از آنجایی که تندی ثابت است، پس انرژی جنبشی تغییر نمی‌کند. حال داریم:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = 0 = W_{mg} + W_{fk}$$

$$\Rightarrow W_{fk} = -W_{mg} = -mgh = -2 \times 10 \times 5 = -100J$$

بنابراین $W_{mg} = 100J$ و $W_{fk} = -100J$ است.

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

۴۵- گزینه ۱

«عرفان عسکریان پایبان»

تندی ثابت

$$W_t = W_{\text{بالبر}} + W_{\text{وزن}} = \Delta K = K_2 - K_1 = 0$$

$$W_{\text{بالبر}} = -W_{\text{وزن}} = -(mg \times d \times \cos 18^\circ)$$

از طبقه ۲ به ۴ هر طبقه ۴ متر

$$= +250 \times 10 \times ((6-2) \times 4)$$

$$\Rightarrow W_{\text{بالبر}} = 40000J$$

$$P_{\text{مفید}} = P_{\text{کل}} \times \text{بازده} = 40000 \times \frac{50}{100} = 20000W$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{بالبر}}}{t} \Rightarrow t = \frac{W_{\text{بالبر}}}{P_{\text{مفید}}} = \frac{40000}{20000} = 2s$$

(صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

۴۶- گزینه ۴

«مصفی کیانی»

گرمای داده شده به گلوله برابر $Q = mc\Delta\theta$ و انرژی پتانسیل اولیه گلوله برابر $U = mgh$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{Q}{U} = \frac{mc\Delta\theta}{mgh} \xrightarrow{c=400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, h=20m, \Delta\theta=20^\circ C} \frac{Q}{U} = \frac{400 \times 0.2}{10 \times 20} = 0.4$$

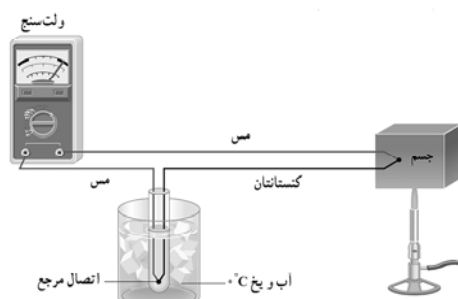
$$\Rightarrow Q = 0.4U \Rightarrow Q = 40\%U$$

یعنی ۴۰ درصد از انرژی پتانسیل اولیه گلوله به گرما تبدیل شده است.

(صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ کتاب درسی) (درما و گرما)

۴۷- گزینه ۳

«عرفان عسکریان پایبان»



(صفحه ۸۶ کتاب درسی) (درما و گرما)

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_f + W_{mg} = K_f - K_i \xrightarrow{K_i=0}$$

$$-fd - mgd = -\frac{1}{2}mv^2 \quad \begin{matrix} v=20 \frac{m}{s} \\ d=16m \end{matrix}$$

$$(f + 10m) \times 16 = \frac{1}{2}m(20)^2 \Rightarrow f = 20 \Delta m$$

حال با در نظر گرفتن قضیه کار - انرژی جنبشی بین دو نقطه A و B و در نظر گرفتن فاصله نقطه A تا نقطه اوج را با نماد d' داریم:

$$W_t' = \Delta K_{AB}$$

$$\Rightarrow -f(2d' + 0/\lambda) - mgd' + mg(d' + 0/\lambda) = K_B - K_A$$

$$\xrightarrow{K_B=K_A}$$

$$\Rightarrow -f(2d' + 0/\lambda) + 0/\lambda mg = 0 \xrightarrow{f=20\Delta m}$$

$$2/\Delta m(2d' + 0/\lambda) = 10m \times 0/\lambda \Rightarrow 2d' + 0/\lambda = 2/\lambda$$

$$\Rightarrow 2d' = 2/\lambda \Rightarrow d' = 1/\lambda m$$

حال برای به دست آوردن تندی جسم در یکی از نقاط A و B در مسیر برگشت از نقطه اوج تا نقطه B داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow mgd' - fd' = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0$$

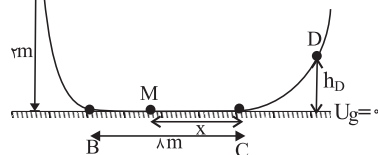
$$\Rightarrow 10m \times 2 - 2/\Delta m \times 2 = \frac{1}{2}mv_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 40 \Rightarrow v_B = \sqrt{40} \frac{m}{s}$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

کتاب آبی

گزینه ۵۳

ابتدا ارتفاعی که گلوله در طرف راست بالا می‌رود را می‌یابیم:



$$W_f = E_D - E_A$$

$$\Rightarrow -f_k d = (K_D + U_D) - (K_A + U_A)$$

$$\Rightarrow -f_k d = (0 + mgh_D) - (\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A)$$

$$\Rightarrow -8 \times 2 = (0 + 0/\lambda \times 10 \times h_D) - (\frac{1}{2} \times 0/\lambda \times 4 \times 10^2 + 0/\lambda \times 10 \times 2)$$

$$\Rightarrow -16 = 2h_D - 28 \Rightarrow 2h_D = 12 \Rightarrow h_D = 6m$$

حال در مسیر برگشت، فرض می‌کنیم که گلوله در نقطه M متوقف شود.

$$W_t' = E_M - E_D \Rightarrow W_t' = (K_M + U_M) - (K_D + U_D)$$

$$\Rightarrow W_t' = -U_D \Rightarrow -2 \times x = -0/\lambda \times 10 \times x^2 \Rightarrow x = 6m$$

پس گلوله در مسیر برگشت در فاصله ۲ متری از نقطه B متوقف می‌شود.

(صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

کتاب آبی

گزینه ۵۴

تنها نیرویی که در راستای جابه‌جایی (d) به قایق وارد می‌شود، نیروی باد (F) است، بنابراین فقط این نیرو کار انجام می‌دهد. در نتیجه طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} W_t = \Delta K = K_f - K_i \xrightarrow{v_i=0} W_t = K_f - 0 = K_f \\ \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}mv^2 \\ W_t = W_F = Fd \cos 0 = Fd \\ \Rightarrow Fd = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2Fd}{m}} \end{cases}$$

گزینه ۴۸

«عرفان عسکریان پایبان»

$$\Rightarrow \Delta L_A = \Delta L_B$$

$$\Rightarrow L_{1A} \alpha_A \Delta \theta = L_{1B} \alpha_B \Delta \theta \Rightarrow L_{1A} \alpha_A = L_{1B} \alpha_B$$

$$\Rightarrow L_{1A} \times 4/\Delta \times 10^{-5} = L_{1B} \times 6 \times 10^{-5} \Rightarrow L_{1A} = \frac{4}{3} L_{1B}$$

$$L_{1A} - L_{1B} = \frac{4}{3} L_{1B} - L_{1B} = \frac{1}{3} L_{1B} = 10cm$$

$$\Rightarrow L_{1B} = 30cm$$

(صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹ کتاب درسی) (رما و گرما)

گزینه ۴۹

«عرفان عسکریان پایبان»

$$P = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{mc\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{50 \times 10^{-3} \times 400 \times (40 - (-20))}{2 \times 60} = 20W$$

$$Q = P\Delta t = 20W \times 10s = 200J$$

(صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ کتاب درسی) (رما و گرما)

گزینه ۵۰

«امیر مرادی پور»

طبق نمودار می‌توان گفت که چون به ازای $50kJ$ گرما، دمای جسم تغییری نکرده است، این مقدار گرما صرف تغییر حالت (ذوب) جسم می‌شود.

$$Q_{\text{ذوب}} = mL_F \Rightarrow 50000 = \frac{1}{2}L_F \Rightarrow L_F = 100000 = 10^5 \frac{J}{kg}$$

با توجه به اینکه شیب قسمت دوم نمودار ثابت است، می‌توان با تناسب دمای نهایی را به دست آورد.

$$\frac{(60 - 40)20}{25} = \frac{25(75 - 50)}{15(90 - 75)} \Rightarrow ? = \frac{15 \times 20}{25} = 12^\circ C$$

$$\theta - 60 = 12 \Rightarrow \theta = 72^\circ C$$

(صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (رما و گرما)

گزینه ۵۱

کتاب آبی

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{مفید}}}{E_{\text{تولیدی}}} = \frac{\text{انرژی خروجی (مفید)}}{\text{انرژی تولیدی (کل)}}$$

$$E_{\text{تولیدی}} = P_{\text{تولیدی}} \times t = 400 \times 60 \Rightarrow E_{\text{تولیدی}} = 24000J$$

$$\Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{E_{\text{مفید}}}{24000} \Rightarrow E_{\text{مفید}} = 18000J$$

$$E_{\text{گرمایی}} = E_{\text{تولیدی}} - E_{\text{مفید}} = 24000 - 18000$$

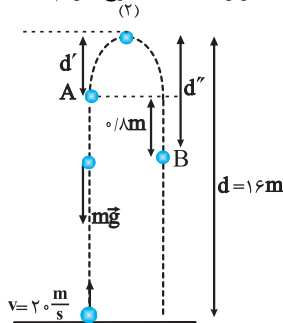
$$\Rightarrow E_{\text{گرمایی}} = 6000J \Rightarrow E_{\text{گرمایی}} = 6kJ$$

(صفحه ۷۵ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

گزینه ۵۲

کتاب آبی

ابتدا اندازه نیروی مقاومت هوا را به دست می‌آوریم، با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی در مسیر رفت تا نقطه اوج داریم:





کتاب آبی

گزینه «۴» ۵۸

ظرفیت گرمایی یک جسم حاصل ضرب جرم جسم در گرمای ویژه آن است، یعنی:

$$C = mc \quad \frac{C = 230 \frac{J}{K}}{c = 460 \frac{J}{kg \cdot K}} \rightarrow 230 = m \times 460$$

$$\Rightarrow m = \frac{230}{460} = 0.5 \text{ kg}$$

(صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

کتاب آبی

گزینه «۳» ۵۹

روش اول: برای محاسبه دمای تعادل (θ_e)، بر اساس قانون پایستگی انرژی، باید جمع جبری گرماهای مبادله شده بین اجسام صفر باشد. پس:

$$\Sigma Q = 0 \rightarrow Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow$$

$$C_1(\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) + m_3 c_3 (\theta_e - \theta_3) = 0$$

$$C_1 = 2550 \frac{J}{^\circ C}, m_2 = 5 \text{ kg}, c_2 = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, \theta_1 = \theta_2 = 15^\circ C$$

$$m_3 = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}, c_3 = 900 \frac{J}{kg \cdot K}, \theta_3 = 175^\circ C$$

$$2550(\theta_e - 15) + 5 \times 4200(\theta_e - 15) + 0.5 \times 900(\theta_e - 175) = 0$$

$$\Rightarrow \theta_e = 18^\circ C$$

روش دوم: در صورتی که چند جسم در تماس کامل با یکدیگر قرار گرفته و بدون تغییر حالت به دمای تعادل برسند، دمای تعادل آن‌ها (θ_e) برابر است با:

$$\theta_e = \frac{C_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + m_3 c_3 \theta_3}{C_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3}$$

$$C_1 = 2550 \frac{J}{^\circ C}, m_2 = 5 \text{ kg}, c_2 = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, \theta_1 = \theta_2 = 15^\circ C$$

$$m_3 = 500 \text{ g} = 0.5 \text{ kg}, c_3 = 900 \frac{J}{kg \cdot K}, \theta_3 = 175^\circ C$$

$$\theta_e = \frac{2550 \times 15 + 5 \times 4200 \times 15 + 0.5 \times 900 \times 175}{2550 + 5 \times 4200 + 0.5 \times 900} = 18^\circ C$$

(صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲ کتاب درسی) (دما و گرما)

کتاب آبی

گزینه «۴» ۶۰

مرحله‌های طرح‌وار تبدیل آب صفر درجه سلسیوس به بخار آب ۱۲۰ درجه سلسیوس به شکل زیر است:

$$0^\circ C \xrightarrow{Q_1} 100^\circ C \xrightarrow{Q_2} 100^\circ C \xrightarrow{Q_3} 120^\circ C$$

$$\xrightarrow{Q_4} 120^\circ C$$

برای محاسبه گرمای کل لازم برای این تبدیل، گرمای تک تک مراحل آن را با هم جمع می‌نماییم:

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$= mc_w(\theta_2 - \theta_1) + mL_v + mc_v(\theta_3 - \theta_2)$$

$$m = 1 \text{ kg}, c_w = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} = 4.2 \frac{kJ}{kg \cdot K}, \theta_1 = 0^\circ C, \theta_2 = 100^\circ C$$

$$c_v = 2100 \frac{J}{kg \cdot K} = 2.1 \frac{kJ}{kg \cdot K}, \theta_3 = 120^\circ C$$

$$Q_{\text{کل}} = 1 \times 4.2 \times (100 - 0) + 1 \times L_v + 1 \times 2.1 \times (120 - 100)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = 420 + L_v + 42 = 462 + L_v \text{ (kJ)} > 462 \text{ kJ}$$

مقدار L_v در سوال داده نشده و تنها نتیجه‌ای که می‌توان گرفت این است که: گرمای لازم بیش‌تر از ۴۶۲ کیلوژول می‌باشد.

(صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ و ۱۰۶ تا ۱۱۱ کتاب درسی) (دما و گرما)

$$\frac{F}{d} = \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}} = \sqrt{\frac{m}{4m}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$$

(صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

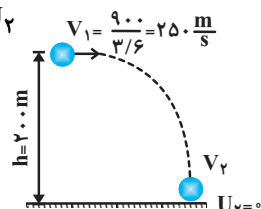
کتاب آبی

گزینه «۳» ۵۵

با توجه به این که از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است، پس انرژی مکانیکی بمب در طول مسیر پایسته است.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0$$



$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{v_1^2 + 2gh} = \sqrt{25^2 + 2 \times 10 \times 200}$$

$$\Rightarrow v_2 \approx 258 \frac{m}{s}$$

(صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ کتاب درسی) (کار، انرژی و توان)

کتاب آبی

گزینه «۴» ۵۶

اگر دمای اولیه برابر با θ درجه سلسیوس و T کلون باشد، طبق اطلاعات داده شده در صورت سؤال، با پنج برابر شدن دما بر حسب درجه سلسیوس و رسیدن آن به 5θ ، دما بر حسب کلون دو برابر شده و به $2T$ می‌رسد. اکنون با استفاده از رابطه میان دما در مقیاس‌های سلسیوس و کلون، داریم:

$$2T = 5\theta + 273 \xrightarrow{T = \theta + 273} 2(\theta + 273) = 5\theta + 273$$

$$2\theta + 2 \times 273 = 5\theta + 273 \Rightarrow 3\theta = 273 \Rightarrow \theta = 91^\circ C$$

(صفحه‌های ۸۴ و ۸۵ کتاب درسی) (دما و گرما)

کتاب آبی

گزینه «۳» ۵۷

با توجه به رابطه تغییر حجم جسم جامد بر حسب تغییر دما داریم: ($\Delta V = \alpha V_1 \Delta \theta$)

$$\Delta V = \alpha V_1 \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{0.06}{100} = \alpha \times 40$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{1}{4} \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

اکنون به کمک رابطه تغییر مساحت بر حسب تغییر دما داریم: ($\Delta A = \alpha A_1 \Delta \theta$)

$$\Delta A = \alpha A_1 \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \alpha \Delta \theta = 2 \times \left(\frac{1}{4} \times 10^{-5}\right) \times 70$$

$$= 7 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر مساحت} = \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 0.07\%$$

(صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)

شیمی (۱)

۶۱- گزینه «۳»

«آرمین عظیمی»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در سمت راست معادله واکنش، ۲ اتم K وجود دارد؛ بنابراین مقدار a برابر ۱ است.

در سمت چپ معادله واکنش، ۷ اتم O وجود دارد؛ بنابراین مقدار d برابر ۷ است.

در سمت راست معادله واکنش، ۱۴ اتم H وجود دارد؛ بنابراین مقدار b برابر ۱۴ است.

در سمت چپ معادله واکنش، ۲ اتم Cr وجود دارد؛ بنابراین با توجه به گزینه‌ها که ماده X، یا $CrCl_2$ است و یا $CrCl_3$ ، مقدار c برابر ۲ است.

در سمت راست معادله واکنش، ۱۴ اتم Cl وجود دارد؛ بنابراین فرمول شیمیایی درست ترکیب X به صورت $CrCl_3$ بوده و نام آن کروم (III) کلرید است.

همه مواد شرکت کننده در این واکنش به جز Cl_2 ترکیب هستند، از این رو مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیب‌های واکنش، برابر ۲۶ است. (صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴ کتاب درسی) (رد پای گازه‌ها در زندگی)

۶۲- گزینه «۱»

«هاری عبارتی»

همه مطالب داده شده نادرست هستند.

الف) واکنش هابر در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود اما در دما و فشار بالا و مناسب در حضور یک ورقه آهنی انجام می‌شود.

ب) بزرگترین چالش هابر، یافتن شرایط بهینه برای انجام واکنش در دما و فشار مناسب بود.

پ) برای جداسازی آمونیاک (NH_3)، مخلوط واکنش را سرد می‌کنند تا آمونیاک مایع و جداسازی شود.

ت) واکنش تولید آمونیاک به روش هابر در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

ث) تمامی واکنش دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شوند؛ زیرا واکنش برگشت‌پذیر است.

(صفحه‌های ۸۱ و ۸۲ کتاب درسی) (رد پای گازه‌ها در زندگی)

۶۳- گزینه «۱»

«آرمین عظیمی»

هر درخت تنومند سالانه در حدود ۵۰ کیلوگرم کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند. اگر فرض کنیم هر خودرو به ازای طی یک کیلومتر، m گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند، داریم:

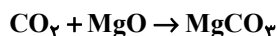
$$\frac{4000 \times 20 \times 365 \text{ day} \times \frac{m}{1000} \text{ kg CO}_2}{50 \text{ kg CO}_2} = 876000$$

$$\Rightarrow m = 150 \text{ g}$$

بنابراین برچسب آلاینده‌ی این خودرو، C است.

هر خودرو روزانه ۳۰۰۰ گرم CO_2 تولید می‌کند:

$$150 \times 20 = 3000$$



$$3000 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{40 \text{ g MgO}}{1 \text{ mol MgO}} = 2727 \text{ g MgO}$$

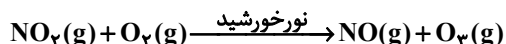
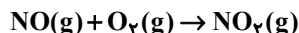
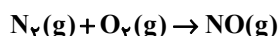
(صفحه‌های ۶۶ و ۷۰ و ۸۳ کتاب درسی) (رد پای گازه‌ها در زندگی)

۶۴- گزینه «۱»

«عباس هنریو»

تنها عبارت (ب) درست است.

واکنش‌های انجام شده برای تولید اوزون تروپوسفری به صورت زیر است:

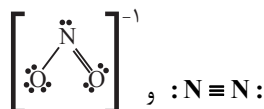


در نتیجه ماده A، گاز O_2 ، ماده B، گاز NO و ماده C، گاز NO_2 است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) مولکول‌های NO و NO_2 قطبی اما مولکول O_2 ناقطبی هستند.

ب) ساختار لوویس مولکول‌های $[NO_2]^{-1}$ و N_2 به صورت زیر است:



در نتیجه در هر واحد از این دو مولکول، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ب) در ترکیب C اتم N قاعده هشتایی را رعایت نمی‌کند. اما در O_3 همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.

ت) دقت کنید که اوزون (O_3) به دلیل داشتن مولکول‌های قطبی و با جرم مولی بیشتر نسبت به اکسیژن (O_2) نقطه جوش بیشتری نسبت به آن دارد.

(صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶ کتاب درسی) (رد پای گازه‌ها در زندگی)



۶۵- گزینه ۱»

«هاری عباری»

فقط مورد (ب) نادرست است.

بررسی عبارت (ب): برای اینکه در دما و فشار یکسان، حجم دو نمونه گاز با هم برابر باشد، باید تعداد مول‌های آن‌ها نیز با هم برابر باشد:

$$? \text{ mol Ne} = 8.0 \text{ g Ne} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{20 \text{ g Ne}} = 0.4 \text{ mol Ne}$$

$$? \text{ mol H}_2 = 4 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} = 2 \text{ mol H}_2$$

بررسی سایر عبارت‌ها:

(الف) وقتی $\frac{1}{5}$ جرم گاز خارج می‌شود، جرم و تعداد مول آن در حالت

ثانویه، $\frac{4}{5}$ حالت اولیه می‌شود و با $\frac{4}{5}$ برابر شدن تعداد مول‌های گاز،

حجم آن نیز $\frac{4}{5}$ برابر می‌شود.

$$\text{درصد تغییرات حجم} = \frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{\frac{4}{5}V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = -20\%$$

بنابراین حجم ظرف ۲۰٪ کاهش می‌یابد.

(پ)

$$\frac{? \text{ mol O}_2}{? \text{ atom Ar}} = \frac{56.0 \text{ mL O}_2 \times \frac{1 \text{ L O}_2}{10^3 \text{ mL O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{v \text{ L O}_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول O}_2}{1 \text{ mol O}_2}}{22.4 \text{ mL Ar} \times \frac{1 \text{ L Ar}}{10^3 \text{ mL Ar}} \times \frac{1 \text{ mol Ar}}{v \text{ L Ar}} \times \frac{N_A \text{ atom Ar}}{1 \text{ mol Ar}}} = 2/5$$

$$n_2 = n_1 + 0/25 n_1 = n_1 + \frac{1}{4} n_1 = \frac{5}{4} n_1 \quad (\text{ت})$$

وقتی شمار مول‌های گازی $\frac{5}{4}$ برابر می‌شود؛ پس حجم هم $\frac{5}{4}$ برابر

می‌شود.

(صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰ کتاب درسی) (رد پای گازها در زندگی)

۶۶- گزینه ۱»

«سیر رفیع هاشمی»

موارد دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: ساختار لوویس درست اکسیژن به صورت $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$ است.

مورد سوم: اوزون تروپوسفری آلاینده به حساب می‌آید و تنها اوزون

استراتوسفری است که با جذب تابش‌های فرابنفش و تبدیل آن به تابش

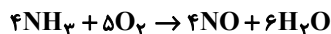
فروسرخ، موجودات را در مقابل این تابش حفظ می‌نماید.

(صفحه‌های ۷۳ تا ۷۴ کتاب درسی) (رد پای گازها در زندگی)

۶۷- گزینه ۴»

«رسول عابدینی زواره»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\times \text{مولکول واکنش دهنده} = 5 / 418 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

$$\frac{1 \text{ mol NO}}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol واکنش دهنده}} \times \frac{V_{\text{LNO}}}{1 \text{ mol NO}}$$

$$\Rightarrow V = 25 / 25 \text{ L}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 10 / 1 \text{ L NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{25 / 25 \text{ L NO}} \times \frac{6 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol NO}} \times$$

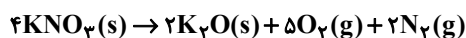
$$\frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 10 / 18 \text{ g H}_2\text{O}$$

(صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی) (رد پای گازها در زندگی)

۶۸- گزینه ۳»

«هاری عباری»

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$? \text{ LO}_2 = 30.3 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3} \times$$

$$\frac{22 / 4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 84 \text{ LO}_2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \frac{V_2}{84} = \frac{227 + 273}{0 + 273} \Rightarrow \frac{V_2}{84} = \frac{500}{273}$$

$$\Rightarrow V_2 = 154$$

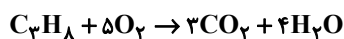
(صفحه‌های ۷۷ و ۸۱ کتاب درسی) (رد پای گازها در زندگی)

۶۹- گزینه ۲»

«عباس هنریو»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:

حجم لازم برای سوختن کامل ۲/۸ لیتر پروپان (C_3H_8) برابر است با:

$$2 / 8 \text{ L C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{22 / 4 \text{ LC}_3\text{H}_8} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{22 / 4 \text{ L}}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$= 14 \text{ LO}_2$$

پس مقدار اکسیژن کافی وجود دارد. دقت کنید که دمای 0°C و فشار

۱ atm، نشان دهنده شرایط استاندارد (STP) است.

گزینه ۲:»

$$\left\{ \begin{array}{l} 14 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22 / 4 \text{ LO}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 20 \text{ g O}_2 \\ 2 / 8 \text{ L C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{22 / 4 \text{ LC}_3\text{H}_8} \times \frac{44 \text{ g C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 5 / 5 \text{ g C}_3\text{H}_8 \end{array} \right.$$

$$20 - 5 / 5 = 14 / 5$$

«سایر شیمی طرز»

۷۱- گزینه «۲»

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) دقت کنید که برای شناسایی یون فسفات، از محلول آبی حاوی یون کلسیم (Ca^{2+}) می‌توان استفاده کرد که منجر به تشکیل رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ می‌شود.

ب) مقایسه درصد جرمی نمک‌های حل شده در آب دریا‌های گوناگون به صورت زیر است:

مقایسه از نظر مقدار نمک‌های حل شده:

اقیانوس آرام > دریای مدیترانه > دریای سرخ > دریای مرده

ب) یون کلرید (Cl^-)، فراوان‌ترین یون حل شده در آب دریاهاست، در نتیجه نسبت به سایر آنیون‌ها و کاتیون‌ها، مقدار آن در آب دریا بیشتر است.

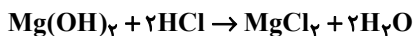
ت) فرمول شیمیایی آمونیوم سولفید به صورت $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ است؛ بنابراین در هر واحد این ترکیب، ۱۱ اتم و ۳ عنصر وجود دارد.

(صفحه‌های ۸۷، ۹۰ تا ۹۲ و ۹۴ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

۷۲- گزینه «۳»

«رسول عابری زواره»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$100 \times \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} = \text{درصد جرمی منیزیم هیدروکسید}$$

$$\Rightarrow 29 = \frac{x}{40 \text{ g محلول}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{29 \times 40}{100}$$

$$= 11/6 \text{ g Mg(OH)}_2$$

$$\text{HCl مولاته} = \frac{10 \text{ ad}}{M} = \frac{10 \times 36/5 \times 1/2}{36/5} = 12 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ mL HCl} = 11/6 \text{ g Mg(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ g Mg(OH)}_2} \times$$

$$\frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{12 \text{ mol HCl}} \approx 33/3 \text{ mL محلول}$$

در میان فراورده‌های حاصل، MgCl_2 ترکیب یونی است.

$$? \text{ mol یون} = 11/6 \text{ g Mg(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{58 \text{ g Mg(OH)}_2} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} \times \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol MgCl}_2} = 0/6 \text{ mol یون}$$

هر مول MgCl_2 ، از یک مول Mg^{2+} و دو مول Cl^- تشکیل شده است.

(صفحه‌های ۹۶، ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

گزینه «۳»: C_3H_8 ، CO_2 و O_2 ، ناقطبی‌اند اما H_2O مولکولی قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

گزینه «۴»: ترکیب ناقطبی حاصل CO_2 می‌باشد.

$$\frac{2}{18} \text{ L C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g C}_3\text{H}_8} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 16/5 \text{ g CO}_2$$

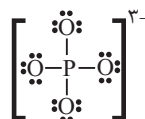
(صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱ کتاب درسی) (رد پای گل‌ها در زندگی)

۷۰- گزینه «۲»

«هادی رفیعی کیاسری»

ترکیب نامحلول (رسوب) حاصل از مخلوط محلول کلسیم کلرید و محلول سدیم فسفات، کلسیم فسفات $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ است که از دو یون فسفات (PO_4^{3-}) و سه یون کلسیم (Ca^{2+}) تشکیل شده است.

ساختار یون فسفات به صورت زیر است:



در هر واحد یون فسفات، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و از آنجا که در هر واحد فرمولی کلسیم فسفات، دو یون فسفات وجود دارد؛ در مجموع در هر واحد فرمولی کلسیم فسفات، ۲۴ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آنیون وجود دارد.

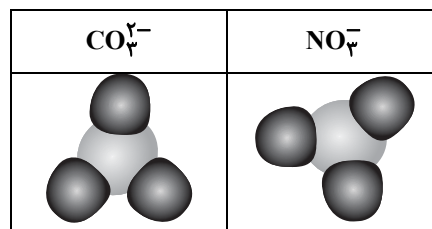
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در میان ۸ یون فراوان حل شده در آب دریاها، دو کاتیون (K^+ , Na^+) مربوط به گروه اول جدول دوره‌ای و دو کاتیون (Ca^{2+} , Mg^{2+}) مربوط به گروه دوم جدول دوره‌ای هستند.

گزینه «۳»: درصد کاربرد NaCl در ذوب کردن یخ در جاده‌ها، بیشتر از مصارف خانگی است.

گزینه «۴»: فرمول ترکیب یونی آمونیوم کربنات به صورت $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ است؛ بنابراین شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی آن برابر ۱۴ است.

دقت کنید که مدل فضا پر کن دو یون کربنات و نیترات مشابه است:



(صفحه‌های ۸۷، ۹۰ تا ۹۲ و ۹۸ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

۷۳- گزینه «۲»

«هاری عباری»

موارد دوم و سوم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: دقت کنید که هگزان هیدروکربن است؛ نه ترکیب آلی اکسیژن دار.

مورد چهارم: چگالی هگزان از آب کمتر است؛ در نتیجه در مخلوط آب و هگزان، آب در پایین و هگزان در بالا مخلوط قرار می گیرد.

مورد پنجم: هر واحد اتانول (C_2H_5OH) و استون (C_3H_6O) مجموعاً ۵ اتم کربن ولی هگزان ۶ اتم کربن دارد و برابر نیست.

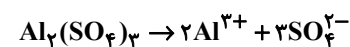
(صفحه های ۱۰۷ تا ۱۰۹ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

۷۴- گزینه «۴»

«عباس هنریو»

$$106 \times \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} = \text{ppm} : SO_4^{2-} \text{ یون سولفات}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{x}{1000} \times 106 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \times 10 \times 10^{-3} g SO_4^{2-}$$



$$\frac{3}{2} \times 10^{-3} g SO_4^{2-} \times \frac{1 \text{ mol } SO_4^{2-}}{96 g SO_4^{2-}} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{3 \text{ mol } SO_4^{2-}}$$

$$\times \frac{342 g Al_2(SO_4)_3}{1 \text{ mol}} = \frac{3}{8} \times 10^{-3} g$$

(صفحه های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

۷۵- گزینه «۲»

«هاری رفیعی کیاسری»

مولکول های کربن دی اکسید CO_2 برخلاف مولکول های گوگرد دی اکسید SO_2 ناقطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: برهم کنش میان مولکول ها، نقش مهمی در تعیین حالت فیزیکی و خواص ترکیب های مختلف دارد که قدرت این نیروها در حالت جامد، بیشترین مقدار است.

گزینه «۳»: ترکیبات هیدروژن دار سه عنصر نخست گروه ۱۵، به ترتیب NH_3 ، PH_3 و AsH_3 هستند. NH_3 به دلیل توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین مولکول های خود، نقطه جوش بالاتری از دو ترکیب دیگر دارد. در میان دو ماده PH_3 و AsH_3 ، هر دو ماده قطبی هستند؛ در نتیجه AsH_3 به دلیل جرم مولی بیشتر، نقطه جوش بالاتری دارد. همچنین می دانیم که هرچه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، راحت تر به مایع تبدیل می شود؛ بنابراین ترتیب مایع شدن آن ها به صورت $PH_3 < AsH_3 < NH_3$ خواهد بود.گزینه «۴»: ترکیب یونی $BaSO_4$ در آب نامحلول است؛ بنابراین نیروی جاذبه یون - دو قطبی در محلول حاصل، کمتر از میانگین قدرت پیوند هیدروژنی در آب و پیوند یونی در $BaSO_4$ است.

(صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۱ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

۷۶- گزینه «۳»

«رسول عابدینی زواره»

بررسی عبارت ها:

(آ) از سوختن کامل CH_4 ، گاز CO_2 و آب تولید می شود که به ترتیب ناقطبی و قطبی می باشند. (درستی عبارت آ)(ب) در مولکول های قطبی H_2O و HCl اتم هیدروژن قطب (+) مولکول است که به سمت صفحه با بار منفی جهت گیری می کند.

(درستی عبارت ب)

(پ) از سوختن ناقص C_2H_6 ، گاز CO و بخار آب تولید می شود که هر دو مولکول قطبی هستند. (نادرستی عبارت پ)(ت) مولکول H_2S قطبی است که از مولکول H_2O که آن هم قطبی است، نقطه جوش کمتری دارد؛ یعنی مولکول با جرم مولی کمتر نقطه جوش بالاتری دارد. (نادرستی عبارت ت)

(صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

۷۷- گزینه «۲»

«عباس هنریو»

موارد (الف) و (ت) برای تکمیل جمله داده شده مناسب هستند.

هرچه نقطه جوش یک گاز بالاتر باشد، در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود.

بررسی موارد نادرست:

(ب) هرچند H_2S به دلیل قطبی بودن و جرم مولی بالاتر نسبت به SiH_4 ، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین، راحت تر به مایع تبدیل می شود اما دقت کنید که O_3 برخلاف O_2 قطبی است و جرم مولی O_3 نیز بیشتر است؛ در نتیجه نقطه جوش گاز اوزون $(O_3 - 112^\circ C)$ نسبت به گاز اکسیژن $(O_2 - 183^\circ C)$ بالاتر است و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود.(پ) هرچند بین دو گاز CO و N_2 ، به دلیل جرم مولی برابر، گاز کربن مونوکسید (CO) به دلیل قطبی بودن، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود اما گاز NO_2 نیز به دلیل داشتن مولکول های قطبی و همچنین جرم مولی بالاتر نسبت به گاز O_2 ، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود.(ب) هرچند بین دو گاز CO و N_2 ، به دلیل جرم مولی برابر، گاز کربن مونوکسید (CO) به دلیل قطبی بودن، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود اما گاز NO_2 نیز به دلیل داشتن مولکول های قطبی و همچنین جرم مولی بالاتر نسبت به گاز O_2 ، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود.(پ) هرچند بین دو گاز CO و N_2 ، به دلیل جرم مولی برابر، گاز کربن مونوکسید (CO) به دلیل قطبی بودن، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود اما گاز NO_2 نیز به دلیل داشتن مولکول های قطبی و همچنین جرم مولی بالاتر نسبت به گاز O_2 ، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود.(پ) هرچند بین دو گاز CO و N_2 ، به دلیل جرم مولی برابر، گاز کربن مونوکسید (CO) به دلیل قطبی بودن، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود اما گاز NO_2 نیز به دلیل داشتن مولکول های قطبی و همچنین جرم مولی بالاتر نسبت به گاز O_2 ، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود.(پ) هرچند بین دو گاز CO و N_2 ، به دلیل جرم مولی برابر، گاز کربن مونوکسید (CO) به دلیل قطبی بودن، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود اما گاز NO_2 نیز به دلیل داشتن مولکول های قطبی و همچنین جرم مولی بالاتر نسبت به گاز O_2 ، نقطه جوش بالاتری دارد و در شرایط معین راحت تر به حالت مایع تبدیل می شود.

(صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)



۷۸- گزینه «۱»

«هاری رفیمی کیاسری»

تنها عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) انحلال پذیری نمک A در دمای 40°C برابر است با:

$$S = -0/16\theta + 36 = -0/16(40) + 36 = 29/6$$

در نتیجه درصد جرمی محلول سیر شده این نمک در دمای 40°C برابر است با:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{S \times 100}{S + 100} = \frac{29/6 \times 100}{129/6} \approx 23\%$$

ب) دقت کنید که نمودار انحلال پذیری نمک A بر حسب دما، نزولی است؛ در نتیجه با کاهش دما، مقدار بیشتری از این نمک در آب حل می‌شود.

(پ)

$$0/3\theta + 27 = -0/16\theta + 36 \rightarrow 0/46\theta = 9 \rightarrow \theta = 20^{\circ}\text{C}$$

ت) همانطور که در قسمت (الف) حساب کردیم، انحلال پذیری نمک A در دمای 40°C ، $29/6$ گرم در 100 گرم آب است؛ بنابراین در 500 گرم آب، $29/6 \times 5 = 148$ گرم نمک A حل شده و محلول سیر شده‌ای از این نمک تشکیل می‌شود. با توجه به جرم مولی نمک A، شمار مول‌های این ماده برابر است با:

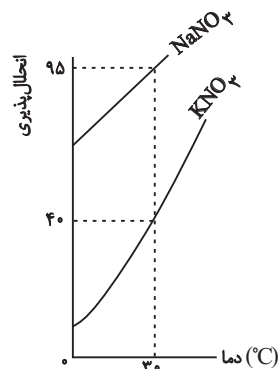
$$\text{نمک A} = 1/35 \text{ mol} = \frac{1 \text{ mol A}}{110 \text{ g A}} \times 148 \text{ g A}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۰۳ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

۷۹- گزینه «۴»

«رسول عابدینی زواره»

مطابق نمودار، انحلال پذیری پتاسیم نیترات و سدیم نیترات به ترتیب برابر 40 و 95 گرم در 100 گرم آب است.



$$\text{مقدار } \text{NaNO}_3 = 50 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{95 \text{ g NaNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 47/5 \text{ g NaNO}_3 \text{ حل شده}$$

$$50 + 47/5 = 97/5 \text{ g}$$

$$\text{مقدار } \text{KNO}_3 = 75 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{40 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 30 \text{ g KNO}_3 \text{ حل شده}$$

$$\text{جرم محلول پتاسیم نیترات} = 75 + 30 = 105 \text{ g}$$

اختلاف جرم محلول‌ها: $105 - 97/5 = 7/5 \text{ g}$

محاسبه شمار یون‌ها در دو محلول:

$$\text{یون } \text{NaNO}_3 = 47/5 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times 2 = 1/12 \text{ mol یون}$$

$$\frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaNO}_3} \approx 1/12 \text{ mol یون}$$

$$\text{یون } \text{KNO}_3 = 30 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times 2 = 0/6 \text{ mol یون}$$

$$\frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol KNO}_3} \approx 0/6 \text{ mol یون}$$

(صفحه ۱۰۲ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)

۸۰- گزینه «۱»

«رسول عابدینی زواره»

بررسی همه عبارت‌ها:

آ) در محلول سدیم کلرید، مولکول‌های آب از سمت اتم‌های H اطراف یون‌های کلرید و از سمت اتم‌های اکسیژن طرف یون‌های سدیم قرار می‌گیرند. (نادرست)

ب) در فرایند اسمز، مولکول‌های آب خود به خود از محیط رقیق به محیط غلیظ می‌روند. (نادرست)

پ) نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به یون پتاسیم دو برابر یون سدیم است اما از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی یون پتاسیم است، کمبود آن به ندرت احساس می‌شود. (نادرست)

ت) در دما و فشار معین انحلال پذیری گازها در آب به صورت $\text{CO}_2 > \text{NO} > \text{O}_2 > \text{N}_2$ است. (نادرست)

ث) در هر دو روش اسمز معکوس و صافی کربن، میکروب‌ها از آب جدا نمی‌شوند. (درست)

(صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹ کتاب درسی) (آب، آهنگ زندگی)