

ریاضی (۱) - عادی

۱- گزینه «۲»

(صائب گیلانی نیا)

ابتدا انواع خودروهای دنده اتوماتیک تولید شده توسط کارخانه را به دست می آوریم:

$$= ۹۶ = \frac{۱}{۱} \times \frac{۲}{۲} \times \frac{۸}{۸} \times \frac{۶}{۶} : \text{اصل ضرب دنده اتوماتیک حجم موتور رنگ مدل}$$

سپس از آن، تعداد خودروهایی که از خط تولید کارخانه حذف شده اند را کم می کنیم:

انواع خودروهای حذف شده از خط تولید کارخانه:

$$= ۱ = \frac{۱}{۱} \times \frac{۱}{۱} \times \frac{۱}{۱} \times \frac{۱}{۱} : \text{اصل ضرب دنده اتوماتیک حجم ۱۵۰۰ سی سی رنگ مشکی مدل}$$

$$۹۵ = ۹۶ - ۱ = \text{حالاتی مطلوب}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۲- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

برای هر هدیه، ۳ حالت وجود دارد. پس برای تقسیم ۵ هدیه بین سه نفر،

۳۵ حالت وجود دارد.

= تعداد حالت هایی که به نفر سوم هدیه نرسد

$$۲۵ = \text{تعداد حالت هایی که ۵ هدیه بین دو نفر تقسیم شود}$$

تعداد حالت هایی که حداقل یک هدیه به نفر سوم برسد:

$$۲۱۱ = ۲۴۳ - ۳۲ = ۳۵$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۳- گزینه «۳»

(مهمرب گانه)

در اولین جایگاه سمت چپ، رقم صفر قرار نمی گیرد. برای بقیه خانه ها ۲

$$۱۶ = ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ = \text{حالت داریم:}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۴- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$P(۵, ۳) - P(۴, r) = \frac{۵!}{(۵-۳)!} - \frac{۴!}{(۴-r)!} = ۵۶$$

$$\Rightarrow \frac{۱۲۰}{۲!} - \frac{۲۴}{(۴-r)!} = ۵۶ \Rightarrow \frac{۲۴}{(۴-r)!} = ۴ \Rightarrow (۴-r)! = ۶ = ۳!$$

$$\Rightarrow ۴-r=۳ \Rightarrow r=۱ \Rightarrow \frac{(۲r+۳)!}{(r+۳)!} = \frac{۵!}{۴!} = ۵$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۵- گزینه «۲»

(علی آزار)

اگر فرض کنیم ۵ نفر a, b, c, d, e می خواهند سخنرانی کنند، طبق

$$\text{a o o b o}$$

فرض داریم:

(۱) (۲)

مابین سخنرانی a و b دو نفر دیگر سخنرانی خواهند داشت:

انتخاب دو نفر بین a, b و جایگشت آنها

$$۲۴ = ۲! \times \binom{۳}{۲} \times ۲! = ۲ \times ۳ \times ۲ \times ۲ = ۲۴$$

جایگشت a, b جایگشت (۱) و (۲)

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

۶- گزینه «۳»

(بهرام هلاج)

سه حرف صدadar a را * و سایر حروف را Δ در نظر می گیریم. برای

آنکه حروف صدadar یک در میان باشند سه حالت زیر وجود دارد:

$$\Delta, *, \Delta, *, \Delta, *, \Delta$$

$$*, \Delta, *, \Delta, *, \Delta, *$$

$$\Delta, \Delta, *, \Delta, *, \Delta, *$$

سایر حروف شامل bnnn هستند که در جایگاه های Δ باید قرار گیرند.

در کل، ۴ حالت برای Δ ها خواهیم داشت:

$$b \quad n \quad n \quad n$$

$$n \quad b \quad n \quad n$$

$$n \quad n \quad b \quad n$$

$$n \quad n \quad n \quad b$$

پس در کل $۳ \times ۴ = ۱۲$ حالت داریم.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۷- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$۵^۵ = ۵ \times ۵ \times ۵ \times ۵ \times ۵ : \text{تعداد کل اعداد ۵ رقمی}$$

تعداد اعداد ۵ رقمی که با رقم زوج شروع و به رقم فرد ختم می شود:

$$\frac{۲}{۲,۴} \frac{۵}{۵} \frac{۵}{۵} \frac{۳}{۱,۳,۷} = ۶ \times ۵^۳$$

$$\Rightarrow \frac{۶ \times ۵^۳}{۵^۵} = \frac{۶}{۵^۲} = \frac{۶}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۲۴\%$$

(ترکیبی، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۸- گزینه «۲»

(علی سرآبادانی)

$$\binom{۳}{۱} \binom{۴}{۱} \binom{۵}{۱} = ۳ \times ۴ \times ۵ = ۶۰$$

$$\binom{۳}{۲} \binom{۵}{۱} = ۳ \times ۵ = ۱۵$$

$$\binom{۳}{۲} \binom{۴}{۱} = ۳ \times ۴ = ۱۲$$

$$\binom{۴}{۲} \binom{۳}{۱} = ۶ \times ۳ = ۱۸$$

$$\binom{۴}{۲} \binom{۵}{۱} = ۶ \times ۵ = ۳۰$$

$$\binom{۵}{۲} \binom{۳}{۱} = ۱۰ \times ۳ = ۳۰$$

$$\binom{۵}{۲} \binom{۴}{۱} = ۱۰ \times ۴ = ۴۰$$

تعداد کل حالات = ۲۰۵

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۳۳ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۹- گزینه «۲»

(موری هابی نژادریان)

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	+				+	
۲		+				+
۳			+			
۴				+		
۵	+				+	
۶		+				+

با توجه به جدول بالا که همه حالت‌های دو تاس نشان داده شده است، قسمت‌های رنگی حالاتی است که جمع دو تاس بزرگتر یا مساوی ۶ است (فضای نمونه) و علامت جمع‌ها حالاتی است که اختلاف دو تاس مضرب ۴ است.

$$P(A) = \frac{\text{تعداد حالات مطلوب}}{\text{تعداد حالات کل}} = \frac{10-2}{36-10} = \frac{8}{26} = \frac{4}{13}$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۲»

(علی آزار)

فرض کنیم x لامپ سوخته است:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{10-x}{3}}{\binom{10}{3}} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{(10-x)!}{3!(10-x-3)!} = \frac{(10-x)!}{10 \times 9 \times 8 \times 7!} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{(10-x)!}{(7-x)!} = \frac{10 \times 9 \times 8}{6} = 120$$

$$\Rightarrow \frac{(7-x)!(8-x)(9-x)(10-x)}{(7-x)!} = 120$$

حاصل ضرب سه عدد متوالی برابر با ۱۲۰ شده است که با جایگذاری می‌توان فهمید:

(ترکیبی، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۱۱- گزینه «۲»

(معمد توزنره جانی)

الف) دو راه داریم: از A به C و سپس به B برویم یا از A به D و سپس به B برویم.

$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) (2 \times 3) \text{ یا } (A \rightarrow D, D \rightarrow B) (2 \times 1)$$

لذا $2+6=8$ راه داریم: پس مورد «الف» نادرست است.ب) فقط باید از A به C و سپس به B رفت.

$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) \rightarrow 2 \times 3 = 6 \text{ مورد «ب» درست است.}$$

ج) به ۸ طریق می‌توانیم از A به B برویم. اگر بخواهیم در برگشت از D عبور نکنیم باید از طریق C برگردیم.

$$8 \times (3 \times 2) = 48$$

پس مورد «ج» درست است.

د: به ۸ طریق می‌توان از A به B رفت. برای آنکه از D برگردیم

$$8 \times (1 \times 2) = 16$$

نباید از C عبور کنیم.

پس مورد «د» درست است.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۱۲- گزینه «۱»

(بهرام جلاج)

اگر حروف و ارقام متمایز باشند داریم:

$$10 \times 26 \times 25 \times 9 = \text{تعداد حالات}$$

و اگر رمز تولید شده متقارن باشد داریم:

$$10 \times 26 \times 1 \times 1 = \text{تعداد حالات}$$

$$\Rightarrow \frac{10 \times 26 \times 25 \times 9}{10 \times 26 \times 1 \times 1} = 225 = \text{نسبت}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۱۳- گزینه «۳»

(سپهر قنواونی)

با استفاده از اصل متمم داریم:

$$\Rightarrow 9|10|10 = 900 = \text{همه اعداد ۳ رقمی}$$

$$\Rightarrow 9|9|8 = 648 = \text{اعداد سه‌رقمی با ارقام غیر تکراری}$$

$$\Rightarrow 900 - 648 = 252 = \text{اعداد سه‌رقمی با ارقام تکراری}$$

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

۱۴- گزینه «۴»

(مید خدایی)

$$\frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!} \Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)!}{6} = \frac{(n-2)!}{2!}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(n-1) = 3 \Rightarrow n^2 - n - 3 = 0$$

$$\Rightarrow n = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \text{ غ.ق.}$$

زیرا در تعریف فاکتوریل فقط اعداد طبیعی می‌توانند قرار گیرند. یعنی معادله جواب ندارد.

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

۱۵- گزینه «۴»

(کریم نصیری)

$$4! = 24 = \text{تعداد حالات ورود}$$

$$P(4,3) = 4! = 24 = \text{تعداد حالات خروج}$$

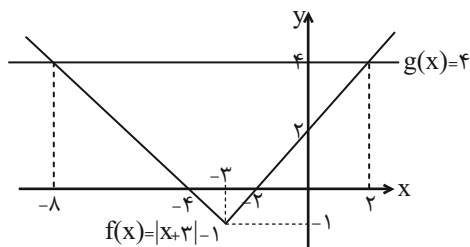
$$24 \times 24 = 576 = \text{تعداد کل حالات}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

ریاضی (۱) - موازی

۲۱- گزینه «۳»

(علی آزار)

با توجه به نمودار دو تابع $f(x)$ و $g(x)$ خواهیم داشت:بنابراین بازه‌ای جواب مسأله است که هر دو نقطه $x = -8$ و $x = +2$

داخل آن باشد که تنها گزینه «۳» شامل هر دو نقطه فوق می‌باشد.

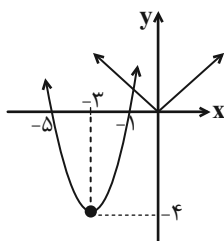
(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۲۲- گزینه «۴»

(بهنام کلاهی)

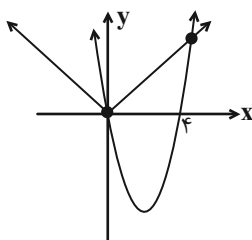
$$y = x^2 + 6x + 5 \Rightarrow y = (x + 3)^2 - 4$$

هر دو نمودار را در یک دستگاه رسم می‌کنیم:



اگر ۵ واحد نمودار را به راست منتقل کنیم، نمودار جدید، مطابق شکل

در دو نقطه با طول‌های نامنفی برخورد می‌کنند و به مطلوب سؤال

می‌رسیم. (یکی از آنها $x = 0$ است.)

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۱۶- گزینه «۳»

(مسعود برملا)

$$720 = 6! = \boxed{د} \boxed{ی} : \text{با «ید» شروع شود}$$

$$24 = 4! = \boxed{د} \boxed{ی} \boxed{ر} : \text{با «ید» شروع و به «ار» ختم شود}$$

$$696 = 720 - 24 = \text{تعداد حالات مورد نظر}$$

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

۱۷- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

در صورتیکه بخواهیم عبارت sh دیده شود باید این دو حرف را یکی در نظر بگیریم:

$$shpyic \Rightarrow 5!$$

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

۱۸- گزینه «۴»

(علی سرآبادانی)

$$\Rightarrow \frac{n!}{(n-2)! \times 2!} = \frac{1}{8} \times \frac{n!}{(n-3)!}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(n-2)(n-3)!} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{(n-3)!} \Rightarrow n = 6$$

$$\Rightarrow C(n+3, 8) \xrightarrow{n=6} C(9, 8) = \frac{9!}{1! \times 8!} = 9$$

(شمارش، برون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰ کتاب درسی)

۱۹- گزینه «۲»

(مهمیر ممیری)

تهی یک پیشامد در هر آزمایش به حساب می‌آید پس وقتی ۶۳ پیشامد ناتهی داریم، معنی‌اش این است که کلاً ۶۴ پیشامد داریم:

$$2^n(S) = 64 = 2^6 \Rightarrow n(S) = 6$$

در نتیجه تعداد پیشامدهای ۲ عضوی برابر است با:

$$\binom{n(S)}{2} = \binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)

۲۰- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$P(A) = \text{احتمال بارش باران} \quad P(A') = \text{احتمال عدم بارش باران}$$

$$P(B) = \text{احتمال بارش برف} \quad P(A \cap B) = \text{احتمال بارش هر دو}$$

$$P(A) = \frac{3}{17} P(A') \Rightarrow P(A) = \frac{3}{17} (1 - P(A)) = \frac{3}{17} - \frac{3}{17} P(A)$$

$$\frac{20}{17} P(A) = \frac{3}{17} \Rightarrow P(A) = \frac{3}{20} = 0.15$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= 0.15 + 0.18 - 0.12 = 0.21$$

(آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱ کتاب درسی)



۲۳- گزینه «۲»

(صائب گیلانی نیا)

ابتدا انواع خودروهای دنده اتوماتیک تولید شده توسط کارخانه را به دست می آوریم:

$$= ۹۶ \quad \text{دنده اتوماتیک} \quad \text{حجم موتور} \quad \text{رنگ} \quad \text{مدل} \quad \text{اصل ضرب}$$

سپس از آن، تعداد خودروهایی که از خط تولید کارخانه حذف شده اند را کم می کنیم:

انواع خودروهای حذف شده از خط تولید کارخانه:

$$= ۱ \quad \text{دنده اتوماتیک} \quad \text{حجم ۱۵۰۰ سی سی} \quad \text{رنگ مشکی} \quad \text{مدل} \quad \text{اصل ضرب}$$

$$۹۶ - ۱ = ۹۵ \quad \text{حالت های مطلوب}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۲۴- گزینه «۲»

(مسعود برملا)

برای هر هدیه، ۳ حالت وجود دارد. پس برای تقسیم ۵ هدیه بین سه نفر، ۳ حالت وجود دارد.

= تعداد حالت هایی که به نفر سوم هدیه نرسد

$$۲۵ = \text{تعداد حالت هایی که ۵ هدیه بین دو نفر تقسیم شود}$$

تعداد حالت هایی که حداقل یک هدیه به نفر سوم برسد:

$$۲۱۱ = ۲۴۳ - ۳۲ = ۲۱۱$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۲۵- گزینه «۳»

(مهمر یگانه)

در اولین جایگاه سمت چپ، رقم صفر قرار نمی گیرد. برای بقیه خانه ها ۲ حالت داریم:

$$۱۶ = ۱ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$P(۵,۳) - P(۴,r) = \frac{۵!}{(۵-۳)!} - \frac{۴!}{(۴-r)!} = ۵۶$$

$$\Rightarrow \frac{۱۲۰}{۲!} - \frac{۲۴}{(۴-r)!} = ۵۶ \Rightarrow \frac{۲۴}{(۴-r)!} = ۴ \Rightarrow (۴-r)! = ۶ = ۳!$$

$$\Rightarrow ۴-r=۳ \Rightarrow r=۱ \Rightarrow \frac{(۲r+۳)!}{(r+۳)!} = \frac{۵!}{۴!} = ۵$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۳»

(علی آزار)

با توجه به اینکه تابع f ، تابعی ثابت و تابع g تابعی همانی می باشد. خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= ۳ \\ g(x) &= x \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left. \begin{aligned} f(۴) &= ۳ \\ g(۵) &= ۵ \end{aligned} \right\} \Rightarrow ۴f(۴) - ۳g(۵) = ۴(۳) - ۳(۵) = -۳$$

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۳»

(سپهر قنوازی)

با استفاده از اصل متمم داریم:

$$۹۰۰ = ۹ \times ۱۰ \times ۱۰ \Rightarrow \text{همه اعداد ۳ رقمی}$$

$$۶۴۸ = ۹ \times ۹ \times ۸ \Rightarrow \text{اعداد سه رقمی با ارقام غیر تکراری}$$

$$۲۵۲ = ۹۰۰ - ۶۴۸ \Rightarrow \text{اعداد سه رقمی با ارقام تکراری}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۲۹- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

سه حرف صدادار a را * و سایر حروف را Δ در نظر می گیریم. برای آنکه حروف صدادار یک در میان باشند سه حالت زیر وجود دارد:

$$\Delta, *, \Delta, *, \Delta, *, \Delta$$

$$*, \Delta, *, \Delta, *, \Delta, *$$

$$\Delta, \Delta, *, \Delta, *, \Delta, *$$

سایر حروف شامل $bnnn$ هستند که در جایگاه های Δ باید قرار گیرند. در کل، ۴ حالت برای Δ ها خواهیم داشت:

$$b \quad n \quad n \quad n$$

$$n \quad b \quad n \quad n$$

$$n \quad n \quad b \quad n$$

$$n \quad n \quad n \quad b$$

پس در کل $۳ \times ۴ = ۱۲$ حالت داریم.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۴»

(علی آزار)

تعداد حالت هایی که می توان یک رمز ۳ رقمی فرد نوشت برابر است با:

$$\frac{۹ \times ۹ \times ۵}{۱, ۳, ۵, ۷, ۹} = ۹ \times ۹ \times ۵$$

بنابراین کل زمانی که طول می کشد تا قفل باز شود برابر است با:

$$\frac{۹ \times ۹ \times ۵}{۶۰} \times ۲ = \frac{۲۷}{۴} \times ۲ = \frac{۲۷}{۲} = ۱۳ \frac{۱}{۲} \text{ ساعت}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۳۱- گزینه «۳»

(یاسین قوی پنه)

چون برد تابع f تک عضوی است، پس برد f عددی ثابت است. بنابراین $f(x)$ باید تابعی ثابت (بدون وابستگی به x) باشد:

$$\begin{cases} x \geq 0: ax - ۳x = (a-۳)x \xrightarrow[\text{وابسته باشد}]{\text{عبارت نیابد}} a = ۳ \\ x < 0: ax - (-۳x) = (a+۳)x \xrightarrow[\text{وابسته باشد}]{\text{عبارت نیابد}} a = -۳ \end{cases}$$

در هر دو حالت $\begin{cases} a = ۳ \\ \text{یا} \\ a = -۳ \end{cases}$ برد تابع به صورت $R_f = \{0\}$ در می آید.

$$\text{پس } a^۲ - b = ۹ - ۰ = ۹$$

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

۳۲- گزینه «۲»

(علی آزار)

با توجه به اینکه تابع $f(x)$ همانی است، خواهیم داشت:

$$f(x) = x \Rightarrow x = Ag(x) + B \Rightarrow g(x) = \frac{x-B}{A}$$

$$g(2) = \frac{2-B}{A}, g(0) = \frac{-B}{A} \Rightarrow \frac{g(2)}{g(0)} = \frac{\frac{2-B}{A}}{\frac{-B}{A}} = 3$$

$$\Rightarrow 2-B = -3B \Rightarrow -2B = 2 \Rightarrow B = -1$$

$$\Rightarrow g(A) = \frac{A-B}{A} \xrightarrow{B=-1} g(A) = \frac{A+1}{A} = 1 + \frac{1}{A}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

۳۳- گزینه «۴»

(علی آزار)

با توجه به روابط انتقال خواهیم داشت:

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

$$2 \Rightarrow f(x+2) = a(x+2) + b = ax + 2a + b$$

$$(4, -6) \Rightarrow -6 = 4a + 2a + b \Rightarrow 6a + b = -6 \quad (1)$$

$$3 \Rightarrow f(x-3) = a(x-3) + b = ax - 3a + b$$

$$(-1, 4) \Rightarrow 4 = -a - 3a + b \Rightarrow -4a + b = 4 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow a = -1, b = 0 \Rightarrow f(x) = ax + b = -x$$

تابعی که برد آن تنها شامل یک عضو باشد تابع ثابت است که تنها در گزینه «۴» مشاهده می‌شود.

$$f(x) + x = (-x) + x = 0$$

تابع ثابت

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

۳۴- گزینه «۲»

(معمد توزنره بانی)

الف) دو راه داریم: از A به C و سپس به B برویم یا از A به D و سپس به B برویم.

$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) (2 \times 3) \text{ یا } (A \rightarrow D, D \rightarrow B) (2 \times 1)$$

لذا $2 + 6 = 8$ راه داریم: پس مورد «الف» نادرست است.ب) فقط باید از A به C و سپس به B رفت.

$$(A \rightarrow C, C \rightarrow B) \rightarrow 2 \times 3 = 6$$

ج) به ۸ طریق می‌توانیم از A به B برویم. اگر بخواهیم در برگشت از D عبور نکنیم باید از طریق C برگردیم.

$$8 \times (3 \times 2) = 48$$

پس مورد «ج» درست است.

د: به ۸ طریق می‌توان از A به B رفت. برای آنکه از D برگردیم نباید از C عبور کنیم.

$$8 \times (1 \times 2) = 16$$

پس مورد «د» درست است.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۳۵- گزینه «۱»

(بهرا علاج)

اگر حروف و ارقام متمایز باشند داریم:

$$10 \times 26 \times 25 \times 9$$

و اگر رمز تولید شده متقارن باشد داریم:

$$10 \times 26 \times 1 \times 1$$

$$\Rightarrow \text{نسبت} = \frac{10 \times 26 \times 25 \times 9}{10 \times 26 \times 1 \times 1} = 225$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

۳۶- گزینه «۴»

(مفید فراهی)

$$\frac{n!}{3!} = \frac{(n-2)!}{2!} \Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)!}{6} = \frac{(n-2)!}{2!}$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(n-1) = 3 \Rightarrow n^2 - n - 3 = 0$$

$$\Rightarrow n = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2} \text{ غ. ق. ق.}$$

زیرا در تعریف فاکتوریل فقط اعداد طبیعی می‌توانند قرار گیرند. یعنی معادله جواب ندارد.

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

۳۷- گزینه «۴»

(کریم نصیری)

$$4! = 24 = \text{تعداد حالات ورود}$$

$$P(4, 3) = 4! = 24 = \text{تعداد حالات خروج}$$

$$24 \times 24 = 576 = \text{تعداد کل حالات}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

۳۸- گزینه «۳»

(مسعود برملا)

$$6! = 720 = \text{با «ید» شروع شود}$$

$$4! = 24 = \text{با «ار» ختم شود}$$

$$720 - 24 = 696 = \text{تعداد حالات مورد نظر}$$

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

۳۹- گزینه «۱»

(بهرا علاج)

در صورتیکه بخواهیم عبارت sh دیده شود باید این دو حرف را یکی در نظر بگیریم:

$$shpyic \Rightarrow 5!$$

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

۴۰- گزینه «۳»

(علی آزار)

تعداد کلمات ۸ حرفی که در آنها حروف «ق» و «ف» کنار هم هستند:

$$7! \times 2! \Rightarrow \text{ببات ک ه س ق ف}$$

تعداد کلمات ۶ حرفی که به کتاب ختم می‌شوند:

$$4^3 - 1 = 12 \text{ کتاب}$$

$$7! \times 2! = \frac{7!}{6} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{6} = 7 \times 5!$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)



زیست‌شناسی (۱) - عادی

۴۱- گزینه ۳

«افسان حسن زاده»

کامبیوم آوندساز در سمت خارجی چوب پسین قرار دارد و به تدریج با فعالیت خود از مرکز ساقه دور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کامبیوم چوب‌پنبه ساز و یاخته‌های حاصل از آن (نه به تنهایی) سبب تشکیل پیراپوست در گیاه می‌شوند.

گزینه ۲: چوب‌پنبه، حاصل فعالیت مریستم پسین است، اما در ترابری مواد هیچ نقشی ایفا نمی‌کند.

گزینه ۴: فعالیت مریستم نخستین بیشتر سبب رشد طولی ساقه و تا حدی نیز افزایش قطر آن می‌شود.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۹۰، ۹۲ و ۹۳ کتاب درسی)

۴۲- گزینه ۴

«احمد بافخره»

برای بالغ شدن گوجه‌فرنگی باید سبزدیسه‌ها به رنگ‌دیسه تبدیل شوند در نتیجه رنگیزه آنها تغییر می‌کند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ کتاب درسی)

۴۳- گزینه ۱

«احمد بافخره»

همه یاخته‌های گیاهی دیواره دارند و دیواره از ورود عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر جلوگیری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در سامانه پوششی یاخته‌های مرده وجود دارد اما چوب‌پنبه‌ای شده‌اند نه چوبی.

گزینه ۳: فقط برای سامانه آوندی صدق می‌کند.

گزینه ۴: فاصله فراوان در بین یاخته‌های پوششی وجود ندارد.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

۴۴- گزینه ۳

«پیام هاشم‌زاده»

خاک، ترکیبی از مواد آلی و غیر آلی و ریز جانداران (میکروارگانیسم‌ها) است. خاک‌های مناطق مختلف به علت تفاوت در این ترکیبات، توانایی متفاوتی در نگهداری آب، مقدار هوای خاک، pH و مواد معدنی دارند. ذرات غیر آلی خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند. این ذرات از اندازه بسیار کوچک رس تا درشت شدن شن و ماسه را شامل می‌شوند. تغییرات متناوب یخ زدن و ذوب شدن که باعث خرد شدن سنگ‌ها می‌شود، نمونه‌ای از اثر هوازدگی فیزیکی است. اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان می‌توانند هوازدگی شیمیایی ایجاد کنند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: بخش آلی خاک یا گیاه‌خاک (هوموس)، به‌طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای در حال تجزیه آنها تشکیل شده است.

گزینه ۲: گیاه‌خاک باعث اسفنجی شدن بافت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است.

گزینه ۴: بعضی از اجزای گیاه‌خاک، موادی اسیدی تولید می‌کنند که با داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارند و در نتیجه مانع از شست‌وشوی این یون‌ها می‌شوند.

(فژب و انتقال مواد در گیاهان) (صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

۴۵- گزینه ۲

«علی وهابی مسمور»

سبزدیسه و رنگ‌دیسه می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند. از این بین، سبزدیسه مقدار فراوانی سبزینه دارد. زمانی که میوه گیاه گوجه‌فرنگی نرسیده و کال است، سبز رنگ بوده و سبزدیسه دارد و وقتی که قرمز رنگ می‌شود، واجد رنگ‌دیسه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای مثال، واکوئول می‌تواند آنتوسیانین داشته باشد. این اندامک با افزایش فشار اسمزی یاخته، دچار تغییر حجم شده و آب دریافت می‌کند. دقت کنید که همین اندامک، دارای گلوتن است که در رشد و نمو رویان نقش دارد.

گزینه ۳: برای مثال، گروهی از واکوئول و نشادیسسه رنگیزه ندارند. نشادیسسه، پلی‌ساکارید مؤثر در تولید پایه‌های جدید گیاه سیب‌زمینی (نشاسته) را ذخیره می‌کند اما دقت کنید که شیره واکوئول از بافتی به بافت دیگر می‌تواند متفاوت باشد.

گزینه ۴: ترکیبات پاداکسنده در واکوئول و رنگ دیسه، بهبود دهنده کارکرد مغز هستند. دقت کنید که آنتوسیانین واکوئول سبب قرمز شدن ریشه پغندر (نه ساقه آن) می‌شود. همچنین ترکیبات پاداکسنده، در پیشگیری از سرطان مؤثر هستند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴ کتاب درسی)

۴۶- گزینه ۴

«علی وهابی مسمور»

یاخته‌های فتوسنتز کننده سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی هستند. یاخته‌های حاوی نوعی دیواره نخستین ضخیم یاخته‌های کلانشیمی می‌باشند. هر دوی این یاخته‌ها به دلیل نداشتن دیواره پسین، مانع رشد اندام‌های گیاهی نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های نگهبان روزنه، فتوسنتز کننده روپوستی بوده و یاخته‌های پارانشیمی، رایج‌ترین بافت سامانه بافت زمینه‌ای هستند. یاخته‌های نگهبان روزنه در سطح داخلی تر یاخته‌های تمایز نیافته روپوست قرار دارند. همچنین یاخته‌های پارانشیمی نیز بین روپوست و بافت آوندی مشاهده می‌گردند.

گزینه ۲: یاخته‌های ذخیره کننده مواد، یاخته‌های پارانشیمی هستند. یاخته‌های مؤثر در تولید طناب و پارچه هم، فیبرها می‌باشند. یاخته‌های پارانشیمی ابعاد متفاوتی دارند.

گزینه ۳: اندامک مؤثر در سبز دیده شدن گیاه سبزدیسه است که در یاخته‌های پارانشیمی (تقسیم شونده در هنگام زخم) و یاخته‌های نگهبان روزنه (یاخته‌های حاصل از تمایز نه تقسیم روپوست) قرار دارند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸ کتاب درسی)

۴۷- گزینه ۴

«مسمور رضا گلزاری»

باکتری‌های آمونیاک ساز به دلیل استفاده از مواد آلی موجود در خاک می‌توانند بر میزان هوموس خاک مؤثر باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، از نیتروژن جو و باکتری‌های آمونیاک ساز، از مواد آلی خاک برای تولید آمونیوم استفاده می‌کنند.

گزینه ۲: باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، یون مثبت آمونیوم و باکتری‌های نیترات ساز، یون منفی نیترات را تولید می‌کنند.

گزینه ۳: باکتری‌های نیترات ساز یون نیترات می‌سازند که وقتی وارد ریشه می‌شود ابتدا به یون آمونیوم تبدیل شده و سپس این آمونیوم قابلیت انتقال به اندام‌های هوایی گیاه را دارد.

(فژب و انتقال مواد در گیاهان) (صفحه ۹۹ کتاب درسی)



۴۸- گزینه ۳»

«علی و صالی مسموم»

در مرکزی ترین بخش دسته آوندی ساقه نوعی گیاه دولپه، تراکئیدها قرار دارند. این آوندها، دارای ابعاد کمتری نسبت به عناصر آوندی می باشند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» تراکئیدها اندازه متفاوتی دارند.

گزینه ۲» یاخته های زنده فاقد هسته، آبکش ها می باشند. تراکئیدها می توانند با این یاخته ها تماس داشته باشند.

گزینه ۴» تراکئیدها ساختار دوکی شکل و دراز داشته و همچنین لان دارند. (از یافته تاکیه) (صفحه های ۸۸ و ۸۹ کتاب درسی)

۴۹- گزینه ۴»

«علی و صالی مسموم»

شکل «الف» بیانگر ساقه و برگ گیاه تک لپه و شکل «ب» بیانگر گیاه دو لپه است.

دقت داشته باشید که در ساقه گیاه دو لپه (نه ریشه آن) در بین دسته های آوندی، یاخته های پوست مشاهده می گردند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» در ریشه گیاهان دو لپه، آوندهای چوبی ساختار ستاره ای شکل می سازند.

گزینه ۲» نوعی زائده ریشه مانند می تواند از یاخته های پیرامون آوندهای ریشه گیاه تک لپه منشأ بگیرد.

گزینه ۳» در بخش مرکزی ریشه گیاهان تک لپه، یاخته هایی مشابه با ساختار پوست قرار دارد.

(از یافته تاکیه) (صفحه های ۹۱ و ۹۲ کتاب درسی)

۵۰- گزینه ۳»

«علی و صالی مسموم»

منظور از اجزای مو مانند روپوستی در فرورفتگی های غار مانند خرزهره، کرک است. کرک سبب ممانعت از خروج بیش از حد آب از برگ می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱» برای رد این گزینه باید دقت داشته باشید که در فرورفتگی های غار مانند گیاه خرزهره، پوستک وجود ندارد.

گزینه ۲» حفرات موجود در حد فاصل بین یاخته های پارانشیمی گیاهان آبی، پر از هوا هستند نه آب.

گزینه ۴» برای مثال دریاچه ارومیه، نوعی بوم سازگان در ایران است ولی درخت حرا، در سواحل استان های هرمزگان و سیستان و بلوچستان (بوم سازگان) مشاهده می گردند.

(ترکیبی) (صفحه های ۵، ۸، ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

۵۱- گزینه ۳»

«مهری کوهری»

یاخته دوکی شکل دراز سازنده آوند چوب = تراکئید (نایدیس)

یاخته کوتاه سازنده آوند چوب = عنصر آوندی

آوند فاقد دیواره عرضی و مشابه لوله پیوسته = عناصر آوندی

از آنجایی که در ناحیه لان دیواره پسین وجود ندارد پس هیچ یک از این آوندها نمی تواند لیگنین تولید شده توسط پروتوپلاست خود (در زمان حیات یاخته) را در محل لان رسوب دهند.

بررسی گزینه های نادرستی:

گزینه ۱» فیبرها یاخته های دراز و با دیواره پسین چوبی هستند که در تولید طناب کاربرد دارند. دسته های فیبر آوندها را احاطه می کند.

گزینه ۲» آوندهای تشکیل شده از عناصر آوندی بیشترین قطر را نسبت به سایر آوندها در یک دسته آوندی دارند.

گزینه ۴» آوندهای آبکشی، یاخته های همراه آن ها و یاخته های پارانشیمی در مجاورت تراکئیدها قرار دارند.

(از یافته تاکیه) (صفحه های ۸۱، ۸۸ و ۸۹ کتاب درسی)

۵۲- گزینه ۴»

«مهری کوهری»

بافت زمینه ای با نقش ذخیره مواد و فتوسنتز = پارانشیم

بافت استحکام بخش و انعطاف دهنده اندام گیاهی = کلانشیم

یاخته کلانشیمی دیواره نخستین ضخیم و یاخته پارانشیمی دیواره نخستین نازک دارند بنابراین میزان سلولز در دیواره کلانشیم از پارانشیم بیشتر است.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱» یاخته های کلانشیمی معمولاً در زیر روپوست قرار می گیرند.

گزینه ۲» دیواره نخستین کلانشیم ضخیم است.

گزینه ۳» هیچ یک از دو یاخته مانع از رشد اندام گیاه نمی شوند.

(از یافته تاکیه) (صفحه های ۸۷ و ۸۸ کتاب درسی)

۵۳- گزینه ۲»

«مهری کوهری»

در تورژسانس برخلاف پلاسمولیز طولانی مدت یاخته نمی میرد.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱» پلاسمودسم ها کانال های سیتوپلاسمی هستند و دیواره یاخته ای عبور مواد درون آن ها را محدود نمی کند.

گزینه ۳» در پلاسمولیز فشار اسمزی پروتوپلاست کمتر از محیط پیرامون یاخته بوده است و آب از یاخته خارج شده است.

گزینه ۴» تورژسانس باعث استوار ماندن اندام های غیر چوبی مانند برگ و ساقه گیاهان علفی می شود اما پلاسمولیز خیر.

(از یافته تاکیه) (صفحه ۸۲ کتاب درسی)

۵۴- گزینه ۴»

«ایمان شهابی نسب»

تیغه میانی، دیواره نخستین و دیواره پسین لایه های غیر زنده موجود در فاصله دو یاخته گیاهی هستند.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱» نزدیک ترین لایه ممکن به پروتوپلاست، دیواره نخستین یا پسین است. دیواره نخستین باعث توقف رشد یاخته و مرگ آن نمی شود. (غلط)

گزینه ۲» تیغه میانی فاقد سلولز است و از پکتین ساخته شده است. (غلط)

گزینه ۳» هر یاخته فقط یک دیواره پسین دارد که می تواند از چندین لایه تشکیل شده باشد. بنابراین عبارت دیواره های پسین درست نیست. (غلط)

گزینه ۴» لان ها مناطقی هستند که در آن ها کانال های میکروسکوپی (پلاسمودسم ها) بین یاخته های مجاور دیده می شود. در محل لان دیواره پسین وجود ندارد و دیواره یاخته ای نازک مانده است. (درست)

(از یافته تاکیه) (صفحه های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

۵۵- گزینه ۱»

«ایمان شهابی نسب»

یاخته های بافت پارانشیم (نرم آکند) دیواره نخستین نازک داشته و به آب نفوذپذیر هستند و همچنین با دارا بودن سبزیسه توانایی فتوسنتز دارند.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱» یاخته های روپوستی (بافت پوششی) می توانند به یاخته های نگهبان روزنه تمایز پیدا کنند نه یاخته های پارانشیمی. یاخته های روپوستی غیر از نگهبان روزنه فاقد سبزیسه هستند. (غلط)

گزینه ۲» سامانه بافتی آوندی علاوه بر آوندها دارای یاخته های فیبر و پارانشیم نیز هستند. (درست)

گزینه ۳» پارانشیم از تقسیم پارانشیم به وجود می آید. (درست)

گزینه ۴» پارانشیم می تواند در بیش از یک نوع سامانه بافتی دیده شود. (درست)

(از یافته تاکیه) (صفحه های ۸۷ تا ۸۹ کتاب درسی)



۵۶- گزینه ۲»

«ایمان شوابی نسب»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» دیواره پسین رشد یافته گیاهی را محدود می‌کند. یاخته‌های بافت اسکلاتنشیم (اسکلرئیدها و فیبرها) و آوندهای چوبی از این نوع یاخته‌ها هستند. در سامانه آوندی گیاه، آوندهای چوبی و فیبرها وجود دارند اما اسکلتی‌ها در این سامانه دیده نمی‌شوند. (غلط)

گزینه ۲: «۲» آوندهای چوبی و آبکش، نقش اصلی و مستقیم در نقل و انتقال مواد در گیاه را برعهده دارند. یاخته‌های آوند چوبی مرده هستند و یاخته‌های آوند آبکش نیز فاقد هسته می‌باشند. می‌دانیم که هسته اندامکی دو غشایی است. بنابراین هر دو یاخته فاقد نوعی اندامک دو غشایی هستند. (درست)

گزینه ۳: «۳» سبزیسه دارای توانایی فتوسنتز است. یاخته‌های نگهبان روزنه و پارانشیمی (نرم آکند) دارای سبزیسه هستند. نگهبان روزنه حاصل تمایز یاخته روپوستی است. (غلط)

گزینه ۴: «۴» یاخته‌های کلانشیمی (چسب آکند) فیبرها و بعضی از یاخته‌های آوند چوبی (مانند تراکنید) ظاهری دراز دارند، می‌دانیم که یاخته‌های کلانشیمی زنده هستند و دارای پروتوپلاست می‌باشند. (غلط) (ترکیبی) (صفحه‌های ۱۲، ۸۰، ۸۷ تا ۸۹ کتاب درسی)

۵۷- گزینه ۲»

«ایمان شوابی نسب»

موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

کودها ترکیباتی هستند که به خاک‌های با کمبود مواد خاص افزوده می‌شوند تا خاک حاصلخیز شود.

مورد (الف): مقدار فسفر در خاک فراوان است بلکه فسفر در دسترس گیاه در خاک‌ها کم می‌باشد. (غلط)

مورد (ب): کودهای آلی خطر آلودگی به عوامل میکروبی در خاک را افزایش می‌دهند. این کودها ترکیبات معدنی را به آهستگی آزاد می‌کنند. (غلط)

مورد (ج): کودهای زیستی ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر هستند. این کودها معمولاً در ترکیب با سایر کودها استفاده می‌شوند. (صحیح)

مورد (د): کودهای آلی خطر آلودگی میکروبی در خاک را افزایش می‌دهند. کودهای شیمیایی نیز در اثر شسته شدن با بارش‌ها و ورود به آب‌ها باعث رشد میکروب‌ها نظیر باکتری‌ها و قارچ‌ها می‌شود. کودهای زیستی این خطر را ندارند. (صحیح)

(پژ و انتقال مواد در گیاهان) (صفحه ۱۰۰ کتاب درسی)

۵۸- گزینه ۳»

«مهری کوهری»

کود دارای شباهت زیاد به نیازهای جانداران = کود آلی

کودی که همراه با کود شیمیایی به خاک افزوده می‌شود = کود زیستی
کود شامل عناصر معدنی که به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرند = کود شیمیایی

کودهای فاقد معایب انواع دیگر کودها = کود زیستی

بررسی عبارت‌ها:

مورد (الف): درست، مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند حضور این کودها در آب‌ها باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود.

مورد (ب): نادرست، استفاده از کودهای زیستی بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است.

مورد (ج): نادرست، این مورد از مزایای کودهای آلی است نه از معایب.

مورد (د): نادرست، احتمال آلوده بودن به عوامل بیماری‌زا مربوط به کودهای آلی است نه کودهای زیستی.

(پژ و انتقال مواد در گیاهان) (صفحه ۱۰۰ کتاب درسی)

۵۹- گزینه ۳»

«مهری کوهری»

کامبیوم موجود در پوست درخت - کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز

کامبیوم چسبیده به پوست درخت - کامبیوم آوندساز

مورد (ج) درست، کامبیوم آوندساز به سمت داخل آوندهای چوب پسین را تولید می‌کند یاخته‌های بالغ چوب پسین، یاخته‌هایی مرده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) نادرست، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ریشه و ساقه فعالیت دارد. ساقه اندام رویشی فاقد تار کشنده است.

(ب) نادرست، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی (رایج‌ترین بافت زمینه‌ای) را ایجاد می‌کند.

(د) نادرست، مقدار بافت آوند چوبی‌ای که کامبیوم آوندساز می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

(از یافته تا گیاه) (صفحه ۹۳ کتاب درسی)

۶۰- گزینه ۱»

«معمد رضا گلزاری»

فقط مورد «د» صحیح است.

آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای اند که دیواره چوبی شده آنها به جا مانده است.

بعضی آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل دراز به نام تراکنید ساخته شده‌اند در حالی که بعضی دیگر از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های کوتاهی به نام عنصر آوندی تشکیل می‌شوند. در عناصر آوندی دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است.

آوند آبکش از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیواره نخستین سلولزی دارند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۸ و ۸۹ کتاب درسی)

زیست‌شناسی (۱) - موازی

۶۱- گزینه ۴»

«امان حسن زاده»

ترکیبات آلكالوئیدی در تولید مسکن‌ها، داروهای آرام‌بخش و داروهای ضد سرطان می‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» دقت کنید که بعضی از ترکیبات آلكالوئیدی در تولید مواد اعتیادآور نقش دارند نه بیشتر آنها.

گزینه ۲: «۲» آلكالوئیدها در مقاومت گیاهان در برابر گیاهخواران نقش دارند نه در برابر عوامل بیماری‌زا.

گزینه ۳: «۳» لاستیک اولین بار از شیرابه نوعی درخت به‌دست آمد، نه از ترکیبات آلكالوئیدی.

(از یافته تا گیاه) (صفحه ۸۵ کتاب درسی)

۶۲- گزینه ۴»

«امد یافته»

برای بالغ شدن گوجه‌فرنگی باید سبزیسه‌ها به رنگ‌دیده تبدیل شوند در نتیجه رنگیزه آنها تغییر می‌کند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ کتاب درسی)



۶۳- گزینه ۱»

«امیر بافنده»

همهٔ یاخته‌های گیاهی دیواره دارند و دیواره از ورود عوامل بیماری‌زا و تخریب‌گر جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در سامانه پوششی یاخته‌های مرده وجود دارد اما چوب‌پنبه‌ای شده‌اند نه چوبی.

گزینه ۳: فقط برای سامانه آوندی صدق می‌کند.

گزینه ۴: فاصله فراوان در بین یاخته‌های پوششی وجود ندارد.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)

۶۴- گزینه ۱»

«پیام هاشم‌زاده»

نوعی اندامک ذخیره کننده گلو تن و واکوئل و اندامک ذخیره کننده نشاسته نشادیس می‌باشد. مشخص شده است که ترکیبات رنگی در واکوئل و رنگ دیسه پاداکسند اند.

ترکیبات پاداکسند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.

نشادیس ترکیب رنگی و پاداکسند ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دقت کنید ترکیب شیر و واکوئل در گیاهان مختلف و همچنین در بافت‌های مختلف یک گیاه با هم متفاوت است.

گزینه ۳: گلو تن و نشاسته هر دو در هنگام رویش گیاه جدید مصرف می‌شوند.

گزینه ۴: واکوئل بیشتر فضای یاخته را اشغال می‌کند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ کتاب درسی)

۶۵- گزینه ۳»

«میر بافنده»

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق شکل صفحه ۷۶ هر لوله محتویات درون خود را مستقیم به ابتدای روده وارد می‌کند. دقت کنید که عملکرد هر یک از لوله‌های مالپیگی از دیگری مجزا است اما ترشحات آن‌ها ممکن است با هم و از یک منفذ تخلیه شوند. (نادرست)

ب) لولهٔ مالپیگی بعد از معده که محل جذب و قبل از راست‌روده که محل بازجذب است قرار گرفته‌اند. (درست)

ج) طبق شکل ۲۰ صفحه ۳۱، لوله‌های مالپیگی به بخش قطور و ابتدایی روده متصل هستند. (درست)

د) طبق شکل ۲۰ صفحه ۳۱ درست است.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۳۱ و ۷۶ کتاب درسی)

۶۶- گزینه ۲»

«میر بافنده»

الف) سرخرگ آوران از بین هرم‌های کلیه عبور نمی‌کند.

ب) با توجه به اینکه جریان خون اطراف هنله و ادرار درون هنله مخالف یکدیگر است، این مورد درست است.

ج) منظور قسمت دوم حرکات کرمی می‌باشد. این حرکات هم در لولهٔ گوارش و هم در میزنای مشاهده می‌شود؛ ولی دقت کنید ادرار در لگنچه تولید نمی‌شود.

د) با توجه به شکل ۱ فصل ۵ درست است.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۱۹، ۷۰، ۷۲، ۷۴ و ۷۵ کتاب درسی)

۶۷- گزینه ۴»

«امیر بافنده»

کلیه‌ها در هم ایستایی نقش اساسی دارند اگر تعادل اسید - باز در بدن به هم بخورد کلیه‌ها با روش‌های خاص خود جهت برقراری هم ایستایی باعث ثابت نگه داشتن ترکیب شیمیایی همه مایعات بدن از جمله ادرار خون و مایع میان بافتی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غلط، اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید بدن ما در نتیجه عرق کردن آب از دست می‌دهد دقت کنید که ترشح هورمون ضد ادراری فقط بازجذب آب را افزایش می‌دهد.

گزینه ۲: غلط، اگر غلظت محیط مایع اطراف یاخته‌های ما با غلظت درون یاخته‌ها مشابه باشد آب وارد یاخته و خارج از یاخته می‌شود. در واقع باید گفت از ورود بیش از حد آب به یاخته یا خروج بیش از حد آب از آن جلوگیری می‌شود.

گزینه ۳: غلط، بسیاری از بیماری‌ها در نتیجه برهم خوردن هم ایستایی پدید می‌آیند نه برعکس.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۵ کتاب درسی)

۶۸- گزینه ۱»

«امیر بافنده»

یاخته‌های تشکیل دهنده ترکیبات شیمیایی ادرار عبارتند از: یاخته‌های دیواره گردیزه، یاخته‌های دیواره مجرای جمع کننده ادرار، یاخته‌های شبکه‌های مویرگی در ارتباط با گردیزه، یاخته‌های کبدی سازنده اوره، یاخته‌های سازنده اوریک اسید و همه یاخته‌های زنده دارای تنفس یاخته‌ای چون که آب تولید می‌کنند. همه یاخته‌های زنده دارای تنفس یاخته‌ای مواد مغذی مانند گلوکز را در حضور اکسیژن تجزیه می‌کنند و یکی از محصولات تنفس یاخته‌ای آب است و آب حدود ۹۵ درصد ادرار را تشکیل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: غلط، فقط برای یاخته‌های دیواره گردیزه یاخته‌های دیواره مجرای جمع کننده ادرار و یاخته‌های شبکه‌های مویرگی در ارتباط با گردیزه صدق می‌کند.

گزینه ۳: غلط، فقط برای یاخته‌های کبدی سازنده اوره و یاخته‌های سازنده اوریک اسید صدق می‌کند.

گزینه ۴: غلط، فقط برای یاخته‌های دیواره گردیزه، یاخته‌های دیواره مجرای جمع کننده ادرار و یاخته‌های شبکه‌های مویرگی در ارتباط با گردیزه صدق می‌کند.

(ترکیبی) (صفحه‌های ۳۴ و ۷۳ تا ۷۵ کتاب درسی)

۶۹- گزینه ۴»

«میر بافنده»

در کوسه‌ماهی‌های ساکن آب شور فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از محیط می‌باشد در نتیجه آب زیادی می‌نوشند و برخی یون‌ها را از طریق آبشش دفع می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه در مورد ماهیان آب شیرین است.

گزینه ۲: به روده ترشح می‌کند نه روده.

گزینه ۳: مربوط به دوزیستان است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (صفحه ۷۷ کتاب درسی)



۷۰- گزینه ۲»

«علی وصالی مضمون»

سبزدیسه و رنگ دیسه می توانند به یکدیگر تبدیل شوند. از این بین، سبزدیسه مقدار فراوانی سبزینه دارد. زمانی که میوه گیاه گوجه فرنگی نرسیده و کال است، سبز رنگ بوده و سبزدیسه دارد و وقتی که قرمز رنگ می شود، واجد رنگ دیسه می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «۱»: برای مثال گروهی از، واکوئول می تواند آنتوسیانین داشته باشد. این اندامک با افزایش فشار اسمزی یاخته، دچار تغییر حجم شده و آب دریافت می کند. دقت کنید که همین اندامک، دارای گلو تن است که در رشد و نمو رویان نقش دارد.

گزینه ۳: «۳»: برای مثال، گروهی از واکوئول و نشادیسها رنگیزه ندارند. نشادیس، پلی ساکراید مؤثر در تولید پایه های جدید گیاه سیب زمینی (نشاسته) را ذخیره می کند اما دقت کنید که شیره واکوئول از بافتی به بافت دیگر می تواند متفاوت باشد.

گزینه ۴: «۴»: ترکیبات پاداکسند در واکوئول و رنگ دیسه، بهبود دهنده کارکرد مغز هستند. دقت کنید که آنتوسیانین واکوئول سبب قرمز شدن ریشه چغندر (نه ساقه آن) می شود. همچنین ترکیبات پاداکسند، در پیشگیری از سرطان مؤثر هستند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه های ۸۲ تا ۸۶ کتاب درسی)

۷۱- گزینه ۴»

«علی وصالی مضمون»

یاخته های فتوسنتز کننده سامانه بافت زمینه ای، یاخته های پارانشیمی هستند. یاخته های حاوی نوعی دیواره نخستین ضخیم نوعی یاخته های کلانشیمی می باشند. هر دوی این یاخته ها به دلیل نداشتن دیواره پسین، مانع رشد اندام های گیاهی نمی شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «۱»: یاخته های نگهبان روزه، فتوسنتز کننده روپوستی بوده و یاخته های پارانشیمی، رایج ترین بافت سامانه بافت زمینه ای هستند. یاخته های نگهبان روزه در سطح داخلی تر یاخته های تمایز نیافته روپوست قرار دارند. همچنین یاخته های پارانشیمی نیز بین روپوست و بافت آوندی مشاهده می گردند.

گزینه ۲: «۲»: یاخته های ذخیره کننده مواد، یاخته های پارانشیمی هستند. یاخته های مؤثر در تولید طناب و پارچه هم، فیبرها می باشند. یاخته های پارانشیمی ابعاد متفاوتی دارند.

گزینه ۳: «۳»: اندامک مؤثر در سبز دیده شدن گیاه سبزدیسه است که در یاخته های پارانشیمی (تقسیم شونده در هنگام زخم) و یاخته های نگهبان روزه (یاخته های حاصل از تمایز نه تقسیم، روپوست) قرار دارند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه های ۸۶ تا ۸۸ کتاب درسی)

۷۲- گزینه ۳»

«علی وصالی مضمون»

در مرکزی ترین بخش دسته آوندی ساقه نوعی گیاه دولپه، تراکئیدها قرار دارند. این آوندها، دارای ابعاد کمتری نسبت به عناصر آوندی می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: «۱»: تراکئیدها اندازه متفاوتی دارند.

گزینه ۲: «۲»: یاخته های زنده فاقد هسته، آبکش ها می باشند. تراکئیدها می توانند با این یاخته ها تماس داشته باشند.

گزینه ۴: «۴»: تراکئیدها ساختار دوکی شکل و دراز داشته و همچنین لان دارند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه های ۸۸ و ۸۹ کتاب درسی)

۷۳- گزینه ۲»

«ایمان شهابی نسب»

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: «۱»: دیواره پسین رشد یاخته گیاهی را محدود می کند. یاخته های بافت اسکلرانشیم (اسکلرئیدها و فیبرها) و آوندهای چوبی از این نوع یاخته ها هستند. در سامانه آوندی گیاه، آوندهای چوبی و فیبرها وجود دارند اما اسکلرئیدها در این سامانه دیده نمی شوند. (غلط)

گزینه ۲: «۲»: آوندهای چوبی و آبکش، نقش اصلی و مستقیم در نقل و انتقال مواد در گیاه را برعهده دارند. یاخته های آوند چوبی مرده هستند و یاخته های آوند آبکش نیز فاقد هسته می باشند. می دانیم که هسته اندامکی دو غشایی است. بنابراین هر دو یاخته فاقد نوعی اندامک دو غشایی هستند. (درست)

گزینه ۳: «۳»: سبزدیسه دارای توانایی فتوسنتز است. یاخته های نگهبان روزه و پارانشیمی (نرم آکند) دارای سبزدیسه هستند. نگهبان روزه حاصل تمایز یاخته روپوستی است. (غلط)

گزینه ۴: «۴»: یاخته های کلانشیمی (چسب آکند) فیبرها و بعضی از یاخته های آوند چوبی (مانند تراکئید) ظاهری دراز دارند، می دانیم که یاخته های کلانشیمی زنده هستند و دارای پروتوپلاست می باشند. (غلط)

(ترکیبی) (صفحه های ۸۲، ۸۰، ۸۷ تا ۸۹ کتاب درسی)

۷۴- گزینه ۳»

«مهوری کوهری»

یاخته دوکی شکل دراز سازنده آوند چوب = تراکئید (نایدیس)

یاخته کوتاه سازنده آوند چوب = عنصر آوندی

آوند فاقد دیواره عرضی و مشابه لوله پیوسته = عنصر آوندی

از آنجایی که در ناحیه لان دیواره پسین وجود ندارد پس هیچ یک از این آوندها نمی تواند لیگنین تولید شده توسط پروتوپلاست خود (در زمان حیات یاخته) را در محل لان رسوب دهند.

بررسی گزینه های نادرستی:

گزینه ۱: «۱»: فیبرها یاخته های دراز و با دیواره پسین چوبی هستند که در تولید طناب کاربرد دارند. دسته های فیبر آوندها را احاطه می کند.

گزینه ۲: «۲»: آوندهای تشکیل شده از عناصر آوندی بیشترین قطر را نسبت به سایر آوندها در یک دسته آوندی دارند.

گزینه ۴: «۴»: آوندهای آبکشی، یاخته های همراه آن ها و یاخته های پارانشیمی در مجاورت تراکئیدها قرار دارند.

(از یافته تا گیاه) (صفحه های ۸۱، ۸۸ و ۸۹ کتاب درسی)



۷۵- گزینه «۴»

«مهری کوهری»

بافت زمینه‌ای با نقش ذخیره مواد و فتوسنتز = پارانشیم
 بافت استحکام بخش و انعطاف دهنده اندام گیاهی = کلانشیم
 یاخته کلانشیمی دیواره نخستین ضخیم و یاخته پارانشیمی دیواره
 نخستین نازک دارند بنابراین میزان سلولز در دیواره کلانشیم از پارانشیم
 بیشتر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: یاخته‌های کلانشیمی معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند.
 گزینه «۲»: دیواره نخستین کلانشیم ضخیم است.
 گزینه «۳»: هیچ یک از دو یاخته مانع از رشد اندام گیاه نمی‌شوند.
 (از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۷ و ۸۸ کتاب درسی)

۷۶- گزینه «۱»

«ایمان شهابی نسب»

یاخته‌های بافت پارانشیم (نرم آکند) دیواره نخستین نازک داشته و به
 آب نفوذپذیر هستند و همچنین با دارا بودن سبزدیسه توانایی فتوسنتز
 دارند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های روپوستی (بافت پوششی) می‌توانند به یاخته‌های
 نگهبان روزه تمایز پیدا کنند نه یاخته‌های پارانشیمی. یاخته‌های
 روپوستی غیر از نگهبان روزه فاقد سبزدیسه هستند. (غلط)
 گزینه «۲»: سامانه بافتی آوندی علاوه بر آوندها دارای یاخته‌های فیبر و
 پارانشیم نیز هستند. (درست)
 گزینه «۳»: پارانشیم از تقسیم پارانشیم به وجود می‌آید. (درست)
 گزینه «۴»: پارانشیم می‌تواند در بیش از یک نوع سامانه بافتی دیده
 شود. (درست)

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

۷۷- گزینه «۲»

«مهری کوهری»

در تورژسانس برخلاف پلاسمولیز طولانی مدت یاخته نمی‌میرد.
 بررسی گزینه‌های نادرست:
 گزینه «۱»: پلاسمودسم‌ها کانال‌های سیتوپلاسمی هستند و دیواره
 یاخته‌ای عبور مواد درون آن‌ها را محدود نمی‌کند.
 گزینه «۳»: در پلاسمولیز فشار اسمزی پروتوپلاست کمتر از محیط
 پیرامون یاخته بوده است و آب از یاخته خارج شده است.
 گزینه «۴»: تورژسانس باعث استوار ماندن اندام‌های غیر چوبی مانند
 برگ و ساقه گیاهان علفی می‌شود اما پلاسمولیز خیر.

(از یافته تا گیاه) (صفحه ۸۲ کتاب درسی)

۷۸- گزینه «۴»

«ایمان شهابی نسب»

تیغه میانی، دیواره نخستین و دیواره پسین لایه‌های غیر زنده موجود در
 فاصله دو یاخته گیاهی هستند.
 بررسی گزینه‌ها:
 گزینه «۱»: نزدیک‌ترین لایه ممکن به پروتوپلاست، دیواره نخستین یا
 پسین است. دیواره نخستین باعث توقف رشد یاخته و مرگ نمی‌شود.
 (غلط)
 گزینه «۲»: تیغه میانی فاقد سلولز است و از پکتین ساخته شده است.
 (غلط)
 گزینه «۳»: هر یاخته فقط یک دیواره پسین دارد که می‌تواند از چندین لایه
 تشکیل شده باشد. بنابراین عبارت دیواره‌های پسین درست نیست. (غلط)
 گزینه «۴»: لان‌ها مناطقی هستند که در آن‌ها کانال‌های میکروسکوپی
 (پلاسمودسم‌ها) بین یاخته‌های مجاور دیده می‌شود. در محل لان دیواره
 پسین وجود ندارد و دیواره یاخته‌ای نازک مانده است. (درست)
 (از یافته تا گیاه) (صفحه ۸۰ کتاب درسی)

۷۹- گزینه «۱»

«مهمدرضا گلزاری»

فقط مورد «د» صحیح است.
 آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای اند که دیواره چوبی شده آنها به جا
 مانده است.
 بعضی آوندهای چوبی از یاخته‌های دوکی شکل دراز به نام تراکئید
 ساخته شده‌اند در حالی که بعضی دیگر از به دنبال هم قرار گرفتن
 یاخته‌های کوتاهی به نام عنصر آوندی تشکیل می‌شوند. در عناصر
 آوندی دیواره عرضی از بین رفته و لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است.
 آوند آبکش از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیواره نخستین سلولزی
 دارند.
 (از یافته تا گیاه) (صفحه ۸۹ کتاب درسی)

۸۰- گزینه «۲»

«مهمدرضا گلزاری»

بررسی موارد:
 الف) طبق شکل ۱۱ صفحه ۸۶ کتاب درسی، گل گیاه گوجه فرنگی زرد
 رنگ است.
 ب) طبق شکل ۱۵ صفحه ۸۸ کتاب درسی، یاخته‌های کلانشیم به
 دلیل داشتن دیواره ضخیم در زیر میکروسکوپ نوری، تیره تر دیده
 می‌شوند.
 ج) نازک‌ترین یاخته‌های یک دسته آوندی، یاخته‌های همراه بافت آوند
 آبکش است. (شکل ۱۸ صفحه ۸۹)
 د) در شکل ۱۸ صفحه ۸۹ کتاب درسی مشاهده می‌کنید که یک یاخته
 عنصر آوندی در مقایسه با یک یاخته تراکئید، ممکن است قطر کمتری
 داشته باشد.
 (از یافته تا گیاه) (صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ کتاب درسی)



فیزیک (۱) - عادی

۸۱- گزینه «۳»

«زهره آقاممدری»

با توجه به متن کتاب گزینه «۳» نادرست است. چون آب دریاچه‌ها از بالا به پایین یخ می‌زند.

(صفحه ۹۵ کتاب درسی) (دما و گرما)

۸۲- گزینه «۳»

«عبدالله فقه زاده»

طبق رابطه گرما داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{m'}{m} \times \frac{c'}{c} \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{Q}{c'} \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{m'}{m} \times \frac{c'}{c} \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta}$$

$$1 = \frac{m'}{m} \times 1 \times \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{m'}{m} = \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'} \Rightarrow \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} = \frac{125}{100} \Rightarrow \frac{\Delta\theta'}{\Delta\theta} = 1.25 \Rightarrow \Delta\theta' = 1.25 \Delta\theta$$

$$\frac{m'}{m} = \frac{\Delta\theta}{1.25 \Delta\theta} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{\Delta m}{m} = \left(\frac{m'}{m} - 1 \right) \times 100 = -20\%$$

$$\left(\frac{m'}{m} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{4}{5} - 1 \right) \times 100 = -20\%$$

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

۸۳- گزینه «۲»

«مصطفی کیانی»

ابتدا با استفاده از رابطه تغییر حجم در اثر تغییر دما، $\alpha \Delta\theta$ را می‌یابیم:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta\theta \xrightarrow{\beta = \alpha} \Delta V = \alpha V_1 \Delta\theta \xrightarrow{V_1 = 100 \text{ cm}^3} \Delta V = 6 \text{ cm}^3$$

$$6 = \alpha \times 100 \times \Delta\theta \Rightarrow \alpha \Delta\theta = \frac{6}{100}$$

اکنون از رابطه تغییر مساحت در اثر تغییر دما استفاده می‌کنیم:

$$\Delta A = \alpha A_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = \alpha \times \frac{6}{100}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \frac{4}{100} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 4\%$$

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

۸۴- گزینه «۱»

«پوریا علاقه‌مند»

رابطه محاسبه افزایش طول به صورت زیر است:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L_{1,2}}{\Delta L_{1,1}} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \Delta\theta_1 = 50^\circ\text{C} \\ \Delta F_2 = \frac{9}{5} \Delta\theta_2 \Rightarrow 180 = \frac{9}{5} \Delta\theta_2 \Rightarrow \Delta\theta_2 = 100^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = 2 \times 1 \times \frac{100}{50} = 4$$

(صفحه‌های ۱۱۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

۸۵- گزینه «۱»

«محمدر بعلولی»

$$\frac{\Delta L_x}{\Delta L_y} = \frac{L_x \alpha \Delta T}{L_y \alpha \Delta T} \Rightarrow \frac{L_x}{L_y} = \frac{\Delta L_x}{\Delta L_y} = \frac{0/4}{0/3} = \frac{4}{3}$$

(صفحه‌های ۱۱۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

۸۶- گزینه «۴»

«احمد مرادی پور»

ابتدا حجم اولیه جسم را با توجه به رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) به دست می‌آوریم:

$$V_1 = \frac{m}{\rho_1} = \frac{500}{4} = 125 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از فرمول گرما، $\Delta\theta$ را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q=4000\text{J}} 4000 = \frac{5}{10} \times 400 \times \Delta\theta$$

$$m = 500\text{g} = \frac{5}{10}\text{kg}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ\text{C}$$

در نهایت داریم:

$$\Delta V = \alpha V_1 \Delta\theta = 3 \times 4 \times 10^{-3} \times 125 \times 20 = 30 \text{ cm}^3$$

$$V_2 - 125 = 30 \Rightarrow V_2 = 155 \text{ cm}^3$$

(صفحه‌های ۹۳ تا ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

۸۷- گزینه «۱»

«عبدالرضا امینی نسب»

ضریب انبساط حجمی ظرف برابر است با:

$$\beta = 3\alpha = 3 \times 1/2 \times 10^{-5} = 3/2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

حجم مایع سرریز شده برابر است با:

$$\Delta V = V_0 (\beta' - \beta) \Delta\theta$$

که β' ضریب انبساط حجمی مایع می‌باشد.

$$V_0 = 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 1000 [10^{-3} / 6 \times 10^{-5} \times 50]$$

$$\Rightarrow \Delta V = 5 \times 10^{-1} \times (6/4) = 3/2 \text{ cm}^3$$

(صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)

۸۸- گزینه «۳»

«عبدالرضا امینی نسب»

چون ضریب انبساط طولی میله (۱) از ضریب انبساط طولی میله (۲) بیشتر است، در اثر افزایش دمای یکسان، میله (۱) بیشتر منبسط می‌شود. داریم:

$$\Delta L_1 - \Delta L_2 = 7 \text{ cm} \Rightarrow L_1 \alpha_1 \Delta\theta_1 - L_2 \alpha_2 \Delta\theta_2 = 7 \times 10^{-2}$$

$$\left. \begin{matrix} L_1 = L_2 \\ \Delta\theta_1 = \Delta\theta_2 \end{matrix} \right\} L_1 (\alpha_1 - \alpha_2) \Delta\theta = 7 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 100 \times 7 \times 10^{-6} \times \Delta\theta = 7 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta\theta = 100^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 100 = \theta_2 - 10 \Rightarrow \theta_2 = 110^\circ\text{C}$$

(صفحه‌های ۱۱۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

۸۹- گزینه «۴»

«محمدر بعلولی»

$$(v-x)\beta \Delta T = v\alpha \Delta T + x + 20$$

$$\Rightarrow v\beta \Delta T - v\alpha \Delta T = x\beta \Delta T + x + 20$$

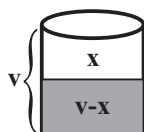
$$\Rightarrow 400(2 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-5}) \times 1000$$

$$= x \times 2 \times 10^{-3} \times 1000 + x + 20$$

$$\Rightarrow 80 - 1/2 = 1/2x + 20 \Rightarrow x = \frac{58/2}{1/2} = 58 \text{ cm}^3$$

$$400 - 49 = 351 \text{ cm}^3 = 0/351 \text{ L}$$

(صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)





۹۰- گزینه «۲»

«پوریا علاقه‌مند»

$$m_{\text{یخ}} = 4m, m_{\text{آب}} = m \text{ و } c_{\text{آب}} = 4c_{\text{یخ}} \\ \frac{Q_{\text{آب}}}{m_{\text{یخ}}} = \frac{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}}{m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}}} = \frac{m \times 4c_{\text{یخ}} \times 10}{4m \times c_{\text{یخ}} \times 20} = \frac{1}{4}$$

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

۹۱- گزینه «۴»

«عرفان عسکریان پایمان»

با توجه به چگالی، ۳ لیتر آب معادل ۳ کیلوگرم آب است.
دمای اولیه آب برحسب درجه سلسیوس را به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \\ \Rightarrow 50 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta = 100 - 10 = 90^\circ\text{C} \\ Q = mc\Delta\theta = 3 \times 4200 \times 90 = 1134000 \text{ J} = 1134 \text{ kJ}$$

(صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۹۷ تا ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۲- گزینه «۳»

«پوریا علاقه‌مند»

فرایندهای تبخیر و تصعید گرماگیر هستند، پس از محیط گرما می‌گیرند.
(صفحه ۱۰۳ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۳- گزینه «۳»

«مصطفی کیانی»

ابتدا کل گرمایی که یخ می‌گیرد تا از 0°C به 50°C تبدیل شود، می‌یابیم. به همین منظور با توجه به طرحواره زیر داریم:

$$\text{آب } 50^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1 = mL_F} \text{آب } 0^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2 = mc\Delta\theta} \text{آب } 50^\circ\text{C} \\ Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 \Rightarrow Q_{\text{کل}} = mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta \\ \frac{m = 1 \text{ kg}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}}{c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}} \\ Q_{\text{کل}} = 1 \times 336 + 1 \times 4/2 \times (50 - 0) \Rightarrow Q_{\text{کل}} = 546 \text{ kJ}$$

اکنون به صورت زیر، t را پیدا می‌کنیم:

$$P = \frac{Q}{t} \quad \frac{P = 1 \text{ kW}}{Q = 546 \text{ kJ}} \Rightarrow 1 = \frac{546}{t} \Rightarrow t = 546 \text{ s}$$

(صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۴- گزینه «۴»

«مصطفی کیانی»

با توجه به طرحواره زیر و استفاده از تعادل گرمایی به صورت زیر، جرم آب 80°C را پیدا می‌کنیم:

$$\text{آب } 20^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب } 60^\circ\text{C} \xleftarrow{Q_2} \text{آب } 80^\circ\text{C} \\ Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c \Delta\theta_1 + m_2 c \Delta\theta_2 = 0 \\ 400 \times c \times (60 - 20) + m_2 \times c \times (60 - 80) = 0 \\ \Rightarrow 400 \times c \times 40 = m_2 \times c \times 20 \Rightarrow 400 \times 40 = 20 \times m_2 \\ \Rightarrow m_2 = 800 \text{ g}$$

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

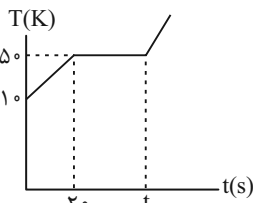
۹۵- گزینه «۲»

«اشهر مرادی پور»

با توجه به اینکه توان، ثابت است، می‌توانیم نسبت $\frac{Q}{t}$ قسمت تغییر دما را با نسبت $\frac{Q}{t}$ قسمت تغییر حالت برابر قرار دهیم.

$$\frac{mc\Delta T}{20} = \frac{mL_F}{t - 20} \\ \Rightarrow \frac{840 \times 40}{20} = \frac{168 \times 10^3}{t - 20} \\ \Rightarrow 10 = \frac{10^3}{t - 20} \Rightarrow t - 20 = 100 \\ \Rightarrow t = 120 \text{ s}$$

(صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)



۹۶- گزینه «۱»

«عرفان عسکریان پایمان»

چون تمام یخ ذوب نشده، پس دمای تعادل، صفر درجه سلسیوس است و چون اتلافی نداشته‌ایم، پس همه گرمایی را که آب از دست داده، یخ به دست آورده و ذوب شده است.

$$Q_1 = Q_2 \\ \left\{ \begin{array}{l} \theta_1 = 0^\circ\text{C} \\ \theta_2 = ? \Rightarrow F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 68 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \Rightarrow \theta_2 = 20^\circ\text{C} \end{array} \right. \\ \Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ\text{C} \\ mL_F = m'c\Delta\theta$$

$$\Rightarrow m \times 80 \times c_{\text{آب}} = \frac{1}{2} \times c_{\text{آب}} \times 20 \\ \Rightarrow m = \frac{10}{80} \text{ kg} = \frac{1000}{8} \text{ g} = 125 \text{ g} \\ 625 \text{ g} = \text{کل آب درون ظرف} = (\text{جرم آب اولیه } 500 \text{ g} + \text{یخ ذوب شده } 125 \text{ g})$$

(صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۷- گزینه «۳»

«پوریا علاقه‌مند»

دمای آب 100°C درجه است: دمای آن افزایش نمی‌یابد.
گرمای داده شده صرف تبخیر آب می‌شود: چون تمامی آب تبخیر نشده، پس دمای تعادل 100°C است.

گرمایی که جسم آهنی از دست داده $Q_1 \Rightarrow$ گرمایی که آب گرفته $Q_2 \Rightarrow$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_{\text{آهن}} (100 - \theta) + m_2 L_v = 0 \\ \frac{m_{\text{آهن}} = \frac{4}{10} \text{ kg}}{m_{\text{آب}} = \frac{1}{1000} \text{ kg}} \Rightarrow \frac{4}{10} \times 420 (100 - \theta) + \frac{1}{1000} \times 2268 \times 10^3 = 0 \\ \theta - 100 = \frac{3 \times 2268}{4 \times 420} \Rightarrow \theta = 100 + 40/5 = 140/5^\circ\text{C}$$

(صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۲ و ۱۰۶ تا ۱۱۱ کتاب درسی) (دما و گرما)

۹۸- گزینه «۲»

«مهمرب بعلولی»

$$\frac{V_{\text{یخ}}}{V_{\text{آب}} + V_{\text{یخ}}} = 0/1 \Rightarrow 0/9 V_{\text{یخ}} = 0/1 V_{\text{آب}} \xrightarrow{m = \rho V} \\ m_{\text{یخ}} = 0/1 m_{\text{آب}} \\ m_{\text{یخ}} L_F + (m_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}}) c \Delta\theta = P \times t \\ \Rightarrow m_{\text{یخ}} \times 300 + (m_{\text{یخ}} + m_{\text{آب}}) \times 4/2 \times 10 = 0/1 \times 381 \\ \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 0/05 \text{ kg} = 50 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{آب}} = 50 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۶ کتاب درسی) (دما و گرما)



۹۹- گزینه «۳»

«سیره ملیحه میرصالحی»

۵۰ درصد از گرمایی که آلومینیم از دست داده، به محیط اطراف داده می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} Q_{Al} + Q_w - \frac{50}{100} Q_{Al} &= 0 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} Q_{Al} + Q_w &= 0 \Rightarrow \frac{1}{2} (mc\Delta\theta)_{Al} + (mc\Delta\theta)_w = 0 \\ \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2000 \times 900 \times (60 - 480) + m \times 4200 \times (60 - 0) &= 0 \\ \Rightarrow 9 \times 10^4 (-420) + m \times 4200 \times 60 &= 0 \\ \Rightarrow m \times 4200 \times 60 &= 9 \times 420 \times 10^4 \\ \Rightarrow m &= \frac{9 \times 420 \times 10^4}{4200 \times 60} = \frac{9 \times 10^4}{6 \times 10^2} = 1500 \\ \Rightarrow m &= 150g \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۲ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۰- گزینه «۳»

«عرفان عسکریان پایمان»

چون حداکثر مقدار آب را می‌خواهیم و دمای یخ هم دلخواه هست، پس باید دمای یخ را $0^\circ C$ در نظر بگیریم که کل گرمای بخار صرف تغییر حالت بیشترین مقدار ممکن یخ شود و در واقع تمام گرمایی که بخار از دست می‌دهد، جذب یخ شده تا ذوب شود.

$$\begin{aligned} Q_{\text{ذوب یخ}} = Q_{\text{بخار آب و آب جوش}} \Rightarrow mL_v + mc\Delta\theta &= m' L_F \\ \Rightarrow 10 \times 540c + 10 \times c \times 100 &= m' \times 80c \\ \Rightarrow 5400 + 1000 &= 80m' \Rightarrow 6400 = 80m' \\ \Rightarrow m' &= 80g \end{aligned}$$

گرمای بخار باعث ذوب $80g$ یخ صفر درجه شده و همچنین خود $10g$ بخار هم به $10g$ آب $0^\circ C$ تبدیل شده، پس در نهایت $80 + 10 = 90g$ آب خواهیم داشت.

(صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۱ کتاب درسی) (دما و گرما)

فیزیک (۱) - موازی

۱۰۱- گزینه «۳»

«عبدالرضا امینی نسب»

می‌دانیم رابطه تبدیل دماسنج سلسیوس به فارنهایت به صورت $F = \frac{9}{5}\theta + 32$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \theta = F \Rightarrow \theta &= \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow -\frac{4}{5}\theta = 32 \Rightarrow \theta = -40^\circ C \\ \Rightarrow \frac{4}{5}F &= -32 \Rightarrow F = -40 \end{aligned}$$

(صفحه‌های ۸۳ و ۸۵ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۲- گزینه «۳»

«عبدالرضا امینی نسب»

دماسنج مایعی که بیشینه و کمینه دما را در یک مدت معین تعیین می‌کند، دماسنج بیشینه-کمینه نام دارد که معمولاً در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و ... استفاده می‌شود.

(صفحه ۸۷ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۳- گزینه «۲»

«مصطفی کیانی»

ابتدا با استفاده از رابطه تغییر حجم در اثر تغییر دما، $\alpha\Delta\theta$ را می‌یابیم:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta\theta \xrightarrow{\beta = 3\alpha} \Delta V = 3\alpha V_1 \Delta\theta \xrightarrow{V_1 = 100 \text{ cm}^3, \Delta V = 6 \text{ cm}^3} 6 = 3\alpha \times 100 \times \Delta\theta \Rightarrow \alpha\Delta\theta = \frac{2}{100}$$

اکنون از رابطه تغییر مساحت در اثر تغییر دما استفاده می‌کنیم:

$$\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times \frac{2}{100}$$

$$\frac{\Delta A}{A_1} = \frac{4}{100} \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 4\%$$

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

۱۰۴- گزینه «۱»

«پوریا علاقه‌مند»

رابطه محاسبه افزایش طول به صورت زیر است:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L_{1,2}}{\Delta L_{1,1}} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \Delta\theta_1 = 50^\circ C \\ \Delta F_2 = \frac{9}{5} \Delta\theta_2 \Rightarrow 180 = \frac{9}{5} \Delta\theta_2 \Rightarrow \Delta\theta_2 = 100^\circ C \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = 2 \times 1 \times \frac{100}{50} = 4$$

(صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۵- گزینه «۱»

«محمدرضا بعلولی»

$$\frac{\Delta L_x}{\Delta L_y} = \frac{L_x \alpha \Delta T}{L_y \alpha \Delta T} \Rightarrow \frac{L_x}{L_y} = \frac{\Delta L_x}{\Delta L_y} = \frac{0/4}{0/3} = \frac{4}{3}$$

(صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۰۶- گزینه «۴»

«احمد مرادی پور»

ابتدا حجم اولیه جسم را با توجه به رابطه چگالی ($\rho = \frac{m}{V}$) به دست می‌آوریم:

$$V_1 = \frac{m}{\rho_1} = \frac{500}{4} = 125 \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از فرمول گرما، $\Delta\theta$ را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q=4000J, m=500g=\frac{5}{10}kg} 4000 = \frac{5}{10} \times 400 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 20^\circ C$$

در نهایت داریم:

$$\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta\theta = 3 \times 4 \times 10^{-3} \times 125 \times 20 = 30 \text{ cm}^3$$

$$V_2 - 125 = 30 \Rightarrow V_2 = 155 \text{ cm}^3$$

(صفحه‌های ۹۳ تا ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)



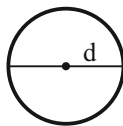
«معمد بولوجی»

۱۱۲ - گزینه «۲»

$$L = 2\pi R \quad \frac{L_2}{L_1} = 1/0.4$$

$$d = 2R \quad \frac{d_2}{d_1} = 1/0.4$$

(صفحه‌های ۱۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)



«عبدالرضا امینی نسب»

۱۱۳ - گزینه «۴»

طول میله A به اندازه ۱۰/۱ cm از طول میله B بیشتر است. بنابراین میله B باید به همین اندازه بیشتر انبساط پیدا کند تا در نهایت طول آنها یکسان شود.

$$\Delta L_B = \Delta L_A + 0.1 \Rightarrow L_B \alpha_B \Delta \theta_B = L_A \alpha_A \Delta \theta_A + 0.1$$

$$\Rightarrow 100 \times 1 / 5 \times 10^{-5} \times \Delta \theta = 100 / 1 \times 10^{-5} \times \Delta \theta + 0.1$$

$$\Rightarrow 10^{-5} (150 - 100 / 1) \Delta \theta = 0.1$$

$$49 / 9 \times 10^{-5} \Delta \theta = 0.1 \Rightarrow \Delta \theta = \frac{0.1}{49 / 9 \times 10^{-5}} = 200 / 4^\circ C$$

$$\Rightarrow \theta_2 - 10 = 200 / 4 \Rightarrow \theta_2 = 210 / 4^\circ C$$

(صفحه‌های ۱۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

«سیره ملیحه میرصالحی»

۱۱۴ - گزینه «۳»

۵۰ درصد از گرمایی که آلومینیم از دست داده، به محیط اطراف داده می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$Q_{Al} + Q_w - \frac{50}{100} Q_{Al} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} Q_{Al} + Q_w = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} (mc\Delta\theta)_{Al} + (mc\Delta\theta)_w = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 200 \times 900 \times (60 - 480) + m \times 4200 \times (60 - 0) = 0$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^4 (-420) + m \times 4200 \times 60 = 0$$

$$\Rightarrow m \times 4200 \times 60 = 9 \times 420 \times 10^4$$

$$\Rightarrow m = \frac{9 \times 420 \times 10^4}{4200 \times 60} = \frac{9 \times 10^4}{6 \times 10^2} = 15 \times 10^2$$

$$\Rightarrow m = 150g$$

(صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۲ کتاب درسی) (دما و گرما)

«عبدالرضا امینی نسب»

۱۱۵ - گزینه «۴»

چون جنس هر دو گلوله مسی است، بنابراین ضریب انبساط حجمی یکسان دارند. ($\beta_1 = \beta_2$)

از طرفی تغییر حجم گلوله از رابطه $\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta$ محاسبه می‌شود. داریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow \begin{cases} V_1 = \frac{4}{3} \times 2 \times 2^3 = 32 \text{ cm}^3 \\ V_2 = \frac{4}{3} \times 3 \times 3^3 = 108 \text{ cm}^3 \end{cases}$$

بنابراین:

$$\frac{\Delta V_1}{\Delta V_2} = \frac{V_1}{V_2} \times \frac{\beta_1}{\beta_2} \times \frac{\Delta \theta_1}{\Delta \theta_2} = \frac{32}{108} \times 1 \times \frac{20}{10} = \frac{16}{27}$$

(صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)

«عبدالرضا امینی نسب»

۱۰۷ - گزینه «۱»

ضریب انبساط حجمی ظرف برابر است با:

$$\beta = 2\alpha = 3 \times 1 / 2 \times 10^{-5} = 3 / 6 \times 10^{-5} K^{-1}$$

حجم مایع سرریز شده برابر است با:

$$\Delta V = V_0 (\beta' - \beta) \Delta \theta$$

که β' ضریب انبساط حجمی مایع می‌باشد.

$$V_0 = 1L = 1000 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 1000 [10 - 3 / 6] \times 10^{-5} \times 50$$

$$\Rightarrow \Delta V = 5 \times 10^{-1} \times (6 / 4) = 3 / 2 \text{ cm}^3$$

(صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)

«عرفان عسکریان پاییان»

۱۰۸ - گزینه «۴»

با توجه به چگالی، ۳ لیتر آب معادل ۳ کیلوگرم آب است.

دمای اولیه آب برحسب درجه سلسیوس را به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow 50 = \frac{9}{5} \theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

$$\Delta \theta = 100 - 10 = 90^\circ C$$

$$Q = mc\Delta\theta = 3 \times 4200 \times 90 = 1134000 J = 1134 kJ$$

(صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۹۷ تا ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

«عبدالرضا امینی نسب»

۱۰۹ - گزینه «۳»

چون ضریب انبساط طولی میله (۱) از ضریب انبساط طولی میله (۲) بیشتر است، در اثر افزایش دمای یکسان، میله (۱) بیشتر منبسط می‌شود. داریم:

$$\Delta L_1 - \Delta L_2 = 7 \text{ cm} \Rightarrow L_1 \alpha_1 \Delta \theta_1 - L_2 \alpha_2 \Delta \theta_2 = 7 \times 10^{-2}$$

$$\left. \begin{matrix} L_1 = L_2 \\ \Delta \theta_1 = \Delta \theta_2 \end{matrix} \right\} L_1 (\alpha_1 - \alpha_2) \Delta \theta = 7 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow 100 \times 7 \times 10^{-6} \times \Delta \theta = 7 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta \theta = 100^\circ C$$

$$\Delta \theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 100 = \theta_2 - 10 \Rightarrow \theta_2 = 110^\circ C$$

(صفحه‌های ۱۸ تا ۹۰ کتاب درسی) (دما و گرما)

«معمد بولوجی»

۱۱۰ - گزینه «۴»

$$(v - x) \beta \Delta T = v \alpha \Delta T + x + 20$$

$$\Rightarrow v \beta \Delta T - v \alpha \Delta T = x \beta \Delta T + x + 20$$

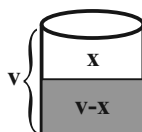
$$\Rightarrow 400 (2 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-5}) \times 100$$

$$= x \times 2 \times 10^{-3} \times 100 + x + 20$$

$$\Rightarrow 80 - 1 / 2 = 1 / 2 x + 20 \Rightarrow x = \frac{58 / 8}{1 / 2} = 49 \text{ cm}^3$$

$$400 - 49 = 351 \text{ cm}^3 = 0.351 L$$

(صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی) (دما و گرما)



«پوریا علاقه‌مند»

۱۱۱ - گزینه «۲»

$$m_{\text{بخ}} = 4m, m_{\text{آب}} = m \text{ و } c_{\text{بخ}} = 2c$$

$$\frac{Q_{\text{آب}}}{Q_{\text{بخ}}} = \frac{m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}}}{m_{\text{بخ}} c_{\text{بخ}} \Delta \theta_{\text{بخ}}} = \frac{m \times 2c \times 10}{4m \times c \times 20} = \frac{1}{4}$$

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



۱۱۶- گزینه «۳»

«امیر مرادی پور»

$$\theta_Y = \theta_1 + \frac{144}{100} \theta_1 \Rightarrow \Delta\theta = \frac{144}{100} \theta_1 = 1/44 \theta_1$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 7/2 \times 10^3 = 2 \times 1000 \times 1/44 \theta_1$$

$$\Rightarrow \theta_1 = \frac{1}{4} = 2/5^\circ C$$

$$F_1 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 = \frac{9}{5} \times 2/5 + 32 = 4/5 + 32 = 36/5^\circ F$$

(صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۹۷ تا ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۱۷- گزینه «۱»

«فارج از کشور ۹۱ با تغییر»

گرمای ویژه آلومینیم بیش از دو برابر گرمای ویژه مس است.

$$\frac{c_{Al}}{c_{Cu}} > 2$$

اگر ۱ کیلوگرم آلومینیم $20^\circ C$ و ۱ کیلوگرم مس $20^\circ C$ را با هم داخل مقداری آب $100^\circ C$ بیندازیم،

$$\begin{cases} m_{Al} = 1kg \\ m_{Cu} = 1kg \end{cases}, \begin{cases} \theta_{Al} = 20^\circ C \\ \theta_{Cu} = 20^\circ C \\ \theta_{آب} = 100^\circ C \end{cases}$$

پس از برقراری تعادل $\theta_e = \theta'_{Al} = \theta'_{Cu} = \theta'_{آب}$

گزینه‌های «۱» و «۲» وقتی اجسام در تعادل گرمایی با یکدیگر باشند دمای آن‌ها یکسان است. چون دماهای اولیه قطعه آلومینیم و مس با هم برابر بوده و سپس با آب به دمای تعادل رسیده‌اند، پس افزایش دمای آن‌ها یکسان خواهد بود. بنابراین گزینه‌های «۱» درست و «۲» نادرست است.

گزینه «۳»: گرمای مبادله شده بین آب و مس و آلومینیم برابر است با $Q = mc\Delta\theta$ و از آنجا که گرمای ویژه مواد مختلف، متفاوت است بنابراین گرمایی که مس و آلومینیم می‌گیرند، یکسان نیست و گزینه «۳» نادرست است.

$$Q = mc\Delta\theta = \frac{Q_{Al}}{Q_{Cu}} = \frac{m_{Al}c_{Al}\Delta\theta_{Al}}{m_{Cu}c_{Cu}\Delta\theta_{Cu}}$$

$$\Delta\theta_{Al} = \Delta\theta_{Cu}, \frac{c_{Al}}{c_{Cu}} > 2 \Rightarrow \frac{Q_{Al}}{Q_{Cu}} > 2$$

بنابراین گرمایی که مس می‌گیرد کمتر از گرمایی است که آلومینیم می‌گیرد و گزینه «۴» نادرست است.

(صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۱۸- گزینه «۳»

«کنکور سراسری ۸۵، با تغییر»

چند لیتر آب $50^\circ C$ درجه سلسیوس $V_1 = ?$, $\theta_1 = 50^\circ C$

چند لیتر آب $20^\circ C$ درجه سلسیوس $V_2 = ?$, $\theta_2 = 20^\circ C$

۶۰ لیتر آب با دمای $40^\circ C$ درجه سلسیوس داشته باشیم

$$V_1 + V_2 = 60 \text{ lit}, \theta_e = 40^\circ C$$

با استفاده از رابطه تعادل گرمایی و با توجه به اینکه حجم نهایی برابر با ۶۰ لیتر است می‌توانیم m_1 و m_2 را به دست بیاوریم:

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c (\theta_e - \theta_1) + m_2 c (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\Rightarrow m_1 (40 - 50) = -m_2 (40 - 20)$$

$$\Rightarrow 10 m_1 = 20 m_2 \Rightarrow 2 m_2 - m_1 = 0 \text{ (I)}$$

از طرفی چگالی آب برابر است با 1 kg/lit بنابراین:

$$m_1 + m_2 = \rho V_1 + \rho V_2 = \rho (V_1 + V_2) = 1 \times 60 = 60 \text{ kg (II)}$$

با توجه به قسمت (I) و (II) داریم:

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 60 \text{ kg} \\ 2 m_2 - m_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow m_1 = 40 \text{ kg}, m_2 = 20 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow V_1 = 40 \text{ L}, V_2 = 20 \text{ L}$$

(صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ کتاب درسی) (دما و گرما)

۱۱۹- گزینه «۴»

«مصطفی کیانی»

با توجه به طرحواره زیر و استفاده از تعادل گرمایی به صورت زیر، جرم آب $80^\circ C$ را پیدا می‌کنیم:

$$20^\circ C \text{ آب} \xrightarrow{Q_1} 60^\circ C \text{ آب} \xleftarrow{Q_2} 80^\circ C \text{ آب}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c \Delta\theta_1 + m_2 c \Delta\theta_2 = 0$$

$$400 \times c \times (60 - 20) + m_2 \times c \times (60 - 80) = 0$$

$$\Rightarrow 400 \times c \times 40 = m_2 \times c \times 20 \Rightarrow 400 \times 40 = 20 \times m_2$$

$$\Rightarrow m_2 = 800 \text{ g}$$

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

۱۲۰- گزینه «۴»

«فارج از کشور ۹۶، با تغییر»

از روی نمودار $\theta - Q$ داده شده، می‌توان دریافت که وقتی به این جسم ۲ کیلوگرمی به اندازه 8 kJ گرما داده می‌شود، دمای آن از $3^\circ C$ به $7^\circ C$ می‌رسد. از روی نمودار مشخص است که جسم تغییر حالت نداشته، لذا از رابطه $Q = mc(\theta_2 - \theta_1)$ برای محاسبه گرمای ویژه جسم استفاده می‌کنیم. داریم:

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

$$\frac{Q = 8 \text{ kJ} = 8000 \text{ J}, m = 2 \text{ kg}}{\theta_2 = 7^\circ C, \theta_1 = 3^\circ C} \rightarrow 8000 = 2 \times c \times (7 - 3)$$

$$\Rightarrow c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ C}$$

اکنون می‌توانیم گرمای لازم برای افزایش دمای ۳ کلوینی این جسم را حساب کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{\substack{m=2 \text{ kg}, c=400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ C} \\ \Delta\theta = \Delta T = 3 \text{ K} = 3^\circ C}} \rightarrow$$

$$Q = 2 \times 400 \times 3 = 2400 \text{ J} \Rightarrow Q = 2/4 \text{ kJ}$$

(صفحه‌های ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی) (دما و گرما)



شیمی (۱) - عادی

۱۲۱- گزینه «۱»

«میلاد عزیزی»

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

(ا) مولکول‌های آب از سمت اتم‌های هیدروژن خود با یون‌های کلرید جاذبه برقرار می‌کنند.

(ب) نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در اطراف یون‌های Na^+ و Cl^- متفاوت است.

(ت) نیروی جاذبه یون-دو قطبی سبب آبپوشیده شدن یون‌های Na^+ و Cl^- می‌شود (نه اینکه نیرویی به آن غلبه کند).

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۱۱۲ کتاب درسی)

۱۲۲- گزینه «۱»

«میرفارس حسینی»

تمامی موارد داده شده، نادرست هستند.

مورد اول: غلظت بسیاری از محلول‌ها در صنعت، پزشکی، داروسازی، کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می‌شود.

مورد دوم: اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از جرم آن است.

مورد سوم: محلول غلیظ اسید نیتریک در صنعت با غلظت ۷۰ درصد جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول‌های رقیق‌تر تبدیل می‌شود.

مورد چهارم: مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی مول است. پس بیان غلظتی از محلول پرکاربردتر خواهد بود که با مول‌های ماده حل‌شونده و حجم محلول ارتباط داشته باشد. پس غلظت مولی (مولار) مناسب خواهد بود.

مورد پنجم: سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۱۲۳- گزینه «۱»

«مهمیرمیزی»

دو ترکیب نقره کلرید و باریم سولفات در دمای 20°C انحلال‌پذیری کمتر از ۰/۱ گرم دارند و نامحلول به‌شمار می‌آیند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ کتاب درسی)

۱۲۴- گزینه «۲»

«پویا رسنگاری»

در قدم اول درصد جرمی سدیم نیترات را در محلول سیرشده‌ای از آن، طبق رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{انحلال‌پذیری}}{\text{انحلال‌پذیری} + 100} \times 100 = \frac{85}{85 + 100} \times 100 = \frac{1700}{185} = 9.2\%$$

در قدم بعد درصد جرمی این محلول را به غلظت مولی آن تبدیل کرده و به همین طریق چگالی محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{10 \times \frac{1700}{185}}{100} = 0.92 \text{ g/mL}$$

$$\Rightarrow \text{چگالی} = 1.1 \text{ g/mL}$$

برای حل قسمت دوم سؤال، ابتدا باید جرم سدیم نیترات موجود در هر لیتر از محلول سیرشده را محاسبه کنیم:

$$\text{جرم } \text{NaNO}_3 = 1 \text{ L محلول} \times \frac{6 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 51 \text{ g NaNO}_3$$

جرمی از محلول ۱/۷ درصد جرمی سدیم نیترات که با استفاده از ۵۱۰ گرم سدیم نیترات می‌توان تهیه کرد را برحسب کیلوگرم محاسبه می‌کنیم.

$$\text{محلول } 1 \text{ kg} = 51 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{100 \text{ g محلول}}{1 \text{ g NaNO}_3} = 5100 \text{ g محلول} = 5.1 \text{ kg محلول}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۱۲۵- گزینه «۳»

«ساجد شیرازی»

مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر ابتدایی گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای به صورت زیر است:



(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۱۰۷ کتاب درسی)

۱۲۶- گزینه «۴»

«میلاد عزیزی»

در دمای ثابت، اگر فشار گاز n برابر شود، انحلال‌پذیری آن در آب نیز n برابر می‌شود.

$$\text{در فشار } 9 \text{ atm} \Rightarrow \text{انحلال‌پذیری گاز } \text{N}_2 = \frac{9}{4.5} \times 10 = 20 \text{ mg/100 g H}_2\text{O}$$

جرم محلول را به تقریب برابر جرم آب در نظر گرفته و از جرم حل‌شونده به دلیل انحلال‌پذیری ناچیز در آب چشم‌پوشی می‌کنیم.

$$\text{ppm} = \frac{20 \times 10^{-3} \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 10^6 = 200$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴، ۹۵، ۱۱۳ و ۱۱۵ کتاب درسی)

۱۲۷- گزینه «۴»

«میرفسن حسینی»

همه موارد داده شده درست هستند.

مواد A_2 و B_2 و AB به صورت گاز هستند و نمودار به انحلال پذیری این گازها در دما و فشار معین اشاره دارد.

A_2 و B_2 به ترتیب گازهای N_2 و O_2 و AB گاز NO است. همچنین A_2 و B_2 دارای مولکولهای ناقطبی بوده و جرم مولی A_2 کمتر از B_2 است و ترتیب انحلال پذیری آنها در دما و فشار معین به صورت $AB > B_2 > A_2$ است.

مورد اول: CB_2 را می توان CO_2 در نظر گرفت ($O=C=O$) با گشتاور دو قطبی صفر) با اینکه طبق پیش بینی، باید انحلال پذیری NO بیشتر از CO_2 باشد اما به دلیل بیشتر بودن جرم مولکولی CO_2 نسبت به جرم مولکولی NO ، همچنین به دلیل واکنش شیمیایی CO_2 با آب، با وجود قطبی بودن مولکول NO ، انحلال پذیری CO_2 در آب بیشتر است.

مورد دوم: انحلال نمک بر انحلال گاز AB در آب (و البته تمامی گازها) تأثیر دارد. افزودن محلول $NaCl$ ، نمک جایگزین اکسیژن حل شده می گردد و در نتیجه مقداری از O_2 خارج می گردد.

مورد سوم: شیب نمودار انحلال پذیری گاز AB بیشتر از B_2 و B_2 هم بیشتر از A_2 است؛ پس گاز AB کاهش میزان انحلال پذیری بیشتری نسبت به گازهای A_2 و B_2 خواهد داشت.

مورد چهارم:

$$ppm = \frac{\text{جرم } AB}{\text{جرم } AB + \text{جرم آب}} \times 10^6 = \frac{0.04}{0.04 + 100} \times 10^6 = 400 \text{ ppm}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه های ۹۴، ۹۵ و ۱۱۵ کتاب درسی)

۱۲۸- گزینه «۴»

«منصور سلیمانی ملکان»

هرگاه در یک مخلوط، کلیه خواص در سرتاسر آن یکسان باشد، یعنی مخلوط همگن (مخلول) است. از میان مخلوط های داده شده فقط آب و هگزان یک مخلوط ناهمگن است و سایر مخلوط ها مخلول هستند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه های ۹۲، ۱۰۹ و ۱۱۱ کتاب درسی)

۱۲۹- گزینه «۱»

«هاری عباری»

موارد اول و دوم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: هم اتانول و هم استون به هر نسبتی در آب حل می شوند. مورد چهارم: اختلاف جرم مولی دو ترکیب معادل جرم مولی یک اتم کربن است.

مورد پنجم: نیروهای بین مولکولی استون از نوع واندوالسی است، نه هیدروژنی!

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

۱۳۰- گزینه «۲»

«کامران جعفری»

مولکول های H_2O در حالت بخار جدا از هم هستند و آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می یابند.

در حالت مایع مولکول ها با هم پیوند هیدروژنی قوی دارند و می توانند روی هم بلغزند. در حالت مایع مولکول ها در جاهای ثابتی قرار ندارند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۱۰۸ کتاب درسی)

۱۳۱- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

برای یون پتاسیم (K^+) داریم:

$$\% = \frac{380 \times 10^{-3} \text{ g } K^+}{1000 \text{ g محلول}} \times 100 = 3.8 \%$$

برای یون کلسیم (Ca^{2+}) داریم:

$$\% = \frac{\text{جرم یون } Ca^{2+}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 0.04 = \frac{x}{1000} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 0.4 \text{ g } Ca^{2+} = 400 \text{ mg } Ca^{2+}$$

$$ppm = \text{درصد جرمی} \times 10^4 = 0.04 \times 10^4 = 400$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه های ۹۴ تا ۹۶ کتاب درسی)

۱۳۲- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»:

$$? \text{ g NaOH} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\frac{0.01 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.4 \text{ g NaOH}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ g NaOH} = 100 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{2.13 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{0.01 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \approx 0.188 \text{ g NaOH}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{ g NaCl} = 5 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ g NaCl}}{10 \text{ g محلول}}$$

$$= 1/2 \text{ g NaCl}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 0.04 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 5.68 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

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

۱۳۳- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$\Rightarrow 40 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 80g$$

$$\Rightarrow 70 = \frac{y}{300} \times 100 \Rightarrow y = 210g$$

$$\text{درصد جرمی متانول در محلول نهایی} = \frac{80 + 210}{300 + 200} \times 100 = 58\%$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۶ کتاب درسی)

۱۳۴- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

ابتدا جرم یون کلرید موجود در ۵۰ mL از محلول را محاسبه می‌کنیم، سپس غلظت آن را به دست می‌آوریم:

$$?g Cl^- = 4 \times 10^{-3} g Ca^{2+} \times \frac{1 mol Ca^{2+}}{40g Ca^{2+}} \times \frac{2 mol Cl^-}{1 mol Ca^{2+}}$$

$$\times \frac{35.5 / 58.5 g Cl^-}{1 mol Cl^-} = 71 \times 10^{-4} g Cl^-$$

$$ppm = \frac{71 \times 10^{-4} g}{50g} \times 10^6 = 142 ppm$$

غلظت یون کلرید در ۵۰ mL محلول با غلظت این یون در کل محلول برابر است. حال جرم $CaCl_2$ در محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم } Ca^{2+} \text{ در } 200 mL \text{ محلول} = 4 \times 10^{-3} \times 4 = 16 \times 10^{-3} g Ca^{2+}$$

$$?g CaCl_2 = 16 \times 10^{-3} g Ca^{2+} \times \frac{1 mol Ca^{2+}}{40g Ca^{2+}} \times \frac{1 mol CaCl_2}{1 mol Ca^{2+}}$$

$$\times \frac{111g CaCl_2}{1 mol CaCl_2} = 4 / 44 \times 10^{-2} g CaCl_2$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

۱۳۵- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

موارد آ و پ درست هستند.

$$\text{غلظت محلول (۱): } \frac{0.12 mol}{0.05 L} = 2.4 mol.L^{-1}$$

$$\text{غلظت محلول (۲): } \frac{0.06 mol}{0.05 L} = 1.2 mol.L^{-1}$$

بررسی موارد نادرست:

(ب) غلظت محلول حاصل از مخلوط کردن دو ظرف

$$\text{مجموع مول‌ها} = \frac{0.06 + 0.12}{0.05 + 0.05} = \frac{0.18}{0.1} = 1.8 mol.L^{-1}$$

$$2dL = 200 mL = 0.2 L$$

(ت)

$$\text{حل‌شونده } ? mol = 0.2 L \times \frac{1.2 mol}{1 L} = 0.24 mol$$

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

۱۳۶- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

جرم مولی گلوکز با فرمول $C_6H_{12}O_6$ برابر با $180 g.mol^{-1}$ می‌باشد. عدد ۱۸۰ که دستگاه گلوکومتر نشان می‌دهد؛ یعنی ۱۸۰ میلی گرم گلوکز در $100 mL$ ($1dL = 100 mL$) خون وجود دارد، بنابراین داریم:

$$? mol C_6H_{12}O_6 = 180 \times 10^{-3} g C_6H_{12}O_6$$

$$\times \frac{1 mol C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6} = 10^{-3} mol C_6H_{12}O_6$$

$$\text{مقدار حل‌شونده بر حسب مول} = \frac{10^{-3} mol}{10^{-1} L} = \text{غلظت مولی (مولار)}$$

$$= 10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$100 mL \times \frac{1/1g}{1 mL} = 110g$$

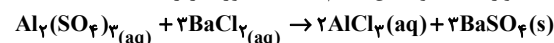
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0.11}{1.1} \times 100 = 10\%$$

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

۱۳۷- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



غلظت مولار محلول رقیق شده آلومینیم سولفات برابر است با:

$$1/2 mmol BaSO_4 \times \frac{1 mol BaSO_4}{10^3 mmol BaSO_4} \times \frac{1 mol Al_2(SO_4)_3}{3 mol BaSO_4}$$

$$= 4 \times 10^{-4} mol Al_2(SO_4)_3$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n}{V} = \frac{4 \times 10^{-4} mol}{20 \times 10^{-3} L} = 2 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

غلظت محلول اولیه آلومینیم سولفات برابر است با:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} \times 200 = 5 \times \text{غلظت مولی محلول غلیظ}$$

$$\Rightarrow 0.8 mol.L^{-1} = \text{غلظت مولی محلول غلیظ}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۱۳۸- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند:

(ب)

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 0.25 = \frac{x}{1000} \times 10^{-3} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 0.25 mg$$

(ت) جرم مولی CO برابر با ۲۸ گرم بر مول می‌باشد.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 28g$$

$$0.28g CO \times \frac{1 mol CO}{28g CO} = 0.01 mol CO$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)



۱۴۵- گزینه ۳»

«مفهم فلاح نزار»

بررسی موارد نادرست جدول داده شده:

حالت فیزیکی نقره کلرید در واکنش (۱)، جامد (s) است.

واکنش (۲) برای شناسایی یون Ca^{2+} به کار می‌رود.

چون می‌بایست معادله موازنه شده واکنش نوشته شود، ضریب NaCl

برابر ۲ است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی)

۱۴۶- گزینه ۱»

«میر حسن حسینی»

تمامی موارد داده شده، نادرست هستند.

مورد اول: غلظت بسیاری از محلول‌ها در صنعت، پزشکی و داروسازی،

کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می‌شود.

مورد دوم: اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه، آسان‌تر از

جرم آن است.

مورد سوم: محلول غلیظ اسید نیتریک در صنعت با غلظت ۷۰ درصد

جرمی تولید و بسته به کاربرد آن، به محلول‌های رقیق‌تر تبدیل می‌شود.

مورد چهارم: مبنای محاسبه‌های کمی در شیمی مول است. پس بیان

غلظتی از محلول پرکاربردتر خواهد بود که با مول‌های ماده حل شونده

و حجم محلول ارتباط داشته باشد. پس غلظت مولی (مولار) مناسب

خواهد بود.

مورد پنجم: سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم، محلول ۵ درصد

جرمی استیک اسید در آب است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۱۴۷- گزینه ۱»

«آرمین عقیمی»

مقدار یون سدیم در ۲ لیتر محلول NaNO_3 برابر ۰/۰۴ مول و در هر

لیتر از محلول Na_2SO_4 برابر ۰/۰۸ مول است، از این رو داریم:

$$\text{ppm} = \frac{(0/04 + 0/08V) \times 23}{(2000 \times 1/06) + (1000V \times 1/21)} \times 10^6 = 1120$$

$$\Rightarrow V = 3L$$

بنابراین میزان یون نیترات در محلول NaNO_3 برابر ۰/۰۴ مول و

میزان یون سولفات در محلول Na_2SO_4 برابر ۰/۱۲ مول است.

مولاریته آنیون‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{0/04 + 0/12}{2 + 3} = 0/032 \text{ mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۸ کتاب درسی)

۱۴۸- گزینه ۱»

«مهمر همیری»

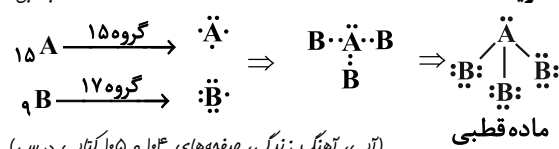
دو ترکیب نقره کلرید و باریم سولفات در دمای 25°C انحلال‌پذیری

کمتر از ۰/۰۱ گرم در آب دارند و نامحلول به‌شمار می‌آیند.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۳۹- گزینه ۴»



(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

ماده قطبی

«کتاب آبی»

۱۴۰- گزینه ۲»

موارد «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

دلیل نادرستی مورد «ت»: در میان ترکیب‌های ناقطبی هر چه جرم

مولی ترکیبی بیش‌تر باشد، نقطه جوش آن نیز بیش‌تر است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

شیمی (۱) - موازی

«سیرسهاب اعرابی»

۱۴۱- گزینه ۲»

جرم کل آب‌های روی کره زمین در حدود $1/5 \times 10^{18}$ تن برآورد

می‌شود؛ نه کیلوگرم!

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸ کتاب درسی)

«منصور سلیمانی ملکان»

۱۴۲- گزینه ۱»

فقط مورد چهارم درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در سرتاسر یک محلول، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی آن

یکسان است.

مورد دوم: گلاب، محلول آبی چندین ماده آلی در آب است.

مورد سوم: خواص یک محلول به نوع حلال و حل شونده و مقدار آن‌ها

بستگی دارد.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)

«حامد پویان‌نظر»

۱۴۳- گزینه ۴»

ترکیب (الف): $\text{AlPO}_4 \Rightarrow \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = 1$

ترکیب (ب): آهن (II) نیتريد: Fe_3N_2

فرمول شیمیایی ترکیب (ج): $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$

تعداد اتم‌های ترکیب (د): $\text{BaSO}_4 \Rightarrow 6$ اتم

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

«مهمر سقاوسگری»

۱۴۴- گزینه ۱»

گزینه «۱»: کروم (III) سولفات $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \Leftarrow 17$ اتم

گزینه «۲»: منیزیم فسفات $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \Leftarrow 13$ اتم

گزینه «۳»: آمونیوم کربنات $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \Leftarrow 14$ اتم

گزینه «۴»: آلومینیم نیترات $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \Leftarrow 13$ اتم

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

۱۴۹- گزینه «۲»

«پویا رسکاری»

در قدم اول درصد جرمی سدیم نیترات را در محلول سیرشده‌ای از آن، طبق رابطه زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{\text{انحلال پذیری} + 100} \times 100 \Rightarrow \frac{85}{85 + 100} \times 100 = \frac{1700}{185} = 9.2\%$$

در قدم بعد درصد جرمی این محلول را به غلظت مولی آن تبدیل کرده و به همین طریق چگالی محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{10 \times \frac{1700}{185} \times \text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{10 \times \text{غلظت مولی}} \Rightarrow 6 = \frac{10 \times \frac{1700}{185} \times \text{چگالی}}{10 \times 1} \Rightarrow \text{چگالی} = 1.1 \text{ g.mL}^{-1}$$

برای حل قسمت دوم سؤال، ابتدا باید جرم سدیم نیترات موجود در هر لیتر از محلول سیرشده را محاسبه کنیم:

$$? \text{ g NaNO}_3 = 1 \text{ L محلول} \times \frac{6 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 510 \text{ g NaNO}_3$$

سپس جرمی از محلول ۱/۷ درصد جرمی سدیم نیترات که با استفاده از ۵۱۰ گرم سدیم نیترات می‌توان تهیه کرد را برحسب کیلوگرم محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ kg محلول} = 510 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{100 \text{ g محلول}}{1 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ kg محلول}}{1000 \text{ g محلول}} = 30 \text{ kg محلول}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

۱۵۰- گزینه «۳»

«هاری رفیعی کیاسری»

ماده	فرمول شیمیایی	مدل فضا پرکن	قطبیت مولکول	جرم مولی (g.mol ⁻¹)	حالت فیزیکی (۲۵°C)	نقطه جوش (°C)
آب	H ₂ O		قطبی	۱۸	مایع	۱۰۰
هیدروژن سولفید	H ₂ S		قطبی	۳۴	گاز	-۶۰

گشتاور دو قطبی - نیروی بین مولکولی - حالت فیزیکی متفاوت است. (آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۵۱- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

برای یون پتاسیم (K⁺) داریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{380 \times 10^{-3} \text{ g K}^+}{1000 \text{ g محلول}} \times 100 = 3.8\%$$

برای یون کلسیم (Ca²⁺) داریم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم یون Ca}^{2+}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 0.4 = \frac{x}{1000} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 0.4 \text{ g Ca}^{2+} = 400 \text{ mg Ca}^{2+}$$

$$\text{ppm} = \text{درصد جرمی} \times 10^4 = 0.4 \times 10^4 = 400$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ کتاب درسی)

۱۵۲- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$? \text{ g NaOH} = 100 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}}$$

$$\frac{0.01 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.4 \text{ g NaOH}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ g NaOH} = 100 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{2.13 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL}}$$

$$\times \frac{0.01 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \approx 0.188 \text{ g NaOH}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{ g NaCl} = 5 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{20 \text{ g NaCl}}{100 \text{ g محلول}}$$

$$= 1/2 \text{ g NaCl}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 0.04 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 5.68 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

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

۱۵۳- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

$$\text{جرم متانول در محلول اول} \Rightarrow 40 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 80 \text{ g}$$

$$\text{جرم متانول در محلول دوم} \Rightarrow 70 = \frac{y}{300} \times 100 \Rightarrow y = 210 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی متانول در محلول نهایی} = \frac{80 + 210}{300 + 200} \times 100 = 58\%$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۶ کتاب درسی)

۱۵۴- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

ابتدا جرم یون کلرید موجود در ۵۰ mL از محلول را محاسبه می‌کنیم،

سپس غلظت آن را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ g Cl}^- = 4 \times 10^{-3} \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol Ca}^{2+}}$$

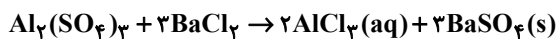
$$\times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 71 \times 10^{-4} \text{ g Cl}^-$$

$$\text{ppm} = \frac{71 \times 10^{-4} \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 10^6 = 142 \text{ ppm}$$

«کتاب آبی»

۱۵۷- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



غلظت مولار محلول رقیق شده آلومینیم سولفات برابر است با:

$$\frac{1}{2} \text{mmol BaSO}_4 \times \frac{1 \text{mol BaSO}_4}{10^3 \text{mmol BaSO}_4} \times \frac{1 \text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3 \text{mol BaSO}_4}$$

$$= 4 \times 10^{-4} \text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{n}{V} = \frac{4 \times 10^{-4} \text{mol}}{20 \times 10^{-3} \text{L}} = 2 \times 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$$

غلظت محلول اولیه آلومینیم سولفات برابر است با:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-2} \times 200 = \text{غلظت مولی محلول غلیظ} \times 20$$

$$\Rightarrow \text{غلظت مولی محلول غلیظ} = 0.2 \text{mol.L}^{-1}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۵۸- گزینه «۲»

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند:

(ب)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 0.25 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow x = 0.25 \text{mg}$$

ت) جرم مولی CO برابر با ۲۸ گرم بر مول می‌باشد.

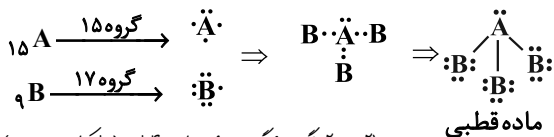
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 280 = \frac{x}{1000} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.28 \text{g}$$

$$0.28 \text{g CO} \times \frac{1 \text{mol CO}}{28 \text{g CO}} = 0.01 \text{mol CO}$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۵۹- گزینه «۴»



ماده قطبی

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۶۰- گزینه «۲»

موارد «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

دلیل نادرستی مورد «ت»: در میان ترکیب‌های ناقطبی هر چه جرم

مولی ترکیبی بیش‌تر باشد، نقطه جوش آن نیز بیش‌تر است.

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ کتاب درسی)

غلظت یون کلرید در ۵۰mL محلول با غلظت این یون در کل محلول برابر است. حال جرم CaCl_2 در محلول اولیه را به‌دست می‌آوریم:جرم Ca^{2+} در ۲۰۰mL محلول

$$= 4 \times 10^{-3} \times 4 = 16 \times 10^{-3} \text{g Ca}^{2+}$$

$$? \text{g CaCl}_2 = 16 \times 10^{-3} \text{g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{mol Ca}^{2+}}{40 \text{g Ca}^{2+}}$$

$$\times \frac{1 \text{mol CaCl}_2}{1 \text{mol Ca}^{2+}} \times \frac{111 \text{g CaCl}_2}{1 \text{mol CaCl}_2} = 4.44 \times 10^{-2} \text{g CaCl}_2$$

(آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

۱۵۵- گزینه «۲»

موارد آ و پ درست هستند.

$$\frac{0.12 \text{mol}}{0.05 \text{L}} = 2.4 \text{mol.L}^{-1} \quad \text{غلظت محلول (۱):}$$

$$\frac{0.06 \text{mol}}{0.05 \text{L}} = 1.2 \text{mol.L}^{-1} \quad \text{غلظت محلول (۲):}$$

بررسی موارد نادرست:

(ب) غلظت محلول حاصل از مخلوط کردن دو ظرف

$$\frac{\text{مجموع مول‌ها}}{\text{حجم نهایی}} = \frac{0.06 + 0.12}{0.05 + 0.05} = \frac{0.18}{0.1} = 1.8 \text{mol.L}^{-1}$$

$$2 \text{dL} = 200 \text{mL} = 0.2 \text{L} \quad \text{(ت)}$$

$$\text{حل شونده} \text{ mol} = 0.2 \text{L} \times \frac{1.2 \text{mol}}{1 \text{L}} = 0.24 \text{mol} \Rightarrow \text{محلول (۲)}$$

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

«کتاب آبی»

۱۵۶- گزینه «۲»

جرم مولی گلوکز با فرمول $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ برابر با 180g.mol^{-1}

می‌باشد. عدد ۱۸۰ که دستگاه گلوکومتر نشان می‌دهد؛ یعنی ۱۸۰

میلی گرم گلوکز در ۱۰۰mL (۱dL = ۱۰۰mL) خون وجود دارد،

بنابراین داریم:

$$? \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \times 10^{-3} \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\times \frac{1 \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 10^{-3} \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\frac{10^{-3} \text{mol}}{10^{-1} \text{L}} = \frac{\text{مقدار حل شونده بر حسب مول}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر}} = \text{غلظت مولی (مولار)}$$

$$= 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{جرم محلول} = 100 \text{mL} \times \frac{1 \text{g}}{1 \text{mL}} = 110 \text{g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0.18}{110} \times 100 \approx 0.16\%$$

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