



آزمون ۱ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - تابستانه اول (۱۴۰۲/۰۵/۲۰)

علوم تجربی (دوازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستانها و مراکز آموزشی

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

 @sanjesheducationgroup

 @sanjeshserv

کانالهای ارتباطی:

ریاضی (۱)

۱. گزینه ۴ درست است.

فرض کنیم A_1 مجموعه حاصل از اضافه کردن ۱۲ عضو به مجموعه A باشد؛ در این صورت داریم:

$$n(A_1) = n(A) + 12, \quad n(A_1 \cap B) = n(A \cap B) + 10$$

$$n(A_1 \cup B) = n(A_1) + n(B) - n(A_1 \cap B) \\ = n(A) + 12 + n(B) - n(A \cap B) - 10$$

$$n(A_1 \cup B) = \underbrace{n(A) + n(B) - n(A \cap B)}_{n(A \cup B) = 30} + 2 = 32$$

۲. گزینه ۱ درست است.

$$A_3 = \left(\frac{-1}{3}, 2\right) \\ A_6 = \left(\frac{-1}{6}, \frac{3}{2}\right) \Rightarrow A_3 \cup A_6 = \left(\frac{-1}{3}, 2\right) = A_3 \Rightarrow (A_3 \cup A_6) - A_3 = \emptyset \Rightarrow \text{طول بازه صفر است}$$

۳. گزینه ۴ درست است.

بزرگترین جمله دنباله به ازای $n = \frac{-b}{2a} = \frac{-16}{-8} = 2$ اتفاق می‌افتد و مقدار آن برابر $15 = -4(2)^2 + 16(2) - 1$ است. از طرفی $a_1 = -4 + 16 - 1 = 11$ است؛ بنابراین اختلاف دو جمله برابر ۴ واحد خواهد بود.

۴. گزینه ۲ درست است.

$$2, 7, 12, \dots \rightarrow d_1 = 5, \quad 7, 10, 13, \dots \rightarrow d_2 = 3$$

در دنباله مشترک $d = [5, 3] = 15$ خواهد بود و اولین جمله مشترک ۲۲ است.

$$t_n = 22 + 15(n-1) \Rightarrow t_n = 15n + 7$$

$$1000 \leq t_n \leq 9999 \Rightarrow 1000 \leq 15n + 7 \leq 9999 \Rightarrow 993 \leq 15n \leq 9992$$

$$\frac{993}{15} \leq n \leq \frac{9992}{15} \Rightarrow 66,2 \leq n \leq 666,13 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} 67 \leq n \leq 666$$

تعداد جملات مشترک: $666 - 67 + 1 = 600$

۵. گزینه ۴ درست است.

$$\left(25^4 \sqrt{125}\right)^2 = 5^x \times 5^y \Rightarrow \underbrace{25^2 \times \sqrt{125}}_{5^4 \times 5^{\frac{3}{2}}} = 5^{x+y}$$

$$5^{\frac{11}{2}} = 5^{x+y} \Rightarrow \frac{11}{2} = x+y, \quad \frac{x+y}{2} = \frac{11}{4}$$

واسطه حسابی

۶. گزینه ۱ درست است.

می‌دانیم:

$$\frac{1}{1 + \tan^2 \theta} = \cos^2 \theta, \quad \sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$$

$$A = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 2\cos^2 \theta - \sin^2 \theta = 3\cos^2 \theta - 1$$

$$= 3\left(\frac{\sqrt{3}}{5}\right)^2 - 1 = \left(3 \times \frac{3}{25}\right) - 1 = \frac{-16}{25}$$

۷. گزینه ۳ درست است.

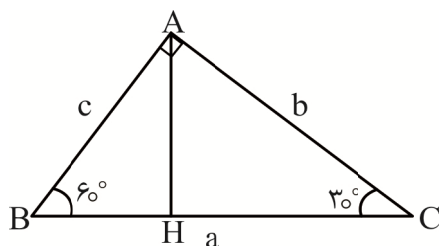
با توجه به نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم داریم:

$$\sin 70^\circ = \cos 20^\circ, \quad \cos 70^\circ = \sin 20^\circ$$

$$\frac{2\sin 70^\circ - 3\cos 20^\circ}{3\cos 70^\circ - 2\sin 20^\circ} = \frac{2\cos 20^\circ - 3\cos 20^\circ}{3\sin 20^\circ - 2\sin 20^\circ} = \frac{-\cos 20^\circ}{\sin 20^\circ} = -\cot 20^\circ = -a$$

۸. گزینه ۳ درست است.

در مثلث قائم‌الزاویه AHC داریم:



$$\sin \hat{C} = \frac{AH}{b}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{b} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{b} \Rightarrow b = 2\sqrt{3}$$

در مثلث قائم‌الزاویه AHB داریم:

$$\sin 60^\circ = \frac{AH}{c} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{c} \Rightarrow c = 2$$

در مثلث قائم‌الزاویه BAC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$c^2 + b^2 = a^2 \Rightarrow 2^2 + (2\sqrt{3})^2 = a^2 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = 4$$

محیط مثلث a + b + c یعنی 4 + 2√3 + 2 = 6 + 2√3 است.

۹. گزینه ۲ درست است.

می‌دانیم:

$$|a| \leq b \xrightarrow{b \geq 0} -b \leq a \leq b$$

$$||x| + 1| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq |x| + 1 \leq 2 \Rightarrow -3 \leq |x| \leq 1 \Rightarrow 0 \leq |x| \leq 1 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1$$

$$\Rightarrow x \in \{-1, 0, 1\}$$

۱۰. گزینه ۳ درست است.

نقطه رأس سهمی و (0, 4) را در نظر می‌گیریم.

$$y = 2x^2 + mx + n \xrightarrow{(0, 4)} 4 = 0 + 0 + n \Rightarrow n = 4$$

$$\text{طول رأس سهمی: } x = \frac{-b}{2a} = \frac{-m}{4} = -3 \Rightarrow m = 12 \Rightarrow m + n = 16$$

۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$A = (17 + 12\sqrt{2})^{0/25} (48 - 32\sqrt{2})^{0/5} = (17 + 12\sqrt{2})^{0/25} \times 16^{0/5} \times (3 - 2\sqrt{2})^{0/5}$$

$$= (3 + 2\sqrt{2})^{0/5} (3 - 2\sqrt{2})^{0/5} \times 16^{0/5} = (9 - 8)^{0/5} \times \sqrt{16} = 4$$

۱۲. گزینه ۱ درست است.

$$x^3 - 3x^2 + 3x - 3 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1 - 2$$

$$= (x-1)^3 - 2 \xrightarrow{x = \sqrt[3]{2} + 1} (\sqrt[3]{2} + 1 - 1)^3 - 2 = 2 - 2 = 0$$

۱۳. گزینه ۴ درست است.

$$f \text{ تابع خطی} \Rightarrow f(x) = ax + b$$

$$f(x+2) = f(x) - 8 \Rightarrow a(x+2) + b = ax + b - 8$$

$$\Rightarrow ax + 2a + b = ax + b - 8 \Rightarrow 2a = -8 \Rightarrow a = -4$$

$$f(2) = 8 \Rightarrow 8 = 2a + b \xrightarrow{a=-4} 8 = -8 + b \Rightarrow b = 16$$

$$f(x) = -4x + 16 \Rightarrow f(5) = -20 + 16 = -4$$

۱۴. گزینه ۲ درست است.

$$f \text{ تابع همانی} \Rightarrow f(5) = 5 \Rightarrow 2g(3) + 5 = 4 \Rightarrow 2g(3) = -1 \Rightarrow g(3) = \frac{-1}{2}$$

$$\xrightarrow{g \text{ تابع ثابت}} g(x) = \frac{-1}{2} \Rightarrow g(8) = \frac{-1}{2}$$

۱۵. گزینه ۳ درست است.

$$f(4) = 6 \Rightarrow f(2m-3) + 6 = 6 \Rightarrow f(2m-3) = 0 \rightarrow \text{نقاط روی نمودار } f \text{ با عرض صفر}$$

$$2m-3 = -5 \Rightarrow 2m = -2 \Rightarrow m = -1$$

$$2m-3 = 2 \Rightarrow 2m = 5 \Rightarrow m = \frac{5}{2}$$

$$2m-3 = 7 \Rightarrow 2m = 10 \Rightarrow m = 5$$

$$\Rightarrow (-1) \times \left(\frac{5}{2}\right) \times 5 = \frac{-25}{2} = -12,5$$

۱۶. گزینه ۲ درست است.

$$y = x^2 + 4x + 3 = x^2 + 4x + 4 - 1 = (x+2)^2 - 1$$

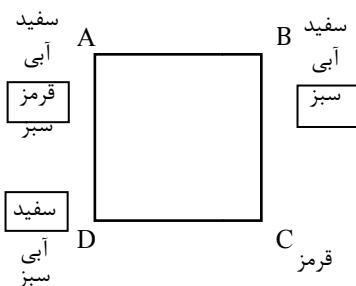
برای رسیدن به $y = x^2 + 4$ باید ۲ واحد از x کم کنیم ($x \rightarrow x-2$) و ۵ واحد به y اضافه کنیم.

$$y = (x-2+2)^2 - 1 + 5 \Rightarrow y = x^2 + 4$$

یعنی ۲ واحد به راست و ۵ واحد به بالا.

۱۷. گزینه ۴ درست است.

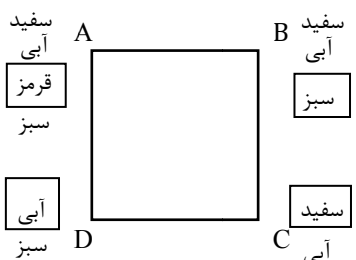
اگر رأس‌های مربع را به ترتیب A، B، C و D بنامیم و برای رنگ‌آمیزی از رأس A شروع کنیم، آنگاه دو حالت امکان‌پذیر است:
الف) رأس C با رأس A هم‌رنگ باشد.



$$4 \times 3 \times 1 \times 3 = 36$$

A B C D

ب) رأس C با رأس A هم‌رنگ نباشد.



$$4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$$

A B C D

$$36 + 48 = 84$$

بنابراین تعداد کل حالات برابر است با:

۱۸. گزینه ۳ درست است.

$$\binom{5}{3} \times 3! = 10 \times 6 = 60$$

تعداد کل حالت‌های ممکن برابر است با:

تعداد حالت‌هایی که این سه نفر روی سه صندلی متوالی بنشینند برابر است با:

$$\square \square \square \square \square$$

$$\square \square \square \square \square$$

$$\square \square \square \square \square$$

$$3 \times 3! = 3 \times 6 = 18$$

$$60 - 18 = 42$$

بنابراین تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

۱۹. گزینه ۱ درست است.

اگر عدد موردنظر را به صورت \overline{abc} در نظر بگیریم، آنگاه با توجه به شرط مسئله، باید $a < b < c$ باشد. پس ابتدا باید از میان ارقام ۰، ۱، ۲، ... و ۹ سه رقم متمایز را انتخاب کنیم. فرض کنیم که این سه رقم، ارقام ۲، ۴، ۵ باشند. با جایگشت‌های این سه رقم می‌توانیم $3! = 6$ عدد سه‌رقمی با ارقام متمایز بنویسیم که عبارت‌اند از: ۲۴۵، ۲۵۴، ۴۲۵، ۴۵۲، ۵۲۴ و ۵۴۲ مشاهده می‌کنیم که در میان این اعداد فقط عدد ۲۴۵ عددی مطلوب است؛ بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم که با انتخاب هر سه رقم، فقط یک عدد مطلوب تولید می‌شود. اما باید دقت کنیم که رقم صفر نباید در میان ارقام انتخاب شده باشد؛ زیرا در شرایط مسئله باید صفر رقم

$$\binom{9}{3} \times 1 = 84$$

اول سمت چپ باشد که امکان‌پذیر نیست، پس تعداد اعداد مطلوب برابر است با:

۲۰. گزینه ۳ درست است.

انتخاب تصادفی ۲ مهره از میان ۷ مهره و بیرون گذاشتن آن‌ها، متناظر است با انتخاب تصادفی ۵ مهره برای آنکه داخل جعبه بمانند؛ بنابراین تعداد عضوهای فضای نمونه برابر است با تعداد زیرمجموعه‌های ۵ عضوی مجموعه ۷ عضوی مهره‌ها و برابر است با:

$$n(S) = \binom{7}{5} = 21$$

حالا مطلوب آن است که مهره شماره ۳ داخل جعبه باشد. به عبارت دیگر مهره شماره ۳ باید یکی از عضوهای آن زیرمجموعه ۵ عضوی باشد، پس تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با تعداد انتخاب‌های ۴ مهره دیگر از ۶ مهره دیگر و در نتیجه خواهیم داشت:

$$n(A) = \binom{6}{4} = 15$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{15}{21} = \frac{5}{7}$$

پس احتمال مطلوب برابر است با:

زیست‌شناسی (۱)

۲۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: فرآیند انتقال فعال و انتشار تسهیل شده توسط پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود. انتقال فعال با صرف انرژی، ولی انتشار ساده بدون صرف انرژی انجام می‌شود.

گزینه‌های نادرست: فرآیندهای درون‌بری و برون‌رانی، ذرات بزرگ را هم در جهت شیب غلظت و هم برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. پروتئین سطحی غشا در بخش درونی آن قرار دارد. همه پروتئین‌ها و فسفولیپیدهای غشا به کربوهیدرات متصل نیستند.

۲۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در هفتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی، اجتماع قرار دارد؛ جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند یک اجتماع را به وجود می‌آورند. گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۲۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می‌کند. در ادامه، دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن غذا را به مری می‌راند. گزینه‌های نادرست: فعالیت ترشحات غدد بزاقی توسط اعصاب خودمختار تنظیم می‌شود. شبکه‌های یاخته‌های عصبی از مری تا مخرج وجود دارند. اعصاب خودمختار فعالیت ماهیچه قلبی و ماهیچه‌های صاف را تنظیم می‌کنند. ماهیچه‌های حلق و ابتدای مری از نوع مخطط هستند. بیشتر ماهیچه‌های دیواره مری از نوع صاف‌اند که فقط یک هسته دارند.

۲۴. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: کبد صفرا می‌سازد. بیکربنات صفرا در خنثی کردن کیموس اسیدی معده نقش دارد. مویرگ‌های ناپیوسته در کبد وجود دارند. کبد و طحال یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده را تخریب می‌کنند. در نهایت آهن آزاد شده از این فرآیند تخریب در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد. گزینه‌های نادرست: یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی که با تقسیمات خود یاخته‌های خونی و گرده‌ها را تولید می‌کنند، در مغز استخوان وجود دارند.

۲۵. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی، در بازدم عمیق به کاهش حجم قفسه سینه و شش‌ها کمک می‌کند. گزینه‌های نادرست: انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در بازدم عادی نقشی ندارند، ولی در بازدم عمیق به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند. ماهیچه‌های گردن در انجام عمل دم عادی نقشی ندارند. هوای باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

۲۶. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: خارجی‌ترین لایه دیواره مری و دیواره نای، بافت پیوندی است که در مجاورت هم و بین لایه‌های ماهیچه‌ای قرار دارند. گزینه‌های نادرست: لایه مخاطی، از یاخته‌های پوششی مؤکدار و یاخته‌های ترشحاتی تشکیل یافته است. شبکه وسیعی از مویرگ‌ها در زیر لایه مخاطی قرار دارند. پرده‌های صوتی، پایین اپی‌گلوت قرار دارند. ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است.

۲۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: فعالیت الکتریکی دهلیزها به شکل موج P، بعد از پایان استراحت عمومی دوره قبلی قلب، ثبت می‌شود. در فاصله زمانی بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی و بسته شدن دریچه‌های سینی، بطن‌ها منقبض می‌شوند. گزینه‌های نادرست: سایر موارد، درست هستند.

۲۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: تبادل مواد بین خون و بافت‌ها در مویرگ‌ها انجام می‌شود. مولکول‌های مواد ممکن است از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ و یا از فاصله بین این یاخته‌ها عبور کنند. گزینه‌های نادرست: سرخرگ‌های کوچک به علت داشتن یاخته‌های ماهیچه‌ای بیشتر نسبت به رشته‌های کشسان، در برابر جریان خون مقاومت می‌کنند. پروتئین‌ها به علت درشت‌مولکول بودن از مویرگ‌ها خارج نمی‌شوند. افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها، می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد.

۲۹. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: آخرین مرحله تشکیل ادرار، ترشح است. ترشح در تنظیم pH خون، دفع بعضی سموم و داروها نقش مهمی دارد. گزینه‌های نادرست: یاخته‌های پودوسیت کپسول بومن با یاخته‌های منفذدار مویرگ‌های کلافک، غشای پایه مشترک دارند. از به هم پیوستن مویرگ‌های دور لوله‌ای، سیاهرگ کوچکی به وجود می‌آید. اولین مرحله تشکیل ادرار، تراوش است که در نتیجه فشار خون انجام می‌شود.

۳۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: در یک یاخته گیاهی که همه لایه‌های دیواره را دارد، دیواره پسین که از رشته‌های سلولزی ساخته می‌شود، بعد از دیواره نخستین ساخته می‌شود و به غشای یاخته و پروتوپلاست، نزدیک‌تر از سایر لایه‌هاست و تیغه میانی که بعد از تقسیم هسته، سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند، اولین لایه از دیواره است که نسبت به لایه‌های دیگر قدیم‌تر و از غشای یاخته دورتر است.

گزینه‌های نادرست: سایر موارد، نادرست هستند.

۳۱. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز که در سامانه بافت زمینه‌ای پوست ساقه و ریشه گیاهان دو لپه‌ای تشکیل می‌شود، به سمت درون، یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون یاخته‌هایی می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. یاخته‌های پارانشیمی دیواره نخستین نازک دارند.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های بافت کلانشیم که دیواره نخستین ضخیم دارند، ضمن ایجاد استحکام، سبب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند. پیراپوست در نتیجه فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، در گیاهان درختی تشکیل می‌شود. در گیاهان علفی یک‌ساله مانند گندم، کامبیوم یا مریستم پسین فعال وجود ندارد.

۳۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: انباشت ساکارز و یون‌های Cl^- , K^+ در درون یاخته‌های نگهبان روزنه، سبب کاهش آب در آن‌ها می‌شود. بنابراین فشار اسمزی این یاخته‌ها افزایش یافته و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان وارد می‌شود، در نتیجه یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژه آن‌ها، روزنه باز می‌شود.

گزینه‌های نادرست: سایر موارد، نادرست هستند.

۳۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: سیانوباکتری‌ها نوعی از باکتری‌های فتوسنتزکننده هستند که بعضی از آن‌ها می‌توانند نیتروژن نیز تثبیت کنند. گزینه‌های نادرست: سایر موارد، درست هستند.

۳۴. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: لیپیدهایی که در ساختار غشای یاخته وجود دارند، فسفولیپیدها هستند. هر فسفولیپید از یک گلیسرول متصل به دو اسید چرب و یک گروه فسفات است. فسفولیپیدها و سایر مولکول‌های غشایی، در نفوذپذیری انتخابی غشای یاخته نقش دارند. فسفولیپیدها می‌توانند در انتشار گازهای تنفسی نقش داشته باشند.

گزینه‌های نادرست: در ساختار هر دو لایه غشای جانوری علاوه بر مولکول‌های کلسترول، فسفولیپیدها هم وجود دارند که در ساخته شدن هورمون‌ها شرکت نمی‌کنند. پروتئین‌های غشایی که از آمینواسیدها تشکیل شده‌اند، نقش‌های مختلف و متفاوتی در غشا دارند.

۳۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: بافت پیوندی در دیواره مری از نوع سست و در دیواره میانی قلب از نوع متراکم است. در بافت متراکم رشته‌های پروتئینی بیشتر از بافت پیوندی سست است.

گزینه‌های نادرست: در بافت چربی مقدار ماده زمینه‌ای بسیار کم است و بیشتر حجم بافت چربی از یاخته‌های چربی تشکیل یافته است. تفاوت بافت پیوندی سست و متراکم در میزان رشته‌ها، تعداد یاخته‌ها و مقدار ماده زمینه‌ای آن‌هاست. در زردپی و رباط، مانند بافت پیوندی دیواره قلب، بافت پیوندی متراکم وجود دارد.

۳۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: یاخته‌های بافت عصبی شامل یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) و غیرعصبی (پشتیبان) هستند. یاخته‌های پشتیبان در سطح آسه‌ها و دارینه‌های اعصاب حسی و حرکتی وجود دارند.

گزینه‌های نادرست: یاخته‌های پوششی مخاطی در روده بزرگ و راست‌روده آنزیم ترشح نمی‌کنند. داخلی‌ترین یاخته‌های غده معده، یاخته‌های اصلی هستند که آنزیم ترشح می‌کنند. درون هر پرز روده باریک، یک مویرگ بسته لنفی وجود دارد؛ ولی شبکه‌های مویرگ‌های لنفی وجود ندارد.

۳۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: در بدن انسان، اندام کبد از مواد جذب‌شده در لوله گوارش، گلیکوژن و پروتئین می‌سازد. کبد با دریافت لیپیدها از خون گردش عمومی، مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) می‌سازد.

گزینه‌های نادرست: لوزالمعده؛ برای گوارش شیمیایی انواع مواد آنزیم تولید می‌کند، ولی ماده مخاطی (موسین) نمی‌سازد. علاوه بر کبد، برخی یاخته‌های کلیه نیز اریتروپویتین می‌سازند، ولی در تخریب گویچه‌های قرمز مرده، نقشی ندارند. لیپید در بافت چربی نیز ذخیره می‌شود. بافت چربی صفرای نمی‌سازد.

۳۸. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: افزایش تنفس هوازی موجب واکنش گلوکز با اکسیژن و تولید کربن دی‌اکسید می‌شود. افزایش کربن دی‌اکسید در خون و ورود آن به داخل گلبول قرمز، موجب افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز می‌شود.

گزینه‌های نادرست: کربن مونواکسید پس از اتصال به هموگلوبین به آسانی از آن جدا نمی‌شود. بخش اندکی از گازهای تنفسی به‌صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند. درون خون مویرگ‌های ششی، کربن دی‌اکسید از یون بیکربنات آزاد و به هوا منتشر می‌شود.

۳۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در ریچه دهانه میزنا، حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانه میزنا است و ماهیچه ندارد. گزینه‌های نادرست: ماهیچه بنداره داخلی میزراه که در محل اتصال مثانه به میزراه قرار دارد از نوع صاف و غیرارادی است. ماهیچه بنداره پیلور، روده و دیواره نایژه انتهایی از نوع صاف‌اند. فعالیت بنداره پیلور و روده، توسط شبکه یاخته‌های عصبی و فعالیت ماهیچه نایژه و در ریچه دهانه میزنا، توسط اعصاب خودمختار تنظیم می‌شوند.

۴۰. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: ماهیان غضروفی مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها، ساکن آب شور هستند. این ماهیان علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

گزینه‌های نادرست: در کمان آبششی، مویرگ برای تبادل گازهای تنفسی وجود ندارد. فشار اسمزی مایعات بدن ماهیان غضروفی کمتر از فشار اسمزی محیط است و آب تمایل به خروج از بدن را دارد.

۴۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در لیپوپروتئین‌های پرچگال (HDL) مقدار پروتئین بیشتر از کلسترول است. این لیپوپروتئین احتمال رسوب در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد.

گزینه‌های نادرست: اسیدهای چرب حاصل از تجزیه آنزیم لیپاز لوزالمعده، از طریق مویرگ درون پرزها به مجرای لنفی و سپس به قلب منتقل می‌شوند. صفرای آنزیم ندارد و فقط به ریز شدن چربی‌ها کمک می‌کند. ویتامین B_{۱۲} از روده جذب می‌شود.

۴۲. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: نایژکی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایژک مبادله‌ای می‌نامند. مخاط مژک‌دار در طول این نایژک به پایان می‌رسد. در محل حبابک‌ها، مخاط مژک‌دار وجود ندارد.

گزینه‌های نادرست: بخش مبادله‌ای با حضور حبابک مشخص می‌شود. نایژه‌ها، غضروف دارند و نایژک‌ها غضروف ندارند. در بعضی از نوزادان که زودتر از موعد به دنیا می‌آیند، سورفاکتانت به مقدار کافی ساخته نمی‌شود.

۴۳. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: نوتروفیل‌ها، هسته چندقسمتی و سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن ریز دارند.

گزینه‌های نادرست: سایر گزینه‌ها، نادرست هستند.

۴۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در زمان استراحت عمومی قلب و استراحت بطن‌ها، خون بدون صرف انرژی وارد بطن‌ها می‌شود. در زمان انقباض دهلیزها، خون با صرف انرژی از دهلیزها خارج و وارد بطن‌ها می‌شود. در زمان استراحت عمومی قلب و زمان انقباض دهلیزها، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند.

گزینه‌های نادرست: سایر موارد، نادرست هستند.

۴۵. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند.

گزینه‌های نادرست: سایر موارد، درست هستند.

۴۶. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: با افزایش مقدار مواد آلی و به‌ویژه ساکارز، فشار اسمزی یاخته‌های آبکشی افزایش پیدا می‌کند؛ در نتیجه آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکشی وارد می‌شود. حرکت شیره پرورده در همه جهات می‌تواند انجام شود. مواد آلی در گیاهان به‌صورت تنظیم‌شده، تولید و مصرف می‌شوند. اگر تعداد محل مصرف بیشتر از محل تولید باشد، گیاه به حذف بعضی گل‌ها و یا میوه‌های خود اقدام می‌کند.

گزینه‌های نادرست: ریزوبیوم‌های همزیست با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران، مقدار تولید آمینواسیدها و پروتئین‌ها را افزایش می‌دهند.

۴۷. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: پوست درخت، مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است که از آوند آبکش پسین شروع و تا سطح اندام ادامه دارد؛ بنابراین در پوست درخت آوندهای چوبی و تراکئید وجود ندارد.

گزینه‌های نادرست: در دسته‌های آوندی، آوند پسین وجود ندارد. در پوست درخت، آبکش پسین حاصل فعالیت مریستم یا کامبیوم پسین وجود دارد. آوندهای آبکش و چوب پسین نسبت به آوندهای نخستین، به کامبیوم نزدیک‌ترند.

۴۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی به‌صورت کمربند دور دیواره یاخته‌های نگهبان روزنه، مانع از گسترش عرضی یاخته هنگام تورژسانس می‌شود، ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شود.

گزینه‌های نادرست: یون‌های معدنی نمی‌توانند از طریق انتشار ساده از غشای یاخته عبور کنند. باربرداری آبکشی مواد، با انتقال فعال انجام می‌شود. در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، یاخته‌های آندودرم همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی ادامه می‌دهند. اگر مقدار آبی که به برگ می‌رسد بیشتر از مقدار تعرق باشد، آب به‌صورت قطره از انتها یا لبه برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود.

۴۹. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در مقطع عرضی ساقه در نوعی گیاه دولپه‌ای، دستجات آوندی در ساختار نخستین ساقه، در یک ردیف دایره‌ای منظم، درون سامانه بافت زمینه‌ای قرار دارند.

گزینه‌های نادرست: در وسط آوندهای چوب و آبکش نخستین ریشه گیاهان دولپه‌ای، بافت زمینه‌ای وجود ندارد. در ساقه تک‌لپه‌ای‌ها، بخش پوست نامشخص و تعداد دستجات آوندی به سمت مرکز ساقه کمتر می‌شود.

۵۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب که برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی شده‌اند، به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌های قلب پراکنده‌اند و با دیگر یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط دارند.

گزینه‌های نادرست: در تنظیم مقدار برون‌ده قلب، هورمون‌ها، مقدار کربن دی‌اکسید خون، گیرنده‌های حساس به فشار و کمبود اکسیژن نیز نقش دارند. پیراشامه از برگشت بیرونی‌ترین لایه قلب روی خود به وجود می‌آید. سخت شدن دیواره سرخرگ‌ها و بسته شدن سرخرگ‌ها توسط لخته خون، ممکن است باعث سکت قلبی شود.

فیزیک (۱)

۵۱. گزینه ۱ درست است.

الف- نادرست است؛ زیرا همواره امکان اصلاح و تغییر نظریه‌های فیزیک وجود دارد.

ب- نادرست است؛ زیرا اصلاح‌پذیری نظریه‌های فیزیک نقطه قوت دانش فیزیک است.

ج- نادرست است؛ زیرا تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال بیشترین نقش را دارد.

د- نادرست است؛ زیرا نیروی مقاومت هوای وارد بر یک برگ درخت، نسبت به نیروی وزن آن قابل توجه بوده و نمی‌توان آن را در مدلسازی صرف نظر نمود.

ه- درست است، زیرا اندازه نیروی مقاومت هوا در مقایسه با سایر نیروهای وارد بر جسم بسیار ناچیز است.

۵۲. گزینه ۳ درست است.

ابتدا بررسی می‌کنیم در مدت ۹۰ دقیقه (۹۰×۶۰s) چند سانتی‌متر از طول شمع آب می‌شود:

$$\frac{5 \times 10^{-2} \frac{\mu\text{m}}{\text{m}}}{90 \times 60 \text{ s}} = \frac{? \text{ cm}}{10^{-3}} \Rightarrow \frac{5 \times 10^{-4} \times 10^{-6}}{10^{-3}} = \frac{? \times 10^{-4}}{5400}$$

$$? = 5 \times 10^{-3} \times 5400 = 27 \text{ cm}$$

این یعنی تنها ۳cm از ۳۰cm یعنی ۱۰٪ از طول شمع باقی مانده است.

۵۳. گزینه ۳ درست است.

در تمرین‌های کتاب درسی این ابزار با نام کولیس معرفی شده است.

مشاهده می‌کنید این ابزار تا ۰٫۱mm می‌تواند اندازه‌گیری کند. (دقت = ۰٫۱mm)

۵۴. گزینه ۲ درست است.

حجم بخش پرشده با مایع را X در نظر می‌گیریم.

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho \cdot v$$

$$4 \times X + 8 \times (v - X) = \frac{17.5}{100} \times 8 \times v$$

$$4X + 8v - 8X = 7v$$

$$\Rightarrow v = 4X \Rightarrow X = \frac{1}{4}v = 25\%v$$

۵۵. گزینه ۴ درست است.

ارتفاع مایع در لوله موئین تنها به جنس مایع، جنس لوله و سطح مقطع لوله بستگی دارد و ارتفاع بخشی از لوله که داخل مایع است، تأثیری ندارد.

۵۶. گزینه ۳ درست است.

در عمق یکسان از یک مایع ساکن، الزاماً فشار برابر است.

۵۷. گزینه ۲ درست است.

چون چگالی مایع جدید بیشتر از مایع قبلی است، این مایع در بخش پایینی جایگزین شده و مایع اولیه به بالا منتقل می‌شود و

از آنجایی که سطح مقطع لوله $\frac{1}{5}$ برابر ظرف است، ارتفاع این مایع در آنجا ۵ برابر حالت اولیه می‌شود.

$$P = 2\rho \times g \times h + \rho \times g \times \Delta h = \gamma \rho g h$$

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$

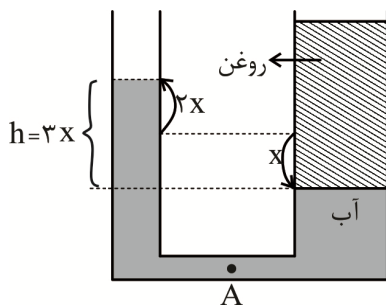
این یعنی فشار در حالت جدید ۷ برابر فشار اولیه است.

۵۸. گزینه ۴ درست است.

حجم آب جابه‌جا شده در دو طرف یکسان است و چون سطح مقطع لوله در

سمت چپ $\frac{1}{2}$ برابر است، جابه‌جایی مایع در آن ۲ برابر خواهد بود. ضمناً توجه

کنید ارتفاع روغن:



$$h = \frac{120}{4} = 30 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} g h = \rho_{\text{آب}} g h \quad \text{در راستای هم‌فشار}$$

$$1 \times 3x = 0.8 \times 30 \Rightarrow x = 8 \text{ cm}$$

تغییر فشار در نقطه A معادل فشار ناشی از ۲x افزایش ارتفاع آب در سمت چپ است:

$$\Delta P_A = \rho g \times 2x = 10^3 \times 10 \times 2 \times \frac{8}{100} = 1600 \text{ Pa}$$

۵۹. گزینه ۳ درست است.

ابتدا فشار در انتهای لوله را برحسب cmHg تعیین می‌کنیم.

$$F = P \cdot A \Rightarrow F = (\rho \cdot g \cdot h) \times A \Rightarrow 6/8 = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times h \times 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \text{معادل جیوه } h = \frac{1}{4} \text{ mHg} = 25 \text{ cmHg}$$

از طرفی چگالی مایع فعلی، $\frac{1}{4}$ چگالی جیوه بوده و لذا با ارتفاع ۴ برابر می‌تواند فشاری همانند ۲۵ cmHg ایجاد کند. پس

این فشار معادل ۱۰۰ cm ارتفاع مایع در لوله است و اگر لوله را ۱۰۰ cm بیرون بکشیم، فشار و نیرو در انتهای لوله صفر می‌شود.

۶۰. گزینه ۲ درست است.

چگالی جیوه ۲ برابر چگالی مایع بوده و لذا فشار ناشی از ۶cm از مایع، معادل ۳cmHg است.

$$\left. \begin{array}{l} P_A = P \text{ گاز} \\ P_B = P_o + 3\text{cmHg} \end{array} \right\} \text{ و } P_A - P_B = 2\text{cmHg}$$

$$\Rightarrow \text{گاز } P - (P_o + 3\text{cmHg}) = 2\text{cmHg}$$

$$\Rightarrow \text{گاز } P - P_o = 5\text{cmHg}$$

حال این فشار را به پاسکال تبدیل می‌کنیم.

$$\text{گاز } P - P_o = \rho g h = 13.6 \times 10^3 \times 10 \times \frac{5}{100}$$

$$\underbrace{P - P_o}_{\text{عدد فشارسنج}} = 6800 \text{ Pa} = 6.8 \text{ kPa}$$

عدد فشارسنج

به خاطر دارید تمامی فشارسنج‌ها فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهند.

۶۱. گزینه ۱ درست است.

هر دو گلوله روی سطح مایع شناور و در حالت تعادل هستند و این یعنی نیروی شناوری وارد بر آن‌ها با وزن آن‌ها برابر است. توجه کنید جرم کره مسی ۲ برابر مکعب آلومینیومی است.

$$\text{برابر ۲} \rightarrow F_b = mg \leftarrow \text{برابر ۲}$$

۶۲. گزینه ۴ درست است.

با پایین رفتن گلوله از B تا C، انرژی پتانسیل گرانشی آن ۸۰۰J کاهش یافته و انرژی جنبشی آن ۸۰۰J افزایش می‌یابد. از طرفی ۳ برابر شدن تندی به معنای ۹ برابر شدن انرژی جنبشی است.

$$k = \frac{1}{2} m v^2$$

\swarrow ثابت \searrow (۳)^۲
 برابر ۹

پس انرژی جنبشی با ۸۰۰J افزایش از K_B به $K_C = 9K_B$ می‌رسد.

$$\Delta K = 8K_B = 800 \Rightarrow K_B = 100 \text{ J}$$

$$K_C = 9K_B = 900 \text{ J}$$

۶۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا کار نیروی اصطکاک در رفت و برگشت کامل را محاسبه می‌کنیم.

$$|W_{F_k}| = K_1 - K_2 = \frac{1}{2} \times 5 \times (10^2 - 8^2) = 90 \text{ J}$$

$$\text{در مسیر رفت: } |W_{F_k}| = \frac{1}{2} \times 90 \text{ J} = 45 \text{ J}$$

$$\text{در مسیر رفت: } K_1 - |W_{F_k}| = U_{g_2}$$

$$\frac{1}{2} \times 5 \times (10)^2 - 45 = 5 \times 10 \times h$$

$$50 - 9 = 10h \Rightarrow h = 4.1 \text{ m}$$

$$\sin 30 = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4.1}{d} \Rightarrow d = 8.2 \text{ m}$$

۶۴. گزینه ۳ درست است.

هر مؤلفه نیرو، تنها در مؤلفه جابه‌جایی هم راستا با خودش کار انجام می‌دهد.

$$W = F_x \cdot d_x + F_y \cdot d_y$$

$$W = 4 \times 2 + (-3) \times 1 = 5 \text{ J}$$

۶۵. گزینه ۴ درست است.

$$\text{زمین } v = \frac{1}{4} v \quad \text{زمین } v = \frac{25}{100} v \quad \text{در آن نقطه}$$

$$k = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow k = \frac{1}{16} k_{\text{زمین}}$$

$$\frac{1}{16} \quad \left(\frac{1}{4}\right)^2$$

در لحظه برخورد با زمین، کل انرژی به صورت جنبشی است.

$$\Rightarrow k = \frac{1}{16} E_{\text{کل}} \Rightarrow U_g = \frac{15}{16} E_{\text{کل}}$$

در لحظه رها نمودن گلوله، کل انرژی گلوله به صورت انرژی پتانسیل گرانشی است.

$$U_g = m g h \Rightarrow h = \frac{15}{16} H \quad \text{اولیه}$$

$$\frac{15}{16} \quad \frac{15}{16}$$

$$\Rightarrow h = 93.75\% H \quad \text{اولیه}$$

پس ارتفاع جسم به اندازه ۶/۲۵٪ ارتفاع اولیه کاهش می‌یابد.

۶۶. گزینه ۱ درست است.

ضریب انبساط طولی مس از آهن بیشتر است و این یعنی طبق فرض در حالت دوم طول مس از آهن 0.3 mm بیشتر است. لازمه این امر آن است که انبساط طولی مس، 0.6 mm بیشتر از انبساط طولی آهن باشد.

$$\Delta L = \Delta L_{\text{آهن}} + 0.6 \text{ mm} \quad \text{مس}$$

$$(\Delta L = L_1 \cdot \alpha \cdot \Delta \theta) \quad \text{می‌دانیم}$$

$$(L_0 - 3 \times 10^{-4}) \times 1/8 \times 10^{-5} \times 10^2 = L_0 \times 1/4 \times 10^{-5} \times 10^2 + 0.6 \times 10^{-3}$$

$$6L_0 - 0.0018 = 4L_0 + 2$$

$$2L_0 = 2.0018 \Rightarrow L_0 \cong 1 \text{ m}$$

۶۷. گزینه ۳ درست است.

$$\left. \begin{array}{l} U_g - |W_f| = K \\ \text{فرض: } Q = \frac{1}{\delta} |W_f| \Rightarrow |W_f| = \delta Q \end{array} \right\} \Rightarrow U_g - \delta Q = K \Rightarrow mgh - \delta mc\Delta\theta = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{10 \times 20}{200} - \delta \times 120 \times \Delta\theta = \frac{1}{2} \times 100$$

$$600\Delta\theta = 150 \Rightarrow \Delta\theta = \frac{150}{600} = 0.25^\circ \text{ C}$$

۶۸. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta F = 1,8 \Delta \theta = 90 \Rightarrow \Delta \theta = 50^\circ \text{C}$$

لازمه تحقق فرض مسئله آن است که انبساط مایع از مجموع انبساط ظرف و حجم خالی اولیه (100 cm^3)، به اندازه 20 cm^3 بیشتر باشد.

$$\Delta v = \text{ظرف } \Delta v + \underbrace{100 + 20}_{120 \text{ cm}^3 = 120 \times 10^{-3} \text{ Litr}}$$

$$\underbrace{0,9 \times 4 \times 10^{-3} \times 50}_{180 \times 10^{-3}} = 1 \times 3 \alpha \times 50 + 120 \times 10^{-3} \Rightarrow 150 \alpha = 60 \times 10^{-3} \Rightarrow \alpha = 4 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ \text{C}}$$

۶۹. گزینه ۴ درست است.

یک روش زیبا برای حل تست این است که گرمای مورد نیاز برای ذوب کل یخ را با اندازه کل گرمایی که آب تا رسیدن به دمای صفر درجه سلسیوس آزاد می‌کند مقایسه می‌کنیم.

$$2 \times \cancel{c} \times 20 + 2 \times \cancel{L_F} \quad ? \quad 3 \times \cancel{c} \times 40$$

$$20 + 160 > 120$$

این یعنی 120 واحد گرمای تولید آب، 20 واحد گرمای لازم برای رساندن یخ به دمای ذوب را فراهم کرده و 100 واحد گرمای باقی مانده، $\frac{100}{160} \times 2 \text{ kg}$ از یخ را ذوب می‌کند.

$$m = 0,75 \text{ kg} \Rightarrow m = 1,25 \text{ kg} \text{ یخ ذوب شده}$$

پس در پایان با مخلوط آب و یخ با دمای تعادل 0°C مواجه هستیم.

۷۰. گزینه ۴ درست است.

$$40^\circ \text{C} \text{ آب} \xrightarrow{m \times c \times 60} 100^\circ \text{C} \text{ آب} \xrightarrow{m \cdot L_V} 100^\circ \text{C} \text{ بخار}$$

$$\text{درصد مورد نیاز} = \frac{m \cancel{L_V}^{540}}{m \times \cancel{c} \times 60 + m \cancel{L_V}^{540}} \times 100$$

$$\text{درصد مورد نیاز} = \frac{540}{600} \times 100 = 90\%$$

شیمی (۱)

۷۱. گزینه ۲ درست است.

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا در ۸ عنصر فراوان مشتری و زمین، اکسیژن و گوگرد عناصر مشترک هستند. شاید در این دو سیاره عناصر مشترک دیگری نیز وجود داشته باشند. (ص ۳)

$$\frac{A}{Z} E \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{A - Z}{Z} = \frac{A}{Z} - 1 \quad \text{گزینه (۲) درست است. (ص ۵)}$$

گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا عنصرهای هیدروژن و هلیم و ایزوتوپ‌های آن‌ها در اثر برخورد ذرات زیراتمی به یکدیگر تشکیل شده‌اند و عناصر سنگین‌تر مانند لیتیم، آهن و طلا در اثر واکنش‌های هسته‌ای در ستاره‌ها تولید شده‌اند. (ص ۶)

گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا اگر در اتمی، به ازای هر ۳ ذره باردار، ۲ ذره خنثی وجود داشته باشد، باید آن اتم دست کم ۳ پروتون، ۳ الکترون و ۴ نوترون داشته باشد؛ از این رو نسبت عدد جرمی به عدد اتمی آن، برابر $\frac{7}{3}$ است. (ص ۵)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

عبارت (الف) درست است. نخستین عنصر دوره سوم جدول دوره‌ای که نماد شیمیایی آن یک حرفی است، عنصر فسفر با نماد P است که به گروه ۱۵ جدول تعلق دارد و آرایش الکترونی آن به صورت $3s^2 3p^3$: [Ne] است. عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا هر ستون جدول تناوبی امروزی، شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است. عنصرهایی که در یک ستون قرار می‌گیرند، خواص شیمیایی مشابهی دارند و خواص شیمیایی آن‌ها دقیقاً مانند هم نیست. (ص ۹ و ۱۰) عبارت (ج) نادرست است؛ زیرا در هر کسر تبدیل، کمیت نوشته شده در مخرج به کمیت نوشته شده در صورت تبدیل می‌شود. (ص ۱۸) عبارت (د) درست است. برای یک اتم معین، عدد جرمی، جرم اتمی و جرم مولی از نظر عدد، به تقریب یکسان هستند و تنها یکای آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد. برای نمونه عدد جرمی آهن (^{56}Fe) برابر ۵۶، جرم یک اتم آن ۵۶ amu و جرم یک مول آن ۵۶ گرم است. (ص ۱۴)

۷۳. گزینه ۴ درست است.

(با توجه به صفحه ۱۹)

$$M(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5\text{F}) = [(12 \times 6) + (1 \times 11) + (16 \times 5) + 19] = 182 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$F = 2,73 \times 10^{-3} \text{ g}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5\text{F}) \times \frac{1 \text{ mol}}{182 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol F}}{1 \text{ mol}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom F}}{1 \text{ mol F}}$$

$$= 9,03 \times 10^{18} \text{ atom F}$$

۷۴. گزینه ۱ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا هر چه دمای جسمی بیشتر باشد، انرژی تابش شده از آن بیشتر است و رنگ آن به بنفش و آبی نزدیک‌تر و طول موج نور مرئی تابش شده از آن به ۴۰۰ نانومتر نزدیک‌تر است. (ص ۲۱) عبارت دوم درست است. در یک اتم معین در حالت پایه، با دور شدن از هسته، جاذبه هسته روی الکترون‌ها کاهش می‌یابد؛ از این رو، انرژی لازم برای جدا کردن الکترون از لایه‌ها کاهش می‌یابد. (ص ۲۴) عبارت سوم نادرست است؛ زیرا رنگ شعله فلز مس و همه نمک‌های آن سبز است. (ص ۲۲) عبارت چهارم درست است. مدل اتمی بور فقط برای اتم هیدروژن ارائه شده بود و در آن فرض بر این بود که الکترون‌ها در مسیری دایره‌ای به دور هسته در حال گردش هستند. (ص ۲۴) عبارت پنجم نادرست است؛ زیرا بیشترین گنجایش الکترونی یک زیرلایه در حالت پایه، از رابطه $2(2l+1) = 4l+2$ به دست می‌آید که در آن شمار الکترون در هر زیرلایه از چهار برابر عدد کوانتومی فرعی (l)، دو واحد بزرگ‌تر است. (ص ۲۵)

۷۵. گزینه ۴ درست است.

(با توجه به صفحه ۱۹)، ابتدا شمار مول‌های P را در $18/6$ گرم فسفر سفید حساب می‌کنیم:

$$18/6 \text{ g P}_4 \times \frac{1 \text{ mol P}_4}{124 \text{ g P}_4} \times \frac{4 \text{ mol P}}{1 \text{ mol P}_4} = 0/6 \text{ mol P}$$

این $0/6$ مول اتم P، برابر شمار مول‌ها در $16/26$ گرم PX_3 است. از این رو می‌توان جرم مولی PX_3 را حساب کرد:

$$0/6 \text{ mol P} = 2/5 (16/26 \text{ g PX}_3 \times \frac{1 \text{ mol PX}_3}{x \text{ g PX}_3} \times \frac{4 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol PX}_3}) \Rightarrow x = 271 \text{ g.mol}^{-1}$$

اکنون می‌توان جرم مولی اتم X را به دست آورد:

$$M(\text{PX}_3) = 271 \text{ g.mol}^{-1} = 31 + 3X \Rightarrow X = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

پس جرم مولی ترکیب PX_5 برابر است با:

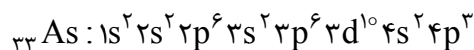
$$M(PX_5) = 31 + (5 \times 80) = 431 \text{ g.mol}^{-1}$$

و سرانجام می‌توان شمار اتم‌ها در $21/55$ گرم PX_5 را حساب کرد:

$$21/55 \text{ g } PX_5 \times \frac{1 \text{ mol } PX_5}{431 \text{ g } PX_5} \times \frac{6 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } PX_5} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}} = 1/806 \times 10^{23} \text{ atom}$$

۷۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه (۱) درست است. نخست آرایش الکترونی اتم آرسنیک (33 As) را می‌نویسیم:



$$l = 0 \Rightarrow 1s^2 2s^2 3s^2 4s^2 \Rightarrow e = 8$$

$$l = 1 \Rightarrow 2p^6 3p^6 4p^3 \Rightarrow e = 15 \quad \Rightarrow \quad 15 - 8 = 7$$

(با توجه به صفحه ۳۱)

گزینه (۲) درست است. ششمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، عنصر کروم با عدد اتمی ۲۴ است:



$$3d \Rightarrow n + l = 3 + 2 = 5 \Rightarrow 3d^5 = 5 \times 5 = 25$$

$$4s \Rightarrow n + l = 4 + 0 = 4 \Rightarrow 4s^1 = 4 \times 1 = 4 \quad \Rightarrow \quad 25 + 4 = 29$$

(با توجه به صفحه‌های ۳۱ و ۳۴)

گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا نخستین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی که زیرلایه $3d$ آن کاملاً پر می‌شود، عنصر مس با عدد

اتمی ۲۹ است: $29 \text{ Cu} : [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$. از عنصر مس به بعد در این دوره (تا عدد اتمی ۳۶) همه عنصرها زیرلایه $3d$

پر شده دارند؛ بنابراین ۸ عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی دارای زیرلایه $3d$ کاملاً پر ($3d^{10}$) هستند. (ص ۳۲)

گزینه (۴) درست است. عنصر 38 M به گروه دوم جدول تناوبی تعلق دارد و یک فلز است. عنصر 17 X به گروه ۱۷ جدول

تعلق دارد و یک نافلز است. واکنش میان یک فلز و یک نافلز به احتمال زیاد منجر به تشکیل یک ترکیب یونی می‌شود. از

آن جایی که ظرفیت فلزات گروه دوم برابر ۲ و ظرفیت نافلزات گروه ۱۷ برابر ۱ است، فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل

به صورت MX_2 است. (ص ۳۲، ۳۳، ۳۴)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

عبارت (الف) نادرست است؛ زیرا عدد اتمی عنصری از گروه ۱۴ و دوره چهارم جدول تناوبی، برابر ۳۲ است و آرایش الکترونی

آن به صورت $32 \text{ X} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$ است. از این رو دارای ۵ زیرلایه دو الکترونی است. (ص ۳۳)

عبارت (ب) نادرست است؛ زیرا انرژی زیرلایه تنها به عدد کوانتومی اصلی بستگی ندارد و به مجموع $n + l$ بستگی دارد. (ص ۳۰)

عبارت (ج) نادرست است؛ زیرا در اتم هیدروژن بازگشت الکترون از لایه‌های الکترونی $n \geq 2$ به لایه اول، نور با طول کمتر از

400 نانومتر تابش می‌کند که در گستره فرابنفش جای دارد. (ص ۲۶)

عبارت (د) نادرست است؛ زیرا اتم عنصری از دوره سوم جدول تناوبی که در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، ۳ الکترون جفت

نشده وجود دارد، می‌تواند به گروه ۱۳ یا گروه ۱۵ تعلق داشته باشد. (ص ۳۵)

۷۸. گزینه ۴ درست است.

(الف) چون جرم اتمی میانگین به جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر (44 amu) نزدیک‌تر است، پس باید درصد فراوانی ایزوتوپ

سنگین‌تر بیشتر از درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد. از این رو نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین به سبک باید بزرگ‌تر از یک

باشد. (گزینه‌های ۲ و ۴ می‌توانند درست باشند). (ص ۱۵)

(با توجه به صفحه ۱۵)، در ضمن می‌توان درصد فراوانی ایزوتوپ را هم حساب کرد:

$$42/4 = \frac{40a_1 + 44(100 - a_1)}{100} \Rightarrow 4240 = 40a_1 + 4400 - 44a_1 \Rightarrow a_1 = 40, a_2 = 60$$

$$\Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{60}{40} = \frac{3}{2}$$

ب) عنصری که دارای ۱۱ الکترون با مشخصات $l=1$ است، باید دو زیرلایه $2p^6$ و $3p^5$ داشته باشد. از این رو آخرین زیرلایه در آن $3p^5$ است و این عنصر به گروه ۱۷ جدول تناوبی تعلق دارد. (ص ۲۹)

۷۹. گزینه ۱ درست است.

نام این ترکیبها به ترتیب از راست به چپ، گوگرد دی اکسید، پتاسیم فلئوئورید، سدیم اکسید، دی نیتروژن مونواکسید، مس (I) کلرید، نیتروژن مونواکسید، کلسیم اکسید و کربن مونواکسید است. (ص ۵۴)

۸۰. گزینه ۴ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا نقطه جوش نیتروژن پایین تر از نقطه جوش آرگون است؛ از این رو زودتر به جوش آمده و از مخلوط هوای مایع جدا می شود. ترتیب خروج از هوای مایع: اول نیتروژن، بعد آرگون، در آخر هم اکسیژن (ص ۵۰)

عبارت دوم درست است. هلیوم جزو گازهای نجیب است که فراوانی آن ها در کره زمین خیلی ناچیز است. با این وجود، فراوانی هلیوم در لایه های زیرین پوسته زمین، بیشتر از هواکره است. (ص ۵۱)

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا فسفر تری کلرید (PCl_3) دارای سه پیوند کووالانسی است. $(Cl - \underset{\substack{| \\ Cl}}{P} - Cl)$

گوگرد دی اکسید (SO_2) هم سه پیوند کووالانسی دارد. ($O = S - O$) (ص ۵۵)

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا اتم مرکزی در مولکول SO_2Cl_2 فاقد الکترون ناپیوندی است، اما اتم گوگرد در مولکول $SOCl_2$ دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. (ص ۵۶)

۸۱. گزینه ۱ درست است.

(با توجه به صفحه ۷۹)، شمار ذرات در یک نمونه گاز متناسب با شمار مول های آن گاز است:

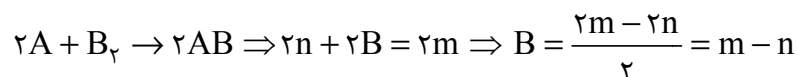
$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{P_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1}{50 \times 250 \text{ K}} = \frac{3}{x \times 270 \text{ K}} \Rightarrow x = 37.5$$

۸۲. گزینه ۳ درست است.

عبارت الف) درست است. کلسیم اکسید (CaO) یک اکسید فلزی است و محلول آبی آن خاصیت بازی دارد؛ از این رو اگر به رودخانه هایی که آب اسیدی دارند افزوده شود، می تواند باعث تنظیم pH آب رودخانه شود. (ص ۵۸)

عبارت ب) درست است. گوگرد دی اکسید، یک اکسید نافلزی است و محلول آبی آن خاصیت اسیدی دارد. با توجه به شکل صفحه ۶۸ کتاب درسی، گوگرد دی اکسید در هواکره نخست به گوگرد تری اکسید تبدیل می شود و سپس این اکسید در آب باران حل شده و به صورت سولفوریک اسید به زمین برمی گردد. (ص ۶۰)

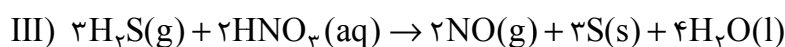
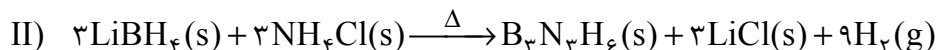
عبارت ج) نادرست است؛ زیرا با توجه به قانون پایستگی جرم، جرم کل مواد واکنش دهنده ها باید با جرم کل مواد فرآورده ها برابر باشد. از این رو می توان نوشت: (ص ۶۳)



عبارت د) نادرست است؛ زیرا با افزایش دمای کره زمین، یخها و یخچال های قطبی ذوب می شوند و سطح آب دریاها بالا می آید. بنابراین بین میزان بالا آمدن سطح آب دریاها و میانگین جهانی دمای سطح زمین رابطه مستقیم وجود دارد. (ص ۶۷)

۸۳. گزینه ۲ درست است.

نخست معادله واکنشها را موازنه می‌کنیم: (ص ۶۳)



گزینه (۱) درست است. معنای نماد « $\xrightarrow{\Delta}$ » در معادله هر واکنشی نشان دهنده این است که واکنش دهنده‌ها در اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در معادله (I) برابر $1 + 10 = 11$ است، اما مجموع ضرایب فرآورده‌ها در معادله (II) برابر $1 + 3 + 9 = 13$ است.

گزینه (۳) درست است. فرآورده گازی در معادله (I)، $\text{NO}_2(\text{g})$ است که ضریب آن ۱۰ است و فرآورده گازی در معادله (III) $\text{NO}(\text{g})$ است، که ضریب ۲ دارد. مجموع ضرایب این دو گاز برابر ۱۲ است. از طرفی واکنش دهنده محلول (aq) در

معادله‌های (I) و (III) تنها $\text{HNO}_3(\text{aq})$ است که جمع ضرایب این ماده در دو واکنش برابر ۱۲ می‌شود. (ص ۶۲)

گزینه (۴) درست است. عناصر شرکت کننده در واکنش‌های (II) و (III) به ترتیب $\text{H}_2(\text{g})$ و $\text{S}(\text{s})$ هستند که مجموع ضرایب آن‌ها برابر ۱۲ است. ضریب آب هم در معادله (I) برابر ۴ است.

۸۴. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است. فراوان ترین ترکیب هوای پاک و خشک، کربن دی‌اکسید است که اثر گلخانه‌ای دارد و می‌تواند مانع از خروج کامل گرمای آزاد شده از زمین شود. (ص ۶۹)

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا اوزون و اکسیژن آلوتروپ‌های یکدیگر هستند و پایداری اوزون کمتر از اکسیژن است. (ص ۷۴)

عبارت سوم درست است. تولید اوزون تروپوسفری این چنین است: $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g})$

این واکنش، در حضور نور خورشید انجام می‌شود. (ص ۷۵)

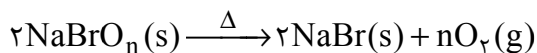
عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا با توجه به معادله سوختن کامل متان: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

در اثر سوختن کامل ۱ مول متان، ۱ مول کربن دی‌اکسید و ۲ مول بخار آب تولید می‌شود. یعنی در مجموع ۳ مول فرآورده تولید می‌شود. از این رو به‌ازای مصرف کامل ۲ مول متان، در مجموع ۶ مول فرآورده تولید می‌شود. (ص ۶۳)

عبارت پنجم نادرست است؛ زیرا آمونیاک در دمای اتاق گاز است، اما در فرآیند هابر برای تولید آن، از ورقه آهنی به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌کنند. (ص ۸۲)

۸۵. گزینه ۱ درست است.

جرم مولی NaBrO_n را $16n + 103$ در نظر می‌گیریم و به کمک روابط استوکیومتری، عدد n را به دست می‌آوریم: (ص ۸۰)



$$75.5 \text{ g NaBrO}_n \times \frac{1 \text{ mol NaBrO}_n}{103 + 16n} \times \frac{n \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol NaBrO}_n} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 16.8 \Rightarrow n = 3$$

۸۶. گزینه ۳ درست است.

(با توجه به صفحه ۸۲)، ابتدا حساب می‌کنیم چند مول از $\text{C}_7\text{H}_5\text{Cl}$ دارای ۸ گرم هیدروژن است.

$$8 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{1 \text{ g H}} \times \frac{1 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{Cl}}{5 \text{ mol H}} = 1.6 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{Cl}$$

سپس به کمک معادله موازنه شده $4 \text{C}_7\text{H}_5\text{Cl}(\text{g}) + 13 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8 \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{Cl}_2(\text{g}) + 10 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ جرم گاز کلر را به دست می‌آوریم:

$$1.6 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{Cl} \times \frac{2 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{Cl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 56.8 \text{ g Cl}_2$$

۸۷. گزینه ۳ درست است.

یون‌های نقره در نمونه آب، با یون‌های کلرید موجود در محلول سدیم کلرید، رسوب سفیدرنگ نقره کلرید، تولید می‌کنند. (ص ۸۹)

۸۸. گزینه ۱ درست است.

(با توجه به صفحه ۹۵) ابتدا جرم سدیم هیدروکسید را در ۲ کیلوگرم محلول ۷۰ ppm حساب می‌کنیم:

$$70 \text{ ppm} = \frac{\text{g NaOH}}{2000 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow \text{g NaOH} = 0.14 \text{ g}$$

اکنون حساب می‌کنیم چند گرم محلول ۲۸۰ ppm برداریم که در آن ۰/۱۴ گرم سدیم هیدروکسید باشد:

$$280 \text{ ppm} = \frac{0.14 \text{ g NaOH}}{x} \times 10^6 \Rightarrow x = 500 \text{ g}$$

۸۹. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول درست است. فرمول شیمیایی آمونیوم سولفات، $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ است و همه نمک‌های آمونیوم در آب محلول هستند. ضمناً در اثر حل شدن یک مول آمونیوم سولفات در آب، ۲ مول یون آمونیوم و یک مول یون سولفات آزاد می‌شود. (ص ۹۲)



عبارت دوم نادرست است؛ زیرا فرمول شیمیایی منیزیم نیترات، $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ است. (ص ۹۱)

عبارت سوم درست است. غلظت، ماهیت حلال و حل‌شونده و دما جزو ویژگی‌های یک محلول هستند که در خواص آن مؤثرند؛ زیرا برای مثال با تغییر غلظت، فشار اسمزی؛ با تغییر ماهیت حلال، مقدار حل‌شونده؛ یا تغییر نوع حل‌شونده، رسانایی الکتریکی؛ و با تغییر دمای یک محلول اسید و باز، pH آن تغییر می‌کند. (ص ۹۴)

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا سدیم کلرید با روش تبلور از آب دریا جداسازی می‌شود و حدود نیمی از آن تنها در تهیه گاز کلر مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، بلکه برای تهیه فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن نیز به کار برده می‌شود. (ص ۹۸)

عبارت پنجم نادرست است؛ زیرا با توجه به نمودار انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب، نمودار سدیم کلرید یک خط تقریباً افقی است که دما تأثیر چندانی بر انحلال‌پذیری آن ندارد، اما نمودار پتاسیم کلرید شیب بیشتری دارد. (ص ۱۰۲)

۹۰. گزینه ۴ درست است.

(باتوجه به صفحات ۹۸ و ۹۹)، محلول ۳ مولار سدیم هیدروکسید، به این معناست که در هر لیتر از این محلول، ۳ مول NaOH (۱۲۰ گرم) حل شده است. با توجه به چگالی محلول سود، جرم آن را می‌توان حساب کرد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 1.2 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1} \times 1000 \text{ ml} = 1200 \text{ g}$$

بنابراین در ۱۲۰۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید، ۱۲۰ گرم NaOH وجود دارد که درصد جرمی آن قابل محاسبه است:

$$\frac{W}{W} = \frac{\text{g NaOH}}{\text{g}} \times 100 = \frac{120}{1200} \times 100 = 10$$

تذکر: می‌توان از رابطه $M = \frac{10 \times a \times d}{M}$ هم استفاده کرد که در آن، a خود درصد جرمی محلول، d چگالی محلول و M مخرج، جرم مولی حل‌شونده است:

$$M = \frac{10 \times a \times d}{M} \Rightarrow 3 = \frac{10 \times a \times 1.2}{40} \Rightarrow a = 10$$

۹۱. گزینه ۳ درست است.

(با توجه به صفحه ۱۰۳) ابتدا معادله انحلال‌پذیری نمک را به دست می‌آوریم:

$$\frac{S - S_1}{\theta - \theta_1} = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \Rightarrow \frac{S - 55}{\theta - 20} = \frac{70 - 55}{30 - 20} \Rightarrow S = 1.5\theta + 25$$

بنابراین انحلال‌پذیری این نمک در دمای ۴۰ درجه سلسیوس قابل محاسبه است:

$$S = 1/5\theta + 25 \xrightarrow{\theta=40} S = 60 + 25 = 85 \text{ g}$$

یعنی در دمای ۴۰ درجه در ۱۰۰ گرم آب، ۸۵ گرم نمک، حل می‌شود. ۸۵ گرم نمک با توجه به جرم مولی آن، معادل ۰/۳۴ مول است:

$$85 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } X}{250 \text{ g } X} = 0/34 \text{ mol } X$$

اگر در ۱۰۰ گرم آب، ۸۵ گرم نمک حل شود، جرم محلول برابر ۱۸۵ گرم است و به کمک چگالی محلول می‌توان حجم محلول را به دست آورد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{185 \text{ g}}{1/25 \text{ g.mL}^{-1}} = 148 \text{ mL} = 0/148 \text{ L}$$

اکنون به راحتی می‌توان غلظت مولار محلول را محاسبه کرد:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0/34 \text{ mol}}{0/148 \text{ L}} \approx 2/3 \text{ mol.L}^{-1}$$

۹۲. گزینه ۳ درست است.

گزینه (۱) درست است. اگر لایه سوم دارای ۱۶ الکترون باشد، باید زیرلایه d دارای ۸ الکترون باشد: $3s^2 3p^6 3d^8$ بنابراین آرایش الکترونی این اتم به صورت $[Ar] 3d^8 4s^2$ است؛ و این عنصر به گروه ۱۰ و دوره چهارم جدول تعلق دارد. (ص ۳۱ و ۳۲)

گزینه (۲) درست است. مولکول‌هایی که اتم هیدروژن متصل به سه اتم فلور، اکسیژن یا نیتروژن دارند، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با خود یا آب را دارند؛ مانند مولکول‌های $HF, H_2O, NH_3, CH_3NH_2, CH_3OH, C_2H_5OH, \dots$ (ص ۱۱۲)

گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا قانون هنری، اثر تغییر فشار را بر انحلال‌پذیری گازها بررسی می‌کند و ربطی به دما ندارد. (ص ۱۱۵)

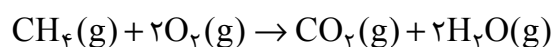
گزینه (۴) درست است. چهار گاز اصلی و سازنده هواکره، نیتروژن، اکسیژن، آرگون و کربن دی‌اکسید هستند. این گازها همگی ناقطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن‌ها، برابر صفر است. (ص ۱۰۶)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

(با توجه به صفحات ۱۰۲ و ۸۰ کتاب) ابتدا حساب می‌کنیم که در اثر گرم کردن ۲ تن آب صفر درجه تا ۴۰ درجه، چند گرم گاز اکسیژن از آب خارج می‌شود:

$$2 \times 10^6 \text{ g } H_2O \times \frac{(14/5 - 6/5) \text{ mg } O_2}{1000 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ g } O_2}{1000 \text{ mg } O_2} = 16 \text{ g } O_2$$

اکنون با توجه به معادله سوختن کامل گاز متان، می‌توان جرم گاز متان را حساب کرد:



$$16 \text{ g } O_2(g) \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2(g)} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{2 \text{ mol } O_2} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 4 \text{ g } CH_4$$

۹۴. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل، ماده A ناقطبی، و مواد B و C قطبی هستند. (ص ۱۲۰)

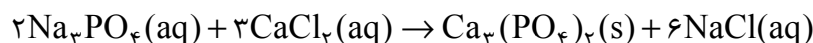
گزینه ۱ درست است. وقتی نقطه جوش B از نقطه جوش A بیشتر و از نقطه جوش C کمتر است، پس حتماً قدرت نیروهای بین‌مولکولی B از A بیشتر و از C کمتر است.

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا A دارای گشتاور دوقطبی ۰/۰۱ است، اما گشتاور دوقطبی گاز متان صفر است.

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا گشتاور دوقطبی B کمتر از C است و جهت‌گیری مولکول‌های B در میدان الکتریکی کمتر از C است.

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا با توجه به قاعده کلی «قطبی، قطبی را در خود حل می‌کند»، چون مولکول‌های A ناقطبی، اما مولکول‌های C قطبی هستند، این دو ماده در یکدیگر حل نمی‌شوند.

۹۵. گزینه ۴ درست است.



$$0,3\text{L CaCl}_2 \times \frac{0,5\text{ mol CaCl}_2}{1\text{L CaCl}_2} \times \frac{2\text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3\text{ mol CaCl}_2} \times \frac{1\text{L Na}_3\text{PO}_4}{0,2\text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 0,5\text{L}$$

(با توجه به صفحه ۱۰۰)، اکنون مول سدیم کلرید تولیدشده را حساب می‌کنیم و آن را تقسیم بر حجم نهایی محلول که ۰/۸ لیتر است می‌کنیم:

$$0,3\text{L CaCl}_2 \times \frac{0,5\text{ mol CaCl}_2}{1\text{L CaCl}_2} \times \frac{6\text{ mol NaCl}}{3\text{ mol CaCl}_2} = 0,3\text{ mol L}^{-1}$$

$$[\text{NaCl}] = \frac{\text{mol}(\text{NaCl})}{V(\text{L})} = \frac{0,3\text{ mol}}{0,8\text{L}} = 0,375\text{ mol.L}^{-1}$$

زمین‌شناسی

۹۶. گزینه ۱ درست است.

بطلمیوس با مشاهده حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب، زمین را در مرکز عالم قرار داد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند.

۹۷. گزینه ۴ درست است.

ورقه آرام در همه جا از آب پوشیده شده و این برخلاف ورقه هند است که بخشی از اقیانوس و بخشی از قاره‌ای است.

۹۸. گزینه ۳ درست است.

برای تعیین سن بقایای جانداران، وجود کربن ۱۴ الزامی است. (روش کربن ۱۴ ← نیتروژن ۱۴)

۹۹. گزینه ۳ درست است.

فراوانی میانگین عناصر پوسته زمین را با عنوان غلظت کلارک عناصر می‌نامند.

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

مس به دو روش گرمایی و رسوبی (در ماسه‌سنگ‌ها) تشکیل می‌شود.

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

مواد آلی در باتلاق‌ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن توسط باکتری غیرهوازی به مرور زمان به زغال تبدیل می‌شوند.

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

هر چه میزان تغذیه و نفوذ آب به آبخوان‌ها بیشتر باشد، سطح ایستابی بالاتر می‌رود و عمق سطح ایستابی کاهش می‌یابد.

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

تلاقی مخروط افت چاه آب با یک لایه نفوذناپذیر، باعث خشک شدن چاه آب می‌شود.

۱۰۴. گزینه ۴ درست است.

قدرت فرساینده‌گی رواناب‌ها، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب‌ها دارد.

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

هرچه مقاومت سنگ در برابر تنش بیشتر باشد، سنگ مقاوم‌تر بوده و سطوح شکست کمتری دارد.

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

در ماه‌های مرطوب سال، لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها به علت رطوبت زیاد خاک‌های دانه‌ریز است که به حالت خمیری درآمده و تحت تأثیر وزن خود، روان می‌شوند.

۱۰۷. گزینه ۴ درست است.

بحث چاه آب و قنات و چشمه مربوط به بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی و شاخه هیدروژئولوژی است.

۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

سوپراکسیدها، مانند LiO_2 ، با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنشگر، باعث وقوع سرطان می‌شوند.

۱۰۹. گزینه ۲ درست است.

ورود مقادیر بالای آرسنیک به بدن باعث ایجاد شاخی شدن کف دست و پا می‌شود.

۱۱۰. گزینه ۲ درست است.

در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن از کانی رسی استفاده می‌شود. برای تهیه لنت ترمز، کانی آزبست (پنبه‌نسوز) کاربرد دارد.