



آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۱۱ بہمن ماہ ۱۹

گروہ تولید

زہرا السادات غیاثی	مدیر گروہ
ہادی دامن گیر	مسئول دفتر چہ آزمون
مدیر گروہ: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری	مستند سازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروہ آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - بلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۸
 وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱- تعداد نقاط بحرانی تابع با ضابطه $f(x) = |4x - x^3|$ روی بازه $[-2, 2]$ کدام است؟
 (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۲- نقطه‌ای به طول صفر برای تابع $y = x^2 + 2 \cos x$ چه نقطه‌ای است؟
 (۱) ماکزیمم نسبی (۲) مینیمم نسبی (۳) عطف (۴) عادی

۳- اگر $f(x) = -x^2 + 2x$ و $g(x) = x\sqrt{x} - \frac{1}{x}$ باشد، بیشترین مقدار تابع $(g \circ f)(x)$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{31}{4}$

۴- حدود پارامتر m ، برای آن که تابع $f(x) = x^2 e^{-mx}$ دارای یک نقطه مینیمم نسبی در بازه $(1, 2)$ باشد، کدام است؟
 (۱) $\frac{1}{2} < m < 1$ (۲) $1 < m < 2$

(۳) $m < 1$ یا $m > 1$ (۴) هیچ مقدار m

۵- به ازای کدام محدوده a ، تقعر منحنی به معادله $y = -x^4 + 2ax^3 - 3x^2$ همواره رو به پایین است؟
 (۱) $(-2, 0)$ (۲) $(-1, 1)$ (۳) $(0, 2)$ (۴) $(-1, 2)$

۶- نمودار تابع $y = x^4 - x^2 - 1$ در حوالی نقطه تلاقی با محور عرض‌ها کدام است؟



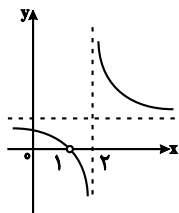
۷- اگر $f(x) = \sin 2x - \cos 2x$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f^{(2)}(x) - f^{(2)}(0)}{x}$ کدام است؟ $f^{(2)}(x)$ مشتق دوم $f(x)$ است.
 (۱) ۱۶ (۲) -۸ (۳) ۸ (۴) -۱۶

۸- نقاط عطف منحنی تابع $f(x) = x^4 - 2x^3 + 1$ بر روی کدام خط قرار دارند؟
 (۱) $x + y = 1$ (۲) $2x + y = 1$ (۳) $x - y = 1$ (۴) $x - 2y = 1$

۹- کمترین مقدار تابع $y = 2x^3 - 15x^2 + 36x - 23$ در بازه $[a, 3]$ برابر صفر است. طول پاره خط واصل ماکسیمم و مینیمم مطلق این تابع در این بازه کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۵ (۳) $\sqrt{24}$ (۴) $\sqrt{26}$

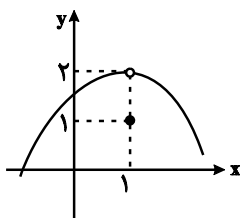
۱۰- اگر نمودار $y = \frac{x^2 + ax + 1}{x^2 + bx + c}$ به صورت مقابل باشد، مقدار $a + 2b + 3c$ کدام است؟



(۱) صفر
 (۲) -۱
 (۳) -۲
 (۴) -۳

ریاضی پایه: ریاضی ۳: صفحه‌های ۶۷ تا ۱۲۱
 وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۱- با توجه به شکل، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)]$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) ۱ و ۲
 (۲) ۲ و ۱
 (۳) ۱ و ۱
 (۴) ۲ و ۲

۱۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2 + x \sin 2x}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۳- حد تابع $f(x) = \frac{3x^2 - 2x - 1}{\sqrt{x^2 - 2x + 1}}$ وقتی $x \rightarrow 1$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) حد ندارد (۴) صفر

۱۴- به ازای کدام مقدار m ، تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x - \sqrt{\sin x}}{\cos^2 x}, & x \neq \frac{\pi}{2} \\ m, & x = \frac{\pi}{2} \end{cases}$ پیوسته است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) صفر

۱۵- مجموع حد چپ و راست کسر $\frac{\sqrt{x^2 + 3a^2} - 2a}{\sqrt{5x^2 - a^2} - 2a}$ در $x = a$ (که $a > 0$)

- (۱) ۱ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۶- اگر برای هر مقدار x ، رابطه $|f(x+1) - 3| \leq (x-2)^2$ برقرار باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x)}{f(x)+1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۱۷- حد چپ تابع $f(x) = \frac{\sqrt{1 + \cos x}}{\pi - x}$ در $x = \pi$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $-\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \tan \frac{\pi}{x-2}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) $+\infty$ (۴) $-\infty$

۱۹- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4x-8} - \frac{1}{x^2-4}, & x > 2 \\ a, & x = 2 \\ b - [2x], & x < 2 \end{cases}$ پیوسته است. مقدار $b - a$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{49}{16}$ (۴) $\frac{25}{8}$

۲۰- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(a-2)x^2 + \sqrt{bx+3}}{\sqrt{x+1}} = 4$ ، آنگاه $a.b$ کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴) ۳۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۱۷۷ تا ۱۹۲

۲۱- کدام یک از رنگیزه‌های زیر به ترتیب، بیش‌ترین و کم‌ترین درصد جذب نوری را در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر دارد؟

- (۱) کلروفیل b - کلروفیل a (۲) کلروفیل a - کاروتنوئید
(۳) کلروفیل b - کاروتنوئید (۴) کلروفیل a - کلروفیل b

۲۲- گیاهی که در شب روزه‌های خود را باز می‌کند، نمی‌تواند طی

- (۱) شب، CO_2 را جذب و تثبیت کند.
 (۲) شب، در واکنش‌های خود اسید آلی بسازد.
 (۳) روز، CO_2 جو را در اسیدهای آلی تثبیت کند.
 (۴) روز، واکنش‌های چرخه کالوین را انجام دهد.

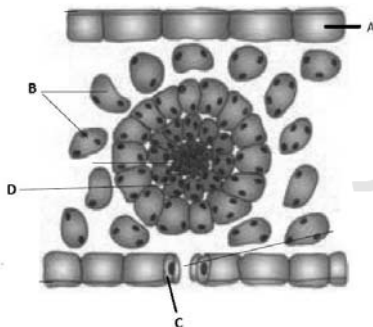
۲۳- در مرحله‌ای از فرایند فتوسنتز که انرژی نوری به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود، در زنجیره انتقال الکترون، خروج الکترون برانگیخته از کلروفیل موجب
 (۱) P_{680} - واکنش تجزیه نوری آب و تولید ۴ الکترون می‌شود.
 (۲) P_{700} - کاهش میزان یون‌های هیدروژن آزاد درون استروما می‌شود.
 (۳) P_{680} - افزایش فعالیت مولکول‌های ناقل الکترون واقع بر سطح خارجی غشا تیلاکوئید می‌شود.
 (۴) P_{700} - فعالیت نوعی پروتئین کانالی واقع در غشای تیلاکوئید همراه با تولید ATP می‌شود.

۲۴- در هر گامی از چرخه کالوین سلول میانبرگ درخت افرا که گامی که ترکیب پنج کربنی آغازگر مجدد تولید می‌شود،
 (۱) اسیدهای سه کربنی مصرف می‌شوند - برخلاف - تعداد فسفات‌های فرآورده نسبت به پیش ماده بدون تغییر می‌ماند.
 (۲) اولین مولکول آلی پایدار تشکیل می‌شود - برخلاف - فعالیت کربوکسیلازی نوعی آنزیم مستقیماً موجب تولید آن شده است.
 (۳) از مولکول‌های تامین کننده انرژی و هیدروژن استفاده می‌شود - همانند - ترکیبات قندی مصرف می‌شوند.
 (۴) محصول نهایی چرخه تولید می‌شود - همانند - نوعی قند سه کربنی و تک فسفات به عنوان پیش ماده استفاده می‌شود.

۲۵- در غشای تیلاکوئید یک سلول نهمیان روزه، الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم
 (۱) I، با الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جایگزین می‌شوند.
 (۲) II، به کاهش pH فضای داخلی تیلاکوئید کمک می‌کنند.
 (۳) II، همه انرژی خود را هنگام عبور از پمپ غشایی از دست می‌دهند.
 (۴) I، انرژی لازم برای ساخت پیوندهای کربن- فسفات در مرحله سوم فتوسنتز را تأمین می‌کنند.

۲۶- با توجه به طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی کدام گزینه درست است؟ (طول موج‌ها بر حسب نانومتر هستند).
 (۱) کلروفیل a همانند کلروفیل b در طول موج ۴۵۰ تا ۶۰۰ دارای کمترین درصد جذب نور است.
 (۲) درصد جذب نور در کاروتنوئیدها در طول موج ۵۰۰ تا ۷۰۰ تقریباً مساوی با صفر است.
 (۳) در طول موج ۴۰۰ کلروفیل a دارای درصد جذب نور بیشتری نسبت به کلروفیل b می‌باشد.
 (۴) کلروفیل a برخلاف کاروتنوئیدها نور قرمز و آبی و زرد را بیشتر جذب می‌کند.

۲۷- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟
 (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴



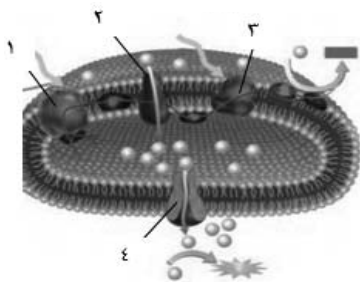
- سلول B همانند سلول C می‌تواند به کمک روبیسکو تثبیت CO_2 انجام دهد.
- سلول D با تثبیت دی‌اکسیدکربن در طی روز، اسید ۴ کربنی می‌سازد.
- میزان NADPH مصرفی برای تثبیت هر CO_2 ، در سلول D بیشتر از سلول C می‌باشد.
- سلول‌های A همانند سلول D می‌توانند سبب فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو شوند.

۲۸- کدام گزینه، در مورد عوامل موثر بر فتوسنتز گیاه درست است؟
 (۱) سرعت فتوسنتز با محسوس‌ترین عامل موثر بر آن رابطه مستقیم و خطی دارد.
 (۲) ممکن نیست در حداکثر تراکم اکسیژن جو سرعت فتوسنتز گیاه به صفر برسد.
 (۳) بیش‌ترین سرعت فتوسنتز گیاه در بازه دمایی ۳۰ تا ۴۰ درجه می‌باشد.
 (۴) در حداکثر تراکم گاز دی‌اکسیدکربن جو، گیاه دارای بیش‌ترین سرعت فتوسنتز است.

۲۹- با فرض این که سلولی ۳ بار چرخه کالوین را انجام داده باشد، در گام ابتدا و سپس شده است.
 (۱) دو - ۶ مولکول NADPH - ۶ مولکول ATP مصرف
 (۲) چهار - ۵ قند دو فسفات و وجود دارد - ۵ مولکول دو فسفات تولید
 (۳) دو - ۶ مولکول اسید ۳ کربنی - ۶ مولکول قند ۳ کربنی پایدار تولید
 (۴) یک - ۳ مولکول ۵ کربنی وجود دارد - ۳ مولکول ۶ کربنی پایدار تولید

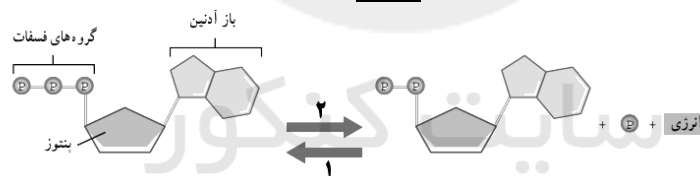
- ۳۰- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟
 «هورمونی که در شرایط خشکی سبب افزایش فشار ریشهای و بستن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود، می‌تواند»
 الف) باعث تولید ترکیب ۲ کربنی در ماتریکس کلروپلاست شود.
 ب) فرآیندی را راه‌اندازی کند که بخشی از آن در اندامک‌هایی با دو غشا، صورت می‌گیرد.
 ج) باعث فرآیندی شود که در آن هر مولکولی از چرخه کالوین که تولید می‌شود، مصرف شود.
 د) موجب افزایش فعالیت کربوکسیلازی آنزیم دخیل در مرحله اول چرخه کالوین شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۳۱- کدام، در رابطه با گیاهان بیابانی مقاوم به گرما نادرست است؟
 ۱) در هر سلول واجد کلروپلاست، چرخه کالوین در هنگام ذخیره اسید آلی در واکنش، انجام نمی‌شود.
 ۲) قطعاً همزمان با بسته بودن روزنه‌ها فرآیندی مانع انجام واکنش‌های چرخه کالوین می‌شود.
 ۳) می‌توان گفت دی‌اکسیدکربن آزاد شده مستقیماً به چرخه نهایی تثبیت CO_2 وارد می‌شود.
 ۴) نمی‌توان گفت همه اسیدهای آلی ناشی از تثبیت دی‌اکسید کربن در واکنش‌ها ذخیره می‌شوند.
- ۳۲- در گامی از چرخه کالوین که ترکیب کربنی دوفسفاته می‌شود،
 ۱) پنج- مصرف - نوعی ترکیب پایدار تشکیل می‌شود.
 ۲) شش- شکسته - ATP پس از NADPH مصرف می‌شود.
 ۳) شش- تولید - غلظت CO_2 در فضای بسته کاهش می‌یابد.
 ۴) پنج- تولید - اغلب قندهای تولید شده در گام قبل به مصرف گیاه می‌رسند.
- ۳۳- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از موارد زیر نادرست است؟
 الف) پروتئین ۴، برای سنتز نوری ATP، از انرژی الکترون P_{680} استفاده می‌کند.



- ب) پروتئین ۲، از انرژی الکترون برانگیخته شده از کلروفیل P_{680} برای تلمبه کردن یون‌های H^+ استفاده می‌کند.
 ج) در بخش ۱ همانند بخش ۳، هر کلروفیل دارای حداکثر جذب نوری، الکترون‌های برانگیخته را آزاد می‌کند.
 د) بخش‌های ۱ و ۳ برخلاف پمپ غشایی، در مرحله‌ای از فتوسنتز که انرژی نوری به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شوند دخالت دارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «تا خوردن برگچه‌های افاقیا نمی‌تواند همزمان با در گیاه ذرت صورت گیرد.»
 ۱) شکستن مولکول ATP
 ۲) تثبیت CO_2 در ترکیب ۳ کربنی
 ۳) برانگیخته شدن الکترون‌های P_{680} و P_{700}
 ۴) انتقال الکترون‌های NADPH به ترکیب سه کربنی
- ۳۵- چند مورد، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟
 «در مرحله‌ای از فتوسنتز که واکنش شماره صورت می‌گیرد، نمی‌توان انتظار داشت»



- الف) یک - انتقال الکترون‌های برانگیخته از P_{680} به P_{700} ، تولید انرژی زیستی را به دنبال داشته باشد.
 ب) دو - مجموعه‌ای از عملکرد چندین آنزیم مختلف، منجر به تولید قند سه کربنی شود.
 ج) یک - در هیچ یک از زنجیره‌های انتقال الکترون، مولکول پروتئینی تجزیه کننده آب مشاهده شود.
 د) دو - هیدرولیز مولکول‌های ATP قبل از تجزیه مولکول‌های NADPH اتفاق بیافتد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۳۶- کدام عبارت، درباره سلول‌های میانبرگ اسفنجی در گیاهان C_3 صحیح است؟
 ۱) در مرحله ۳ فتوسنتز، ترکیبات دارای فسفات تولید می‌شود.
 ۲) در مرحله ۱ فتوسنتز، یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون شرکت دارد.
 ۳) مرحله ۳ فتوسنتز که در تاریکی و شب صورت می‌گیرد، نوعی واکنش تاریکی است.
 ۴) در مرحله ۲ برخلاف مرحله ۱ فتوسنتز، غلظت یون هیدروژن درون تیلاکوئید بیش تر می‌شود.
- ۳۷- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در سلول نهمیان روزنه در گیاه زنبق،»
 الف) در هر زنجیره انتقال الکترون غشا تیلاکوئید، انرژی به طور موقت در نوعی ترکیب ذخیره می‌شود.
 ب) در پی تثبیت دی‌اکسید کربن جو، اولین مولکول تولید شده، یک اسید ۳ کربنی می‌باشد.
 ج) با فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، از هر مولکول ۵ کربنی، یک مولکول CO_2 آزاد می‌شود.
 د) هر نوع پروتئین موجود در سلول، حاصل تغییر و تجمع بخش‌هایی از قندهای ساخته شده در گیاه است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«به‌طور معمول، در طی مراحل فتوسنتز در یک گیاه C_۳، محل تولید»

- (۱) اکسیژن برخلاف محل تولید NADP⁺، استروما می‌باشد.
- (۲) آب همانند محل مصرف ATP، تیلاکوئید می‌باشد.
- (۳) ترکیب دوفسفاته همانند محل تولید ترکیب سه فسفاته استروما می‌باشد.
- (۴) مولکول‌های ناقل الکترون برخلاف محل مصرف آب، استروما نمی‌باشند.

۳۹- کدام عبارت، در مورد پاسخ گیاهان C_۴ به آب و هوای گرم و خشک درست است؟

- (۱) همانند گیاهان C_۳، در پی خروج مولکول دو کربنی از کلروپلاست، CO_۲ آزاد می‌کند.
- (۲) برخلاف گیاهان CAM، دی‌اکسید کربن جو را به صورت اسیدهای آلی تثبیت می‌نمایند.
- (۳) همانند گیاهان CAM، با اضافه کردن CO_۲ به ترکیب پنج کربنی، ترکیبی ناپایدار می‌سازند.
- (۴) برخلاف گیاهان C_۳، آنزیم تثبیت کننده دی‌اکسید کربن آن‌ها، به میزان زیاد فعالیت اکسیژنازی انجام می‌دهد.

۴۰- در مرحله نوری فتوسنتز،

- (۱) پمپ غشایی از انرژی الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم دارای P_{۶۸۰}، ATP می‌سازد.

- (۲) الکترون‌های رنگیزه‌ای که بیش‌ترین درصد جذب را در طول موج ۴۵۰ نانومتر دارد، می‌توانند به NADP⁺ بپیوندند.
- (۳) فتوسیستمی که الکترون حاصل از تجزیه آب را دریافت می‌کند، همواره شامل تعدادی رنگیزه و پروتئین درون غشای تیلاکوئید است.
- (۴) نوعی آنزیم می‌تواند یون‌های هیدروژن را از فضای سوم کلروپلاست وارد قسمتی کند که در تنفس نوری مولکول ۲ کربنی می‌سازد.

زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۷۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۴۱- مرد بالغی مبتلا به بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی B⁺، که از نظر هر دو نوع صفت گروه خونی ناخالص می‌باشد، مفروض است. اگر یک سلول اسپرماتوسیت اولیه این فرد در مرحله متافاز ۱ قرار داشته باشد، حداکثر چند ال از نظر این صفات بر روی کروموزوم‌های این سلول قرار دارد؟

- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۹
- (۴) ۱۰

۴۲- در کدام گروه خونی زیر به طور حتم، اثرات هر دو آلل به صورت یکسان بروز می‌کند؟

- (۱) A
- (۲) B
- (۳) AB
- (۴) O

۴۳- ژن یا ژن‌های مربوط به کدام صفت زیر، بر روی کروموزوم‌های جنسی قرار ندارد؟

- (۱) نوعی بیماری با کمبود فاکتور انعقادی شماره VIII
- (۲) ژن پروتئین ریبوزومی L_۱
- (۳) داسی شکل شدن گلبول‌های قرمز خون فرد
- (۴) نشانگان زالی - ناشنوایی

۴۴- پدر و مادری سالم، دو فرزند پسر با گروه خونی O و AB دارند که هر دو به زالی و هموفیلی مبتلا می‌باشند. احتمال اینکه فرزند سوم آن‌ها سالم و از نظر گروه خونی با برادرانش متفاوت باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{۳}{۸}$
- (۲) $\frac{۱۲}{۱۶}$
- (۳) $\frac{۳}{۳۲}$
- (۴) $\frac{۹}{۳۲}$

۴۵- در بررسی همزمان دو صفت دواللی، وابسته به جنس که الل‌های آن‌ها از رابطه غالب و مغلوبی تبعیت می‌کنند، حداکثر چند نوع فنوتیپ برای بانوان محتمل است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۶
- (۳) ۴
- (۴) ۹

۴۶- در گیاه نخودفرنگی، رنگ سبز غلاف بر رنگ زرد، صافی غلاف بر چروکیدگی غلاف و رنگ ارغوانی گلبرگ بر رنگ سفید غالب است. اگر افرادی که از نظر هر سه صفت هتروزایگوت هستند، خودلقاحی نمایند. در نسل اول، نسبت زاده‌هایی که فقط در دو صفت هموزایگوت هستند به زاده‌هایی که حداقل در یکی از صفات هتروزایگوت هستند، کدام است؟

- (۱) $\frac{۱}{۳}$
- (۲) $\frac{۷}{۳}$
- (۳) $\frac{۱}{۳}$
- (۴) $\frac{۳}{۷}$

۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در صورتی که از دگرلقاحی دو گیاه نخودفرنگی داشته باشند، قطعاً»

- (۱) $\frac{۱}{۴}$ زاده‌ها، غلاف چروکیده - والد ماده دارای الل غالب در ژنوتیپ خود می‌باشد.

- (۲) $\frac{۱}{۲}$ زاده‌ها، دانه زرد رنگ - یکی از والدین فنوتیپ مغلوب را نشان می‌دهد.

- (۳) $\frac{۳}{۴}$ زاده‌ها، غلاف سبز رنگ - ژنوتیپ والدین مشابه یکدیگر است.

- (۴) همه زاده‌ها، دانه صاف - هر دو والد هموزایگوس هستند.

۴۸- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

- (الف) به‌طور معمول، والدین دارای صفت نرمه گوش چسبیده، نمی‌توانند فرزندی دارای نرمه گوش آزاد داشته باشند.
- (ب) گرمای تابستان، مستقیماً موجب تغییر رنگ رنگیزه‌های بدن روباه قطبی می‌شود.
- (ج) در صفات وابسته به جنس، اگر پدری بیمار، دختری سالم داشته باشد، دختر قطعاً ناقل بیماری است.
- (د) در بیماران مبتلا به فنیل‌کتونوریا، تجمع آمینواسید فنیل‌آلانین در بدن، موجب عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود.

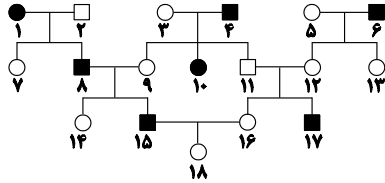
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۴۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ «فرد نمی تواند باشد.»

- (۱) دارای یک الل بیماری زا - مبتلا به نوعی بیماری با الگوی اتوزوم
- (۲) مذکر و دارای بیماری وابسته به جنس غالب - فرزند زنی با پدر و مادر سالم
- (۳) مبتلا به نوعی بیماری اتوزوم مغلوب - فرزند زنی سالم و خالص
- (۴) مؤنث و مبتلا به هموفیلی - فرزند مردی با مادر هموزیگوس غالب

۵۰- کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«در شجره نامه زیر، در صورتی که بیماری فرض شود، احتمال تولد فرد شماره ، خواهد بود.»



(۱) اتوزومی مغلوب - ۱۷ - ۱۲/۵٪

(۲) وابسته به جنس مغلوب - ۷ - ۵۰٪

(۳) اتوزومی غالب - ۱۸ - ۵۰٪

(۴) وابسته به جنس غالب - ۱۳ - صفر

۵۱- اگر رابطه «غالب و مغلوبی» و یا «هم توانی» برای صفات دو اللی وابسته به جنس وجود داشته باشد، در هر دو حالت، نوع فنوتیپ را در جمعیت نشان می دهند.

- (۱) مرغ ها، سه
- (۲) خروس ها، سه
- (۳) بیدهای نر، دو
- (۴) ملخ های نر، دو

۵۲- با توجه به آمیزش در پروانه های کلم:



P : چشم قهوه ای تیره و پای بلند × چشم قهوه ای روشن و پای کوتاه



F₁ : $\frac{1}{4}$ چشم قهوه ای روشن و پای بلند و $\frac{1}{4}$ چشم قهوه ای تیره و پای بلند

در نسل دوم، با شرط برقرار بودن قوانین احتمالات، خواهند داشت. (تعیین جنسیت پروانه ها شبیه پرندگان است)

(۱) $\frac{1}{8}$ ماده ها، پاهای کوتاه

(۲) $\frac{1}{4}$ چشم روشن ها، پای بلند

(۳) $\frac{1}{4}$ چشم تیره ها، پای کوتاه

(۴) نرها، چشم تیره

۵۳- زنی سالم و بالغ دارای گروه خونی Rh مثبت ناخالص است و پدرش به دو بیماری هموفیلی و بیماری فاویسم (وابسته به X مغلوب)، مبتلا می باشد. طبق توضیحات کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در صورت ازدواج با مردی سالم از نظر هر دو صفت، می تواند پسری فقط مبتلا به یک بیماری داشته باشد.
- (۲) ممکن است در یک سلول اووسیت این زن، بر روی نوعی کروموزوم غیر جنسی، دو نوع الل برای Rh مشاهده شود.
- (۳) در صورت ازدواج با مردی فقط مبتلا به هموفیلی، نمی تواند دختری فقط مبتلا به فاویسم داشته باشد.
- (۴) از ازدواج با مردی مبتلا به هموفیلی و فاویسم، نمی تواند پسری با ژنوتیپ مشابه پدر خود از نظر این صفات داشته باشد.

۵۴- به طور معمول، در جمعیت بالغ انسانی، سلول های تک هسته ای و دیپلوئید، ممکن نیست تعداد انواع یک صفت باشد.

(۱) ژنوتیپ - با تعداد الل های مربوط به آن صفت در هر سلول، برابر

(۲) فنوتیپ - از تعداد ژنوتیپ های مربوط به آن صفت، بیش تر

(۳) الل های - در هر سلول بیش تر از ۲ الل

(۴) فنوتیپ های - کمتر از تعداد الل های مربوط به آن صفت در هر سلول

۵۵- در بررسی یک صفت وابسته به جنس، نیمی از زاده های نر و نیمی از زاده های ماده دو کبوتر والد، فنوتیپ مغلوب را نشان می دهند. در صورت آمیزش بین زاده های دارای فنوتیپ یکسان با والد نر، در نسل F₂ ،

(۱) $\frac{3}{4}$ زاده ها، دارای فنوتیپ مشابه والد نر نسل P می باشند.

(۲) نیمی از زاده های ماده هموزیگوس می باشند.

(۳) ۱۰۰ درصد زاده ها، فنوتیپ مغلوب را نشان خواهند داد.

(۴) همه زاده های ماده، فنوتیپ والد نر نسل F₁ را نشان می دهند.

۵۶- زن و مردی با گروه های خونی ناخالص، جنین قبلی خود را در اثر آگلوتین شدن خون از دست داده اند. اگر فرزند اول این زوج پسری زال و هموفیل با گروه خونی AB بوده باشد، چقدر احتمال دارد فرزند بعدی دختر سالم با گروه خونی O⁻ شود؟

(۱) $\frac{1}{16}$

(۲) $\frac{3}{16}$

(۳) $\frac{1}{64}$

(۴) $\frac{3}{64}$

۵۷- مردی مبتلا به هانتینگتون که پدرش سالم بوده است، با زنی زال و سالم از نظر هانتینگتون ازدواج کرده است. (هر دو از نظر بقیه صفات به ظاهر سالم هستند.) احتمال این که فرزند اول این زوج، دختری مبتلا به کم خونی داسی شکل، هانتینگتون و زالی و فرزند دوم آن ها، پسری باشد که فقط مبتلا به تالاسمی ماژور و فاقد فاکتور انعقادی شماره VIII است، به ترتیب چقدر است؟

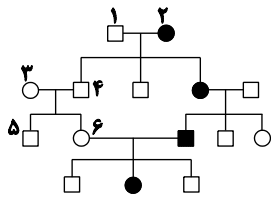
(۱) $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{32}$

(۲) $\frac{1}{256}$ و $\frac{1}{32}$

(۳) $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{16}$

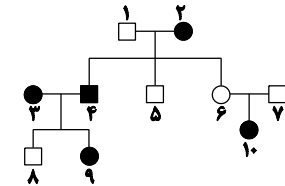
(۴) $\frac{1}{256}$ و $\frac{1}{16}$

۵۸- از ازدواج مردی سالم با گروه خونی B^+ با زنی سالم با گروه خونی AB^+ که پدر وی مبتلا به تالاسمی ماژور است، پسری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی B^+ و دختری زال، مبتلا به تالاسمی ماژور با گروه خونی A^- متولد شده است. در این خانواده، احتمال تولد دخترانی که از لحاظ ژنوتیپی مشابه مادر خود هستند نسبت به پسرانی زال که توانایی انعقاد طبیعی خون را ندارند، چقدر است؟



۵۹- در دودمانه اتوزومی مغلوب مقابل، احتمال اینکه فرد شماره ۵، دارای ژنوتیپ هوموزیگوس باشد، چقدر است؟ (فراوانی آل مغلوب ۰/۲۵ و فراوانی آل غالب ۰/۷۵ می باشد.)

۶۰- صفت طاسی نوعی صفت دو الی اتوزومی است که در زنانی با ژنوتیپ BB و در مردانی با ژنوتیپ BB ظاهر می شود. با توجه به اطلاعات داده شده، ژنوتیپ فرد شماره به طور قطع است.



- (۱) $bb - 7$
- (۲) $Bb - 3$
- (۳) $bb - 1$
- (۴) $Bb - 9$

فیزیک پیش دانشگاهی: صفحه های ۱۱۳ تا ۱۳۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۶۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) موج صوتی از نوع امواج الکترومغناطیسی است.
- (۲) انتشار صوت حاصل از تار مرتعش یا گیتار در هوا از نوع امواج عرضی است.
- (۳) انتقال آشفنگی به صورت لایه های پرفشار و کم فشار، عامل انتشار صوت در هوا است.
- (۴) صوت از نوسان ذرات باردار به وجود می آید.

۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) شدت صوت آستانه شنوایی و دردناکی برای گوش طبیعی انسان با بسامد صوت نسبت مستقیم دارد.
- (۲) بزرگی اختلاف شدت صوت آستانه شنوایی و دردناکی در بسامدهای بسیار پایین و بسیار بالا اندک است.
- (۳) بلندی صوت با شدت صوت نسبت مستقیم دارد.
- (۴) بلندگو، بسامد و انرژی صوت را افزایش می دهد.

۶۳- چند مورد از گزاره های زیر درباره سرعت انتشار صوت در محیط های مادی صحیح است؟

- (الف) تغییر سرعت انتشار صوت در جامدات با تغییر دما قابل ملاحظه نیست.
- (ب) هر چه ماده متراکم تر باشد، سرعت انتشار صوت در آن بیشتر است.
- (پ) سرعت انتشار صوت در گازها با دمای مطلق گاز متناسب است.
- (ت) سرعت انتشار صوت در گازها به جرم مولکولی گاز بستگی دارد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶۴- در انتشار صوت در یک گاز با بسامد 600 هرتز و سرعت $300 \frac{m}{s}$ ، در یک لحظه، فاصله نقطه ای که حداقل فشار (انبساط) را دارد از نزدیک ترین نقطه ای که در همان جهت انتشار است و فشار عادی را دارد چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) $12/5$
- (۳) ۵۰
- (۴) ۱۵

۶۵- دمای مطلق هوای درون لوله یک انتها بسته ای را ۴ برابر می کنیم. بسامد و طول موج صوت اصلی به ترتیب چند برابر می شود؟

- (۱) ۲ و ۱
- (۲) ۴ و ۱
- (۳) ۲ و $\frac{1}{2}$
- (۴) ۲ و ۱

۶۶- سرعت انتشار صوت در یک گاز $300 \frac{m}{s}$ است. دمای مطلق این گاز چند درصد افزایش یابد تا سرعت انتشار صوت در این محیط $330 \frac{m}{s}$ شود؟

- (۱) $1/21$
- (۲) ۲۱
- (۳) $1/1$
- (۴) ۱۱

۶۷- بسامد هماهنگ سوم لوله صوتی دو انتها بازی به طول L که در آن هیدروژن با دمای $27^\circ C$ وجود دارد، $600 Hz$ می باشد. بسامد هماهنگ پنجم لوله یک انتها بسته ای به طول $2L$ که در آن اکسیژن با دمای $327^\circ C$ وجود دارد، چند هرتز است؟ (جرم مولکولی اکسیژن ۱۶ برابر جرم مولکولی هیدروژن است.)

- (۱) $\frac{125\sqrt{2}}{2}$
- (۲) ۲۵۰
- (۳) ۱۲۵
- (۴) $\frac{125}{4}$

۶۸- فشار و چگالی مقدار مشخصی گاز کامل تک‌اتمی را به ترتیب $\frac{1}{4}$ برابر و $\frac{1}{8}$ برابر می‌کنیم. نسبت سرعت انتشار صوت در گاز در حالت اول به سرعت انتشار صوت در گاز در حالت دوم کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$

۶۹- درون یک لوله صوتی به طول ۵۰ سانتی‌متر، گاز آرگون با دمای 47°C قرار دارد. اگر این لوله صوتی فقط هماهنگ‌های فرد خود را تشدید کند، بسامد صوت اصلی آن چند هرتز است؟ ($\gamma_{\text{Ar}} = 1/6$ ، $M_{\text{Ar}} = 40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ، $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۶۴۰

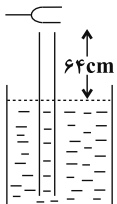
۷۰- در یک لوله صوتی هنگامی که مجموع گره‌ها و شکم‌ها برابر ۵ است، فاصله دو گره متوالی ۳ سانتی‌متر می‌باشد. بلندترین طول موج صوت ایجاد شده در این لوله کدام است؟

- (۱) ۱۲ cm (۲) ۶ cm (۳) ۲۴ cm (۴) ۱۸ cm

۷۱- یک لوله صوتی دو سر باز و یک لوله صوتی یک سر بسته را در نظر بگیرید که طول آن‌ها با هم برابر است. بسامد صوت اصلی لوله باز ۲۰۰ هرتز است. اگر دو لوله را به هم بچسبانیم تا لوله بلندتری حاصل شود، بسامد صوت اصلی لوله جدید چند هرتز است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۵ (۴) ۲۰۰

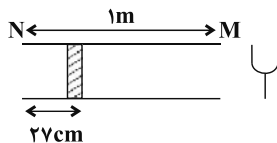
۷۲- در شکل مقابل دیپازونی با بسامد 640 Hz در دهانه یک لوله صوتی به ارتعاش درآمده است. اگر لوله را به آرامی در امتداد قائم به حرکت درآوریم، کم‌ترین جابه‌جایی لوله چند سانتی‌متر باشد تا حداقل ۲ مرتبه صدای تشدید صوت در لوله صوتی به گوش برسد؟ (سرعت انتشار صوت در هوای درونیم،



لوله $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

- (۱) ۲۶/۵ (۲) ۴۸/۵ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۳۷/۵

۷۳- سرعت صوت هوای درون لوله $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و بسامد دیپازون 160 Hz است. برای آن که اولین تشدید اتفاق بیفتد باید پیستون را از وضعیت فعلی



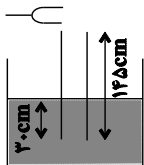
جابه‌جا کنیم.

- (۱) ۳ سانتی‌متر به طرف M
(۲) ۷ سانتی‌متر به طرف N
(۳) ۲ سانتی‌متر به طرف N
(۴) ۱۳ سانتی‌متر به طرف M

۷۴- در یک لوله صوتی یک انتها بسته هماهنگ سوم تشدید شده است. اگر بدون تغییر محیط و بسامد منبع صوت و طول لوله صوتی، فقط انتهای آن را باز کنیم تا یک لوله صوتی دو سر باز به وجود آید، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اصلاً موج ایستاده تشکیل نمی‌شود.
(۲) هماهنگ دوم لوله صوتی باز تشدید می‌شود.
(۳) هماهنگ اصلی لوله صوتی باز تشدید می‌شود.
(۴) هماهنگ سوم لوله صوتی باز تشدید می‌شود.

۷۵- دیپازونی با بسامد ۵۹۵ هرتز را مطابق شکل زیر بالای لوله‌ای که داخل ظرف آب قرار گرفته است به ارتعاش درمی‌آوریم. برای آن که صدای دیپازون در



لوله تشدید و در طول آن چهار گره تولید شود: ($v = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) لوله ۱۰ سانتی‌متر از آب بیرون آید.
(۲) لوله ۵ سانتی‌متر از آب بیرون آید.
(۳) لوله ۱۵ سانتی‌متر در آب فرو برود.
(۴) لوله ۲۵ سانتی‌متر در آب فرو برود.

۷۶- توان یک چشمه صوت 150 W است. در چه فاصله‌ای بر حسب متر از این چشمه صوت، تراز شدت صوت برابر ۹۱ دسی بل است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

$\log 2 = 0.3$ ، $\pi \approx 3$ و از جذب صوت توسط مولکول‌های هوا صرف نظر شود.)

- (۱) 10^2 (۲) 10^4 (۳) ۵۰ (۴) ۲۵۰۰

۷۷- در فاصله معینی از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۵۹ دسی بل است. شدت صوت در این نقطه چند واحد SI است؟

($\log 2 = 0.3$ ، $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

- (۱) 3×10^{-8} (۲) 8×10^{-8} (۳) 3×10^{-7} (۴) 8×10^{-7}

۷۸- در فاصله ۱ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۴۰ دسی بل کمتر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است. چند متر دیگر از منبع صوت دور شویم تا تراز شدت

صوت دریافت شده ۴۰ دسی بل بیشتر از تراز شدت صوت در آستانه شنوایی شود؟ (شدت صوت در آستانه دردناکی و آستانه شنوایی را به ترتیب $1 \frac{W}{m^2}$ و $10^{-12} \frac{W}{m^2}$ در نظر بگیرید و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود).

(۱) ۹۹ (۲) ۹۹۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۷۹- اگر شدت صوتی را ۲۷ برابر کنیم تراز شدت صوت ۴ برابر می شود. شدت صوت در حالت دوم چند وات بر مترمربع است؟

(۱) $3 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ (۲) $9 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ (۳) $27 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ (۴) $81 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$

۸۰- اگر بسامد یک چشمه صوت ۲۰ درصد افزایش و فاصله از چشمه صوت ۴۰ درصد کاهش یابد، تراز شدت صوت در حالت دوم نسبت به حالت اول چگونه تغییر می کند؟ ($\log 2 = 0.3$)

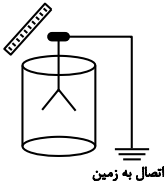
- (۱) ۶ دسی بل کاهش می یابد. (۲) ۶ دسی بل افزایش می یابد.
(۳) ۸ دسی بل کاهش می یابد. (۴) ۸ دسی بل افزایش می یابد.

دانش آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤالهای «فیزیک ۳» یا «فیزیک ۱ و ۲» پاسخ دهید.

فیزیک ۳: فیزیک ۱: صفحه های ۱ تا ۴۷ + فیزیک ۲: صفحه های ۴۷ تا ۵۶

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۸۱- مطابق شکل، الکتروسکوپ را که با زمین اتصال دارد به کمک یک میله باردار، دارای بار الکتریکی کرده ایم. اگر بار میله منفی باشد، بار کلاهک الکتروسکوپ کدام است و اگر میله را دور کنیم چه اتفاقی خواهد افتاد؟

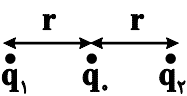


- (۱) مثبت، بارهای مثبت از الکتروسکوپ به زمین منتقل می شوند.
(۲) مثبت، بارهای منفی از زمین به الکتروسکوپ منتقل می شوند.
(۳) منفی، بارهای مثبت از الکتروسکوپ به زمین منتقل می شوند.
(۴) منفی، بارهای منفی از زمین به الکتروسکوپ منتقل می شوند.

۸۲- کدام گزینه در مورد یک جسم رسانای باردار منزوی که سطح خارجی آن شکل تقارنی کروی ندارد، درست است؟

- (۱) در نزدیکی نقاط نوک تیز جسم میدان الکتریکی قوی تر و پتانسیل الکتریکی نقاط نوک تیز جسم از سایر نقاط آن کمتر است.
(۲) تراکم بار الکتریکی و پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط جسم یکسان است.
(۳) در نزدیکی نقاط نوک تیز میدان الکتریکی قوی تر و پتانسیل الکتریکی همه نقاط جسم یکسان است.
(۴) در نقاط نوک تیز جسم تراکم بار الکتریکی بیشتر و پتانسیل الکتریکی آن کمتر است.

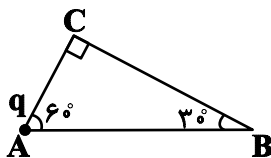
۸۳- با توجه به شکل مقابل سه ذره باردار روی خط راست قرار دارند و برای نیروهای وارد بر بار $q_2 > 0$ برابر \vec{F} می باشد. اگر بار q_3 حذف شود برآیند



نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 برابر $2\vec{F}$ می شود. نسبت $\frac{q_3}{q_1}$ کدام است؟

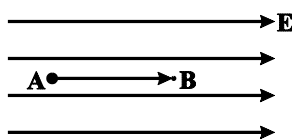
- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $-\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{3}{2}$

۸۴- در شکل روبه رو اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه C برابر $\frac{N}{C}$ است. اگر بار q به نقطه



B برود اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه C چند $\frac{N}{C}$ تغییر می کند؟

- (۱) ۱۲۰۰۰ (۲) ۱۲۵۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰



۸۵- مطابق شکل، شخصی ذره ای با جرم m و بار الکتریکی q را درون میدان الکتریکی یکنواختی با سرعت

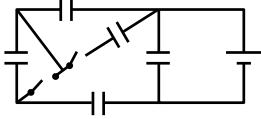
ثابت از نقطه A به نقطه B منتقل می کند و در این جابه جایی کار شخص برابر $J = 10^{-6}$ است. اگر ذره دیگری به جرم $2m$ و بار الکتریکی $2q$ از نقطه A رها شود، با سرعت چند متر بر ثانیه به نقطه B می رسد؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر کنید و $m = 20g$).

- (۱) $50\sqrt{2}$ (۲) ۱۰۰ (۳) $100\sqrt{2}$ (۴) به نقطه B نمی رسد.

۸۶- جرم و جرم حجمی کره رسانای A به ترتیب 0.81° برابر و ۳ برابر جرم و جرم حجمی کره رسانای B است. اگر چگالی بار سطحی جسم A دو برابر جسم B باشد، نسبت بار الکتریکی جسم A به بار الکتریکی جسم B کدام است؟

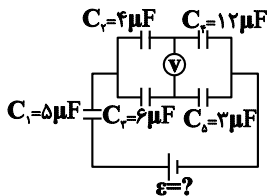
- (۱) 0.18° (۲) 0.9° (۳) 0.162° (۴) 0.6°

۸۷- در مدار الکتریکی زیر، ظرفیت همهٔ خازن‌ها مشابه است و در ابتدا همهٔ کلیدها باز هستند. اگر کلیدها همزمان بسته شوند، ظرفیت معادل خازن‌ها چند برابر می‌شود؟



- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{25}{21}$ (۴) $\frac{21}{25}$

۸۸- در مدار شکل مقابل، اگر ولت‌سنج ایده‌آل 20° ولت را نشان دهد، ϵ چند ولت است؟



- (۱) ۴۴ (۲) ۴۸ (۳) ۸۸ (۴) ۹۶

۸۹- بین صفحه‌های خازن تختی که مساحت هر صفحه آن 4cm^2 است، با دی‌الکتریک به ثابت 1° و ضخامت 1mm فضای بین صفحات را به‌طور کامل پر می‌کنیم و آن را به اختلاف پتانسیل 5V وصل می‌کنیم. پس از پر شدن خازن آن را از مولد جدا نموده و به یک خازن خالی با ظرفیت 4pF وصل می‌کنیم. بعد از تعادل، انرژی خازن خالی چند μJ می‌شود؟

$$\left(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}} \right)$$

- (۱) $4/8^\circ$ (۲) $10/8^\circ$ (۳) $10/8 \times 10^{-6}^\circ$ (۴) $4/8 \times 10^{-6}^\circ$

۹۰- دو سر خازنی را که دی‌الکتریک آن هواست به دو سر یک باتری وصل می‌کنیم. در این حالت انرژی ذخیره شده در آن U می‌شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است یک دی‌الکتریک با ثابت دی‌الکتریک K بین صفحات آن وارد کنیم، انرژی خازن U' می‌شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس بین صفحات آن یک دی‌الکتریک با ثابت دی‌الکتریک K وارد کنیم، انرژی ذخیره شده در آن U'' می‌شود. حاصل $U' \times U''$ چقدر است؟

- (۱) $K^2 U^2$ (۲) $\frac{U^2}{K^2}$ (۳) U^2 (۴) K^2

فیزیک ۱: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

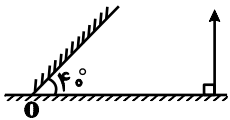
۹۱- تصویر یک ساعت عقربه‌دار در آینهٔ تخت وضعیت ۳ و ۴۰ دقیقه را نشان می‌دهد. اگر مستقیم به خود ساعت نگاه کنیم، ساعت چند است؟

- (۱) ۹ و ۲۰ دقیقه (۲) ۸ و ۲۰ دقیقه (۳) ۹ و ۴۰ دقیقه (۴) ۸ و ۴۰ دقیقه

۹۲- آینهٔ کاوی از جسمی که در مقابل آن است تصویری در پشت آینه تشکیل می‌دهد. اگر جسم را کمی از آینه دور کنیم، محل تصویر چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) تصویر هم‌چنان پشت آینه تشکیل می‌شود.
(۲) تصویر جلوی آینه تشکیل می‌شود.
(۳) تصویر در بی‌نهایت تشکیل می‌شود.
(۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۹۳- در شکل مقابل آینه را حول نقطه O حداقل چند درجه و در چه جهتی دوران دهیم تا زاویهٔ تصویر با افق 1° افزایش یابد؟

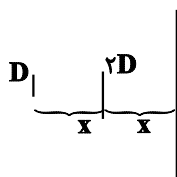


- (۱) ۵، ساعتگرد (۲) ۵، پادساعتگرد (۳) ۱۰، ساعتگرد (۴) ۱۰، پادساعتگرد

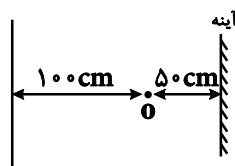
۹۴- شخصی با سرعت v و آینهٔ تختی با سرعت $\frac{v}{3}$ به دنبال هم در یک جهت حرکت می‌کنند. پس از t ثانیه، فاصلهٔ شخص از تصویرش چقدر تغییر می‌کند؟

- (۱) صفر (۲) vt (۳) $2vt$ (۴) $0.5vt$

۹۵- مطابق شکل جسم کدروی به قطر $2D$ بین پرده و چشمهٔ نور گسترده‌ای به قطر D قرار داشته و فاصلهٔ جسم از پرده با فاصلهٔ جسم از چشمه برابر است. اگر با حرکت دادن جسم، فاصلهٔ چشمه از جسم را نصف کنیم، قطر سایه چند برابر می‌شود؟



- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{2}{5}$



۹۶- در شکل مقابل یک منبع نور نقطه‌ای در مقابل یک آینه تخت با مساحت 50cm^2 قرار دارد. نور منبع پس از بازتاب از آینه به دیوار می‌تابد. مساحت ناحیه روشن روی دیوار چند سانتی‌متر مربع می‌باشد؟ (هیچ نوری از منبع نور مستقیم به دیوار نمی‌تابد.)

- ۱) ۱۲۵۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۲۰۰

۹۷- شعاع آینه مقعری 40 سانتی‌متر می‌باشد. جسمی را از مقابل آن از فاصله 25cm آینه به فاصله 30cm از آینه منتقل می‌کنیم. در این حالت تصویر چند سانتی‌متر و به کدام جهت منتقل می‌شود؟

- ۱) $\frac{160}{3}$ سانتی‌متر به آینه نزدیک (۲) 40 سانتی‌متر از آینه دور
 ۳) 40 سانتی‌متر به آینه نزدیک (۴) $\frac{160}{3}$ سانتی‌متر از آینه دور

۹۸- یک آینه مقعر از یک جسم، تصویری با طولی به بزرگی دو برابر طول جسم تشکیل می‌دهد. اگر جسم را 30cm از آینه دور کنیم، طول تصویر با طول جسم برابر می‌شود. شعاع انحنای آینه چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟

- ۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۴۰ (۴) ۱۶۰

۹۹- جسمی مقابل آینه کروی، عمود بر محور اصلی قرار دارد و طول تصویر $\frac{1}{16}$ طول جسم است. اگر جسم را به مکان این تصویر منتقل کنیم، طول تصویر تشکیل شده، چند برابر طول جسم است؟

- ۱) ۱۶ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

۱۰۰- جسمی در فاصله 20cm یک آینه کوز به شعاع انحنای 40cm قرار دارد. اگر جسم را دور کنیم و فاصله آن از آینه بسیار زیاد شود، تصویر آن چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

- ۱) ۱۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

شیمی پیش دانشگاهی: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۰۱- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) مجموع تعداد اتم‌های هیدروژن و اکسیژن در فرمول مولکولی کربوکسیلیک‌اسید آروماتیکی که در تمشک و پوسته برخی درختان یافت می‌شود از تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی آن کمتر است.
 ۲) از بین سه ترکیب گلی‌سین، پروپانویک‌اسید و بوتیل‌آمین تنها یک ترکیب در دمای اتاق مایع می‌باشد.
 ۳) در همه آمینواسیدهای طبیعی، گروه کربوکسیل و گروه آمینی روی کربن مشترکی قرار دارند.
 ۴) متانویک‌اسید ساده‌ترین و آشناترین کربوکسیلیک‌اسید است.

۱۰۲- pH تقریبی محلول 0.1mol.L^{-1} اسید ضعیف HA با $K_a = 10^{-5}$ ، کدام است؟

- ۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۳- ۱۸۸ میلی‌گرم پتاسیم‌اکسید را در 200 میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.)

$\log 5 = 0.7$ و $K = 39, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$

۱) ۱۱/۷ (۲) ۱۰/۳ (۳) ۵/۳ (۴) ۱۲/۳

۱۰۴- کدام مقایسه درست است؟

۱) pH محلول نمک در شرایط یکسان پس از آبکافت: سدیم تری کلرو اتانوات < سدیم دی کلرو اتانوات < سدیم فلوئورو اتانوات

۲) پایداری کاتیون‌ها: $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ < (\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_3^+$

۳) K_b باز مزدوج: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{HCOOH}$

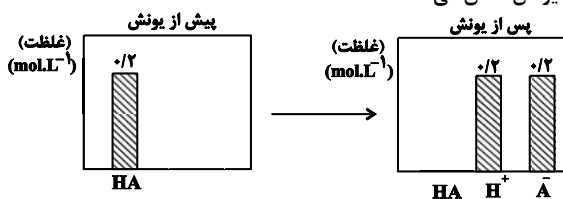
۴) شدت آبکافت: $\text{CN}^- < \text{OBr}^- < \text{OCl}^-$

۱۰۵- نسبت غلظت اسید در محلول HA با $\text{pH} = 4/5$ و درصد یونش 0.2 ، به غلظت آمونیاک در محلول با $\text{pH} = 12/7$ و درجه یونش 0.2 ، در

دمای 25°C و فشار یک اتمسفر کدام است؟ ($\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.5$)

- ۱) ۰/۰۶ (۲) ۰/۰۱۵ (۳) ۰/۰۰۰۶ (۴) ۰/۰۴

۱۰۶- نمودارهای زیر غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید $HA(aq)$ را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند:



اگر 500 میلی لیتر از اسید بالا را با همان غلظت اولیه وارد محلولی 2 لیتری از باز قوی $B(OH)_3$ با چگالی $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی $1/8$ کنیم، از لحظه شروع تا اتمام فرایند خنثی شدن، pH محلول بازی چه قدر تغییر می‌کند؟ (اعداد فرضی هستند.)

$$(\log 2 = 0/3, \log 3 = 0/5), (B(OH)_3 = 180 \text{ g.mol}^{-1})$$

۱) ۰/۱ (۱) ۲) ۰/۲ (۲) ۳) ۰/۳ (۳) ۴) ۰/۴ (۴)

۱۰۷- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را با توجه به سامانه بافری خون انسان درست تکمیل می‌کند؟

«مصرف غذاهای اسیدی سامانه بافری خون انسان را در جهت جابه‌جا می‌کند و حالت فیزیکی CO_2 در این سامانه می‌باشد، همچنین نگه داشتن نفس باعث می‌شود.»

(۱) برگشت - گاز - مصرف CO_2 در سامانه بافری و تولید HCO_3^-

(۲) رفت - مایع - مصرف CO_2 در سامانه بافری و تولید HCO_3^-

(۳) برگشت - مایع - مصرف HCO_3^- در سامانه بافری و تولید CO_2

(۴) رفت - گاز - مصرف HCO_3^- در سامانه بافری و تولید CO_2

۱۰۸- چند مورد از عبارتهای زیر، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«از مخلوط کردن حجم‌های برابر از محلول ... و محلول ... یک بافر تشکیل می‌شود.»

(الف) $0/5$ مولار NH_3 و $0/6$ مولار HBr

(ب) $0/4$ مولار $NaOH$ و $0/4$ مولار HCl

(پ) $0/5$ مولار HNO_3 و یک مولار سدیم استات

(ت) $0/5$ مولار HF و یک مولار NaF

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۰۹- کدام عبارت درست است؟

(۱) صابون از گرم کردن اسیدهای آلی با سدیم هیدروکسید به دست می‌آید.

(۲) اتانویک اسید یکی از موادی است که بر اثر گزش مورچه وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.

(۳) با افزایش دما، pH آب خالص کاهش یافته و خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

(۴) در هیدروهاالیک اسیدها، قدرت اسید روندی برعکس روند الکترونگاتیوی هالوژن دارد.

۱۱۰- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اگر یکی از اتم‌های هیدروژن گروه متیل در استیک اسید را با گروه آمینو جایگزین کنیم، در دمای اتاق جامدی تولید می‌شود که در اتانول نامحلول است.

(۲) از واکنش الکل سازنده عامل بوی انگور و اسید سازنده عامل بوی سیب، استر ایجاد کننده طعم آناناس تولید می‌شود.

(۳) گلیکول‌های قرمز در بازه کوچکی از pH کارایی دارند.

(۴) گل‌های صورتی رنگ گیاه ادریسی را می‌توان در خاک مناسب برای رشد گل آزالیا شکوفا کرد.

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه (هج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۳» یا «شیمی ۲» پاسخ دهید.

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۲۴

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۱۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) در واکنش‌های تجزیه، تمامی فراورده‌ها ساده‌تر از واکنش‌دهنده اولیه هستند.

(۲) در برخی از کشورها، نیتروژن مایع را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.

(۳) یک معادله شیمیایی، اطلاعاتی درباره شرایط لازم برای انجام واکنش در اختیار ما قرار می‌دهد.

(۴) ترکیب یونی که برای تولید شیشه‌های لوازم الکترونیکی به کار می‌رود، یک نیترات است.

۱۱۲- در واکنش: $CaCN_2(s) + H_2O(l) \rightarrow CaCO_3(s) + NH_3(g)$ ، پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری فراورده واکنش هابر به مجموع

ضرایب استوکیومتری ترکیب‌های جامد در این واکنش، چند است؟

۱) ۱ (۱) ۲) ۰/۵ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۱/۵ (۴)

۱۱۳- معنای کدام نماد به درستی بیان نشده است؟

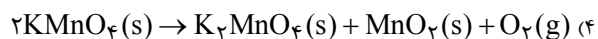
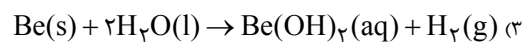
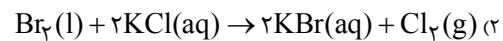
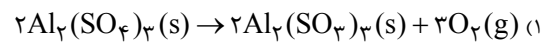
(۱) $\xrightarrow{\Delta}$: واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

(۲) $\xrightarrow{200 \text{ atm}}$: واکنش در فشار ۲۰۰ اتمسفر انجام می‌شود.

(۳) $\xrightarrow{\text{Pb}}$: برای انجام شدن واکنش از پلادیم به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

(۴) $\xrightarrow{750 \text{ K}}$: واکنش در دمای ۷۵۰ درجه کلوین انجام می‌شود.

۱۱۴- کدام واکنش به صورتی که نوشته شده است، انجام می‌شود؟



۱۱۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

الف) در واکنش فلز آلومینیم با گرد فریک اکسید، آلومینیم اکسید جامد و آهن جامد تولید می‌شود.

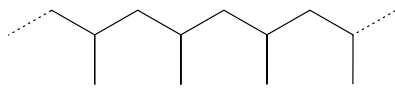
ب) تعداد مول فراورده(ها)ی گازی حاصل از تجزیه یک مول پتاسیم کلرات با تعداد مول فراورده(ها)ی گازی حاصل از تجزیه یک مول آلومینیم سولفات برابر است.

ج) واکنش هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید در گرما برای تهیه گاز کلر از نوع جابه‌جایی یگانه است.

د) واکنش محلول سرب (II) نیترات با محلول پتاسیم یدید از نوع جابه‌جایی دوگانه است و در آن رسوب قرمز رنگ سرب (II) یدید تشکیل می‌شود.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۱۶- عبارت کدام گزینه در مورد ترکیب روبه‌رو درست نیست؟



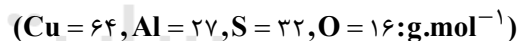
(۱) در واحدهای تکرار شونده آن همانند پلیمرهای دیگر فقط پیوند یگانه وجود دارد.

(۲) در هر یک از واحدهای تکرار شونده آن ۶ اتم هیدروژن وجود دارد.

(۳) از پلیمر شدن یک آلکن به دست آمده است.

(۴) از آن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

۱۱۷- با توجه به شکل که مربوط به واکنش ورقه آلومینیم و محلول مس (II) سولفات می‌باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



الف) از واکنش ۴۸ گرم مس (II) سولفات با مقدار استوکیومتری آلومینیم پس از انجام

واکنش ۱۳/۸ گرم تغییر در جرم مواد جامد موجود در ظرف ایجاد می‌شود.

ب) پس از گذشت چند دقیقه محلول کم‌رنگ می‌شود.

پ) اتم‌های مس پس از تشکیل فقط در کف ظرف جمع می‌شوند.

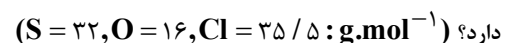
ت) واکنش از نوع جابه‌جایی یگانه است که در آن یون‌های B در محلول جایگزین یون‌های A می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- از کدام یک از ترکیب‌های زیر می‌توان برای شناسایی یون Fe^{3+} موجود در یک محلول استفاده کرد؟



۱۱۹- نمونه‌ای شامل $10^4 \times 1/2$ مولکول گاز کلر، 10^{12} مول گاز گوگرد دی‌اکسید و $10^{22} \times 1/5$ مولکول اکسیژن، چند گرم جرم



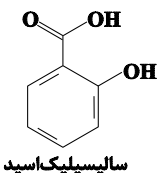
(۱) ۹/۵ (۲) ۱۱/۳۲ (۳) ۹/۹ (۴) ۱۰/۹۲

۱۲۰- اگر در ۴/۱۷ گرم از ترکیب PCl_x ، $10^{22} \times 1/204$ اتم فسفر وجود داشته باشد، تعداد اتم‌های کلر موجود در 0.2 مول از این ترکیب کدام است؟

$$(P = 31, Cl = 35.5 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) $6/02 \times 10^{22}$ (۲) $6/02 \times 10^{23}$
 (۳) $3/613 \times 10^{22}$ (۴) $3/623 \times 10^{23}$

۱۲۱- دو مول سالیسیلیک‌اسید به حالت محلول با یک مول استیک‌انیدرید واکنش داده و دو مول آسپرین و یک مول آب تولید می‌کند. جرم مولی



$$(C = 12, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) 102g.mol^{-1} (۲) 84g.mol^{-1}
 (۳) 124g.mol^{-1} (۴) 78g.mol^{-1}

۱۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟ $(H = 1, O = 16, C = 12, Ca = 40, Zn = 65 : \text{g.mol}^{-1})$

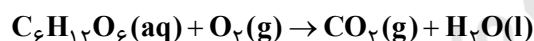
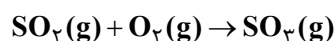
- (۱) نخستین عضو خانوادهٔ الکل‌ها، به الکل چوب معروف است و از گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای 400°C به دست می‌آید.
 (۲) اگر در آلیاژی از روی و کلسیم به ازای هر ۳ اتم روی یک اتم کلسیم وجود داشته باشد درصد جرمی روی حدود ۸۳ درصد است.
 (۳) درصد جرمی اکسیژن در اتیلن‌گلیکول کمتر از ۵۰ درصد است.
 (۴) معادلهٔ واکنش سالیسیلیک‌اسید با متانول از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

۱۲۳- X گرم از ماده‌ای را که دارای سه عنصر کربن، نیتروژن و هیدروژن است، به‌طور کامل می‌سوزانیم تا $7/95$ گرم گاز کربن‌دی‌اکسید، $4/32$ گرم بخار آب و 0.84 گرم گاز نیتروژن تشکیل شود. فرمول مولکولی ماده مورد نظر و مقدار X به تقریب کدام است؟

$$(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$

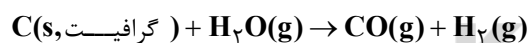
- (۱) $4/35 - C_3H_8N$
 (۲) $3/48 - C_7H_6N$
 (۳) $3/48 - C_3H_8N$
 (۴) $4/35 - C_7H_6N$

۱۲۴- گاز اکسیژن مورد نیاز برای تبدیل $12/8$ گرم گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید برای اکسایش چند گرم گلوکز کافی است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند) $(S = 32, O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$



- (۱) ۳ (۲) $4/5$ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۲۵- مخلوطی از گرافیت و بخار آب به جرم $11/25$ گرم مطابق معادلهٔ زیر به‌صورت کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند:

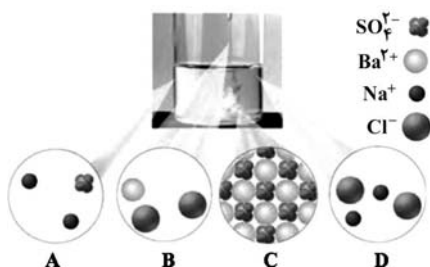


اگر هیدروژن حاصل از این واکنش جداسازی و سپس با مقدار کافی از گاز اکسیژن در حضور کاتالیزگر ترکیب شود، چند گرم آب تهیه می‌شود؟

$$(O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) $13/5$ (۲) $6/75$ (۳) ۲۷ (۴) $3/375$

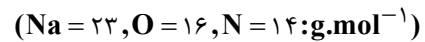
۱۲۶- کدام یک از گزینه‌های زیر با توجه به شکل زیر که نشان‌دهندهٔ واکنش بین محلول‌های سدیم‌سولفات و باریم‌کلرید است، درست نمی‌باشد؟



$$(Na = 23, S = 32, O = 16, Ba = 137, Cl = 35.5 : \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) از واکنش A و B ترکیبات C و D حاصل می‌شود.
 (۲) آنیون ترکیب A با کاتیون ترکیب D ترکیبی با فرمول D_2A تشکیل می‌دهد.
 (۳) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش $A + B \rightarrow C + D$ ، برابر ۵ می‌باشد.
 (۴) از واکنش $14/2$ گرم ترکیب A با مقدار کافی از ترکیب B، $32/3$ گرم ترکیب C تولید می‌شود.

۱۲۷- اگر در اثر تجزیه ۲۱۲/۵ گرم سدیم نیترات ناخالص، جرم مخلوط به اندازه ۲۴ گرم کاهش یابد، درصد خلوص ماده اولیه کدام است؟



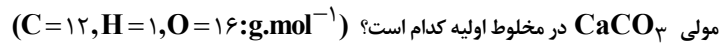
(۱) ۵۰٪ (۲) ۵۶٪ (۳) ۶۰٪ (۴) ۶۲٪

۱۲۸- در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای ۷۰ درصد Fe_3O_4 است، برای استخراج آهن استفاده می‌شود. برای تولید ۵۶۰ کیلوگرم آهن، به

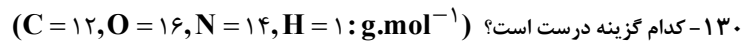


(۱) ۱/۱۴۳ (۲) ۲/۲۸۶ (۳) ۳/۱۰۳ (۴) ۴/۵۷۱

۱۲۹- اگر مخلوطی از ۲ جامد NaHCO_3 و CaCO_3 را حرارت بدهیم تا تجزیه شوند و مقدار ۴/۵ گرم بخار آب و ۱۶/۵ گرم کربن دی‌اکسید تولید گردد، درصد



(۱) ۲۰ (۲) ۵۰ (۳) ۳۵ (۴) ۲۵



(۱) در ترکیب‌های یونی فرمول تجربی با فرمول مولکولی ترکیب یکسان است.

(۲) ثابت آووگادرو برابر $10^{-24} \times 66$ است و آن را با نماد N_A نشان می‌دهند.

(۳) درصد خلوص NaCl در کانه‌ها لیت (نمونه ناخالص سدیم کلرید) ۹۵ است.

(۴) درصد جرمی نیتروژن در اوره، از دو برابر درصد جرمی کربن در آن حدوداً ۶/۶۷ درصد بیش تر است.

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۸

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۳۱- کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

(۱) این گفته که فرکانس پرتوی ایکس عنصرها با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد بخشی از نظریه دالتون است.

(۲) این که الکترون‌ها ذره‌هایی با بار منفی هستند و درون فضای کراهی ابرگونه در اطراف پروتون‌ها می‌باشند بخشی از نظریه تامسون است.

(۳) رابرت بویل اتم را به عنوان ماده‌ای که نمی‌توان آن را به مواد ساده‌تر تبدیل کرد، نامید.

(۴) در مدل هندوانه‌ای، جرم زیاد اتم از وجود تعداد بسیار زیادی الکترون در آن ناشی می‌شود.

۱۳۲- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد طیف نشری خطی اتم هیدروژن به ترتیب درست - درست - نادرست می‌باشند؟

(الف) در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر خطی در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن وجود ندارد.

(ب) با افزایش فاصله از هسته تفاوت سطح انرژی لایه‌های الکترونی متوالی کاهش می‌یابد.

(پ) تفاوت طول موج پرتو حاصل از انتقال $n = 4$ به $n = 2$ با پرتو حاصل از انتقال $n = 5$ به $n = 2$ کمتر از تفاوت طول موج پرتو حاصل از انتقال

$n = 6$ به $n = 2$ با پرتو حاصل از انتقال $n = 5$ به $n = 2$ می‌باشد.

(ت) نور حاصل از انتقال $n = 3$ به $n = 2$ بیشترین شکست را در منشور دارد.

(۱) الف، ب، ت (۲) ب، پ، ت (۳) الف، ب، پ (۴) ب، ت، الف

۱۳۳- امروزه چند مورد از بندهای نظریه اتمی دالتون، نادرست تلقی می‌شوند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- چند مورد از گزاره‌های زیر درباره تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا صحیح است؟

(الف) رادرفورد توانست تشکیل آن‌ها را به کمک مدل کیک کشمش‌ی توجیه کند.

(ب) در اثر تابش آن‌ها هیچ کاهش جرمی در ماده پرتوزا رخ نمی‌دهد.

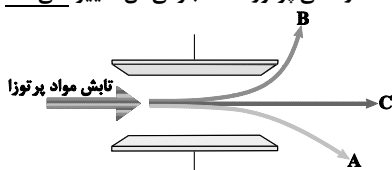
(پ) سنگین‌ترین آن‌ها شامل ۲ پروتون و ۲ نوترون بوده و از امواج الکترومغناطیس محسوب می‌شود.

(ت) رادرفورد به کمک یک نوع از آن‌ها ورقه نازکی از طلا با ضخامت ۲۰۰۰۰ اتم طلا را بمباران کرد.

(ث) ترتیب آن‌ها براساس میزان انحراف در میدان الکتریکی به صورت $\alpha < \beta < \gamma$ می‌باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۵- پرتو مانند پرتوهای کاتدی جریانی از الکترون‌های پراثری است و با خروج و از اتمی پرتوزا عدد جرمی آن تغییر نمی‌کند.



(۱) B - دو ذره از پرتو A - چهار ذره از پرتو B

(۲) B - دو ذره از پرتو B - سه ذره از پرتو C

(۳) C - دو ذره از پرتو A - چهار ذره از پرتو B

(۴) C - دو ذره از پرتو B - سه ذره از پرتو C

۱۳۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) رادرفورد به کمک آزمایش خود توانست قطر دقیق اتم طلا و هسته آن را محاسبه کند.
 (ب) در آزمایش رادرفورد، عبور بدون انحراف پرتوهای آلفا از ورقه طلا نشان می‌دهد که اتم طلا هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد.
 (پ) در میان پرتوهای حاصل از تابش مواد پرتوزا پرتویی که بیشترین انحراف را در میدان الکتریکی دارد توسط ورقه آلومینیومی جذب می‌شود.
 (ت) رادرفورد از روی سولفید به عنوان یک ماده فسفرسانس برای تشخیص پرتوهای بازتابی یا عبوری استفاده کرد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۷- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) همواره مقدار بار الکتریکی ذره‌های سازنده اتم را نسبت به مقدار بار الکتریکی الکترون می‌سنجند.
 (ب) جورج استونی قبل از مایکل فارادی ذره‌های حمل‌کننده جریان برق را الکترون نامید.
 (ج) تخلیه الکتریکی هنگامی رخ می‌دهد که با اتصال مستقیم بین دو جسم الکترون‌ها از یکی به دیگری منتقل شود.
 (د) بکرول روی خاصیت فیزیکی موادی کار می‌کرد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به روی سولفید اشاره کرد.

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۳۸- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(آ) برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها با دقت زیاد، هیچ دستگاهی وجود ندارد.

(ب) سبک‌ترین اتم موجود در طبیعت، جرمی معادل $g \times 10^{-24} \times 1.66$ دارد.

(پ) در یک نمونه یک گرمی از مولکول هیدروژن، تعداد اتم‌های هیدروژن، به تقریب، برابر عدد آووگادرو می‌باشد.

(ت) جرم اتم‌ها را به وسیله دستگاهی به نام طیف‌بین اندازه‌گیری می‌کنند.

(۱) «آ» و «ت» (۲) «ب» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «آ» و «ب»

۱۳۹- اگر تفاوت تعداد نوترون و پروتون در گونه A^{3+} ، نصف این تفاوت در گونه B^{-} باشد و تفاوت تعداد الکترون‌ها در این دو یون، یکی کم‌تر از تفاوت تعداد نوترون‌ها در دو گونه A و B باشد، مجموع تعداد نوترون‌های دو گونه A و B کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۵ (۴) ۷۵

۱۴۰- نیکل ($^{58}_{28}\text{Ni}$) با جرم اتمی میانگین 58.69 amu دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف تعداد ذرات داخل هسته با یکدیگر ۲ است.

اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازه یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر $\frac{1}{5}$ درصد فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در یون

Ni^{2+} در ایزوتوپ سنگین‌تر تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۶۵ (۴) ۷۵

۱۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) جرم ذره آلفا حدود 4amu می‌باشد.

(۲) با توجه به ایزوتوپ‌های هیدروژن و اکسیژن در یک نمونه طبیعی آب ۱۸ نوع مولکول آب وجود دارد.

(۳) ایزوتوپ‌های یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند ولی برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم آن‌ها با هم متفاوت است.

(۴) چگالی D_2O از H_2O بیشتر است اما نقطه جوش آن نسبت به H_2O کمتر می‌باشد.

۱۴۲- همه گزینه‌های زیر درست‌اند به جز گزینه ...

(۱) باروت سیاه مخلوطی از پتاسیم نیترات، گرد زغال و گوگرد است.

(۲) با افزودن براده‌های آهن به باروت سیاه می‌توان جرقه‌های آتش به رنگ نارنجی تولید کرد.

(۳) بررسی‌های رادرفورد و همکارانش نشان داد که هر فلز طیف نشری خطی خاص خود را دارد.

(۴) طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی دارای ۴ خط است و کمترین طول موج مربوط به رنگ بنفش است.

۱۴۳- چند مورد از مطالب بیان شده در مورد مدل بور برای هیدروژن، نادرست است؟

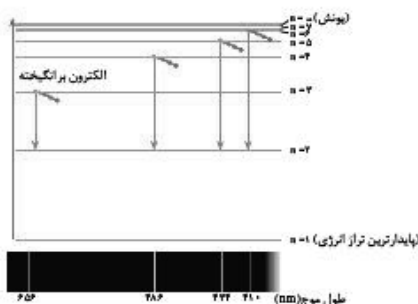
• با دادن مقدار ضعیفی انرژی به الکترون می‌توان آن را قادر ساخت از تراز $n=1$ با انرژی بالا به حالت برانگیخته برود.

• انرژی لازم برای یونش الکترون از $n=2$ بیشتر از انرژی لازم برای یونش از $n=3$ است.

• انرژی حاصل از انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2$ بیشتر از $n=4$ به $n=3$ بوده و طول موج آن کوتاه‌تر است.

• مطابق شکل روبه‌رو انرژی الکترون با فاصله آن از هسته اتم رابطه معکوس دارد و هر چه از هسته دور می‌شویم انرژی آن به مقدار بیشتری کاهش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۴- کدام مطلب درست است؟

(۱) جرم اتم هیدروژن به طور دقیق برابر 1amu است.(۲) نماد نوترون به صورت ${}^1_0\text{n}$ و نماد الکترون به صورت ${}^{-1}_0\text{e}$ است.(۳) مقایسه دقیق جرم سه ذره زیر اتمی به صورت $m_n > m_p > m_e$ است.(۴) بار الکتریکی الکترون و پروتون به ترتیب برابر -1 و $+1$ واحد بار الکتریکی (کولن) است.

۱۴۵- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

(آ) تالس فیلسوف یونانی، چهار عنصر آب، هوا، خاک و آتش را سازنده کائنات می دانست.

(ب) در اتم ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ الکترونی با اعداد کوانتومی $m_s = -\frac{1}{2}$ ، $m_l = +1$ ، $l = 1$ و $n = 3$ یافت نمی شود.

(پ) پس از موفقیت تامسون در اندازه گیری نسبت بار به جرم الکترون، رابرت میلیکان مقدار بار الکترون را اندازه گیری کرد.

(ت) هنگام تخلیه الکتریکی در لوله محتوی گاز هیدروژن، اتم های هیدروژن با انرژی جنبشی بیش تر از $\text{H}\gamma$ تولید می شوند.(ث) جمع جبری عددهای کوانتومی الکترون (های) لایه ظرفیت Ca برابر با هشت است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴۶- بیشترین اختلاف دو انرژی یونش متوالی در عنصر M مربوط به IE_{19} و IE_{20} است. این عنصر از دسته ... جدول بوده و دارای ... الکترون با $n = 3$ است.(۱) $8 - S$ (۲) $8 - d$ (۳) $9 - S$ (۴) $9 - d$

۱۴۷- کدام یک نادرست است؟

(۱) شرویدینگر با تاکید بر رفتار موجی الکترون مدل خود را ارائه داد.

(۲) در اثر حرکات ساعتگرد و پادساعتگرد الکترون ها به دور خود، نیروی جاذبه ضعیفی ایجاد می شود.

(۳) عنصر ${}^4_2\text{He}$ جزو عناصر دسته S می باشد.

(۴) طول موج نور مرئی مابین پرتوهای فرورسرخ و فرابنفش است.

۱۴۸- تعداد الکترون های با $l = 1$ در اتم Se ، چند برابر تعداد الکترون های با $l = 0$ در اتم Ti است؟(۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{1}{2}$ ۱۴۹- اعداد کوانتومی کدام یک از گزینه های زیر می تواند مربوط به یکی از الکترون های عنصر Mn باشد؟(۱) $n = 4, l = 1, m_l = 0$ (۲) $n = 3, l = 2, m_s = +\frac{1}{2}$ (۳) $n = 4, m_l = +1, m_s = +\frac{1}{2}$ (۴) $n = 3, m_l = +2, m_s = -\frac{1}{2}$ ۱۵۰- چند مورد از مطالب زیر درباره عنصری که نخستین جهش آن در IE_3 رخ داده است و دارای ۶ الکترون می باشد که در اوربیتال های کروی شکل جای دارند، صحیح می باشد؟

(الف) در نمودار یونش های متوالی آن ۳ جهش وجود دارد.

(ب) مجموع m_s الکترون های آن برابر $+\frac{1}{2}$ است.(پ) این عنصر از عناصر دسته p می باشد.

(ت) تعداد اوربیتال های کروی و دمبلی شکل آن که از الکترون اشغال شده اند، با هم برابر است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



پاسخ نامه

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۱۱ بہمن ماہ ۹۰

سایت کنکور

Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
ہادی دامن گیر	مسئول دفترچہ آزمون
مدیر گروه: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفترچہ: لیدا علی اکبری	مستندسازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۸۴۵۱



ریاضی عمومی

۱- گزینه «۳»

(عباس اسری امیرآبادی)

$$g(x) = 4x - x^3$$

$$\begin{cases} g(x) = 0 \Rightarrow 4x - x^3 = 0 \Rightarrow x(4 - x^2) = 0 \Rightarrow x = 0 \text{ یا } x = 2 \text{ یا } x = -2 \\ g'(x) = 0 \Rightarrow 4 - 3x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{4}{3} \Rightarrow x = \pm \frac{2}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

نقاط $x = 2$ و $x = -2$ نقطه بحرانی نیستند، زیرا جزو نقاط درونی بازه نمی‌باشند؛ پس تابع فقط سه نقطه بحرانی دارد.

۲- گزینه «۲»

(علی امیر شریفی)

$$f'(x) = -2\sin x + 2x \rightarrow f'(0) = 0$$

x			
f'	-	o	+

$$f''(x) = -2\cos x + 2 \rightarrow f''(0) = 0$$

x			
f''	+	o	+

در نتیجه می‌توان گفت این نقطه، مینیمم نسبی است.

۳- گزینه «۱»

(یغما کلانتریان)

مشتق تابع $g(x)$ با دامنه $x > 0$ برابر است با $g'(x) = \frac{3}{2}\sqrt{x} + \frac{1}{x}$ و همواره $g'(x) > 0$ ، پس تابع $g(x)$ اکیداً صعودی است و بنابراین برای پیدا کردن

ماکزیمم مطلق تابع $(gof)(x)$ کافی است ماکسیمم مطلق تابع $f(x) = -x^2 + 2x$ را پیدا کنیم، ماکسیمم تابع $f(x)$ به ازای ریشه مشتق یعنی $x = 1$ بدست می‌آید.

$$f'(x) = -2x + 2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$\max\{(gof)(x)\} = g(f(1)) = g(1) = 0$$

۴- گزینه «۴»

(صفیه آملی)

$$f'(x) = e^{-mx}(2x - mx^2) = x(2 - mx)e^{-mx}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = 0, \frac{2}{m}$$

چون $(1, 2) \notin \mathbb{Z}$ ، لذا،

$$\frac{2}{m} \in (1, 2)$$

با توجه به جدول تغییرات تابع f ، نقطه‌ای با طول $x = \frac{2}{m}$ در این حالت نقطه ماکزیمم نسبی برای f است، لذا هیچ مقداری برای m بدست نمی‌آید.

			$\frac{2}{m}$	
f'	-	o	+	-
f		↘	min	↗
			max	↘

۵- گزینه «۲»

(علی رستمی مهر)

ابتدا دو بار از تابع، مشتق می‌گیریم:

$$y' = -4x^3 + 6ax^2 - 6x$$

$$y'' = -12x^2 + 12ax - 6 \Rightarrow -2x^2 + 2ax - 1 < 0$$

در تابع درجه دوم $y = ax^2 + bx + c$ ، اگر $\Delta < 0$ و $a < 0$ آنگاه تابع همواره منفی خواهد بود.

$$\begin{cases} a < 0 \Rightarrow -2 < 0 \\ \Delta < 0 \Rightarrow 4a^2 - 4(-2)(-1) < 0 \Rightarrow 4a^2 < 4 \Rightarrow a^2 < 1 \end{cases}$$

$$|a| < \sqrt{1} \Rightarrow -\sqrt{1} < a < \sqrt{1}$$

با توجه به گزینه‌ها جواب صحیح گزینه «۲» می‌باشد.

۶- گزینه «۳»

(امیر زائرانروز)

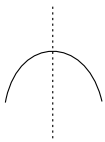
در نقطه تلاقی با محور عرض‌ها، طول نقطه، $x = 0$ است. با مشتق‌گیری داریم:

$$y' = 4x^3 - 2x = 2x(2x^2 - 1) \Rightarrow y'(0) = 0 \Rightarrow x = 0$$

از طرفی با تعیین علامت تابع مشتق در حوالی نقطه $x = 0$ داریم:

x	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	o	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	
2x	-	-	+	+
2x^2-1	+	o	-	-
y'	-	o	+	-

در نتیجه، از آنجایی که در این نقطه، علامت مشتق از مثبت به منفی تغییر کرده، لذا این نقطه ماکزیمم نسبی محسوب می‌شود.



۷- گزینه «۲»

(میر علیزاده)

$$f(x) = \sin 2x - \cos 2x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f^{(2)}(x) - f^{(2)}(0)}{x} = f^{(3)}(0)$$

حال کافیت از تابع مذکور، سه بار مشتق بگیریم، در نتیجه:

$$f^{(3)}(x) = -2^3 \cos 2x - 2^3 \sin 2x \Rightarrow f^{(3)}(0) = -8(1) - 8(0) = -8$$

۸- گزینه «۱»

(صفیه آملی)

برای بدست آوردن نقاط عطف تابع، معادله $y'' = 0$ را حل می‌کنیم.

$$y = x^4 - 2x^3 + 1 \Rightarrow y' = 4x^3 - 6x^2 \rightarrow y'' = 12x^2 - 12x$$

ریشه‌های ساده $y'' = 0$ ، نقاط عطف تابع‌اند:

$$y'' = 0 \Rightarrow 12x(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \rightarrow y = 1 \\ x = 1 \rightarrow y = 0 \end{cases}$$



معادله خطی که از ۲ نقطه (۰, ۱) و (۱, ۰) می‌گذرد، $x + y = 1$ است.

گزینه «۴»

(علی رستمی مهر)

$$y' = 0 \Rightarrow y' = 6x^2 - 3 \cdot x + 26 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x + 6 = (x - 3)(x - 2) = 0$$

$x = 2$ و $x = 3$ نقاط بحرانی و $x = a$ نقطه ابتدایی بازه است. مقدار تابع را در این نقاط به دست می‌آوریم.

$$f(2) = 2(2)^3 - 15(2)^2 + 36(2) - 23 = 5 \text{ ماکسیمم مطلق}$$

$$f(3) = 2(3)^3 - 15(3)^2 + 36(3) - 23 = 4$$

$$f(a) = 2a^3 - 15a^2 + 36a - 23 = (a - 1)(2a^2 - 13a + 23) = 0 \text{ مینیمم مطلق}$$

از آنجایی که عبارت $2a^2 - 13a + 23$ ریشه ندارد ($\Delta < 0$)، لذا $a = 1$ طول مینیمم مطلق است.

ماکسیمم مطلق: $A(2, 5)$

مینیمم مطلق: $B(1, 0)$

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} = \sqrt{(1 - 2)^2 + (0 - 5)^2}$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{1 + 25} = \sqrt{26}$$

گزینه «۱۰»

(امیر زرائنروز)

تابع در $x = 2$ مجانب قائم دارد، پس مخرج به ازای $x = 2$ برابر صفر می‌شود:

$$x^2 + bx + c = 0 \xrightarrow{x=2} 4 + 2b + c = 0 \quad (*)$$

$x = 1$ در دامنه تابع قرار ندارد و در $x = 1$ حد تابع برابر صفر است لذا در $x = 1$ هم صورت و هم مخرج هر دو صفر بوده‌اند:

$$\begin{cases} 1 + a + 1 = 0 \Rightarrow a = -2 \\ 1 + b + c = 0 \Rightarrow b + c = -1 \quad (**) \end{cases}$$

با حل دستگاه شامل معادلات (*) و (***) مقادیر b و c بدست می‌آیند:

$$b = -3, c = 2 \Rightarrow a + 2b + 3c = -2$$

ریاضی پایه

گزینه «۳»

(ایمان نشتین)

در بررسی حد تابع f در $x = 1$ ، از مقادیر کمتر از ۲ به ۲ نزدیک می‌شویم، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] = [2^-] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = f(1) = 1$$

گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2 + x \sin 2x} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{x^2 (1 + \frac{\sin 2x}{x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 x}{x^2} \times \frac{1}{1 + \lim_{x \rightarrow 0} 2 \left(\frac{\sin 2x}{2x} \right)} = 2 \times \frac{1}{1 + 2} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

گزینه «۳»

(احسان فیضی)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{\sqrt{x^2 - 2x + 1}} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{|x - 1|} \\ \left\{ \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x - 1} &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(3x + 1)(x - 1)}{(x - 1)} = 4 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3x^2 - 2x - 1}{-(x - 1)} &= \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(3x + 1)(x - 1)}{-(x - 1)} = -4 \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

چون حد راست و چپ تابع در $x = 1$ باهم برابر نیستند، بنابراین تابع حد ندارد.

گزینه «۳»

(مهوری ملارمشانی)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} f(x) = f\left(\frac{\pi}{2}\right) \text{ برای پیوستگی در نقطه } x = \frac{\pi}{2} \text{ باید داشته باشیم:}$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} f(x) &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x - \sqrt{\sin x}}{\cos^2 x} \times \frac{\sin x + \sqrt{\sin x}}{\sin x + \sqrt{\sin x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin^2 x - \sin x}{2 \cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\sin x (\sin x - 1)}{2(1 - \sin^2 x)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{-(\sin x)(1 - \sin x)}{2(1 - \sin x)(1 + \sin x)} = -\frac{1}{4} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} f(x) = -\frac{1}{4} = f\left(\frac{\pi}{2}\right) \\ \Rightarrow m &= -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

گزینه «۳»

(یغما کلانتریان)

عبارت کسر مفروض به ازای $a \rightarrow x$ به صورت $\frac{|2a| - 2a}{|2a| - 2a}$ در می‌آید و روشن است

که حد چپ و حد راست تابع برابر $\frac{\text{صفر}}{\text{صفر}}$ می‌شود. در نتیجه نیاز به رفع ابهام دارد:



روش اول:

$$\frac{\sin(-\frac{\pi}{2})^+}{\cos(-\frac{\pi}{2})^+} = \frac{-1}{0^+} = -\infty$$

(علی رستمی مور)

۱۹- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{1}{4(x-2)} - \frac{1}{(x-2)(x+2)} \right) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{x+2-4}{4(x-2)(x+2)} \right)$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-2}{4(x-2)(x+2)} = \frac{1}{16} = f(2) = a$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} b - [2x] = b - 2 = f(2) = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow b = \frac{49}{16} \Rightarrow b - a = \frac{49}{16} - \frac{1}{16} = \frac{48}{16} = 3$$

(یعنا کلانترین)

۲۰- گزینه «۴»

اولاً ضریب x^2 باید صفر باشد، چون در غیر این صورت بزرگترین جمله صورت

x^2 و بزرگترین جمله مخرج x^2 خواهد بود که حد مورد نظر به ازای $x \rightarrow +\infty$ متناهی نمی شود، پس داریم:

$$a - 2 = 0 \Rightarrow a = 2$$

در نتیجه حاصل حد به شکل زیر است:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{bx}}{\sqrt{x}} = 4 \Rightarrow \sqrt{b} = 4 \Rightarrow b = 16 \Rightarrow a.b = 32$$

زیست شناسی پیش دانشگاهی

(مهر راز مهبی)

۲۱- گزینه «۱»

همانطور که در شکل ۸-۳ صفحه ۱۸۱ کتاب درسی می بینید، در بازه طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، کلروفیل b، بیشترین و کلروفیل a، کمترین درصد جذب نوری را دارند.

(قارچ از کشور ۹۰)

۲۲- گزینه «۳»

روزنه های گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_3 و C_4 در شب باز می شود. شب هنگام، دی اکسید کربن در واکنش های این گیاهان به صورت اسیدهای آلی تثبیت می شود. طی روز که دما بالا و رطوبت کم است، روزنه ها بسته اند، تا از انجام تعرق که می تواند برای گیاه مرگ آور باشد، ممانعت کنند. اسیدهای آلی که در شب تشکیل شده اند، در روز به صورت دی اکسید کربن آزاد می شوند. دی اکسید کربن به درون کلروپلاست ها انتشار می یابد و وارد چرخه کالوین می شود که مولکول های پرانرژی مورد نیاز خود را از واکنش های نوری فتوسنتز گرفته است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{x^2 + 2a^2} - 2a}{\sqrt{\Delta x^2 - a^2} - 2a} &= \frac{\sqrt{x^2 + 2a^2} + 2a}{\sqrt{x^2 + 2a^2} + 2a} \times \frac{\sqrt{\Delta x^2 - a^2} + 2a}{\sqrt{\Delta x^2 - a^2} + 2a} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{(x^2 + 2a^2 - 4a^2)(2a + 2a)}{(\Delta x^2 - a^2)(2a + 2a)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - a^2}{\Delta x^2 - \Delta a^2} \\ &= \lim_{x \rightarrow a} \frac{(x^2 - a^2)}{\Delta(x^2 - a^2)} = \frac{1}{\Delta} \end{aligned}$$

روش دوم:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{x^2 + 2a^2} - 2a}{\sqrt{\Delta x^2 - a^2} - 2a} \xrightarrow{HOP} \lim_{x \rightarrow a} \frac{\frac{2x}{2\sqrt{x^2 + 2a^2}}}{\frac{\Delta(2x)}{2\sqrt{\Delta x^2 - a^2}}} = \frac{a}{\Delta a} = \frac{1}{\Delta}$$

پس مجموع حد چپ و راست برابر است با: $\frac{1}{\Delta} + \frac{1}{\Delta} = 0 / 4$

۱۶- گزینه «۲»

(ایمان نستین)

$$\begin{aligned} -(x-2)^2 &\leq f(x+1) - 3 \leq (x-2)^2 \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-(x-2)^2}{\text{صفر}} &\leq \lim_{x \rightarrow 2} f(x+1) - 3 \leq \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)^2}{\text{صفر}} \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} (f(x+1) - 3) &= 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3 \\ \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{f(x)+1} &= \frac{3}{3+1} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

۱۷- گزینه «۳»

(مهمربه صفی ابراهیمی)

فرض کنید $x - \pi = t$ باشد، در این صورت داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{\sqrt{1 + \cos x}}{\pi - x} &= \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 + \cos(\pi + t)}}{-t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \cos t}}{-t} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2 \sin^2 \frac{t}{2}}}{-t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2} \sin \frac{t}{2}}{t} = \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sin \frac{t}{2}}{\frac{t}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

۱۸- گزینه «۴»

(علی شهبازی)

اگر $x \rightarrow 0^-$ ، آن گاه $(-\frac{\pi}{2})^+ \rightarrow (-\frac{\pi}{2})^+$ ، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \tan \frac{\pi}{x-2} = \lim_{t \rightarrow (-\frac{\pi}{2})^+} \tan t = \tan(-\frac{\pi}{2})^+$$

۲۳- گزینه «۲»

(مبتهی عطار)

مربوط به مرحله دوم فتوسنتز است. خروج الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۱ موجب تولید NADPH می شود. هنگام تولید این مولکول یون هیدروژن با $NADP^+$ ترکیب می شود. بنابراین میزان یون های هیدروژن آزاد در استروما کاهش می یابد. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: تجزیه نوری آب جزو زنجیره انتقال الکترون نیست.

گزینه «۳»: در مورد فتوسیستم ۱ یا P_700 صحیح است.

گزینه «۴»: پروتئین دارای فعالیت ATP سازی خارج از زنجیره انتقال الکترون قرار دارد.

۲۴- گزینه «۱»

(مبتهی عطار)

در گام دوم چرخه کالوین اسیدهای سه کربنی مصرف می شوند. از افزودن انرژی گروه های فسفات ATP و الکترون های NADPH اسیدهای سه کربنی تک فسفات به قندهای سه کربنی تک فسفات تبدیل می شوند. لذا، تعداد فسفات موجود در ساختار تغییری نمی کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: آنزیم روبیسکو با فعالیت کربوکسیلازی خود مستقیماً ترکیبی شش کربنی ناپایدار تولید می کند. این ترکیب بلافاصله به دو ترکیب سه کربنی تجزیه می شود.

گزینه «۳»: ATP و NADPH مولکول های تامین کننده انرژی و هیدروژن هستند. که در گام ۲ و ۴ استفاده می شوند. در گام ۲ نوعی اسید سه کربنی مصرف می شود، نه ترکیب قندی.

گزینه «۴»: توجه کنید چرخه کالوین در نهایت منجر به تولید قند سه کربنی می شود که طی گام ۲ تولید می گردد. در گام ۲ اسید سه کربنی مصرف می شود.

۲۵- گزینه «۲»

(مهوراد مهبی)

الکترون های برانگیخته خارج شده از فتوسیستم II هنگام عبور از پمپ غشایی بخشی از انرژی خود را از دست می دهند. این پمپ غشایی از این انرژی برای ورود یون های هیدروژن به فضای داخلی تیلاکوئید استفاده می کند. با افزایش غلظت یون هیدروژن در فضای تیلاکوئید، PH آن کاهش می یابد. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) الکترون های خارج شده از فتوسیستم II با الکترون های حاصل از تجزیه آب جایگزین می شود. الکترون هایی که فتوسیستم I از دست می دهند نیز با الکترون های فتوسیستم II جایگزین می شوند.

(۳) همانطور که گفته شد الکترون خروجی از فتوسیستم II هنگام عبور از پمپ غشایی، بخشی از انرژی خود را از دست می دهد.

(۴) الکترون خارج شده از فتوسیستم I انرژی مورد نیاز برای ساخت پیوندهای کربن-هیدروژن در مرحله سوم فتوسنتز را فراهم می کند.

۲۶- گزینه «۳»

(فلیل زمانی)

بر اساس شکل ۳-۸ کتاب زیست شناسی پیش دانشگاهی گزینه «۳» به درستی اشاره شده است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) طبق شکل کلروفیل b در طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ دارای کمترین درصد جذب نور می باشد.

(۲) درصد جذب نور در کاروتنوئیدها در طول موج ۵۰۰ تا ۵۵۰ مساوی با صفر نیست.

(۴) کلروفیل ها نور قرمز و آبی و بنفش و کاروتنوئیدها نور آبی و سبز را بیشتر جذب می کنند.

۲۷- گزینه «۴»

(مهمموری روزبهانی)

بررسی موارد:

گیاه مورد نظر، نوعی گیاه C_۴ است.

مورد اول) تثبیت دی اکسید کربن در سلول های میانبرگ از طریق چرخه کالوین صورت نمی گیرد.

مورد دوم) تولید اسید ۴ کربنه در سلول B انجام می شود.

مورد سوم) سلول D و C هر دو قابلیت فتوسنتز و تثبیت دی اکسید کربن از طریق چرخه کالوین را دارند و در نتیجه میزان مصرف NADPH در آن ها برابر است.

مورد چهارم) سلول D قابلیت فتوسنتز و تثبیت دی اکسید کربن از طریق چرخه کالوین را دارد اما هر سلول روپوستی الزاماً قدرت فتوسنتز ندارد.

۲۸- گزینه «۲»

(فلیل زمانی)

طبق فعالیت و نمودارهای موجود در صفحه ۱۹۰ و ۱۹۱ کتاب زیست پیش دانشگاهی این گزینه به درستی بیان شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) محسوس ترین عامل نور است و سرعت فتوسنتز با افزایش شدت نور تا حدی که همه رنگیزه ها مورد استفاده قرار گیرند، زیاد می شود.

(۳) بیشترین سرعت فتوسنتز گیاه در بازه دمایی ۲۰ تا ۳۰ درجه می باشد.

(۴) افزایش دی اکسید کربن تا حدی معین موجب افزایش سرعت فتوسنتز می شود.

۲۹- گزینه «۳»

(پوریا برزین)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در گام ۲ مصرف ATP زودتر از مصرف NADPH صورت می گیرد (شکل ۶-۸ صفحه ۱۸۵).

گزینه «۲»: به گام ۴، ۵ قند تک فسفات وارد می شود.

گزینه «۴»: ۳ مولکول ۶ کربنی حاصل، ناپایدارند.

۳۰- گزینه «۳»

(علیرضا نطف رولایی)

هورمون آبسزیک اسید با بستن روزنه های هوایی و افزایش جذب آب در ریشه ها به تعادل آب در گیاه کمک می کند. فقط عبارت «ب» درست است. بررسی موارد:

مورد الف) ماتریکس ماده زمینهای میتوکندری است.

مورد ب) در این شرایط، تنفس نوری رخ می دهد که بخشی از آن در کلروپلاست و میتوکندری (اندامک های دو غشایی) اتفاق می افتد.

(مهم مورد روزبهانی)

۳۵- گزینه «۱»

فقط مورد «ج»، عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.
دقت کنید آنزیم تجزیه کننده مولکول آب جز زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد.

(مهم مورد روزبهانی)

۳۶- گزینه «۱»

در چرخه کالوین ترکیبات دارای فسفات مانند ADP و $NADP^+$ تولید می‌شود.

(مهم مورد روزبهانی)

۳۷- گزینه «۱»

فقط مورد «ب» نادرست است.
دقت کنید در گیاهان C_3 اولین مولکول پایدار اسید C_3 کربنی است، نه اولین مولکول تولید شده.

(ظلیل زمانی)

۳۸- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: محل تولید اکسیژن درون فضای تیلاکوئید می‌باشد.
گزینه «۲»: محل مصرف ATP در طی چرخه کالوین، درون استروما می‌باشد.
گزینه «۴»: محل تولید $NADPH$ استروما می‌باشد.

(سراسری ۹۷)

۳۹- گزینه «۳»

گیاهان C_4 همانند گیاهان CAM ، با افزودن CO_2 به ترکیب پنج کربنی در چرخه کالوین، ترکیب ۶ کربنی ناپایدار می‌سازند.

(علیرضا نغفورولایی)

۴۰- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: کانال غشایی می‌تواند با عبور دادن H^+ به بستره، ATP بسازد.
گزینه «۲»: این رنگیزه، رنگیزه کلروفیل b است. در حالی که الکترون‌ها از انواعی از رنگیزه‌های کلروفیل a خارج می‌شوند.
گزینه «۳»: در باکتری‌های فتوسنتز کننده، کلروپلاست وجود ندارد.
گزینه «۴»: کانال غشایی که نوعی آنزیم هم محسوب می‌شود H^+ را از درون تیلاکوئید به بستره وارد می‌کند.

زیست‌شناسی پایه

(مسعود هدراری)

۴۱- گزینه «۴»

با توجه به اینکه مقدار DNA هسته‌ای در اسپرماتوسیت اولیه شخص دو برابر شده است، ۴ الل مربوط به گروه خونی ABO ، ۴ الل مربوط به گروه خونی Rh و دو الل مربوط به بیماری هموفیلی در اسپرماتوسیت اولیه وجود دارد.

مورد ج) در گام ۲ چرخه کالوین که ADP تولید می‌شود، قند ۳ کربنی ایجاد می‌شود که در تنفس نوری مصرف نمی‌شود.
مورد د) طی تنفس نوری، فعالیت اکسیژنازی روبیسکو افزایش می‌یابد.

(علی کرامت)

۳۱- گزینه «۲»

دقت کنید روزنه‌ها در شب باز و در روز بسته هستند. واکنش‌های چرخه کالوین در روز انجام می‌شود.

(مهرادر مهبی)

۳۲- گزینه «۳»

در گام ۱ چرخه کالوین ترکیب شش کربنی دوفسفاته تولید می‌شود. در این گام از چرخه با ترکیب شدن مولکول ۵ کربنی دوفسفاته (ریبولوز بیس فسفات) با CO_2 موجود در استروما توسط روبیسکو، غلظت کربن دی‌اکسید موجود در بستره کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گام ۱ چرخه کالوین ترکیب ۵ کربنی دوفسفاته مصرف می‌شود. در این گام ترکیب شش کربنی دوفسفاته، که نوعی ترکیب ناپایدار است، تشکیل می‌شود.
۲) در گام ۲ چرخه کالوین ترکیب شش کربنی دوفسفاته شکسته می‌شود. همانطور که در شکل ۶-۸ صفحه ۱۸۵ کتاب درسی می‌بینید در گام ۲ چرخه کالوین $NADPH$ پس از ATP مصرف می‌شود.

۴) در گام ۴ چرخه کالوین ترکیب ۵ کربنی دو فسفات تولید می‌شود. در این گام از ۶ قند تولید شده در گام ۲، ۵ قند برای تولید مجدد ترکیب ۵ کربنی استفاده می‌شوند.

(مهرادر مهبی)

۳۳- گزینه «۳»

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی موارد:

مورد الف) پروتئین دارای فعالیت ATP سازی برای سنتز ATP از انرژی ناشی از انتشار یون‌های هیدروژن از فضای تیلاکوئید به استروما استفاده می‌کند.

مورد ب) پمپ غشایی از انرژی الکترون برانگیخته شده از کلروفیل $P680$ برای تلمبه کردن یون‌های هیدروژن استفاده می‌کند.

مورد ج) در فتوسنتسم‌های I و II، کلروفیل a (نه هر کلروفیل دارای حداکثر جذب نوری)، الکترون‌های برانگیخته را آزاد می‌کند.

مورد د) فتوسنتسم‌های I و II و پمپ غشایی در مرحله دوم فتوسنتز (تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی) نقش دارند.

(علی کرامت)

۳۴- گزینه «۱»

دقت کنید منفی در منفی، مثبت! پس به دنبال جمله صحیح می‌گردیم. تا خوردن برگچه‌های اقلایا در شب دیده می‌شود. اکنون به دنبال فرایندهایی می‌گردیم که شب انجام می‌شوند. گیاه همواره ATP را به منظور استفاده از انرژی می‌شکند، پس گزینه «۱» پاسخ است.



۴۲- گزینه «۴»

(معمد معوی روزبهانی)

الل های I^A و I^B گروه خونی دارای رابطه هم‌توانی هستند. ولی در گروه خونی O اثرات هر دو الل به صورت یکسان بروز می‌کند.

۴۳- گزینه «۳»

(معمد معوی روزبهانی)

بیماری کم خونی داسی شکل نوعی بیماری اتوزومی می‌باشد.

۴۴- گزینه «۴»

(فارج از کشور ۹۵)

(می‌توان گروه خونی‌ها را برعکس در نظر گرفت)

$$P: X^H Y I^A i A a \times X^H X^h I^B i A a$$

$$AB, O \text{ فرزند سالم گروه خونی غیر } = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right) = \frac{9}{32}$$

(دختر غیر هموفیل) (پسر غیر هموفیل) (گروه خونی متفاوت) (سالم از نظر زالی)

۴۵- گزینه «۳»

(سراسری ۸۹)

در بیماری‌های وابسته به جنس با داشتن رابطه غالب و مغلوبی در زن، برای هر صفت دو نوع فنوتیپ و برای دو صفت چهار نوع فنوتیپ حاصل می‌شود. دو نوع بیماری وابسته جنس با داشتن رابطه غالب و مغلوبی مانند هموفیلی و دیستروفی عضلانی دوشن می‌باشد. دو نوع فنوتیپ برای یک صفت:

$$\left. \begin{matrix} X^H X^H \\ X^H X^h \end{matrix} \right\} \text{ یک نوع فنوتیپ - سالم}$$

$$X^h X^h \text{ هموفیل - فنوتیپ}$$

دو نوع فنوتیپ برای یک صفت دیگر:

$$\left. \begin{matrix} X^D X^D \\ X^D X^d \end{matrix} \right\} \text{ یک نوع فنوتیپ - سالم}$$

$$X^d X^d \text{ یک نوع فنوتیپ - دیستروفی عضلانی دوشن}$$

همزمان با مطالعه دو صفت - انواع فنوتیپ‌های محتمل در زنان $2 \times 2 = 4$

۴۶- گزینه «۴»

(فلیل زمانی)

زاده‌هایی که فقط در دو صفت هموزیگوت هستند:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 3 = \frac{3}{8}$$

(زاده‌ها ممکن است در هر یک از سه صفت هموزیگوت نباشند، به همین علت ضرب در ۳ می‌کنیم.)

زاده‌هایی که حداقل در یکی از صفات هتروزیگوت هستند:

(زاده‌هایی که در هیچ یک از صفات هتروزیگوت نیستند) - ۱

$$= 1 - \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) = \frac{7}{8}$$

$\frac{3}{8}$ زاده‌ها فقط از نظر دو صفت هموزیگوت هستند و $\frac{7}{8}$ زاده‌ها حداقل در یکی از صفات هتروزیگوت هستند. بنابراین جواب نهایی گزینه «۴» می‌باشد.

۴۷- گزینه «۴»

(مسین گرمی)

از آمیزش والدی با ژنوتیپ خالص غالب و والد دیگری با ژنوتیپ ناخالص همه زاده‌ها فوتوتیپ غالب را نشان می‌دهند. بنابراین اگر همه‌ی زاده‌های نخودفرنگی دانه صاف باشند، ممکن است فقط یکی از والدین آن‌ها هموزیگوس باشد. سایر گزینه‌ها کاملاً صحیح هستند.

۴۸- گزینه «۲»

(شکیبا سالاروندیان)

عبارات «الف» و «ج» درست است. بررسی سایر عبارات‌ها:

(ب) گرمای تابستان سبب ساخته‌شدن آنزیم‌های تولیدکننده رنگیزه در بدن روباه می‌شود. رنگ سفید روباه قطبی در فصل زمستان، به علت عدم وجود رنگیزه در بدن آن است.

(د) در اثر تجمع محصولات حاصل از متابولیسم غیرعادی فنیل‌آلانین در بدن فرد به عقب‌ماندگی ذهنی مبتلا می‌شود.

۴۹- گزینه «۱»

(مهورار مهبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) اگر بیماری اتوزوم غالب باشد، فرد حتی با داشتن یک الل بیماری، بیمار می‌شود. گزینه ۲) اگر پسری، بیماری وابسته به جنس غالب داشته باشد، الل بیماری را حتماً از مادرش گرفته و مادرش هم از پدر یا مادر خود گرفته است، بنابراین، مادر و پدر این زن، نمی‌توانند هر دو سالم باشند (حداقل باید یکی بیمار باشد).

گزینه ۳) فرد مبتلا به بیماری اتوزوم مغلوب، از هر یک از والدین یک الل بیماری دریافت کرده است. پس هیچ کدام از والدین نمی‌توانند هموزیگوس سالم باشند.

گزینه ۴) اگر دختری بیماری وابسته به جنس مغلوب داشته باشد، الل بیماری را هم از مادر خود و هم از پدرش گرفته و پدر وی نیز الل بیماری را حتماً از مادر خود گرفته است. بنابراین، مادرش نمی‌تواند هموزیگوس غالب باشد.

۵۰- گزینه «۳»

(سینا نادری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) ژنوتیپ فرد شماره ۱۱ و ۱۲، Aa است چون هر دو پدر بیمار (۴ و ۶) دارند. بنابراین، احتمال تولد فرد شماره ۱۷ (aa)، $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ (احتمال پسر بودن) خواهد بود.

گزینه ۲) ژنوتیپ فرد شماره ۱، $X^a X^a$ و ژنوتیپ فرد شماره ۲، $X^A Y$ است.

$$X^a X^a \times X^A Y \Rightarrow \frac{1}{2} X^A X^a + \frac{1}{2} X^a Y$$

بنابراین داریم:

گزینه ۳) فرد شماره ۱۵، هتروزیگوت (Aa) است، چون مادر وی (۹) سالم است. ژنوتیپ فرد شماره ۱۶، aa است، بنابراین احتمال تولد فرد شماره ۱۸ (aa).

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \text{ (احتمال دختر بودن) خواهد بود.}$$



گزینه ۴) در صورتی که بیماری وابسته به X غالب باشد، همه دختران پدر شماره ۶ (یعنی افراد ۱۲ و ۱۳) باید بیمار باشند.

۵۱- گزینه «۴»

(سراسری ۸۸)

ملخ نر کروموزوم جنسی XO دارد و بر روی کروموزوم X فقط یک الل قرار می‌گیرد و یک نوع فنوتیپ را نشان می‌دهد و برای دو نوع الل، دو نوع فنوتیپ ایجاد می‌شود.
- رابطه غالب و مغلوبی الل‌ها $A \leftarrow a, X_{AO} \leftarrow X_{aO}$
- رابطه هم‌توانی الل‌ها $B \leftarrow C, X_{BO} \leftarrow X_{CO}$

۵۲- گزینه «۴»

(سراسری ۹۳)

با توجه به آمیزش پروانه‌های کلم:
- صفت طول پا اتوزومی و الل پای بلند غالب است.
- صفت رنگ چشم وابسته به جنس است چون در نسل اول فقط نرها رنگ قهوه‌ای تیره را نشان می‌دهند و جنس نر یک کروموزوم Z را از مادر دریافت می‌کند. الل قهوه‌ای تیره بر روی کروموزوم Z ماده قرار دارد.

چشم قهوه‌ای تیره و پای بلند \times چشم قهوه‌ای روشن و پای کوتاه

$$Z_b Z_b II \times Z_B WLL$$

$$F_1: \frac{1}{2} Z_B Z_b LI + \frac{1}{2} Z_b WLI$$

$$Z_B Z_b \times Z_b W$$

$$\frac{1}{4} Z_B Z_b + \frac{1}{4} Z_b Z_b + \frac{1}{4} Z_B W + \frac{1}{4} Z_b W$$

قهوه‌ای روشن قهوه‌ای تیره قهوه‌ای روشن قهوه‌ای تیره

$$\Rightarrow \underbrace{\frac{1}{4} LL \times \frac{1}{2} LI}_{\frac{3}{4} \text{ پا بلند}} + \underbrace{\frac{1}{4} II}_{\frac{1}{4} \text{ پا کوتاه}}$$

بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه «۱» : ماده‌ها، پای کوتاه} \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\text{گزینه «۲» : چشم روشن‌ها، پای بلند} \quad \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

$$\text{گزینه «۳» : چشم تیره‌ها، پای کوتاه} \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

$$\text{گزینه «۴» : نرها، چشم تیره} \quad \frac{1}{2}$$

۵۳- گزینه «۴»

(ممر موری روزبهانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱) در اووسیت اولیه زن اگر کراسینگ اور صورت بگیرد، گامت زن می‌تواند فقط دارای یکی از الل‌های بیماری‌زا باشد و در نتیجه فرزند پسر فقط به یک نوع بیماری مبتلا باشد.

گزینه ۲) اگر کراسینگ اور صورت بگیرد، در اووسیت ثانویه، بر روی نوعی کروموزوم غیر جنسی، دو نوع الل R و r مشاهده می‌شود.
گزینه ۳) از آن جا که مرد فقط هموفیل است، احتمال تولد دختر فاویسم صفر است.

۵۴- گزینه «۴»

(مسن ممر نشانی)

تعداد انواع فنوتیپ‌ها در کم‌ترین حالت، با تعداد انواع الل‌ها برابر می‌باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱) در صفت وابسته به X در مردان امکان پذیر است.
گزینه ۲) در دوقلوهای که از یک سلول مشترک ایجاد شده‌اند. (دوقلوهای همسان)، محتوای ژنتیکی هر دو فرد یکسان است و در نتیجه ژنوتیپ صفات مختلف یکسان می‌باشد؛ اما برخی صفات تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و فنوتیپ‌های متفاوتی را نشان می‌دهند.

گزینه ۳) برای صفات چند جایگاهی در هر یاخته ممکن است بیش از دو الل داشته باشیم.

۵۵- گزینه «۱»

(ممر موری روزبهانی)

با توجه به توضیحات سوال متوجه می‌شویم که ژنوتیپ نسل P به صورت $Z^A Z^a \times Z^A W$ است و در مورد فرزندان داریم:

$$Z^A Z^a \times Z^A W \rightarrow Z^A Z^A + Z^A Z^a + Z^A W + Z^a W$$

همانطور که می‌بینید سه چهارم زاده‌ها فنوتیپ A دارند که مشابه فنوتیپ والدنر در نسل P می‌باشد.

۵۶- گزینه «۴»

(فاضل شمس)

ژنوتیپ والدین با توجه به اطلاعات صورت سوال:

$$\text{پدر: } I^A i R r Z z X^H Y$$

$$\text{مادر: } I^B i r r Z z X^H X^h$$

از آمیزش صفات بالا، احتمال تولد:

$$\times \text{ دختر سالم از نظر هموفیلی } \left(\frac{1}{2}\right) \times \text{ سالم از نظر زالی } \left(\frac{3}{4}\right) \times \text{ گروه خونی } \left(\frac{1}{4}\right) O$$

$$\text{گروه خونی } \left(\frac{1}{4}\right) O$$

$$\text{منفی Rh} = \frac{3}{64}$$

توجه: آگلوتینه شدن خون جنین زمانی رخ می‌دهد که مادر Rh منفی و جنین Rh مثبت باشد.

۵۷- گزینه «۲»

(سینا نادری)

با توجه به صورت سوال داریم: t : تالاسمی و a : زالی و H : هانتینگتون و HB^S : کم خونی داسی شکل و X^h : هموفیلی)

$$Hh Tt Aa Hb^A Hb^S X^H Y \times hh Ttaa Hb^A Hb^S X^h X^h$$



$$AA = \frac{9}{16+16} = \frac{9}{32}, Aa = \frac{6}{16+16} = \frac{6}{32}$$

حال احتمال هوموزیگوس بودن فرد شماره ۵ را حساب می‌کنیم.

$$\frac{9}{15} AA \times Aa \Rightarrow \text{احتمال } AA = \frac{9}{15} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{30}$$

$$\frac{6}{15} Aa \times Aa \Rightarrow \text{احتمال } AA = \frac{6}{15} \times \frac{1}{4} = \frac{6}{60}$$

$$\text{احتمال کل} = \frac{18}{60} + \frac{6}{60} = \frac{24}{60} = \frac{2}{5}$$

۶۰- گزینه «۲»

(سینا نادری)

فرد شماره ۶ به‌طور قطع **bb** (زن سالم = **bb**) است؛ بدین ترتیب فرد شماره ۱۰ قطعاً **Bb** است. فرد شماره ۷ می‌تواند **Bb** یا **bb** باشد اما چون فرد شماره ۱۰ طاس است، پس قطعاً ژنوتیپ فرد شماره ۷، **Bb** خواهد بود. (رد گزینه «۱»). فرد شماره ۴ به‌طور قطع **BB** است (مرد طاس = **BB**) بنابراین پدر و مادر او باید دارای ال **B** باشند، پس فرد شماره ۱ (مرد سالم = **Bb** یا **bb**) باید **Bb** باشد (رد گزینه «۳»). فرد شماره ۸ (مرد سالم) می‌تواند **Bb** یا **bb** باشد اما چون پدر وی **BB** است پس حتماً باید **Bb** باشد و ال **b** را از مادر خود (۳) به ارث ببرد؛ در نتیجه فرد شماره ۳ (زن طاس = **BB** یا **Bb**) قطعاً **Bb** است (درستی گزینه «۲»). با این وصف ژنوتیپ فرد شماره ۹ هم می‌تواند **Bb** باشد و هم **BB** (رد گزینه «۴») چون پدر او **BB** و مادرش **Bb** است.

فیزیک پیش دانشگاهی

۶۱- گزینه «۳»

(پریناز رادمهر)

صوت از نوع امواج مکانیکی است. انتشار صوت در هوا به صورت طولی است و انتشار آن به صورت انتقال لایه‌های پرفشار و کم‌فشار است.

۶۲- گزینه «۲»

(پریناز رادمهر)

شدت صوت آستانه شنوایی و دردناکی به بسامد بستگی دارد. طبق نمودار کتاب درسی، فاصله شدت صوت آستانه شنوایی و دردناکی در بسامدهای بسیار پایین و بسیار بالا، اندک است.

بلندگو دامنه و انرژی صوت را افزایش می‌دهد.
بلندی صوت را با تراز شدت صوت مشخص می‌کنند.

۶۳- گزینه «۳»

(شهرام امیری‌دارانی)

مطابق کتاب درسی صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸ موارد «الف»، «ب» و «ت» صحیح است. اما سرعت انتشار صوت در گازها با «جذر» دمای مطلق گاز متناسب است.

توجه داشته باشید که پدر مرد سالم بوده، پس ژنوتیپ مرد از نظر هانتینگتون هتروزیگوت است و برای این که فرزندان خانواده به کم‌خونی داسی شکل و تالاسمی مازور مبتلا باشند، باید والدین از نظر این صفات ناخالص باشند.

احتمال اینکه فرزند اول این خانواده، دختری مبتلا به کم‌خونی داسی شکل، هانتینگتون و زالی باشد، برابر است با:

$$\frac{1}{4} [HB^S HB^S] \times \frac{1}{2} Hh \times \frac{1}{4} [aa] \times \frac{1}{4} XX = \frac{1}{32}$$

احتمال اینکه فرزند دوم این خانواده، پسری باشد که فقط مبتلا به تالاسمی مازور و هموفیلی (فاقد فاکتور انعقادی شماره VIII) است، برابر است با: (یعنی باید از نظر بقیه بیماری‌ها سالم باشد).

$$\frac{1}{4} [tt] \times \frac{3}{4} [HB^A HB^A] \times \frac{1}{4} [HB^A HB^S] \times \frac{1}{2} hh \times \frac{1}{4} [Aa] \times \frac{1}{4} X^h Y = \frac{3}{256}$$

(مهرداد مهبی)

۵۸- گزینه «۳»

ژنوتیپ والدین به‌صورت زیر است:

$$P: X^H X^h ABRrTtZz \times X^H Y BORRtTz$$

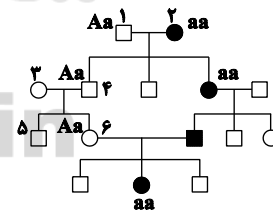
حال، نسبت خواسته شده در سوال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{دختران یا ژنوتیپ مشابه مادر پسران مبتلا به زالی و هموفیلی}}{=} = \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \right) \div \left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \right) = \frac{1}{8}$$

۵۹- گزینه «۱»

(معمدمهری روزبوانی)

همان‌طور که در شکل می‌بینید ژنوتیپ فرد شماره ۴ به‌صورت **Aa** می‌باشد:



حال باید احتمال ژنوتیپ‌های فرد شماره ۳ را به کمک روش‌های ژنتیک جمعیت حساب کنیم.

$$f(a) = \frac{1}{4}, f(A) = \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} f(AA) = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{16} \\ f(Aa) = 2 \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{16} \end{cases}$$

از طرفی می‌دانیم که فرد شماره ۳ سالم است و در نتیجه فقط سالم‌ها را در نظر می‌گیریم. پس احتمال هر یک را مجدداً حساب می‌کنیم.



(فسر و ارغوانی فرر)

۶۷- گزینه «۱»

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}, \quad f_{\text{باز}} = \frac{nv}{2L}, \quad f_{\text{بسته}} = \frac{(2n-1)v}{4L}$$

$$\frac{f}{\text{باز}} = \frac{n}{2n-1} \times \frac{2L}{L} \times \frac{\text{بسته}}{\text{بسته}}$$

$$\times \sqrt{\frac{\text{بسته}}{\text{باز}} \times \frac{T}{T} \times \frac{M}{M}} \times \frac{\gamma}{\gamma}$$

اکسیژن و هیدروژن هر دو، دو اتمی هستند و γ برای آن‌ها یکسان است.

$$\frac{600}{f} = \frac{3}{5} \times \frac{2 \times 2L}{L} \times \sqrt{1 \times \frac{273+27}{273+273} \times \frac{16}{1}} \Rightarrow f = \frac{125\sqrt{2}}{2} \text{ Hz}$$

(مهم اسری)

۶۸- گزینه «۴»

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{\gamma_A}{\gamma_B} \times \frac{T_A}{T_B} \times \frac{M_B}{M_A}}$$

$$\frac{\text{ثابت}}{\text{ثابت}} \times \frac{M}{\gamma} \times \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{T_A}{T_B}}$$

از طرفی:

$$\frac{PV}{T} = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{PV}{m} = \frac{RT}{M} \Rightarrow \frac{P}{\rho} = \frac{RT}{M}$$

$$\Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \frac{\rho_B}{\rho_A} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = 2 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{T_A}{T_B}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

(هامر پوقاری)

۶۹- گزینه «۲»

ابتدا سرعت صوت درون لوله صوتی را محاسبه می‌کنیم:

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}} \quad \gamma = 1/6, \quad T = 220 \text{ K} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{1/6 \times 8 \times 220}{4 \times 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}}}$$

$$\Rightarrow v = 320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون این لوله صوتی فقط هماهنگ‌های فرد صوت اصلی خود را اجرا می‌کند، پس

یک لوله صوتی یک انتها بسته است و بسامد صوت اصلی آن از رابطه $f_1 = \frac{v}{4L}$ به

دست می‌آید.



$$L = \frac{\lambda}{4} = 0.15 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 2 \text{ m}$$

$$\Rightarrow f_1 = \frac{320}{2} = 160 \text{ Hz}$$

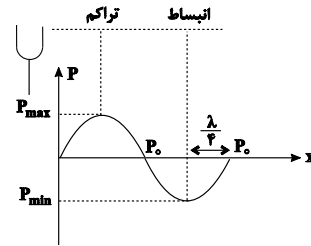
$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \Rightarrow v \sim \sqrt{T}$$

(سیریلال میری)

۶۴- گزینه «۲»

با توجه به نمودار فشار بر حسب مکان اطراف یک منبع، فاصله حداقل فشار و فشار

عادی برابر $\frac{\lambda}{4}$ است.



$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{300}{600} = \frac{1}{2} \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

$$\frac{\lambda}{4} = 12.5 \text{ cm}$$

(سیریلال میری)

۶۵- گزینه «۴»

طبق رابطه سرعت انتشار صوت داریم:

$$T_2 = 4T_1 \quad v \propto \sqrt{T}$$

(T: دمای مطلق)

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{4} = 2$$

در لوله صوتی یک انتها بسته بسامد اصلی با سرعت رابطه مستقیم دارد. با دو

برابر شدن سرعت، فرکانس صوت اصلی دو برابر می‌شود.

۲ برابر

$$f_1 \nearrow = \frac{v \nearrow}{4L}$$

در لوله‌های یک انتها بسته طول موج صوت اصلی برابر با $\lambda_1 = 4L$ است، چون

طول لوله ثابت است، پس طول موج اصلی تغییر نمی‌کند.

(مهوری براتی)

۶۶- گزینه «۲»

سرعت صوت در یک محیط از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}} \Rightarrow v \propto \sqrt{T}$$

سرعت از $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ رسیده است، یعنی ۱۰٪ افزایش داشته و یا ۱/۱

برابر شده است.

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow 1/1 = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \Rightarrow T_2 = 1/21 T_1$$

در نتیجه دمای مطلق محیط ۲۱ درصد افزایش پیدا کرده است.



۷۰- گزینه «۱»

(سیریلال میری)

هنگامی که مجموع گره و شکم عدد فرد است حتماً لوله باز است. با توجه به این که در لوله باز، تعداد شکم یک عدد از تعداد گره بیشتر است در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} 2 = n \\ 5 = \text{شکم} + \text{گره} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 = n \\ 5 = 3 + \text{شکم} \end{cases}$$

فاصله دو گره متوالی برابر نصف طول موج $(\frac{\lambda}{2})$ است.

$$\frac{\lambda_2}{2} = 3 \text{ cm} \Rightarrow \lambda_2 = 6 \text{ cm} \Rightarrow L = \frac{n\lambda_n}{2}$$

$$\Rightarrow L = \frac{2\lambda_2}{2} = \frac{2 \times 6}{2} = 6 \text{ cm}$$

بلندترین طول موج، طول موج صوت اصلی است.

$$L_1 = \frac{n\lambda_n}{2} \Rightarrow 6 = \frac{1\lambda_1}{2} \Rightarrow \lambda_1 = 12 \text{ cm}$$

۷۱- گزینه «۱»

(مهرادر مردانی)

$$L$$

$$f_{\text{باز}} = \frac{v}{2L} = 200 \text{ Hz}$$

$$L + L \Rightarrow 2L$$

لوله جدید یک لوله بسته با طول $2L$ بوده و بسامد صوت اصلی آن برابر است با:

$$f_{\text{بسته}} = \frac{v}{4(2L)} = \frac{1}{4} \times \frac{v}{2L} = \frac{1}{4} \times 200 = 50 \text{ Hz}$$

۷۲- گزینه «۱»

(شهرام امیری دارانی)

ابتدا طول موج صوت را محاسبه می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{320}{640} = 0.5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

در لوله‌های صوتی بسته به طول‌های $L_1 = \frac{\lambda}{4} = 12.5 \text{ cm}$ و

$$L_2 = \frac{3\lambda}{4} = 37.5 \text{ cm}, L_3 = \frac{5\lambda}{4} = 62.5 \text{ cm}, L_4 = \frac{7\lambda}{4} = 87.5 \text{ cm}$$

و ... صوت دیابازون تشدید می‌شود. می‌دانیم که اولین تشدید با کمترین جابه‌جایی

لوله هنگامی رخ می‌دهد که طول لوله 64 سانتی‌متری به $L_3 = 62.5 \text{ cm}$

تبدیل شود. این جابه‌جایی برابر است با:

$$64 - 62.5 = 1.5 \text{ cm}$$

چون تشدیدهای متوالی با تغییر طول لوله به اندازه 25 cm حاصل می‌شوند،

پس حداقل جابه‌جایی لوله برای 2 بار شنیدن صدای تشدید برابر است با:

$$\frac{\lambda}{2} + 1.5 = 25 + 1.5 = 26.5 \text{ cm}$$

۷۳- گزینه «۳»

(سیریلال میری)

می‌دانیم در لوله صوتی بسته طول لوله مضرب فردی از $\frac{\lambda}{4}$ است. اکنون طول لوله

73 cm است.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{320}{1600} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{\lambda}{4} = 5 \text{ cm} \rightarrow \text{مضرب فرد } \frac{\lambda}{4} \rightarrow 5, 15, 25, 35, \dots, 75 \text{ cm}$$

$$L = (2n-1)\frac{\lambda}{4}$$

نزدیک‌ترین عدد به طول لوله 75 cm می‌باشد که پیستون باید 2 سانتی‌متر به

طرف N حرکت کند.

۷۴- گزینه «۱»

(سیریلال میری)

بسامد هماهنگ سوم لوله یک انتها بسته به صورت مقابل است: $f_3 = \frac{3v}{4L}$

اگر بخواهیم این بسامد در لوله صوتی باز با همان طول و همان سرعت انتشار، موج

ایستاده تولید کند باید فرکانس‌ها را برابر قرار داد.

$$\frac{3v}{4L} = \frac{nv}{2L} \Rightarrow n = 1.5 \Rightarrow n \text{ باید صحیح باشد}$$

۷۵- گزینه «۳»

(معمرضا حسین نژادی)

$$f_{(2n-1)} = (2n-1) \frac{v}{4L}$$

$$595 = (2 \times 4 - 1) \times \frac{340}{4L}$$

$$L = 1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

پس لوله را باید به اندازه 15 cm وارد آب کنیم.

۷۶- گزینه «۱»

(غاروق مردانی)

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 91 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 9.1 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow 10^{-0.9} = \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \log 10^{1.0} - 3 \log 2 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\Rightarrow \log \frac{10^{1.0}}{8} = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \frac{10^{1.0}}{8} = \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow I = \frac{1}{8} \times 10^{-2} \frac{W}{m^2}$$

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow \frac{1}{8} \times 10^{-2} = \frac{150}{4 \times 3.14 \times r^2}$$

$$r^2 = 10^4 \Rightarrow r = 100 \text{ m}$$



۷۷- گزینه «۴»

(معمرضا مسین نژادی)

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 59 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow 5/9 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$5 + 2 \times 0/3 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \log 10^5 + 2 \log 2 = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\log 10^5 + \log 2^2 = \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \log(10^5 \times 4) = \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow I = 4 \times 10^{-7} \frac{W}{m^2}$$

۷۸- گزینه «۱»

(شهرام احمدی دارانی)

تراز شدت صوت در آستانه شنوایی و در آستانه دردناکی به ترتیب ۰ و ۱۲۰ (برای بسامد ۱۰۰۰ Hz) دسی بل است. بنابر فرض سوال با افزایش فاصله از منبع صوت تراز شدت صوت ۴۰ دسی بل کمتر می شود:

$$\beta = 10 \log \frac{I_0}{I_0} = 0$$

$$\beta = 10 \log \frac{1}{10^{-12}} = 120 \text{ dB}$$

$$\left. \begin{array}{l} \beta_1 = \beta \text{ دردناکی } -40 \\ \beta_2 = \beta \text{ شنوایی } +40 \end{array} \right\}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_1 = 80 \text{ dB} \\ \beta_2 = 40 \text{ dB} \end{array} \right. \Rightarrow \Delta\beta = -40 \text{ dB}$$

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow -40 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = -4 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{-4}$$

از طرفی می دانیم که شدت صوت با مجذور فاصله از منبع صوت رابطه وارون دارد:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 10^{-4} \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2}\right) = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 10^2 \Rightarrow \frac{r_2}{1} = 10^2 \Rightarrow r_2 = 100 \text{ m}$$

$$\Rightarrow r_2 - r_1 = 100 - 1 = 99 \text{ m}$$

۷۹- گزینه «۴»

(شهرام احمدی دارانی)

تغییر تراز شدت صوت از رابطه زیر محاسبه می شود، بنابراین:

$$\beta_2 - \beta_1 = \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$4\beta_1 - \beta_1 = \log \frac{27I_1}{I_1}$$

$$3\beta_1 = \log 27 = \log 3^3 \Rightarrow 3\beta_1 = 3 \log 3 \Rightarrow \beta_1 = \log 3$$

$$\beta = \log \frac{I}{I_0}$$

از طرفی طبق رابطه:

$$\beta_1 = \log \frac{I_1}{I_0} = \log 3 \Rightarrow \frac{I_1}{I_0} = 3 \Rightarrow I_1 = 3I_0$$

چون $\frac{I_2}{I_1} = 27$ بود، پس:

$$I_2 = 27I_1 = 27(3I_0) = 81I_0$$

$$I_2 = 81 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

۸۰- گزینه «۲»

(پواد کمران)

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{f_2}{f_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\Delta\beta = 10 \log \left(\frac{120}{100} \times \frac{100}{60} \right)^2$$

$$\Delta\beta = 10 \log 2^2 \Rightarrow \Delta\beta = 20 \log 2 = 6 \text{ dB}$$

فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۲»

(سیر مسمر سیاری)

با نزدیک کردن میله با بار منفی به الکتروسکوپ، الکترون ها از الکتروسکوپ به زمین منتقل می شوند. بنابراین الکتروسکوپ دارای بار مثبت خواهد شد. از طرفی با دور کردن میله، الکترون ها از زمین به الکتروسکوپ باز خواهند گشت و الکتروسکوپ خنثی خواهد شد.

۸۲- گزینه «۳»

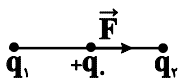
(مهری میراب زاده)

در نقاط نوک تیز تجمع بار الکتریکی بیشتر است در نتیجه میدان الکتریکی قوی تر است و اما پتانسیل الکتریکی همه نقاط جسم یکسان است، زیرا اگر پتانسیل نقاطی از جسم متفاوت باشد بار الکتریکی از پتانسیل بیشتر به سمت پتانسیل کمتر حرکت می کند تا تمام نقاط جسم دارای پتانسیل یکسان شود.

۸۳- گزینه «۲»

(سیر یلال میری)

ابتدا فرض می کنیم \vec{F} برابند نیروها به سمت راست می باشد:



حال با حذف بار q_2 ، تنها بار q_1 به بار q نیرو وارد می کند.

از آن جایی که نیرویی که q_1 به q وارد می کند $2\vec{F}$ شده است، پس داریم:

$$\vec{F}_1 = -2\vec{F} \quad \vec{F}_2 = 2\vec{F}$$

حال اگر بار q_2 را دوباره وارد کنیم باید نیرویی برابر $2\vec{F}$ به سمت راست به q_1

وارد کند تا برابند نیروهای وارد بر q به سمت راست باشد، در نتیجه q_1 و q_2

هم نامند و داریم:

$$V_A = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_A^2} \implies V_B = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R_B^2} \implies R_A = \frac{1}{3} R_B$$

$$\implies R_A = \frac{1}{3} R_B$$

حال با استفاده از روابط زیر، نسبت بار الکتریکی این دو رسانا را می توان مقایسه نمود.

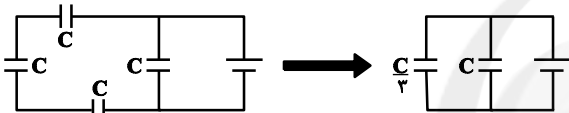
$$\sigma = \frac{q}{A} \implies q = \sigma A \implies \frac{q_A}{4\pi R_A^2} = \frac{\sigma_A A_A}{4\pi R_A^2} \implies \frac{\sigma_A A_A}{A} = \frac{\sigma_B A_B}{A} \implies \sigma_A = \frac{A_B}{A_A} \sigma_B$$

$$\frac{q_A}{4\pi R_A^2} = \frac{\sigma_B \times 4\pi R_B^2}{4\pi R_A^2} \implies R_A = \frac{1}{3} R_B \implies \frac{q_A}{4\pi R_B^2} = \frac{\sigma_B \times 4\pi R_B^2}{4\pi R_B^2} = \sigma_B$$

(مرتفی پغفری)

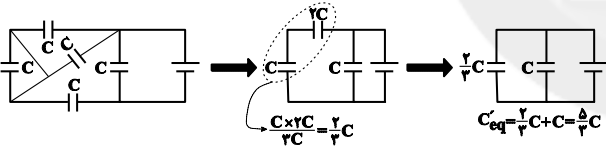
۸۷- گزینه «۱»

در حالت اول که کلیدها باز هستند، مدار الکتریکی به صورت زیر است که در آن سه خازن سمت چپ با یکدیگر سری و با خازن سمت راست موازی اند.



$$C_{eq} = \frac{C}{3} + C = \frac{4C}{3}$$

در حالت دوم کلیدها بسته هستند و مدار الکتریکی به صورت زیر است. در این مدار خازن سمت چپ اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می شود.



$$\frac{C'_{eq}}{C_{eq}} = \frac{\frac{1}{3}C}{\frac{4}{3}C} = \frac{1}{4}$$

(میثم رشتیان)

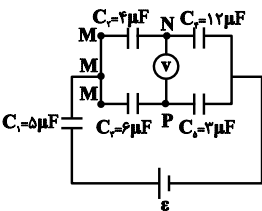
۸۸- گزینه «۴»

با توجه به شکل، می توان نوشت:

$$V_M - V_N = V_T$$

$$V_M - V_P = V_T$$

اگر دو معادله را کم کنیم:



$$|V_N - V_P| = |V_T - V_T| \implies |V_T - V_T| = 20V$$

عدد ولت سنج

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \left(\frac{r}{r}\right)^2 = \frac{3}{2}$$

چون q_1 و q_2 هم نامند $\frac{q_2}{q_1} = +\frac{3}{2}$ می شود.

(مهمربارک ماهاسبیره)

۸۴- گزینه «۳»

طبق رابطه میدان ناشی از بار نقطه ای q در فاصله r از آن می توان گفت میدان ناشی از هر بار با مربع فاصله بار از نقطه مورد نظر رابطه عکس دارد.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \implies \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{AC}{BC}\right)^2, \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{AC}{BC} \implies \frac{AC}{BC} = \frac{1}{\sqrt{3}} \implies \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{3}$$

$$E_2 = \frac{E_1}{3} = \frac{6000}{3} = 2000 \frac{N}{C} \implies E_1 - E_2 = 4000 \frac{N}{C}$$

(مرتفی پغفری)

۸۵- گزینه «۲»

در حالت اول، حرکت ذره با سرعت ثابت است. بنابراین طبق قضیه کار و انرژی جنبشی کار برآیند نیروها برابر صفر است.

$$W_E + W_{\text{خارجی}} = \Delta K \implies W_E + W_{\text{خارجی}} = 0$$

$$\implies W_E = -W_{\text{خارجی}} = +100J$$

تغییرات انرژی پتانسیل و همین طور اختلاف پتانسیل الکتریکی نقاط A و B به صورت زیر به دست می آید.

$$\Delta U = -W_E = -100J, \Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-100}{q}$$

اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B مستقل از بار جابه جا شده است. در حالت دوم با دو برابر شدن جرم و بار ذره داریم:

$$\Delta U = q' \Delta V = 2q \times \frac{-100}{q} = -200J$$

حال با استفاده از رابطه زیر، سرعت ذره در نقطه B محاسبه می شود:

$$\Delta K = -\Delta U = +200J \implies \frac{1}{2} m' v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = +200$$

$$\implies \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} v_B^2 - 0 = +200 \implies v_B = 100 \frac{m}{s}$$

(مرتفی پغفری)

۸۶- گزینه «۱»

با توجه به روابط زیر، نسبت شعاع دو کره را محاسبه می کنیم.

$$\left. \begin{aligned} m_A &= 0.081 m_B \\ m &= \rho V \end{aligned} \right\} \implies \rho_A V_A = 0.081 \rho_B V_B \implies \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_B}{V_A} = 3 \implies \frac{r_B}{r_A} = \sqrt[3]{3}$$

$$3 \rho_B V_A = 0.081 \rho_B V_B$$



۹۰- گزینه «۳»

(سعی منبری)

در حالت اول، ولتاژ خازن ثابت می‌ماند: $U = \frac{1}{\gamma} CV^2$

با ورود دی الکتریک $C' = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow C' = \kappa C \Rightarrow U' = \kappa \frac{1}{\gamma} CV^2 = \kappa U$

در حالت دوم نیز ظرفیت خازن κ برابر می‌شود، اما چون خازن از باتری جدا شده، بار روی آن ثابت است:

$$U = \frac{q^2}{\gamma C} \xrightarrow{C'' = \kappa C} U'' = \frac{q^2}{\kappa \times \gamma C} = \frac{U}{\kappa}$$

حال حاصل $U'U'' = \kappa U \times \frac{U}{\kappa} = U^2$ برابر است با:

فیزیک ۱

۹۱- گزینه «۲»

(سعی منبری)

با توجه به اینکه مجموع ساعت خوانده شده در آینه و عدد خوانده شده در ساعت باید عدد ۱۲:۰۰ باشد تنها گزینه «۲» صحیح است.

۹۲- گزینه «۴»

(امیر اوسطی)

چون تصویر پشت آینه تشکیل شده پس جسم در فاصله کانونی قرار دارد. اگر جسم را کمی از آینه دور کنیم ممکن است در همان فاصله کانونی یا روی کانون یا در خارج فاصله کانونی باشد. پس تصویر آن می‌تواند به ترتیب پشت آینه یا در بی‌نهایت و یا در جلوی آینه تشکیل یابد.

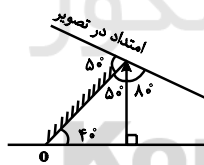
۹۳- گزینه «۱»

(فسرو ارغوانی فرد)

زاویه بین جسم با آینه برابر زاویه بین تصویر و آینه است. در حالت اول داریم:

$$\alpha = 90 - 40 = 50^\circ$$

$$\text{زاویهٔ تصویر با افق} = 180 - (90 + 80) = 10^\circ$$



در حالت دوم این زاویه باید 20° شود. پس زاویهٔ امتداد تصویر با جسم 70° می‌شود. در

نتیجه زاویهٔ بین جسم و آینه $55^\circ = \frac{180 - 70}{2}$ می‌شود و زاویهٔ آینه با افق برابر

$$35^\circ = 55^\circ - 90^\circ \text{ می‌شود. یعنی آینه باید } 5^\circ \text{ در جهت ساعتگرد دوران کند}$$

۹۴- گزینه «۲»

(غلامرضا مهبی)

در صورتی که جسم به اندازه vt جابه‌جا شود، تصویر به اندازه vt ولی در خلاف جهت حرکت جسم جابه‌جا می‌شود و در صورتی که آینه به اندازه $vt/5$ جابه‌جا شود، تصویر در همان جهت و به اندازه vt جابه‌جا می‌شود:

ظرفیت معادل خازن‌های C_4, C_3, C_2, C_1 را به دست می‌آوریم:

$$C_4 \text{ و } C_2 \Rightarrow C_{24} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3 \mu F$$

$$C_3 \text{ و } C_1 \Rightarrow C_{31} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \mu F \Rightarrow C_{2341} = 5 \mu F$$

چون C_1 و C_{2341} یکسان هستند، پس ولتاژ ϵ به اندازهٔ مساوی بین دو خازن توزیع می‌شود. پس اختلاف پتانسیل این مجموعه (C_{2341}) معادل $\frac{\epsilon}{2}$ می‌شود.

همچنین ولتاژ دو سر خازن‌های C_3 و C_2 نیز $\frac{\epsilon}{2}$ می‌شود. به دلیل متوالی بودن خازن‌های C_4 و C_2 می‌توان گفت:

$$q = CV \Rightarrow C \propto \frac{1}{V} \Rightarrow \frac{V_2}{V_4} = \frac{C_4}{C_2} \Rightarrow \frac{V_2}{\frac{\epsilon}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow V_2 = \frac{3\epsilon}{4}$$

به طور مشابه برای خازن‌های C_3 و C_1 می‌توان نوشت:

$$\Rightarrow \frac{V_3}{V_1} = \frac{C_1}{C_3} \Rightarrow \frac{V_3}{\frac{\epsilon}{2}} = \frac{2}{6} \Rightarrow V_3 = \frac{\epsilon}{6}$$

$$|V_2 - V_3| = 20V \Rightarrow \left| \frac{3\epsilon}{4} - \frac{\epsilon}{6} \right| = 20 \Rightarrow \frac{5\epsilon}{12} = 20 \Rightarrow \epsilon = 96V$$

۸۹- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا ظرفیت خازن تخت را به دست می‌آوریم و سپس بار الکتریکی آن را حساب می‌کنیم و بعد از آن ولتاژ مشترکش با خازن خالی را به دست می‌آوریم و در آخر انرژی خازن خالی را با این ولتاژ به دست می‌آوریم.

$$C_1 = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \kappa=1, A=0.4 \times 10^{-4} m^2, d=1mm=10^{-3} m$$

$$C = 10 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{0.4 \times 10^{-4}}{10^{-3}} \Rightarrow C_1 = 3.6 \times 10^{-12} F$$

$$\Rightarrow C_1 = 3.6 pF$$

$$q_1 = C_1 V_1 \quad V_1 = 5V \quad C_1 = 3.6 pF \Rightarrow q_1 = 3.6 \times 5 \Rightarrow q_1 = 18 pC$$

$$V' = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2} \quad C_2 = 2.4 pF, C_1 = 3.6 pF \Rightarrow V' = \frac{18 + 0}{3.6 + 2.4}$$

$$\Rightarrow V' = 3V$$

$$U_2 = \frac{1}{2} C_2 V'^2 \quad C_2 = 2.4 pF, V' = 3V \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} \times 2.4 \times 10^{-12} \times 9$$

$$= 10.8 \times 10^{-12} J$$

$$U_2 = 10.8 \times 10^{-6} \times 10^{-6} J \Rightarrow U_2 = 10.8 \times 10^{-12} J$$



$$\frac{\text{مساحت ناحیه روشن}}{\text{مساحت آینه}} = \frac{(p+q)^2}{p}$$

$$\frac{S}{50} = \left(\frac{1/5 + 0/5}{0/5}\right)^2 \Rightarrow S = 50 \times 16 = 800 \text{ cm}^2$$

(اسماعیل امار)

۹۷- گزینه «۳»

با توجه به صورت سوال، فاصله کانونی آینه ۲۰ سانتی متر می باشد.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{25} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{20} \Rightarrow q_1 = 100 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{30} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{20} \Rightarrow q_2 = 60 \text{ cm}$$

پس تصویر ۴۰ سانتی متر به آینه نزدیک شده است.

(امیر اوسطی)

۹۸- گزینه «۳»

چون تصویر بزرگتر از جسم است، پس یا تصویر مجازی است یا حقیقی که دو حالت را بررسی می کنیم:

الف) مجازی:

$$\left\{ \begin{aligned} \left| \frac{q}{p} \right| = 2 &\Rightarrow q = -2p \\ \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} &\Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{2p_1} = \frac{1}{2p_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 2p_1 \Rightarrow p_1 = \frac{f}{2} \quad (1) \end{aligned} \right.$$

ب) حقیقی:

$$\left\{ \begin{aligned} \left| \frac{q}{p} \right| = 2 &\Rightarrow q = 2p_1 \\ \frac{1}{p_1} + \frac{1}{2p_1} = \frac{1}{f} &\Rightarrow \frac{3}{2p_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{2p_1}{3} \Rightarrow p_1 = \frac{3}{2}f \quad (2) \end{aligned} \right.$$

در حالت دوم چون بزرگنمایی یک است پس جسم به مرکز آینه انتقال یافته است، یعنی:

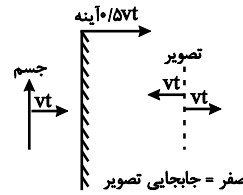
$$\left\{ \begin{aligned} p_2 - p_1 = 30 &\Rightarrow \begin{cases} \text{مجازی} \rightarrow f = 20 \text{ cm} \Rightarrow r = 40 \text{ cm} \\ \text{حقیقی} \rightarrow f = 60 \text{ cm} \Rightarrow r = 120 \text{ cm} \end{cases} \\ p_2 = 2f & \end{aligned} \right.$$

(امیر اوسطی)

۹۹- گزینه «۱»

آینه مقعر است (چرا؟) در روابط آینه های کروی داریم:

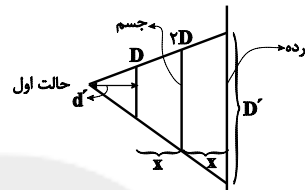
$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f}, \quad \frac{q_1}{p_1} = \frac{1}{16}$$



ملاحظه می شود تصویر جابه جا نمی شود، ولی فاصله بین جسم و تصویر به اندازه vt کاهش می یابد.

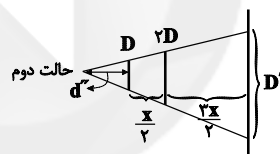
(اسماعیل امار)

۹۵- گزینه «۲»



$$\left. \begin{aligned} \frac{d'}{2x + d'} &= \frac{D}{D'} \\ \frac{d' + x}{2x + d'} &= \frac{2D}{D'} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{d'}{d' + x} = \frac{1}{2} \Rightarrow d' = x$$

$$\frac{d'}{d' + 2x} = \frac{D}{D'} \Rightarrow \frac{x}{2x} = \frac{D}{D'} \Rightarrow D' = 2D \quad (1)$$



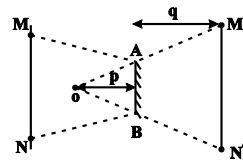
$$\left. \begin{aligned} \frac{d''}{d'' + 2x} &= \frac{D}{D''} \\ \frac{d'' + x}{2} &= \frac{2D}{D''} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{d''}{d'' + \frac{x}{2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow d'' = \frac{x}{2} \frac{d''}{d'' + 2x} = \frac{x}{2} \frac{D}{D''} \Rightarrow D'' = 5D \quad (2)$$

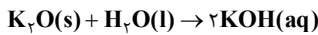
$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{D''}{D'} = \frac{5}{2}$$

(عسین ناصبی)

۹۶- گزینه «۳»



با توجه به تشابه در مثلث های $\triangle OAB$ و $\triangle OM'N'$ داریم:



$$? \text{ molKOH} = 188 \text{ mgK}_2\text{O} \times \frac{10^{-3} \text{ gK}_2\text{O}}{1 \text{ mgK}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ molK}_2\text{O}}{94 \text{ gK}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ molKOH}}{1 \text{ molK}_2\text{O}}$$

$$= 4 \times 10^{-3} \text{ molKOH}$$

چون KOH باز قوی و تک ظرفیتی است:

$$[KOH] = [OH^-] = \frac{4 \times 10^{-3} \text{ mol}}{2 \times 10^{-1} \text{ L}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-][H_3O^+] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} \times [H_3O^+] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [H_3O^+] = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log(5 \times 10^{-13}) = 12.3$$

(امیرعلی برفور/اریون)

۱۰۴- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این نمک‌ها، آنیون آبکافت می‌شود. هر چه قدرت اسید سازنده این

آنیون‌ها کمتر باشد آنیون مربوط به آن‌ها بیشتر آبکافت می‌شود و OH^- بیشتر تولید می‌کند و pH محلول را بالاتر می‌برد.

قدرت اسیدی: $Cl_3CCOOH > Cl_2CHCOOH > FCH_2COOH$

شدت آبکافت: $Cl_3CCOO^- < Cl_2CHCOO^- < FCH_2COO^-$

pH: $Cl_3CCOONa < Cl_2CHCOONa < FCH_2COONa$

گزینه «۲»: هر چه باز قوی‌تر باشد، کاتیون (اسید مزدوج) آن پایدارتر خواهد بود. توجه شود قدرت بازی دی متیل آمین از اتیل آمین بیشتر است.

گزینه «۳»: هر چه K_a یک اسید بیشتر باشد، K_b باز مزدوج آن‌ها کمتر است. در کربوکسیلیک اسیدها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، K_a کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: قدرت اسیدی $HOCl$ از $HOBr$ و $HOBr$ از HCN بیشتر است. بنابراین شدت آبکافت CN^- بیشتر از OBr^- و OBr^- بیشتر از OCl^- می‌باشد.

(مهم آفونری)

۱۰۵- گزینه ۱

در محلول اسید HA:

$$pH = 4/5 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4/5} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{درصد یونش } (\alpha) = \frac{[H^+]}{[HA]} \times 100 \Rightarrow 0.2 = \frac{3 \times 10^{-5}}{[HA]} \times 100$$

$$\Rightarrow [HA] = 1/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

در محلول آمونیاک:

$$pH = 12/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-12/7} = 2 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-13} \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \quad p_2 = q_1 \rightarrow q_2 = p_1 \Rightarrow \frac{q_2}{p_2} = \frac{p_1}{q_1} = 16$$

(عسین ناصبی)

۱۰۰- گزینه ۱

تصویر در آینه محدب همواره مجازی، مستقیم و کوچکتر از جسم است و در فاصله کانونی این آینه تشکیل خواهد شد.

$$f = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$$

$$\text{حالت اول: } \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{20} + \frac{1}{q_1} = \frac{-1}{20} \Rightarrow \frac{1}{q_1} = \frac{-2}{20} = -\frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow q_1 = -10 \text{ cm}$$

$$\text{حالت دوم: } p_2 = \infty \Rightarrow \frac{1}{\infty} + \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \Rightarrow q_2 = -f = -20 \text{ cm}$$

$$|\Delta q| = 20 - 10 = 10 \text{ cm}$$

شیمی پیش دانشگاهی

۱۰۱- گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کربوکسیلیک اسید آروماتیک مورد نظر، بنزویک اسید می‌باشد که فرمول مولکولی آن $C_7H_6O_2$ است.

گزینه «۲»: با توجه به نقاط ذوب این ترکیبات در جدول صفحه ۸۳ پروپانویک اسید و بوتیل آمین (دو ترکیب) در دمای اتاق مایع می‌باشند.

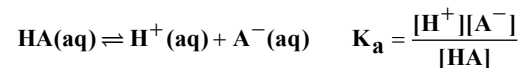
گزینه «۳»: همه آمینو اسیدهای طبیعی جزو آلفا آمینو اسیدها هستند، در این نوع آمینو اسیدها، گروه آمینی و کربوکسیل روی یک کربن مشترک قرار دارند.

گزینه «۴»: متانویک اسید ساده‌ترین و اتانویک اسید آشناترین کربوکسیلیک اسید است.

(سوال ۲۳۳۲، کتاب آبی شیمی ۳)

۱۰۲- گزینه ۲

در مورد این اسید ضعیف می‌توان از تغییر غلظت HA صرف نظر کرد. بنابراین:



$$10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.1} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow pH = 3$$

(مهم آفونری)

۱۰۳- گزینه ۴

پتاسیم اکسید با آب واکنش داده، پتاسیم هیدروکسید تولید می‌کند و محیط بازی می‌شود. (رد گزینه «۳»)



عبارت (الف): محلول ۰/۵ مولار NH_3 توسط محلول ۰/۶ مولار HBr به طور کامل خنثی می‌شود و نمک NH_4Br تولید می‌شود. بنابراین HBr در ظرف باقی می‌ماند و محلول نهایی بافری نمی‌باشد.
عبارت (ب): محلول ۰/۴ مولار NaOH و ۰/۴ مولار HCl به طور کامل همدیگر را خنثی می‌کنند و هیچ اسید یا باز ضعیفی باقی نمی‌ماند. بنابراین محلول بافر تشکیل نمی‌شود.

(سایر شیرینی طرز)

۱۰۹- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: صابون‌های جامد فرمول همگانی RCOO^-Na^+ دارند. صابون از گرم کردن استرهای طبیعی (جربی یا روغن) با سدیم هیدروکسید به دست می‌آید.
گزینه «۲»: بر اثر گزش مورچه، متانویک اسید وارد بدن می‌شود.
گزینه «۳»: با افزایش دما، K_w افزایش یافته و pH کاهش می‌یابد، اما آب خالص کماکان خنثی است.

(امیرعلی برقر در اربون)

۱۱۰- گزینه «۴»

گل آزالیا در خاک‌های اسیدی بهترین رشد را دارد. گل‌های ادریسی در خاک اسیدی به رنگ آبی شکوفا می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: گلی سین (آمینواتانویک اسید) در دمای اتاق جامد و در اتانول نامحلول است.
گزینه «۲»: الکل مربوط به عامل بوی انگور؛ اتانول اسید مربوط به عامل بوی سیب؛ بوتانویک اسید اتیل بوتانات (عامل طعم آناناس)
گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی این گزینه درست است.

شیمی ۳

(دانیال مهرعلی)

۱۱۱- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌های دیگر:
گزینه «۱» (نادرست): لزوماً فرآورده‌های واکنش تجزیه، پیچیدگی کمتری از واکنش دهنده ندارند؛ مثل واکنش تجزیه پتاسیم پرمنگنات:
$$2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$$

گزینه «۲» (نادرست): در برخی کشورها، آمونیاک مایع ($\text{NH}_3(\text{l})$) را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.
گزینه «۴» (نادرست): برای تولید شیشه‌های لوازم الکترونیکی به کار می‌رود که یک کربنات است.

(علی مؤیدی)

۱۱۲- گزینه «۱»

فرآورده واکنش هابر، آمونیاک (NH_3) و ترکیب‌های جامد در این واکنش CaCO_3 و CaCN_2 هستند.
معادله موازنه شده واکنش:
$$\text{CaCN}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{NH}_3(\text{g})$$

$$\frac{2}{2} = 1$$

نسبت خواسته شده

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$(\alpha) \text{ درجه یونش} = \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \Rightarrow 0.2 = \frac{5 \times 10^{-2}}{[\text{NH}_3]}$$

$$\Rightarrow [\text{NH}_3] = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{HA}]}{[\text{NH}_3]} = 0.06$$

(امیرعلی برقر در اربون)

۱۰۶- گزینه «۲»

$$? \text{ mol OH}^- = 200 \text{ mL محلول} \times \frac{1/5 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{1/8 \text{ g B(OH)}_3}{10 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol B(OH)}_3}{18 \text{ g B(OH)}_3} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol B(OH)}_3} = 0.6 \text{ mol OH}^-$$

$$\Rightarrow \text{mol H}^+ \text{ اضافه شده} = 0.2 \times 0.5 = 0.1 \text{ mol}$$

بنابراین مول اولیه OH^- برابر ۰/۶ بوده و پس از ریختن ۰/۱ مول H^+ به ظرف، مول OH^- برابر ۰/۵ می‌شود.

$$[\text{OH}^-]_{\text{اولیه}} = \frac{0.6}{2} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pOH}_{\text{اولیه}} = -\log(0.3) = -(0.5 - 1) = 0.5$$

$$\Rightarrow \text{pH}_{\text{اولیه}} = 14 - \text{pOH}_{\text{اولیه}} = 14 - 0.5 = 13.5$$

$$[\text{OH}^-]_{\text{ثانویه}} = \frac{0.5}{2/5} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pOH}_{\text{ثانویه}} = -\log(0.125)$$

$$= -\log(2 \times 10^{-1}) = -(0.3 - 1) = 0.7 \Rightarrow \text{pH}_{\text{ثانویه}} = 14 - 0.7 = 13.3$$

بنابراین pH محلول B(OH)_3 ، ۰/۲ واحد کاهش می‌یابد.

(سید سحاب اعرابی)

۱۰۷- گزینه «۱»

سامانه بافری خون انسان:



مصرف غذاهای اسیدی باعث افزایش غلظت H_3O^+ و جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت می‌شود. طبق واکنش حالت فیزیکی CO_2 گازی می‌باشد. نگه داشتن نفس نیز سبب افزایش غلظت CO_2 می‌شود. لذا تعادل در جهت مصرف CO_2 و تولید HCO_3^- (جهت رفت) جابه‌جا می‌شود.

(امیرعلی برقر در اربون)

۱۰۸- گزینه «۲»

موارد «پ» و «ت» درست هستند.

محلول بافر شامل اسید ضعیف و نمک آن یا باز ضعیف و نمک آن می‌باشد.
اختلاط اسیدها و بازها در شرایطی منجر به تولید بافر می‌شود که گونه قوی باقی‌ماند و از گونه ضعیف مقداری در ظرف باقی‌ماند.
بررسی موارد نادرست:

۱۱۳- گزینه ۳»

(امیرحسین معروفی)

نماد شیمیایی پالادیم به صورت Pd است.

۱۱۴- گزینه ۴»

(علی نوری زاره)

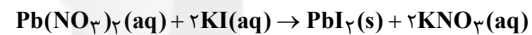
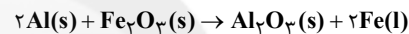
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از تجزیه گرمایی سولفات فلزها، گاز گوگرد تری اکسید تولید می‌شود.
گزینه ۲: واکنش پذیری Br_۲ از Cl_۲ کم‌تر است.
گزینه ۳: بریلیم تنها عنصر قلیایی خاکی است که با آب واکنش نمی‌دهد.

۱۱۵- گزینه ۳»

(رسول عابدینی زاره)

واکنش «الف» همان واکنش ترمیت است. در آن آهن مذاب (Fe(l)) تولید می‌شود. از تجزیه یک مول پتاسیم کلرات ۱/۵ مول گاز اکسیژن تولید می‌شود اما از تجزیه یک مول آلومینیم سولفات سه مول گاز گوگرد تری اکسید حاصل می‌شود. واکنش هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید از نوع جابه‌جایی یگانه نمی‌باشد. در واکنش مربوط به مورد «د» رسوب زرد رنگ به دست می‌آید. بنابراین همه مطالب نادرست‌اند.



رسوب زرد

۱۱۶- گزینه ۱»

(امیرحسین معروفی)

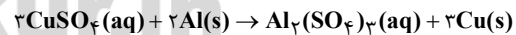
ترکیب پلی پروپین می‌باشد که در آن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود و از پلیمر شدن پروپین (C_۳H_۶) که یک آلکن است به وجود می‌آید. در پلیمرهایی مثل پلی‌سیانواتن در واحدهای تکرارشونده پیوندهایی به جز پیوند یگانه (مثلاً پیوند سه‌گانه) نیز وجود دارد.

۱۱۷- گزینه ۳»

(سید سحاب اعرابی)

بررسی موارد:

الف) درست.



$$?g Al = 48g CuSO_4 \times \frac{1mol CuSO_4}{160g CuSO_4} \times \frac{2mol Al}{3mol CuSO_4} \times \frac{27g Al}{1mol Al} = 5/4g Al$$

$$?g Cu = 48g CuSO_4 \times \frac{1mol CuSO_4}{160g CuSO_4} \times \frac{2mol Cu}{3mol CuSO_4} \times \frac{64g Cu}{1mol Cu} = 19/2g Cu$$

تولید شده ۱۹/۲g Cu

تغییر جرم مواد جامد ۱۳/۸g

ب) درست. رنگ آبی محلول با مصرف CuSO_۴ که محلول را آبی کرده است کمتر می‌شود.

پ) نادرست. اتم‌های مس در بین اتم‌های Al در سطح ورقه نیز قرار می‌گیرند.

ت) درست. واکنش از نوع جابه‌جایی یگانه است که در آن یون‌های B(Al^{۳+}) جایگزین یون‌های A(Cu^{۲+}) می‌شوند.

۱۱۸- گزینه ۱»

(امیرحسین معروفی)

از ترکیبی باید استفاده کرد که آنیون آن با یون Fe^{۳+} تشکیل رسوب دهد که فقط NaOH این ویژگی را دارد و در واکنش با Fe^{۳+}، Fe(OH)_۳ نامحلول را تولید می‌کند.

۱۱۹- گزینه ۳»

(مسعود علوی امامی)

$$?g Cl_2 = 12/04 \times 10^2 \times \frac{1mol Cl_2}{6/02 \times 10^2} \times \text{مولکول } Cl_2$$

$$\times \frac{71g Cl_2}{1mol Cl_2} = 1/42g Cl_2$$

$$?g SO_2 = 0/12mol SO_2 \times \frac{64g SO_2}{1mol SO_2} = 7/68g SO_2$$

$$?g O_2 = 1/505 \times 10^2 \times \frac{32g O_2}{6/02 \times 10^2} = 0/8g O_2$$

$$\text{جرم کل نمونه} = 1/42 + 7/68 + 0/8 = 9/9g$$

۱۲۰- گزینه ۱»

(سعید نوری)

جرم مولی PCl_x را M در نظر می‌گیریم:

$$4/17g PCl_x = 1/204 \times 10^2 \times \frac{1mol P}{6/02 \times 10^2} \times \text{اتم } P$$

$$\times \frac{1mol PCl_x}{1mol P} \times \frac{Mg PCl_x}{1mol PCl_x} = \frac{M}{50} \Rightarrow M = 208/5g \cdot mol^{-1}$$

تعداد اتم‌های کلر در ترکیب: $M = 31 + 35/5x = 208/5g \Rightarrow x = 5$
پس ترکیب مورد نظر، PCl_۵ بوده است.

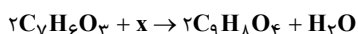
$$? \text{اتم } Cl = 0/02mol PCl_5 \times \frac{6/02 \times 10^2 PCl_5}{1mol PCl_5}$$

$$\times \frac{1 \text{ اتم } Cl}{1 \text{ مولکول } PCl_5} = 6/02 \times 10^2 \text{ اتم } Cl$$

۱۲۱- گزینه ۱»

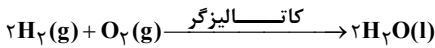
(مصطفی رستم‌آبادی)

فرمول مولکولی آسپرین C_۹H_۸O_۴ و فرمول مولکولی سالیسیلیک اسید C_۷H_۶O_۳ است. (کتاب درسی)





$$? \text{ mol H}_2 = 11 / 25 \text{ g مخلوط} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{30 \text{ g مخلوط}} = 0 / 375 \text{ mol H}_2$$



$$? \text{ g H}_2\text{O} = 0 / 375 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 6 / 75 \text{ g H}_2\text{O}$$

(سیرسباب اعرابی)

۱۲۶- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

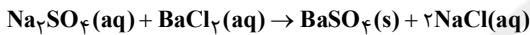
گزینه «۱»: درست. واکنش $A + B \rightarrow C + D$ ، واکنش نشان داده شده در شکل می‌باشد:

A ترکیب: Na_2SO_4

B ترکیب: BaCl_2

C ترکیب: BaSO_4

D ترکیب: NaCl

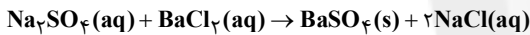


گزینه «۲»: درست.

SO_4^{2-} : A آنیون ترکیب

D_2A : $\text{Na}_2\text{SO}_4 \leftarrow \text{Na}^+$: D کاتیون ترکیب

گزینه «۳»: درست.



$1 + 1 + 1 + 2 = 5$ = مجموع ضرایب استوکیومتری

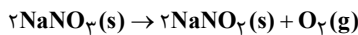
گزینه «۴»: نادرست.

$$? \text{ g BaSO}_4 = 14 / 2 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 23 / 3 \text{ g BaSO}_4$$

(مهرتقی فوش کیش)

۱۲۷- گزینه «۳»



در واکنش تجزیه NaNO_3 ، کاهش جرم برابر با مقدار گاز تولید شده است، بنابراین جرم گاز اکسیژن تولید شده برابر ۲۴ گرم می‌باشد:

$$? \text{ g NaNO}_3 \text{ خالص} = 24 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 127 / 5 \text{ g NaNO}_3 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{کل مقدار}} \times 100 = \frac{127 / 5 \text{ g NaNO}_3 \text{ خالص}}{212 / 5 \text{ g NaNO}_3} \times 100 = 60\%$$

(محمدریوار صادقی)

۱۲۸- گزینه «۱»

$$? \text{ ton معدن} = 560 \text{ kg Fe} \times \frac{1000 \text{ g Fe}}{1 \text{ kg Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}}$$

با استفاده از این معادله فرمول مولکولی استیک‌انیدرید به صورت $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$ دست می‌آید که جرم مولی آن 102 g.mol^{-1} است.



(فامر اسماعیلی)

۱۲۲- گزینه «۳»

درصد جرمی اکسیژن در اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$):

$$\frac{32}{32 + 6 + 24} \times 100 \approx 51 / 6\% \Rightarrow \text{بیشتر از } 50\%$$

درصد جرمی روی در آلیاژ:

$$\frac{3 \times 65}{3 \times 65 + 40} \times 100 \approx 83 / 0\%$$

درستی گزینه‌های «۱» و «۴» را نیز از متن کتاب درسی می‌توان برداشت کرد.

(علی فرزاد تبار)

۱۲۳- گزینه «۳»

ابتدا فرمول تجربی این ماده را به دست می‌آوریم:

$$\text{mol C} = 7 / 95 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\approx 0 / 18 \text{ mol C} \div 0 / 06 = 3$$

$$\text{mol H} = 4 / 32 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 0 / 48 \text{ mol H} \div 0 / 06 = 8$$

$$\text{mol N} = 0 / 84 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol N}}{1 \text{ mol N}_2} = 0 / 06 \text{ mol N} \div 0 / 06 = 1$$

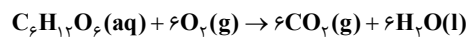
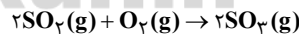
بنابراین فرمول تجربی و مولکولی این ماده $\text{C}_3\text{H}_8\text{N}$ بوده و می‌توان نوشت:

$$\text{x g C}_3\text{H}_8\text{N} = 0 / 06 \text{ mol N} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{N}}{1 \text{ mol N}} \times \frac{58 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{N}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8\text{N}}$$

$$= 3 / 48 \text{ g C}_3\text{H}_8\text{N}$$

(کامران کیومرثی)

۱۲۴- گزینه «۱»



$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 12 / 8 \text{ g SO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{64 \text{ g SO}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol SO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{ mol O}_2} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 3 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

(امیرعلی پرفورداربویان)

۱۲۵- گزینه «۲»

در واکنش کامل گرافیت و بخار آب، به ازای تولید هر مول H_2 ، یک مول C و یک مول H_2O مصرف می‌گردند.



شیمی ۲

۱۳۱- گزینه ۴

(پرها، رماتی)

بررسی عبارات:

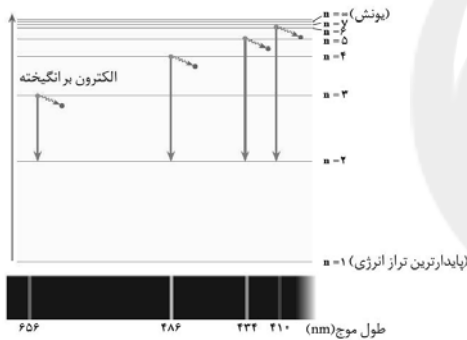
گزینه ۱: در نظریه دالتون پیرامون الکترون و پروتون و خواص وابسته به آن‌ها از جمله پرتو ایکس صحبتی نشده است.
گزینه ۲: در زمان نظریه تامسون پروتون کشف نشده بود و فقط درباره فضای کروی ابرگونه با بار مثبت صحبت شده بود.
گزینه ۳: رابرت بویل عنصر را به عنوان ماده‌ای که نمی‌توان به مواد ساده‌تر تبدیل کرد نامید.
گزینه ۴: مدل هندوانه‌ای یا کیک کشمش‌ی همان نظریه تامسون است که جرم زیاد اتم در آن ناشی از مقدار زیاد الکترون است.

(سیرسحاب اعرابی)

۱۳۲- گزینه ۳

بررسی موارد:

(الف) درست. طبق شکل صفحه ۱۹ هیچ خطی در این محدوده مشاهده نمی‌شود.
(ب) درست. با توجه به شکل زیر این گزاره نیز صحیح است.



(پ) نادرست.

$$\begin{aligned} n=2 \text{ به } n=6 &= 410 \text{ nm} \\ n=2 \text{ به } n=5 &= 434 \text{ nm} \\ n=2 \text{ به } n=4 &= 486 \text{ nm} \end{aligned}$$

(ت) نادرست. نور حاصل از انتقال $n=3$ به $n=2$ قرمز می‌باشد که کمترین شکست را در منشور دارد.

۱۳۳- گزینه ۳

(فارج از کشور ۹۷)

نظریه دالتون ۷ بند داشت که از این ۷ بند، ۳ بند آن امروزه نادرست تلقی می‌شوند. این سه بند عبارت‌اند از:

- ماده از ذره‌های تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده است. (وجود ذرات زیر اتمی)
- همه اتم‌های یک عنصر مشابه یکدیگرند. (ایزوتوپ)
- اتم‌ها نه به‌وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند. (واکنش‌های هسته‌ای)

(امیرعلی بر فرورداریون)

۱۳۴- گزینه ۱

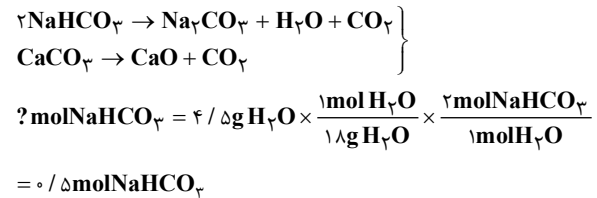
تمامی موارد ذکر شده نادرست‌اند.

(الف) رادرفورد نتوانست تشکیل تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا را به کمک مدل اتمی تامسون (مدل کیک کشمش‌ی) توجیه کند.

$$\frac{\text{سنگ معدن } 1 \text{ kg}}{\text{سنگ معدن } 1000 \text{ g}} \times \frac{\text{سنگ معدن } 100 \text{ g}}{\text{خالص } 70 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ ton}} \approx 1/143 \text{ ton}$$

(مسعود روستایی)

۱۳۹- گزینه ۱



$$\Rightarrow 0 / 5 \text{ mol NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

تولید شده در واکنش اول 11 g CO_2 تولید شده در واکنش دوم $5 / 5 \text{ g CO}_2$ $16 / 5 \text{ g CO}_2 - 11 \text{ g CO}_2 = 5 / 5 \text{ g CO}_2$

$$? \text{ mol CaCO}_3 = 5 / 5 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 0 / 125 \text{ mol CaCO}_3$$

$$\text{درصد مولی CaCO}_3 \text{ در مخلوط اولیه} = \frac{0 / 125}{0 / 125 + 0 / 5} \times 100 = 20\%$$

(امیرحسین معروفی)

۱۴۰- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

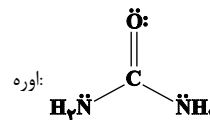
گزینه ۱: نادرست. در ترکیب‌های یونی مولکول وجود ندارد و فرمول تجربی با فرمول شیمیایی ترکیب یکسان است.

گزینه ۲: نادرست. ثابت آووگادرو $6 / 022 \times 10^{23}$ است. عدد آووگادرو را با N_A نمایش می‌دهند.

گزینه ۳: نادرست

$$\text{گزینه ۴: درست. درصد خلوص NaCl در کانه هالیت} = \frac{195}{200} \times 100 = 97 / 5\%$$

گزینه ۴: درست.



اوره:

$$\text{درصد جرمی کربن در اوره} = \frac{12}{60} \times 100 = 20\%$$

$$\text{درصد جرمی نیتروژن در اوره} = \frac{28}{60} \times 100 \approx 46 / 67\%$$

از دو برابر درصد جرمی کربن $6 / 67$ درصد بیشتر است.



(ب) پدیده پرتوزایی با کاهش جرم ماده پرتوزا همراه است.

(پ) سنگین ترین تابش α می باشد و جزو امواج الکترومغناطیسی نمی باشد.
 (ت) در آزمایش رادرفورد از ورقه طلا با ضخامت ۲۰۰۰ اتم طلا استفاده شد.
 (ث) میزان انحراف بتا از آلفا بیش تر است و گاما هیچ انحرافی در میدان الکتریکی ندارد.

۱۳۵- گزینه «۲»

(سیر سهاب اعرابی)

پرتو A همان پرتو α ، پرتو B همان پرتو β و پرتو C همان پرتو γ می باشد. پرتوی β مانند پرتوهای کاتدی جریانی از الکترون های پراورزی است. با خروج دو ذره α و چهار ذره β عدد اتمی تغییر نمی کند. اما عدد جرمی ۸ واحد کاهش می یابد. خروج پرتو β عدد جرمی را تغییر نمی دهد. خروج پرتو γ عدد جرمی و عدد اتمی را تغییر نمی دهد.

۱۳۶- گزینه «۲»

(سیر سهاب اعرابی)

بررسی موارد:
 الف) رادرفورد به کمک مشاهده های خود توانست قطر اتم طلا و قطر هسته آن را به طور تقریبی محاسبه کند. (نادرست)
 ب) عبور بدون انحراف پرتوهای آلفا از ورقه طلا نشان دهنده فضای خالی زیاد موجود در اتم می باشد. (نادرست)
 پ) پرتوی بتا بیش ترین انحراف را دارد که توسط ورقه آلومینیومی جذب می شود و ورقه آلومینیومی مانع از رد شدن آن می شود. (درست)
 ت) روی سولفید یک ماده فلونورسنت می باشد نه فسفرسانس. (نادرست)

۱۳۷- گزینه «۳»

(علی رفیعی)

تنها مورد «الف» صحیح است.
 الف) طبق متن صفحه ۱۳ کتاب صحیح است.
 ب) جورج استونی بعد از مرگ فارادی ذره های حمل کننده جریان برق را الکترون نامید.
 ج) تخلیه الکتریکی بدون اتصال مستقیم صورت می گیرد.
 د) بکرل روی فسفرسانس کار می کرد. روی سولفید از جمله مهم ترین مواد فلونورسنت است.

۱۳۸- گزینه «۱»

(مبیر بیانلو)

موارد (أ) و (ت) نادرست هستند.
 بررسی موارد نادرست:
 مورد (أ): دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف سنج جرمی، جرم اتمها را با دقت زیاد اندازه گیری می کنند.
 مورد (ت): جرم اتمها را به وسیله دستگاهی به نام طیف سنج جرمی (نه طیف بین) اندازه گیری می کنند.

۱۳۹- گزینه «۴»

(مسعود علوی امامی)

$$n_A - 25 = X \text{ تفاوت } n \text{ و } p \text{ در } {}^{25}\text{A}^{3+}$$

$$n_B - 35 = 2X \text{ تفاوت } n \text{ و } p \text{ در } {}^{35}\text{B}^{-}$$

$$14 = (25 - 3) - (35 + 1) \text{ تفاوت تعداد الکترون ها در دو یون}$$

$$n_B - n_A = 15 \text{ (} n_B > n_A \text{): تفاوت تعداد نوترون ها در دو گونه}$$

$$\Rightarrow n_B = 15 + n_A$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n_A - 25 = X \\ (15 + n_A) - 35 = 2X \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_A - 25 = X \\ n_A - 20 = 2X \end{cases} \Rightarrow X = 5 \Rightarrow \begin{cases} n_A = 30 \\ n_B = 45 \end{cases}$$

مجموع تعداد نوترون های A و B:

$$n_A + n_B = 30 + 45 = 75$$

۱۴۰- گزینه «۲»

(سعید نوری)

سبک ترین ایزوتوپ نیکل دارای ۳۰ نوترون است. پس سبک ترین ایزوتوپ ${}^{58}_{28}\text{Ni}$ است. در Ni^{2+} (سنگین ترین یون ایزوتوپ Ni) ۲۶ الکترون داریم. پس ۳۳ نوترون دارد و به صورت ${}^{61}_{28}\text{Ni}$ است. ایزوتوپ با جرم متوسط یک نوترون کم تر از این ایزوتوپ دارد. پس ${}^{60}_{28}\text{Ni}$ است.

$$\begin{cases} {}^{58}_{28}\text{Ni} & F_1 = 100 - 6F_2 \\ {}^{60}_{28}\text{Ni} & \Delta F_2 \\ {}^{61}_{28}\text{Ni} & F_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{58(100 - 6F_2) + 60(\Delta F_2) + 61(F_2)}{100} = 58 / 65 \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 5\% \\ F_1 = 70\% \end{cases}$$

۱۴۱- گزینه «۴»

(مهمد عظیمیان زواره)

گزینه «۱»: درست - زیرا ذره آلفا از جنس ${}^4_2\text{He}^{2+}$ می باشد.

گزینه «۲»: درست - با توجه به $({}^1_1\text{H}, {}^2_1\text{H}, {}^3_1\text{H})$ و $({}^8_8\text{O}, {}^{16}_8\text{O}, {}^{17}_8\text{O})$

گزینه «۳»: درست

گزینه «۴»: نادرست - چگالی و نقطه جوش D_2O از چگالی و نقطه جوش H_2O بیشتر است.

۱۴۲- گزینه «۳»

(رسول عابدینی زواره)

باروت سیاه مخلوطی از KNO_3 ، گرد زغال و گوگرد است و با افزودن براده های آهن به آن می توان جرقه های آتش به رنگ نارنجی تولید کرد.
 طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی دارای ۴ خط است و کمترین طول موج (410 nm) (بیشترین انرژی) مربوط به رنگ بنفش است.
 بررسی بونزن و همکارانش نشان داد که هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.

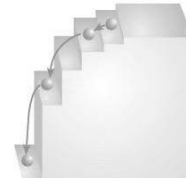


۱۴۳- گزینه ۲»

(نامر پویان نظر)

بررسی موارد نادرست:

با دادن مقدار معینی انرژی به الکترون می توان آن را قادر ساخت از ترازوی با انرژی پایین به حالت برانگیخته برود.
هر چه از هسته دور می شویم انرژی الکترون افزایش می یابد.



۱۴۴- گزینه ۳»

(مسعود علوی امامی)

بررسی سایر گزینه ها:

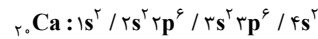
گزینه «۱»: جرم اتمی هیدروژن برابر $1/008amu$ است و آن را به طور تقریبی برابر $1amu$ در نظر می گیرند.
گزینه «۲»: نماد نوترون به صورت 1_0n و نماد الکترون به صورت ${}^0_{-1}e$ است.
گزینه «۴»: بار الکتریکی نسبی الکترون و پروتون را به ترتیب (-۱) و (+۱) در نظر می گیرند. (اندازه دقیق بار الکتریکی الکترون و پروتون برابر $1.6 \times 10^{-19}C$ است.)

۱۴۵- گزینه ۱»

(مرتضی رضائی زاده)

بررسی عبارات:

عبارت «آ» نادرست است- تالس آب را عنصر اصلی سازنده جهان هستی می دانست، دوپست سال پس از او ارسطو سه عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر پیشنهادی تالس افزود و این چهار عنصر را سازنده کاینات نامید. صفحه ۲.
عبارت «ب» درست است. صفحه های ۲۰ تا ۲۵
عبارت «پ» درست است. صفحه ۵
عبارت «ت» درست است. حاشیه صفحه ۱۷
عبارت «ث» درست است. صفحه های ۲۰ تا ۲۵



لایه ظرفیت $\boxed{\uparrow\downarrow}$

$$\left. \begin{aligned} \uparrow: n=4, l=0, m_l=0, m_s=+\frac{1}{2} \\ \downarrow: n=4, l=0, m_l=0, m_s=-\frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4/5 + 3/5 = 8$$

۱۴۶- گزینه ۴»

(سپهر طالبی)

بیشترین اختلاف دو انرژی یونش متوالی در عنصر ZM مربوط به IE_{Z-1} و IE_{Z-2} است. بنابراین Z (عدد اتمی) این عنصر برابر ۲۱ است و این عنصر ${}_{21}Sc$ با آرایش الکترونی $[18Ar] 3d^1 4s^2$ از دسته d جدول تناوبی بوده و دارای ۹ الکترون با $n=3$ است.

۱۴۷- گزینه ۲»

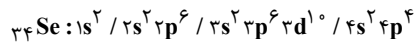
(رضا اکبری)

حرکات اسپینی الکترون ها، نیروی جاذبه قوی ایجاد می کند. از آنجا که در اتم He، زیر لایه s در حال پر شدن است، این عنصر جزو عناصر دسته s محسوب می شود.

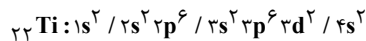
۱۴۸- گزینه ۳»

(رسول عابدینی زواره)

الکترون های موجود در زیر لایه p، دارای عدد کوانتومی $l=1$ و الکترون های موجود در زیر لایه s، دارای عدد کوانتومی $l=0$ می باشند.



$16 =$ تعداد الکترون ها با $(l=1)$

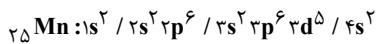


$8 =$ تعداد الکترون ها با $(l=0)$

$$\frac{\text{تعداد الکترون های زیر لایه p در Se}}{\text{تعداد الکترون های زیر لایه s در Ti}} = \frac{16}{8} = 2$$

۱۴۹- گزینه ۲»

(امیر حسین معروفی)

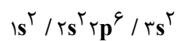


آرایش لایه ظرفیت: $\boxed{\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow} \quad \boxed{\uparrow\downarrow}$
 $3d \quad 4s$

۱۵۰- گزینه ۴»

(امیر حسین معروفی)

وقتی نخستین جهش آن در IE_3 رخ داده است، یعنی در لایه ظرفیت خود دو الکترون داشته است و چون ۶ الکترون در زیر لایه s دارد، پس آرایش الکترونی آن به صورت روبه رو خواهد بود:



بررسی عبارات:

الف) نادرست. دو جهش وجود دارد.

ب) نادرست. مجموع m_s الکترون های آن صفر است.

پ) نادرست. از عناصر دسته s است.

ت) درست. سه اوربیتال کروی (s) و سه اوربیتال دمبلی (p) در آن از الکترون اشغال شده اند.