



آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربے

۵ بہمن ماہ ۹۷

سایت کنکور
Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفترچہ آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی 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: ۰۲۱۶۴۶۳

۱- تابع با ضابطه $f(x) = 3x^4 - 4x^3$ در نقطه دارای است.

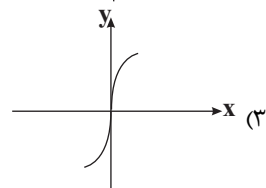
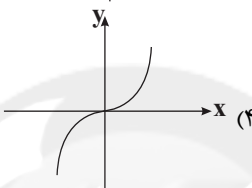
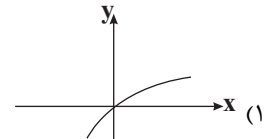
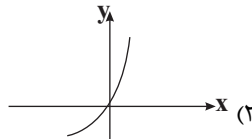
(۱) $x=1$ ، ماکزیمم نسبی

(۲) $x=0$ ، می نیمم نسبی

(۳) $x=0$ ، ماکزیمم نسبی

(۴) $x=1$ ، می نیمم نسبی

۲- نمودار تابع $y = \frac{x^3}{x^2+1}$ در حوالی مبدأ مختصات چگونه است؟



۳- تعداد نقاط بحرانی تابع f با ضابطه $f(x) = |\sin x|$ در بازه $(-\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2})$ کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵

۴- کمترین مقدار تابع با ضابطه $f(x) = 1 - \cos^2 x - \sin x$ کدام است؟

(۱) -۱

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

(۴) صفر

۵- در کدام بازه، تابع با ضابطه $f(x) = e^{x-2x^2}$ صعودی و تقعر نمودار آن رو به پایین است؟

(۱) $(-\infty, \frac{1}{4})$

(۲) $(-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

(۳) $(-\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$

(۴) $(\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$

۶- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = 2 - |x+1|$ صحیح است؟

(۱) ماکزیمم مطلق برابر با صفر دارد.

(۲) می نیمم مطلق برابر با صفر دارد.

(۳) ماکزیمم مطلق برابر با ۲ دارد.

(۴) می نیمم مطلق برابر با ۲ دارد.

۷- مجموعه مقادیر a برای این که مبدأ مختصات یک نقطه عطف برای تابع $y = \frac{ax}{x^2-1}$ باشد، کدام است؟

(۱) $\{\pm 1\}$

(۲) $\{\pm 2\}$

(۳) $\{0\}$

(۴) $R - \{0\}$

۳

۸- مجموعه طول نقاط بحرانی تابع با ضابطه $f(x) = x^5(4-x)$ کدام است؟

(۱) $\{0, \frac{2}{3}\}$

(۲) $\{0, \frac{2}{3}\}$

(۳) \emptyset

(۴) $\{4, 2\}$

۹- نمودار تابع $f(x) = x^5 - 3x^2$ در حوالی $x=1$ چگونه است؟

- (۱) \ (۲) / (۳) \ (۴) /

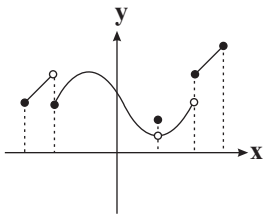
۱۰- تابع $f(x) = \frac{x^2}{x-1}$ به ترتیب از راست به چپ چند ماکزیمم نسبی و چند می نیمم نسبی دارد؟

- (۱) ۱، ۱ (۲) ۱، ۰ صفر (۳) ۱، ۲ (۴) ۱، ۲

۱۱- منحنی به معادله $y = (x^2 + x + 2)e^{2x}$ چند نقطه عطف دارد؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۲- اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، تابع به ترتیب از راست به چپ چند می نیمم نسبی و چند ماکزیمم نسبی دارد؟



(۱) ۱، ۱

(۲) ۱، ۲

(۳) ۲، ۱

(۴) ۲، ۲

۱۳- ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 1$ چه قدر از می نیمم مطلق آن در فاصله $[-2, 2]$ بیش تر است؟

- (۱) ۳۳ (۲) ۲۷ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۱۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x}$ در کدام بازه صعودی و تقعر آن روبه بالا است؟

- (۱) $(0, 1)$ (۲) $(-1, 1)$ (۳) $(-\infty, 0)$ (۴) $(0, +\infty)$

۱۵- اگر توابع با معادله کلی $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - (m+1)x^2 + 8x$ فاقد نقاط ماکزیمم و می نیمم نسبی باشند، مجموعه طول نقاط

عطف نمودار این توابع کدام بازه است؟

- (۱) $[-3, 5]$ (۲) $[-2, 2]$ (۳) $(-3, 3)$ (۴) $(-\infty, 4]$

۱۶- تقعر نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^2 + \sqrt{2}(\sin x + \cos x)$ در بازه $(0, 2\pi)$:

(۱) ابتدا رو به پایین و سپس روبه بالاست.

(۲) ابتدا رو به بالا و سپس رو به پایین است.

(۳) همواره رو به بالا است.

(۴) همواره رو به پایین است.

۱۷- در تابع با ضابطه $f(x) = a \cos 2x + b \sin x$ ، اگر نقطه می نیمم آن در $(-\frac{\pi}{6}, -3)$ باشد، a کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۸- تابع f روی بازه $[a, b]$ تعریف شده است. در این مورد کدام بیان درست است؟

(۱) هر نقطه بحرانی، نقطه اکسترمم نسبی است.

(۲) هر نقطه اکسترمم نسبی، نقطه بحرانی است.

(۳) در هر نقطه بحرانی، مشتق تابع صفر است.

(۴) در هر نقطه اکسترمم نسبی، مشتق تابع صفر است.

۱۹- اگر $x = 2$ ، طول نقطه عطف تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + nx : x < 2 \\ -x^2 + m : x \geq 2 \end{cases}$ باشد، مقدار $m + n$ کدام است؟

۱) -۸ ۲) -۱۶ ۳) صفر ۴) ۱۶

۲۰- تابع $f(x) = x^5 - \frac{5}{3}(x^4 - x) + 4$ چند نقطه عطف دارد؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) صفر

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی پایه

ریاضی ۳: صفحه‌های ۶۷ تا ۱۲۱

۲۱- به ازای کدام مقدار a تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} -2x + a & x \geq 1 \\ x^2 + 3x & x < 1 \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ پیوسته است؟

۱) ۶ ۲) -۶ ۳) ۳ ۴) -۳

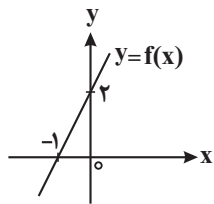
۲۲- حد تابع $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x+1}-1}$ وقتی $x \rightarrow 0$ ، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) -۱ ۴) -۲

۲۳- مجموع حد چپ و حد راست تابع $f(x) = \left[\frac{2}{1+x} \right]$ وقتی $x \rightarrow 0$ کدام است؟ ([] : جزء صحیح)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴- با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) + 2f^{-1}(x)}{x}$ کدام است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۲۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^3 x}{|\sin 2x - 2 \cos x|}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) صفر ۴) $-\infty$

۲۶- حد راست و حد چپ تابع با ضابطه $f(x) = \frac{\sqrt{\cos x} - 1}{x^3}$ در $x = 0$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

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

۲۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{4}{|4-x^2|} + \frac{1}{2-x} \right)$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $-\frac{1}{4}$ ۳) $+\infty$ ۴) $-\infty$

۲۸- اگر m و n اعدادی طبیعی باشند به گونه‌ای که $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n + 2x^3 + 1}{2x^m + x + 5} = 3$ ، آن‌گاه $a + n$ کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۲۹- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax + b\sqrt{x^2 + 3}}{x^2 - 3x + 2}$ ، اگر $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 2$ باشد، آن‌گاه حد تابع $g(x) = xf(x)$ وقتی $x \rightarrow -\infty$ کدام

است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) -۴ (۴) -۸

۳۰- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{3 \sin^3 x}{x^2 + x^3} & x \neq 0 \\ a & x = 0 \end{cases}$ در نقطه $x = 0$ پیوسته است. کدام a است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۷۷ تا ۱۹۲

۳۱- هر الکترون مورد استفاده برای احیای NADP^+ به‌طور قطع از کدام یک از موارد زیر عبور نمی‌کند؟

- (۱) فتوسیستم I (۲) فتوسیستم II (۳) پمپ غشایی (۴) پروتئین کانالی ویژه

۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

در گامی از چرخه کالوین که قند سه کربنی، مولکول‌های تبدیل می‌گردند.

(۱) تولید می‌شود - ATP به ADP

(۲) مصرف می‌شود - NADP^+ به NADPH

(۳) تولید می‌شود - NADP^+ به NADPH

(۴) مصرف می‌شود - ADP به ATP

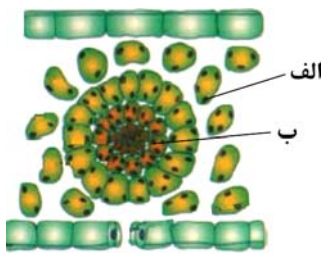
۳۳- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در هنگام روز CO_2 خارج شده از سلول‌های «الف» به سلول‌های «ب» وارد می‌شود.

(۲) در سلول‌های «الف»، CO_2 به کمک سیستم آنزیمی با اسید سه کربنی ترکیب می‌شود.

(۳) سلول‌های «ب»، هنگام روز و سلول‌های «الف»، هنگام شب، CO_2 را تثبیت می‌کنند.

(۴) در سلول‌های «ب»، کربن‌دی‌اکسید جو مستقیماً در چرخه کالوین تثبیت می‌شود.



۳۴- کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین درصد اختلاف حداکثر جذب نوری را در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰

نانومتر نشان می‌دهد؟

(۱) کلروفیل b با کلروفیل a - کاروتنوئیدها با کلروفیل a

(۲) کلروفیل b با کاروتنوئیدها - کلروفیل a با کلروفیل b

(۳) کاروتنوئیدها با کلروفیل a - کلروفیل b با کلروفیل a

(۴) کاروتنوئیدها با کلروفیل b - کاروتنوئیدها با کلروفیل a

۳۵- کدام گزینه عبارت زیر را در رابطه با تیلاکوئیدهای درخت افرا به درستی تکمیل می کند؟

«در هر زنجیره انتقال الکترون که به طور قطع»

(۱) الکترون ها به کمک پروتئین های غشایی جابه جا می شوند - انرژی الکترون به تدریج کم می شود.

(۲) الکترون خود را از فتوسیستم II دریافت می کند - انرژی موقتا در NADPH ذخیره می شود.

(۳) الکترون ها را بین دو نوع فتوسیستم جابه جا می کند - پروتئینی با فعالیت ATP سازی وجود دارد.

(۴) به تولید NADPH ختم می شود - از انرژی الکترون های برانگیخته در آن مستقیماً برای ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن استفاده می شود.

۳۶- در نوعی گیاه، اولین ترکیب پایدار تشکیل شده در فرآیند تثبیت کربن دی اکسید، اسیدی است. این گیاه نمی تواند.....

(۱) ۴ کربنه - روزنه های خود را در طول روز بسته نگه دارد.

(۲) ۳ کربنه - طی متابولیسم خود مولکول های پرانرژی بسازد.

(۳) ۳ کربنه - در واکنش های وابسته به نور فتوسنتز، مولکول H_2O را تولید نماید.

(۴) ۴ کربنه - تولید و تجزیه اسید چهار کربنی را در یک سلول انجام دهد.

۳۷- کدام عبارت، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

هر گیاهی که در می تواند قطعاً

(۱) طول روز - به تولید نوری ATP پردازد - فاقد میانبرگ نرده ای می باشد.

(۲) آب و هوای گرم - با سرعت بسیار بالایی رشد کند - CO_2 را در دو مرحله تثبیت می نماید.

(۳) دمای بالا - فرآیند فتوسنتز را متوقف سازد - توانایی ساخت ATP در عدم حضور اکسیژن را دارد.

(۴) نور شدید - با روزنه های تقریباً بسته فتوسنتز کند - در شرایط بی هوایی، مقدار زیادی گاز اتیلن تولید می کند.

۳۸- هنگام فتوسنتز در گیاهان، در پی برانگیخته شدن الکترون

(۱) کلروفیل P_{680} ، بعد از انتشار تسهیل شده یون هیدروژن، ATP تولید می شود.

(۲) کلروفیل P_{680} ، بعد از مصرف کامل انرژی الکترون هنگام عبور از پمپ غشایی تیلاکوئید، کمبود الکترونی در فتوسیستم I جبران می شود.

(۳) کلروفیل P_{700} ، اولین گروه مولکولی دریافت کننده این الکترون در سطح خارجی غشای تیلاکوئید واقع شده است.

(۴) کلروفیل P_{700} ، گیرنده نهایی الکترون، آنزیمی غشایی است که باعث تولید NADPH می شود.

۳۹- آنزیم تجزیه کننده آب

(۱) با تجزیه هر مولکول آب یک مولکول اکسیژن درون فضای تیلاکوئید تولید می کند.

(۲) با تولید ۴ یون هیدروژن از هر مولکول آب باعث افزایش این یون درون تیلاکوئید می شود.

(۳) نوعی آنزیم با عملکرد درون سلولی است که در سومین فضای کلروپلاست قرار دارد.

(۴) با تجزیه هر مولکول آب و تولید ۲ الکترون مستقیماً کمبود الکترون های P_{700} را جبران می کند.

۴۰- هر عاملی که باعث افزایش تراکم یون های هیدروژن درون می شود، به طور قطع

(۱) تیلاکوئید - به ساخته شدن نوری ATP کمک می کند.

(۲) استروما - با مصرف نوعی انرژی زیستی این کار را انجام می دهد.

(۳) تیلاکوئید - نوعی آنزیم است که ماده ای غیر آلی را تجزیه می کند.

(۴) استروما - نوعی پروتئین منحصر به فرد است که عمل آنزیمی ندارد.

۴۱- در هر زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدهای گیاه اطلسی که در آن انرژی به طور موقت در نوعی ترکیب ذخیره می شود

(۱) یون های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود، از پمپ های غشایی عبور می کنند.

(۲) پیوندهای کربن - هیدروژن به کمک الکترون های پر انرژی ساخته می شوند.

(۳) از غلظت یون های هیدروژن آزاد در استروما کاسته می شود.

(۴) الکترون های پرانرژی به یون های هیدروژن می پیوندند.

۴۹- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

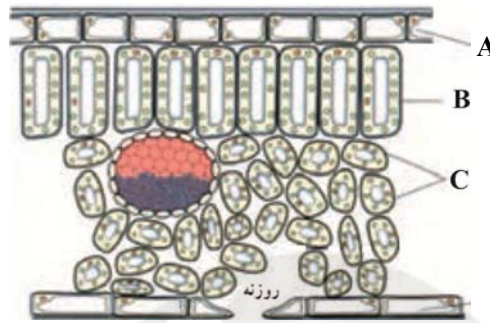
به طور معمول، در طی مراحل فتوسنتز در گیاه، محل تولید
 (۱) قند سه کربنه همانند محل مصرف ATP برای تولید قند ۵ کربنه، تیلاکوئید نمی‌باشد.

(۲) $NADP^+$ برخلاف محل تولید اکسیژن، استروما می‌باشد.

(۳) ATP برخلاف محل مصرف NADPH، تیلاکوئید می‌باشد.

(۴) اسید مالیک همانند محل انجام واکنش‌های آنزیمی مربوط به تثبیت CO_2 جو در سلول‌های میانبرگ می‌باشد.

۵۰- با توجه به شکل زیر که ساختار برگ یک گیاه را نشان می‌دهد، می‌توان گفت سلول‌های.....



(۱) همه - تمایز یافته از بخش A می‌توانند باعث فعالیت اکسیژنازی روبیسکو شوند.

(۲) برخی از - بخش B، در گام دوم از چرخه کالوین، در استروما ADP تولید می‌کنند.

(۳) همه - بخش C، از NADPH برای ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن استفاده می‌کنند.

(۴) برخی از - تمایز یافته بخش A، قادر به تثبیت CO_2 بدون کمک آنزیم روبیسکو هستند.

زیست‌شناسی پایه

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲: صفحه‌های ۱۵۱ تا ۱۷۸

۵۱- در آمیزش افراد $aaBbCcdd \times AAbbCCDD$ در نسل دوم درصد زاده‌هایی که تنها در یک صفت خالص‌اند، چند برابر

زاده‌هایی است که در هر چهار صفت هتروزایگوت هستند؟

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

۵۲- در افرادی که به بیماری فنیل‌کتونوریا مبتلا هستند،.....

(۱) همانند بیماری آلکاپتونوریا، علائم بیماری مستقیماً توسط پیش‌ماده آنزیم معیوب به وجود می‌آید.

(۲) زن مربوط به همه آنزیم‌هایی که از آمینواسید فنیل‌آلانین استفاده می‌کنند، دچار تغییر شده است.

(۳) می‌توان با دادن غذاهای فاقد فنیل‌آلانین از تجمع مواد زائد در دستگاه عصبی مرکزی جلوگیری کرد.

(۴) علاوه بر علائم عقب‌ماندگی ذهنی، ممکن است استخوان‌ها و ماهیچه‌ها نیز دچار کاهش رشد باشند.

۵۳- در نوعی پرنده، صفت رنگ منقار تحت کنترل ۵ آلل وابسته به جنس A_1 تا A_5 می‌باشد. در صورتی که آلل A_3 بر آلل‌های

A_4 و A_5 غالب باشد و سایر آلل‌ها با یکدیگر رابطه هم‌توانی داشته باشند، نسبت تعداد انواع فنوتیپ در جمعیت ماده‌ها به

تعداد انواع فنوتیپ در کل جمعیت چه قدر است؟

(۱) $\frac{13}{20}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{13}{15}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۴- در پرنده‌ای ماده با عدد کروموزومی $2n=16$ ، ۳ جفت از کروموزوم‌های اتوزومی هتروزایگوس می‌باشند. این پرنده حداکثر

توانایی تولید چند نوع گامت را دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۵۵- از آمیزش دو ملخ، نیمی از زاده‌های نر و نیمی از زاده‌های ماده شاخک بلند شده‌اند. در صورت برقراری رابطه غالبیت ناقص بین دو آلل این صفت، از آمیزش دو زاده‌ای که ژنوتیپ متفاوت با والدین دارند؛ چند درصد از ماده‌های نسل دوم شاخک متوسط خواهند شد؟ (صفت وابسته به جنس است.)

(۱) صفر (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۵۶- چند مورد از موارد ذکر شده عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« به‌طور طبیعی فردی که نمی‌تواند »

الف) برای یک بیماری اتوزومی غالب فاقد نسخه ژنی سالم است - در دوره‌ای از حیات خود، فنوتیپ سالم داشته باشد.

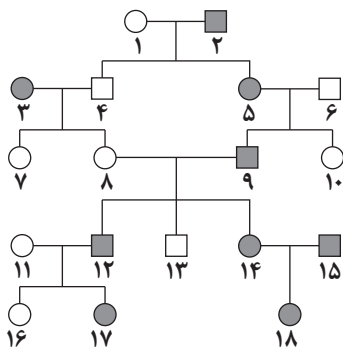
ب) ناقل هموفیلی و زالی است - بیش از دو کروموزوم X در سلول پیکری خود داشته باشد.

ج) برای یک بیماری اتوزومی مغلوب یک نسخه ژنی معیوب دارد - علائم بیماری را به صورت خفیف نشان دهد.

د) از نظر تحلیل عضلانی دوشن (مغلوب) سالم است - پدر سالم و مادر بیمار داشته باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۵۷- دودمانه مقابل می‌تواند نوعی صفت را نشان دهد که



(۱) وابسته به X غالب - از ازدواج فرد شماره ۱۰ با فردی غالب، تمام پسران بیمار خواهند بود.

(۲) اتوزومی غالب - ۴ حالت مختلف برای مجموع انواع ژنوتیپ فرد شماره ۱۵ و ۱۸ می‌توان در نظر گرفت.

(۳) وابسته به X مغلوب - از ازدواج فرد شماره ۱۶ با پسری سالم، قطعاً همه پسران سالم خواهند بود.

(۴) اتوزومی مغلوب - نمی‌توان گفت هر فرد دارای فنوتیپ سالم در این دودمانه، ژنوتیپ هتروزیگوس دارد.

۵۸- کدام عبارت زیر درباره خودلقاحی گیاهی که برای دو جفت صفت ناخالص است و آلل‌ها با هم رابطه هم‌توانی دارند؛ نادرست است؟

(۱) ۷۵ درصد افراد نسل بعد، حداقل برای یک صفت ناخالص می‌باشند.

(۲) ۲۵ درصد افراد نسل بعد، برای هر دو صفت هوموزیگوس می‌باشند.

(۳) نیمی از افراد نسل بعد، برای هیچ‌یک از صفات هوموزیگوس نمی‌باشند.

(۴) ۲۵ درصد افراد نسل بعد، فنوتیپی مشابه والد خود دارند.

۵۹- با توجه به نحوه وراثت گروه‌های خونی، کدام یک از حالات زیر غیرممکن است؟

(۱) تولد پسری با گروه خونی مغلوب از پدری با گروه خونی غالب

(۲) تولد دختری با گروه خونی هم‌توان از والدینی با گروه خونی غالب

(۳) تولد پسری با گروه خونی مغلوب از مادری با گروه خونی هم‌توان

(۴) تولد دختری با گروه خونی غالب از مادری با گروه خونی مغلوب

۶۰- احتمال تولد پسری با گروه خونی A^+ برای مادری با گروه خونی Rh^- برابر $\frac{۳}{۱۶}$ است. در این صورت چه نسبتی از فرزندان آن‌ها

ژنوتیپ متفاوتی نسبت به پدر خود خواهند داشت؟

(۱) $\frac{۱}{۴}$ (۲) $\frac{۳}{۴}$ (۳) $\frac{۱}{۸}$ (۴) $\frac{۳}{۸}$

۶۱- فرد مبتلا به

(۱) زالی، نمی تواند فرزند فردی هموزیگوس و سالم باشد.

(۲) تالاسمی ماژور، از بدو تولد علائم کم خونی را نشان می دهد.

(۳) کم خونی داسی شکل همانند افراد هتروزیگوس همواره شایستگی تکاملی ثابتی دارد.

(۴) فنیل کتونوریا، به دلیل فقدان یک آنزیم، متابولیسم آمینواسید فنیل آلانین را در بدن خود انجام نمی دهد.

۶۲- با توجه به آمیزش در شکل زیر که وضعیت رنگ چشم و شکل بال را در مگس سرکه نشان می دهد به سوالات زیر پاسخ دهید.

(نحوه تعیین جنسیت در مگس سرکه مشابه انسان است.)

• چه نسبتی از افراد نسل دوم و چشم تیره هستند؟ (بدون در نظر گرفتن جنسیت.)

P: $\frac{1}{8}$ (ب) $\frac{3}{8}$ (ب) $\frac{1}{16}$ (پ) $\frac{3}{16}$ (ت)

• چه نسبتی از نرهای نسل دوم و چشم روشن هستند؟

F₁: $\frac{1}{4}$ (ث) $\frac{3}{8}$ (ج) $\frac{1}{16}$ (چ) $\frac{3}{16}$ (ح)

(۱) آ و ج (۲) ت و ج (۳) پ و ح (۴) ب و ث

۶۳- نوزادی با گروه خونی A⁺ دچار پدیده آگلوتینه شدن خون شده است. پدر این نوزاد قطعاً

(۱) فاقد آنتی ژن B بر روی اریتروسیت های خود است.

(۲) دارای گروه خونی O⁺ می باشد.

(۳) برای صفت Rh خون هتروزیگوس است.

(۴) نمی تواند به همسر خود خون اهدا کند.

۶۴- کدام گزینه عبارت زیر را درباره خودلقاحی گیاهی با ژنوتیپ AaBBCcdd به درستی کامل می کند؟

طبق قوانین احتمالات، ۲۵ درصد زاده ها برای

(۱) حداقل یک صفت، ژنوتیپ هتروزیگوس دارند.

(۲) دو صفت، ژنوتیپ هموزیگوس دارند.

(۳) حداکثر سه صفت، فنوتیپ غالب را نشان می دهند.

(۴) چهار صفت، فنوتیپ مغلوب را نشان می دهند.

۶۵- به طور طبیعی، ممکن نیست در ارتباط با صفات چند

(۱) ژنی، همه ژن ها روی یک کروموزوم باشند.

(۲) اللی، همه ال ها روی یک کروموزوم باشند.

(۳) ژنی، محیط روی فنوتیپ مؤثر باشد.

(۴) اللی، دو فنوتیپ در یک فرد ظاهر شود.

۶۶- کدام گزینه می تواند معرف آمیزش آزمون برای یک صفت وابسته به جنس در ملخ ها باشد؟

(۱) از آمیزش ماده شاخک کوتاه با نر شاخک بلند که همه زاده ها شاخک متوسط شده اند.

(۲) از آمیزش ماده شاخک متوسط با نر شاخک بلند که ۲۵٪ زاده ها شاخک کوتاه شده اند.

(۳) از آمیزش ماده چشم سفید با نر چشم قرمز که همه زاده ها چشم قرمز شده اند.

(۴) از آمیزش ماده چشم قرمز با نر چشم سفید که ۲۵٪ زاده ها، نر چشم قرمز شده اند.

۶۷- از خودلقاحی گیاهی که در دو جفت صفت هتروزیگوس است و ال ها با هم رابطه غالبیت ناقص دارند، احتمال این که

افراد در نسل بعد برای هر دو صفت شوند، غیرممکن است.

(۱) $\frac{1}{4}$ - حد واسط (۲) $\frac{1}{2}$ - هموزیگوس (۳) $\frac{1}{4}$ - حد واسط (۴) $\frac{1}{16}$ - هموزیگوس

۶۸- از ازدواج زنی با گروه خونی A⁺ که پدری هموفیل دارد با مردی با گروه خونی B⁺ و مبتلا به هانتینگتون، دختری با گروه

خونی O⁻ و زال به دنیا آمده است. احتمال تولد پسری فقط مبتلا به یک بیماری ... است.

(۱) $\frac{13}{32}$ (۲) $\frac{13}{16}$ (۳) $\frac{7}{32}$ (۴) $\frac{18}{32}$

۶۹- فردی مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و ناقل بیماری زالی و دارای گروه خونی B با فردی ناقل دوشن و ناقل زالی و دارای گروه خونی AB ازدواج می‌کند. اولین فرزند آن‌ها پسری با گروه خونی A و مبتلا به دوشن و هموفیلی است. در این خانواده احتمال تولد دختری فقط مبتلا به زالی و دارای پادتن ضد B در پلاسما به احتمال تولد پسری فقط مبتلا به دوشن و هموفیلی و دارای آنتی ژن B در سطح گلبول قرمز چقدر است؟ (بدون در نظر گرفتن کراسینگ‌اوور)

$$\frac{1}{8} \quad (1) \quad \frac{1}{9} \quad (2) \quad \frac{1}{3} \quad (3) \quad \frac{1}{4} \quad (4)$$

۷۰- در بررسی یک صفت وابسته به Z دو اللی در جمعیت پرنده‌ها، ممکن نیست پرنده‌های داشته باشند.

(۱) نر، فنوتیپ حدواسط (۲) ماده، فنوتیپ حدواسط

(۳) نر، ۳ نوع فنوتیپ (۴) ماده، ۲ نوع فنوتیپ

فیزیک پیش‌دانشگاهی

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۳۳

۷۱- اگر دمای گاز کاملی را از 27°C به 327°C برسانیم، سرعت صوت در آن چند برابر می‌شود؟

$$\sqrt{2} \quad (1) \quad 1 \quad (2) \quad \sqrt{\frac{3}{2}} \quad (3) \quad 2 \quad (4)$$

۷۲- در شکل زیر لوله‌های A، B و C یک انتها باز و لوله D دو انتها باز است. دیاپازونی را با بسامد 400Hz در مقابل آن‌ها به

نوسان درمی‌آوریم. این دیاپازون هوای درون کدام لوله‌ها را به تشدید درمی‌آورد؟ ($v_{\text{صوت}} = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) A، B، C
(۲) A، B، D
(۳) A، C، D
(۴) C، D

۷۳- در یک لوله صوتی یک انتها باز، هنگامی که تعداد گره‌ها برابر ۳ است، فاصله بین یک گره از شکم مجاورش چند برابر حالتی است که تعداد شکم‌ها برابر ۴ است؟

$$\frac{3}{4} \quad (1) \quad \frac{5}{7} \quad (2) \quad \frac{4}{3} \quad (3) \quad \frac{7}{5} \quad (4)$$

۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) تراز شدت صوت آستانه شنوایی در همه بسامدها تقریباً ثابت است.

(۲) با تغییر بسامد، شدت صوت آستانه دردناکی ثابت است.

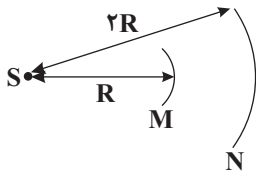
(۳) شدت صوت مبنا، آستانه شنوایی گوش سالم در بسامد ۱۰۰۰ هرتز است.

(۴) اگر شدت صوتی دو برابر شود بلندی صدایی که احساس می‌کنیم دو برابر می‌شود.

۷۵- اگر شدت صوتی را ۱۶ برابر کنیم، تراز شدت صوت ۵ برابر می‌شود. شدت اولیه صوت چند $\frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ بوده است؟ ($I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

$$\frac{1}{2} \times 10^{-12} \quad (1) \quad 10^{-12} \quad (2) \quad 2 \times 10^{-12} \quad (3) \quad 4 \times 10^{-12} \quad (4)$$

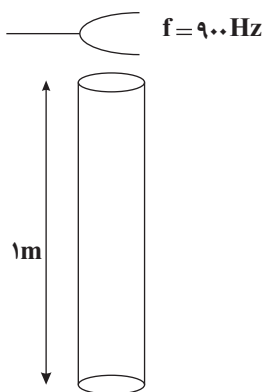
۷۶- در شکل زیر M و N قسمتی از کره‌هایی هستند که در فاصله‌های مشخصی از منبع نقطه‌ای صوت S قرار دارند. اگر مساحت سطح N ، 6cm^2 و مساحت سطح M 3cm^2 و انرژی صوتی رسیده به سطح M در مدت زمان ۲ ثانیه، ۱۸ ژول بیش‌تر از انرژی صوتی رسیده به سطح N در مدت زمان ۳ ثانیه باشد، تراز شدت صوت روی سطح N چند دسی‌بل است؟



$$I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}, \log 3 = 0.5$$

$$185 \quad (1) \quad 150 \quad (2)$$

$$120 \quad (3) \quad 165 \quad (4)$$



۷۷- در شکل مقابل یک لوله صوتی با دو انتهای باز را مشاهده می‌کنید که دیپازونی با بسامد 900Hz در مقابل لوله به نوسان درآمده است. در کدام یک از حالت‌های زیر صدای دیپازون در

داخل لوله تشدید نمی‌شود؟ (سرعت صوت در هوای داخل لوله $360 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

(۱) ۲۰ سانتی‌متر از طول لوله بکاهیم.

(۲) لوله را ۳۰ سانتی‌متر در آب فرو می‌بریم.

(۳) انتهای پایین لوله را می‌بندیم.

(۴) ۱۰ سانتی‌متر از طول لوله را کاهش داده و انتهای آن را می‌بندیم.

۷۸- در فاصله ۵ متری از یک چشمه صوت نقطه‌ای، انرژی رسیده به میکروفونی به مساحت سطح 5cm^2 در مدت یک ثانیه برابر $2\mu\text{J}$ است. توان چشمه صوت نقطه‌ای چند وات می‌باشد؟ ($\pi = 3$ و اتلاف انرژی نداریم.)

$$1 \quad (1) \quad 1/2 \times 10^{-2} \quad (2) \quad 1/2 \times 10^{-4} \quad (3) \quad 2 \times 10^{-6} \quad (4) \quad 1/2 \quad (5)$$

۷۹- اگر دامنه و بسامد یک موج صوتی را هم‌زمان ۴ برابر و فاصله شنونده تا چشمه صوت را ۸ برابر کنیم، تراز شدت صوت آن برای شنونده چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ ($\log 2 = 0.3$)

$$6 \quad (1) \quad 12 \quad (2) \quad 42 \quad (3) \quad 24 \quad (4)$$

۸۰- بسامد هماهنگ سوم لوله صوتی دو انتها بازی ۳۰۰ هرتز و بسامد هماهنگ پنجم لوله یک انتها بسته‌ای 250 هرتز می‌باشد.

اگر دو لوله را به هم متصل کنیم، بسامد صوت اصلی لوله جدید چند هرتز است؟

$$25 \quad (1) \quad 50 \quad (2) \quad 100 \quad (3) \quad 200 \quad (4)$$

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

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۳

فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۴۷ / فیزیک ۱: صفحه‌های ۴۷ تا ۵۶

۸۱- دو کره رسانا و مشابه A و B بر روی پایه‌های عایقی قرار دارند. کره A بدون بار و کره B دارای بار الکتریکی است. دو کره را با هم تماس می‌دهیم و طی این تماس 3×10^{14} الکترون از کره A به کره B منتقل می‌شود. بار کره B قبل از تماس چند

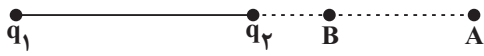
میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

$$-48 \quad (1) \quad 96 \quad (2) \quad 48 \quad (3) \quad -96 \quad (4)$$

۸۲- بار الکتریکی نقطه‌ای $3\mu\text{C}$ از فاصله r بر بار الکتریکی نقطه‌ای $9\mu\text{C}$ نیرویی به بزرگی F وارد می‌کند. بار $9\mu\text{C}$ در چه فاصله‌ای بر بار $3\mu\text{C}$ نیرویی به اندازه $3F$ وارد می‌کند؟

$$r \quad (1) \quad \frac{1}{3}r \quad (2) \quad \sqrt{3}r \quad (3) \quad \frac{\sqrt{3}}{3}r \quad (4)$$

۸۳- مطابق شکل، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله مشخص از یکدیگر ثابت شده‌اند. بار $q < 0$ از نقطه A و روی خط واصل دو بار به سمت بار q_2 پرتاب می‌شود. اگر حین جابه‌جایی بار از نقطه A تا نقطه B نوع حرکت بار، ابتدا تندشونده و سپس کندشونده باشد، نوع بار q_1 و q_2 کدام است؟



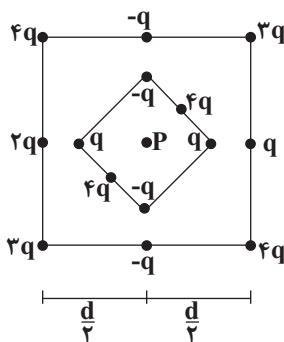
$$(2) \quad q_2 < 0 \text{ و } q_1 > 0$$

$$(1) \quad q_2 < 0 \text{ و } q_1 < 0$$

$$(4) \quad q_2 > 0 \text{ و } q_1 > 0$$

$$(3) \quad q_2 > 0 \text{ و } q_1 < 0$$

۸۴- شکل زیر دو مربع هم‌مرکز را نشان می‌دهد که روی رئوس و وسط اضلاعشان بارهای الکتریکی ثابت شده است. (ذره‌ها روی محیط مربع بزرگتر به فاصله d یا $\frac{d}{\sqrt{2}}$ از هم قرار دارند.) بزرگی برآیند میدان الکتریکی در نقطه P کدام است؟



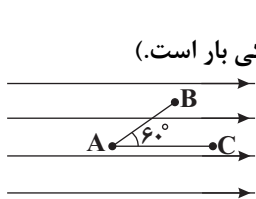
$$(1) \quad \frac{8kq}{d^2}$$

$$(2) \quad \frac{2\sqrt{2}kq}{d^2}$$

$$(3) \quad \frac{4kq}{d^2}$$

$$(4) \quad \frac{4\sqrt{2}kq}{d^2}$$

۸۵- در شکل زیر بار الکتریکی q را در میدان الکتریکی یکنواخت، یک بار از نقطه A تا نقطه B و بار دیگر از نقطه A تا نقطه C جابه‌جا می‌کنیم. اگر $U_A = 2U_B = 3U_C$ باشد، $\frac{AB}{AC}$ کدام است؟ (انرژی پتانسیل الکتریکی بار است.)

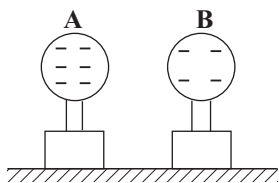


$$(1) \quad \frac{3}{2}$$

$$(2) \quad \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$(3) \quad \sqrt{3}$$

۸۶- مطابق شکل زیر دو کره رسانای A و B با بارهای الکتریکی منفی بر روی پایه‌های عایق قرار دارند. اگر کره B را به سمت راست جابه‌جا کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی کره‌های A و B به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



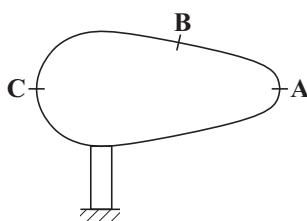
(۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

(۴) کاهش می‌یابد، تغییر نمی‌کند.

۸۷- بر روی یک جسم نارسا که مطابق شکل زیر روی یک پایه عایق قرار دارد، بارگذاری می‌کنیم. کدام گزینه در مورد چگالی سطحی بار در نقاط A ، B و C صحیح است؟



$$(1) \quad \sigma_A > \sigma_B > \sigma_C$$

$$(2) \quad \sigma_A < \sigma_B < \sigma_C$$

$$(3) \quad \sigma_A > \sigma_C > \sigma_B$$

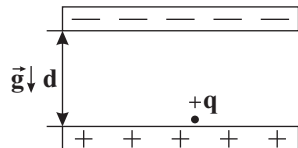
(۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۸۸- ذره‌ای به جرم 1mg و بار $+2\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از حال سکون رها می‌شود. سرعت ذره

پس از طی مسافت 10cm چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌شود؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر کنید).

- (۱) $0/2$ (۲) 20 (۳) 2 (۴) $0/02$

۸۹- مطابق شکل، یک پروتون با بار q و جرم m در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی E بین دو صفحه افقی قرار گرفته است. اگر پروتون در مجاور صفحه مثبت از حال سکون رها شود و به سمت بالا حرکت کند، پس از گذشت چه مدت زمانی به صفحه بالایی می‌رسد؟



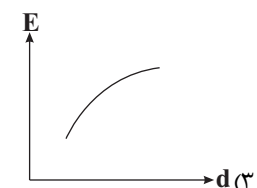
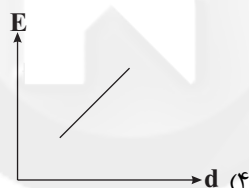
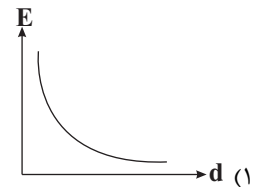
$$t = \sqrt{\frac{md}{2(Eq - mg)}} \quad (2)$$

$$t = \sqrt{\frac{md}{Eq - mg}} \quad (1)$$

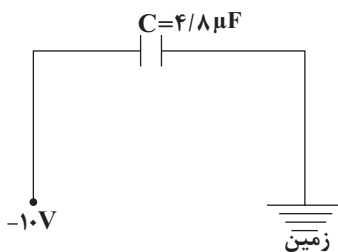
$$t = \sqrt{\frac{Eq - mg}{2md}} \quad (4)$$

$$t = \sqrt{\frac{2md}{Eq - mg}} \quad (3)$$

۹۰- خازن تختی با دی‌الکتریک هوا را پس از باردار شدن، از مولد جدا کرده و اندکی فاصله صفحاتش را زیاد می‌کنیم. کدام گزینه تغییرات بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه را برحسب فاصله دو صفحه، به درستی نشان می‌دهد؟



۹۱- در شکل مقابل یک صفحه خازن به زمین و صفحه دیگر آن به پتانسیل ثابت -10V متصل است و فاصله دو صفحه خازن C از یکدیگر 2mm می‌باشد. اگر فاصله دو صفحه را 1mm افزایش دهیم، تعداد الکترون از به منتقل می‌شوند. ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$)



(۱) 6×10^{14} ، زمین، خازن (۲) 10^{14} ، خازن، زمین

(۳) 10^{14} ، زمین، خازن (۴) 6×10^{14} ، خازن، زمین

۹۲- دو خازن با ظرفیت‌های $16\mu\text{F}$ و $4\mu\text{F}$ به صورت موازی به یک مولد 10 ولتی بسته شده‌اند. اگر این دو خازن به طور متوالی به هم متصل شوند به دو سر مجموعه چه اختلاف پتانسیلی اعمال کنیم تا مجموع انرژی خازن‌ها در هر دو حالت برابر باشد؟

- (۱) 25V (۲) 16V (۳) 10V (۴) 5V

۹۳- فاصله دو صفحه خازنی $5/4\text{cm}$ است و فضای بین آن‌ها از دی‌الکتریک با ثابت $2/7$ به‌طور کامل پر شده است. اگر دی‌الکتریک بین دو صفحه را خارج کنیم، فاصله دو صفحه را چگونه تغییر دهیم تا ظرفیت خازن تغییر نکند؟

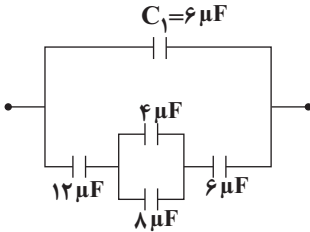
(۱) 2cm ، کاهش دهیم. (۲) 2cm ، افزایش دهیم.

(۳) $3/4\text{cm}$ ، کاهش دهیم. (۴) $3/4\text{cm}$ ، افزایش دهیم.

۹۴- سه خازن با ظرفیت‌های $C_3 = 1\mu F$ ، $C_4 = 2\mu F$ و $C_1 = 2\mu F$ و یک مولد با نیروی محرکه $10V$ در اختیار داریم. با اتصال مناسب خازن‌ها، کم‌ترین انرژی ذخیره شده در مجموعه آن‌ها چند ژول است؟

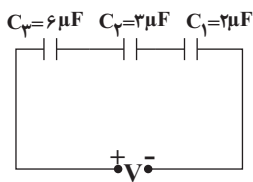
- (۱) 25×10^{-6} (۲) 5×10^{-5} (۳) 10^{-4} (۴) 2×10^{-4}

۹۵- در شکل زیر اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازن 12 میکروفارادی برابر با $6V$ باشد، اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 چند ولت است؟



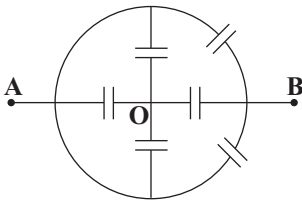
- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۱۲
(۴) ۲۴

۹۶- در مدار شکل زیر اگر پتانسیل فروریزش هر سه خازن یکسان و برابر ۴ ولت باشد، حداکثر انرژی الکتریکی قابل ذخیره در مجموعه خازن‌ها چند میکروژول است؟



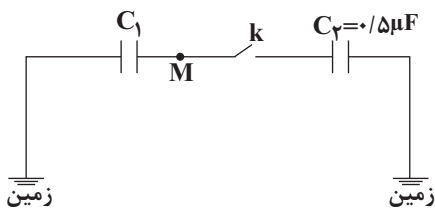
- (۱) ۳۲
(۲) ۶۴
(۳) ۸۸
(۴) ۱۱۶

۹۷- در شکل زیر ظرفیت همه خازن‌ها یکسان و برابر C است. ظرفیت معادل خازن‌ها بین دو نقطه A و B چند برابر C است؟



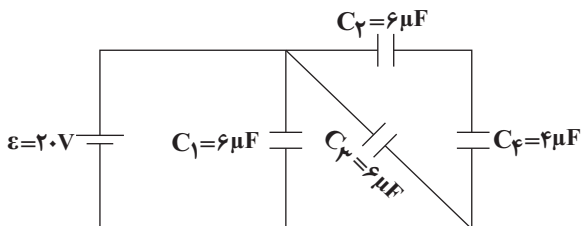
- (۱) $\frac{11}{4}$
(۲) ۲
(۳) $\frac{13}{4}$
(۴) $\frac{5}{2}$

۹۸- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطه M برابر با $110V$ می‌باشد و خازن C_2 در ابتدا بدون بار است. اگر کلید k را ببندیم بار خازن C_1 ، $40\mu C$ کاهش می‌یابد. ظرفیت خازن C_1 چند میکروفاراد است؟

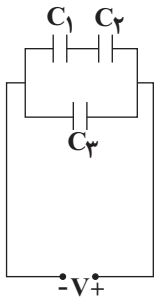


- (۱) ۲
(۲) $\frac{3}{4}$
(۳) $\frac{4}{3}$
(۴) $\frac{1}{2}$

۹۹- در مدار شکل روبه‌رو، بار خازن C_4 چند میکروکولن است؟



- (۱) ۲۴
(۲) ۱۶
(۳) ۴۸
(۴) ۳۲



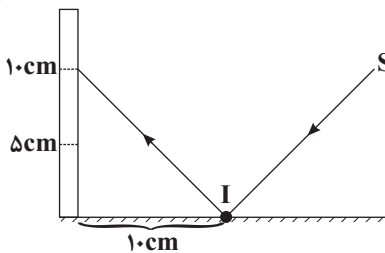
۱۰۰- در مدار روبه‌رو فضای بین صفحه‌های خازن‌ها با دی‌الکتریک به قدرت $4 \frac{\text{kV}}{\text{mm}}$ پر شده است و خازن‌ها مشابه هستند. اگر فاصله بین صفحات همه خازن‌ها 1 mm باشد، بیشینه اختلاف پتانسیلی که می‌توان به دو سر مدار متصل کرد تا هیچ یک از خازن‌ها دچار فروریزش الکتریکی نشوند، چند ولت است؟

- (۱) ۴۰۰
(۲) ۶۰۰
(۳) ۸۰۰
(۴) ۹۰۰

فیزیک ۱ و ۲

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

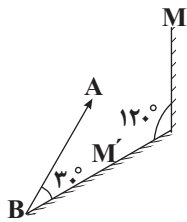
فیزیک ۱: صفحه‌های ۷۷ تا ۱۰۵



۱۰۱- مطابق شکل مقابل، خط‌کشی به صورت قائم بر روی سطح آینه تختی قرار دارد و پرتو SI پس از برخورد به آینه، در ارتفاع 10 cm به خط‌کش برخورد می‌کند. پرتو حول نقطه I به کدام جهت و چند درجه بچرخد تا بر روی خط‌کش عدد $7/5$ سانتی‌متر مشخص شود؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)

- (۱) ساعتگرد، 8°
(۲) پادساعتگرد، 8°
(۳) ساعتگرد، 37°
(۴) پادساعتگرد، 37°

۱۰۲- در شکل زیر، زاویه بین امتداد تصویر جسم AB در آینه M با امتداد تصویر جسم AB در آینه M' چند درجه است؟



- (۱) ۳۰
(۲) ۷۵
(۳) ۹۰
(۴) ۱۲۰

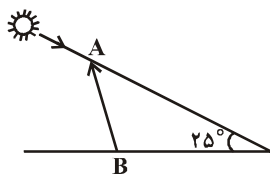
۱۰۳- یک منبع گسترده نور به قطر 3 cm از یک جسم به قطر 2 cm که موازی با آن قرار دارد، روی یک پرده سایه و نیم‌سایه ایجاد می‌کند. اگر جسم کدر وسط فاصله پرده و منبع باشد، اندازه اختلاف قطر سایه و پهنای نیم‌سایه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۵۰
(۳) ۲۰
(۴) $2/5$

۱۰۴- شیئی مقابل آینه تخت قائمی و به موازات آن قرار دارد. اگر همزمان شیء با سرعت ثابت $3 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ و آینه با سرعت ثابت $1 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ طوری در یک جهت حرکت کنند که از یکدیگر دور شوند، پس از 5 ثانیه فاصله شیء از تصویرش چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۵۰
(۳) ۲۵
(۴) ۱۰

۱۰۵- در شکل زیر جسم AB در مقابل پرتوهای خورشید قرار داشته و سایه آن که هم‌طول با جسم است بر روی زمین می‌افتد. این جسم می‌تواند حول نقطه B در صفحه بچرخد. اگر بخواهیم جسم بزرگ‌ترین سایه را بر روی زمین داشته باشد، آن را چند درجه و



در چه جهتی باید بچرخانیم؟

- (۱) ۱۵، ساعت‌گرد
(۲) ۶۰، پادساعت‌گرد
(۳) ۶۰، ساعت‌گرد
(۴) ۶۵، ساعت‌گرد

۱۰۶- جسمی روی محور اصلی آینه مقعری از کانون آینه به سمت مرکز آن حرکت می‌کند، اگر بزرگی سرعت متوسط جسم در این جابه‌جایی برابر \bar{v}_1 و بزرگی سرعت متوسط تصویر در این جابه‌جایی برابر با \bar{v}_2 در این صورت است و تصویر می‌شود.

$$(1) \bar{v}_2 < \bar{v}_1, \text{ از آینه دور} \quad (2) \bar{v}_2 > \bar{v}_1, \text{ از آینه دور}$$

$$(3) \bar{v}_2 < \bar{v}_1, \text{ به آینه نزدیک} \quad (4) \bar{v}_2 > \bar{v}_1, \text{ به آینه نزدیک}$$

۱۰۷- یک نقطه نورانی در فاصله 5cm از آینه تختی قرار دارد. اگر این نقطه نورانی را ابتدا 15cm موازی سطح آینه حرکت دهیم و سپس 20cm در راستای عمود بر سطح آینه، از آینه دور کنیم فاصله نقطه نورانی از تصویرش چند سانتی‌متر می‌شود؟

$$(1) 60 \quad (2) 40 \quad (3) 50 \quad (4) 30$$

۱۰۸- در شکل زیر A و B بازتاب دو پرتو تابیده شده به آینه محدب می‌باشند. اگر بازتاب دو پرتو با یکدیگر موازی باشد و \hat{A} و \hat{B}

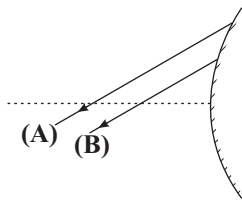
\hat{B} زاویه تابش دو پرتو باشند، کدام گزینه صحیح است؟

$$(1) \hat{A} > \hat{B}$$

$$(2) \hat{A} < \hat{B}$$

$$(3) \hat{A} = \hat{B}$$

(4) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.



۱۰۹- اگر جسمی در مقابل یک آینه محدب 36cm جابه‌جا شود، بزرگ‌نمایی آینه از $\frac{1}{4}$ به $\frac{1}{6}$ تغییر می‌کند. شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

$$(1) 18 \quad (2) 36 \quad (3) 12 \quad (4) 24$$

۱۱۰- جسمی در فاصله $3d$ از مرکز آینه‌ای محدب قرار دارد و از آن تصویری در فاصله d از مرکز آینه تشکیل می‌شود. فاصله جسم از کانون آینه کدام است؟ (r شعاع انحنای آینه است.)

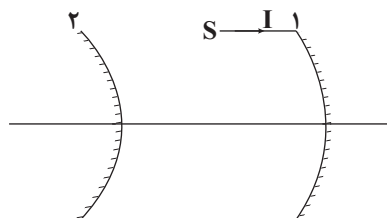
$$(1) 2r \quad (2) r/5 \quad (3) 2/5r \quad (4) 3r$$

۱۱۱- آینه‌ای که در کوره‌های خورشیدی و آینه‌ای که دندان‌پزشکان برای دیدن لکه‌های روی دندان استفاده می‌کنند به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$(1) \text{مقعر، محدب} \quad (2) \text{محدب، مقعر} \quad (3) \text{مقعر، مقعر} \quad (4) \text{محدب، محدب}$$

۱۱۲- جسمی از بی‌نهایت دور با سرعت ثابت v به سمت آینه محدبی حرکت می‌کند تا به فاصله‌ای برابر شعاع آینه، از آن برسد. در این مدت نوع حرکت تصویر آن (تندشونده یا کندشونده بودن) چند بار تغییر می‌کند؟

$$(1) \text{صفر} \quad (2) \text{یک} \quad (3) \text{دو} \quad (4) \text{سه}$$

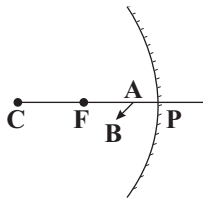


۱۱۳- در شکل مقابل محور اصلی دو آینه مشترک است و اندازه فاصله کانونی آینه‌های مقعر و محدب به ترتیب برابر f_1 و f_2 است. فاصله بین دو آینه چقدر باشد تا پرتو SI که موازی با محور اصلی دو آینه به آینه مقعر برخورد می‌کند پس از برخورد با آینه محدب بر روی خودش بازتاب شود؟

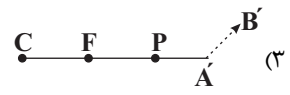
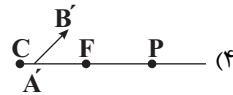
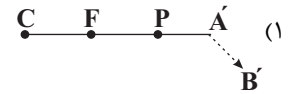
$$(1) f_1 + f_2 \quad (2) f_1 - f_2$$

$$(3) 2f_1 + 2f_2 \quad (4) f_1 - 2f_2$$

۱۱۴- مطابق شکل، جسمی را بر محور اصلی آینه مقعری قرار داده‌ایم. کدام یک از گزینه‌ها



می‌تواند تصویر آن در آینه باشد؟



۱۱۵- یک آینه کروی از جسمی که در فاصله ۳۰ سانتی‌متری آینه قرار دارد، تصویری مستقیم و کوچکتر در فاصله ۵۰ سانتی‌متری جسم تشکیل داده است. شعاع آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $\frac{100}{3}$ (۲) ۱۲ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۱۱۶- فاصله کانونی یک آینه محدب و یک آینه مقعر یکسان می‌باشد. اگر جسمی را در یک فاصله از دو آینه عمود بر محور اصلی آن‌ها قرار دهیم، تصویر حاصل از جسم در هر دو آینه مستقیم و اندازه تصویر در آینه مقعر ۵ برابر اندازه آن در آینه محدب است. فاصله جسم از آینه‌ها چند برابر فاصله کانونی آن‌هاست؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۱۷- می‌خواهیم با استفاده از یک آینه مقعر و یک چشمه نورانی، دسته پرتوی همگرایی بسازیم که در فاصله بین چشمه و آینه به هم برسند. چشمه نورانی را در کجا قرار دهیم؟

- (۱) بین مرکز و آینه (۲) خارج از مرکز آینه
(۳) روی مرکز آینه (۴) بین کانون و مرکز

۱۱۸- شخصی به طول قد ۱۸۰cm مقابل آینه‌ای کروی قرار دارد. اگر طول تصویر ۶۰cm کوچکتر از طول شخص و بر روی پرده‌ای که به فاصله ۵/۰ متری آینه واقع است، تشکیل شده باشد. شعاع این آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۱۱۹- دو جسم عمود بر محور اصلی یک آینه کروی به شعاع ۱۲cm قرار دارند. اگر فاصله تصاویر آن‌ها از یکدیگر ۱۸cm و بزرگنمایی آینه برای هر دو جسم یکسان باشد، فاصله دو جسم از یکدیگر چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۳

۱۲۰- جسمی در فاصله ۶۰ سانتی‌متری از یک آینه مقعر به فاصله کانونی ۱۰cm قرار دارد. اگر این جسم با سرعت ثابت $5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ تا

۵۰ سانتی‌متری آینه به آن نزدیک شود، اندازه سرعت متوسط تصویر در این جابه‌جایی چند $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$ خواهد بود؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی:

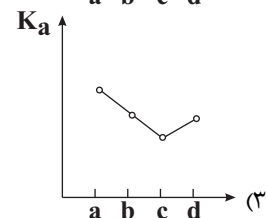
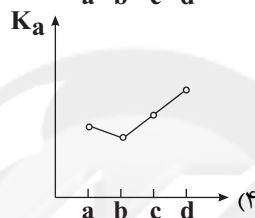
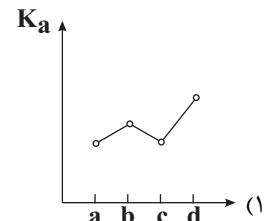
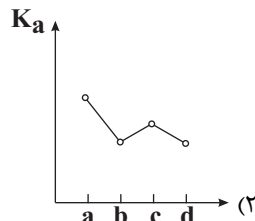
شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۰

۱۲۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) هیچ یک از آمین‌ها در آب به‌طور کامل یونیده نمی‌شوند.
(۲) همه کربوکسیلیک‌اسیدها مانند همه آمین‌ها، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارند.
(۳) تمایل دی‌متیل‌آمونیم برای از دست دادن پروتون از اتیل‌آمونیم کم‌تر است.
(۴) اسید مزدوج اتیل‌آمین پایدارتر از اسید مزدوج متیل‌آمین است.

۱۲۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دی کلرواتانوات دارای K_b کمتری نسبت به فلئورواتانوات است.
 (۲) پروپانوات نسبت به متانوات برای گرفتن پروتون تمایل بیشتری نشان می‌دهد.
 (۳) باز مزدوج برمواتانویک‌اسید از باز مزدوج کلرواتانویک‌اسید ناپایدارتر است.
 (۴) در اتانویک‌اسید دارای یک هالوژن (XCH_2COOH)، هر چه عدد اتمی هالوژن افزایش یابد، باز مزدوج حاصل پایدارتر است.
- ۱۲۳- اگر در فرمول اتانویک‌اسید به جای هیدروژن‌های گروه متیل آن، اتم‌های زیر جایگزین شود، کدام نمودار برای مقایسه K_a در حالت‌های a، b، c و d درست است؟
- a) Cl b) Br, Cl c) Cl, F d) F



۱۲۴- کدام یک از عوامل زیر باعث کاهش pH خاک و اسیدی شدن آن نمی‌شود؟

- (۱) افزودن آهک به خاک
 (۲) بارش باران اسیدی
 (۳) ورود آلاینده‌های SO_2 و NO_x به هواکره
 (۴) افزایش غلظت Al^{3+} در خاک

۱۲۵- کدام گزینه زیر درباره آمینواسیدهای طبیعی صحیح است؟

- (۱) در اغلب آمینواسیدهای طبیعی گروه آمینو روی همان کربنی قرار دارد که گروه کربوکسیل قرار می‌گیرد.
 (۲) این ترکیبات، می‌توانند تبادل پروتون درون مولکولی داشته باشند.
 (۳) ساده‌ترین آمینواسید دارای فرمول مولکولی $C_2H_5NO_2$ می‌باشد.
 (۴) گلی‌سین ساده‌ترین آمینواسید است که به دلیل قطبیت بالا، در حلال‌های قطبی مانند آب و اتانول در دمای اتاق به خوبی حل می‌شود.

۱۲۶- نمک نمکی است و در محلول نمک

- (۱) KF ، بازی، CH_3COONa ، هیچ کدام از کاتیون‌ها و آنیون‌ها آبکافت نمی‌شوند.
 (۲) NH_4NO_3 ، اسیدی، NH_4F ، تنها کاتیون آبکافت می‌شود.
 (۳) $CaCl_2$ ، خنثی، $NaCN$ ، تنها آنیون آبکافت می‌شود.
 (۴) $Ba(NO_3)_2$ ، خنثی، $FeCl_3$ ، کاتیون و آنیون هر دو آبکافت می‌شوند.
- ۱۲۷- اگر مقدار K_a برای CH_3COOH ، $ClCH_2COOH$ ، $Cl_2CHCOOH$ و FCH_2COOH به ترتیب برابر a، b، c و d باشد، کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) ترتیب $K_a: a > b > c > d$

(۲) ترتیب قدرت بازی: $CH_3COO^- > ClCH_2COO^- > FCH_2COO^- > Cl_2CHCOO^-$

(۳) غلظت یون H^+ در شرایط یکسان از دما و غلظت اولیه: $CH_3COOH < ClCH_2COOH < FCH_2COOH < Cl_2CHCOOH$

(۴) ترتیب پایداری آنیون: $CH_3COO^- > ClCH_2COO^- > FCH_2COO^- > Cl_2CHCOO^-$

۱۲۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

الف- افزایش کودها و ورود آلاینده‌های SO_2 و NO_x به هواکره سبب افزایش pH خاک می‌شود.

ب- در محیط‌های اسیدی، تمام نمک‌های آلومینیم به حالت محلول درمی‌آیند و غلظت یون Al^{3+} افزایش می‌یابد.

پ- با تنظیم pH خاک می‌توان هم‌زمان گل‌ادریسی را در محیط‌های اسیدی به رنگ آبی و در محیط‌های بازی به رنگ صورتی پرورش داد.

ت- یون فلزهای واسطه بر اثر آبکافت و جذب OH^- ، موجب افزایش غلظت یون H^+ و کاهش pH خاک می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۹- ۵۰ میلی‌لیتر محلول NaOH با $\text{pH} = 13/5$ را در دمای 25°C ، با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول KOH با $\text{pH} = 13$ مخلوط کرده

و به محلول حاصل، ۵۰۰ میلی‌لیتر آب خالص اضافه می‌کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟ ($\log 5 = 0/7, \log 3 = 0/5$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

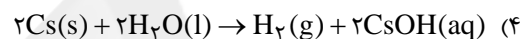
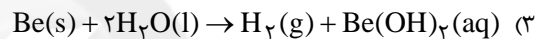
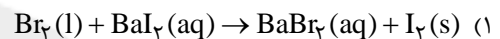
دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۲» یا «شیمی ۳» پاسخ دهید.

شیمی ۳

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۲۴

۱۳۰- کدام واکنش به گونه‌ای که داده شده است، انجام نمی‌شود؟



۱۳۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) هنگامی که فلزهای قلیایی برای مدتی در معرض هوا قرار بگیرند، مخلوط پیچیده‌ای از ترکیب‌های شیمیایی روی سطح آن‌ها به وجود می‌آید.

(۲) مجموعه‌ای از واکنش‌های سنتزی برای تترافلوئورواتن، می‌تواند منجر به تولید درشت مولکولی به نام پلی‌تترا فلوئورو اتن شود.

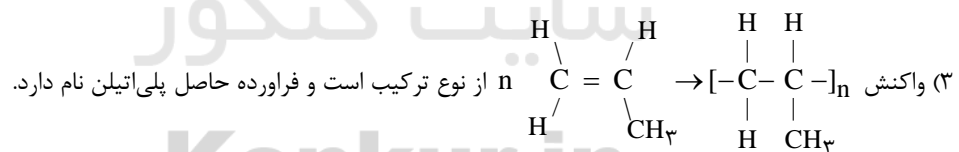
(۳) سالیسیلیک اسید به عنوان طعم‌دهنده در مواد غذایی و دارویی استفاده می‌شود.

(۴) واکنش فلز منیزیم با اکسیژن می‌تواند همراه یا بدون تولید شعله باشد.

۱۳۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) گاز حاصل از تجزیه پتاسیم پرمنگنات را می‌توان از تجزیه پتاسیم کربنات نیز به‌دست آورد.

(۲) مجموع ضرایب مواد در معادله شیمیایی واکنش محلول کلسیم هیدروکسید با محلول فسفریک اسید برابر ۱۱ می‌باشد.



(۴) از سوختن کامل هر مول اتین در مجموع ۳ مول فراورده تولید می‌شود.

۱۳۳- چند مورد از مطالب زیر به‌درستی بیان نشده‌اند؟

• زنگ زدن آهن، ترش شدن شیر و تنفس، تغییرات شیمیایی می‌باشند که در طی آن‌ها مواد شیمیایی تازه‌ای به‌وجود می‌آیند.

• بر اثر مخلوط کردن محلول پتاسیم کرومات با محلول سرب (II) نیترات، رسوب زردرنگی به‌نام سرب کرومات ایجاد می‌شود که بیانگر وقوع یک واکنش شیمیایی است.

• اطلاعاتی هم‌چون حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، شرایط انجام واکنش و ترتیب مخلوط کردن را می‌توان از معادله شیمیایی به‌دست آورد.

• نماد $\xrightarrow{\Delta}$ به معنای گرماگیر بودن واکنش است و نماد $\xrightarrow{1200^\circ\text{C}}$ بیانگر این است که فراورده‌ها در دمای 1200°C می‌توانند ایجاد شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۴- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد بیش تر است؟



۱۳۵- اگر جرم مولی آلومینیم را برابر با ۲۷ و جرم مولی اتم اکسیژن را ۱۶ گرم بر مول در نظر بگیریم، در یک نمونه خالص ۲۰/۴

گرمی از آلومینیم اکسید، تقریباً چه تعداد یون اکسید وجود دارد؟ (عدد آووگادرو را $10^{23} \times 6.022$ فرض کنید).

$$(۱) \quad 3/613 \times 10^{23} \quad (۲) \quad 2/408 \times 10^{23} \quad (۳) \quad 6/022 \times 10^{23} \quad (۴) \quad 1/204 \times 10^{23}$$

۱۳۶- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) به منظور شناسایی یون Ag^+ و یون Pb^{2+} در آب می‌توان از آنیون‌های تک‌انمی‌ای کمک گرفت که اتم هر دوی آن‌ها در یک گروه از جدول تناوبی عناصر قرار دارند.

(ب) یکی از واکنش‌دهنده‌های واکنش تولید متیل سالیسیلات از سالیسیلیک اسید را می‌توان با گرم کردن چوب در حضور اکسیژن تا دمای 400°C به دست آورد.

(پ) نوع واکنش بخار هیدروژن کلرید و بخار آمونیاک مانند نوع واکنش تولید ماده‌ای که برای تولید ریسمان به کار می‌رود، می‌باشد.

(ت) واکنش دادن هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید، یکی از روش‌های تولید گاز کلر در آزمایشگاه است.

$$(۱) \quad \text{صفر} \quad (۲) \quad ۱ \quad (۳) \quad ۲ \quad (۴) \quad ۳$$

۱۳۷- شمار اتم‌های هیدروژن در با شمار اتم‌های هیدروژن در متفاوت است.

$$(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$$

$$\text{C}_4\text{H}_{10} \quad (۲) \quad ۱۸ \text{ گرم آب} - \frac{1}{5} \text{ مول} \quad \text{CH}_4 \quad (۱) \quad ۰/۵ \text{ مول} \quad \text{CH}_4 \quad ۲ \text{ گرم هیدروژن}$$

$$\text{CH}_2\text{O} \quad (۴) \quad ۳۰ \text{ گرم} \quad \text{C}_2\text{H}_6 \quad ۹۰ \text{ گرم} \quad \text{HCl} \quad (۳) \quad ۰/۲ \text{ مول} \quad \text{HCl} - 1/204 \times 10^{23} \text{ مولکول هیدروژن}$$

۱۳۸- ۸ گرم منیزیم ناخالص با مقداری گوگرد خالص واکنش می‌دهد. بعد از آن که واکنش کامل شد، مشاهده می‌شود که گوگرد کاملاً مصرف شده و $17/6$ گرم ماده جامد باقی می‌ماند. با فرض این که همه منیزیم در واکنش شرکت کرده باشد، درصد خلوص نمونه منیزیم کدام است؟ ($\text{Mg} = ۲۴, \text{S} = ۳۲ : \text{g.mol}^{-1}$)

$$(۱) \quad ۶۰ \quad (۲) \quad ۷۰ \quad (۳) \quad ۸۰ \quad (۴) \quad ۹۰$$

۱۳۹- یک ترکیب آلی شامل هیدروژن و کربن است و $14/3$ درصد جرمی این ترکیب را هیدروژن تشکیل می‌دهد. اگر از واکنش کامل

$0/5$ مول از این ترکیب آلی با اکسیژن، 36 گرم آب تولید شود، در 28 گرم از این ترکیب آلی چند اتم کربن وجود دارد؟

$$(\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1})$$

$$(۱) \quad 2N_A \quad (۲) \quad 3N_A \quad (۳) \quad 4N_A \quad (۴) \quad 5N_A$$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲

شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۸

۱۴۰- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) بویل در کتاب شیمی‌دان شکاک، ضمن معرفی غیرقابل تجزیه بودن اتم، از دانشمندان خواست که به مشاهده، اندیشیدن، نتیجه‌گیری و پژوهش‌های عملی بپردازند.

(۲) اجرای آزمایش‌های بسیار با الکتریسیته سبب شد تا بارهای مثبت و منفی ایجاد شده بر اثر مالش را به هسته اتم‌های سازنده آن ربط دهند.

(۳) تخلیه الکتریکی درون لوله کاتدی بر اثر ولتاژ قوی و از کاتد به سمت الکترود مثبت بدون اتصال دو الکترود ایجاد می‌شود.

(۴) تامسون نسبت بار به جرم الکترون را $1/76 \times 10^{-8} \text{C.g}^{-1}$ محاسبه کرد.

۱۴۱- سه ایزوتوپ عنصر A به ترتیب از راست به چپ بر اساس افزایش جرم اتمی به صورت ${}^{2a+7}A$ ، ${}^{3a+1}A$ و ${}^{3a+4}A$ وجود دارند. اگر درصد فراوانی سبک ترین و سنگین ترین ایزوتوپ به ترتیب ۳۵٪ و ۲۵٪ و تفاوت جرم آن‌ها ۴amu باشد، جرم

اتمی میانگین سه ایزوتوپ چند amu است؟

- (۱) ۲۳/۲ (۲) ۲۲/۴ (۳) ۲۳/۸ (۴) ۲۲/۶

۱۴۲- کدام مطلب زیر درست است؟

- (۱) در سنگین ترین ایزوتوپ هیدروژن، نسبت تعداد پروتون به نوترون برابر یک است.
 (۲) رادرفورد یک سال قبل از چادویک، وجود نوترون در اتم را پیش بینی کرده بود.
 (۳) دومین ذره زیراتمی کشف شده نوترون است که توسط چادویک با طراحی آزمایش هوشمندانه انجام شد.
 (۴) مجموع تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های یون ${}^{52}\text{Cr}^{3+}$ برابر ۴۹ است.

۱۴۳- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

(آ) نسبت دادن حضور دو الکترون در یک اوربیتال به منظور توجیه برخی از خواص فیزیکی اتم‌ها بود.

(ب) انحراف پرتوی β از پرتوی α در میدان الکتریکی بیش تر است، چون نسبت جرم به بار پرتوی β از پرتوی α بیش تر است.

(پ) ۱۰۰ گرم از مولکول D_2O حجم بیش تری نسبت به همین مقدار H_2O اشغال می‌کند.

(ت) نسبت بار به جرم الکترون و بار الکتریکی الکترون به ترتیب توسط تامسون و میلیکان اندازه گیری شد.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

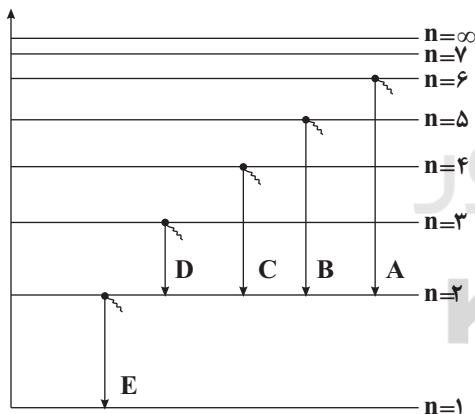
۱۴۴- در یون ${}^{79}\text{A}^{2-}$ ، اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۹ است. اگر تعداد الکترون‌های یون‌های A^{2-} و B^{2+} برابر

باشند، عدد اتمی عنصر B کدام است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۳۶ (۳) ۳۷ (۴) ۳۸

۱۴۵- با توجه به شکل زیر که برای توجیه بخشی از طیف نشری خطی اتم هیدروژن ارائه شده است، چه تعداد از مطالب زیر درباره

آن نادرست است؟



• انتقال‌های A، B و C در طیف نشری خطی هیدروژن، خطوطی را

ایجاد می‌کنند که در گستره ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.

• فاصله خطوط رنگی ایجاد شده در اثر انتقال‌های A و B از فاصله

خطوط رنگی ایجاد شده در اثر انتقال‌های C و D کم تر است.

• طول موج ایجاد شده در اثر انتقال E کم تر از طول موج ایجاد شده در

اثر انتقال A است.

• نوری که از انتقال الکترون از $n=3$ به $n=2$ حاصل می‌شود

بیش ترین شکست را با عبور از منشور دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۶- کدام یک از مطالب زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) شرویدینگر با تاکید بر رفتار موجی الکترون، مدل کوانتومی را پیشنهاد داد و اعداد کوانتومی n ، l ، m_l و m_s را معرفی نمود.

(۲) با توجه به اصل هوند، در یک اتم هیچ دو الکترونی را نمی‌توان یافت که چهار عدد کوانتومی آن‌ها یکسان باشد.

(۳) 2p_x نشان دهنده یک اوربیتال کروی شکل در لایه الکترونی دوم و در زیر لایه p می‌باشد.

(۴) به کمک سه عدد کوانتومی n ، l و m_s به ترتیب تعداد زیر لایه، تعداد اوربیتال و جهت حرکت الکترون به دور خود مشخص می‌شود.

۱۴۷- بیرونی ترین زیر لایه عنصر اصلی X دارای عدد کوانتومی اصلی ۴ می باشد و اولین جهش آن میان یونش های IE_5 و IE_6 است. تعداد الکترون های ظرفیت این عنصر با عنصری با عدد اتمی برابر و دارای الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ است.

(۱) ۱۸ - ۲۳ (۲) ۱۸ - ۲۴ (۳) ۱۶ - ۱۵ (۴) ۱۶ - ۲۵

۱۴۸- اتمی دارای ۱۵ الکترون با عدد کوانتومی اوربیتالی ۱ است. در این صورت مجموع ۴ عدد کوانتومی الکترون های لایه ظرفیت آن برابر با است.

(۱) ۱۲ (۲) ۱۶/۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴/۵

۱۴۹- چه تعداد از موارد زیر، برای تکمیل عبارت «همواره از بیش تر است» درست است؟

- مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون های یک اتم - مجموع اعداد کوانتومی اوربیتالی الکترون های آن
- مجموع اعداد کوانتومی اوربیتالی الکترون های یک اتم - مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی الکترون های آن
- تعداد الکترون های یک اتم - تعداد اوربیتال های اشغال شده آن اتم
- تعداد زیر لایه های یک لایه - عدد کوانتومی اصلی آن لایه

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



دانش‌آموزان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس www.kanoon.ir مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۵ بهمن ماه ۹۷

۱۱۱- گزینه «۳»	۷۴- گزینه «۳»	۳۷- گزینه «۱»	ریاضی عمومی
۱۱۲- گزینه «۱»	۷۵- گزینه «۳»	۳۸- گزینه «۳»	۱- گزینه «۴»
۱۱۳- گزینه «۴»	۷۶- گزینه «۴»	۳۹- گزینه «۳»	۲- گزینه «۴»
۱۱۴- گزینه «۱»	۷۷- گزینه «۳»	۴۰- گزینه «۱»	۳- گزینه «۴»
۱۱۵- گزینه «۴»	۷۸- گزینه «۴»	۴۱- گزینه «۳»	۴- گزینه «۳»
۱۱۶- گزینه «۱»	۷۹- گزینه «۱»	۴۲- گزینه «۳»	۵- گزینه «۲»
۱۱۷- گزینه «۲»	۸۰- گزینه «۱»	۴۳- گزینه «۲»	۶- گزینه «۳»
۱۱۸- گزینه «۴»	فیزیک ۳	۴۴- گزینه «۴»	۷- گزینه «۴»
۱۱۹- گزینه «۳»	۸۱- گزینه «۲»	۴۵- گزینه «۳»	۸- گزینه «۱»
۱۲۰- گزینه «۳»	۸۲- گزینه «۴»	۴۶- گزینه «۴»	۹- گزینه «۱»
شیمی پیش‌دانشگاهی	۸۳- گزینه «۲»	۴۷- گزینه «۲»	۱۰- گزینه «۱»
۱۲۱- گزینه «۲»	۸۴- گزینه «۳»	۴۸- گزینه «۴»	۱۱- گزینه «۱»
۱۲۲- گزینه «۴»	۸۵- گزینه «۲»	۴۹- گزینه «۳»	۱۲- گزینه «۳»
۱۲۳- گزینه «۴»	۸۶- گزینه «۳»	۵۰- گزینه «۳»	۱۳- گزینه «۲»
۱۲۴- گزینه «۱»	۸۷- گزینه «۴»	زیست‌شناسی پایه	۱۴- گزینه «۳»
۱۲۵- گزینه «۲»	۸۸- گزینه «۲»	۵۱- گزینه «۱»	۱۵- گزینه «۲»
۱۲۶- گزینه «۳»	۸۹- گزینه «۳»	۵۲- گزینه «۴»	۱۶- گزینه «۳»
۱۲۷- گزینه «۴»	۹۰- گزینه «۲»	۵۳- گزینه «۴»	۱۷- گزینه «۲»
۱۲۸- گزینه «۲»	۹۱- گزینه «۳»	۵۴- گزینه «۴»	۱۸- گزینه «۲»
۱۲۹- گزینه «۱»	۹۲- گزینه «۱»	۵۵- گزینه «۴»	۱۹- گزینه «۲»
شیمی ۳	۹۳- گزینه «۳»	۵۶- گزینه «۴»	۲۰- گزینه «۲»
۱۳۰- گزینه «۳»	۹۴- گزینه «۱»	۵۷- گزینه «۲»	ریاضی پایه
۱۳۱- گزینه «۳»	۹۵- گزینه «۴»	۵۸- گزینه «۳»	۲۱- گزینه «۱»
۱۳۲- گزینه «۴»	۹۶- گزینه «۱»	۵۹- گزینه «۳»	۲۲- گزینه «۱»
۱۳۳- گزینه «۳»	۹۷- گزینه «۱»	۶۰- گزینه «۲»	۲۳- گزینه «۳»
۱۳۴- گزینه «۴»	۹۸- گزینه «۳»	۶۱- گزینه «۱»	۲۴- گزینه «۳»
۱۳۵- گزینه «۱»	۹۹- گزینه «۳»	۶۲- گزینه «۴»	۲۵- گزینه «۱»
۱۳۶- گزینه «۴»	۱۰۰- گزینه «۱»	۶۳- گزینه «۴»	۲۶- گزینه «۲»
۱۳۷- گزینه «۳»	فیزیک ۱	۶۴- گزینه «۲»	۲۷- گزینه «۲»
۱۳۸- گزینه «۴»	۱۰۱- گزینه «۱»	۶۵- گزینه «۲»	۲۸- گزینه «۲»
۱۳۹- گزینه «۱»	۱۰۲- گزینه «۴»	۶۶- گزینه «۴»	۲۹- گزینه «۳»
شیمی ۲	۱۰۳- گزینه «۳»	۶۷- گزینه «۴»	۳۰- گزینه «۴»
۱۴۰- گزینه «۳»	۱۰۴- گزینه «۱»	۶۸- گزینه «۳»	زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی
۱۴۱- گزینه «۲»	۱۰۵- گزینه «۴»	۶۹- گزینه «۲»	۳۱- گزینه «۴»
۱۴۲- گزینه «۴»	۱۰۶- گزینه «۴»	۷۰- گزینه «۲»	۳۲- گزینه «۱»
۱۴۳- گزینه «۳»	۱۰۷- گزینه «۳»	فیزیک پیش‌دانشگاهی	۳۳- گزینه «۲»
۱۴۴- گزینه «۴»	۱۰۸- گزینه «۱»	۷۱- گزینه «۱»	۳۴- گزینه «۱»
۱۴۵- گزینه «۱»	۱۰۹- گزینه «۲»	۷۲- گزینه «۲»	۳۵- گزینه «۱»
۱۴۶- گزینه «۴»	۱۱۰- گزینه «۲»	۷۳- گزینه «۴»	۳۶- گزینه «۳»
۱۴۷- گزینه «۱»			
۱۴۸- گزینه «۴»			
۱۴۹- گزینه «۲»			



پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

فارغ التحصیلان تجربے

۵ بہمن ماہ ۹۷

سایت کنکور

Konkur.in

گروه تولید

زهرالسادات غیائی	مدیر گروه
آرین فلاح اسدی	مسئول دفتر چہ آزمون
مدیر گروه: مریم صالحی مسئول دفتر چہ: لیدا علی اکبری	مستند سازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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



ریاضی عمومی

گزینه «۴»

(هسین هابیلو)

$$f'(x) = 12x^3 - 12x^2 = 12x^2(x-1)$$

x	0	1
12x ²	+	+
x-1	-	+
f'(x)	-	+

با توجه به جدول بالا تابع f در x=1 دارای می نیمم نسبی است.

گزینه «۴»

(سراسری تجربی - ۹۱)

$$y = \frac{x^3}{x^2+1} \Rightarrow y' = \frac{(x^3)'(x^2+1) - (x^2+1)'(x^3)}{(x^2+1)^2}$$

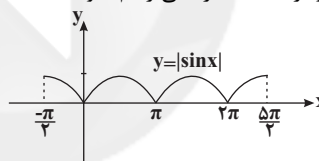
$$\Rightarrow y' = \frac{3x^2(x^2+1) - 2x(x^3)}{(x^2+1)^2} \Rightarrow y' = \frac{x^4 + 3x^2}{(x^2+1)^2}$$

مقدار مشتق تابع مورد نظر در x=0 برابر صفر است (خط مماس بر نمودار تابع در x=0 افقی است) که این شرط تنها در گزینه «۴» برقرار است.

گزینه «۴»

(سراسری ریاضی - ۸۲)

نمودار |sin x| را می توان از روی نمودار sin x به راحتی رسم نمود.



این تابع دارای سه می نیمم و دو ماکزیمم است که همگی نقاط بحرانی هستند.

گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور تجربی - ۸۷)

از آنجایی که $1 - \cos^2 x = \sin^2 x$ است، پس:

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

با فرض $\sin x = t$ ، $-1 \leq t \leq 1$ خواهیم داشت:

$$y = t^2 - t, \quad -1 \leq t \leq 1$$

$$y' = 2t - 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{2}$$

$$y(1) = 0 \text{ و } y(-1) = 2 \text{ و } y\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{-1}{4}$$

بنابراین کمترین مقدار تابع $\frac{-1}{4}$ است.

گزینه «۲»

(هسین هابیلو)

چون تابع f صعودی و پیوسته است، پس باید $f' \geq 0$ باشد. از طرفی تفرع تابع f رو به پایین است، بنابراین $f'' < 0$ است.

$$f(x) = e^{x-2x^2} \rightarrow f'(x) = (1-4x)e^{x-2x^2} \geq 0$$

$$\frac{e^{x-2x^2}}{e^{x-2x^2}} > 0 \rightarrow 1-4x \geq 0 \rightarrow x \leq \frac{1}{4} \quad (1)$$

$$f''(x) = -4e^{x-2x^2} + (1-4x)e^{x-2x^2}(1-4x)$$

$$= e^{x-2x^2}(-4 + (1-4x)^2) < 0 \rightarrow \frac{e^{x-2x^2}}{e^{x-2x^2}} > 0$$

$$(1-4x)^2 - 4 < 0 \rightarrow (1-4x)^2 < 4 \rightarrow -2 < 1-4x < 2$$

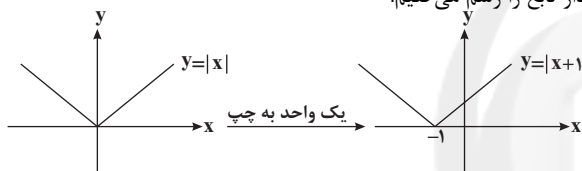
$$\rightarrow -3 < -4x < 1 \rightarrow \frac{-1}{4} < x < \frac{3}{4} \quad (2)$$

اگر بین (۱) و (۲)، اشتراک بگیریم $x \in \left(\frac{-1}{4}, \frac{1}{4}\right)$ که با توجه به گزینه‌هامی توان گزینه «۲» یعنی $x \in \left(\frac{-1}{4}, \frac{1}{4}\right)$ را انتخاب نمود.

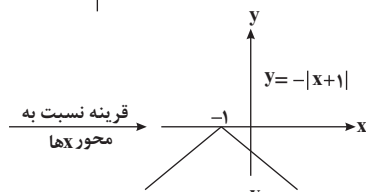
گزینه «۳»

(بهرام طالبی)

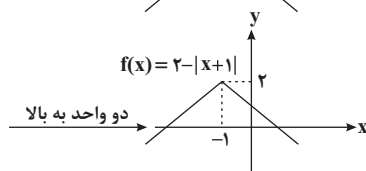
نمودار تابع را رسم می کنیم:



یک واحد به چپ



قرینه نسبت به محور xها



دو واحد به بالا

پس تابع f ماکزیمم مطلق برابر ۲ دارد.

گزینه «۴»

(آرش رحیمی)

$$y' = \frac{-ax^2 - a}{(x^2 - 1)^2} \text{ و } y'' = \frac{2ax(x^2 + 3)}{(x^2 - 1)^3}$$

به ازای همهی مقادیر a، مبدأ مختصات، نقطه‌ی عطف تابع فوق است. فقط چون به ازای a=0، تابع، به تابع ثابت y=0 تبدیل می‌شود. پس مجموعه مقادیر a به صورت $\mathbb{R} - \{0\}$ است.

گزینه «۱»

(صفیه آملی)

$$f(x) = 4x^5 - x^5 \Rightarrow f'(x) = \frac{12}{5}x^4 - \frac{1}{5}x^5$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{12-8x}{5x^5}$$



(میثم همزه لویی)

۱۳- گزینه «۲»

ابتدا نقاط بحرانی تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(x) = 3x^2 - 6x - 9 = 0 \Rightarrow 3(x^2 - 2x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 3 \end{cases}$$

که تنها $x = -1$ در بازه $[-2, 2]$ قرار دارد. حال مقدار تابع را در این نقطه و نقاط ابتدا و انتهای بازه محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = -2 \Rightarrow f(-2) = -8 - 12 + 18 - 1 = -3 \\ x = -1 \Rightarrow f(-1) = -1 - 3 + 9 - 1 = 4 \text{ (مطلق max)} \\ x = 2 \Rightarrow f(2) = 8 - 12 - 18 - 1 = -23 \text{ (مطلق min)} \end{cases}$$

پس ماکزیمم مطلق تابع ۲۷ واحد از می نیمم مطلق آن بیش تر است.

(میثم همزه لویی)

۱۴- گزینه «۳»

برای این که تابع صعودی و مقعر آن رو به بالا باشد، باید:

$$f'(x) \geq 0, f''(x) > 0$$

$$f(x) = \frac{x^2 - 1}{x} = x - \frac{1}{x} \quad \text{پس داریم:}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(x) = 1 + \frac{1}{x^2} \geq 0 & \text{به ازای هر } x \neq 0 \text{ مثبت است. پس} \\ & \text{تابع در فاصله‌های } (-\infty, 0) \text{ و } (0, +\infty) \\ f''(x) = -\frac{2}{x^3} > 0 \Rightarrow x < 0 & \text{صعودی است.} \end{cases}$$

از اشتراک این دو مجموعه جواب نتیجه می‌گیریم تابع f در فاصله $(-\infty, 0)$ صعودی است و مقعر رو به بالا دارد.

(سروش موئینی)

۱۵- گزینه «۲»

$$f'(x) = 2x^2 - 2(m+1)x + 8$$

طبق فرض این تابع نقاط ماکزیمم و می نیمم نسبی ندارد، پس مشتق تابع f ، که تابعی از درجه ۲ است، باید فاقد ریشه ساده باشد، یعنی دلتای آن مثبت نیست.

$$\Delta f' = 4(m+1)^2 - 4(2)(8) \leq 0 \Rightarrow (m+1)^2 \leq 16$$

$$\Rightarrow |m+1| \leq 4 \Rightarrow -4 \leq m+1 \leq 4 \quad (*)$$

حالا طول نقطه عطف را حساب کنیم:

$$x_I = -\frac{\text{ضریب } x}{\text{ضریب } x^2} = -\frac{b}{3a} = -\frac{-(m+1)}{3(\frac{2}{3})} = \frac{m+1}{2}$$

$$-2 \leq x_I \leq 2 \quad \text{و با توجه به نامساوی } (*) \text{ داریم:}$$

(امیر زراندوز)

۱۶- گزینه «۳»

$$f(x) = x^2 + \sqrt{2}(\sin x + \cos x) \Rightarrow f'(x) = 2x + \sqrt{2}(\cos x - \sin x)$$

$$f''(x) = 2 + \sqrt{2}(-\sin x - \cos x) = 2 - \sqrt{2}(\sin x + \cos x)$$

از طرفی می‌دانیم که:

$$\sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin(x + \frac{\pi}{4})$$

به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ مشتق برابر با صفر است و به ازای $x = 0$ مشتق وجودندارد، بنابراین ۲ نقطه به طول‌های صفر و $\frac{\pi}{4}$ نقاط بحرانی تابع f هستند.

(میثم همزه لویی)

۹- گزینه «۱»

باید یکنوایی و جهت تقعر تابع را در حوالی این نقطه تعیین کنیم:

$$f(x) = x^5 - 3x^2 \Rightarrow \begin{cases} f'(x) = 5x^4 - 6x \\ f''(x) = 20x^3 - 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'(1) = 5 - 6 = -1 < 0: \text{ نزولی} \\ f''(1) = 20 - 6 = 14 > 0: \text{ تقعر رو به بالا} \end{cases}$$

پس نمودار تابع در حوالی $x = 1$ به صورت است.

(فرهاد شامی)

۱۰- گزینه «۱»

$$f(x) = \frac{x^2}{x-1} \Rightarrow f'(x) = \frac{2x(x-1) - (1)(x^2)}{(x-1)^2}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{2x^2 - 2x - x^2}{(x-1)^2} = \frac{x^2 - 2x}{(x-1)^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 2x = 0 \Rightarrow x = 0, 2 \\ (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

دقت کنید که $x = 1$ ریشه مضاعف مخرج مشتق است. پس مشتق در این نقطه تغییر علامت نمی‌دهد. پس نیازی نیست در جدول آورده شود.

x	0	2	
f'	$+$	$-$	$+$
f	\nearrow	\searrow	\nearrow
		max	min

بنابراین نمودار تابع یک می نیمم نسبی و یک ماکزیمم نسبی دارد.

(علی رستمی مور)

۱۱- گزینه «۱»

$$y' = (2x+1)e^{2x} + 2e^{2x}(x^2 + x + 2) = (2x^2 + 4x + 5)e^{2x}$$

$$y'' = (4x+4)e^{2x} + 2e^{2x}(2x^2 + 4x + 5) = (4x^2 + 12x + 14)e^{2x}$$

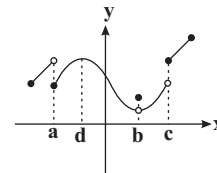
$$\Rightarrow (4x^2 + 12x + 14)e^{2x} = 0 \xrightarrow{e^{2x} \neq 0} 4x^2 + 12x + 14 = 0$$

از آنجایی که عبارت $(4x^2 + 12x + 14)$ همواره مثبت است ($a > 0, \Delta < 0$) لذا منحنی مورد نظر نقطه عطف ندارد.

(عباس امیدوار)

۱۲- گزینه «۳»

با توجه به شکل زیر تابع در نقطه به طول $x = a$ می نیمم نسبی و در نقاط $x = b$ و $x = d$ ماکزیمم نسبی دارد.





بنابراین:

$$f''(x) = 2 - \sqrt{2} \times \sqrt{2} \sin(x + \frac{\pi}{4}) = 2 - 2 \sin(x + \frac{\pi}{4})$$

$$= 2(1 - \sin(x + \frac{\pi}{4})) \geq 0$$

همواره نامنفی است.

پس جهت تقعر نمودار تابع f همواره رو به بالاست و نقطه عطف ندارد.

۱۷- گزینه «۲»

(سراسری تهرمی - ۸۹)

اولاً: مختصات نقطه می‌نیم، در معادله تابع صدق می‌کند، یعنی $f(\frac{\pi}{6}) = -3$

پس:

$$f(x) = a \cos 2x + b \sin x \Rightarrow -3 = a \cos \frac{\pi}{3} + b \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow -3 = \frac{a}{2} + \frac{b}{2} \Rightarrow a + b = -6 \quad (1)$$

ثانیاً: مقدار مشتق تابع، به ازای طول نقطه می‌نیم، صفر است، یعنی

$$f'(x) = -2a \sin 2x + b \cos x \quad \text{پس: } f'(\frac{\pi}{6}) = 0$$

$$\Rightarrow 0 = -2a \sin \frac{\pi}{3} + b \cos \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow 0 = -\sqrt{3}a + \frac{\sqrt{3}}{2}b \Rightarrow b = 2a \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} a + b = -6 \\ b = 2a \end{cases} \Rightarrow a + 2a = -6 \Rightarrow a = -2$$

۱۸- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی - ۸۳)

در هر نقطه‌ای اکستریم نسبی، مشتق صفر است یا مشتق وجود ندارد. بنابراین بحرانی است.

برای رد گزینه‌های دیگر:

در گزینه (۱) می‌توان تابع $y = x^3$ را در $x = 0$ در نظر گرفت.در گزینه (۳) و (۴) می‌توان تابع $y = |x|$ را در $x = 0$ در نظر گرفت.

۱۹- گزینه «۲»

(مسئله اسفینی)

برای آن که تابع در $x = 2$ عطف داشته باشد باید شرایط زیر برقرار باشد:(۱) تابع در $x = 2$ پیوسته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} (x^2 + nx) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (-x^2 + m) = f(2)$$

$$\Rightarrow 4 + 2n = -4 + m \Rightarrow m - 2n = 8 \quad (*)$$

(۲) تابع در $x = 2$ مشتق چپ و راست برابر داشته باشد (خط مماس واحد)

$$f'_+(2) = f'_-(2) \Rightarrow (-2x)|_{x=2} = (2x+n)|_{x=2}$$

$$\Rightarrow -4 = 4 + n \Rightarrow n = -8 \xrightarrow{(*)} m = -8$$

$$\Rightarrow m + n = -8 - 8 = -16$$

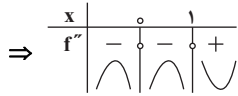
(۳) $f''(x)$ در $x = 2$ باید تغییر علامت بدهد که این شرط برقرار است.

۲۰- گزینه «۲»

(مسئله اسفینی)

$$f(x) = x^5 - \frac{5}{3}x^3 + \frac{5}{3}x + 4 \Rightarrow f'(x) = 5x^4 - \frac{20}{3}x^2 + \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow f''(x) = 20x^3 - 20x = 20x^2(x-1)$$

 $\Rightarrow x = 1$ طول نقطه عطفتوجه کنید که تابع در $x = 1$ دارای خط مماس و پیوسته است.

ریاضی پایه

۲۱- گزینه «۱»

(گزینه رضایی بقا)

برای پیوستگی تابع f در $x = 1$ ، باید:

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

$$\Rightarrow -2 + a = 4 \Rightarrow a = 6$$

۲۲- گزینه «۱»

(گزینه رضایی بقا)

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(\sqrt{x+1}+1)}{x(\sqrt{x+1}-1)(\sqrt{x+1}+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(\sqrt{x+1}+1)}{x} = 2$$

۲۳- گزینه «۳»

(شروین سیاح‌نیا)

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \left[\frac{2}{1+x} \right] = \left[\frac{2}{1+0^+} \right] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \left[\frac{2}{1+x} \right] = \left[\frac{2}{1+0^-} \right] = 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} \left[\frac{2}{1+x} \right] + \lim_{x \rightarrow 0^+} \left[\frac{2}{1+x} \right] = 3$$

۲۴- گزینه «۳»

(مهم‌ظاهر شعاعی)

نمودار تابع $y = f(x)$ خطی است که از دو نقطه $(0, 2)$ و $(-1, 0)$ می‌گذرد پس معادله آن $y = 2x + 2$ یا $\frac{y}{2} - x = 1$ است. در نتیجه

$$f^{-1}(x) = \frac{x-2}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) + 2f^{-1}(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 + 2x + 2 \times \frac{x-2}{2}}{x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 + 2x + x - 2}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{x} = 3$$

۲۵- گزینه «۱»

(مسئله فابیلو)

داریم:

$$|\sin 2x - 2 \cos x| = |2 \sin x \cos x - 2 \cos x| = |2 \cos x (\sin x - 1)|$$

از آنجا که $0 \leq \sin x - 1 \leq -2$ و وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{2}$ ، داریم $\cos x > 0$.

پس حد مورد نظر برابر است با:



۲۸- گزینه «۲»

(معمردفا میرهیلی)

با توجه به این که بیشترین توانی که معلوم است، عدد ۳ است با مقایسه m و n با عدد ۳ داریم:

$$m = n = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^3 + 2x^3}{2x^3} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{(a+2)x^3}{2x^3} = \frac{a+2}{2} = 3 \Rightarrow a+2 = 6 \Rightarrow a = 4 \xrightarrow{n=3} a+n = 7$$

$$m = n > 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n}{2x^m} = \frac{a}{2} = 3 \Rightarrow a = 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ n > 3 \end{cases} \Rightarrow a+n > 9$$

لذا گزینه «۲» در هیچ شرایطی رخ نمی دهد.

۲۹- گزینه «۳»

(حسین اسفینی)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax + b\sqrt{x^2 + 3}}{x^2 - 3x + 2} = 2 \Rightarrow \frac{a+2b}{0} = 2$$

حد مخرج در $x=1$ برابر صفر است پس باید حد صورت هم صفر باشد.

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} (ax + b\sqrt{x^2 + 3}) = a + 2b = 0 \Rightarrow a = -2b \quad (*)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{ax + b\sqrt{x^2 + 3}}{x^2 - 3x + 2} \stackrel{(*)}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-2bx + b\sqrt{x^2 + 3}}{(x-2)(x-1)} \times \frac{-2x - \sqrt{x^2 + 3}}{-2x - \sqrt{x^2 + 3}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{b(4x^2 - (x^2 + 3))}{(-2x - \sqrt{x^2 + 3})(x-2)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{b(3)(x-1)(x+1)}{(-4)(x-2)(x-1)}$$

$$= \frac{6b}{+4} \quad \text{طبق فرض}$$

$$\Rightarrow b = \frac{4}{3} \quad (*) \Rightarrow a = -2\left(\frac{4}{3}\right) = -\frac{8}{3}$$

$$g(x) = xf(x) = \frac{ax^2 + bx\sqrt{x^2 + 3}}{x^2 - 3x + 2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 + bx|x|}{x^2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax^2 - bx^2}{x^2} = \frac{(a-b)x^2}{x^2} = a-b \Rightarrow -\frac{8}{3} - \frac{4}{3} = -\frac{12}{3} = -4$$

۳۰- گزینه «۴»

(عباس اسری امیرآباری)

باید حد تابع در نقطه $x=0$ با مقدار تابع در این نقطه برابر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin^3 x}{x^3(x+1)} = \frac{0}{0} \quad (\text{میهم})$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin^3 x}{x^3(x+1)} = \lim_{x \rightarrow 0} 3 \left(\frac{\sin x}{x}\right)^3 \left(\frac{1}{x+1}\right) = 3 \times 1^3 \times 1 = 3$$

$$\Rightarrow f(0) = a = 3$$

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^3 x}{\underbrace{2 \cos x(\sin x - 1)}_{\text{مثبت}} \underbrace{| \dots |}_{\text{منفی}}} &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^3 x}{-2 \cos x(\sin x - 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x}{-2(\sin x - 1)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin^2 x}{-2(\sin x - 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{-2(\sin x - 1)} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 + \sin x}{2} = 1 \end{aligned}$$

۲۶- گزینه «۲»

(بهرام طالبی)

راه حل اول:

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

از آن جا که $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{-2}{\sqrt{\cos x} + 1}\right) \left(\frac{\sin \frac{x}{2}}{x}\right)^2 = -1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = -\frac{1}{4}$ پس:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$$

راه حل دوم:

نکته: وقتی $x \rightarrow 0$ داریم $(1 - \sqrt{\cos x}) \sim \frac{x^2}{4}$ پس:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\cos x} - 1}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\frac{x^2}{4}}{x^3} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{4x}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-1}{4x} = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{-1}{4x} = -\infty \end{cases}$$

۲۷- گزینه «۲»

(مهمرمصطفی ابراهیمی)

اگر $x \rightarrow 2^+$ ، آن گاه $4 - x^2 < 0$ ، پس حاصل حد مورد نظر سؤال، با حاصل حد زیر برابر است:

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

زیست شناسی پیش دانشگاهی

۳۱- گزینه «۴»

(مهردار مهبی)

همان طور که در شکل ۵-۸ صفحه ۱۸۳ کتاب درسی می بینید، پروتئین کانالی ویژه جزء زنجیره انتقال الکترون برای احیای NADP^+ نمی باشد.

۳۲- گزینه «۱»

(هسین کرمی)

در گام دوم چرخه کالوین، ترکیب شش کربنی ناپایدار به دو اسید سه کربنه شکسته می شود و این اسیدهای سه کربنه با مصرف ATP و NADPH به قندهای سه کربنه تبدیل می شوند. در گام های سوم و چهارم چرخه کالوین، این قندهای سه کربنه مصرف می شوند و در گام چهارم، همراه آن ها ATP به ADP تبدیل می شوند.

۳۳- گزینه «۲»

(هسین کرمی)

سلول «الف» نشان دهنده سلول میانبرگ و سلول «ب» نشان دهنده سلول غلاف آوندی است. در سلول های میانبرگ کربن دی اکسید جو به کمک سیستم آنزیمی با اسید سه کربنی ترکیب می شود و اسیدی چهار کربنی را تولید می کند. این اسید چهار کربنه از سلول های میانبرگ خارج شده و در سلول های غلاف آوندی، بار دیگر به اسید سه کربنی و کربن دی اکسید تبدیل می شود. دی اکسید کربن آزاد شده در سلول های غلاف آوندی، به کمک سیستم آنزیمی دیگری در چرخه کالوین تثبیت می گردد. هر دوی این مراحل در روز انجام می شود.

۳۴- گزینه «۱»

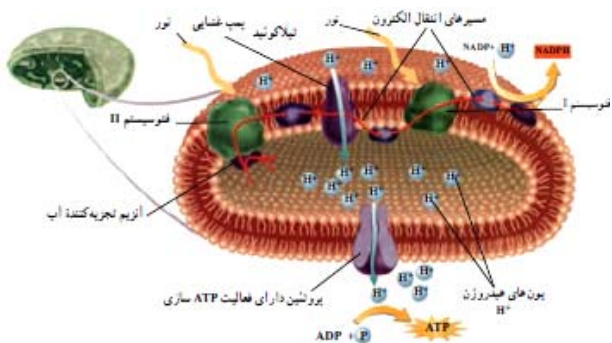
(مهردار مهبی)

همان طور که در شکل ۳-۸ صفحه ۱۸۱ کتاب درسی می بینید، در بازه طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، بیش ترین اختلاف حداکثر جذب نوری بین کلروفیل **a** و کلروفیل **b** و کم ترین اختلاف بین کاروتنوئیدها و کلروفیل **a** می باشد.

۳۵- گزینه «۱»

(هسین کرمی)

در غشای تیلکوئیدها دو نوع زنجیره انتقال الکترون فعالیت دارد: یک زنجیره، الکترون را بین دو نوع فتوسیستم **I** و **II** جابجا می کند و انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می کند و زنجیره دیگر الکترون خود را از فتوسیستم **I** دریافت می کند و در نهایت انرژی لازم برای ساخت NADPH را فراهم می کند. در هر دو زنجیره پروتئین های غشایی در انتقال الکترون ها نقش دارند و همچنین در هر دو زنجیره انرژی الکترون به تدریج کم می شود.



رد سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در زنجیره انتقال الکترون که الکترون را از فتوسیستم **II** دریافت می کند، انرژی در NADPH ذخیره نمی شود.
گزینه «۳»: پروتئین دارای فعالیت ATP سازی در هیچ کدام از زنجیره ها وجود ندارد.
گزینه «۴»: زنجیره انتقال الکترونی که به تولید NADPH ختم می شود، از انرژی الکترون های برانگیخته برای ساخت NADPH استفاده می کند. ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن در مرحله سوم فتوسنتز است.

۳۶- گزینه «۳»

(مهردار مهبی)

در هیچ یک از واکنش های وابسته به نور (مراحل ۱ و ۲) فتوسنتز، H_2O تولید نمی شود. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه «۱»: اولین ترکیب پایدار تشکیل شده در فرآیند تثبیت CO_2 گیاهان **CAM** و **C₄**، نوعی اسید چهار کربنی است. گیاهان **CAM** در طول روز روزنه های خود را بسته نگه می دارند. روزنه گیاهان **C₄** نیز در طول روز تقریباً بسته است.

گزینه «۲»: قندهای ساخته شده در چرخه کالوین، مولکول پرا انرژی محسوب می شوند.

گزینه «۴»: در گیاهان **CAM** تولید و تجزیه اسید چهار کربنه در یک سلول انجام می شود.

۳۷- گزینه «۱»

(مهردار مهبی)

همه گیاهان در طول روز، در واکنش های نوری فتوسنتز به تولید نوری ATP می پردازند، گیاهان **C₃** دارای میانبرگ نرده ای می باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: گیاهان **C₄** می توانند در آب و هوای گرم با سرعت بسیار بالایی رشد کنند، این گیاهان برای تثبیت دی اکسید کربن از مسیری دو مرحله ای استفاده می کنند.

گزینه «۳»: متوقف شدن فتوسنتز در دمای بالا و نور شدید در گیاهان **C₃** مشاهده می شود که این گیاهان با انجام تنفس بی هوازی می توانند ATP را در غیاب اکسیژن نیز تولید کنند.



۴۲- گزینه «۳»

(مهرادر مهبی)

موارد اول، سوم و چهارم صحیح‌اند. بررسی موارد:

مورد اول) در چرخه کالوین، $NADPH$ مصرف می‌شود. تنفس نوری مانع انجام چرخه کالوین می‌شود. بنابراین، مانع کاهش میزان $NADPH$ در یاخته گیاهی می‌گردد.

مورد دوم) تولید اکسیژن و ATP در تیلاکوئید مربوط به مراحل اول و دوم فتوسنتز است، در حالی که تنفس نوری مستقیماً بر مرحله سوم فتوسنتز موثر است. تنفس نوری به‌طور مستقیم مانع تولید O_2 نمی‌شود.

مورد سوم) وقتی سلول شروع به تنفس نوری می‌کند، فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو در استروما و در نتیجه واکنش‌های تاریکی فتوسنتز متوقف می‌شود. در ضمن، سلول‌های نگهبان روزنه در حالت پلاسمولیز قرار دارند و در نتیجه روزنه‌های هوایی بسته‌اند.

مورد چهارم) در تنفس نوری، مولکول ۵ کربنه آغازگر چرخه کالوین به یک ترکیب ۳ کربنه و یک ترکیب ۲ کربنه تجزیه می‌شود.

۴۳- گزینه «۲»

(سین کرمی)

با ورود سه مولکول کربن‌دی‌اکسید به چرخه کالوین، در گام دوم ۶ مولکول ATP و ۶ مولکول $NADPH$ مصرف می‌شود. در گام سوم یک قند سه کربنه از چرخه خارج می‌شود و در نهایت در گام چهارم ۳ مولکول ATP به مصرف می‌رسد.



اگر شش مولکول کربن‌دی‌اکسید به چرخه وارد شود، همه اعداد ذکر شده، دو برابر می‌شوند. بنابراین در گام دوم ۱۲ مولکول $NADPH$ برای تولید قند سه کربنه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴۴- گزینه «۴»

(روح‌اله ابرایی)

گزینه «۴» صحیح است.

بررسی تمامی گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست - در گیاهان C_4 تثبیت اول در سلول‌های میانبرگ و تثبیت دوم در کلروپلاست غلاف آوندی رخ می‌دهد.

گزینه «۲» نادرست - در گیاهان C_3 فقط یک‌بار تثبیت CO_2 وجود دارد و آن هم در درون کلروپلاست است.

گزینه «۴» گیاهان C_4 با روزنه‌های تقریباً بسته در روز فتوسنتز می‌کنند. همه گیاهان در شرایط غرقابی و بی‌هوای اتیلن تولید می‌کنند.

۳۸- گزینه «۳»

(بهنا یونس)

بر اساس شکل ۵ صفحه ۱۸۳ اولین گروه مولکولی دریافت‌کننده الکترون برانگیخته از فتوسیستم I (کلروفیل P_{680}) در سطح خارجی غشاء تیلاکوئید واقع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست - پروتئین کانالی ویژه در حین عبور دادن یون‌های هیدروژن (نه بعد از عبور دادن یون‌های هیدروژن) از بخش کانال خود، به ADP گروه فسفات می‌افزاید و ATP تولید می‌کند.

گزینه «۲» نادرست - مقداری از انرژی الکترون مصرف می‌شود (نه مصرف کامل آن).

گزینه «۴» نادرست - گیرنده نهایی الکترون در زنجیره $NADP^+$ است.

۳۹- گزینه «۳»

(فاضل شمس)

آنزیم تجزیه‌کننده آب نوعی آنزیم درون سلولی است که در فضای تیلاکوئید (سومین فضای کلروپلاست) قرار دارد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۲»: این آنزیم با تجزیه ۲ مولکول آب، یک مولکول اکسیژن و ۴ یون هیدروژن تولید می‌کند.

گزینه «۴»: الکترون‌های تولید شده در اثر تجزیه آب مستقیماً کمبود الکترون‌های فتوسیستم II و کلروفیل P_{680} را جبران می‌کند.

۴۰- گزینه «۱»

(فاضل شمس)

پمپ غشایی تیلاکوئید که در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم قرار دارد و آنزیم تجزیه‌کننده آب عواملی هستند که باعث افزایش یون هیدروژن درون تیلاکوئید می‌شوند. هر دو عامل با ایجاد یک شیب غلظت برای یون هیدروژن به ساخته شدن نوری ATP کمک می‌کنند.

گزینه‌های «۲» و «۴»: منظور پروتئین دارای فعالیت ATP سازی می‌باشد که با مصرف انرژی حاصل از عبور یون‌های هیدروژن این کار را انجام می‌دهد و این پروتئین عمل آنزیمی نیز دارد.

گزینه «۳»: هم آنزیم تجزیه‌کننده آب و هم پمپ غشایی سبب افزایش تراکم یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید می‌شود.

۴۱- گزینه «۳»

(فاضل شمس)

در غشای تیلاکوئیدها دو زنجیره انتقال الکترون وجود دارد که در هر دو آن‌ها انرژی به‌طور موقت در نوعی ترکیب ذخیره می‌شود.

در یکی از این دو زنجیره، یون‌های هیدروژن آزاد در استروما با مصرف انرژی توسط پمپ‌ها به درون تیلاکوئید تلمبه می‌شوند و در زنجیره دیگر، یون‌های هیدروژن آزاد در استروما به الکترون می‌پیوندند و $NADP^+$ را به $NADPH$ تبدیل می‌کنند.



(فیلز زمانی)

۴۸- گزینه «۴»

گیاهان C_4 برای تثبیت کربن دی‌اکسید، قبل از چرخه کالوین از واکنش‌های دیگری نیز استفاده می‌کنند که حاصل تثبیت کربن دی‌اکسید در این مسیر ترکیب چهار کربنی است.

(فیلز زمانی)

۴۹- گزینه «۳»

در طی مرحله دوم فتوسنتز ATP در استروما ساخته می‌شود نه در تیلاکوئید.

(مهم‌مهری روزبهانی)

۵۰- گزینه «۳»

سلول‌های بخش C همگی از نوع میانبرگ اسفنجی هستند که همگی قابلیت فتوسنتز دارند و از مولکول‌های NADPH برای ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: از بین سلول‌های روپوستی تمایز یافته، فقط سلول‌های نگهبان روزنه قدرت فتوسنتز دارد.
گزینه «۲»: این مورد برای همه سلول‌های B صحیح است.
گزینه «۴»: سلول‌های نگهبان روزنه برای تثبیت دی‌اکسید کربن به روبیسکو نیاز دارند.

زیست شناسی پایه

(سینا تارری)

۵۱- گزینه «۱»

در آمیزش داده شده:

$$P : AAbbCCDD \times aaBBccdd$$

$$F_1 : AaBbCcDd \times AaBbCcDd$$

$$F_2 : \left(\frac{1}{4}AA + \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{4}aa\right) \times \left(\frac{1}{4}BB + \frac{1}{2}Bb + \frac{1}{4}bb\right)$$

$$\times \left(\frac{1}{4}CC + \frac{1}{2}Cc + \frac{1}{4}cc\right) \times \left(\frac{1}{4}DD + \frac{1}{2}Dd + \frac{1}{4}dd\right)$$

زاده‌هایی که تنها در یک صفت خالص‌اند؛ یعنی یا در صفت اول خالص و بقیه ناخالص یا در صفت دوم خالص یا صفت سوم یا صفت چهارم. (می‌دانیم در آمیزش مربوط به هر صفت در این سؤال، نیمی از زاده‌ها خالص و نیمی دیگر ناخالص‌اند).

احتمال هر حالت برابر است با: $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ و چون چهار حالت

مختلف داریم، جواب نهایی $\frac{1}{4} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{4}$ خواهد بود.

زاده‌هایی که در هر چهار صفت ناخالص‌اند: $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید احتمال حالت اول، ۴ برابر حالت دوم است.

گزینه «۳»: نادرست - در گیاهان CAM تثبیت اول CO_2 و تولید مالیک اسید در سیتوسل است نه اندامک.

گزینه «۴»: درست - در شرایط تراکم نسبتاً بالای O_2 در مقایسه با CO_2 روبیسکو فعالیت اکسیژنازی انجام می‌دهد و تثبیت CO_2 را مختل می‌کند.

(روح‌اله امرایی)

۴۵- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست - انتقال O_2 با انتشار است.

گزینه «۲»: نادرست - خروج یون هیدروژن از تیلاکوئید توسط پروتئین کانالی است و انتقال یون هیدروژن از استروما به تیلاکوئید توسط پروتئین ناقل صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: درست - در محدوده ۷۰۰-۶۰۰ نانومتر هر دو فتوسیستم و کلروفیل‌های P_{680} و P_{700} بیش‌ترین فعالیت را دارند، بنابراین همه فعالیت‌های تیلاکوئید افزایش می‌یابند.

گزینه «۴»: نادرست - ورود یون هیدروژن از استروما به تیلاکوئید توسط پمپ غشایی با صرف انرژی الکترون‌های برانگیخته صورت می‌گیرد. (نه ATP).

(روح‌اله امرایی)

۴۶- گزینه «۴»

گزینه «۱»: نادرست - فتوسنتز با استفاده از یک درصد انرژی نور خورشید که به زمین می‌رسد، رخ می‌دهد (نه یک درصد از کل انرژی خورشید). در ضمن مراحل ۱ و ۲ فتوسنتز با استفاده از نور خورشید رخ می‌دهند.

گزینه «۲»: نادرست. چرخه کالوین رایج‌ترین روش تثبیت CO_2 در جانداران کلروفیل دار است، پس این امکان وجود دارد که جاندارانی فتوسنتزکننده، از این روش برای تولید قند و ترکیبات آلی استفاده نکنند.

گزینه «۳»: نادرست - این مورد برای باکتری‌های فتوسنتزکننده درست نیست. باکتری‌های فتوسنتزکننده کلروپلاست ندارند، در حالی که در سلول‌های فتوسنتزکننده گیاهان، کلروپلاست وجود دارد.

گزینه «۴»: درست - فتوسنتزکنندگان از امواج مرئی نور خورشید (امواج الکترومغناطیس) در محدوده ۷۰۰-۴۰۰ نانومتر برای تولید NADPH که نوعی ناقل الکترون است، استفاده می‌کنند. $NADP^+$ با دریافت الکترون احیا می‌شود.

(فیلز زمانی)

۴۷- گزینه «۲»

به ازای ورود ۳ مولکول دی‌اکسیدکربن، در گام ۴ چرخه کالوین سه ترکیب پنج کربنه دو فسفات و سه مولکول آدنوزین دی‌فسفات تولید می‌شود و در گام ۲ شش مولکول آدنوزین دی‌فسفات تولید می‌شود. بنابراین در هر دو گام ۶ مولکول کربن‌دار دو فسفات تولید می‌شود.



۵۲- گزینه ۴»

(سینا ناری)

در بیماری فنیل کتونوریا آنزیم تبدیل کننده فنیل آلانین به تیروزین وجود ندارد؛ بنابراین این احتمال وجود دارد که میزان تیروزین در بدن این افراد کم شده و دچار کم کاری تیروئید شوند (چون هورمون های تیروئیدی از تیروزین تولید می شوند). در این صورت ممکن است کاهش رشد نیز دیده شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در فنیل کتونوریا علائم بیماری به علت تجمع محصولات حاصل از متابولیسم غیرعادی فنیل آلانین در بدن ایجاد می شود. در ضمن در فنیل کتونوریا آنزیم وجود ندارد (نه این که معیوب باشد).

گزینه ۲: دقت کنید که در فنیل کتونوریا، آنزیم تبدیل کننده فنیل آلانین به تیروزین دچار اختلال است و فنیل آلانین توسط سایر آنزیم ها به محصولات دیگری تبدیل می شود.

گزینه ۳: رژیم های غذایی افراد مبتلا به فنیل کتونوریا باید حاوی مقادیر کم فنیل آلانین باشند (نه فاقد فنیل آلانین). چون این آمینواسید برای پروتئین سازی ضروری است.

۵۳- گزینه ۴»

(فاضل شمس)

چون صفت وابسته جنس است، ابتدا جمعیت را به دو دسته نرها و ماده ها تقسیم کرده و سپس تعداد انواع ژنوتیپ و فنوتیپ را در هر جنس به دست می آوریم. در پرندگان در نرها (ZZ):

$$\text{تعداد انواع ژنوتیپ} = \frac{\text{تعداد آل} + 1}{2} = \frac{15}{2}$$

$$\text{تعداد روابط غالب مغلوبی} - \text{انواع ژنوتیپ} = \text{انواع فنوتیپ}$$

$$2 - 15 = 13$$

در ماده ها (ZW) تعداد انواع ژنوتیپ = تعداد انواع فنوتیپ = تعداد آل ها = ۵

تعداد انواع ژنوتیپ در کل جمعیت = تعداد انواع ژنوتیپ ZZ + تعداد انواع ژنوتیپ ZW = ۲۰

$$\frac{\text{تعداد فنوتیپ ماده ها}}{\text{تعداد کل ژنوتیپ جمعیت}} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

۵۴- گزینه ۴»

(فاضل شمس)

این پرنده مجموعاً ۸ جفت کروموزوم دارد (ZW + ۷ جفت کروموزوم اتوزومی) که ۳ جفت از کروموزوم های اتوزوم آن و یک جفت کروموزوم جنسی آن (پرنده ماده: ZW) هتروزیگوس است.

پس ۴ جفت از ۸ جفت کروموزوم آن هتروزیگوس بوده و حداکثر توانایی تولید ۱۶ = ۲^۴ نوع گامت را دارد.

۵۵- گزینه ۴»

(فاضل شمس)

آل بلندی شاخک: T، آل کوتاهی شاخک: S

با توجه به برقراری رابطه غالبیت ناقص بین آل ها، ژنوتیپ زاده های نسل اول به صورت: $X^T O, X^S O, X^T X^T, X^T X^S$ و ژنوتیپ والدین به صورت $X^T O$ و $X^T X^S$ می باشد.

آمیزش زاده هایی که ژنوتیپ متفاوت با والدین دارند به صورت زیر است:

$$F_1: X^S O \times X^T X^T$$

$$F_2: \frac{1}{2} X^T X^S + \frac{1}{2} X^T O$$

که تمامی ماده ها شاخک متوسط اند.

۵۶- گزینه ۴»

(فاضل شمس)

همه موارد ذکر شده نادرست است.

مورد الف) فردی که مبتلا به هانتینگتون است تا سن ۳۰ تا ۵۰ سالگی فنوتیپ سالم دارد.

مورد ب) فردی که ناقل هموفیلی است قطعاً زن بوده و به طور طبیعی در هر هسته ی سلول پیکری خود ۲ کروموزوم X دارد اما سلول های ماهیچه اسکلتی که بعد از تولد سیتوکینز ندارند، چند هسته ای بوده و بیش از ۲ کروموزوم X در آن ها وجود دارد.

مورد ج) افراد مبتلا به تالاسمی منور ممکن است در شرایطی علائم خفیف بیماری را بروز دهند.

مورد د) دختری که از نظر تحلیل عضلانی دوشن ناقل (فنوتیپ سالم) است، می تواند پدری سالم و مادری بیمار داشته باشد.

۵۷- گزینه ۲»

(مهم مهری روزبهانی)

اگر فرض کنیم دودمانه اتوزوم غالب باشد، ژنوتیپ فرد ۱۴ به صورت Aa خواهد بود. در نتیجه ژنوتیپ فرد شماره ۱۸ به صورت AA و یا Aa می باشد و ژنوتیپ فرد شماره ۱۵ نیز می تواند AA و Aa باشد. پس در کل ۴ حالت برای ژنوتیپ پدر و دختر امکان پذیر است. دقت کنید این دودمانه هیچ گاه نمی تواند وابسته به جنس غالب باشد. چون فرد ۱۶، دختری سالم از یک پدر بیمار است.

۵۸- گزینه ۳»

(مهم مهری روزبهانی)

اگر ژنوتیپ گیاه به صورت RWSM باشد، پس از خودلقاحی داریم:

$$\left(\frac{1}{4}RR + \frac{1}{2}RW + \frac{1}{4}WW\right)\left(\frac{1}{4}SS + \frac{1}{2}SM + \frac{1}{4}MM\right)$$

همان طور که مشاهده می کنید یک چهارم افراد نسل بعد، برای هر دو صفت حدواسط هستند و برای هیچ کدام هموزیگوس نیستند.

۵۹- گزینه ۳»

(مهم مهری روزبهانی)

دقت کنید رابطه آل های I^A و I^B هم توانی و نسبت به آل i غالب است. حال اگر مادر گروه خونی هم توان یعنی I^AI^B داشته باشد، هیچ گاه نمی تواند زاده ای با گروه خونی مغلوب یعنی ii داشته باشد.



۶۰- گزینه ۲»

(مهمبروری روزبوانی)

اگر احتمال تولد پسری با گروه خونی A^+ برابر $\frac{3}{16}$ باشد، احتمال گروه خونی A^+ برابر $\frac{3}{8}$ می شود و می توان آن را به صورت $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$ نوشت. مادر گروه خونی منفی (rr) دارد؛ پس پدر الزاماً به صورت Rr خواهد بود تا احتمال گروه خونی مثبت در فرزند برابر $\frac{1}{4}$ شود. هم چنین احتمال گروه خونی A زمانی برابر $\frac{3}{4}$ می شود که به صورت $AO \times AO$ باشد. پس ژنوتیپ والدین به صورت زیر است:

$$AORr \times AOrr \Rightarrow$$

احتمال ژنوتیپ مشابه با پدر = $\frac{1}{4}$

احتمال ژنوتیپ متفاوت از پدر = $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$

۶۱- گزینه ۱»

(مهررار مهبی)

فرد زال، از هر والد یک الل بیماری دریافت کرده است. پس هیچ کدام از والدین نمی توانند هوموزیگوس سالم باشند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۲: این افراد هنگام تولد علائمی ندارند. گزینه ۳: شایستگی تکاملی افرادی که ناقل کم خونی داسی شکل اند، در ارتفاعات کاهش می یابد. گزینه ۴: به دلیل فقدان آنزیم مربوطه، آنزیم های دیگری از فنیل آلانین به عنوان پیش ماده استفاده کرده و آن را به مواد دیگری تبدیل می کنند.

۶۲- گزینه ۴»

(هسین کرمی)

با توجه به آن که در نسل اول، شکل بال افراد نر و ماده متفاوت است می توانیم نتیجه بگیریم که شکل بال صفتی وابسته به جنس است. این در حالی است که در نسل اول رنگ چشم افراد نر و ماده یکسان است و شبیه والد نر است و بنابراین، صفتی اتوزومی می باشد.

D = رنگ چشم تیره d = رنگ چشم روشن
 S = بال کوچک s = بال بزرگ

ماده چشم روشن و بال بزرگ نر چشم تیره و بال کوتاه

$$P: X^S Y DD \times X^s X^s dd$$

ماده چشم تیره و بال کوتاه نر چشم تیره و بال بزرگ

$$F_1: \frac{1}{2} X^S Y Dd \times \frac{1}{2} X^s X^s Dd$$

$$X^S Y \times X^s X^s \quad Dd \times Dd$$

$$F_2: \frac{1}{4} X^S Y + \frac{1}{4} X^s Y + \frac{1}{4} X^S X^s + \frac{1}{4} X^s X^s \quad \frac{1}{4} DD + \frac{1}{2} Dd + \frac{1}{4} dd$$

چشم روشن $\frac{3}{4}$ چشم تیره $\frac{1}{4}$
 ماده ماده ماده ماده ماده ماده ماده ماده
 نر نر نر نر نر نر نر نر
 بال بزرگ بال کوتاه بال بزرگ بال کوتاه بال بزرگ بال کوتاه بال بزرگ بال کوتاه

قسمت اول سؤال: $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ = احتمال بال کوچک و چشم تیره در F_2

قسمت دوم سؤال:

چون احتمال شرطی است باید احتمال به دست آمده را تقسیم بر احتمال جمله شرط کنیم.

احتمال بال بزرگ و چشم روشن در بین نرهای F_2

$$= \frac{\text{احتمال نر بال بزرگ و چشم روشن در } F_2}{\text{احتمال نر بودن در } F_2} = \frac{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4}$$

۶۳- گزینه ۴»

(هسین کرمی)

در بارداری هایی که Rh خون مادر منفی و Rh خون جنین مثبت باشد، به علت ورود مقداری آنتی ژن های Rh از خون جنین به مادر، پادتن های ضد Rh در بدن مادر به وجود می آیند که این پادتن ها می توانند از جفت عبور کنند و موجب آگلوتینه شدن خون جنین شوند.

بنابراین می توانیم نتیجه بگیریم که ژنوتیپ مادر و جنین برای صفت Rh خون به ترتیب، Rr و Rr است و پدر نوزاد نیز قطعاً یک آلل غالب برای صفت Rh دارد و Rh خون او مثبت است. پس پدر نوزاد نمی تواند به همسر خود خون اهدا کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه های «۱» و «۲»: پدر نوزاد می تواند هر چهار نوع گروه خونی O ، A ، B و AB را داشته باشد.

گزینه «۳»: پدر نوزاد برای صفت Rh خون حداقل یک آلل غالب دارد، اما ممکن است هتروزیگوس یا هوموزیگوس باشد.

۶۴- گزینه ۲»

(هسین کرمی)

در خودلقاحی ژنوتیپ والد نر و ماده یکسان است:

$$P: AaBBccdd \times AaBBccdd$$

$$Aa \times Aa \quad BB \times BB \quad Cc \times Cc \quad dd \times dd$$

$$F_1: \frac{1}{4} AA + \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{4} aa \quad \frac{1}{1} BB \quad \frac{1}{4} CC + \frac{1}{2} Cc + \frac{1}{4} cc \quad \frac{1}{1} dd$$

احتمال ۲ صفت هوموزیگوس و ۲ صفت هتروزیگوس

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16} = 25\%$$

۶۵- گزینه ۲»

(علی کرامت)

در صفات چنداللی نظیر گروه خونی، الل ها که فرم های مختلف یک ژن هستند امکان ندارد که همگی الل ها بر روی یک کروموزوم قرار بگیرند و روی هر کروموزوم فقط یک نوع الل وجود دارد.

۶۶- گزینه ۴»

(علی کرامت)

در آمیزش آزمون فردی که فنوتیپ غالب را دارد با فردی که فنوتیپ مغلوب دارد، آمیزش می دهند تا بتوانند ژنوتیپ فرد غالب را تعیین کنند. از آن جا که در



h: الل سالم برای هانتینگتون، **H**: الل بیماری برای هانتینگتون

X^H: الل سالم برای هموفیلی، **X^h**: الل بیماری برای هموفیلی

Z: الل سالم برای زالی، **z**: الل بیماری برای زالی

با توجه به اطلاعات صورت مسئله خواهیم داشت:

$$X^H X^h Zz hh \times X^H Y Zz Hh$$

سه حالت وجود دارد که پسری فقط با ابتلا به یک بیماری متولد شود.

	سالم از لحاظ هانتینگتون	سالم از لحاظ هانتینگتون	سالم از لحاظ زالی	
حالت اول	لحاظ هموفیلی بیمار از	$\frac{1}{4} X^h Y$	\times	$\frac{1}{2} hh$
حالت دوم	لحاظ هموفیلی سالم از	$\frac{1}{4} X^H Y$	\times	$\frac{1}{2} Hh$
حالت سوم	لحاظ هموفیلی سالم از	$\frac{1}{4} X^H Y$	\times	$\frac{1}{2} hh$

$$\Rightarrow \frac{3}{32} + \frac{3}{32} + \frac{1}{32} = \frac{7}{32}$$

(امیر حسین بهروزی فرد)

۶۹- گزینه «۲»

با توجه به اطلاعات صورت سوال خواهیم داشت:

$$X_D^H Y Zz I^B i \times X_D^h X_D^H Zz I^A I^B$$

ژنوتیپ پسر $X_D^h Y I^A i$

احتمال تولد دختری فقط مبتلا به زالی و دارای پادتن ضد **B** به احتمال

تولد پسری فقط مبتلا به دوشن و هموفیلی و دارای آنتی ژن **B** در سطح

گلبول قرمز برابر است با:

$$\frac{X_D^H X_D^H Zz I^A i}{X_D^h Y Z - I^B -} \Rightarrow \frac{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4}}{\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{4}} = \frac{1}{64} = \frac{1}{9}$$

نکته ۱: ناقل بیماری‌های وابسته به جنس مغلوب نظیر دوشن در انسان،

زنانند.

نکته ۲: فرد دارای پادتن ضد **B** در پلاسمای خود قطعاً آنتی ژن **B** در

سطح گلبول قرمز خود است. پس با توجه به اطلاعات مسئله ژنوتیپ این

فرد $I^A i$ است.

(امیر حسین بهروزی فرد)

۷۰- گزینه «۲»

پرنده‌های ماده (**ZW**) هستند و برای یک صفت وابسته به **Z**، فقط یک الل

دارند. بنابراین نمی‌توانند فنوتیپ حدواسط داشته باشند.

ملخ‌ها در ارتباط با صفات وابسته به جنس، تنها ملخ‌های ماده ۲ الل دارند پس فنوتیپ غالب را باید برای ملخ‌های ماده در نظر گرفت و رابطه بین الل‌ها از نوع غالب و مغلوبی باشد با توجه به گزینه‌ها تنها گزینه «۴» می‌تواند معرف آمیزش آزمون باشد و ماده چشم قرمز با توجه به نتیجه آمیزش آزمون قطعاً هتروزایگوس است، زیرا در صورت هوموزایگوس بودن تمامی زاده‌ها از جمله تمامی نرها، چشم قرمز می‌شدند.

$$X^R X^r \quad X^r O$$

$$X^R X^r \quad \underline{X^R O} \quad X^r X^r \quad X^r O$$

۲۵ درصد زاده‌ها نر چشم قرمزاند.

۶۷- گزینه «۴» (علی کرامت)

از آنجا که در صورت مسأله قید نشده است که دو جفت صفت بر روی یک

کروموزوم واقع شده‌اند (پیوسته) یا هر کدام بر روی کروموزوم‌های مختلف قرار

دارند، باید دو حالت را در نظر گرفت:

A و **C** مربوط به یک صفت و **B** و **D** مربوط به صفت دیگر.

$$\frac{AB}{CD} \times \frac{AB}{CD} \text{ یا } \frac{AD}{CB} \times \frac{AD}{CB}$$

۱- در حالت پیوستگی

$$\frac{1}{4} \frac{AB}{AB} + \frac{1}{2} \frac{AB}{CD} + \frac{1}{4} \frac{CD}{CD} \text{ یا } \frac{1}{4} \frac{AD}{AD} + \frac{1}{2} \frac{AD}{CB} + \frac{1}{4} \frac{CB}{CB}$$

در حالت پیوستگی، دو جفت صفت هتروزایگوس، مثل یک جفت صفت رفتار

می‌کنند.

در این حالت احتمال هر دو صفت حد واسط $\frac{1}{4}$ ، و احتمال هر دو صفت

هوموزایگوس نیز $\frac{1}{4}$ خواهد شد.

۲- در حالت غیر پیوسته:

$ACBD \times ACBD$

احتمال هر دو صفت هوموزایگوس $AA BB, AA DD, CC BB, CC DD$

انواع حالات که هر دو خالص‌اند:

$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \times 4 = \frac{1}{4}$

$$AC BD$$

احتمال هر دو صفت حد واسط

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

پس با توجه به گزینه‌ها امکان ندارد $\frac{1}{16}$ افراد در نسل بعد برای هر دو صفت

هوموزایگوس شوند.

(امیر حسین بهروزی فرد)

۶۸- گزینه «۳»

در این سؤال سه بیماری هموفیلی، زالی و هانتینگتون وجود دارد.



فیزیک پیش دانشگاهی

۷۱- گزینه «۱»

(مهم اسری)

با توجه به این که سرعت صوت طبق رابطه $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ با جذر دمای مطلق گاز رابطه مستقیم دارد، داریم:

$$\frac{T_1 = 273 + 27 = 300 \text{ K}}{T_2 = 273 + 227 = 500 \text{ K}} \xrightarrow{v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}} \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{2}$$

۷۲- گزینه «۲»

(سیریلان میری)

طول موج صوت دیپازون را به دست می آوریم: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{400} = 1 \text{ m}$

در لوله های دو انتها باز طول لوله مضرب صحیحی از $\lambda = 100 \text{ cm}$ نصف طول موج است و در لوله های یک انتها باز طول لوله مضرب فردی از یک چهارم طول موج است. $\frac{\lambda}{4} = 25 \text{ cm}$ $\frac{\lambda}{2} = 50 \text{ cm}$

$$\text{لوله A: } L = \frac{(2n-1)\lambda_{2n-1}}{4}$$

$$\Rightarrow 25 = (2n-1) \times 25 \Rightarrow n = 1$$

$$\text{لوله B: } L = \frac{(2n-1)\lambda_{2n-1}}{4}$$

$$\Rightarrow 75 = (2n-1) \times 25 \Rightarrow n = 2$$

$$\text{لوله C: } L = \frac{(2n-1)\lambda_{2n-1}}{4} \Rightarrow 65 = (2n-1) \times 25$$

$$\Rightarrow 2n-1 = \frac{65}{25} = \frac{13}{5} \Rightarrow n = \frac{9}{5}$$

$$\text{لوله D: } L = \frac{n\lambda_n}{2} \Rightarrow 150 = n \times 50 \Rightarrow n = 3$$

۷۳- گزینه «۴»

(سیریلان میری)

در لوله صوتی یک انتها باز تعداد گره ها و شکم ها برابر است. فاصله یک گره از شکم مجاورش برابر $\frac{\lambda}{4}$ می باشد.

$$n = 3 \Rightarrow L = \frac{(2n-1)\lambda_{2n-1}}{4} \quad \text{در ابتدا ۳ گره داریم:}$$

$$\Rightarrow L = \frac{5\lambda_5}{4} \Rightarrow \lambda_5 = \frac{4L}{5}$$

$$n = 4$$

در حالت دوم ۴ شکم داریم:

$$L = \frac{2\lambda_4}{4} \Rightarrow \lambda_4 = \frac{2L}{4}$$

$$\frac{\lambda_5}{4} = \frac{\lambda_4}{2} = \frac{2L}{4} = \frac{L}{2}$$

حال نسبت این دو را به دست می آوریم:

$$\frac{\lambda_5}{4} = \frac{\lambda_4}{2} = \frac{2L}{4} = \frac{L}{2}$$

۷۴- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

بررسی گزینه ها:

گزینه های «۱» و «۲»: تراز شدت صوت آستانه شنوایی و دردناکی در هر بسامدی متفاوت است.

گزینه «۳»: شدت صوت مبنا برابر با آستانه شنوایی گوش سالم در بسامد ۱۰۰۰ هرتز است.

گزینه «۴»: تراز شدت صوت، درک انسان را از بلندی صوت بیان می کند.

۷۵- گزینه «۳»

(عرفان مقارنپور)

اگر شدت صوت اولیه و ثانویه را به ترتیب با I_1 و I_2 نشان دهیم، طبق فرض سؤال داریم:

$$\frac{\beta_2}{\beta_1} = \frac{\log \frac{I_2}{I_0}}{\log \frac{I_1}{I_0}} = 5 \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_0} = 5 \log \frac{I_1}{I_0} \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_0} = \log \left(\frac{I_1}{I_0} \right)^5$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_0} = \left(\frac{I_1}{I_0} \right)^5$$

$$\frac{I_2 = 16 I_1}{I_0} \rightarrow \frac{16 I_1}{I_0} = \frac{I_1^5}{I_0^5} \Rightarrow 16 I_1^4 = I_1^5 \Rightarrow (2 I_0)^4 = I_1^4$$

$$\Rightarrow I_1 = 2 I_0 = 2 \times 10^{-12} \frac{W}{m^2}$$

۷۶- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

مطابق رابطه شدت صوت، داریم:

$$I = \frac{E}{At} \Rightarrow E = IAt \Rightarrow \frac{E_N}{E_M} = \frac{I_N A_N t_N}{I_M A_M t_M}$$

$$\frac{A_N = 2, I_N = 1}{A_M = 1, I_M = 2} \rightarrow \frac{E_N}{E_M} = \left(\frac{R_M}{R_N} \right)^2 \times 2 \times \frac{2}{2}$$

$$\frac{R_N = 2R}{R_M = R} \rightarrow \frac{E_N}{E_M} = \left(\frac{R}{2R} \right)^2 \times 2 \times \frac{2}{2} \Rightarrow E_M = \frac{4}{3} E_N$$

$$E_M - E_N = 18 \text{ J} \xrightarrow{E_M = \frac{4}{3} E_N} E_N = 54 \text{ J} \xrightarrow{t_N = 2 \text{ s}} \frac{P = \frac{E}{t}}$$

$$I = \frac{E}{At}$$

$$E_N = 54 \text{ J}, A_N = 6 \text{ cm}^2, t_N = 2 \text{ s} \rightarrow I = \frac{54}{6 \times 2 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^4 \frac{W}{m^2}$$

$$\Rightarrow \beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log 3 \times 10^{16} = 10 (\log 3 + 16) = 165 \text{ dB}$$

۷۷- گزینه «۳»

(فاروق مردانی)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{360}{900} = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$



فیزیک ۳

۸۱- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

بار هر دو کره بعد از تماس یکسان می‌شود. چون کره A ابتدا بدون بار است، با از دست دادن الکترون دارای بار الکتریکی مثبت می‌شود.

$$q'_A = ne = \frac{n \times 1.6 \times 10^{-19}}{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$q'_A = 3 \times 10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19} = 4.8 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$\frac{q'_A = q'_B}{q'_B} \rightarrow q'_B = 4.8 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$\frac{q_A + q_B}{2} = q'_A = q'_B \rightarrow q_A = 0, q'_B = 4.8 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$q_B = 9.6 \times 10^{-5} \text{ C} = 96 \mu\text{C}$$

۸۲- گزینه «۴»

(مهدی براتی)

نکته: اندازه نیرویی که دو بار بر هم وارد می‌کنند، با هم برابر است (قانون سوم نیوتون)

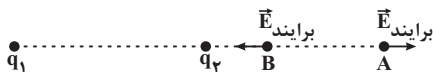
اندازه نیرویی که دو بار بر هم وارد می‌کنند ۳ برابر شده و از طرفی نیرو با مجذور فاصله، رابطه عکس دارد:

$$F \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{2F}{F} = \frac{r_1^2}{r_2^2} \Rightarrow r_2 = \frac{\sqrt{2}}{1} r_1$$

۸۳- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

چون بار منفی است و در ابتدا حرکت آن از نوع تندشونده می‌باشد، بنابراین در ابتدا بار در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود و سپس چون حرکت بار از نوع کندشونده است، جهت میدان الکتریکی در نقطه B در خلاف جهت میدان الکتریکی در نقطه A است. یعنی میدان الکتریکی برآیند در نقطه‌ای در فاصله نقاط A و B برابر با صفر می‌شود. یعنی دو بار ناهم‌نام هستند. از طرفی میدان الکتریکی نزدیک بار با اندازه کوچک‌تر برابر با صفر است و اگر از این نقطه روی امتداد خط واصل به سمت بار کوچک‌تر جابه‌جا شویم، میدان برآیند هم جهت با میدان الکتریکی حاصل از بار کوچک‌تر می‌شود و اگر از نقطه‌ای که میدان الکتریکی برآیند صفر شده است روی امتداد خط واصل از بار کوچک‌تر دور شویم، میدان برآیند هم جهت با میدان حاصل از بار بزرگ‌تر می‌شود. بنابراین در نقطه A، میدان حاصل از بار q_1 به سمت راست است، یعنی $q_1 > 0$ و در نقطه B میدان حاصل از بار q_2 به سمت چپ است، یعنی $q_2 < 0$



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوله به تشدید در می‌آید. $L = n \frac{\lambda n}{2} \Rightarrow 80 = n \times \frac{40}{2} \Rightarrow n = 4$

گزینه «۲»: $L = (2n-1) \frac{\lambda(2n-1)}{4} \Rightarrow 70 = (2n-1) \frac{40}{4}$

لوله به تشدید در می‌آید. $\Rightarrow n = 4$

گزینه «۳»: $L = (2n-1) \frac{\lambda(2n-1)}{4} \Rightarrow 100 = (2n-1) \frac{40}{4}$

لوله به تشدید در نمی‌آید. $\Rightarrow n = 5/5$

گزینه «۴»: $L = (2n-1) \frac{\lambda(2n-1)}{4} \Rightarrow 90 = (2n-1) \frac{40}{4}$

لوله به تشدید در می‌آید. $\Rightarrow n = 5$

۷۸- گزینه «۴»

(اسماعیل امام)

$$I = \frac{E}{t \cdot A} = \frac{P}{4\pi r^2}$$

(A = مساحت سطح میکروفون و r = فاصله چشمه صوت تا میکروفون)

$$\frac{2 \times 10^{-6}}{1 \times 5 \times 10^{-4}} = \frac{P}{4 \times 3 \times 25} \Rightarrow P = 120 \times 10^{-2} = 1.2 \text{ W}$$

۷۹- گزینه «۱»

(سیاوش فارسی)

ابتدا نسبت شدت صوت‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \times \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = (4)^2 \times (4)^2 \times \left(\frac{1}{8}\right)^2 = 4$$

اکنون افزایش تراز شدت صوت را به دست می‌آوریم:

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 4 = 10 \log 2^2$$

$$= 20 \log 2 = 20 \times 0.3 = 6 \text{ dB}$$

۸۰- گزینه «۱»

(سید میلاد میری)

ابتدا از طریق بسامد صوت‌ها، طول لوله‌ها را بر حسب سرعت صوت هوای داخل آن‌ها به دست می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} f &= \frac{nv}{2L_{\text{باز}}} \Rightarrow 300 = \frac{3v}{2L_{\text{باز}}} \Rightarrow L_{\text{باز}} = \frac{v}{200} \\ f_{\text{لوله بسته}} &= \frac{(2n-1)v}{4L_{\text{بسته}}} \Rightarrow 250 = \frac{5v}{4L_{\text{بسته}}} \Rightarrow L_{\text{بسته}} = \frac{v}{200} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow L_{\text{جدید}} = L_{\text{باز}} + L_{\text{بسته}}$$

$$f_1 = \frac{v}{4L} = \frac{v}{4 \left(\frac{v}{200} + \frac{v}{200} \right)} = \frac{v}{4 \times \frac{2v}{200}} = 25 \text{ Hz}$$



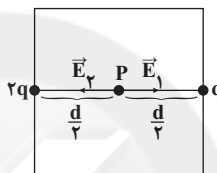
۸۴- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فرور)

میدان حاصل از بارهایی که بر روی مربع کوچکتر قرار دارند، در نقطه P صفر است. (بارهای مقابل یکدیگر هم اندازه و هم نام اند و میدان الکتریکی برابری برابند آنها در وسط آنها (در نقطه P) صفر می شود.) در مورد مربع بزرگتر نیز برابند میدان های الکتریکی بارهای واقع در رئوس مربع که مقابل یکدیگرند در نقطه P صفر است. فقط برابند دو بار q و ۲q روی مربع بزرگتر در نقطه P صفر نیست که داریم:

$$\Sigma E = E_1 - E_2 = \frac{k(2q)}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} - \frac{k(q)}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = \frac{4kq}{d^2} - \frac{kq}{d^2}$$

$$\Sigma E = \frac{3kq}{d^2}$$



۸۵- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

$$|\Delta U_{AB}| = |EqAB \cos 60^\circ|$$

$$\frac{U_B = \frac{U_A}{2}}{\Delta U_{AB} = U_B - U_A} \rightarrow \left| \frac{U_A}{2} \right| = \left| \frac{EqAB}{2} \right| \quad (1)$$

$$\Delta U_{AC} = |EqAC \cos 90^\circ| = |EqAC|$$

$$\frac{U_C = \frac{U_A}{3}}{U_{AC} = U_C - U_A} \rightarrow \left| \frac{-2U_A}{3} \right| = |EqAC| \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{U_A}{2} = \frac{EqAB}{EqAC} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{2}{3}$$

۸۶- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

بار هر دو کره هم نام است، بنابراین با دور شدن کره B از کره A، چون در جهت نیروی الکتریکی حرکت می کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی هر دو کاهش می یابد.

۸۷- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرور)

با توجه به این که بار داده شده به یک جسم نارسانا جابه جا نمی شود و در محل باقی می ماند. بنابراین بسته به نوع بارگذاری هر سه گزینه ممکن است.

۸۸- گزینه «۲»

(فخرشیر رسولی)

مطابق رابطه کار و انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$\Delta K = W_t = W_E \Rightarrow K_2 - K_1 = Eqd \cos \theta$$

$$\xrightarrow{\theta=0^\circ} \frac{1}{2}mv^2 = Eqd$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times 10^{-6} v^2 = 10^3 \times 2 \times 10^{-6} \times 0.1$$

$$\Rightarrow v^2 = 400$$

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

۸۹- گزینه «۳»

(مهم اسری)

دو نیروی $F_E = Eq$ و mg به پروتون وارد می شود و بنابراین طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$F = ma \Rightarrow F_E - mg = ma \Rightarrow Eq - mg = ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{Eq - mg}{m}$$

$$\Delta y = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow d = \frac{1}{2} \left(\frac{Eq - mg}{m} \right) t^2 + 0$$

$$\Rightarrow t^2 = \frac{2md}{Eq - mg} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2md}{Eq - mg}}$$



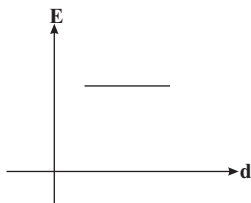
۹۰- گزینه «۲»

(بهادر کامران)

میدان الکتریکی بین صفحات خازن تخت باردار، از نوع میدان الکتریکی یکنواخت است، بنابراین داریم:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{C}{d} = \frac{q}{Cd}$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} \Rightarrow E = \frac{q}{\kappa \epsilon_0 A}$$



دقت کنید هنگامی که خازن از مولد جدا شده است، بار آن ثابت است و ولتاژ و فاصله صفحات به یک نسبت تغییر می کنند؛ بنابراین در این حالت بزرگی میدان الکتریکی خازن به فاصله صفحات بستگی ندارد.



۹۱- گزینه «۳»

(امیر حسین برادران)

با توجه به اینکه پتانسیل الکتریکی زمین صفر است و صفحه دیگر به پتانسیل $-10V$ متصل است، بنابراین صفحه‌ای که به زمین متصل است، دارای بار الکتریکی مثبت و صفحه‌ای که به پتانسیل $-10V$ متصل است، بار الکتریکی منفی دارد.

$$q_1 = C_1 V_1 \quad C_1 = 4/8 \mu F \quad V_1 = 10V \rightarrow q_1 = 48 \mu C$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \frac{A_1 = A_2}{\kappa_1 = \kappa_2} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad d_1 = 2mm, C_1 = 4/8 \mu F \rightarrow d_2 = 2+1 = 3mm$$

$$\frac{C_2}{4/8} = \frac{2}{3} \Rightarrow C_2 = 3/2 \mu F$$

$$q_2 = C_2 V_2 \quad C_2 = 3/2 \mu F \quad V_2 = 10V \rightarrow q_2 = 32 \mu C \quad q_1 = 48 \mu C$$

$$\Delta q = q_2 - q_1 = 32 - 48 = -16 \mu C$$

بنابراین بار صفحه مثبت $16 \mu C$ کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر داریم:

$$|\Delta q| = ne \Rightarrow n = \frac{16 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^{14} \text{ الکترون}$$

پس 10^{14} الکترون از زمین به خازن منتقل شده است.

۹۲- گزینه «۱»

(بوادر کامران)

در حالتی که دو خازن موازی هستند، $C_{eq1} = C_1 + C_2 = 20 \mu F$ می‌شود.

$$U_{t1} = \frac{1}{2} C_{eq1} V_{t1}^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^2 = 1000 \mu J$$

در حالتی که خازن‌ها متوالی می‌شوند، ظرفیت معادلشان به صورت زیر می‌شود:

$$C_{eq2} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} = \frac{16}{5} \mu F$$

در این حالت داریم: $U_{eq2} = U_{eq1}$

$$\Rightarrow U_{eq2} = \frac{1}{2} C_{eq2} V_{t2}^2 \Rightarrow 1000 = \frac{1}{2} \times \frac{16}{5} \times V_{t2}^2$$

$$\Rightarrow V_{t2} = \frac{100}{4} = 25V$$

۹۳- گزینه «۳»

(انوشین مینو)

مطابق رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad C_1 = C_2 \Rightarrow \kappa_1 \epsilon_0 \frac{A_1}{d_1} = \kappa_2 \epsilon_0 \frac{A_2}{d_2}$$

$$\frac{A_1 = A_2}{d_1} = \frac{\kappa_2}{d_2} \Rightarrow \frac{2/7}{5/4} = \frac{1}{d_2} \Rightarrow d_2 = 2cm$$

$$\Delta d = d_2 - d_1 = 2 - 5/4 = -3/4 cm$$

بنابراین فاصله بین دو صفحه را باید $3/4$ سانتی‌متر کاهش دهیم.

۹۴- گزینه «۱»

(بوادر کامران)

طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ به ازای اختلاف پتانسیل ثابت، وقتی C_{eq} کم‌ترین مقدار را داشته باشد، U_{eq} کم‌ترین مقدار می‌گردد. در اتصال خازن‌ها به صورت سری C_{eq} کم‌ترین است.

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

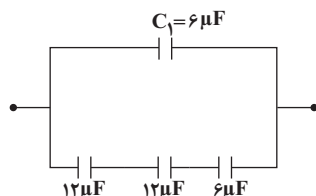
$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{1}{C_{eq}} = \frac{4}{2} = 2 \Rightarrow C_{eq} = \frac{1}{2} \mu F$$

$$\Rightarrow U_{eq} = \frac{1}{2} C_{eq} V^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 100 = 25 \mu J = 25 \times 10^{-6} J$$

۹۵- گزینه «۴»

(مهدی براتی)

ابتدا ظرفیت معادل خازن‌های $4 \mu F$ و $8 \mu F$ را حساب می‌کنیم.



می‌دانیم بار خازن‌های متوالی با هم برابر است، بنابراین:

$$q = CV \Rightarrow V \propto \frac{1}{C}$$

در نتیجه ولتاژ در خازن‌های متوالی با ظرفیت رابطه عکس دارد؛ پس ولتاژ خازن 12 میکروفارادی دیگر هم $6V$ و ولتاژ دو سر خازن $6 \mu F$ که ظرفیت آن نصف $12 \mu F$ است، دو برابر آن یعنی $12V$ می‌باشد؛ پس:

$$V_T = 6 + 6 + 12 = 24V$$

ولتاژ خازن‌های موازی با هم برابر است، در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر خازن C_1 هم برابر با $24V$ می‌باشد.

۹۶- گزینه «۱»

(حامد سینایی)

بار در خازن‌های متوالی با هم برابر است و طبق رابطه $q = CV$ ، هرچه ظرفیت خازن کمتر باشد، ولتاژ آن بیشتر است، پس بیشترین ولتاژ متعلق به خازن C_1 است. بنابراین ولتاژ خازن C_1 باید $4V$ باشد، پس:

$$q_1 = C_1 V_1 \Rightarrow q_1 = 2 \times 4 = 8 \mu C$$

$$q_1 = q_2 = q_3 \Rightarrow \begin{cases} q_2 = C_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{8}{3} V \\ q_3 = C_3 V_3 \Rightarrow V_3 = \frac{8}{6} V \end{cases}$$

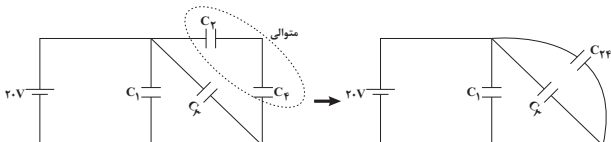
ولتاژ مصرفی در مجموعه خازن‌ها:

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 = 8V$$

۹۹- گزینه ۳»

(سیاوش فارسی)

ابتدا خازن معادل را محاسبه می‌کنیم. خازن C_2 و C_4 با هم به صورت متوالی بسته شده‌اند و معادل این دو خازن (C_{24}) با خازن‌های C_3 و C_1 به صورت موازی بسته شده است.



$$C_{24} = \frac{C_2 \times C_4}{C_2 + C_4} = \frac{6 \times 4}{6 + 4} = 2/4 \mu F$$

با توجه به اینکه خازن‌های C_1 ، C_3 و C_{24} موازی بوده و هر سه به دو سر باتری وصل می‌باشند، اختلاف پتانسیل هر سه آن‌ها با هم برابر بوده و برابر با ۲۰V است.

$$\left. \begin{aligned} V_{24} &= 20V \\ C_{24} &= 2/4 \mu F \end{aligned} \right\} \Rightarrow q_{24} = C_{24} V_{24} = 2/4 \times 20 = 48 \mu C$$

با توجه به اینکه C_2 و C_4 متوالی می‌باشند، داریم:

$$q_2 = q_4 = q_{24} = 48 \mu C$$

(بوادر کامران)

۱۰۰- گزینه ۱»

$$E = \text{فروریزش} = 4 \frac{kV}{mm} = \frac{4 \times 10^3 V}{10^{-3} m} = 4 \times 10^6 \frac{V}{m}$$

$E \times d = \text{فروریزش} = V$: برای یک خازن

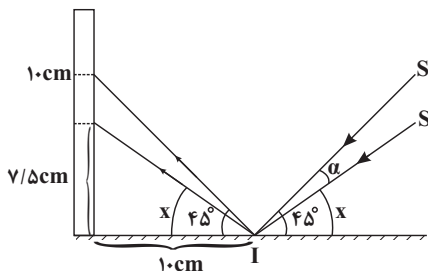
$$= 4 \times 10^6 \times 0.1 \times 10^{-3} = 400V$$

بیشترین اختلاف پتانسیل در این مدار به خازن C_3 تعلق دارد و از آنجایی که C_3 از دو طرف به مولد وصل است، پس ولتاژ ۴۰۰ ولت بیشترین ولتاژی است که اگر به دو سر مدار اعمال شود هیچ‌یک از خازن‌ها دچار فروریزش الکتریکی نمی‌شوند.

فیزیک ۱

۱۰۱- گزینه ۱»

(اسماعیل امامی)



$$\tan x = \frac{7/5}{10} = \frac{3}{4} \Rightarrow x = 37^\circ \Rightarrow \alpha = 45^\circ - 37^\circ = 8^\circ$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \Rightarrow C_{eq} = 1 \mu F$$

$$U_{eq} = \frac{1}{2} C_{eq} V_T^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 10^2 = 32 \mu J$$

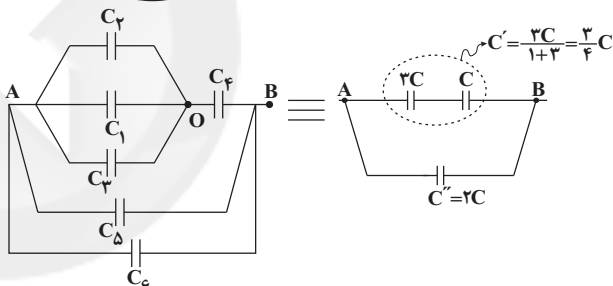
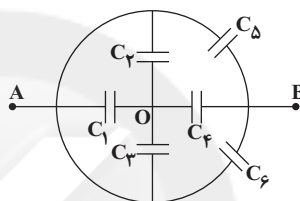
۹۷- گزینه ۱»

(ممسن پیکان)

سیم‌های رابط بدون مقاومت هستند و پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط آن‌ها یکسان است.

خازن‌ها را می‌توان به صورت زیر ساده نمود:

ظرفیت معادل خازن‌ها درون دایره (C_1 و C_2 ، C_3 ، C_4) را برابر C' و ظرفیت معادل خازن‌ها روی محیط دایره (C_5 و C_6) را C'' در نظر می‌گیریم.



$$C_{eq} = C' + C'' = \frac{3}{4}C + 2C = \frac{11}{4}C$$

۹۸- گزینه ۳»

(افشین مینو)

پتانسیل الکتریکی نقاط متصل به زمین صفر است. بنابراین ولتاژ دو سر

خازن C_1 برابر ۱۱۰ ولت می‌باشد.

بار خازن C_2 پس از انتقال بار:

$$q_2 = 0, q_2' = 40 \mu C$$

$$q_2' = C_2 V_2' \Rightarrow 40 = 0.5 \times V_2' \Rightarrow V_2' = 80V$$

دو خازن C_1 و C_2 پس از بسته شدن کلید k موازی خواهند شد و ولتاژ جدید خازن C_1 نیز برابر ۸۰V می‌باشد.

$$\left\{ \begin{aligned} V_1' &= 80V, \quad q_1' = C_1 V_1' = 80 \cdot C_1 \\ q_1' &= (q_1 - 40) \mu C & \Rightarrow 80 \cdot C_1 = 110 \cdot C_1 - 40 \\ q_1 &= C_1 V_1 = 110 \cdot C_1 \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow 110 \cdot C_1 - 80 \cdot C_1 = 40 \Rightarrow 30 \cdot C_1 = 40 \Rightarrow C_1 = \frac{4}{3} \mu F$$

$$\Delta x \text{ جسم} = v \text{ جسم} \times t = 3t$$

$$\Delta x \text{ آینه} = v \text{ آینه} \times t = t$$

$$\Rightarrow \Delta x \text{ جسم} - \Delta x \text{ آینه} = 3t - t = 2t$$

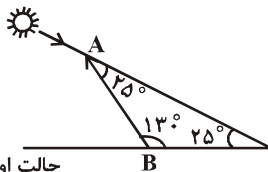
$$\text{تغییر فاصله جسم تا تصویر} = 2 \times 2t = 4t$$

$$\xrightarrow{t=5s} \text{تغییر فاصله جسم تا تصویر} = 4 \times 5 = 20 \text{ cm}$$

(ناصر فوارزمی)

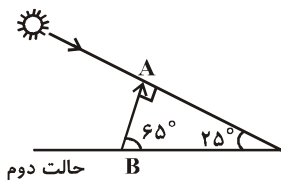
۱۰۵- گزینه «۴»

از شکل سؤال معلوم است که پرتوهای نور خورشید با زاویه 25° می تابند، چون طول سایه با طول جسم برابر است، مطابق شکل، زاویه بین سطح افقی و جسم برابر 13° است. (مثلث متساوی الساقین است).



حالت اول

وقتی جسم بیشترین سایه را روی زمین دارد که پرتوهای نور به طور عمود بر جسم بتابند که در این حالت زاویه بین جسم و سطح افقی برابر 65° خواهد بود (مثلث قائم الزاویه است). بنابراین باید جسم را حول نقطه B به اندازه $65^\circ - 13^\circ = 52^\circ$ در جهت ساعتگرد بچرخانیم.



حالت دوم

(مهری براتی)

۱۰۶- گزینه «۴»

نکته «۱»: هر کدام از جسم و تصویر که بزرگتر باشد، سرعت آن نیز بیشتر است.

در فاصله کانون تا مرکز، تصویر از جسم بزرگتر است، پس سرعت تصویر بیش تر از سرعت جسم می باشد.

نکته «۲»: جهت حرکت جسم و تصویر در آینهها در خلاف جهت هم است. در نتیجه وقتی جسم از آینه دور می شود، تصویر حقیقی به آینه نزدیک می شود. (نوع تصویر تغییر نمی کند).

(هسین ناصبی)

۱۰۷- گزینه «۳»

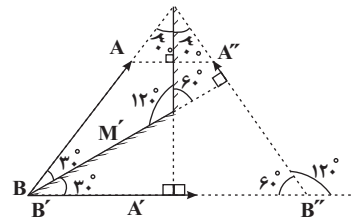
وقتی جسم موازی سطح آینه تخت حرکت کند، فاصله جسم و تصویر آن تغییر نمی کند.

وقتی جسم عمود بر سطح آینه حرکت کند، تصویرش در همان راستا و در خلاف جهت جسم حرکت می کند.

۱۰۲- گزینه «۴»

(نیما نوروزی)

نکته مهم برای حل این مسئله آن است که باید تصویر جسم AB را در پشت دو آینه رسم کرده و به خاطر داشته باشیم که اگر جسم با سطح آینه تختی زاویه ای بسازد، تصویر نیز با سطح آینه همان زاویه را می سازد؛ پس دو تصویر را رسم می کنیم:

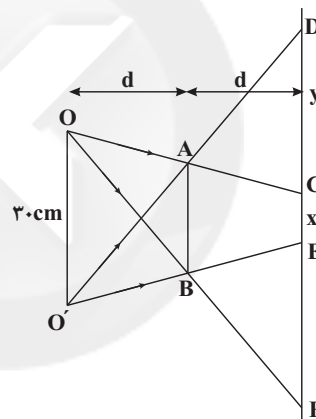


(هسین ناصبی)

۱۰۳- گزینه «۳»

x: قطر سایه

y: پهنای نیم سایه



دو مثلث $\triangle AOO'$ و $\triangle ADC$ متشابه هستند.

$$\frac{y}{30} = \frac{d}{d} \Rightarrow y = 30 \text{ cm}$$

دو مثلث $\triangle DEO'$ و $\triangle ABO'$ متشابه اند.

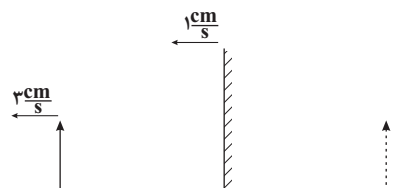
$$\frac{x+y}{20} = \frac{yd}{d} \Rightarrow x+30=40 \Rightarrow x=10 \text{ cm}$$

بنابراین:

$$\text{اندازه اختلاف قطر سایه و پهنای نیم سایه} = y - x = 30 - 10 = 20 \text{ cm}$$

(فرشید رسولی)

۱۰۴- گزینه «۱»



بنابراین فاصله جسم تا کانون آینه برابر است با:

$$m = \frac{f}{p+f} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{f}{p+f}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله جسم تا کانون آینه} = p+f = 3f = \frac{3}{2}r = 1.5r$$

(مهمر آبروی)

۱۱۱- گزینه «۳»

آینه کوره‌های خورشیدی از نوع مقعر و همچنین آینه‌ای که دندان‌پزشکان برای دیدن لکه‌های روی دندان استفاده می‌کنند نیز از نوع مقعر است.

(مهوری مقلومی)

۱۱۲- گزینه «۱»

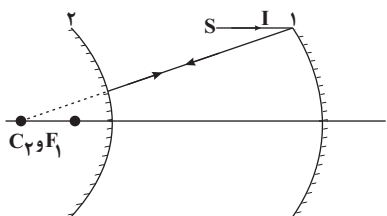
نوع حرکت تصویر در آینه‌های کروی از روی روند تغییرات بزرگ‌نمایی قابل تشخیص است؛ یعنی اگر بزرگی تصویر در حال رشد باشد، حرکت تندشونده است و برعکس. در آینه محدب با نزدیک شدن جسم به آینه تصویر در حال بزرگ شدن است، بنابراین نوع حرکت تصویر همواره تندشونده است.

(غرشیر رسولی)

۱۱۳- گزینه «۴»

مطابق شکل، پرتو پس از برخورد به آینه مقعر مسیری را طی می‌کند که از کانون آینه مقعر عبور کند. چون پرتو پس از برخورد با آینه محدب بایستی بر روی خودش بازتاب شود، لذا باید امتداد پرتو بازتاب از آینه مقعر از مرکز آینه محدب عبور کند. یعنی کانون آینه مقعر بر مرکز آینه محدب منطبق باشد. مطابق شکل زیر فاصله دو آینه از یکدیگر برابر است با:

$$\text{فاصله دو آینه} = f_1 - 2f_2$$



(مصن پیکان)

۱۱۴- گزینه «۱»

در آینه مقعر وقتی جسم در فاصله کانونی قرار می‌گیرد، تصویر آن مجازی، مستقیم و پشت آینه است و هرچه نقطه‌ای به کانون نزدیک‌تر شود، تصویر آن از آینه دورتر و بزرگتر می‌شود. با توجه به موارد فوق، گزینه «۱» صحیح است.

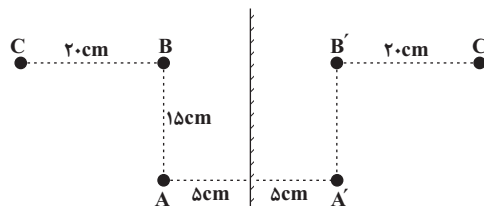
(مصن پیکان)

۱۱۵- گزینه «۴»

تصویر مستقیم است، پس تصویر مجازی می‌باشد و کوچکتر از جسم است که جزء ویژگی‌های آینه محدب است.

$$q = 50 - 30 = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{p} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{p+f}{pf} \Rightarrow q = \frac{pf}{p+f}$$

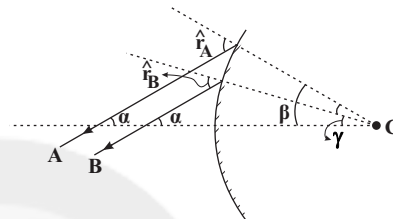


$$CC' = \text{فاصله جسم تا تصویرش} = 25 \times 2 = 50 \text{ cm}$$

(امیرحسین برادران)

۱۰۸- گزینه «۱»

می‌دانیم همواره زاویه تابش و زاویه بازتاب با یکدیگر برابر می‌باشند.



$$\left. \begin{aligned} \hat{r}_A = \hat{\beta} + \hat{\alpha} \\ \hat{r}_B = \hat{\gamma} + \hat{\alpha} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \hat{\beta} > \hat{\gamma} \rightarrow \hat{r}_A > \hat{r}_B \rightarrow \frac{\hat{i}_A = \hat{r}_A}{\hat{i}_B = \hat{r}_B} \rightarrow \hat{i}_A > \hat{i}_B \end{aligned}$$

(امسان کرمی)

۱۰۹- گزینه «۲»

وقتی جسم به اندازه Δp در مقابل آینه محدب جابه‌جا شود و بزرگ‌نمایی تصویر آن از m_1 به m_2 تغییر کند می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$m = \frac{f}{p+f} \Rightarrow p+f = \frac{f}{m} \Rightarrow p = \frac{f}{m} - f \Rightarrow \Delta p = f \left(\frac{1}{m_2} - \frac{1}{m_1} \right)$$

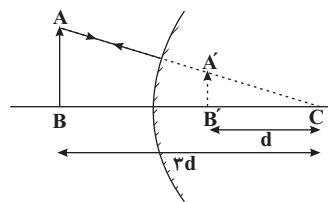
$$\left. \begin{aligned} \Delta p = 36 \text{ cm} \\ m_1 = \frac{1}{4} \\ m_2 = \frac{1}{6} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 36 = f \left(\frac{1}{\frac{1}{6}} - \frac{1}{\frac{1}{4}} \right) \Rightarrow 36 = f(6 - 4) \Rightarrow f = 18 \text{ cm}$$

$$\text{شعاع آینه محدب} : r = 2f = 36 \text{ cm}$$

(غلامرضا مهبی)

۱۱۰- گزینه «۲»

هرگاه فاصله جسم و تصویر از مرکز آینه را داشته باشیم، استفاده از تشابه مثلث‌ها بهترین راه حل است:



$$\Delta CA'B' \sim \Delta CAB \Rightarrow \frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C}{BC} = \frac{1}{3} \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

آینه و به یک فاصله از آن قرار داشته باشد، بزرگنمایی یکسان است، زیرا بزرگنمایی آینه مقعر در حالتی که تصویر حقیقی است برابر $m_1 = \frac{f}{p_1 - f}$ و در حالتی که تصویر مجازی است برابر $m_2 = \frac{f}{f - p_2}$ است، لذا وقتی جسم در فاصله یکسان از کانون آینه و در دو طرف آن قرار می‌گیرد، بزرگنمایی یکسان است:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \frac{f}{p_1 - f} = \frac{f}{f - p_2} \Rightarrow p_1 - f = f - p_2$$

اکنون برای هر دو جسم در دو حالت تصویر حقیقی و مجازی داریم:
الف) تصویر حقیقی:

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q_1} = \frac{p_1 - f}{p_1 f} \Rightarrow q_1 = \frac{p_1 f}{p_1 - f} \quad (1)$$

ب) تصویر مجازی:

$$\frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q_2} = \frac{f - p_2}{p_2 f} \Rightarrow q_2 = \frac{p_2 f}{f - p_2} \quad (2)$$

$$q_1 + q_2 = 18 \text{ cm} \Rightarrow \frac{p_1 f}{p_1 - f} + \frac{p_2 f}{f - p_2} = 18$$

$$\frac{p_1 f}{p_1 - f} + \frac{p_2 f}{f - p_2} = 18 \Rightarrow \frac{p_1 f}{p_1 - f} + \frac{p_2 f}{f - p_2} = 18$$

$$\frac{p_1 = f + x, p_2 = f - x}{x} \Rightarrow 18 = \frac{f}{x} (f + x + f - x)$$

$$\Rightarrow 18 = \frac{2f^2}{x} \Rightarrow x = \frac{2 \times 6^2}{18} \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

$$\text{فاصله دو جسم} = p_1 - p_2 = 2x = 8 \text{ cm}$$

(نیما نوری)

۱۲۰- گزینه «۳»

با توجه به رابطه $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، باید برای به دست آوردن سرعت متوسط تصویر

Δq و زمان این جابه‌جایی را به دست آورد:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \begin{cases} (1) \rightarrow \frac{1}{60} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{10} \Rightarrow q_1 = \frac{60}{5} = 12 \text{ cm} \\ (2) \rightarrow \frac{1}{50} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{10} \Rightarrow q_2 = \frac{50}{4} = 12.5 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Delta q = 0.5 \text{ cm}$$

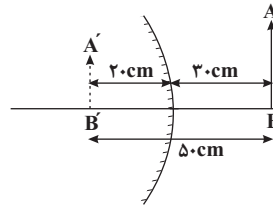
برای به دست آوردن زمان باید به خاطر داشته باشیم زمان جابه‌جایی جسم با تصویر برابر است، بنابراین داریم:

$$\Delta x = \bar{v} \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{60 - 50}{5} \Rightarrow \Delta t = 2 \text{ s}$$

پس داریم:

$$\bar{v} = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{0.5}{2} = 0.25 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow 20 = \frac{30f}{30+f} \Rightarrow f = 60 \text{ cm} \Rightarrow R = 2f = 120 \text{ cm}$$



(ممس پیکان)

۱۱۶- گزینه «۱»

چون تصویر برای هر دو آینه مستقیم است، بنابراین تصویر حاصل از آینه‌ها مجازی می‌باشد. برای آینه محدب و برای آینه مقعر در حالتی که تصویر مجازی است بزرگنمایی برابر است با:

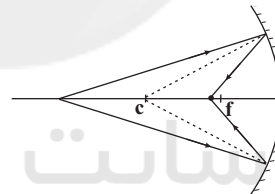
$$m_{\text{محدب}} = \frac{f}{p+f} \quad m_{\text{مقعر}} = \frac{f}{f-p} \quad \Delta m_{\text{محدب}} = m_{\text{مقعر}} \Rightarrow \frac{\Delta f}{p+f} = \frac{f}{f-p}$$

$$\Rightarrow \Delta f - \Delta p = p + f \Rightarrow p = \frac{4}{6} f = \frac{2}{3} f$$

(افشین مینو)

۱۱۷- گزینه «۲»

مفهوم سوال به این گونه است که در چه حالتی تصویر حقیقی بسازیم به طوری که فاصله تصویر تا آینه کمتر از فاصله جسم تا آینه باشد، بنابراین باید جسم را در خارج از مرکز آینه قرار دهیم.



(ممس پیکان)

۱۱۸- گزینه «۴»

چون تصویر روی پرده تشکیل شده است حقیقی است و بنابراین آینه از نوع مقعر است.

$$m = \frac{A'B'}{AB} = \frac{120}{180} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{m}{q} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{m+1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow q = (m+1)f$$

$$\Rightarrow 50 = \left(\frac{2}{3} + 1\right)f \Rightarrow f = 30 \text{ cm} \Rightarrow R = 2f = 60 \text{ cm}$$

(امیرحسین برادران)

۱۱۹- گزینه «۳»

در آینه‌های محدب اگر جسم در فواصل مختلف از آینه قرار گیرد بزرگنمایی نیز الزاماً تفاوت می‌کند. در آینه مقعر زمانی که جسم در دو طرف کانون



شیمی پیش دانشگاهی

۱۲۱- گزینه ۲»

(مهم پارا فراهانی)

گزینه ۱: همه آمین‌ها باز ضعیف‌اند.
گزینه ۲: به عنوان مثال، تری‌متیل آمین، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی ندارد.
گزینه ۳: K_b دی‌متیل آمین از اتیل آمین بزرگ‌تر است. پس اسید مزدوج آن ضعیف‌تر و پایدارتر از اسید مزدوج اتیل آمین خواهد بود.
گزینه ۴: اتیل آمین باز قوی‌تری از متیل آمین است، پس پایداری کاتیون حاصل از آن نیز بیش‌تر خواهد بود.

۱۲۲- گزینه ۴»

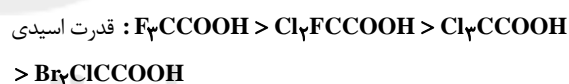
(مهم پارا فراهانی)

گزینه ۱: درست. دی‌کلرواتانوتیک اسید از فلوروواتانوتیک اسید، قوی‌تر است.
گزینه ۲: درست. متانوتیک اسید از پروپانوتیک اسید، قوی‌تر است.
گزینه ۳: درست. کلرواتانوتیک اسید از برمواتانوتیک اسید، قوی‌تر است.
گزینه ۴: نادرست. با افزایش عدد اتمی هالوژن، الکترونگاتیوی آن کاهش یافته و K_a اسید نیز کاهش می‌یابد، بنابراین باز مزدوج حاصل، ناپایدارتر می‌شود.

۱۲۳- گزینه ۴»

(کامران پعفری)

اتم هالوژن قدرت اسیدی کربوکسیلیک اسیدها را افزایش می‌دهد. هر چه تعداد هالوژن بیش‌تر و الکترونگاتیوی آن بالاتر باشد، اسید قوی‌تر شده و ثابت یونش (K_a) آن بزرگ‌تر می‌گردد، یعنی:



۱۲۴- گزینه ۱»

(مرتضی کلایی)

افزودن آهک به خاک باعث کاهش میزان اسیدی بودن و افزایش pH خاک می‌گردد.

۱۲۵- گزینه ۲»

(پوارکتایی)

گزینه ۱: در همه آمینواسیدهای طبیعی گروه آمین روی همان کربنی قرار دارد که گروه کربوکسیل قرار می‌گیرد.
گزینه ۲: آمینواسیدها به دلیل داشتن توام گروه اسید و آمین می‌توانند تبادل پروتون در داخل خود مولکول داشته باشند.
گزینه ۳: ساده‌ترین آمینو اسید دارای فرمول مولکولی $C_2H_5NO_2$ می‌باشد.
گزینه ۴: گلی‌سین در اتانول نامحلول است.

۱۲۶- گزینه ۳»

(حسن عیسی‌زاده)

اسید و باز سازنده $CaCl_2$ به ترتیب HCl و $Ca(OH)_2$ هستند که هر دو جزو اسید و بازهای قوی هستند، بنابراین نمک مورد نظر خنثی است. سدیم سیانید، حاصل واکنش اسید ضعیف HCN و باز قوی $NaOH$ است. بنابراین CN^- آبکافت می‌شود و Na^+ آبکافت نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: KF حاصل واکنش اسید ضعیف HF و باز قوی KOH است. بنابراین نمک KF بازی است و در CH_3COONa ، تنها آنیون آبکافت می‌شود.

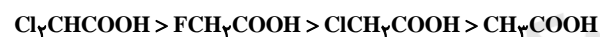
گزینه ۲: NH_4NO_3 حاصل واکنش اسید قوی HNO_3 و باز ضعیف NH_3 است. بنابراین نمک مورد نظر اسیدی خواهد بود و در NH_4F ، آنیون و کاتیون هر دو آبکافت می‌شوند.

گزینه ۴: اسید سازنده $Ba(NO_3)_2$ ، HNO_3 (اسید قوی) و باز سازنده $Ba(OH)_2$ (باز قوی) است. بنابراین نمک مورد نظر خنثی است و در $FeCl_3$ ، تنها کاتیون آبکافت می‌شود.

۱۲۷- گزینه ۴»

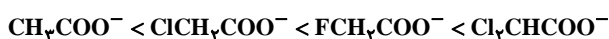
(حسن عیسی‌زاده)

اسیدها را به ترتیب قدرت اسیدی مرتب می‌کنیم تا ترتیب مقایسه‌ی سایر گزینه‌ها نیز مشخص شود. اولاً اسید هالوژن‌دار در شرایط مساوی از تعداد کربن، از اسید بدون هالوژن قوی‌تر است. ثانیاً در بین اسیدهای هالوژن‌دار تعداد هالوژن و سپس الکترونگاتیوی هالوژن مدنظر است. قدرت اسیدی:



در ضمن، در اسیدهای قوی‌تر، (در صورت یکسان بودن غلظت اولیه) غلظت یون H^+ بیش‌تر است و یک اسید قوی‌تر باز مزدوج ضعیف‌تری دارد و تمایل برای جذب پروتون با قدرت بازی رابطه‌ی مستقیم دارد و هرچه باز قوی‌تر باشد ناپایدارتر است.

ترتیب پایداری:



۱۲۸- گزینه ۲»

(روح‌اله علیزاده)

عبارت‌های الف و ب نادرست‌اند.
عبارت الف- افزایش کودها و ورود آلاینده‌های SO_2 و NO_x به هوا که سبب کاهش pH خاک می‌شود.
عبارت ب- در محیط‌های اسیدی برخی از نمک‌های آلومینیم به حالت محلول در می‌آیند و غلظت یون Al^{3+} افزایش می‌یابد.



۱۲۹- گزینهی «۱»

(مسعود بیغتری)

برای محاسبه‌ی حجم محلول نهایی باید حجم هریک از محلول‌های اول و دوم را با حجم آب اضافه شده جمع کنیم.

$$V_{\text{نهایی}} = V_1 + V_2 + V_{\text{آب}} = 50 + 250 + 500 = 800 \text{ mL} = 0.8 \text{ L}$$

هر دو ماده‌ی NaOH و KOH، جزو بازهای قوی یک ظرفیتی هستند.

برای محاسبه‌ی تعداد مول OH^- موجود در محلول نهایی، تعداد مول

OH^- آزاد شده توسط NaOH را با تعداد مول OH^- آزاد شده توسط

KOH جمع می‌کنیم.

$$\text{NaOH محلول: } \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 13 = 1$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol/L}$$

$$= 10^{-1} \times 10^0 = 10^{-1} \times 1 = 0.1 \text{ mol/L}$$

$$? \text{ mol OH}^- = 0.1 \text{ mol/L} \times \frac{0.8 \text{ L}}{1.0 \text{ L}} = 0.08 \text{ mol}$$

$$= 15 \times 10^{-3} \text{ mol OH}^- (\text{NaOH توسط})$$

$$\text{KOH محلول: } \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 13 = 1$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-1} = 0.1 \text{ mol/L}$$

$$? \text{ mol OH}^- = 0.1 \text{ mol/L} \times \frac{0.8 \text{ L}}{1.0 \text{ L}} = 0.08 \text{ mol}$$

$$= 25 \times 10^{-3} \text{ mol OH}^- (\text{KOH توسط})$$

$$\text{جمع تعداد مول } \text{OH}^- = \frac{0.08 \text{ mol}}{0.8 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol/L}$$

$$= \frac{[(15 \times 10^{-3}) + (25 \times 10^{-3})] \text{ mol}}{0.8 \text{ L}} = 0.05 \text{ mol/L}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 0.05 = -\log 5 \times 10^{-2}$$

$$= -(\log 5 + \log 10^{-2}) = -(0.7 - 2) = 1.3$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 1.3 = 12.7$$

شیمی ۳

۱۳۰- گزینهی «۳»

(مهم اسری)

بریلیم تنها عنصر قلبیایی خاکی است که با آب یا بخار آب داغ واکنش

نمی‌دهد. (حاشیه‌ی صفحه ۱۰ کتاب درسی)

۱۳۱- گزینهی «۳»

(مهم اسری)

متیل سالیسیلات به عنوان طعم‌دهنده کاربرد دارد.

۱۳۲- گزینهی «۴»

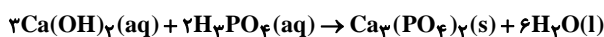
(مهم عظیمیان زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. گاز حاصل از تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات گاز O_2 و گاز

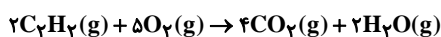
حاصل از تجزیه‌ی پتاسیم کربنات گاز CO_2 می‌باشد.

گزینه «۲»: نادرست.



گزینه «۳»: نادرست. فرآورده حاصل پلی پروپن نام دارد.

گزینه «۴»: درست.



۱۳۳- گزینهی «۳»

(هامر پویان نظر)

بررسی موارد:

مورد اول) زنگ زدن آهن، ترش شدن شیر و تنفس تغییراتی شیمیایی می‌باشند

که در طی آن مواد شیمیایی تازه‌ای به وجود می‌آید.

مورد دوم) رسوب زرد رنگ ایجاد شده سرب (II) کرومات می‌باشد.

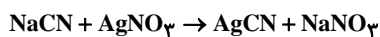
مورد سوم) نادرست است.

مورد چهارم) نماد Δ به معنای گرماگیر یا گرماده بودن واکنش نمی‌باشد

و نماد 1200°C یعنی واکنش در دمای 1200 درجه سلسیوس انجام می‌شود.

۱۳۴- گزینهی «۴»

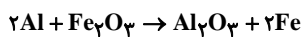
(هامر پویان نظر)



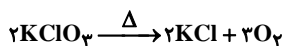
مجموع ضرایب = ۴



مجموع ضرایب = ۵



مجموع ضرایب = ۶



مجموع ضرایب = ۷

۱۳۵- گزینهی «۱»

(مهم اسری)

$$? \text{ تعداد } \text{O}^{2-} = \frac{20}{4\text{g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}^{2-}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{6 \times 0.22 \times 10^{23} \text{ O}^{2-}}{1 \text{ mol O}^{2-}} \approx \frac{3}{613} \times 10^{23} \text{ O}^{2-}$$



\Rightarrow فرمول تجربی = CH_2

در یک ترکیب آلی که فقط C و H داشته باشد (C_xH_y)، به ازای سوختن

یک مول ترکیب آلی، $\frac{y}{2}$ مول آب تولید می‌شود، بنابراین تعداد اتم H (y)

موجود در فرمول مولکولی ترکیب آلی را به دست می‌آوریم:

$$1\text{C}_x\text{H}_y \sim \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$$

$$0.5\text{molC}_x\text{H}_y = 36\text{gH}_2\text{O} \times \frac{1\text{molH}_2\text{O}}{18\text{gH}_2\text{O}} \times \frac{1\text{molC}_x\text{H}_y}{\frac{y}{2}\text{molH}_2\text{O}}$$

$\Rightarrow y = 8 \Rightarrow$ فرمول مولکولی = C_xH_8

(فرمول تجربی) $n = (\text{CH}_2)_n = \text{C}_x\text{H}_8$

$$\Rightarrow n = \frac{8}{2} = 4$$

فرمول مولکولی = C_4H_8

تعداد اتم کربن موجود در ۲۸ گرم از این ترکیب را به دست می‌آوریم:

$$\text{C} \text{ اتم} = 28\text{gC}_4\text{H}_8 \times \frac{1\text{molC}_4\text{H}_8}{56\text{gC}_4\text{H}_8} \times \frac{4\text{molC}}{1\text{molC}_4\text{H}_8} = 2\text{molC}$$

$$\times \frac{4\text{اتم C}}{1\text{مولکول C}_4\text{H}_8} = 2\text{N}_A \text{ اتم C}$$

شیمی ۲

۱۴۰- گزینه ۳»

(نامر پویان نظر)

تأمسون نسبت بار به جرم الکترون را $1/76 \times 10^8 \text{C.g}^{-1}$ محاسبه کرد.

(نامر پویان نظر)

۱۴۱- گزینه ۲»

$2a + 4$: جرم سبک‌ترین ایزوتوپ $3a + 4$: جرم سنگین‌ترین ایزوتوپ

$$\Rightarrow 3a + 4 - 2a - 4 = 4 \Rightarrow a = 4$$

$$\begin{cases} 21\text{A} \rightarrow \%35 \\ 22\text{A} \rightarrow \%40 \Rightarrow \bar{M} = \frac{25 \times 25 + 40 \times 22 + 25 \times 21}{100} = 22/4 \text{amu} \\ 25\text{A} \rightarrow \%25 \end{cases}$$

(مرتضی فوش کیش)

۱۴۲- گزینه ۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «سنگین‌ترین ایزوتوپ هیدروژن، تریتم (^3T) است که دارای یک

پروتون و ۲ نوترون است، بنابراین نسبت تعداد پروتون به نوترون در آن برابر $\frac{1}{2}$

می‌باشد.

۱۳۶- گزینه ۴»

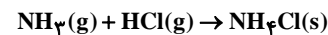
(مسعود بیغری)

فقط عبارت «ب» نادرست است.

(آ) به منظور شناسایی Ag^+ ، از Cl^- و به منظور شناسایی Pb^{2+} ، از I^- که اتم هر دوی آن‌ها در گروه هفدهم جدول تناوبی عنصرها هستند، می‌توان استفاده کرد.

(ب) متانول که یکی از واکنش‌دهنده‌های تولید متیل سالیسیلات است از گرم کردن چوب در غیاب O_2 تا دمای 400°C به دست می‌آید.

(پ) نوع واکنش زیر ترکیب است:



ماده‌ای که برای تولید ریسمان به کار می‌رود، پلی‌پروپن می‌باشد. واکنش پلیمر شدن هم از نوع ترکیب است.

(ت) واکنش هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید، یکی از روش‌های تولید گاز کلر در آزمایشگاه است.

۱۳۷- گزینه ۳»

(مهمر عقیمیان زواره)

$$\frac{2}{3} \times 10 \times \text{N}_A = 0.5 \times 10 \times \text{N}_A \Leftarrow \text{H}_2, \text{CH}_4 \quad (1)$$

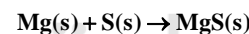
$$0.2 \times 10 \times \text{N}_A = \frac{18}{18} \times 10 \times \text{N}_A \Leftarrow \text{C}_2\text{H}_6, \text{H}_2\text{O} \quad (2)$$

$$\frac{1/20.4 \times 10^{23}}{6/0.2 \times 10^{23}} \times 10 \times \text{N}_A \neq 0.2 \times 10 \times \text{N}_A \Leftarrow \text{H}_2, \text{H}_2\text{Cl} \quad (3)$$

$$\frac{90}{30} \times 10 \times \text{N}_A = \frac{30}{30} \times 6 \times \text{N}_A \Leftarrow \text{CH}_4\text{O}, \text{C}_2\text{H}_6 \quad (4)$$

۱۳۸- گزینه ۴»

(نامر رواج)



افزایش جرم فراورده و واکنش نسبت به جرم منیزیم ناخالص اولیه، مربوط به گوگردی است که در واکنش شرکت کرده است.

$17/6 - 8 = 9/6\text{g}$ جرم گوگرد شرکت کرده در واکنش

$$? \text{gMg} = 9/6\text{gS} \times \frac{1\text{molS}}{32\text{gS}} \times \frac{1\text{molMg}}{1\text{molS}} \times \frac{24\text{gMg}}{1\text{molMg}} = 7/2\text{gMg}$$

$$\text{Mg} \text{ درصد خلوص} = \frac{7/2}{8} \times 100 = 90\%$$

۱۳۹- گزینه ۱»

(مرتضی فوش کیش)

با توجه به درصد کربن و هیدروژن در ترکیب آلی، فرمول تجربی ترکیب آلی را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \text{mol}(\text{H}) = \frac{14/3\text{g}}{1\text{g.mol}^{-1}} = 14/3\text{mol H} \\ \text{mol}(\text{C}) = \frac{85/7\text{g}}{12\text{g.mol}^{-1}} \simeq 7/14\text{mol C} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\text{H}}{\text{C}} \simeq 2 \\ \frac{\text{C}}{\text{C}} = 1 \end{cases}$$



۱۴۶- گزینه ۴»

(نام هر پویان نظر)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: شرویدینگر برای مشخص کردن هر یک از اوربیتال‌های اتم از سه عدد کوانتومی n ، l و m_l استفاده کرد. اما دانشمندان با توجه به حرکت اسپینی الکترون، عدد کوانتومی m_s را برای الکترون در نظر گرفتند.

گزینه ۲: با توجه به اصل طرد پائولی در یک اتم هیچ دو الکترونی را نمی‌توان یافت که چهار عدد کوانتومی آن‌ها یکسان باشند.

گزینه ۳: $2p_x$ نشان‌دهنده یک اوربیتال دمبلی شکل در لایه الکترونی دوم و در زیرلایه p می‌باشد.

۱۴۷- گزینه ۱»

(مرتضی فوش کیش)

عنصری با این شرایط در دوره چهارم قرار دارد، از طرف دیگر با توجه به اولین جهش می‌توان گفت، عنصر X در گروه ۱۵ جدول قرار می‌گیرد، بنابراین لایه ظرفیت عنصر X به صورت $4s^2 4p^3$ است که ۵ الکترون ظرفیت دارد و با تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم‌هایی با عددهای اتمی $23 ([18Ar]3d^3 4s^2)$ و $15 ([10Ne]3s^2 3p^3)$ یکسان است. با توجه به آرایش الکترونی اتم X $([18Ar]3d^1 4s^2 4p^3)$ ، ۱۸ الکترون با $m_s = +\frac{1}{2}$ دارد.

۱۴۸- گزینه ۴»

(مهمم پارسا فراهانی)

ابتدا در می‌یابیم که تعداد الکترون‌های زیرلایه p آن باید ۱۵ باشد. پس:

$$2p^6, 3p^6, 4p^3$$

یعنی آرایش الکترونی آن تا زیرلایه $4p^3$ باید نوشته شود.

$$X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^3$$

لایه ظرفیت

$$\text{مجموع } n: 5 \times 4 = 20$$

$$\text{مجموع } l: 3$$

$$\text{مجموع } m_l: 0$$

$$\text{مجموع } m_s: 3 \times \frac{1}{2} = 1.5$$

$$\text{مجموع کل: } 24/5$$

۱۴۹- گزینه ۲»

(مهمم پارسا فراهانی)

فقط عبارت اول درست است. زیرا، n هرچه که باشد، l می‌تواند مقادیر $0 \leq l \leq n-1$ را اختیار کند.

عبارت‌های دوم و سوم (مثال نقض آن‌ها می‌تواند هیدروژن باشد).

عبارت چهارم (همواره تعداد زیرلایه‌های یک لایه با عدد کوانتومی اصلی آن لایه برابر است).

گزینه ۲: رادرفورد دوازده سال پیش از اثبات وجود نوترون در اتم توسط چادویک، از وجود ذره‌های خنثی در اتم که جرمی برابر پروتون دارد سخن گفته بود. گزینه ۳: سومین ذره زیراتمی کشف شده نوترون است که توسط چادویک با طراحی آزمایش هوشمندانه انجام شد.

$$\text{گزینه ۴: } n + p = 52 \xrightarrow{p=e+3} n + e = 49$$

۱۴۳- گزینه ۳»

(مسعود بیغری)

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

«آ» توجه برخی خواص فیزیکی اتم‌ها با نسبت دادن حضور دو الکترون در یک اوربیتال امکان‌پذیر بود.

«ب» انحراف پرتوی β از پرتوی α در میدان الکتریکی بیش‌تر است چون نسبت بار به جرم پرتوی β بیش‌تر است.

«پ» چگالی D_2O از چگالی H_2O بیش‌تر است، در نتیجه حجم جرم‌های برابر از آن دو، برای D_2O کم‌تر است.

«ت» نسبت بار به جرم الکترون توسط تامسون و مقدار بار الکتریکی الکترون توسط رابرت میلیکان اندازه‌گیری شد.

۱۴۴- گزینه ۴»

(مرتضی فوش کیش)

$$A^{2-}: n - e = 9 \Rightarrow A \text{ اتم: } n - e = 11 \xrightarrow{e=p} n - p = 11$$

$$A^{2-}: \begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 24 \end{cases} \Rightarrow p = 6 \Rightarrow A \text{ اتم } = 34$$

پس تعداد الکترون‌های A^{2-} برابر ۳۶ و برابر با تعداد الکترون‌های یون B^{2+} است، بنابراین اتم B دارای ۳۸ الکترون است و عدد اتمی عنصر B برابر ۳۸ می‌باشد.

۱۴۵- گزینه ۱»

(نام هر رواج)

عبارت اول درست است. انتقالات A ، B و C به ترتیب مربوط به خطوط بنفش، آبی و سبز است که در ناحیه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر قرار دارند.

عبارت دوم درست است. هرچه انرژی موج بیش‌تر باشد طول موج کمتر و فاصله خطوط رنگی نیز از هم کم‌تر می‌شود.

عبارت سوم درست است.

انرژی انتقال E از انرژی انتقال A بیش‌تر بوده و در نتیجه طول موج آن کمتر است.

عبارت چهارم نادرست است.