

- ۱- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. به بخش عمیق و هموار بستر اقیانوس دشت مغاکی گفته می شود.
- ۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. دریاچه ی بایکال حاصل فروافتادگی بخشی از زمین است و از نظر تکتونیکی فروافتادگی ها حاصل تنش های کششی می باشد.
- ۳- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. تغییرات رنگ کانی ها (معمولاً) حاصل تغییرات ترکیب شیمیایی و ناخالصی های موجود در آن ها می باشد.
- ۴- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. کربندوم سرخ و آبی از سنگ های کربناتی حاوی یون آلومینیم به وجود می آید.
- ۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. کیمبرلیت سنگ میزبان کانی الماس می باشد.
- ۶- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. برش در بین گزینه ها تنها سنگ رسوبی است که در امتداد گسل ها بر اثر سیمان شدگی دیاژنز می شود.
- ۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. از آن جایی که شیل جزو دانه ریزها است بر اثر متراکم شدن دیاژنز می شود نه سیمان شدن بنابراین گزینه ی ۴ درست است.
- ۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. پوکه ی معدنی حاصل خروج گازهای آتشفشانی از گدازه ی در حال انجماد می باشد.
- ۹- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. سنگ موردنظر جدول سؤال «هورنفلس» است. بنابراین هورنفلس در هاله ی دگرگونی بر اثر گرما تشکیل می شود.
- ۱۰- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نقشه و نوع سنگ های موجود در آن و شرایط آب و هوایی منطقه فراوان ترین ماده ی معدنی بوکسیت (Al_2O_3 , $2H_2O$) می باشد.
- ۱۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. در فرسایش قهقرایی رودخانه بستر خود را رو به عقب (بالا) گسترش می دهد که این خود باعث گسترش حوضه ی آبریز می گردد.
- ۱۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. در روزهای اول تیر و اول دی ماه زاویه ی تابش خورشید در استوا یکسان و تقریباً حدود ۶۶/۵ درجه است.
- ۱۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به وسعت منطقه ی سایه ی امواج می توان به وسعت هسته ی خارجی پی برد.
- ۱۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. مهم ترین پدیده ی زمین شناسی موجود در میانه ورقه های بزرگ که باعث آتشفشان می شود نقاط داغ می باشد.
- ۱۵- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در محل فرورائش ورقه ی اقیانوسی و قاره ای و شکستگی قبل از ذوب بخشی زلزله های با کانون عمیق تری تشکیل می شود.

۱۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شکل موردنظر نشان‌دهنده‌ی دو گسل عادی می‌باشد.

۱۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بین رسوبات دوره‌ی کامبرین و سیلورین یک ناپیوستگی موازی دیده می‌شود که همان اردوویسین می‌باشد.

۱۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. مهم‌ترین ویژگی در یک سازند توالی رسوبات می‌باشد.

۲۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در برش آتشفشانی گدازه‌ای وجود ندارد.

۲۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$I = \frac{1}{d^2} = \frac{1}{(5/2)^2} \approx \frac{1}{2.5}$$

۲۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. شکل جزیره‌ی موردنظر نیم‌رخ توپوگرافی از غرب است.

۲۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. نقشه‌های زمین‌شناسی لایه‌ی قائم (دایک) متأثر از شیب زمین و توپوگرافی نیست بنابراین گزینه‌ی ۱ درست است.

۲۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تبدیل اورانیوم ۲۳۸ به ۲۳۵ به‌منظور بالا بردن اورانیوم ۲۳۵ از مقدار ۰/۷ درصد به ۳ تا ۷ درصد را غنی‌سازی اورانیوم گویند.

۲۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$f^{-1} = \{(2, 1), (5, 2), (3, 0), (-1, 4)\}$$

$$g = \{(2, 3), (-1, 4), (4, 1), (3, 0)\}$$

$$\text{gof}^{-1} = \{(5, 3), (-1, 1)\}$$

۲۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$A^2 = \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 5 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$$

$$A^2 - A = \begin{bmatrix} -1 & 5 \\ -1 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

۲۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$3 + 9 + \dots + 99$$

$$\text{تعداد} = \frac{99 - 3}{6} + 1 = 16 + 1 = 17$$

$$\text{مجموع} = \frac{17}{2}(3 + 99) = 17 \times 51 = 867$$

۲۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\cos x - \sin x = 1 + \cos x \Rightarrow \sin x = -1 \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}$$

۲۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$R = 52 - 31 = 21 \Rightarrow c = \frac{21}{7} = 3 \quad x_p = 41/5 \quad (\text{دسته وسط}) \text{ و طول دسته}$$

$$48 + 37 = 85 \Rightarrow 100 - 85 = 15\% \quad 15 \text{ درصد داده‌ها مربوط به دسته وسط است}$$

$$\bar{F}_i = \frac{F_i}{N} \Rightarrow F_i = \frac{15}{100} \times 80 = 12$$

توجه: $[40 - 43)$ $\Rightarrow$ دسته چهارم = دسته وسط

$$CV = \frac{1/2}{3+9} = \frac{1/2}{12} = \frac{1}{10} \quad \text{جدید}$$

۳۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

توجه: اگر داده‌های آماری را با k جمع کنیم، میانگین جدید با k جمع می‌شود ولی انحراف معیار تغییر نمی‌کند.

۳۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$f(1+x) - f(1-x) = (1+x)^2(1-x)^2 - (1-x)^2(x+1)^2 = 0$$

۳۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

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

۳۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} x \rightarrow 0^+ \quad \frac{\sin x}{3x} = \frac{1}{3} \\ x \rightarrow 0^- \quad \frac{\sin x}{x} = 1 \\ f(0) = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{از چپ پیوسته و از راست ناپیوسته}$$

۳۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \sqrt{2 \sin \pi x} \rightarrow f'(x) = \frac{2 \times 2\pi x \times \cos(\pi x)}{2 \sqrt{2 \sin \pi x}}$$

$$x = \frac{1}{\sqrt{6}} \rightarrow \frac{2 \times \frac{2\pi}{\sqrt{6}} \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{2 \sqrt{1}} = \frac{\pi}{\sqrt{2}} = \frac{\pi \sqrt{2}}{2}$$

۳۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

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

$$x_* = \frac{\pi}{3} \Rightarrow m_m = 0 \Rightarrow y = \frac{-3}{4}$$

۳۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون $0 \leq x \leq 16$ می‌باشد، یعنی از صفر پیروزی تا ۱۶ پیروزی برای ۱۶ بار انجام عمل، یعنی تمام حالت‌ها، پس جمع آن‌ها برابر ۱ می‌شود.

$$p(A) = \frac{\binom{3}{1} \times \binom{4}{1} + \binom{3}{2} \binom{4}{0}}{\binom{7}{2}} = \frac{5}{7}$$

۳۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

راه حل دوم: A' پیشامد متمم پیشامد A است، یعنی بر روی هیچ کدام از دو موش، آزمون انجام نشده باشد.

$$p(A') = \frac{\binom{4}{2}}{\binom{7}{2}} = \frac{2}{7} \Rightarrow p(A) = 1 - p(A') = 1 - \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$$

۳۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} x = 2k + 1 \\ y = 3k \\ z = k - 2 \end{cases} \rightarrow 2k + 2 + 3k - 2k + 4 = 16 \rightarrow 5k = 10 \rightarrow k = 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 6 \end{cases} \rightarrow x + y = 11$$

۳۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$x^2 = t \rightarrow t^2 - (m+2)t + m + 5 = 0$$

t باید دو جواب مثبت داشته باشد.

$$\begin{cases} \Delta > 0 \\ \frac{c}{a} > 0 \\ -\frac{b}{a} > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m^2 + 4 + 4m - 4m - 20 > 0 \\ m + 5 > 0 \\ m + 2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m^2 > 16 \\ m > -5 \\ m > -2 \end{cases} \Rightarrow m > 4$$

$$a_n : -1, \frac{1}{2}, \frac{-1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{-1}{5}, \dots \rightarrow [a_n] : -1, 0, -1, 0, -1$$

۴۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

چون جمله‌ها یک در میان مثبت و منفی می‌باشند پس غیریکنوا است.

$$-1 \leq [a_n] \leq 0 \rightarrow \text{پس کران‌دار است.}$$

۴۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$y = \frac{x - \sqrt{x}}{x^2 - 3x + 2}$$

$x = 1$ مجانب قائم نیست چون ریشه‌ی صورت هم هست.

$$\begin{cases} y = 0 & \text{مجانب افقی} \\ x = 2 & \text{مجانب قائم} \end{cases} \Rightarrow A \left| \begin{matrix} 2 \\ 0 \end{matrix} \right. \Rightarrow OA = 2$$

۴۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\sin(x - 2y) + \sqrt{x - y} - y = 0$$

$$y' = \frac{\cos(x - 2y) + \frac{1}{2\sqrt{x - y}}}{-2\cos(x - 2y) - \frac{1}{2\sqrt{x - y}} - 1}$$

$$A \left| \begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix} \right. \Rightarrow y' = \frac{1 + \frac{1}{2}}{2 + \frac{1}{2} + 1} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{7}{2}} = \frac{3}{7}$$

۴۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$f(x) = \frac{1}{x^2(x - 2)^2 + 5}$$

کمترین مقدار عبارت $x^2(x - 2)^2$ مساوی صفر است. پس کمترین مقدار مخرج کسر مساوی ۵ است. پس ماکزیمم مطلق تابع $\frac{1}{5}$ است.

۴۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} x = -3y \\ x^2 + y^2 - 2x + 4y + a = 0 \Rightarrow 9y^2 + y^2 + 6y + 4y + a = 0 \\ 10y^2 + 10y + a = 0 \end{cases}$$

$$\Delta = 100 - 40a = 0 \rightarrow a = \frac{5}{2}$$

۴۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

هذلولی قائم $C = 3 \Rightarrow C = 6$

$$O' \mid \cdot \text{ مرکز هذلولی } , \frac{C}{a} = e \Rightarrow \frac{3}{a} = \frac{3}{4} \Rightarrow a = 4$$

$$C^2 = a^2 + b^2 \Rightarrow 9 = 16 + b^2 \Rightarrow b = 1$$

$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1 \Rightarrow \frac{y^2}{16} - \frac{x^2}{1} = 1 \Rightarrow y^2 - 16x^2 = 16$$

۴۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\int (x - 5x^{\frac{3}{2}}) dx = \frac{x^2}{2} - 5 \times \frac{2x^{\frac{5}{2}}}{5} + C = \frac{x^2}{2} (1 - 4\sqrt{x}) + C$$

۴۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$S = \int_1^2 x dx + \int_1^2 (4 - x^2) dx = \left[\frac{x^2}{2} \right]_1^2 + \left[4x - \frac{x^3}{3} \right]_1^2 = \frac{3}{2} + 8 - \frac{1}{3} - 4 + \frac{1}{3} = 4 + \frac{3}{2} - \frac{1}{3} = \frac{24 + 9 - 14}{6} = \frac{19}{6}$$

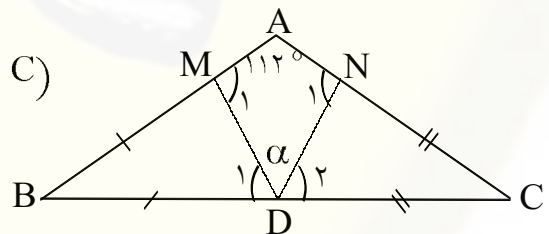
۴۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\hat{B} + \hat{C} = 180^\circ - 112^\circ = 68^\circ$$

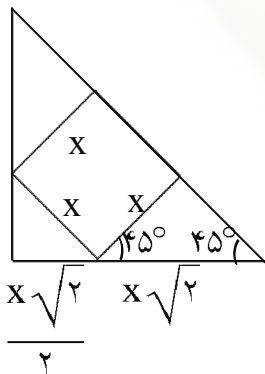
$$\alpha = 360^\circ - 112^\circ - \hat{M}_1 - \hat{N}_1 = 248^\circ - (D_1 + B + D_2 + C)$$

$$\alpha = 248^\circ - \left(90^\circ - \frac{C}{2} + 90^\circ - \frac{B}{2} + B + C \right)$$

$$\alpha = 248^\circ - 180^\circ - 34^\circ = 248^\circ - 214^\circ = 34^\circ$$



۴۹- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

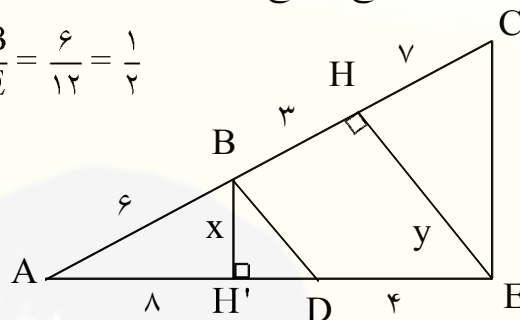


$$\frac{S_{\text{مربع}}}{S_{\text{مثلث}}} = \frac{x^2}{\left(\frac{x\sqrt{2}}{2} + x\sqrt{2} \right)^2} = \frac{2x^2}{2x^2 \left(1 + \frac{1}{2} \right)^2} = \frac{4}{9}$$

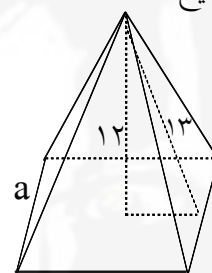
پس مربع سمت چپ بزرگترین مربع است.

۵۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{A} \text{ زاویه ی مشترک} \\ \widehat{H'} = \widehat{H} = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{(ز ز)} \widehat{AH'B} \sim \widehat{AHE} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{AB}{AE} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$



۵۱- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.



$$\frac{a}{2} = \sqrt{169 - 144} = 5$$

$$10 = \text{ضلع قاعده}$$

$$\text{مساحت کل} = 10 \times 10 + 4 \times \frac{10 \times 13}{2} = 100 + 260 = 360$$

۵۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در باکتری ها تقسیم میتوز به علت نداشتن هسته صورت نمی گیرد و تقسیم از نوع دوتایی است.

۵۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. در لوله ی خمیده ی نزدیک یون بی کربنات به صورت انتقال غیرفعال (انتشار) بازجذب می شود. گلوکز تماماً در لوله ی خمیده نزدیک جذب می شود. جذب سدیم نیز به صورت فعال انجام می گیرد. H^+ باز جذب نمی شود.

۵۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. لیپاز نوعی آنزیم و از جنس پروتئین است بنابراین از تجزیه ی آن ترکیبات نیتروژن دار حاصل می شود.

۵۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. اکسین نوعی هورمون محرک رشد است. ریزش برگ ها از آثار هورمون های بازدارنده ی رشد است.

۵۶- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. آندوسپور، هاگ درونی باکتری بوده و دارای DNA حلقوی یعنی کروموزوم باکتری است در ساختار DNA دئوکسی ریبوز به کار رفته است. ویروئید و TMV دارای RNA هستند. پرویون فاقد اسیدنوکلئیک است.

۵۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. بخش هایی از تنفس نوری و تنفس سلولی درون میتوکندری انجام می شود. تنفس هوازی وابسته به نور نیست، تنفس نوری ATP تولید نمی کند.

۵۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. سلول های ایمنی از مغز استخوان منشأ می گیرند که نوعی از بافت پیوندی است.

۵۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. تخمک کاج در سال اول نارس بوده و دارای یک پوسته، سفت و پارانشیم خورش است.

۶۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. تعریق حاصل افزایش فشار ریشه‌ای است با فشار ریشه‌ای افزایش فشار در درون آوندها حباب‌دار شدن عناصر آوندی را کاهش می‌دهد.

۶۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. اغلب مویرگ‌ها دارای منافذ زیادی هستند و فقط در مغز، تعداد منافذ کم است. نفوذپذیری دیواره‌ی مویرگ‌ها در بافت‌های مختلف یکسان نیست.

۶۲- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.
$$\text{تعداد ژنوتیپ} = \frac{n(n+1)}{2} \Rightarrow \frac{4(4+1)}{2} \Rightarrow \frac{4(5)}{2} \Rightarrow \frac{20}{2} \Rightarrow 10$$

توضیح: چهار نوع از این ده نوع ژنوتیپ هموزیگوس هستند و تشکیل نمی‌شوند. زیرا برای ژن خود ناسازگاری امکان تشکیل ژنوتیپ هموزیگوس وجود ندارد.

۶۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. خط جانبی فقط در ماهی‌های استخوانی یافت می‌شود. همچنین پردازش اطلاعات حسی در مغز و نخاع انجام می‌گیرد.

۶۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. نوار قلب همان ثبت فعالیت الکتریکی قلب است که توسط دستگاه الکتروکاردیوگراف ثبت می‌شود و الکتروکاردیوگرام نام دارد.

۶۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. حشرات چشم مرکب دارند هر واحد مستقل بینایی در چشم مرکب دارای قرینه و عدسی مستقلی است.

۶۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. زلالیه مایع شفاف چشم است که در تغذیه و دفع مواد زاید عدسی و قرینه نقش دارد.

۶۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سلول‌های میوکارد (ماهیچه‌ی قلب) منشعب و سلول‌های ماهیچه‌ی صاف دوکی شکل هستند.

۶۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. دو آلل یک صفت را A و B در نظر می‌گیریم و دو آلل صفت دیگر را C و D در نظر می‌گیریم (در هر دو صفت آلل‌ها هم‌توان هستند) پس

$$\begin{array}{c} \begin{array}{cc} A & A \\ x & x \end{array} \\ \begin{array}{cc} A & B \\ x & x \end{array} \\ \begin{array}{cc} B & B \\ x & x \end{array} \\ \hline \text{۳ فنوتیپ} \end{array}, \quad \begin{array}{c} \begin{array}{cc} C & C \\ x & x \end{array} \\ \begin{array}{cc} C & D \\ x & x \end{array} \\ \begin{array}{cc} D & D \\ x & x \end{array} \\ \hline \text{۳ فنوتیپ} \end{array} \Rightarrow 3 \times 3 = 9$$

در بررسی هم‌زمان این دو صفت به‌طور هم‌زمان ۹ نوع فنوتیپ دیده می‌شود.

۶۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آلبومین، نوعی پروتئین است. شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف، پروتئین نمی‌سازد چون ریبوزوم ندارد. نقش شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف، سنتز استروئیدها، اسیدهای چرب و فسفو لیپیدها، همچنین تنظیم قند خون در کبد و انقباض ماهیچه‌ها است.

۷۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. رانش ژن سبب کاهش تنوع درون جمعیت‌ها می‌شود. ولی سه گزینه‌ی دیگر سبب ایجاد و حفظ تنوع می‌شوند.

۷۱- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. میلین تماس غشای نورون ها را با محیط اطراف کمتر می کند. به طوری که غشای نورون فقط در محل گره های رانویه در تماس مستقیم با مایع اطراف قرار می گیرد. میلین توسط سلول های نوروگلیا که نوعی سلول پیوندی است، تشکیل می شود.

۷۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. شکل نشان دهنده ی مرحله ی آنافاز میوز I است بنابراین به تولید مثل جنسی مربوط است. گزینه های ۳ و ۴ فاقد تولید مثل جنسی هستند. و چون سانتیوول ها هم نمایان هستند، لذا مربوط به سلول جانوری (کرم لوله ای سینورابدیتیس) می باشد. تاژکداران چرخان و اوگلناها فاقد تولیدمثل جنسی و میوز هستند.

۷۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. خود ناسازگاری به عدم باروری درون گونه ای مربوط است ولی در سه گزینه ی دیگر عوامل جدایی خزانه ی ژنی دو گونه ی مجزا هستند.

۷۴- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. آمیزش ناهمسان پسندانه موجب افزایش تنوع ژنتیکی و بنابراین افزایش توان بقای جمعیت در تغییرات شرایط محیط می شود. شارش ژن تنوع جمعیت مقصد را افزایش می دهد، نه جمعیت مبدأ.

۷۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. سلول های بالغ آوند آبکش، زنده اند. این سلول ها یا فاقد اندامک هستند یا اندامک های آن ها تغییر یافته است.

۷۶- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در گیاه آفتابگردان سلول مادر هاگ نر (۲n) با میوز، چهار گرده ی نارس (یعنی هاگ نر) تولید می کند. سایر گزینه ها با تقسیم میتوز ساخته می شوند.

۷۷- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. پمپ سدیم-پتاسیم باعث خروج یون Na^+ از سلول و ورود یون K^+ به سلول می شود.

۷۸- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. آنتی کدون یا ضد رمز روی ملکول tRNA وجود دارد تریکودینا، یوکاریوت است در یوکاریوت ها tRNA توسط آنزیم RNA پلی مراز III ساخته می شود.

۷۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. تار کشنده و سلول مترشحه ی کوتین هر دو سلول اپیدرمی هستند.

۸۰- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. کورتیزول که از قشر غدد فوق کلیه ترشح می شود، در مقادیر زیاد می تواند سیستم ایمنی را سرکوب نماید به این ترتیب احتمال پس زدن عضو پیوند شده را کاهش می دهد.

۸۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. لایه های دستگاه گوارش آدمی از خارج به داخل به ترتیب عبارتند از:
۱- بافت پیوندی ۲- عضلات طولی ۳- عضلات حلقوی ۴- زیرمخاطی (بافت پیوندی با رگ های خونی فراوان)
۵- مخاط (بافت پوششی)

۸۲- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. گامت نر یا آنتروزیوید در بازدانگان و و نهان دانگان فاقد تاژک است.

۸۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. هوای مکمل (ذخیره ی دم) با فعالیت عضلات دمی طی یک دم عمیق وارد شش ها می گردد.

۸۴- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. آنتی ژن ها می توانند پُلی ساکاریدی یا پروتئینی باشند ولی سایر گزینه ها همیشه پروتئینی هستند.

۸۵- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. حشرات دارای سیستم تنفسی نایی‌اند.

۸۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. چون پدر و مادر سالم دارای فرزند بیمار شده‌اند لذا بیماری نمی‌تواند غالب باشد. می‌دانیم هانتینگتون یک بیماری اتوزومی غالب است.

۸۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. پروتئین‌های ریوزومی در آرکی باکتری‌ها (مثل هالوفیل) به یوکاریوت‌ها شباهت دارند.

۸۸- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. پس از تخمک‌گذاری هورمون‌های تخمدانی (استروژن و پروژسترون) به‌طور مستقیم سبب افزایش ضخامت و پایداری دیواره‌ی رحمی می‌شوند. LH و FSH به واسطه‌ی استروژن و پروژسترون عمل می‌کنند.

۸۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در آسکومیست‌ها، ابتدا هسته‌های + و - با هم جفت می‌شوند و سپس آسکوکارپ تشکیل می‌شود، بعد از آن در درون آسکوکارپ هسته‌های مزبور با هم ادغام می‌گردند.

۹۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. زردپی آشیل سبب اتصال ماهیچه توأم به استخوان پاشنه می‌شود.

۹۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در تولیدمثل جنسی بازیدیومیست‌ها، زیگوت با میوز خود، هاگ (n) را پدید می‌آورد و از رشد هاگ، نخینه ایجاد می‌شود.

۹۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. برگ‌های افاقیا و گیاه گل ابریشم شب‌تنجی انجام می‌دهند و برگ‌های آن‌ها در طی تاریکی بسته می‌شود.

۹۳- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ذات‌الریه در اثر باکتری «استرپتوکوک نومونیا» ایجاد می‌شود که پروکاریوت و فاقد اندامک‌های غشادار می‌باشد.

۹۴- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. هر سلول زاینده یک بار میوز انجام می‌دهد و فقط یک تخمک تولید می‌کند. هر سلول زاینده‌ی گامت ماده‌ی جانوران با انجام میوز، چهار سلول تولید می‌کند که فقط یکی از آن به گامت ماده تبدیل می‌شود و سه تای دیگر گویچه‌ی قطبی هستند و از بین می‌روند.

۹۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بعضی از تاژکداران جانور مانند می‌توانند با موریانه در هضم سلولز، رابطه‌ی هم‌یاری داشته باشند و این گروه از آغازیان تک سلولی، هتروتروف و فاقد دیواره‌ی اسکلتی‌اند.

۹۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در دفاع غیراختصاصی مکانیسم‌های متعددی به‌غیر از تب نیز دخالت می‌کنند مثل پوست، لایه‌های مخاطی، سرفه، عطسه، التهاب، فاگوسیتوز و پروتئین‌های مکمل و...

۹۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. صفحه‌ی هسنن صفحه‌ای روشن است و در وسط نوار تیره قرار دارد.

۹۸- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴ رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل ۱۲ ملکول DNA می‌دهند که معادل ۶ کروموزوم دو کروماتیدی (مضاعف) است. که در پایان تلوفاز I در هر هسته ۳ کروموزوم دو کروماتیدی دیده می‌شود، پس هر هسته ۳ سانترومر دارد.

۹۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. هیدر از پرسلولی ها و مخمر از تک سلولی ها، به روش جوانه زدن تولیدمثل غیرجنسی می کنند. اسپروژیر به روش قطعه قطعه شدن، آمیب و دیا توم با تقسیم میتوز و مایکوباکتریوم با تقسیم دوتایی تکثیر می یابند.

۱۰۰- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است. در این سؤال، صفت بال خال دار را با A و صفت بال خطخط را با B نمایش می دهیم، پس در نتیجه، زاده های نر در F_1 بال های خال دار و خطخط دارند. کوتاهی بال را نیز با C و بلندی آن را با c نشان می دهیم چون کوتاهی بر بلندی غالب است.

پس در نهایت، $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ از ماده ها، بال خال دار و شاخک بلند خواهند داشت. $\frac{1}{4}$ از ماده ها بال خال دار

$$F_2: \begin{array}{c} \begin{array}{cc} x_A & x_B \\ \hline x_A x_A & x_A x_B \\ x_A y & x_B y \end{array} \begin{array}{c} x_A \\ y \end{array} \end{array} \quad \text{طرح بال} \quad \begin{cases} P: \text{♀ } zw \times \text{♂ } Z_A Z_A \\ F_1: \text{♂ } Z_A Z_B \times \text{♀ } Z_A w \end{cases}$$

$$\begin{cases} P: CC \times CC \\ F_1: Cc \text{ } 100\% \end{cases} \quad \begin{array}{l} F_2: \underbrace{\frac{1}{4}CC + \frac{2}{4}Cc}_{\frac{3}{4} \text{ کوتاه}} + \underbrace{\frac{1}{4}cc}_{\frac{1}{4} \text{ بلند}} \end{array}$$

۱۰۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به سؤال قبلی روشن است که فراوانی افراد دارای شاخک کوتاه و بال خال دار- خطخط که در شکل آمده، برابر با $\frac{3}{16} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$ خواهد شد.

۱۰۲- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.

سطح زیر نمودار، سرعت - زمان برابر جابجایی می باشد.

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{-8 \times 3}{2} + (5 + 2) \times \frac{8}{2}}{8} = \frac{-12 + 28}{8} = \frac{16}{8} = 2 \frac{m}{s}$$

۱۰۳- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$H = \frac{V^2}{2g} = \frac{(40)^2}{2 \times 10} = \frac{1600}{20} = 80 \text{ m}$$

$$\text{نصف ارتفاع اوج} = \frac{80}{2} = 40 \text{ m}$$

$$V^2 - V_0^2 = -2g\Delta y \Rightarrow V^2 - (40)^2 = -2 \times 10 \times 40 \Rightarrow V^2 - 1600 = -800 \Rightarrow V^2 = 800 \Rightarrow V = 20\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \vec{V} = (3t^2 + 4)\vec{i} + (4t)\vec{j}$$

۱۰۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\begin{cases} t_1 = 0 \rightarrow \vec{V}_1 = 4\vec{i} \\ t_2 = 2 \rightarrow \vec{V}_2 = 16\vec{i} + 8\vec{j} \end{cases}$$

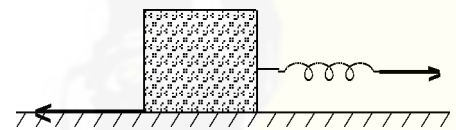
$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{(\vec{V}_2 - \vec{V}_1)}{2 - 0} \rightarrow \vec{a} = 8\vec{i} + 4\vec{j}$$

۱۰۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = K\Delta l = 50 \times \frac{10}{100} \Rightarrow F = 5N$$

$$\sum F - \sum R = ma \Rightarrow 5 - \mu_k mg = ma \Rightarrow 5 - \mu_k \times 50 \times 10 = 50 \times 0 \Rightarrow$$

$$\mu_k = \frac{5}{50} = 0.1$$



۱۰۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$m_1 = 5 \text{ kg} \Rightarrow m_1 g \sin \alpha = 5 \times 10 \times 0.6 = 30 \text{ N}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg} \Rightarrow M_2 g \sin \beta = 4 \times 10 \times 0.8 = 32 \text{ N}$$

بنابراین وزنه‌ی $m_1 = 4 \text{ kg}$ تمایل دارد در روی سطح شیب‌دار 53° به طرف پایین حرکت نماید. ضمناً حداقل ضریب اصطکاک ایستایی مربوط به حالتی که وزنه‌ی ۴ کیلوگرمی در آستانه‌ی حرکت باشد پس در حال تعادل داریم:

$$32 - \mu_s m_2 g \cos \beta - 30 = 0 \Rightarrow \mu_s m_2 g \cos \beta = 2 \rightarrow \mu_s \times 4 \times 10 \times 0.6 = 2 \rightarrow \mu_s = \frac{1}{12}$$

$$E_A = E_B \rightarrow mgh = \frac{1}{2} mV^2 \Rightarrow mg \times 3 = \frac{1}{2} mV^2 \rightarrow V^2 = 6g$$

۱۰۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$N_B = F_{\text{مرکز گرا}} + mg = m \frac{V^2}{R} + mg = m \times \frac{6g}{1} + mg \rightarrow N_B = 7mg$$

$$U = \frac{1}{2} Kx^2 = \frac{1}{2} x(Kx) = \frac{1}{2} x(F) = \frac{1}{2} Fx$$

۱۰۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$2 = \frac{1}{2} \times 20x \rightarrow x = 0.2 \text{ متر}$$

$$F = Kx \rightarrow 20 = K \times 0.2 \rightarrow K = 100 \frac{N}{m}$$

۱۰۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. جرم هر لیتر آب برابر ۱ کیلوگرم است.

$$m_1 C_{\text{پای}} (80 - 40) = m_2 C_{\text{پای}} (40 - 10) \Rightarrow m_1 \times (40) = 40 \times (30) \rightarrow m_1 = \frac{1200}{40} = 30 \text{ kg} \Rightarrow V_1 = 30 \text{ lit}$$

راه دوم:

$$m_1 C \Delta\theta = m_2 C \Delta\theta' \xrightarrow[\rho V = m]{\rho = \frac{m}{V}} \rho V_1 \Delta\theta = \rho V_2 \Delta\theta' \rightarrow V_1 \times 40 = 40 \times 30 \rightarrow V_1 = 30 \text{ lit}$$

۱۱۰- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta l = l_1 \alpha \Delta\theta \rightarrow \begin{cases} 0.004 = 200 \alpha \Delta\theta \\ \Delta l' = 50 \alpha \Delta\theta \end{cases} \rightarrow \frac{0.004}{\Delta l'} = \frac{200 \alpha \Delta\theta}{50 \alpha \Delta\theta} \Rightarrow \frac{0.004}{\Delta l'} = 4 \rightarrow \Delta l' = + 0.001 \text{ متر میلی}$$

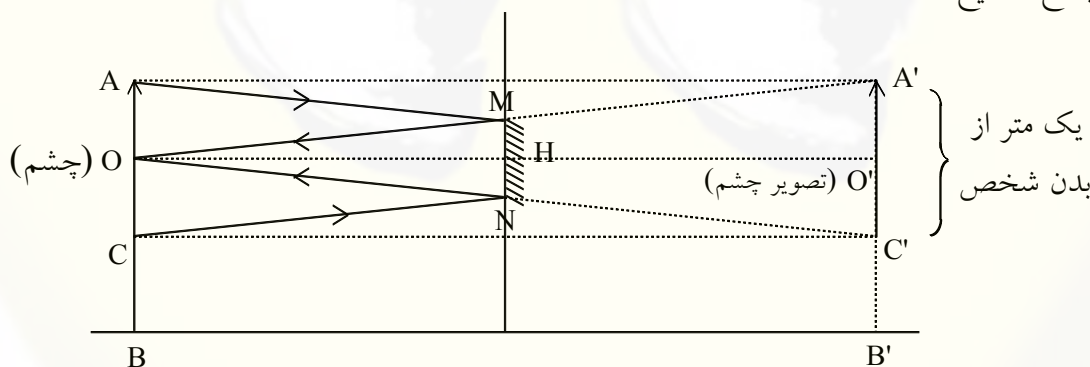
راه حل دوم: ضلع ۲۰ سانتی‌متری مکعب ۰/۰۰۴ میلی‌متر افزایش می‌یابد. بنابراین شعاع ۵ سانتی‌متری حفره (از همان مکعب) نیز به اندازه‌ی ۰/۰۰۱ میلی‌متر افزایش می‌یابد. (۱/۴ تغییر طول مکعب)

$$\theta_2 = 27 - 12 = 15^\circ \text{C}$$

۱۱۱- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{1 \times 2}{27 + 273} = \frac{P_2 \times 4}{15 + 273} \Rightarrow \frac{2}{300} = \frac{4P_2}{288} \rightarrow P_2 = 0.48 \text{ At}$$

۱۱۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



می‌دانیم فاصله‌ی جسم از آینه‌ی تخت با فاصله‌ی تصویر از آینه‌ی تخت برابر است پس $OH = HO'$
 $\triangle OMN \sim \triangle OA'C' \Rightarrow \frac{MN}{A'C'} = \frac{OH}{OO'} \rightarrow \frac{MN}{1} = \frac{1}{2} \rightarrow MN = \frac{1}{2} \text{ m}$ و در نتیجه $OO' = 2OH$

۱۱۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ضریب شکست شیشه برای نور قرمز کم‌ترین مقدار و برای بنفش بیش‌ترین است.

$$D = \frac{1}{f} \rightarrow 4 = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{1}{4} \text{ m} = 0.25 \text{ m}$$

۱۱۴- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

چون $P = 0.5 = 2 \times 0.25$ پس جسم روی $2F$ قرار دارد و تصویر حقیقی آن در روی $2F'$ تشکیل می‌شود که طول تصویر نیز با طول جسم برابر است.

۱۱۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P = \rho gh + P_a = (1000 \times 10 \times 2) + 10^5 = (1 + 0.2) \times 10^5 = 1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

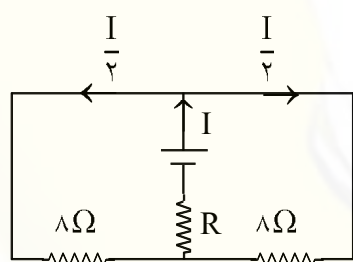
۱۱۶- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{r_2}{r_1}$$

$$r_2 = \frac{r_1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} r_1$$

۱۱۷- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. مقاومت لامپ ثابت می‌ماند.

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 \rightarrow \frac{36}{P_2} = \left(\frac{12}{8}\right)^2 \Rightarrow \frac{36}{P_2} = \frac{9}{4} \rightarrow P_2 = 16 \text{ W}$$

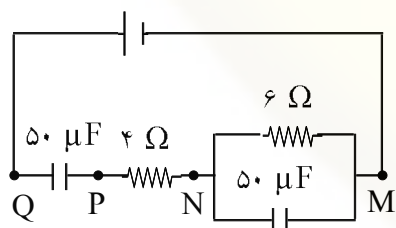


۱۱۸- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. جریان I بین دو مقاومت موازی و مساوی ۸ اهمی به نسبت مساوی تقسیم می‌شود پس جریان گذرنده از مقاومت‌های ۸ اهمی نصف جریان در شاخه اصلی یعنی $\frac{I}{2}$ می‌باشد.

$$P = RI^2, P_R = P_{8\Omega} \Rightarrow 8\left(\frac{I}{2}\right)^2 = RI^2 \Rightarrow 2I^2 = RI^2 \rightarrow R = 2\Omega$$

۱۱۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در دو خازن متوالی، بارهای ذخیره شده باهم برابرند.

$$U = \frac{q}{C} \rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1} \rightarrow \frac{U_1}{U_2} = \frac{60}{30} \Rightarrow U_1 = 2U_2 \rightarrow U_2 = \frac{1}{2}U_1$$



۱۲۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. پس از پر شدن خازن‌ها جریانی از مدار نخواهد گذشت و سریعاً خازن MN در مقاومت 6Ω تخلیه می‌شود و به همین دلیل اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های ۴ و ۶ اهمی صفر می‌شود و خواهیم داشت:

$$V_{\text{دو سر مولد}} = \varepsilon - Ir = 12 - 0 \times 2 = 12 \text{ V}$$

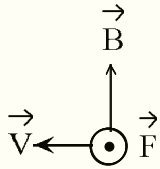
$$V_{\text{دو سر مولد}} = V_{QP} + V_{PN} + V_{NM} \Rightarrow 12 = V_{QP} + 0 + 0 \Rightarrow V_{QP} = 12 \text{ V}$$

$$\text{عدد نشان داده شده به وسیله ولت سنج} = V_{QN} = V_{QP} + V_{PN} = 12 + 0 = 12 \text{ V}$$

۱۲۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt} \rightarrow \varepsilon = -50 \left[-10^3 \times 100\pi \sin(100\pi t) \right] \Rightarrow \varepsilon = 5\pi \sin(100\pi t)$$

اگر $\sin 100\pi t = 1 \Rightarrow \varepsilon = \varepsilon_{\text{Max}} = 5\pi \text{ (V)}$



۱۲۲- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$F = qVB \sin \alpha = (50 \times 10^{-6}) \times 200 \times 0.04 \times \sin 90^\circ = 4 \times 10^{-4} \text{ N}$$

بنابر قاعده‌ی دست راست جهت نیرو به طرف بالا می‌باشد.

$$\sin \theta_0 = \frac{x_0}{A} = \frac{0.2}{0.4} = \frac{1}{2} \rightarrow \theta_0 = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}$$

۱۲۳- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

که جواب $\frac{5\pi}{6}$ قابل قبول می‌باشد زیرا در مبدأ زمان متحرک به طرف مرکز نوسان (بعد منفی) حرکت نموده است.

$$\frac{\pi}{6} \sim \frac{T}{12} \rightarrow \frac{T}{12} = 0.1 \rightarrow T = 1.2 \text{ ثانیه}$$

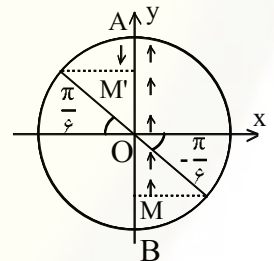
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1.2} = \frac{20\pi}{12} = \frac{10\pi}{6} = \frac{5\pi}{3} \text{ Rad}$$

$$\left(\text{یا } \omega = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \rightarrow \omega = \frac{\frac{\pi}{6}}{0.1} \rightarrow \omega = \frac{10\pi}{6} = \frac{5\pi}{3} \right)$$

$$y = A \sin(\omega t + \theta_0) \rightarrow y = 0.4 \sin\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{5\pi}{6}\right)$$

۱۲۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 6 \text{ ثانیه}$$



$$\begin{cases} t = 0 \rightarrow x_1 = 0.6 \sin\left(0 - \frac{\pi}{6}\right) = -0.3 \text{ m} = -3 \text{ cm} \\ t = 3 \rightarrow x_2 = 0.6 \sin\left(\frac{\pi}{3} \times 3 - \frac{\pi}{6}\right) = 0.6 \sin \frac{5\pi}{6} = 0.3 \text{ m} = 3 \text{ cm} \end{cases}$$

بنابراین نوسانگر در فاصله‌ی زمانی فوق که برابر ۳ ثانیه و مساوی نصف دوره‌ی حرکت است:

از نقطه M (وسط BO) به طرف بالا حرکت نموده، تا به نقطه‌ی A برسد و از آنجا تا M' (وسط AO) برمی‌گردد. پس: $MO + OA + AM' = 3 + 6 + 3 = 12 \text{ cm}$

$$K = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow 10\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{1}{5} \text{ m} = 0.2 \text{ m}$$

۱۲۵- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{فاصله گره‌ها از انتهای ثابت} = n \frac{\lambda}{2} = n \times \frac{0.2}{2} = 0.1n$$

۱۲۶- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. ذرات محیط در راستای محور y ها نوسان می‌کنند و موج در جهت مثبت محور x ها

$$K = 50\pi = \frac{\omega}{V} \rightarrow 50\pi = \frac{500}{V} \rightarrow V = \frac{10}{\pi} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$$

منتشر می‌شود، پس موج عرضی است.

$$\nu = \frac{nV}{\lambda L} \rightarrow \nu_3 = \frac{3 \times 320}{2 \times 0.4} \rightarrow \nu_3 = 1200 \text{ Hz}$$

۱۲۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۲۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

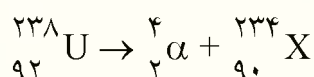
$$K_{\text{Max}} = h\nu - W_0 = h \frac{C}{\lambda} - W_0$$

۱۲۹- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

$$K_{\text{Max}} = \frac{4}{14} \times 10^{-15} \times \frac{3 \times 10^8}{270 \times 10^{-9}} - 2 \Rightarrow K_{\text{Max}} = \frac{4}{6} - 2 = \frac{2}{6} \text{ eV}$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \rightarrow \frac{E_3}{E_2} = \frac{-\frac{E_R}{3^2}}{-\frac{E_R}{2^2}} = \frac{2^2}{3^2} = \frac{4}{9}$$

۱۳۰- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



۱۳۱- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$A = Z + N \rightarrow N = A - Z \rightarrow N = 234 - 90 = 144$$

۱۳۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. رادفورد ثابت کرد تابش حاصل از مواد پرتوزا خود شامل سه پرتو α و β و γ است.

۱۳۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۲۰ = کل اتم‌ها سفید = ۱۵ سیاه = ۵

$$\overline{M} = \frac{(15 \times 35) + (5 \times 37)}{20} = 35.5 \text{ amu}$$

$$\text{درصد سیاه} = 25 = 100 - 75 \quad \text{سفید} = 75\% = \frac{15 \times 100}{20} = \text{سفید کل مولکول‌ها}$$



۱۳۴- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳۵- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۳۶- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. انرژی یونش IE_1 در هر دوره دو بی‌نظمی دارد گروه ۲ به ۱۳ کاهش و گروه ۱۵ به ۱۶ نیز کاهش دارد.

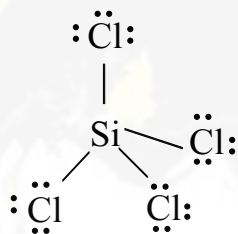
۱۳۷- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۳۸- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است. ساده ترین فرمول که شامل نماد شیمیایی عنصرها همراه با زیروندهایی است که کوچکترین نسبت صحیح اتم ها را مشخص می کند، فرمول تجربی نامیده می شود.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_2O \rightarrow \%C = \frac{6 \times 12}{180} \times 100 = 40 \text{ درصد}$$

فرمول تجربی فرمول مولکولی

۱۳۹- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. زیرا با توجه به ساختار $SiCl_4$ یا

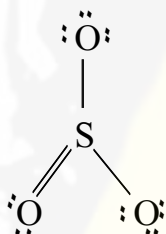


دارای ۱۲ جفت ناپیوندی

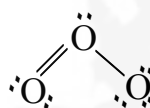
و ۴ جفت پیوندی که مجموعاً ۱۶ جفت می شود.

۱۴۰- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

و نام گزینه ی ۴، کربن تتراکلرید است.



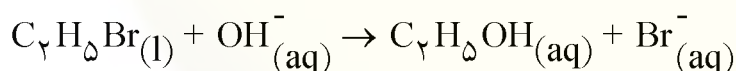
در گزینه ی ۱ ساختار لوئیس و گزینه ی ۳



۱۴۱- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است. این ترکیب دارای فرمول مولکولی $C_9H_8O_4$ و حلقه ی آروماتیک، عامل کربوکسیل و یک عامل استری است.

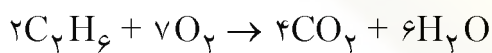
۱۴۲- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. آشنایی با وسایل آزمایشگاهی

۱۴۳- گزینه ی ۳ پاسخ صحیح است.



۱۴۴- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. گرچه این گزینه نیز خالی از اشکال نیست چون $Al(OH)_3$ به صورت رسوب است نه محلول.

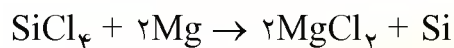
۱۴۵- گزینه ی ۱ پاسخ صحیح است.



$$0.1 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{7 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 7.84 \text{ لیتر اکسیژن}$$

$$0.1 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times \frac{18 \text{ gr } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 5.4 \text{ گرم آب}$$

۱۴۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

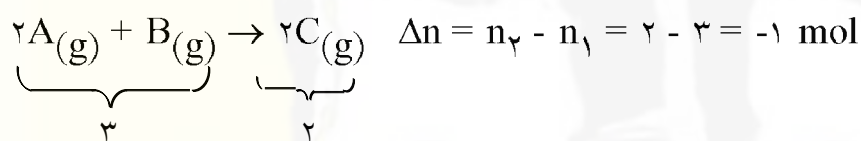


$$85 \text{ gr SiCl}_4 \times \frac{1 \text{ mol SiCl}_4}{170 \text{ gr SiCl}_4} \times \frac{1 \text{ mol Si}}{1 \text{ mol SiCl}_4} \times \frac{28 \text{ gr Si}}{1 \text{ mol Si}} = 14 \text{ gr}$$

$$\text{گرم } 12/6 = \text{بازده عملی} \rightarrow \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} = \frac{90}{100} \text{ (بازده درصدی)}$$

۱۴۷- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ظرفیت گرمایی به جرم جسم بستگی دارد ظرف دومی ۲۰۰ میلی‌لیتر آب دارد که از ۱۰۰ میلی‌لیتر آب ظرفیت گرمایی بیشتری دارد.

۱۴۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.



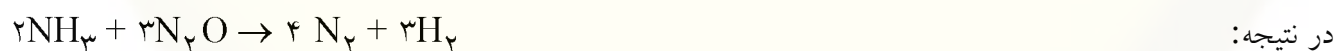
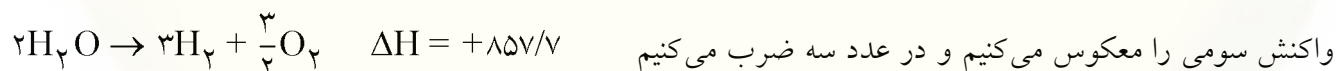
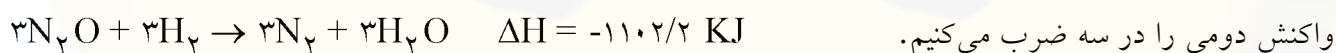
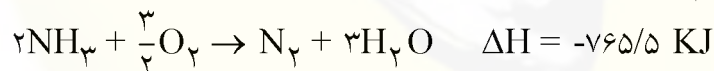
$$n_1 = 3 \text{ مول} \quad n_2 = 2 \text{ مول}$$

$$P\Delta V = 1 \text{ اتمسفر} \times (-1) \text{ مول} \times \frac{22/4 \text{ لیتر}}{\text{مول}} = -22/4 \text{ اتمسفر لیتر}$$

$$1 \text{ Li atm} = 0/101 \text{ KJ} \quad \text{چون}$$

$$\Delta H = \Delta E + P\Delta V = -186 \text{ KJ} + (-22/4 \times 0/101) = -188/26 \text{ KJ}$$

۱۴۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. واکنش اولی نصف می‌کنیم



$$\Delta H = (-765/5) + (-1102/2) + (+857/7) = -1010 \text{ KJ}$$

۱۵۰- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

۱۵۱- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ درست هستند. در گزینه‌ی ۴ به‌علت نزدیک بودن ΔH آب‌پوشی نمک طعام با ΔH فروپاشی شبکه، گرمای انحلال حدود 3 KJ است.

۱۵۲- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در نمودار انحلال‌پذیری هر ماده هر نقطه‌ی بالای منحنی، فراسیرشده و هر نقطه‌ی پایین منحنی، سیرنشده محسوب می‌شود. بنابراین در دمای 65° درجه محلولی با انحلال‌پذیری 60 گرم در 100 گرم آب داریم. از این‌رو در دمای بالاتر از 65° محلول سیرنشده در دمای کمتر از 65° فراسیرشده است.

۱۵۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هرچه تعداد ذرات حل شده در یک کیلوگرم حلال بیشتر باشد، سرعت تبخیر کمتر و مقایسه سطح مایع ← آب خالص > محلول شکر > محلول نمک خوراکی سطح مایع بالاتر است.

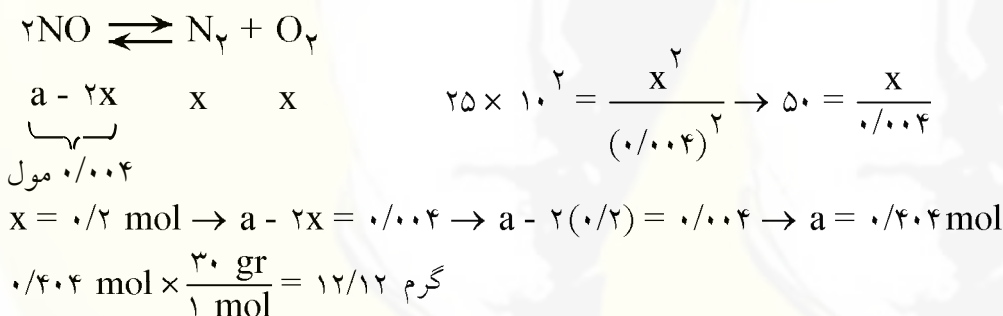
۱۵۴- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۵- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که با دو برابر شدن غلظت $[H_2]$ سرعت دو برابر و با دو برابر شدن $[NO]$ سرعت چهار برابر می‌شود پس واکنش نسبت به H_2 از مرتبه ۱ است و نسبت به NO از مرتبه ۲ است. و در نتیجه با تغییر غلظت مولی هر یک سرعت واکنش تغییر نمی‌کند.

۱۵۶- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. NO در مرحله‌ی اول مصرف شده و در مرحله‌ی دوم تشکیل شده پس کاتالیزگر است. NO_2 در مرحله‌ی اول تشکیل شده و در مرحله‌ی دوم مصرف می‌شود پس ماده‌ی حدواسط است چون حالت کاتالیزگر (گازی شکل) با مواد اولیه (گازی شکل) یکسان است کاتالیز همگن است.

۱۵۷- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سطح انرژی فراورده در واکنش ب از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها پایین تر است پس واکنش گرماده است و انرژی فعال‌سازی رفت واکنش ب نسبت به (۱) کمتر است پس با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

۱۵۸- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

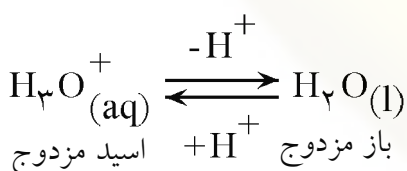


۱۵۹- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

$$Q = \frac{0.2 \times 0.2}{0.3} = \frac{4}{3} = 1.33 \xrightarrow{\text{در نتیجه}} Q < K$$

بنابراین واکنش در جهت پیشرفت می‌کند تا به تعادل برسد.

۱۶۰- گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.



۱۶۱- گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۱۶۲- گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. چون محیط اسیدی متیل نارنجی و لیتموس هر دو به رنگ قرمز درمی‌آید.

۱۶۳- گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. $M_1 V_1 = M_2 V_2 \rightarrow 0.1 \times 50 = 0.25 \times V_2 \rightarrow V_2 = 20 \text{ ml}$ حجم $NaOH$ و نقطه‌ی هم‌ارزی را نشان می‌دهد.

۱۶۴- گزینه ی ۴ پاسخ صحیح است. در مورد گزینه ی ۱ همواره در سلول ها گالوانی E° سلول مقدار مثبتی است و این گزینه غلط است. آند آن Zn و الکترولیت در آند Zn^{2+} است و این گزینه نیز غلط است. هیدروژن کاتد را تشکیل می دهد و نیم واکنش کاهش انجام می شود نه اکسایش.

۱۶۵- گزینه ی ۲ پاسخ صحیح است.

