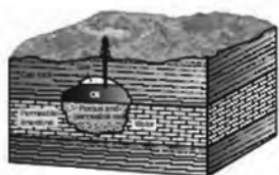


- ۱۰۱- براساس نظریه زمین مرکزی، مدار چرخش کدام سیاره به خورشید نزدیک‌تر است؟  
 (۱) زمین (۲) مریخ (۳) زحل (۴) عطارد
- ۱۰۲- در هنگام وقوع طولانی‌ترین شب در کشورهای نیمکره جنوبی، خورشید بر کدام مدار تقریباً عمود می‌تابد؟  
 (۱) رأس السرطان (۲) استوا (۳) رأس الجدی (۴) جنوبگان
- ۱۰۳- دوره زمین‌شناسی زمان پیدایش کدام مورد درست نوشته شده است؟  
 (۱) نخستین ماهی: اردوویسین (۲) نخستین دوزیست: تریاس  
 (۳) انسان: پالئوژن (۴) نخستین تریلوبیت: پرمین
- ۱۰۴- پیامد فرورائش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر کدام است؟  
 (۱) ایجاد چین‌خوردگی (۲) صعود مواد مذاب گوشته  
 (۳) جزایر قوسی (۴) ایجاد گنبد نمکی
- ۱۰۵- فراوان‌ترین اکسید پوسته زمین کدام است؟  
 (۱)  $Al_2O_3$  (۲)  $SiO_2$  (۳)  $MgO$  (۴)  $Fe_2O_3$
- ۱۰۶- کدام مورد جزو سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی نیست؟  
 (۱) خاک رس (۲) کالکوپریت (۳) شن و ماسه (۴) سنگ نمای ساختمانی
- ۱۰۷- رگه طلا، جزو کدام گروه از کانسنگ‌ها محسوب می‌شود؟  
 (۱) رسوبی (۲) پلاستی (۳) ماگمایی (۴) گرمایی
- ۱۰۸- نام علمی کدام جواهر براساس رنگ ظاهری نامگذاری شده است؟  
 (۱) الماس (۲) زمرد (۳) زبرجد (۴) یاقوت
- ۱۰۹- شکل روبرو، نشان‌دهنده کدام نوع تله نفتی است؟  
 (۱) گسلی (۲) مرجانی  
 (۳) گنبدی (۴) تاق‌دیسی



- ۱۱۰- در کانالی به عمق ۱ متر جریان آبی با آبدی  $\frac{4}{5} \frac{m^3}{s}$  جریان دارد. اگر سرعت آن  $\frac{3}{s} m$  باشد، عرض کانال چند متر است؟  
 (۱)  $\frac{13}{5}$  (۲)  $\frac{1}{35}$  (۳)  $\frac{1}{5}$  (۴) ۱۵
- ۱۱۱- در کدام فصل‌های سال، به ترتیب افزایش و کاهش آبدی رودها اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) بهار - تابستان (۲) تابستان - پاییز (۳) پاییز - زمستان (۴) زمستان - بهار
- ۱۱۲- کدام مورد دلالت بر استفاده از آبخوان‌ها ندارد؟  
 (۱) چشمه (۲) چاه آرتزین (۳) رودخانه (۴) قنات
- ۱۱۳- مقدار گیاخاک در کدام افق خاک بیشتر است؟  
 (۱) A (۲) B (۳) C (۴) D
- ۱۱۴- از نظر زمین‌شناسی مهندسی، کدام مورد سازه مهندسی محسوب نمی‌شود؟  
 (۱) سد امیرکبیر (۲) پروژه انتقال داده‌های رایانه‌ای  
 (۳) برج میلاد (۴) پروژه خطوط لوله انتقال نفت از اهواز به تهران

- ۱۱۵- به زاویه بین سطح افق و سطح لایه، ..... می‌گویند.
- (۱) امتداد لایه (۲) راستا لایه (۳) زاویه انحراف (۴) شیب لایه
- ۱۱۶- کدام اصطلاح در ادبیات کاری متخصص زمین‌شناسی مهندسی، بدون کاربرد است؟
- (۱) بالاست (۲) گابیون (۳) ایتای ایتای (۴) ترانشه
- ۱۱۷- عنصر فسفر در زمره کدام گروه از عناصر قرار می‌گیرد؟
- (۱) اصلی (۲) فرعی (۳) جزئی (۴) سمی
- ۱۱۸- کدام عنصر در بروز بیماری میناماتا مؤثر است؟
- (۱) جیوه (۲) آرسنیک (۳) کادمیم (۴) ید
- ۱۱۹- کدام کانی مصرف بهداشتی دارد؟
- (۱) تالک (۲) کالکوپریت (۳) کوارتز (۴) مگنتیت
- ۱۲۰- از کدام مورد پویایی زمین استنباط نمی‌شود؟
- (۱) رعد و برق (۲) آتشفشان (۳) تاقدیس (۴) زلزله
- ۱۲۱- انرژی آزاد شده از زمین لرزه  $X$ ، حدود ۱۰۰۰ برابر انرژی آزاد شده از زمین لرزه  $۴/۶$  بزرگی زمین لرزه  $X$  حدود چند ریشتر بوده است؟
- (۱)  $۳/۲$  (۲)  $۴/۶$  (۳)  $۸/۴$  (۴)  $۷/۵$
- ۱۲۲- کدام مورد درباره اندازه ذرات تشکیل‌دهنده سنگ توف صادق است؟
- (۱)  $۰-۲\text{mm}$  (۲)  $۲-۳۲\text{mm}$  (۳)  $۰-۲\text{cm}$  (۴)  $۲-۳۲\text{cm}$
- ۱۲۳- تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی در کدام پهنه زمین ساختی ایران دیده می‌شود؟
- (۱) سهند - سیرجان (۲) ایران مرکزی (۳) سهند - بزمان (۴) زاگرس
- ۱۲۴- کدام مورد درباره نوار ارومیه - دختر درست است؟
- (۱) وجود انواع سنگ‌های دگرگونی در آن (۲) در برگیرنده رگه‌های زغال سنگ (۳) وجود بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی دوره کوتاه‌تر (۴) در برگیرنده ذخایر نفت و گاز
- ۱۲۵- شکل روبرو از جاذبه‌های ژئوتوریسمی کدام شهرستان است؟
- (۱) ساری (۲) بیرجند (۳) تهران (۴) همدان

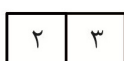


## ریاضی

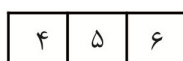
- ۱۲۶- در الگوی شکل مقابل، مجموع اعداد حک شده روی مربع‌ها در شکل بیستم کدام است؟



(۱)



(۲)



(۳)

...

(۲) ۳۸۷۲

(۱) ۳۹۵۵

(۴) ۴۰۱۰

(۳) ۴۰۹۵

- ۱۲۷- حاصل عبارت  $\frac{1}{2} \times \sqrt{2(3+2\sqrt{2})} \times \left(\frac{2(2-\sqrt{2})}{19-8\sqrt{3}}\right)^{\frac{1}{2}}$  کدام است؟

(۴)  $2+2\sqrt{3}$ (۳)  $8+2\sqrt{3}$ (۲)  $4+2\sqrt{3}$ (۱)  $6+\sqrt{3}$

۱۲۸- اگر  $\alpha$  ریشه معادله  $\frac{1+\alpha^4}{\alpha^2} - 2x + \frac{2}{x} + 1 = 0$  باشد، حاصل  $\frac{1+\alpha^4}{\alpha^2}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۹- باقی مانده تقسیم چند جمله‌ای  $p(x)$  بر  $x^2 - 6x + 8$  برابر  $3x - 10$  است. باقی مانده تقسیم  $p(p(x))$  بر  $x - 4$  کدام است؟

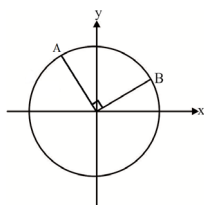
- (۱) ۵ (۲) -۲ (۳) ۶ (۴) -۴

۱۳۰- فرض کنید  $f(x) = \frac{x-2}{2x-7}$  و  $g(x) = x+3$  باشند. اگر مجموعه جواب نامعادله  $1 < f \circ g(x) < 3$  به صورت

$(a, b)$  باشد، بیشترین مقدار  $b - a$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۲ (۴) ۱

۱۳۱- در دایره مثلثاتی شکل مقابل،  $A(\cos x, \sin x)$  و  $B(\cos y, \sin y)$  است. کدام نتیجه‌گیری درست است؟



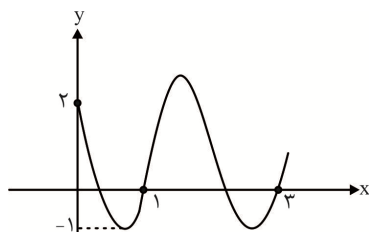
(۱)  $\sin x + \cos y = 0$

(۲)  $\tan x - \cot y = 0$

(۳)  $\tan y \times \tan x = 1$

(۴)  $\sin y + \cos x = 0$

۱۳۲- شکل مقابل نمودار تابع  $y = a \cos \pi(bx + \frac{1}{3}) + c$  است. مقدار  $a + b + c$  کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳۳- مجموع جواب‌های معادله  $\frac{\sin x \tan x}{3} = 1 - \cos x$  در بازه  $[0, 4\pi)$  کدام است؟

- (۱)  $5\pi$  (۲)  $7\pi$  (۳)  $9\pi$  (۴)  $10\pi$

۱۳۴- حد کسر  $\frac{\sqrt{4x+1} + \sqrt{2x-6}}{\sqrt[3]{x-2}}$  وقتی  $x \rightarrow 8$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{13}{2}$  (۲)  $\frac{17}{4}$  (۳)  $-\frac{17}{3}$  (۴)  $\frac{18}{5}$

۱۳۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{a-4}{a+b \cos x} = -\infty$  باشد، چند مقدار صحیح برای  $b$  وجود دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۶- تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{a-x}{x^2-4} & ; x < 0 \\ \frac{x+2}{x^2-2x-8} & ; 0 \leq x < 3 \\ \frac{b}{x-4} & ; x \geq 3 \end{cases}$  فقط در دو نقطه ناپیوسته است. مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۳۷- اگر تابع  $f(x) = \frac{3x+4}{x+m}$  از نقطه  $(-10, 2)$  بگذرد، تابع  $y = f \circ f^{-1}(x) + f^{-1}(x)$  نیمساز ناحیه اول و سوم را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۱۳۸- اگر  $g(x) = \frac{x}{x+3}$  و  $(g^{-1} \circ f)^{-1}(x) = \frac{1}{x+1}$  باشند، آنگاه  $f(3)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{2}{3}$  (۲)  $-\frac{2}{7}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{3}{7}$

۱۳۹- ضابطه تابع اکیداً صعودی  $y = f(x)$  در تساوی  $f^2(x) = 6f(x) + 4x^2 + 20x + 16$  صدق می‌کند. حاصل

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(0) - f(x)}{2x} \text{ کدام است؟}$$

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۴۰- خط  $y = 2x - 5$  در نقطه  $x = 2$  بر نمودار تابع  $y = f(x)$  و در نقطه  $x = 0$  بر نمودار تابع  $y = g(x)$  مماس

است. اگر  $h(x) = f(x+1)g(1-x)$  باشد، مقدار  $h'(1)$  کدام است؟

- (۱) -۱۲ (۲) -۱۰ (۳) -۸ (۴) -۶

۱۴۱- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \sqrt{2\sqrt{x} + x + 1}$  در بازه  $[4, 9]$  با آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در نقطه  $x = a$  برابر

است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $5/76$  (۲)  $6/25$  (۳)  $6/76$  (۴)  $7/29$

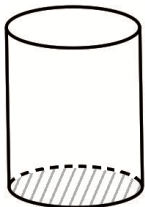
۱۴۲- به ازای چند عدد صحیح  $a$  تابع  $f(x) = |ax^2 + ax + 1|$  فقط یک نقطه بحرانی دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۴۳- فاصله نقاط اکسترمم تابع  $f(x) = \frac{3x - \frac{9}{4}}{x^2 + 1}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{2}\sqrt{13}$  (۲)  $\frac{5\sqrt{7}}{4}$  (۳)  $\frac{5\sqrt{7}}{2}$  (۴)  $\frac{5\sqrt{13}}{4}$

۱۴۴- مساحت استوانه در باز شکل مقابل  $24\pi$  واحد مربع است. بیشترین مقدار حجم آن کدام است؟



(۱)  $24\sqrt{2}\pi$

(۲)  $16\sqrt{2}\pi$

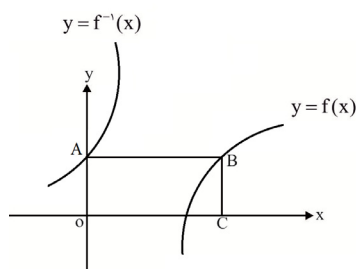
(۳)  $12\sqrt{2}\pi$

(۴)  $8\sqrt{2}\pi$

۱۴۵- اگر  $\log_6^5 = a$  و  $\log_3^2 = b$  باشند، مقدار  $\log_{18}^{45}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{a+ab+1}{b+2}$  (۲)  $\frac{a+ab+2}{b+2}$  (۳)  $\frac{a+ab+2}{b+1}$  (۴)  $\frac{2a+ab+1}{b+3}$

۱۴۶- در شکل مقابل،  $f(x) = \log_3 \left(\frac{x}{2}\right)$  می‌باشد. مساحت مستطیل OABC کدام است؟



(۱) ۲۴

(۲) ۳۲

(۳) ۳۶

(۴) ۴۲

۱۴۷- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $A = 90^\circ$ ) روابط  $b^2 = 8a$  و  $b^2 = 4c^2$  بین اضلاع برقرار است. طول کوتاه‌ترین ارتفاع مثلث کدام است؟

(۱) ۶

(۲)  $3\sqrt{3}$ (۳)  $3\sqrt{2}$ 

(۴) ۴

۱۴۸- در دوزنقه‌ای با قاعده‌های ۶ و ۱۲، خطی به موازات قاعده‌ها دو ساق دوزنقه را در نقاط A و B قطع می‌کند. اگر  $AB = 8$  باشد، نقطه A ساق دوزنقه را به چه نسبتی تقسیم می‌کند؟

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

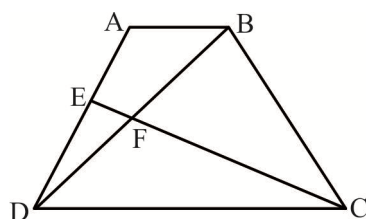
۱۴۹- در دوزنقه ABCD شکل مقابل، نقطه E وسط ساق AD است. اگر  $AB = 4$ ،  $CF = 6$  و  $FE = 1$  باشند، طول قاعده CD کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۰

(۳) ۹

(۴) ۸



۱۵۰- دایره‌ای به مرکز  $(-1, 2)$  و مماس بر خط به معادله  $y = x - 1$  روی محور x ها، وترى به کدام طول جدا می‌کند؟

(۱)  $\frac{3}{2}$ 

(۲) ۲

(۳)  $\frac{5}{2}$ 

(۴) ۳

۱۵۱- نقطه M روی بیضی به کانون‌های F و F' قرار دارد. اگر محیط مثلث MFF' برابر ۳۲ و مجموع فواصل F از دو نقطه انتهایی قطر کوچک ۲۰ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

(۱)  $\frac{4}{5}$ (۲)  $\frac{5}{6}$ (۳)  $\frac{6}{7}$ (۴)  $\frac{7}{8}$ 

۱۵۲- از هر یک از مدارس A، B، C و D دو نفر به اردوگاه دانش آموزی دعوت شده‌اند. به چند طریق می‌توان یک گروه ۴ نفره از دانش آموزان انتخاب کرد به طوری که فقط دو نفر هم مدرسه‌ای باشند؟

(۱) ۲۴

(۲) ۳۲

(۳) ۴۸

(۴) ۷۲

۱۵۳- احتمال رخداد پیشامد B سه برابر احتمال رخداد پیشامد A و  $P(A|B) + P(A') = 1$  است. اگر احتمال آن که

حداقل یکی از پیشامدهای A و B رخ دهد  $\frac{7}{12}$  باشد، احتمال رخداد پیشامد B کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{6}$ (۲)  $\frac{1}{12}$ (۳)  $\frac{5}{12}$ (۴)  $\frac{1}{2}$

۱۵۴- احتمال این که فردی مبتلا به ویروس کرونا باشد  $0/02$  است. آزمایش تشخیص بیماری برای  $97\%$  افراد بیمار، مثبت می‌باشد ولی در  $5\%$  موارد نیز نتیجه آزمایش افراد سالم، مثبت بوده است. اگر فردی به تصادف انتخاب شود با کدام احتمال نتیجه آزمایش او مثبت است؟

(۱)  $0/0672$  (۲)  $0/0664$  (۳)  $0/0684$  (۴)  $0/0674$

۱۵۵- در داده‌های آماری  $20$ ،  $16/5$ ،  $13$ ،  $12$ ،  $14/5$ ،  $18$ ،  $15$ ،  $16$ ،  $18/5$ ، داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم و کوچک‌تر از چارک اول را حذف می‌کنیم. ضریب تغییرات داده‌های باقی‌مانده کدام است؟ ( $\sqrt{6} \approx 2/4$ )

(۱)  $0/065$  (۲)  $0/072$  (۳)  $0/062$  (۴)  $0/075$

## زیست‌شناسی

۱۵۶- کدام مورد نمی‌تواند معرف «پاسخ‌هایی از جنس دفاع» در گیاهان باشد؟

(۱) تغییر یک رفتار غریزی در جانور گیاه‌خوار

(۲) تشکیل سنگواره‌ای از ترشحات گیاه و حشره

(۳) رها شدن نوعی تنظیم‌کننده‌ای رشد و القای مرگ یاخته‌ای

(۴) تولید و انتشار نوعی ترکیب شیمیایی در آکاسیا برای فراری دادن مورچه‌ها

۱۵۷- بخشی از واحدهای تکرارشونده در دنا ی اصلی جاندار همزیست در گرهک ریشه یونجه، که ممکن نیست در حالت طبیعی با بیش از یک پیوند اشتراکی در ماده وراثتی شرکت کند، قطعاً.....

(۱) با باز آلی نیتروژن داری که از لحاظ ساختار حلقه با آن متفاوت است، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌کند.

(۲) برای تشکیل پیوند فسفودی استر به گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

(۳) ماهیت کربوهیدراتی داشته و یک اکسیژن کمتر از قند ریبوز دارد.

(۴) در مدل مارپیچ دو رشته‌ای دنا در ساختار ستون‌ها شرکت دارند.

۱۵۸- کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ایمنی حاصل از سرم ..... ایمنی حاصل از واکسن .....»

(۱) برخلاف - هر یاخته خاطره از لنفوسیت B تولید می‌شود.

(۲) همانند - تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده افزایش می‌یابد.

(۳) برخلاف - تولید پادتن در بدن افزایش می‌یابد.

(۴) همانند - فعالیت گروهی از یاخته‌های دفاعی بدن تغییر می‌کند.

۱۵۹- کدام عبارت، درباره رسته‌های آبششی یک ماهی استخوانی نادرست است؟

(۱) آب قبل از عبور از بین آنها از بین خارهای آبششی عبور می‌کند.

(۲) جریان آب در درون تیغه‌های آن متفاوت با جریان خون است.

(۳) یک سر آنها به کمان آبششی متصل است.

(۴) خون پراکسیژن آن ابتدا به کمان آبششی وارد می‌شود.

۱۶۰- در بدن یک فرد بالغ در نتیجه تجزیه آمینواسیدها و نوکلئوتیدها ماده بسیار سمی به دست می‌آید که پس از ترکیب با کربن دی‌اکسید به ماده‌ای تبدیل می‌شود تا از بدن دفع شود؛ اولین مویرگ خونی که این ماده به آن وارد

و آخرین مویرگ خونی که این ماده از آن جهت دفع از بدن خارج می‌شود، دارای کدام ویژگی‌اند؟

(۱) غشای پایه ناقصی دارند.

(۲) ضخیم‌ترین غشای پایه را دارند.

(۳) می‌توانند در دو انتهای خود به یک نوع رگ متصل باشند.

(۴) در غشای یاخته‌های پوششی آنها منافذ زیادی وجود دارد.

۱۶۱- چند مورد در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، صحیح است؟

- الف) می‌تواند میزان خون‌بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.  
 ب) می‌تواند در فعالیت رناتن‌های یاخته بدن اختلال ایجاد شود.  
 ج) می‌تواند در اثر کاهش ترشح ترکیبی از معده به خون باشد.  
 د) می‌تواند ناشی از اختلال در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی باشد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۲- کدام گزینه در مورد مراحل زایمان طبیعی در انسان صحیح است؟

- ۱) هر پیک شیمیایی دوربردی که در مرحله فشار آوردن سر جنین به پایین، نقش اساسی دارد، از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.  
 ۲) به بیرون رانده شدن یک مرتبه مایع درون شامه در پی پاره شدن آمنیون و کوریون، نشانه نزدیک بودن زایمان است.  
 ۳) پزشکان با تزریق نوعی پیک شیمیایی به جنین باعث افزایش فشار سر جنین به دهانه رحم می‌شوند.  
 ۴) پایان زایمان به طور طبیعی با خروج ابتدا سر و بقیه بدن جنین از رحم همراه است.

۱۶۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«حاصل نتیجه پژوهشگران در ارتباط با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده نشان داد که .....»

- الف) در بروز این رفتار پیچیده، کاتالیزورهای زیستی نقش دارند.  
 ب) این رفتار متأثر از ژن‌های مختلف است.  
 ج) برای انجام این رفتار به ترشح پیک یا پیک‌های شیمیایی کوتاه برد نیاز است.  
 د) اساس این رفتار در همه افراد یک گونه یکسان است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۴- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، به منظور انجام هر فرآیند تهویه ششی، .....»

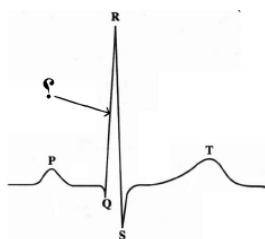
- ۱) دستوری از طرف مرکز تنفس در بصل النخاع، صادر می‌شود.  
 ۲) مرکز تنفس در پل مغزی، مدت زمان آن را تنظیم می‌کند.  
 ۳) استخوان جناغ توسط دنده‌ها به حرکت در می‌آید.  
 ۴) هر دو عامل افزایش دهنده حجم قفسه سینه، باید فعال باشند.

۱۶۵- بخشی از دستگاه گردش خون انسان که تنظیم‌کننده اصلی جریان خون در مویرگ‌هاست، دارای کدام ویژگی می‌باشد؟

- ۱) با افزایش برخی محصولات خارج شده از چرخه کربس، مقاومت ماهیچه‌های آن کم می‌شود.  
 ۲) به دلیل داشتن رشته‌های کشسان فراوان، قطر آن در برابر جریان تغییر زیادی می‌کند.  
 ۳) با داشتن فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کمتر، حجم زیادی خون در خود جای داده‌اند.  
 ۴) در ابتدای خود بنداره‌ای دارد که با ورود یون کلسیم به درون مایعات بدن، شل می‌شود.

۱۶۶- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در نقطه‌ای از منحنی زیر که با علامت سؤال مشخص گردیده، .....»



- ۱) پیام الکتریکی به دیواره بین دو بطن وارد شده است.  
 ۲) تقریباً بطن‌ها به طور کامل با خون پر شده‌اند.  
 ۳) فشار خون درون بطن‌ها در حال افزایش است.  
 ۴) پیام الکتریکی در حال عبور از مسیرهای بین گرهی است.

۱۶۷- در برش عرضی ساقه‌ اصلی (تنه) یک درخت ده ساله دولپه‌ای، بخشی که در بین دو بن لاد (کامبیوم) قرار دارند، دارای کدام مورد زیر است؟

- (۱) برآمدگی‌هایی برای تبادل گازها  
(۲) توانایی هدایت شیره‌ خام  
(۳) یاخته‌هایی حاوی ساکارز در سیتوپلاسم خود  
(۴) یاخته‌هایی با دیواره‌ چوب‌پنبه‌ای
- ۱۶۸- کدام گزینه در ارتباط با حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان نادرست است؟
- (۱) این فرآیند با دخالت پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته‌ها همراه است.  
(۲) در این فرآیند اجزای یاخته تجزیه شده و بافت مردگی رخ می‌دهد.  
(۳) برای انجام این فرآیند نیاز به رسیدن علائمی به یاخته‌ها است.  
(۴) با این عمل بخش‌های عملکردی جانور کارایی خود را کسب می‌کنند.

۱۶۹- چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ماهی قرمز با اسکلت استخوانی .....»

- (الف) ساختار استخوان بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.  
(ب) غذای اولیه مورد استفاده جنین، فقط محتویات سیتوپلاسم تخمک است.  
(ج) در طول عصب مربوط به خط جانبی، تعداد تارهای عصبی ثابت‌اند.  
(د) باز و بسته شدن دهان تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۰- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در باکتری E.coli، برای ..... فرآیند رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کننده ..... ابتدا باید .....»

- (۱) شروع - لاکتوز - نوعی کربوهیدرات به پروتئین مهارکننده متصل شود.  
(۲) شروع - مالتوز - نوعی کربوهیدرات به پروتئین فعال‌کننده متصل شود.  
(۳) افزایش - لاکتوز - گروهی از عوامل رونویسی به توالی افزایش‌دهنده متصل شوند.  
(۴) افزایش - مالتوز - گروهی از عوامل رونویسی به توالی افزایش‌دهنده متصل شوند.

۱۷۱- کدام از ویژگی‌های هر نوع حسی از حواس پیکری انسان است که بدون دخالت گیرنده مکانیکی تحریک می‌شود؟

- (۱) گیرنده آن قطعاً دارای پوشش پیوندی است.  
(۲) براساس نوع محرک، گیرنده آن می‌تواند از نوع شیمیایی باشد.  
(۳) تغییرات دمایی می‌تواند باعث بروز این حس‌ها شود.  
(۴) هر اندام دارای این نوع حس‌ها، دارای اپیدرم و درم است.

۱۷۲- کدام موارد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند، ذرت‌هایی که از نظر رنگ بیش‌ترین فراوانی را دارند، نمی‌توانند در ..... جایگاه ژنی خود، ..... باشند.»

(الف) دو - خالص (ب) دو - ناخالص (ج) یک - ناخالص (د) یک - خالص  
(۱) الف - ج (۲) الف - د (۳) ب - ج (۴) ب - د

۱۷۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در گیاهان، تنظیم‌کننده رشدی که به واسطه‌ عامل چیرگی رأسی در جوانه‌های جانبی تولید می‌گردد، ..... شود.»

- (۱) می‌تواند توسط بافت‌های آسیب‌دیده تولید  
(۲) می‌تواند باعث رسیدگی میوه‌های نارس  
(۳) نمی‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز یافته  
(۴) نمی‌تواند باعث فعال کردن آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره

۱۷۴- چند مورد در ارتباط با سرطان صحیح است؟

- (الف) علت اصلی بعضی از آنها تغییر یا تغییرات ژنتیکی است.  
 (ب) در بافت برداری همواره بخشی از بافت آن برداشته می‌شود.  
 (ج) در مبارزه با آنها تنها لنفوسیت T کشنده نقش دارد.  
 (د) یاخته‌های آنها قطعاً دگر نشینی (متاستاز) انجام می‌دهند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۷۵- کدام مورد جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در ساختار زنجیره انتقال الکترون .....، هر مولکولی که مستقیماً فقط از پمپ هیدروژنی الکترون می‌گیرد،.....»

- (۱) راکیزه - فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشا درونی در تماس است.  
 (۲) سبزدیسه - فقط به یک مولکول کلروفیل a الکترون می‌دهد.  
 (۳) سبزدیسه - فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشای درونی در تماس است.  
 (۴) راکیزه - فقط به پمپ هیدروژنی الکترون می‌دهد.

۱۷۶- کدام مورد در ارتباط با سامانه هاورس صحیح است؟

- (۱) به صورت استوانه‌های هم مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند که کلاژن یکی از اجزای ماده زمینه‌ای آنهاست.  
 (۲) به صورت واحدهایی از بافت فشرده استخوانی‌اند که مستقیماً با لایه پیوندی روی استخوان در تماس‌اند.  
 (۳) رشته‌های هر یک از یاخته‌های استخوانی آن می‌توانند در بیش از یک تیغه هم مرکز قرار گیرند.  
 (۴) هر یک از آنها تنها دارای یک مجرا بوده که حاوی رگ‌ها و اعصاب است.

۱۷۷- کدام عبارت، در ارتباط با کلیه یک فرد سالم صحیح است؟

- (۱) در هر لپ آن، قاعده هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آن‌ها به سمت لگنچه قرار دارد.  
 (۲) در دو طرف هر هرم کلیه، انشعابات از بخش قشری به نام ستون‌های کلیه دیده می‌شود.  
 (۳) مویرگ‌های دور ساختار U شکل گردیزه به هم می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچک را به وجود می‌آورند.  
 (۴) در نخستین مرحله تشکیل ادرار، مواد تنها براساس اندازه، از هر یک از دیواره‌های کپسول بومن عبور می‌کنند.

۱۷۸- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«نوعی پیک شیمیایی دوربرد در بدن انسان که باعث تحریک ساخته شدن گلیکوژن از گلوکز در جگر می‌شود، ..... حالتی که بلافاصله توسط رناتن تولید می‌شود،.....»

- (۱) برخلاف - زنجیره‌هایی دارد که بخشی از آنها حذف شده است.  
 (۲) همانند - دارای انتهای کربوکسیل (COOH) آزاد در زنجیره A است.  
 (۳) برخلاف - بین زنجیره‌های A و B خود پیوندهای بیشتری دارد.  
 (۴) همانند - زنجیره C اندازه بلندتری نسبت به هر یک از زنجیره‌های A و B دارد.

۱۷۹- در ارتباط با انسان چند مورد، نادرست است؟

- (الف) به دنبال تنش‌های موقتی و کوتاه‌مدت، بعضی از یاخته‌های جزایر لانگرهانس تحریک می‌شوند.  
 (ب) به دنبال بسته شدن صفحه‌های رشد، تقسیم یاخته‌های غضروفی آن متوقف می‌شود.  
 (ج) با آسیب بخش درون ریز لوزالمعده، سدیم در داخل یاخته‌های عصبی انباشت می‌شود.  
 (د) با تزریق آنزیم پلاسمین، روند تبدیل فیبرینوژن به فیبرین دچار اختلال می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۸۰- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«بخش ویژه شده در تولیدمثل رویشی گیاه زنبق، برخلاف بخش ویژه شده در تولیدمثل رویشی .....»

- (۱) گیاه نرگس، مستقیماً مواد معدنی جذب شده از ریشه را دریافت می‌کند.
- (۲) توت فرنگی، یک اتصال افقی بین دو پایه گیاهی به ماده ژنتیکی مشابه است.
- (۳) گل لاله، به موازات رشد افقی خود پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.
- (۴) سیب زمینی، دارای مریستم‌هایی است که توسط برگ‌های بسیار جوان احاطه شده‌اند.

۱۸۱- از ازدواج مردی با گروه خونی  $A^+$  و زنی با گروه خونی  $B^+$  (هر دو به ظاهر سالم)، پسری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی  $O^-$  و دختری مبتلا به کم‌خونی داسی شکل مبتلا گردید. در این خانواده، احتمال تولد کدام فرزند ممکن است؟

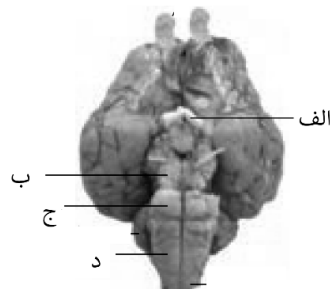
- (۱) پسری فاقد توانایی تبدیل پروترومبین به ترومبین و مقاوم به نوعی انگل تک یاخته‌ای
- (۲) پسری سالم با ژن‌های سازنده آنزیم‌های تولیدکننده کربوهیدراتی  $A$  و  $B$  در فام‌تن‌های ۹
- (۳) دختری فاقد عامل انعقادی ۸ با گویچه سرخی فاقد پروتئین  $D$  و یک نوع کربوهیدرات گروه خونی
- (۴) دختری ناقل هموفیلی با انواعی از کربوهیدرات‌های گروه خونی و محصول ژن  $d$  بر روی غشای گویچه قرمز

۱۸۲- کدام عبارت، در مورد پاسخ برگ گیاهان CAM به آب و هوای گرم و خشک صحیح است؟

- (۱) همانند گیاهان  $C_3$ ، آنزیم روبیسکو آن‌ها معمولاً دچار فعالیت اکسیژنازی می‌شود.
- (۲) برخلاف گیاهان  $C_3$ ، تثبیت کربن دی‌اکسید و چرخه کالوین را در شب انجام می‌دهد.
- (۳) همانند گیاهان  $C_4$ ، معمولاً در یاخته‌های میانبرگ ریبولوز بیس فسفات‌ها بازسازی می‌شوند.
- (۴) برخلاف گیاهان  $C_4$ ، فاقد تقسیم بندی مکانی برای انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز است.

۱۸۳- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«باتوجه به شکل مقابل، بخش ..... معادل بخشی در انسان است که .....»



- (۱) الف - از رشته‌های عصبی آکسونی با غلاف پیوندی تشکیل شده است.
- (۲) ب - در فعالیت‌های مختلف از جمله بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.
- (۳) د - در انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه نقش دارد.
- (۴) ج - محلی برای تجمع گیرنده‌های کربن دی‌اکسید است.

۱۸۴- به طور معمول آغاز و پایان یک چرخه تخمدانی در انسان به ترتیب با کدام موارد مشخص می‌شود؟

- (۱) رشد انبانک - تبدیل جسم زرد به جسمی غیرفعال
- (۲) تشکیل انبانک - تبدیل جسم زرد به جسمی غیرفعال
- (۳) تقسیم رشتمان مامه زا (اووگونی) - تکمیل کاستمان مام یاخته (اووسیت) ثانویه
- (۴) تقسیم رشتمان مامه زا (اووگونی) - تکمیل کاستمان مام یاخته (اووسیت) اولیه

۱۸۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف) پرتقال نوعی میوه‌ای حقیقی است.
- ب) در میوه سیب، تخمدان مشخص است.
- ج) در پرتقال بدون دانه، رویان قبل از رشد و نمو می‌میرد.
- د) به موازات رسیدن میوه سیب، تولید هورمون اتیلن افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۶- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در هر نوع رفتار شرطی شدن .....»

- (۱) جانور با کسب تجربه از محیط، رفتار غریزی خود را تغییر یا اصلاح می‌کند.
- (۲) محرک سبب می‌شود یک رفتار غریزی بروز یافته در جانور، تقویت یا تضعیف شود.
- (۳) جانور یاد می‌گیرد در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد و یا این‌که آن را انجام ندهد.
- (۴) یک محرک بی‌اثر جایگزین محرک طبیعی شده و همواره سبب بروز آن رفتار در جانور می‌شود.

۱۸۷- با هر بار تقسیم میوز، می‌توان گوناگونی دگرهای گامت‌ها را در ترکیب‌های مختلف گامت‌های فردی ..... قطعاً مشاهده کرد. (تنوع گامت‌ها را بر اساس صفات مذکور در هر گزینه در نظر بگیرید.)

- (۱) ناقل شایع‌ترین هموفیلی که گروه خونی  $AB^-$  دارد، (۲) ناقل شایع‌ترین هموفیلی که گروه خونی  $O^-$  دارد، (۳) هموفیل با گروه خونی  $AB^+$  که پدر سالم دارد، (۴) سالم با گروه خونی  $O^+$  که پدر هموفیل دارد، ۱۸۸- چند مورد، دربارهٔ جانور بی‌مهره‌ای که گاهی اوقات می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند و زاده‌هایی تک‌لاد (هاپلوئیدی) را به وجود آورد، صادق است؟

- (الف) به کمک دستگاه عصبی خود، اطلاعات دریافت شده از هر یک از واحدهای بینایی را یکپارچه می‌کند.
- (ب) مجموعه‌ای از جسم یاخسته‌های عصبی هر بند، فعالیت‌های ماهیچه‌ای همان بند را تنظیم می‌کند.
- (ج) می‌تواند با ترشح موادی، پاسخ رفتاری مناسبی در فرد یا افراد دیگر گروه خود ایجاد کند.
- (د) اسکلت این جانور علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان، همهٔ .....»

- (۱) حبابک‌ها، در تشکیل کیسه‌های حبابکی شرکت دارند.
- (۲) یاخسته‌های متصل به غشای پایه مشترک، سنگفرشی‌اند.
- (۳) درشت‌خوارها، در پی دی‌پدز (تراگذری) مونوسیت‌های خونی پدید آمده‌اند.
- (۴) نایزک‌های انتهایی، با ماهیچه‌های صاف خود در تنظیم هوای ورودی یا خروجی نقش دارند.

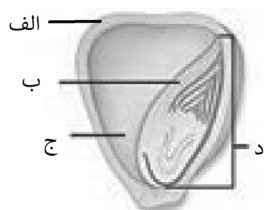
۱۹۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور کلی سازوکارهایی را که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند به دو گروه تقسیم می‌شوند، که در هر گروه .....»

- (۱) وقوع همهٔ عوامل برهم زنندهٔ تعادل ژنی در جمعیت، امکان‌پذیر است.
- (۲) در صورت تغییر در همهٔ جایگاه‌های ژنی افراد، گونه جدید پدید می‌آید.
- (۳) احتمال آمیزش بین افراد گونه جدید با افراد گونه قدیمی، غیر ممکن است.
- (۴) می‌تواند در اثر رویداد تصادفی، تفاوت در خزانه‌ی ژنی جمعیت‌های جدید افزایش یابد.

۱۹۱- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر ژن نمود بخش ..... باشد، ممکن نیست بخش ..... باشد.»



- (۱) «الف»،  $AaBBcc$  - «د»، دارای ژن نمود  $AABbCc$
- (۲) «ج»،  $AaaBBbCc$  - «الف»، دارای ژن نمود  $aaBbCC$
- (۳) «ب»،  $AaBBCC$  - «ج»، دارای ژن نمود  $AAaBBBCCc$
- (۴) «د»،  $AABbcc$  - «ب»، دارای ژن نمود  $AABbcc$

۱۹۲- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«پیکر هر یک از جانداران .....

- (۱) نشان‌دهنده، چهار سطح متفاوت از سازمان‌یابی حیات است.
- (۲) نوعی سامانه بزرگ است که از اجزای بسیاری تشکیل شده است.
- (۳) نوعی سامانه پیچیده است که اجزای آن با هم ارتباط یک سویه دارند.
- (۴) از تعدادی یاخته که با همکاری با یکدیگر بافت را به وجود می‌آورند، تشکیل شده است.

۱۹۳- چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، انجام ..... عضلات بدن، متأثر از بخش .....

- الف) همه حرکات ارادی - پیکری دستگاه عصبی محیطی‌اند.
- ب) همه حرکات غیرارادی - خودمختار دستگاه عصبی محیطی‌اند.
- ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - خاکستری مخ‌اند.
- د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی - خاکستری نخاع‌اند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در یاخته بن لاد (کامبیوم) چوب پنبه ساز، در زمانی که صفحه یاخته‌ای در سیتوپلاسم ظاهر می‌شود، .....

- (۱) ریزلوله‌های هدایت‌کننده ریزکیسه‌های دستگاه گلژی، به طور کامل ناپدید شده‌اند.
- (۲) فام‌تن (کروموزوم)‌های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن کرده‌اند.
- (۳) رشته‌های دوک به فام‌تن (کروموزوم)‌های تک کروماتیدی اتصال دارند.
- (۴) فام‌تن (کروموزوم)‌های دختری به مجاورت سانتیول‌ها رسیده‌اند.

۱۹۵- کدام نمی‌تواند از ویژگی‌های بخشی از کره چشم انسان باشد که با مایع زلالیه در تماس است؟

- (۱) تحت تأثیر پیک شیمیایی دوربرد، یاخته‌های آن مواد اسیدی تولید می‌کنند.
- (۲) هر گروه از ماهیچه‌های آن در تجزیه ماده حساس نور به نقش دارند.
- (۳) تحت تأثیر فعالیت بخشی از ساقه مغز، حفاظت می‌شود.
- (۴) لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است.

۱۹۶- در پی مصرف گلوکز در تارهای تند ماهیچه اسکلتی، عدد اکسایشی پیرووات به‌طور مستقیم توسط مولکولی

پرانرژی کاهش می‌یابد. کدام عبارت درباره این نوع فرآیند نادرست است؟

- (۱) برای تولید ATP در این فرآیند، نیاز به برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار است.
- (۲) مولکولی که در فرآیند تشکیل آن،  $NAD^+$  به وجود آمده می‌تواند سبب آسیب بافتی شود.
- (۳) اولین مولکولی که در این فرآیند دچار اکسایش می‌شود، نوعی اسید سه کربنی است.
- (۴) در این فرآیند راکیزه و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون آن نقشی ندارند.

۱۹۷- بخش میان یاخته‌ای نوعی یاخته بزرگ که در پی تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی پدید می‌آید، قطعه قطعه شده و

وارد جریان خون می‌شوند، این قطعات فاقد کدام ویژگی می‌باشند؟

- (۱) داشتن دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال
- (۲) توانایی ترشح آنزیم پروترومبیناز
- (۳) داشتن آنزیمی با عملکرد مخالف با عمل هیالین
- (۴) توانایی ایجاد درپوش در یکی از مراحل انعقاد خون

۱۹۸- چند عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انسان، هر یک از.....»

- الف) ماهیچه‌هایی که در بازدم عمیق فعالیت دارند، از طریق زردپی خود به بخش استخوانی دنده‌ها متصل‌اند.  
 ب) استخوان‌هایی که در حفاظت از بخش‌های شنوایی نقش دارند، با استخوان فک پایین مفصل‌اند.  
 ج) گیرنده‌های حسی که در حفظ تعادل بدن نقش دارند، فاقد رشته‌های سیتوپلاسمی منشعب‌اند.  
 د) غده‌های دستگاه درون ریز که به هم چسبیده‌اند، هورمون‌های متنوعی ترشح می‌کنند.
- ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۹۹- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در یاخته‌های بدن هر انسانی که فاقد علائم بیماری است،.....»

- ۱) هر مولکول دنا برای ساخته شدن به الگوی دنا نیاز دارد.  
 ۲) هر مولکول رنای چسبیده به رنای ناقل (mRNA)، دارای پادرمزه است.  
 ۳) به هر یک از رنای‌های خارج شده از جایگاه A رناتن، حداقل دو آمینواسید متصل است.  
 ۴) به هریک از رشته‌های مولکول دنا در حال ساخت، نوکلئوتید تک فسفات اضافه می‌شود.
- ۲۰۰- در حالت طبیعی، کدام موارد در بدن یک اسبک ماهی، رخ نمی‌دهد؟
- ۱) تولید تخمک و انجام لقاح  
 ۲) تولید زامه و رشد و نمو جنین  
 ۳) انجام لقاح و رشد و نمو جنین  
 ۴) تولید زامه و انجام لقاح

۲۰۱- کدام مورد، در ارتباط با جهش‌های بزرگ صحیح است؟

- ۱) در هر ناهنجاری عددی، تعداد مجموعه کروموزومی یاخته تغییر می‌کند.  
 ۲) در هر نوع ناهنجاری ساختاری، پیوندهای فسفودی استر و هیدروژنی شکسته می‌شود.  
 ۳) در ناهنجاری ساختاری از نوع مضاعف شدگی، حداقل یکی از فام‌تن‌ها دچار حذف می‌شود.  
 ۴) اگر قطعه‌ای از فام‌تن جدا و به طور معکوس در همان فام‌تن قرار گیرد، قطعاً جهش واژگونی است.

۲۰۲- کدام مورد، در ارتباط با بدن مرد سالم صحیح است؟

- ۱) نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب، طحال است.  
 ۲) تعداد لوب‌های شش چپ از لوب‌های شش راست بیش‌تر است.  
 ۳) فاصله کلیه چپ تا مثانه کمتر از فاصله کلیه راست تا مثانه است.  
 ۴) غده‌های ترشح‌کننده مایع غنی از فروکتوز در پشت مثانه قرار دارند.

۲۰۳- یاخته‌ای پیکری تک هسته‌ای در بدن انسان، از اولین مرحله اینترفاز خارج شده است، کدام اظهار نظر در مورد

این یاخته قطعاً صحیح است؟

- ۱) یک جفت استوانه توخالی در مجاورت هسته آن وجود دارد.  
 ۲) نقطه وارسی  $G_1$ ، از سلامت دنا آن اطمینان حاصل کرده است.  
 ۳) وارد مرحله‌ای شده است که فرآیند همانندسازی دنا در آن رخ می‌دهد.  
 ۴) ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند.

۲۰۴- کدام گزینه در ارتباط با گیاه خرزهره نادرست است؟

- ۱) در مناطقی با تابش شدید نور خورشید و دمای بالا، به طور خودرو رشد می‌کند.  
 ۲) فرو رفتگی‌های غار مانند در هر سطح برگ آن، بیش‌ترین محل تبادل  $O_2$  و  $CO_2$  می‌باشند.  
 ۳) در فرو رفتگی‌های غار مانند، یاخته‌های روپوستی فراوانی برای کاهش تبخیر آب تمایز یافته‌اند.  
 ۴) به دنبال بارگیری چوبی در ریشه، مواد برای جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی‌تر آماده می‌شوند.

۲۰۵- کدام عبارت در مورد نازک‌ترین پرده مننژ صحیح است؟

- (۱) در مجاورت بافت فشرده استخوان جمجمه دیده می‌شود.
- (۲) رشته‌های آن با هر لایه دیگر پرده مننژ در تماس است.
- (۳) در دو سوی آن مایع مغزی نخاعی جریان دارد.
- (۴) در مجاورت بافت سفید نخاع قرار دارد.

## فیزیک

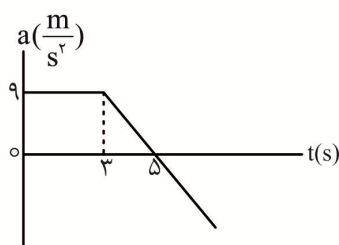
۲۰۶- معادله حرکت متحرکی که روی محور  $x$  در حال حرکت است در SI به صورت  $x = 2t^2 - 3t^2 - 15$  است. به ترتیب، این متحرک در لحظه  $t = 3s$  در فاصله چند متری از مبدأ مکان قرار دارد و در ثانیه سوم حرکت خود چند متر جابه‌جا شده است؟

(۴) ۲۷، ۲۷

(۳) ۲۷، ۱۲

(۲) ۲۳، ۲۷

(۱) ۲۳، ۱۲



۲۰۷- نمودار شتاب - زمان حرکت متحرکی که روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است، به صورت مقابل است. اگر شتاب متوسط متحرک در  $t_1$  ثانیه اول حرکت آن، صفر شود،  $t_1$  چند ثانیه است؟

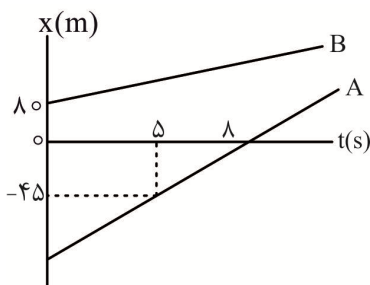
(۲) ۱۰

(۱) ۱۲

(۴) ۴

(۳) ۹

۲۰۸- نمودار مکان - زمان حرکت دو متحرک A و B که با سرعت ثابت روی مسیر مستقیم حرکت می‌کنند، به صورت مقابل است. اگر در لحظه  $t = 4s$  دو متحرک به یکدیگر برسند، در لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان می‌گذرد، متحرک B از چه مکانی (بر حسب متر) عبور می‌کند؟



(۱) ۹۵

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۶۰

۲۰۹- جسمی به جرم  $20\text{ kg}$  تحت تأثیر سه نیروی افقی  $F_1 = 24\text{ N}$ ،  $F_2 = 8\text{ N}$  و  $F_3 = 18\text{ N}$  روی یک سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت ثابت در خلاف جهت نیروی  $F_2$  در حال حرکت است. در یک لحظه بدون آن که اندازه نیروی  $F_2$  تغییر کند، جهت آن را برعکس می‌کنیم. تندی متحرک ۵ ثانیه پس از این، چند متر بر ثانیه و چگونه تغییر می‌کند؟

(۴) ۴، افزایش

(۳) ۴، کاهش

(۲) ۲، افزایش

(۱) ۲، کاهش

۲۱۰- چتر بازی به جرم  $80\text{ kg}$  در ارتفاع به اندازه کافی بلند در حال حرکت به سمت زمین است. در یک لحظه جهت شتاب حرکت رو به بالا و برابر  $15\text{ m/s}^2$  است. در این لحظه، چتر در وضعیت ..... است و بزرگی نیروی

مقاومت هوا برابر با ..... نیوتون می‌باشد. ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

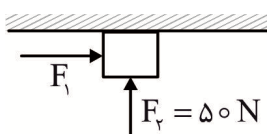
(۴) باز، ۷۸۸

(۳) باز، ۸۱۲

(۲) بسته، ۷۸۸

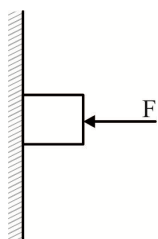
(۱) بسته، ۸۱۲

۲۱۱- مطابق شکل جسمی به جرم  $2\text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی موازی با سطح  $F_1$  و نیروی عمود بر سطح  $F_2 = 50\text{ N}$ ، در آستانه حرکت قرار دارد. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان جسم و سطح به ترتیب  $0/6$  و  $0/4$  باشد، بزرگی نیروی  $F_1$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱) ۴۲  
(۲) ۳۰  
(۳) ۱۸  
(۴) ۱۲

۲۱۲- مطابق شکل با اعمال نیروی افقی با بزرگی  $F$ ، جسم  $6$  کیلوگرمی در آستانه حرکت قرار دارد. در حالتی که نیروی افقی وارد بر جسم  $F'$  است، جسم با تندی ثابت رو به زمین حرکت می‌کند. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان جسم و سطح به ترتیب  $0/5$  و  $0/4$  باشد، حاصل  $F' - F$  بر حسب نیوتون کدام است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )



- (۱) -۴  
(۲) +۴  
(۳) -۳۰  
(۴) +۳۰

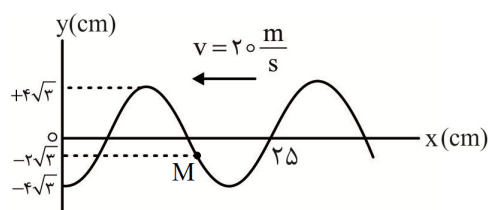
۲۱۳- معادله مکان - زمان حرکت نوسانگر هماهنگ ساده‌ای جرم و فنری که روی محور  $x$  و حول مرکز آن در حال حرکت است در SI به صورت  $x = A \cos \frac{5\pi}{4} t$  است. در بازه زمانی  $0/3\text{ s}$  تا  $1/5\text{ s}$ ، چند ثانیه اندازه انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر بزرگ‌تر یا مساوی با اندازه انرژی جنبشی آن است؟

- (۱)  $0/7$   
(۲)  $0/6$   
(۳)  $0/5$   
(۴)  $0/4$

۲۱۴- دو آونگ ساده کاملاً مشابه  $a$  و  $b$  به ترتیب در سطح زمین و سطح سیاره  $X$  در حال حرکت هماهنگ ساده هستند. شتاب گرانش در سطح زمین  $\frac{9}{4}$  برابر شتاب گرانش در سطح سیاره  $X$  است. اگر در یک مدت زمان معین، تعداد نوسان‌های این دو آونگ  $60$  نوسان با یکدیگر تفاوت داشته باشد، تعداد نوسان‌های آونگ  $b$ ، در این مدت کدام است؟

- (۱) ۱۲۰  
(۲) ۱۸۰  
(۳) ۳۰  
(۴) ۴۸

۲۱۵- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان کشیده شده در خلاف جهت محور  $x$  در حال انتشار است، در لحظه‌ای به صورت مقابل است. حداقل زمان لازم برای آن که شتاب نقطه  $M$  بیشینه منفی شود، چند ثانیه است؟



- (۱)  $\frac{1}{300}$   
(۲)  $\frac{1}{600}$   
(۳)  $\frac{1}{150}$   
(۴)  $\frac{2}{3}$

۲۱۶- تراز شدت صوت یک چشمه در یک نقطه معین  $67\text{ dB}$  است. اگر بسامد و دامنه را به ترتیب  $2/5$  و  $4$  برابر و فاصله چشمه تا آن نقطه را  $4$  برابر کنیم، تراز شدت صوت در آن نقطه معین به چند دسی‌بل می‌رسد؟ ( $\log 2 = 0/3$ )

- (۱) ۷۱  
(۲) ۷۵  
(۳) ۵۹  
(۴) ۶۳

۲۱۷- شخصی به یک انتهای ریل فلزی بسیار بلند ضربه‌ای با چکش وارد می‌کند. شخصی دیگر که در انتهای ریل گوش خود را در نزدیک آن قرار داده است، دو صدا با اختلاف زمانی  $1/8$  s می‌شنود. طول ریل چند متر است؟ (سرعت

انتشار صوت در فلز و هوا را به ترتیب  $\frac{m}{s}$  ۲۲۴۰ و  $\frac{m}{s}$  ۳۲۰ در نظر بگیرید.)

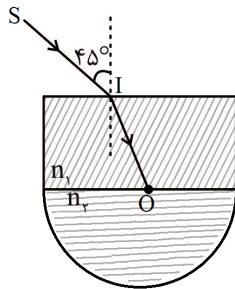
- (۱) ۵۰۴ (۲) ۳۳۶ (۳) ۶۷۲ (۴) ۱۳۴۴

۲۱۸- در شکل مقابل پرتو SI از خلاء وارد محیط شفاف با ضریب شکست  $n_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}$  می‌شود و پس از عبور از این

محیط شفاف به مرکز یک نیم استوانه شفاف به ضریب شکست  $n_2 = \sqrt{2}$  می‌تابد و در پایان پس از خروج از این

نیم استوانه وارد خلاء می‌شود. به ترتیب، پرتو عبوری از نیم استوانه با زاویه تابش چند درجه به مرکز نیم استوانه و

خلاء می‌تابد و زاویه انحراف پرتو خروجی نهایی نسبت به پرتو SI، چند درجه است؟



- (۱) ۰ ، ۰  
(۲) ۱۵ ، ۰  
(۳) ۰ ، ۳۰  
(۴) ۱۵ ، ۳۰

۲۱۹- در اتم هیدروژن، الکترونی در تراز  $n = 6$  قرار دارد. اگر تعداد فوتون‌های مستقلی که در اثر تغییر تراز این الکترون، در گستره فرسرخ تابش می‌شود،  $n_1$  و تعداد فوتون‌های مستقلی که در اثر تغییر تراز این الکترون، در

گستره فرابنفش تابش می‌شود،  $n_2$  باشد، نسبت  $\frac{n_1}{n_2}$  کدام است؟

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

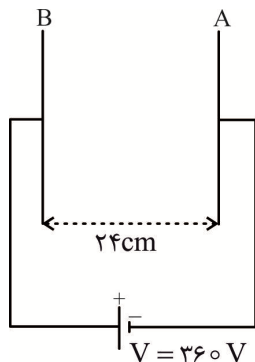
۲۲۰- در یک ماده رادیواکتیو، پس از ۱۲ ماه، به مقدار ۱۶g از ماده، واپاشی نشده باقی مانده و به مقدار ۱۱۲g از ماده واپاشی شده است. ۲۴ ماه پس از آغاز واپاشی، چند گرم از ماده واپاشی نشده باقی مانده است؟

- (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۲۶ (۳) ۱ (۴) ۲

۲۲۱- روی دو کره بسیار کوچک و رسانای A و B که در فاصله ۶۰cm از یکدیگر ثابت شده‌اند، بارهای  $q_A = +\lambda nC$  و  $q_B$  قرار دارند. اگر دو کره به یکدیگر نیروی جاذبه  $40 \mu N$  وارد کنند، روی کره B، .....  
الکترون ..... از پروتون وجود دارد. ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )

- (۱)  $1/25 \times 10^{12}$  ، کمتر (۲)  $8 \times 10^{12}$  ، کمتر (۳)  $1/25 \times 10^{12}$  ، بیشتر (۴)  $8 \times 10^{12}$  ، بیشتر

۲۲۲- مطابق شکل مقابل بار الکتریکی  $q = +40 \mu C$  از صفحه A با انرژی جنبشی ۱۲mJ به سمت صفحه B پرتاب می‌شود. اگر تنها نیروی وارد بر ذره، نیرویی باشد که از طرف میدان الکتریکی به آن وارد می‌شود، در چه فاصله‌ای از صفحه B، انرژی جنبشی ذره به صفر می‌رسد؟ (از نیروی وزن چشم‌پوشی کنید.)



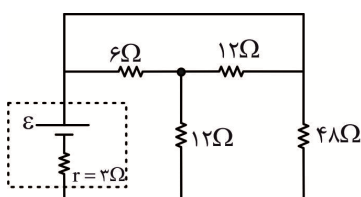
- (۱) ۲۰ (۲) ۱۸ (۳) ۶ (۴) ۴

۲۲۳- با اتصال دو صفحه خازنی به ظرفیت  $4\text{ nF}$  به دو سر یک باتری، روی صفحه‌های خازن بار الکتریکی  $24\text{ mC}$  ذخیره می‌شود. کاری که باتری برای ذخیره این بار در خازن صرف می‌کند چند کیلووات ساعت است؟

- (۱)  $2 \times 10^{-2}$  (۲)  $4 \times 10^{-2}$  (۳)  $2 \times 10^{-3}$  (۴)  $4 \times 10^{-3}$

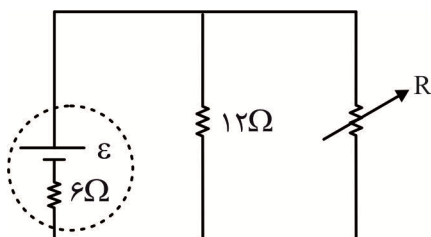
۲۲۴- از یک سیم که جرم آن  $270\text{ g}$  و مساحت مقطع آن  $3\text{ mm}^2$  است، جریان الکتریکی  $2\text{ A}$  عبور می‌کند. توان الکتریکی مصرفی در این سیم چند وات است؟ (چگالی و مقاومت ویژه سیم را  $\frac{3}{2} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $6/4 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$  در نظر بگیرید.)

- (۱)  $72$  (۲)  $24$  (۳)  $0/72$  (۴)  $0/24$



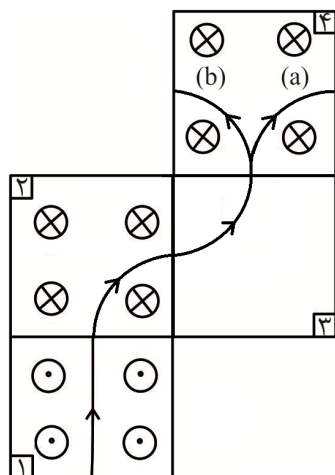
۲۲۵- در مدار شکل مقابل اگر جریان عبوری از مقاومت  $6\Omega$  برابر با  $0/4\text{ A}$  باشد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟

- (۱)  $9/6$  (۲)  $10/5$  (۳)  $12$  (۴)  $15$



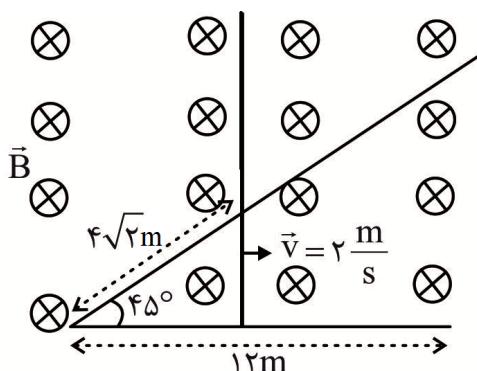
۲۲۶- در مدار شکل مقابل هنگامی که مقدار مقاومت  $R$  برابر  $36\Omega$  است، توان خروجی باتری  $P_1$  است. مقدار مقاومت متغیر را چند اهم تغییر دهیم تا توان خروجی باتری دوباره مقدار  $P_1$  شود؟

- (۱)  $3$  (۲)  $6$  (۳)  $33$  (۴)  $30$



۲۲۷- شکل مقابل مسیر حرکت یک ذره باردار با جرم ناچیز را در ۴ ناحیه از فضا در یک صفحه افقی نشان می‌دهد. در هر کدام از این ناحیه‌ها میدان‌های مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه کاغذ و رو به درون صفحه ( $\otimes$ ) یا رو به بیرون صفحه ( $\odot$ ) وجود دارد. اگر در ناحیه (۱) میدان الکتریکی یکنواختی برقرار باشد، جهت میدان الکتریکی در ناحیه (۱) و جهت حرکت ذره در ناحیه (۴) کدام است؟

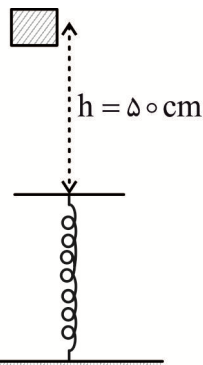
- (۱)  $a, \rightarrow$  (۲)  $b, \rightarrow$  (۳)  $a, \leftarrow$  (۴)  $b, \leftarrow$



۲۲۸- مطابق شکل، میله‌ای رسانا روی یک ریل با سرعت ثابت در حال حرکت به سمت راست در یک میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه کاغذ و رو به درون به بزرگی  $6/T$  است. نیروی محرکه القایی متوسط در رسانای بسته میان لحظه مقابل تا لحظه‌ای که میله به انتها ریل برسد، چند ولت است و جهت جریان القایی در رسانای بسته در چه جهتی است؟

- (۱)  $9/6$  پادساعتگرد (۲)  $6/4$  پادساعتگرد (۳)  $9/6$  ساعتگرد (۴)  $6/4$  ساعتگرد

۲۲۹- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  از ارتفاع  $h = 50\text{ cm}$  از لبه آزاد یک فنر قائم، بدون سرعت اولیه رها می‌شود و به فنر برخورد می‌کند. در لحظه‌ای که فنر به اندازه  $10\text{ cm}$  فشرده شده است، تندی جسم به  $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. اگر در این وضعیت انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر  $10\text{ J}$  باشد، بزرگی نیروی متوسط



مقاومت هوا، طی حرکت جسم چند نیوتون است؟  $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۶

(۲) ۱۰

(۳)  $\frac{70}{3}$

(۴)  $\frac{80}{3}$

۲۳۰- جرم‌های مساوی از دو مایع به چگالی‌های  $1/2\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ،  $3/6\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  را در یک ظرف استوانه‌ای شکل می‌ریزیم. با مخلوط کردن دو مایع، ارتفاع ستون مخلوط در ظرف به  $80\text{ cm}$  می‌رسد. اگر در فرایند مخلوط کردن کاهش

حجمی رخ ندهد، فشار ناشی از مخلوط در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟  $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۴)  $5/4$

(۳)  $10/8$

(۲)  $7/2$

(۱)  $14/4$

۲۳۱- مطابق شکل مقابل، مایعی که تمام فضای ظرف را پر کرده است، به صورت آرام و لایه‌ای در حال شارش است. مساحت مقطع لوله در نقاط  $a$  و  $c$ ، به ترتیب  $80\text{ cm}^2$  و  $20\text{ cm}^2$  است و مساحت آن در قسمت میانی  $(b)$ ،  $40\text{ cm}^2$  است. اگر تندی شارش مایع در نقطه  $c$ ،  $120\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، به ترتیب، آهنگ حجمی شارش مایع در

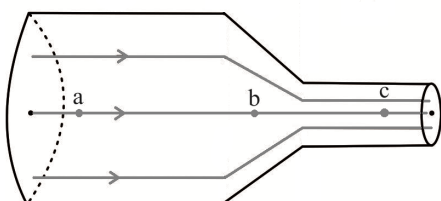
قسمت  $b$  چند لیتر بر ثانیه است و تندی شارش مایع در نقطه  $a$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۱)  $7/5$ ،  $4/8$

(۲)  $7/5$ ،  $2/4$

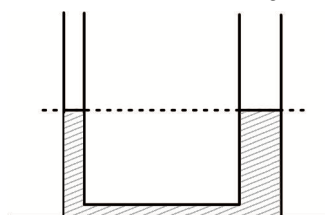
(۳)  $30$ ،  $4/8$

(۴)  $30$ ،  $2/4$



۲۳۲- در لوله  $U$  شکل مقابل که مساحت مقطع سمت راست آن  $3$  برابر مساحت مقطع سمت چپ آن است، مایعی به چگالی  $3/4\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  در حال تعادل قرار دارد. با اتصال سمت چپ لوله به مخزن گازی که فشار پیمانه‌ای آن

$12\text{ cmHg}$  - است، سطح آزاد مایع در سمت چپ چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟  $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



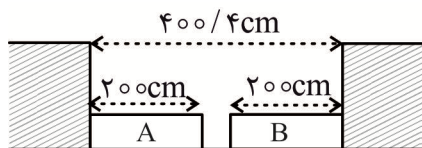
(۱) ۴۸

(۲) ۹۶

(۳) ۱۲

(۴) ۳۶

۲۳۳- دو میله A و B بین دو دیواره ثابت در فاصله‌ای از یکدیگر قرار دارند. با بالا بردن یکسان دمای هر دو میله، دو میله به یکدیگر می‌رسند. در اثر این افزایش دما، طول میله A چند میلی‌متر بیشتر از میله B تغییر یافته است؟



$$(\alpha_B = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, \alpha_A = 3/6 \times 10^{-5} \frac{1}{K})$$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱/۵

۲۳۴- در ظرفی که عایق گرما است یک قطعه یخ  $0^\circ\text{C}$  و مقداری آب در حال تعادل وجود دارند. اگر  $480$  گرم آب  $60^\circ\text{C}$  در ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل گرمایی  $150 \text{ cm}^3$  یخ در ظرف باقی می‌ماند. حجم اولیه یخ چند

$$\text{گرم بوده است؟ } (L_{\text{یخ}} = 336 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۵۵۰ (۱) ۵۱۰ (۲) ۶۳۰ (۳) ۵۸۲ (۴)

۲۳۵- درون مخزنی با حجم ثابت مقدار معینی از یک گاز کامل در فشار  $4/2 \times 10^5 \text{ Pa}$  قرار دارد. اگر دمای گاز را از  $45/5^\circ\text{C}$  به  $136/5^\circ\text{C}$  برسانیم، فشار گاز چند کیلوپاسکال تغییر می‌کند؟

۵۴۰ (۱) ۱۲۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۸۴۰ (۴)

شیمی

۲۳۶- چه تعداد از مطالب زیر، درست هستند؟

- آرگون پس از هلیوم، بیش‌ترین درصد فراوانی را در بین گازهای نجیب سازنده مشتری، دارد.
- هستهٔ ۵ ایزوتوپ هیدروژن، ناپایدار بوده و با گذشت زمان، متلاشی می‌شوند.
- یک مول از ترکیب  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ، شامل ۵ اتم است.

•  $0/4$  مول گاز نیتروژن،  $5/6$  گرم جرم دارد. ( $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۷- عنصر فرضی X با جرم اتمی میانگین  $14/6 \text{ amu}$  دارای دو ایزوتوپ  $^m\text{X}$  و  $^{m-2}\text{X}$  است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر به سنگین‌تر در این عنصر، برابر ۴ می‌باشد. جرم ایزوتوپ سبک‌تر بر حسب  $\text{amu}$ ، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

۱۵/۲ (۱) ۱۴/۸ (۲) ۱۴/۴ (۳) ۱۴/۲ (۴)

۲۳۸- عنصر X در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای جای دارد و مجموع  $n + l$  برای ۱۵ الکترون در اتم عنصر آن برابر ۵ است. فرمول مولکولی حاصل از این عنصر با هیدروژن، کدام است؟

۱ (۱)  $\text{HX}$  ۲ (۲)  $\text{H}_2\text{X}$  ۳ (۳)  $\text{XH}_3$  ۴ (۴)  $\text{XH}_4$

۲۳۹- کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) برای تشکیل یک مول ترکیب یونی از  $19 \text{ K}$  با  $7 \text{ N}$ ، سه مول الکترون مبادله می‌شود.
- ۲) طیف نشری خطی لیتیم در گسترهٔ مرئی، تنها شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.
- ۳)  $70$  درصد از  $118$  عنصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

۴) در مجموع ۵ عنصر از عنصرهای سه دورهٔ نخست جدول دوره‌ای عناصرها، در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

۲۴۰- چه تعداد از ویژگی‌های زیر، در اوزون نسبت به اکسیژن، بیش‌تر است؟

- \* قطبیت مولکول      \* شدت رنگ در حالت مایع      \* واکنش‌پذیری      \* انحلال‌پذیری در آب
- \* شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس

(۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

۲۴۱- کدام موارد از مطالب زیر درباره گاز کربن مونوکسید، درست هستند؟

- (آ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با آن بسیار زیاد و بیش از ۲۰ برابر اکسیژن است.  
(ب) بی‌رنگ، بسیار سمی و دارای بویی بسیار اندک است.

(پ) چگالی آن کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.

(ت) در ساختار الکترون - نقطه‌ای آن همانند گاز نیتروژن، سه جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(۱) آ، ب و پ      (۲) آ و ب      (۳) ب، پ و ت      (۴) پ و ت

۲۴۲- مخلوطی از  $\text{NO(g)}$  و  $\text{NO}_2(\text{g})$  جرمی معادل  $80 \text{ g}$  دارد. اگر برای تبدیل کامل نیتروژن مونوکسید به  $\text{NO}_2$ ،  $11/2 \text{ L}$  گاز اکسیژن لازم باشد، درصد حجمی  $\text{NO}$  در مخلوط، به تقریب کدام است؟ (شرایط را استاندارد در نظر بگیرید. معادله موازنه شود:  $\text{NO(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{NO}_2(\text{g})$ ;  $\text{O} = 16, \text{N} = 14$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $32/8$       (۲)  $37/9$       (۳)  $42/8$       (۴)  $47/9$

۲۴۳- غلظت یون منیزیم در آب دریا  $1350 \text{ mg/kg}$  است. با استخراج منیزیم به صورت منیزیم کلرید از هر تن آب دریا با بهره‌برداری ۸۵٪، به تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد به دست می‌آید؟

(  $\text{Mg} = 24, \text{Cl} = 35.5$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ ;  $d \approx 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ;  $\text{MgCl}_2(\text{l}) \longrightarrow \text{Mg(s)} + \text{Cl}_2(\text{g})$  )

(۱) ۲۷۰      (۲) ۳۱۸      (۳) ۴۱۲      (۴) ۴۴۸

۲۴۴- با توجه به اطلاعات جدول زیر، اگر  $80 \text{ g}$  گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید در دمای  $75^\circ \text{C}$  را تا دمای  $50^\circ \text{C}$  سرد کنیم، به تقریب چند گرم رسوب تشکیل خواهد شد؟ ( $\theta$ ، دما بر حسب درجه سلسیوس و  $S$ ، انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید در آب است.)

| $\theta(^{\circ}\text{C})$                                          | ۵۰ | ۶۰ | ۴۰ | ۲۰ |
|---------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| $S(\frac{\text{g}_{\text{KCl}}}{100\text{g}_{\text{H}_2\text{O}}})$ | ۴۵ | ۳۹ | ۳۳ | ۲۷ |

(۱) ۸      (۲)  $7/5$

(۳)  $4/5$       (۴) ۴

۲۴۵- یک صافی کربن توانایی تصفیه کامل  $8 \times 10^2 \text{ L}$  آب دارای  $15/5 \text{ ppm}$  یون نیترات را دارد. حداکثر چند مول

یون نیترات توسط این صافی از آب جذب می‌شود؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14$ ;  $\text{g.mol}^{-1}$ ;  $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$ )

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

۲۴۶- چه تعداد از موارد زیر، با افزایش شعاع اتمی در گروه اول جدول دوره‌ای، افزایش می‌یابد؟

\* ظرفیت شیمیایی      \* خاصیت فلزی

\* واکنش‌پذیری با اکسیژن      \* تعداد لایه‌های اشغال شده از الکترون

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

۲۴۷- کدام فرمول مولکولی را می‌توان به هیدروکربن غیرحلقوی سیر شده‌ای که به تعداد مشابه با سیکلو هگزان، گروه

$\text{CH}_3$  داشته و شامل سه گروه  $\text{CH}_3$  است، نسبت داد؟

(۱)  $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$       (۲)  $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$       (۳)  $\text{C}_9\text{H}_{20}$       (۴)  $\text{C}_8\text{H}_{16}$

۲۴۸- چه تعداد از موارد زیر، نادرست هستند؟

- گرانروی آلکان‌ها، مستقل از جرم مولی آن‌ها است.
  - عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی از واکنش سیلیس با کربن تهیه می‌شود.
  - آلکان‌ها، واکنش‌پذیری زیادی به جز در واکنش سوختن، ندارند.
  - در ساختار سرگروه ترکیب‌های آروماتیک، ۹ پیوند ساده و سه پیوند دوگانه وجود دارد.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲۴۹- از سوختن کامل ۲ / ۵ مول از چه تعداد از ترکیبات زیر در اکسیژن کافی، یک مول آب تولید می‌شود؟

- |               |         |                |          |
|---------------|---------|----------------|----------|
| * متیل پروپان | * هگزان | * ۲-متیل بوتان | * پروپان |
| (۱) ۴         | (۲) ۳   | (۳) ۲          | (۴) ۱    |

۲۵۰- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) پسماند سرانه سالانه تولید فولاد، ۴۰ کیلوگرم است.
- (۲) در مولکول ۴,۲,۲-تری متیل پنتان، ۵ گروه  $\text{CH}_3$  وجود دارد.
- (۳) بیش از ۹۰٪ از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.
- (۴) در استخراج فلز، تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

۲۵۱- با صرف ۲۰۵۸ ژول گرما، به تقریب دمای چند مول مس به اندازه  $5^\circ\text{C}$  / ۷، بالا می‌رود؟

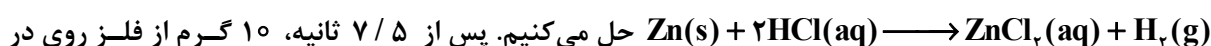
$$(c_{\text{Cu}} = 0.4 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}; \text{Cu} = 64 \text{ g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۱۰ / ۷      (۲) ۱۱ / ۳      (۳) ۱۲ / ۵      (۴) ۱۳ / ۷

۲۵۲- میانگین آنتالپی پیوند بین دو اتم داده شده در کدام گونه در مقایسه با گونه‌های دیگر، کم‌تر است؟

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| (۱) O و O در اکسیژن | (۲) C و C در اتین    |
| (۳) O و H در آب     | (۴) H و N در آمونیاک |

۲۵۳- X گرم فلز روی را در دمای معین در مقدار کافی از یک محلول اسیدی طبق واکنش



محلول اسید باقی می‌ماند. سرعت متوسط این واکنش در این مدت  $0.04 \text{ mol.s}^{-1}$  است. X بر حسب گرم، کدام

است؟ ( $\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۳۳ / ۲      (۲) ۳۱ / ۵      (۳) ۲۹ / ۵      (۴) ۲۷ / ۴

۲۵۴- در مونومر سازنده چه تعداد از پلیمرهای زیر، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار انواع عنصرهای موجود،

بزرگ‌تر از ۲ است؟

- |             |                   |               |                |
|-------------|-------------------|---------------|----------------|
| * پلی پروپن | * پلی وینیل کلرید | * پلی استایرن | * پلی سیانواتن |
| (۱) ۱       | (۲) ۲             | (۳) ۳         | (۴) ۴          |

۲۵۵- از واکنش ۲ مول از مونومر سازنده پلیمر زیر با مقدار کافی از برم، چند گرم فراورده برم‌دار به دست می‌آید؟



- (۱) ۲۱۷      (۲) ۳۶۷      (۳) ۴۸۲      (۴) ۵۱۴

۲۵۶- نسبت مجموع شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول اتیل پنتانوات، به مجموع اتم‌های هیدروژن در ساده‌ترین

آمین، کدام است؟

- (۱) ۴ / ۶      (۲) ۸ / ۲      (۳) ۹ / ۲      (۴) ۱۱ / ۶

۲۵۷- از یک اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را با مقدار کافی از محلول سود ترکیب می کنیم  
 $(\text{RCOOH(s)} + \text{NaOH(aq)} \longrightarrow \text{RCOONa(s)} + \text{H}_2\text{O(l)})$ . سپس صابون جامد به دست آمده را با  
 کلسیم کلرید واکنش می دهیم، که در اثر این واکنش، ۵۴ / ۵۰ مول رسوب تشکیل می شود. شمار اتم های کربن در

ساختار این اسید چرب، کدام است؟ ( $\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱۵ (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴)

۲۵۸- نیم لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با  $\text{pH} = ۱۱$ ، با چند گرم  $\text{KHSO}_4$  خالص به طور کامل واکنش می دهد؟  
 $(\text{K} = ۳۹, \text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}; \text{KOH} + \text{KHSO}_4 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O})$

- ۶۸ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۱) ۳۴ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۲) ۶۸ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۳) ۳۴ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۴)

۲۵۹- اگر V میلی لیتر از اسید قوی و تک ظرفیتی HX با غلظت اولیه ۹ مولار، تا ۱۰ لیتر رقیق شود و سپس ۳۲ / ۵ گرم سدیم هیدروکسید خالص به آن اضافه شود، محلولی با  $\text{pH} = ۴$  به دست می آید. V بر حسب میلی لیتر کدام است؟ ( $\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$ )

- ۱ (۱) ۱۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴)

۲۶۰- چه تعداد از موارد زیر، درست هستند؟

• اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون از نافلزها گرفته و ضمن کاهش یافتن، به کاتیون تبدیل شوند.

• پرکاربردترین شکل انرژی در فناوری های مختلف، انرژی الکتریکی است.

• تأمین انرژی در باتری ها در شاخه ای از دانش شیمی مورد بحث قرار می گیرد که در بهبود سرعت واکنش ها نقش بسزایی دارد.

• با قرار دادن تیغه مس در محلول  $\text{ZnSO}_4$  به تدریج از رنگ آبی محلول کاسته می شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۱- همه موارد زیر درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست اند، به جز:

(۱) مقدار emf آن برابر با پتانسیل کاهش مربوط به آند است.

(۲) هر دو الکترود کاتد و آند در آن دارای کاتالیزگر هستند.

(۳) واکنش کلی رخ داده در آن، عکس واکنش کلی برقکافت آب است.

(۴) جریان الکترون ها در مدار بیرونی همانند جریان پروتون ها در غشای مبادله کننده پروتون، از آند به کاتد است.

۲۶۲- جرم اولیه هر دو تیغه آند و کاتد در سلول گالوانی مس - نقره برابر ۴۰ گرم است. بر اثر خورده شدن ده درصد از جرم تیغه آند، چند گرم بر جرم تیغه کاتد، افزوده می شود؟

( $\text{Ag} = ۱۰۸, \text{Cu} = ۶۴ : \text{g.mol}^{-1}; E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +۰/۸\text{V}, E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +۰/۳۴\text{V}$ )

- ۶ / ۷۵ (۱) ۹ / ۲۵ (۲) ۱۳ / ۵۰ (۳) ۱۵ / ۶۵ (۴)

۲۶۳- اگر درصد جرمی X در ترکیب فرضی XO برابر ۷۵ درصد باشد، درصد جرمی آن در ترکیب  $\text{X}_2\text{O}$ ، به کدام عدد نزدیک تر است؟ ( $\text{O} = ۱۶\text{g.mol}^{-1}$ )

- ۷۸ (۱) ۸۲ (۲) ۸۶ (۳) ۹۰ (۴)

۲۶۴- چه تعداد از موارد زیر، نادرست هستند؟

- یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که گرافن همانند گرافیت، شفاف و انعطاف‌ناپذیر است.
- قدرمطلق آنتالپی سوختن الماس از گرافیت، بیش‌تر است.
- ضخامت گرافن به اندازه شش اتم کربن و مقاومت کششی آن ۱۰۰ برابر فولاد است.
- شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن در الماس و گرافیت، مشابه است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۶۵- تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکه کدام دو ترکیب یونی، کم‌تر است؟

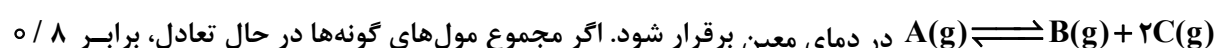
- (۱) لیتیم کلرید و پتاسیم برمید
- (۲) سدیم کلرید و پتاسیم فلوئورید
- (۳) لیتیم فلوئورید و سدیم کلرید
- (۴) سدیم فلوئورید و پتاسیم برمید

۲۶۶- عدد اکسایش سیلیسیم در یون سیلیکات، با عدد اکسایش وانادیم در چه تعداد از گونه‌های زیر، برابر است؟

$\text{VO}_2^+$  \*       $\text{VO}^{2+}$  \*       $\text{VO}_2^+$  \*       $\text{VO}_2^-$  \*

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۷- ۴ / ۵ مول از ماده A را در یک ظرف سربسته یک لیتری حرارت می‌دهیم تا تعادل



مول باشد، تعداد مول‌های باقی‌مانده از A در ظرف واکنش، کدام است؟

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

۲۶۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟

(آ) با کاهش حجم سامانه تعادلی (موازنه شود)  $\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + \text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(s) + \text{H}_2\text{O}(g)$ ، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(ب) تنها عاملی که افزون بر جابه‌جا کردن تعادل، توانایی تغییر ثابت تعادل را نیز دارد، دما است.

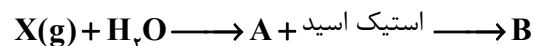
(پ) در تعادل:  $\text{HCOOH}(aq) \rightleftharpoons \text{HCOO}^-(aq) + \text{OH}^-(aq)$ ، در صورت افزایش مقداری پتاسیم هیدروکسید به سامانه، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(ت) هنگامی که دمای یک سامانه تعادلی کاهش می‌یابد، واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود.

۱ (۱) آ، ب و پ ۲ (۲) ب و پ ۳ (۳) آ، پ و ت ۴ (۴) پ و ت

۲۶۹- در واکنش‌های روبه‌رو، X گازی است که از آن به عنوان «عمل آورنده» در کشاورزی استفاده می‌شود. چه تعداد

از موارد زیر درباره مواد A و B، درست هستند؟



• ماده B، به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.

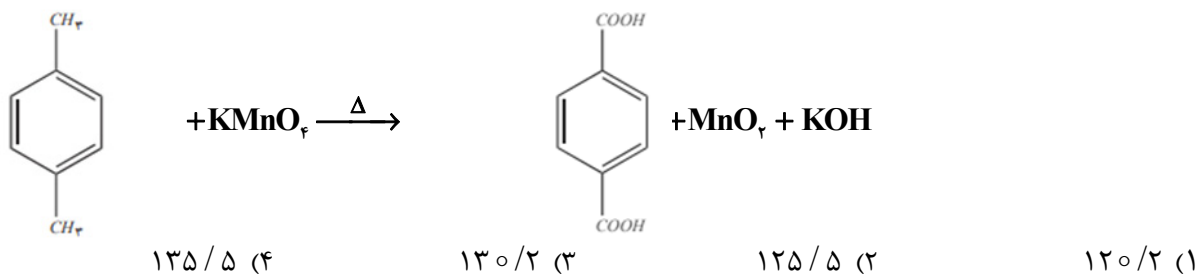
• در A، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه داشته و گروه عاملی موجود در آن، در اوره نیز وجود دارد.

• شمار کربن‌ها و جفت الکترون‌های ناپیوندی در B، دو برابر A است.

• B جزو مواد آلی طبقه‌بندی می‌شود و گروه عاملی آن در فرمول ساختاری PET نیز وجود دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷۰- با توجه به واکنش موازنه نشده زیر، از واکنش چند میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم پرمنگنات با مقدار کافی از پارازیلن، ۱/۵ گرم ترفتالیک اسید با درصد خلوص ۷۵٪ تولید می شود؟  
 $(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1})$





آزمون ۱۳ از ۱۵



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت دوم (۱۴۰۰/۰۲/۱۷)

## علوم تجربی (دوازدهم)

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

[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)

### مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ویژه پایه دوازدهم

۹۵. گزینه ۲ درست است.

کارکرد پاراگراف ۲ در ارتباط با پاراگراف ۱ چیست؟  
پاراگراف ۲ مثالی دیگر را به مواردی که در پاراگراف ۱ اشاره شد می‌افزاید.

۹۶. گزینه ۳ درست است.

کدام‌یک از موارد زیر را از متن می‌توان برداشت کرد؟  
زبانی که در ایتالیا صحبت می‌شود دارای ریشه لاتین است.

۹۷. گزینه ۳ درست است.

بهترین عنوان برای متن چیست؟  
خانه‌هایی ساخته شده از زباله برای صرفه‌جویی در [مصرف] انرژی

۹۸. گزینه ۴ درست است.

براساس متن، earthship ها بیشتر از ----- ساخته می‌شوند.  
لاستیک‌های مستعمل

۹۹. گزینه ۲ درست است.

تمام موارد زیر درباره earthship ها درست است به جز اینکه -----  
آنها را به آسانی می‌توان مانند قایق در آب قرار داد

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

کلمه which که در پاراگراف ۲ زیر آن خط کشیده شده است به چه چیزی اشاره دارد؟  
درون زمین ساخته شدن

### زمین‌شناسی

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

براساس نظریه زمین مرکزی، خورشید در مدار فعلی زمین قرار دارد بنابراین نزدیک‌ترین سیاره به آن سیاره مریخ است.

۱۰۲. گزینه ۱ درست است.

طولانی‌ترین شب در کشورهای نیمکره جنوبی، همان شب اول تیر ماه است که خورشید بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد.

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

زمان پیدایش نخستین ماهی، دوره اردوویسین است. سایر موارد نادرست نوشته شده است.

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

در هنگام فرورانش یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر، جزایر قوسی تشکیل می‌شود.

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

فراوان‌ترین عناصر پوسته زمین اکسیژن ( $2/45\%$ ) و سیلیسیم ( $2/27\%$ ) می‌باشد. بنابراین فراوان‌ترین اکسید پوسته زمین  $SiO_2$  است.

۱۰۶. گزینه ۲ درست است.

کانی کالکوپریت جزو کانی‌های صنعتی نیست در حالی که سایر موارد جزو کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی هستند.

۱۰۷. گزینه ۴ درست است.

رگه‌های معدنی از جمله رگه طلا جزو کانستگ‌های گرمایی (هیدروترمال) محسوب می‌شوند.

۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

جواهر زیرجد با نام علمی الیوین (زیتونی) به علت رنگ سبز زیتونی با این نام خوانده می‌شود.

۱۰۹. گزینه ۲ درست است.

شکل مطرح شده در این سؤال نشان‌دهنده تله نفتی نوع مرجانی (ریفی) می‌باشد.

۱۱۰. گزینه ۳ درست است.

$$Q = A \times V \Rightarrow 4/5 = (عمق \times عرض) \times 3 \Rightarrow \frac{4/5}{3} = 1 \times عرض \Rightarrow عرض = 1/5$$

۱۱۱. گزینه ۱ درست است.

در فصل بهار به علت ذوب برف‌ها و گرم شدن هوا آبدی رودها افزایش می‌یابد و در ادامه در تابستان آبدی رودها کاهش می‌یابد.

۱۱۲. گزینه ۳ درست است.

رودخانه‌ها نشان‌دهنده آب‌های جاری اما سه مورد دیگر دلالت بر استفاده از آب‌های زیرزمینی (آبخوان‌ها) دارند.

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

مقدار گیاه‌خاک در افق A بیشتر از سایر موارد است.

۱۱۴. گزینه ۲ درست است.

از نظر زمین‌شناسی مهندسی پروژه انتقال داده‌های رایانه‌ای، سازه محسوب نمی‌شود اما سایر موارد سازه مهندسی محسوب می‌شوند.

۱۱۵. گزینه ۴ درست است.

به زاویه بین سطح افق و سطح لایه، شیب لایه می‌گویند.

۱۱۶. گزینه ۳ درست است.

اصطلاح ایتای ایتای نوعی بیماری است و در ادبیات کاری متخصص زمین‌شناسی مهندسی کاربردی ندارد. در حالی که سایر موارد اصطلاحات زمین‌شناسی مهندسی هستند.

۱۱۷. گزینه ۲ درست است.

عناصر منگنز و فسفر در زمره عناصر فرعی محسوب می‌شوند.

۱۱۸. گزینه ۱ درست است.

مسمومیت به عنصر جیوه باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص می‌گردد.

۱۱۹. گزینه ۱ درست است.

کانی تالک به عنوان پودر بچه و پرکننده در داروسازی کاربرد دارد. سایر کانی‌های مطرح شده به عنوان مصرف بهداشتی کاربرد ندارند.

۱۲۰. گزینه ۱ درست است.

رعد و برق نشان‌دهنده پویایی زمین نیست در حالی که سایر موارد مطرح شده بیانگر پویایی زمین هستند.

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

با افزایش هر واحد بزرگی زمین لرزه، مقدار انرژی آزاد شده  $31/6$  برابر می‌شود. بنابراین با افزایش دو واحد مقدار انرژی آزاد شده حدود  $1000$  برابر یعنی  $(31/6 \times 31/6)$  شده است. بنابراین بزرگی زمین لرزه X، حدود  $8/4$  ریشتر می‌باشد.

۱۲۲. گزینه ۱ درست است.

سنگ توف حاصل رسوبگذاری خاکستر (قطر ذره کمتر از  $2\text{mm}$ ) در محیط دریایی کم عمق می‌باشد.

۱۲۳. گزینه ۴ درست است.

وجود تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی از ویژگی‌های پهنه زمین ساختی زاگرس است.

۱۲۴. گزینه ۳ درست است.

بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارند.

۱۲۵. گزینه ۲ درست است.

شکل مطرح شده در این سؤال نشان‌دهنده بازالت‌های منشوری سریشیه از توابع شهرستان بیرجند است.

### ریاضی

۱۲۶. گزینه ۴ درست است.

شکل بیستم شامل ۲۰ مربع است که به تعداد  $۱+۲+...+۱۹$  مربع در شکل‌های قبلی حضور دارند. پس:

$$۱+۲+...+۱۹ = \frac{۱۹ \times ۲۰}{۲} = ۱۹۰$$

بنابراین اعداد حک شده در شکل بیستم از ۱۹۱ تا ۲۱۰ می‌باشند، پس:

$$۱۹۱+۱۹۲+...+۲۱۰ = (۱+۲+...+۲۱۰) - (۱+۲+...+۱۹۰) =$$

$$\frac{۲۱۰ \times ۲۱۱}{۲} - \frac{۱۹۰ \times ۱۹۱}{۲} = ۱۰۵ \times ۲۱۱ - ۹۵ \times ۱۹۱ = ۴۰۱۰$$

توجه کنید که رقم یکان اعداد  $۱۰۵ \times ۲۱۱$  و  $۹۵ \times ۱۹۱$  برابر ۵ می‌باشد. پس رقم یکان تفاضل آن‌ها صفر است و در گزینه‌ها فقط رقم یکان ۴۰۱۰ برابر صفر می‌باشد.

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

$$۱۳ \times \frac{\sqrt{۲(۲-\sqrt{۲})} \times \sqrt[۴]{۲(۳+۲\sqrt{۲})}}{\sqrt{۱۹-۸\sqrt{۳}}} = ۱۳ \times \frac{\sqrt[۴]{۴(۶-۴\sqrt{۲})} \times \sqrt[۴]{۶+۴\sqrt{۲}}}{\sqrt{(۴-\sqrt{۳})^2}}$$

$$= ۱۳ \times \frac{\sqrt[۴]{۴(۳۶-۳۲)}}{۴-\sqrt{۳}} = \frac{۲۶}{۴-\sqrt{۳}} \times \frac{۴+\sqrt{۳}}{۴+\sqrt{۳}} = \frac{۲۶(۴+\sqrt{۳})}{۱۳} = ۸+۲\sqrt{۳}$$

۱۲۸. گزینه ۲ درست است.

$$\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 - 2\left(x - \frac{1}{x}\right) + 1 = 0 \xrightarrow{x - \frac{1}{x} = t} t^2 - 2t + 1 = 0 \Rightarrow (t-1)^2 = 0 \Rightarrow t = 1$$

$$\alpha - \frac{1}{\alpha} = 1 \xrightarrow{\text{توان } ۲} \alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} - 2\alpha\left(\frac{1}{\alpha}\right) = 1 \Rightarrow \alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} = 3 \Rightarrow \frac{\alpha^4 + 1}{\alpha^2} = 3$$

۱۲۹. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم باقی‌مانده تقسیم  $P(P(x))$  بر  $x-۴$  برابر  $P(P(۴))$  است. پس:

$$P(x) = (x^2 - 6x + 8)Q(x) + 3x - 10 \Rightarrow P(۴) = 0 \times Q(۴) + 2 \Rightarrow P(۴) = 2$$

$$P(P(۴)) = P(2) = 0 \times Q(2) + (-4)$$

۱۳۰. گزینه ۳ درست است.

ابتدا  $\text{fog}(x)$  را می‌سازیم:

$$\text{fog}(x) = f(g(x)) = \frac{x+1}{2x-1}$$

حال نامعادله را حل می‌کنیم:

$$۱ < \text{fog}(x) < 3 \Rightarrow ۱ < \frac{x+1}{2x-1} < 3 \Rightarrow ۱ - \frac{1}{2} < \frac{3}{2(2x-1)} < 3 - \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} < \frac{1}{2x-1} < \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{3}{5} < 2x-1 < 3 \Rightarrow \frac{4}{5} < 2x < 4 \Rightarrow \frac{2}{5} < x < 2$$

$$\Rightarrow (a, b) = \left(\frac{4}{5}, 2\right) \Rightarrow b-a = 2 - \frac{4}{5} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$$

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل،  $x = y + \frac{\pi}{2}$  است، پس:

$$\cos x = \cos\left(\frac{\pi}{2} + y\right) = -\sin y \Rightarrow \sin y + \cos x = 0$$

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.

با توجه به نمودار داریم:

$$\begin{cases} T = 2 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|\pi} = 2 \Rightarrow |b| = 1 \Rightarrow b = 1 \\ a \cos \frac{\pi}{3} + c = 2 \Rightarrow \frac{a}{2} + c = 2 \Rightarrow \frac{3}{2}a = 2 \Rightarrow a = \frac{4}{3} \Rightarrow c = 1 \Rightarrow a + b + c = \frac{4}{3} + 1 + 1 = \frac{10}{3} \\ -a + c = -1 \end{cases}$$

توجه کنید چون بعد از محور  $y$ ها ابتدا مینیمم داریم پس  $b = 1$  بوده و  $b = -1$  غیرقابل قبول است.

۱۳۳. گزینه ۴ درست است.

$$\sin x \times \frac{\sin x}{\cos x} = 3 - 3 \cos x \Rightarrow \sin^2 x = 3 \cos x - 3 \cos^2 x$$

$$\Rightarrow 1 - \cos^2 x = 3 \cos x - 3 \cos^2 x \Rightarrow 2 \cos^2 x - 3 \cos x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 1 \\ \cos x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi \xrightarrow{x \in [0, 4\pi)} x = 0, 2\pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \Rightarrow x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, 2\pi + \frac{\pi}{3}, 2\pi + \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

بنابراین مجموع جوابها در بازه  $[0, 4\pi)$  برابر  $10\pi$  می باشد.

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{4x} + \sqrt{2x} - 6}{\sqrt{x} - 2} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{4x} + \sqrt{2x} - 6}{\sqrt{x} - 2} \times \frac{\sqrt{4x} + \sqrt{2x} + 6}{\sqrt{4x} + \sqrt{2x} + 6} \times \frac{12}{\sqrt{x}^2 + 2\sqrt{x} + 4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 8} \frac{4x + \sqrt{2x} - 36}{x - 8} \times \frac{(4x - 36) - \sqrt{2x}}{-8} = \lim_{x \rightarrow 8} \frac{(4x - 36)^2 - 2x}{-8(x - 8)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 8} \frac{(x-8)(16x-162)}{-8(x-8)} = \frac{-34}{-8} = \frac{17}{4}$$

۱۳۵. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow \pi} (a + b \cos x) = 0 \Rightarrow a + b(-1) = 0 \Rightarrow a = b$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{a-4}{a+a \cos x} = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \pi} \left( \frac{a-4}{a} \times \frac{1}{1+\cos x} \right) = -\infty$$

می‌دانیم  $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1}{1+\cos x} = +\infty$  می‌باشد، پس  $\frac{a-4}{a} < 0$  است و داریم:

$$\frac{a-4}{a} < 0 \Rightarrow 0 < a < 4 \Rightarrow 0 < b < 4 \Rightarrow \text{مقدار صحیح برای } b \text{ وجود دارد.}$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

تابع  $f(x)$  در نقاط  $x = -2$  و  $x = 4$  ناپیوسته است پس باید در نقاط  $x = 0$  و  $x = 3$  پیوسته باشد. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \frac{a}{-4} \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = f(0) = \frac{2}{-8} = -\frac{1}{4} \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{-4} = -\frac{1}{4} \Rightarrow a = 1$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \frac{5}{-5} = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = f(3) = \frac{b}{-1} \end{cases} \Rightarrow -1 = \frac{b}{-1} \Rightarrow b = 1$$

بنابراین  $a + b = 2$  می‌باشد.

۱۳۷. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = \frac{3x+4}{x+m} \xrightarrow{(2,-10)} -10 = \frac{10}{2+m} \Rightarrow m = -3$$

در تابع  $f(x) = \frac{3x+4}{x-3}$  چون  $3 + (-3) = 0$  پس  $f^{-1}(x) = f(x)$  می‌باشد. از طرفی می‌دانیم  $f \circ f^{-1}(x) = x$  است. پس:

$$f \circ f^{-1}(x) = x \Rightarrow x + \frac{3x+4}{x-3} = x \Rightarrow x = -\frac{4}{3}$$

۱۳۸. گزینه ۲ درست است.

$$(g^{-1} \circ f)^{-1}(x) = \frac{1}{x+1} \Rightarrow (f^{-1} \circ g)(x) = \frac{1}{x+1} \Rightarrow f^{-1}(g(x)) = \frac{1}{x+1} \Rightarrow g(x) = f\left(\frac{1}{x+1}\right)$$

حال  $f(3)$  را می‌خواهیم، بنابراین داریم:

$$\frac{1}{x+1} = 3 \Rightarrow x+1 = \frac{1}{3} \Rightarrow x = -\frac{2}{3} \Rightarrow f(3) = g\left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{-\frac{2}{3}}{-\frac{2}{3}+3} = -\frac{2}{7}$$

۱۳۹. گزینه ۴ درست است.

$$\text{حاصل} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(0) - f(x)}{2x} \text{ برابر } -\frac{1}{2}f'(x) \text{ است پس:}$$

$$2f(x)f'(x) = 6f'(x) + 8x + 20 \Rightarrow 2f(0)f'(0) = 6f'(0) + 20$$

حال کافی است  $f(0)$  را به دست آوریم:

$$f''(0) = 6f(0) + 16 \Rightarrow f''(0) - 6f(0) - 16 = 0 \Rightarrow (f(0) - 8)(f(0) + 2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(0) = 8 \\ f(0) = -2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(0) = 8 \Rightarrow 16f'(0) = 6f'(0) + 20 \Rightarrow f'(0) = 2 \\ f(0) = -2 \Rightarrow 4f'(0) = 6f'(0) + 20 \Rightarrow f'(0) = -10 \end{cases}$$

چون  $y = f(x)$  اکیداً صعودی است پس  $f'(0)$  باید مثبت باشد و این یعنی  $f'(0) = 2$  قابل قبول است پس:

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

۱۴۰. گزینه ۳ درست است.

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$\begin{cases} f'(2) = 2, f(2) = -1 \\ g'(0) = 2, g(0) = -5 \end{cases}$$

حال مقدار  $h'(1)$  را به دست می‌آوریم:

$$h'(x) = f'(x+1)g(1-x) + g'(1-x) \times (-1) \times f(x+1) \\ \Rightarrow h'(1) = f'(2)g(0) - g'(0)f(2) \Rightarrow h'(1) = 2 \times (-5) - (2) \times (-1) = -8$$

۱۴۱. گزینه ۲ درست است.

$$f(x) = \sqrt{2\sqrt{x} + x + 1} = \sqrt{(\sqrt{x} + 1)^2} = \sqrt{x} + 1$$

$$\Rightarrow a = \frac{25}{4} \Rightarrow a = 6.25 \quad \frac{f(9) - f(4)}{9 - 4} = f'(a) \Rightarrow \frac{4 - 3}{5} = \frac{1}{2\sqrt{a}} \Rightarrow 2\sqrt{a} = 5 \Rightarrow \sqrt{a} = \frac{5}{2}$$

۱۴۲. گزینه ۳ درست است.

باید دلتای تابع  $y = ax^2 + ax + 1$  کوچک‌تر و یا مساوی صفر باشد پس:

$$a^2 - 4a \leq 0 \Rightarrow 0 \leq a \leq 4$$

از طرفی به ازای  $a = 0$  تابع  $f(x)$  به تابع ثابت  $f(x) = 1$  تبدیل می‌شود که دارای بی‌شمار نقطه بحرانی است پس  $a$  می‌تواند ۴ مقدار صحیح را اختیار کند.

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

$$f'(x) = \frac{3(x^2 + 1) - 2x(3x - \frac{9}{4})}{(x^2 + 1)^2} = 0 \Rightarrow 3x^2 + 3 - 6x^2 + \frac{9}{2}x = 0$$

$$-6x^2 + 9x + 6 = 0 \Rightarrow \Delta = 81 - 4(-6)(6) = 225 \Rightarrow x = \frac{-9 \pm 15}{-12} \Rightarrow$$

$$x = 2, x = -\frac{1}{2} \Rightarrow f(2) = \frac{3}{4}, f(-\frac{1}{2}) = -3$$

بنابراین فاصله نقاط اکسترمم برابر است با:

$$\sqrt{\left(r + \frac{1}{r}\right)^2 + \left(\frac{3}{r} + r\right)^2} = \sqrt{\frac{25}{4} + \frac{225}{16}} = \sqrt{\frac{325}{16}} = \frac{5}{4}\sqrt{13}$$

۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

$$\pi r^2 + 2\pi r h = 24\pi \Rightarrow r^2 + 2rh = 24$$

$$v = \pi r^2 h \Rightarrow v(r) = \pi r^2 \left(\frac{24 - r^2}{2r}\right) = 12\pi r - \frac{\pi}{2}r^3$$

$$v'(r) = 12\pi - \frac{3\pi}{2}r^2 = 0 \Rightarrow \frac{3\pi}{2}r^2 = 12\pi \Rightarrow r^2 = 8 \Rightarrow r = \sqrt{8}$$

$$v(\sqrt{8}) = 8\pi \left(\frac{16}{2\sqrt{8}}\right) = 8\sqrt{8}\pi = 16\sqrt{2}\pi$$

۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

$$\log_{18}^{45} = \frac{\log_6^{45}}{\log_6^{18}} = \frac{\log_6^9 + \log_6^5}{\log_6^3 + 1} = \frac{2\log_6^3 + a}{\log_6^3 + 1}$$

$$\log_3^2 = b \Rightarrow \frac{\log_6^2}{\log_6^3} = b \Rightarrow \frac{\log_6^{\frac{2}{3}}}{\log_6^3} = b \Rightarrow \frac{1 - \log_6^3}{\log_6^3} = b \Rightarrow \log_6^3 = \frac{1}{1+b}$$

$$\log_{18}^{45} = \frac{2\left(\frac{1}{1+b}\right) + a}{\frac{1}{1+b} + 1} = \frac{\frac{2+a+ab}{1+b}}{\frac{1+1+b}{1+b}} = \frac{2+a+ab}{2+b}$$

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

طول نقطه تلاقی  $f(x)$  با محور  $x$  ها را می‌یابیم:

$$a = \log_3^{\left(\frac{x}{2}\right)} \Rightarrow \frac{x}{2} = 1 \Rightarrow x = 2$$

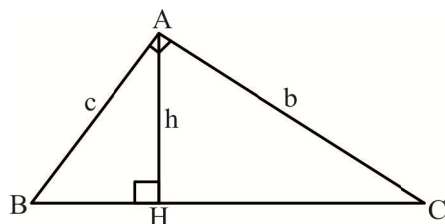
بنابراین عرض نقطه تلاقی  $f^{-1}(x)$  با محور  $y$  ها برابر ۲ است. حال طول نقطه  $B$  را می‌یابیم:

$$2 = \log_3^{\left(\frac{x}{2}\right)} \Rightarrow \frac{x}{2} = 9 \Rightarrow x = 18$$

پس طول مستطیل برابر ۱۸ و عرض آن برابر ۲ است و داریم:

$$S = 18 \times 2 = 36$$

۱۴۷. گزینه ۴ درست است.



$$\begin{cases} b^2 = 8a \\ b^2 = 4c^2 \end{cases} \Rightarrow c^2 = 2a$$

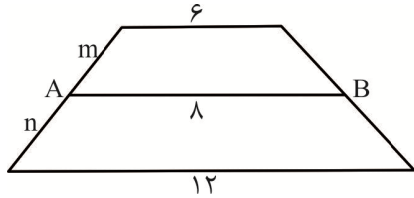
با توجه به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$\begin{cases} b^2 = \lambda a \\ c^2 = \lambda a \end{cases} \Rightarrow CH = \lambda, BH = \lambda$$

کوتاه‌ترین ارتفاع، ارتفاع وارد بر وتر است. پس:

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow AH^2 = \lambda \times \lambda = 16 \Rightarrow AH = 4$$

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

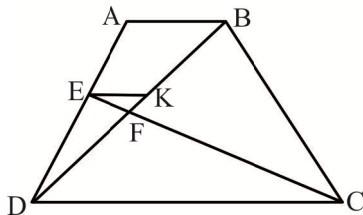


با توجه به شکل مقابل و به کمک قضیه تالس در دوزنقه داریم:

$$\lambda = \frac{m \times 12 + n \times 6}{m + n} \Rightarrow \lambda m + \lambda n = 12m + 6n$$

$$\Rightarrow 2n = 4m \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.



از نقطه E به موازات قاعده‌ها پاره خط EK را رسم می‌کنیم. در مثلث ADB، EK نصف ضلع AB است، پس  $EK = 2$ . حال مثلث‌های EFK و DFC با دو زاویه برابر متشابه‌اند، بنابراین داریم:

$$\frac{EK}{CD} = \frac{EF}{FC} \Rightarrow \frac{2}{CD} = \frac{1}{6} \Rightarrow CD = 12$$

۱۵۰. گزینه ۲ درست است.

فاصله مرکز دایره تا خط مماس برابر شعاع دایره است پس:

$$r = \frac{|2+1-1|}{\sqrt{1+1}} = \sqrt{2} \Rightarrow (x-2)^2 + (y+1)^2 = 2 \xrightarrow{y=0} (x-2)^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x-2=1 \\ x-2=-1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=1 \end{cases} \Rightarrow \text{طول وتر} = 3-1=2$$

۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

محیط مثلث MFF' برابر  $2a + 2c$  و مجموع فواصل F از دو نقطه انتهایی قطر کوچک برابر  $2a$  می‌باشد پس:

$$\begin{cases} 2a + 2c = 32 \\ 2a = 20 \end{cases} \Rightarrow 2c = 12 \Rightarrow c = 6, a = 10 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = 0.6$$

۱۵۲. گزینه ۳ درست است.

$$\binom{4}{1} \binom{2}{2} \binom{3}{2} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$$

۱۵۳. گزینه ۴ درست است.

$P(A|B) + P(A') = 1 \Rightarrow P(A|B) = 1 = P(A') \Rightarrow P(A|B) = P(A) \Rightarrow$  B و A مستقل‌اند.

$$P(A \cup B) = \frac{7}{12} \Rightarrow P(A) + P(B) - P(A) \times P(B) = \frac{7}{12} \xrightarrow{P(A)=x \Rightarrow P(B)=3x} x + 3x - 3x^2 = \frac{7}{12}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 4x + \frac{7}{12} = 0 \xrightarrow{\Delta=16-7=9} x = \frac{4 \pm \sqrt{9}}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{6} \Rightarrow P(B) = 3x = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

۱۵۴. گزینه ۳ درست است.

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{\text{مثلاً باشد}} ۰/۰۲ \xrightarrow{\text{آزمایش مثبت}} ۰/۹۷ \\ \xrightarrow{\text{مثلاً نباشد}} ۰/۹۸ \xrightarrow{\text{آزمایش مثبت}} ۰/۰۵ \end{array} \Rightarrow P = ۰/۰۲ \times ۰/۹۷ + ۰/۹۸ \times ۰/۰۵ = ۰/۰۶۸۴$$

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم تا چارک‌های اول و سوم را مشخص کنیم:

۱۲, ۱۳, ۱۴/۵, ۱۵, ۱۶, ۱۶/۵, ۱۸, ۱۸/۵, ۲۰

↓  
Q<sub>1</sub>

↓  
Q<sub>3</sub>

بنابراین ضریب تغییرات داده‌های ۱۸ و ۱۶/۵ و ۱۶ و ۱۵ و ۱۴/۵ را می‌خواهیم:

$$\bar{x} = \frac{۱۴/۵ + ۱۵ + ۱۶ + ۱۶/۵ + ۱۸}{۵} = \frac{۸۰}{۵} = ۱۶$$

$$\sigma^2 = \frac{۲/۲۵ + ۱ + ۰ + ۰/۲۵ + ۴}{۵} = \frac{۷/۵}{۵} = ۱/۵ \Rightarrow \sigma = \sqrt{۱/۵}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} cv = \frac{\sqrt{۱/۵}}{۱۶} = \frac{۱/۲}{۱۶} = ۰/۰۷۵ \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{۶} \approx ۲/۴ \Rightarrow \sqrt{۴ \times ۱/۵} = ۲/۴ \Rightarrow \sqrt{۱/۵} \approx ۱/۲ \end{array} \right.$$

### زیست‌شناسی

۱۵۶. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۴۸ تا ۱۵۱ زیست‌شناسی ۲ و صفحات ۱۱۱ و ۱۱۲ زیست‌شناسی ۳

پاسخ‌هایی از جنس دفاع در گیاهان شامل دسته‌بندی زیر خواهد بود:

**الف) تلاش برای جلوگیری از ورود:**

(۱) پوستک تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به درون گیاه می‌شود.

(۲) دیوارهٔ یاخته‌ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست.

(۳) بافت چوب پنبه در اندام‌های مسن گیاهان، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.

(۴) کرک و خار در دفاع از گیاهان نیز نقش دارند.

(۵) بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آنها نقش دارد.

**ب) دفاع شیمیایی**

(۱) ترکیبات سیانیددار

(۲) آلکالوئید

(۳) بعضی گیاهان موادی تولید می‌کنند که برای گیاهان دیگر سمی‌اند. و به این طریق از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در

اطراف خود جلوگیری می‌کنند.

**پ) مرگ یاخته‌ای**

سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد.

گزینه ۱: گیاهان ترکیباتی تولید می کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاهخواران می شوند. اگر ترکیباتی که گیاه می سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می کند و جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می کند؛ این نمونه ای از یادگیری (تغییر رفتار غریزی) به نام شرطی شدن فعال است که در فصل ۷ دوازدهم خوانده اید.

گزینه ۲: به دنبال حجم زیاد ترشح ترکیباتی که در پی ایجاد زخم از گیاه ترشح می شوند، حشره در آن به دام می افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره هایی ایجاد می شود که حشره در آن حفظ شده است.

گزینه ۳: سالیسیلیک اسید نوعی تنظیم کننده رشد و القاکننده مرگ یاخته ای است که از جنس پاسخ دفاعی گیاهان در مقابله با حمله ویروسی است.

گزینه ۴: این گزینه به تشریح حفاظت جانوران از گیاهان می پردازد نه پاسخ دفاعی خود گیاه.

۱۵۷. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۴، ۵ و ۷ زیست شناسی ۳ و صفحه ۱۱۵ زیست شناسی ۱

منظور صورت سؤال باز آلی نیتروژن دار در ساختار دناي حلقوی ریزوبیوم (نوعی باکتری) است.

گزینه ۱: در دنا باز آلی پورین قطعاً با باز آلی پیریمیدین پیوند هیدروژنی برقرار می کند.

گزینه ۲: به گروه فسفات مربوط می شود.

گزینه ۳: مربوط به قند است.

گزینه ۴: در ساختار ستون گروه های قند و فسفات شرکت می کنند.

۱۵۸. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۷۳ تا ۷۶ زیست شناسی ۲

گزینه ۱: در ایمنی ناشی از سرم، یاخته خاطره تولید نمی شود.

گزینه ۲ و ۳: در ایمنی ناشی از سرم (ایمنی غیرفعال)، پلاسموسیت، پادتن، لنفوسیت T کشنده و یاخته خاطره تولید نمی شوند.

گزینه ۴: در ایمنی سرم و واکسن فعالیت ماکروفاژها افزایش پیدا می کند.

۱۵۹. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۵۳ زیست شناسی ۱

در تنفس آبششی ماهی، جهت حرکت خون در مویرگ ها، و عبور آب در طرفین (نه درون) تیغه های آبششی، برخلاف یکدیگر است.

بقیه گزینه ها طبق شکل روبرو صحیح است.



۱۶۰. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۳۲، ۶۶، ۸۴ و ۸۶ زیست شناسی ۱

منظور از صورت سؤال اولین مویرگ خونی که به آن وارد می شود، مویرگ کبدی (به عنوان محل تولید اوره از آمونیاک و کربن دی اکسید) و آخرین مویرگی خونی که این ماده از آن جهت دفع از بدن خارج می شود، نخستین شبکه مویرگی (گلومرول) است. جالب آن است که در دو طرف این دو نوع مویرگ می توانیم یک نوع رگ ببینیم در دوطرف مویرگ کبدی سیاهرگ باب و فوق کبدی و در دو طرف گلومرول سرخرگ آوران و وبران.

گزینه ۱: برای گلومرول صادق نیست.

گزینه ۲: برای مویرگ کبدی صادق نیست.

گزینه ۴: برای مویرگ کبدی صادق نیست.

۱۶۱. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۲۴، ۲۵، ۳۳ و ۷۳ زیست‌شناسی ۱

یاخته‌های ترشح کننده HCl همان یاخته‌های کناری هستند.

مورد الف: در صورت تخریب این یاخته‌ها یا اختلال در آنها می‌توانیم انتظار کاهش عامل داخلی معده و در نهایت کاهش جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> را داشته باشیم بدین ترتیب میزان زایش گویچه‌های قرمز کاهش یافته و دچار کاهش هماتوکریت می‌شویم.

مورد ب: با توجه به اختلال در جذب آمینواسیدها در اثر کاهش آمینواسیدها انتظار اختلال در فعالیت رناتن‌ها را داریم.

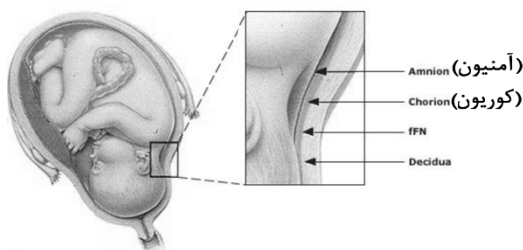
مورد ج: در اثر کاهش ترشح گاسترین از معده به خون انتظار کاهش ترشح اسید معده را داریم.

مورد د: یکی از وظایف شبکه‌های یاخته‌های عصبی تحریک ترشح در لوله گوارش است که می‌توان انتظار داشت در اثر اختلال در آنها میزان ترشح اسید معده دچار اختلال شود.

۱۶۲. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۱۱۳ زیست‌شناسی ۲

مراحل زایمان طبیعی:



در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه درون شامه (آمنیون) را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون شامه‌ای یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زایمان است دقت داشته باشید وقتی کیسه آمنیون پاره می‌شود کوریون نیز پاره می‌شود البته این موضوع یک مورد استدلالی است که برون شامه در خارج از درون شامه قرار دارد و بایست پاره شود. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون‌ها در مرحله زایمان نقش اساسی دارند؛ از جمله (نه فقط) اکسی‌توسین (مترشح از هیپوفیز پسین) که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند.

گزینه ۳: پزشکان برای سرعت دادن به زایمان اکسی‌توسین را به مادر (نه جنین) تزریق می‌کنند. شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است.

گزینه ۴: به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد (پایان زایمان) با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.

۱۶۳. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۰۸ و ۱۰۹ زیست‌شناسی ۳

پژوهشگران ارتباط یک ژن را با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده بررسی کرده‌اند. این ژن را ژن B می‌نامیم. موش ماده طبیعی اجازه نمی‌دهد بچه موش‌ها از او دور شوند؛ اگر بچه موش‌ها دور شوند، مادر آنها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد. موش مادر ابتدا نوزادان را واری می‌کند و اطلاعاتی (پیک شیمیایی یا پیک‌های شیمیایی کوتاه بردند چون عصبی‌اند) از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ در نتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها (کاتالیزور زیستی) و ژن‌های دیگری (ژن‌های مختلف) را فعال می‌کند. در مغز جانور فرایندهای پیچیده‌ای به راه می‌افتد که در نتیجه آنها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می‌دهد. پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیر فعال کردند. موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را واری کردند ولی بعد آنها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند. به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش اساس ژنی دارد. رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان رفتاری غریزی است. اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است، زیرا ژنی و ارثی است.

۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۴۶، ۴۷ و ۵۰ زیست‌شناسی ۱

تهویه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است. که در هر دو استخوان جناغ توسط دنده‌ها به حرکت در می‌آید.

گزینه ۱: برای بازدم معمولی نیاز به پیام عصبی نیست.

گزینه ۲: برای بازدم صادق نیست.

گزینه ۴: برای بازدم صادق نیست.

۱۶۵. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۶۴ تا ۶۸ زیست‌شناسی ۱

منظور از صورت سؤال سرخرگ‌های کوچک است.

گزینه ۱: با افزایش کربن دی‌اکسید (خارج شده از کربس) ماهیچه‌های دیواره این سرخرگ‌ها به استراحت در می‌آید و در نتیجه گشاد شدن رگ را جهت افزایش خون‌رسانی به موضع دارای کمبود اکسیژن داریم.

گزینه ۲: در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند.

گزینه ۳: ویژگی سیاهرگ مطرح شده است.

گزینه ۴: برای برخی از مویرگ‌ها صادق است.

۱۶۶. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۶۱ تا ۶۳ زیست‌شناسی ۱

بخش نشان داده شده با علامت سؤال مربوط است به قبل از اتمام انقباض دهلیزها و قبل از آغاز انقباض بطن‌ها؛ در این زمان بطن‌ها به حداکثر حجم خون خود و دهلیزها به حداقل حجم خون خود نزدیک می‌شوند و فشار خون بطن‌ها در حال افزایش ناشی از افزایش حجم خون است. همچنین در این هنگام گره دوم پیام را به دسته تارهای دیواره بین دو بطن منتقل کرده است.

۱۶۷. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۰۶ و ۱۰۷ زیست‌شناسی ۱

لایه‌های ساقه اصلی یک درخت دو لپه‌ای به صورت زیر سازمان یافته است:

|               |          |         |           |      |          |             |               |
|---------------|----------|---------|-----------|------|----------|-------------|---------------|
| مرکز ساقه     | چوب پسین |         | کامبیوم   | آبکش | پارانشیم | کامبیوم چوب | بافت چوب پنبه |
|               | تیره‌تر  | روشن‌تر | آوندساز   | پسین | پسین     | پنبه‌ساز    |               |
| زیر پیراپوست  |          |         | پیراپوست  |      |          |             |               |
| زیر پوست درخت |          |         | پوست درخت |      |          |             |               |

همانطور که می‌بینید بین دو کامبیوم آبکش پسین (حاصل از فعالیت کامبیوم آوندساز) و پارانشیم پسین (حاصل از فعالیت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) وجود دارند.

گزینه ۱: منظور عدسک‌ها هستند که روی سطح بافت چوب‌پنبه‌ای است.

گزینه ۲: مربوط به آوند چوبی است.

گزینه ۳: منظور شیره پرورده است که در آبکش جریان دارد و صحیح است.

گزینه ۴: یاخته‌هایی با دیواره چوب پنبه‌ای مربوط به بافت چوب پنبه‌ای در سطح خارجی است.

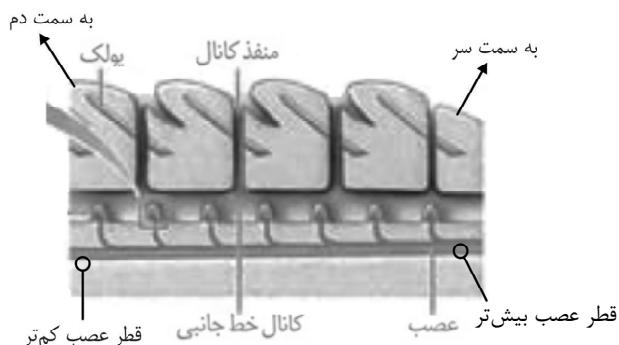
۱۶۸. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۹۱ زیست‌شناسی ۲

حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود و جانور کارایی اندام مربوطه را کسب می‌کند. فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده با رسیدن

علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

۱۶۹. گزینه ۲ درست است.



صفحات ۳۳، ۵۲ و ۱۱۷ زیست‌شناسی ۲ و صفحه

۸۹ زیست‌شناسی ۱

موارد الف و د طبق متن کتاب درسی صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

مورد ب: غذای اولیه جنین علاوه بر محتویات سیتوپلاسم تخمک، لایه زله‌ای اطراف تخمک نیز هست.

مورد ج: تعداد تارهای عصبی طبق شکل روبرو از ناحیه دم به سمت

سر بیش‌تر شده و افزایش قطر عصب را شاهد هستیم.

۱۷۰. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۳۴ و ۳۵ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: برای شروع فرآیند رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز ابتدا باید رنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود که بدون نیاز به جدا شدن مهارکننده از اپراتور نیز می‌تواند انجام شود.

گزینه ۲: برای شروع فرآیند رونویسی از ژن‌های تجزیه‌کننده مالتوز ابتدا باید رنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود که برای این موضوع حتماً نیاز است ابتدا فعال‌کننده به مالتوز متصل شده و سپس به جایگاه اتصال فعال‌کننده وصل گردد تا رنابسپاراز بتواند راه‌انداز را شناسایی کرده و به آن متصل شود.

گزینه‌های ۳ و ۴: عوامل رونویسی مربوط به یوکاریوت‌ها است نه پروکاریوت‌ها مانند E.coli

۱۷۱. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۲۱ و ۲۲ زیست‌شناسی ۲

حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و دردند (جدول زیر). بنابراین منظور صورت سؤال گیرنده‌های دمایی و درد است.

| حواس پیکری | نوع گیرنده  | محرک       |
|------------|-------------|------------|
| تماس       | مکانیکی اند | مکانیکی    |
| وضعیت      |             |            |
| دما        | دمایی       | دمایی      |
| درد        | درد         | آسیب بافتی |

گزینه ۱: برای گیرنده‌های درد صادق نیست.

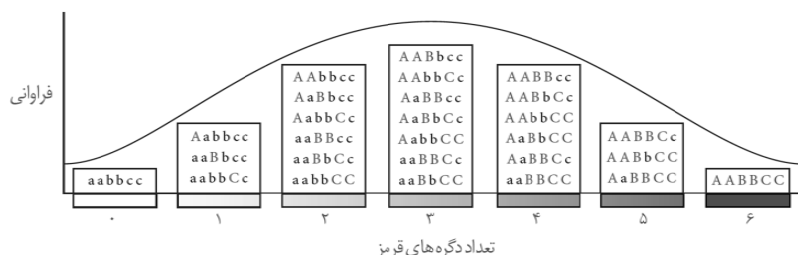
گزینه ۲: گیرنده‌های شیمیایی در گروه حواس پیکری طبقه‌بندی نمی‌شوند.

گزینه ۴: برای برخی سیاهرگ‌های بزرگ خونی صادق نیست.

۱۷۲. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۴۴ و ۴۵ زیست‌شناسی ۳

بیشترین فراوانی با توجه به نمودار مقابل مربوط به ژنوتیپ‌هایی است که سه آلل بارز و سه آلل نهفته دارند که در این صورت ۷ نوع ژنوتیپ وجود دارد.



در این بین ژنوتیپی که در دو جایگاه ژنی ناخالص یا در یک جایگاه ژنی خود خالص باشد وجود ندارد.

۱۷۳. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۴۰ تا ۱۴۵ زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال اتیلن است.

گزینه ۱ و ۲ از وظایف اتیلن هستند گزینه ۳ توسط اتیلن نمی‌تواند انجام شود، اما گزینه ۴ می‌تواند به واسطه اتیلن در ریزش برگ‌ها رقم بخورد.

۱۷۴. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۸۸ تا ۹۰ زیست‌شناسی ۳

هیچ یک از موارد صحیح بیان نشده است.

مورد الف: علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود. دقت شود قید بعضی برای جهش مطرح شده نه برای سرطان

مورد ب: بافت برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.

مورد ج: در مبارزه با یاخته سرطانی موارد زیر دخالت دارند:

یاخته‌های خط دوم دفاع بدن:

۱- یاخته‌های کشنده طبیعی ۲- ماکروفاژ ۳- لنفوسیت T

یاخته‌های خط سوم دفاع بدن:

۱- لنفوسیت‌های T ۲- لنفوسیت‌های B ۳- پلاسموسیت ۴- یاخته‌های خاطره  
۵- T کشنده ۶- احتمالاً T کمکی

پروتئین‌های خط دوم و سوم:

۱- اینترفرون نوع دو (خط دوم) ۲- آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده (خط دوم و سوم)

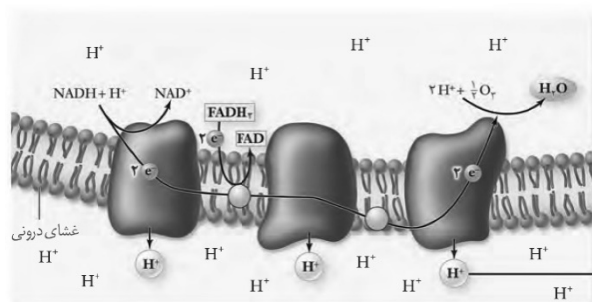
۳- پرفورین (خط دوم و سوم) ۴- پادتن‌ها (فقط خط سوم)

مورد د: تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی دگرنشینی (متاستاز) دارد؛ یعنی می‌تواند (نه الزاماً) یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند.

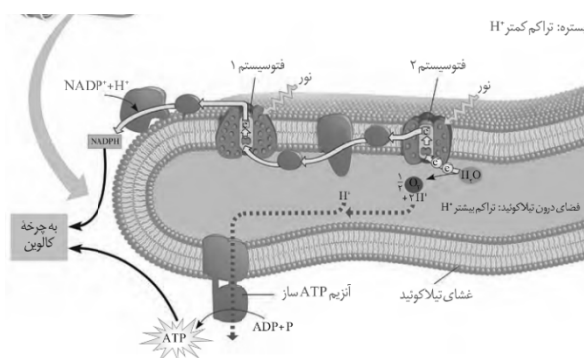
۱۷۵. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۷۰ و ۸۳ زیست‌شناسی ۳

گزینه‌های ۱ و ۴: با توجه به شکل روبرو منظور چهارمین مولکول زنجیره انتقال الکترون است که بین دو پمپ آخری قرار دارد و تنها با یک لایه از فسفولیپیدهای غشا در تماس است همچنین تنها به پمپ آخری می‌تواند الکترون دهد.



گزینه‌های ۲ و ۳: با توجه به شکل مقابل منظور مولکولی است که بین پمپ پروتون و فتوسیستم یک قرار گرفته است و فقط با سرهای فسفولیپید در سطح داخلی تیلاکوئید اتصال دارد. این مولکول می‌تواند به کلروفیل‌های a در فتوسیستم یک الکترون برساند.



۱۷۶. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۳۹ و ۴۰ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: کلاژن به عنوان اجزای ماده زمینه‌ای نیست.

گزینه ۲: سامانه‌های هاورس تماس مستقیم با لایه‌های پیوندی روی استخوان ندارد.

گزینه ۳: طبق شکل صحیح است. توجه داشته باشید که در سامانه هاورس یاخته‌های استخوانی به صورت مرزی بین دو تیغه قرار گرفته‌اند و البته طبق متن کتاب درسی جز تیغه محسوب

می‌شوند بنابراین رشته‌های هر یک از آنها در دو تیغه مجاور هم که هم مرکز هستند یافت می‌شوند.

توجه: برای درک بهتر سعی کردیم از شکل منبع کتاب درسی استفاده کنیم و برخی اطلاعات اضافه‌تر در شکل را نمایش دادیم که می‌تواند مبنای طراحی تست قرار گیرد.

گزینه ۴: هر سامانه هاورس علاوه بر یک مجرای مرکزی (حاوی رگ‌های خونی و اعصاب) دارای مجرای عرضی حاوی رگ‌های خونی و اعصاب نیز هستند.

۱۷۷. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۸۱ تا ۸۳ زیست‌شناسی ۱

گزینه ۱: در هر لپ تنها یک هرم وجود دارد نه هرم‌ها.

گزینه ۲: در فاصله بین دو هرم کلیه، ستون کلیه دیده می‌شود و مثلاً در ارتباط با هرم‌های حاشیه‌ای صادق نیست.

گزینه ۳: سرخرگ و ابران در اطراف لوله‌های پیچ خورده و قوس هنله، شبکه مویرگی دور لوله‌ای را می‌سازد. این مویرگ‌ها به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند که سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند.

گزینه ۴: از دیواره داخلی کپسول بومن عبور می‌کنند نه از هر دیواره آن.

۱۷۸. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۱۰۲ زیست‌شناسی ۳

منظور از پیک شیمیایی در صورت سؤال هورمون انسولین است.

پیش انسولین بلافاصله به دنبال فعالیت رناتن ساخته می‌شود ولی انسولین فعال به دنبال تغییرات در پیش انسولین به وجود می‌آید.

هر دو دارای انتهای کربوکسیل آزاد در زنجیره A خود هستند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در انسولین فعال زنجیره C حذف شده است بنابراین لفظ زنجیره‌ها صادق نیست.

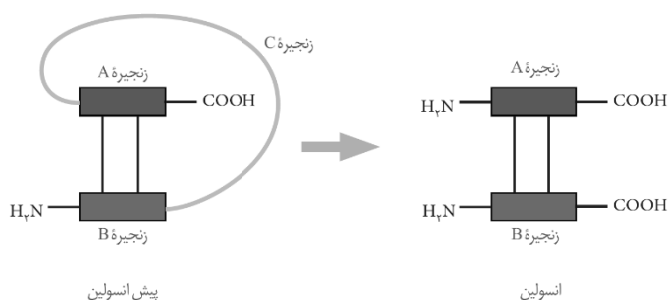
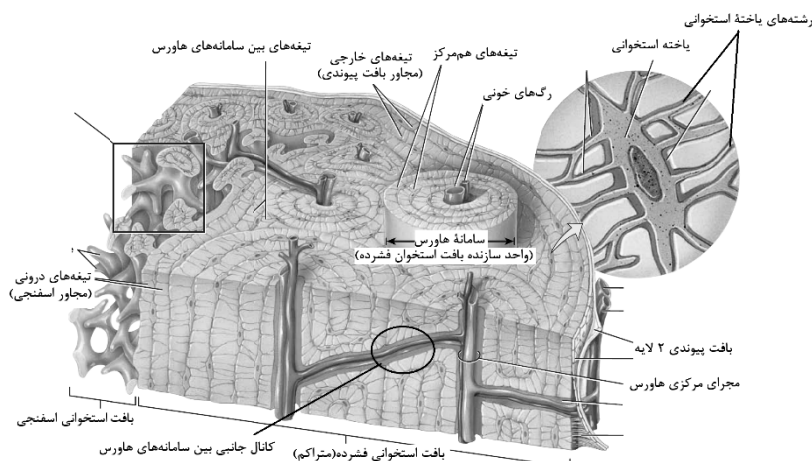
گزینه ۳: تعداد پیوند بین زنجیره‌های A و B در انسولین و پیش انسولین تفاوت ندارد.

گزینه ۴: برای انسولین صادق نیست.

۱۷۹. گزینه ۲ درست است.

موارد ب و د نادرست‌اند.

مورد الف: به دنبال تنش کوتاه مدت و موقتی انتظار افزایش قند خون را داریم که به دنبال آن ترشح انسولین از پانکراس می‌بایست بیش‌تر شود تا تراز هم‌ایستایی گلوکز حفظ شود.



مورد ب: طی بسته شدن صفحات رشد این صفحات از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت غضروفی وجود ندارد و رشد استخوان متوقف می‌شود.

مورد ج: در پی کاهش فعالیت بخش درون‌ریز لوزالمعده میزان دسترسی یاخته‌ها به گلوکز کاهش می‌یابد و بنابراین انرژی در دسترس یاخته‌ها به منظور تولید ATP کاهش می‌یابد در نتیجه به دنبال کاهش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در نورون میزان خروج سدیم از یاخته عصبی کم شده و انتظار تجمع سدیم در داخل یاخته را داریم.

مورد د: با تزریق آنزیم پلاسمین لخته‌های تشکیل شده تجزیه می‌شوند و ارتباطی به اثرگذاری در مسیر تبدیل فیبرینوژن به فیبرین ندارد.

۱۸۰. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۲۱ و ۱۲۲ زیست‌شناسی ۲

بخش ویژه شده در تولید مثل رویشی گیاه زنبق همان زمین ساقه، گیاه نرگس و گل لاله پیاز، توت فرنگی ساقه رونده و سیب‌زمینی غده است.

گزینه ۱: در ارتباط با گیاه نرگس که دارای ساقه پیازی است انتظار داریم مواد معدنی جذب شده در ریشه مستقیماً به پیاز منتقل شوند چون ریشه به پیاز متصل است.

گزینه ۲: در گیاه توت فرنگی که دارای ساقه رونده است بین دو پایه جدید با ماده ژنتیک مشابه (حاصل تولیدمثل غیرجنسی با میتوز) اتصال افقی قابل انتظار است.

گزینه ۳: زمین ساقه زنبق برخلاف پیاز گل لاله به موازات رشد افقی خود پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

گزینه ۴: در گیاه سیب‌زمینی مریستم‌هایی که توسط برگ‌های بسیار جوان پوشیده شده باشند وجود دارد.

۱۸۱. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۳۸ تا ۴۳ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳

مرد و زن هر دو نسبت به گروه خونی ABO و Rh و همچنین بیماری کم خونی داسی شکل ناخالص‌اند و بنابراین همه انواع فنوتیپ‌های گروه خونی و کم خونی داسی شکل را می‌توانند در فرزندانشان ایجاد کنند.

رد گزینه ۲: آنزیم‌های A و B برای انتقال این کربوهیدرات‌ها به سطح گویچه قرمز فعالیت می‌کنند بنابراین در ساخت آنها دخالت ندارند.

رد گزینه ۳: اما در ارتباط با صفت هموفیلی پدر سالم نمی‌تواند هرگز دختر بیمار داشته باشد بنابراین گزینه‌ای که دختر مبتلا به هموفیلی وجود داشته باشد ممکن نیست و رد می‌شود.

رد گزینه ۴: محصول ژن d پروتئین نیست و عملاً چیزی حاصل این ژن وجود ندارد که در سطح گویچه قرمز قرار گیرد.

۱۸۲. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۸۶ تا ۸۸ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: گیاه CAM از گیاهان مقاوم نسبت به انجام تنفس نوری است و معمولاً فعالیت اکسیژنازی روبیسکو در آن انجام نمی‌شود.

گزینه ۲: چرخه کالوین حتماً در روز انجام می‌شود هر چند نیازمند نور نیست و مستقل از نور است ولی نیازمند محصولات واکنش‌های نوری است.

گزینه ۳: در گیاهان C<sub>۴</sub> بازسازی ربیولوز بیس فسفات در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود.

گزینه ۴: تثبیت کربن در گیاهان CAM، مانند گیاهان C<sub>۴</sub> است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آنها در یاخته‌های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم‌بندی مکانی نشده، بلکه در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود.

۱۸۳. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۰، ۱۱ و ۱۴ و ۱۵ زیست‌شناسی ۲

الف = کیاسمای بینایی      ب = مغز میانی      ج = پل مغزی

د = بصل‌النخاع

گزینه ۱: کیاسمای بینایی محل تقاطع اعصاب بینایی است و عصب بینایی تجمع آکسون‌ها همراه با غلاف پیوندی است.

- گزینه ۲: مغز میانی در انسان در فعالیت‌های مختلف از جمله بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.  
گزینه ۳: بصل النخاع در انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه نقش دارد.  
گزینه ۴: بصل النخاع (نه پل فلزی) محلی برای تجمع گیرنده‌های کربن دی‌اکسید است.  
۱۸۴. گزینه ۱ درست است.

چرخه تخمدانی مربوط به یک انسان بالغ است.  
بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه ۲: تشکیل انبانک مربوط به دوران جنینی است.  
گزینه ۳ و ۴: تقسیم میتوز اووگونی مربوط به دوران جنینی است.  
توجه: تکمیل میوز دو اووسیت ثانویه مربوط به اوایل نیمه دوم دوره جنسی است.

۱۸۵. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۳۲ تا ۱۳۴ و ۱۴۴ زیست‌شناسی ۲



مورد الف: با توجه به شکل روبرو که نشان‌دهنده وسعت تخمدان میوه پرتقال است که به واسطه دیواره برچه به چند قسمت تقسیم‌بندی شده می‌توانیم نتیجه بگیریم که پرتقال یک میوه حقیقی است.

مورد ب: طبق شکل مقابل صحیح است.

مورد ج: در پرتقال بدون دانه رویان تشکیل نشده است.

مورد د: طبق متن کتاب درسی صحیح است.



۱۸۶. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۱۱۱ و ۱۱۲ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه ۲: برای شرطی شدن کلاسیک صادق نیست.  
گزینه ۳: برای شرطی شدن کلاسیک صادق نیست.  
گزینه ۴: برای شرطی شدن فعال صادق نیست.

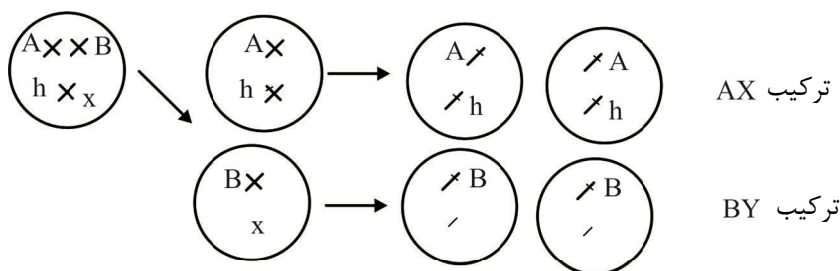
۱۸۷. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۳۹ تا ۴۳، ۵۵ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳ و صفحات ۹۲ و ۹۳ زیست‌شناسی ۲

گزینه‌های ۱ و ۲ مربوط به خانم‌های هست که می‌توانند ناقل یک بیماری وابسته به X باشند و در هر بار میوز نهایتاً یک گامت می‌تواند ایجاد کنند.

در گزینه ۴ اگر فرد نسبت به صفات مذکور خالص باشد آنگاه نمی‌تواند گوناگونی دگرهای نسبت به این صفات داشته باشد. همچنین اگر فرد خانم باشد مجدد مانند گزینه ۱ و ۲ تنها یک نوع گامت به دنبال هر میوز خود ایجاد می‌کند.

اما در گزینه ۳ فردی که گروه خونی AB دارد و نسبت به بحث هموفیلی به صورت XhY است (چون از پدر سالم هرگز دختر هموفیل به وجود نمی‌آید)؛ قطعاً توانایی ایجاد ترکیبات مختلف در گامت‌های خود طی یک بار میوز دارد.



۱۸۸. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۸، ۳۴، ۵۲، ۶۲ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال زنبور عسل ملکه است.

الف: درباره چشم مرکب بیان شده است که در حشرات وجود دارد.

ب: برای دستگاه عصبی مرکزی حشرات صادق است.

ج: به ترشح فرومون و ایجاد ارتباط با افراد هم گونه اشاره دارد که در زنبور عسل دیده می شود.

د: اسکلت خارجی حشرات در حرکت و حفاظت نقش دارد.

۱۸۹. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۴۳ و ۴۴ زیست شناسی ۱

گزینه ۱: تعدادی از حبابک ها از اجزای کیسه حبابکی نیستند و به طور مستقل به مجرای مبادله ای متصل شده اند.

گزینه ۲: طبق شکل روبرو یاخته های نوع دوم دیواره حبابک نیز می توانند در تماس با غشای پایه مشترک باشند.

گزینه ۳: همه درشت خوارها به دنبال دیپدز مونوسیت ها و ایجاد تغییر در آنها ایجاد شده اند.

گزینه ۴: نایژک های انتهایی جز بخش مبادله ای نیستند.

۱۹۰. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۶۰ و ۶۱ زیست شناسی ۳

به طور کلی ساز و کارهایی را که باعث ایجاد گونه ای جدید می شوند، به دو گروه تقسیم می کنند:

گونه زایی دگر میهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ می دهد و گونه زایی هم میهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی دهد.

گزینه ۱: در گونه زایی دگر میهنی شارش ژنی متوقف می شود.

گزینه ۲: در گونه زایی هم میهنی که باعث ایجاد گل مغربی تتراپلوئید شد تغییر در جایگاه ژنی رخ نداد فقط تعداد نسخه ها دو برابر شد.

گزینه ۳: در ارتباط با گونه زایی هم میهنی که باعث ایجاد گل مغربی تتراپلوئید شد گیاهان تتراپلوئید توانسته اند با گیاهان دیپلوئید (گونه قدیمی) آمیزش داشته باشند ولی این آمیزش موفق نبوده و باعث اختلاط بین دو گونه نشد و گیاه حاصل زیست وای نازا بود.

گزینه ۴: می تواند در اثر رانش ژنی و یا جهش باعث ایجاد تفاوت در خزانه ژنی جمعیت های جدید شود.

۱۹۱. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۳۹ تا ۴۳ زیست شناسی ۳ و صفحات ۱۲۴ تا ۱۳۱ زیست شناسی ۲

شکل سؤال مربوط به دانه ذرت است.

الف = پوشش دانه      ب = لپه      ج = آندوسپرم      د = رویان

گزینه ۱: ژنوتیپ پوشش دانه همان ژنوتیپ بخش ماده گیاه والد است و اگر بخش نر گیاه والد دیگر مثلاً دارای ژنوتیپ  $AaBbCc$  باشد آنگاه رویان با ژنوتیپ  $AABbCc$  امکان پذیر است.

گزینه ۲: از روی ژنوتیپ آندوسپرم می توانیم به ژنوتیپ تخمزا و اسپرم برسیم و همانطور که می دانیم ژنوتیپ تخمزا نشان دهنده بخشی از ژنوتیپ والد ماده است؛ ژنوتیپ تخمزا  $aBc$  و ژنوتیپ اسپرم  $AbC$  و در بخش الف که بخشی از والد ماده است باید دارای  $C$  باشد که در صورت گزینه ۲ فقط  $C$  دارد بنابراین چنین چیزی ممکن نیست.

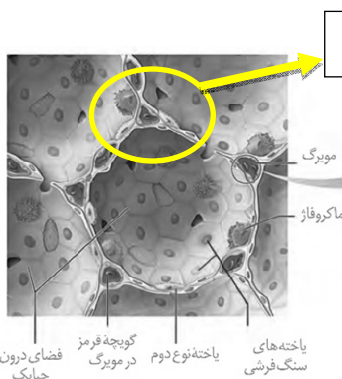
گزینه ۳: با توجه به بخش ب، اگر ژنوتیپ تخمزا  $ABC$  باشد آنگاه ژنوتیپ اسپرم و دو هسته ای به ترتیب  $aBc$  و  $(ABC + ABC)$  خواهد بود بنابراین ژنوتیپ آندوسپرم به صورت  $AAaBBBCCc$  خواهد بود.

گزینه ۴: ژنوتیپ رویان و لپه یکسان است پس ممکن است هر دو  $AABbcc$  باشند.

۱۹۲. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۴ تا ۶ زیست شناسی ۱

گزینه ۱: برای جانداران یک یاخته ای صادق نیست.



گزینه ۲

گزینه ۲: برای همه جانداران صادق است.

گزینه ۳: ارتباط اجزای بدن جانداران به صورت چند سویه است.

گزینه ۴: برای تک یاخته‌ای‌ها صادق نیست.

۱۹۳. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۹ تا ۱۱ و ۱۵ تا ۱۷ زیست‌شناسی ۲

موارد الف و د عبارت را صحیح تکمیل می‌کنند.

مورد الف: همه حرکات ارادی بدن تحت تأثیر اعصاب پیگیری است.

مورد ب: پاسخ‌هایی که به واسطه اعصاب پیگیری ارسال می‌شود نیز می‌تواند به صورت غیر ارادی باشد.

مورد ج: در انجام همه حرکات ارادی بدن قشر مخ دخالت دارد.

مورد د: در انجام بعضی از حرکات غیرارادی بدن مرکز نخاع یا بخش قشری مخ (که هر دو خاکستری‌اند) دخالت دارند.

۱۹۴. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۸۵ و ۸۶ زیست‌شناسی ۲

صورت سؤال مربوط به مرحله تلوفاز است که همزمان در آن تقسیم سیتوپلاسم نیز در حال انجام است و صفحه یاخته‌ای در سیتوپلاسم در این مرحله شکل می‌گیرد و طی تلوفاز فام‌تن (کروموزوم)‌های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن می‌نمایند.

گزینه ۱: بعد از تشکیل صفحه یاخته‌ای، ریزلوله‌های هدایت‌کننده ریز کیسه‌های دستگاه گلژی به طور کامل ناپدید می‌شوند.

گزینه ۳: مربوط به مرحله آنافاز است.

گزینه ۴: در گیاهان سانتیریول وجود ندارد.

۱۹۵. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۲۳ و ۵۸ زیست‌شناسی ۲

بخش‌هایی از کره چشم که با مایع زلالیه در تماس‌اند شامل:

قرنیه، عدسی، عنبیه و جسم مژگانی

گزینه ۱: تحت اثر هورمون‌های تیروئیدی بخش‌های نام برده شده میزان بیش‌تری تنفس

یاخته‌ای انجام می‌دهند و بنابراین میزان کربن دی‌اکسید افزایش می‌یابد و باعث اسیدی

شدن خون می‌شود.

گزینه ۲: ماهیچه‌های صاف عنبیه، جسم مژگانی به ترتیب در عمل تنظیم میزان نور ورودی

روی شبکیه و تطابق نقش دارند همچنین ماهیچه‌های صاف رگ‌های خونی نیز با برقراری هم‌ایستایی اجزای مذکور به طور

مستقیم یا غیر مستقیم در تجزیه ماده حساس به نور نقش دارند.

گزینه ۳: در ارتباط با اشک و حفاظت از قرنیه صادق است.

گزینه ۴: این گزینه به مشیمیه اشاره دارد که از اجزای در تماس با زلالیه نیست.

۱۹۶. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۶۵، ۶۶ و ۷۴ زیست‌شناسی ۳

صورت سؤال به فرایند تخمیر لاکتیکی اشاره دارد. در فرایند تخمیر لاکتیکی ابتدا گلیکولیز و سپس کاهش پیرووات و ایجاد

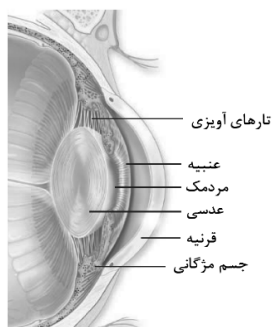
لاکتات صورت می‌پذیرد.

گزینه ۱: تولید ATP در تخمیرها به طور کلی فقط در سطح پیش ماده رخ می‌دهد.

گزینه ۲: لاکتیک اسید می‌تواند باعث تحریک گیرنده درد شود بنابراین آسیب بافتی را به همراه دارد.

گزینه ۳: اولین ترکیبی که در این فرایند دچار اکسایش می‌شود قند سه کربنی است نه اسید سه کربنی.

گزینه ۴: در تخمیر راکیزه و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون آن نقشی ندارند.



۱۹۷. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۷۲، ۷۴ و ۷۵ زیست‌شناسی ۱ و صفحه ۶۹

زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال پلاکت‌ها یا همان گرده‌ها است.

در گزینه ۴ حواسمان باشد در انعقاد خون درپوش ایجاد نمی‌شود.

بقیه گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی صحیح‌اند.

گزینه ۱: درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارند.

گزینه ۲ و ۳: طبق شکل بالا گرده آسیب‌دیده با ترشح آنزیم پروترومبیناز (که عملکرد مخالف هیپارین دارد) فرایند انعقاد خون صورت می‌پذیرد.

۱۹۸. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۲۲، ۴۲ و ۵۹ زیست‌شناسی ۲ و صفحه ۴۷ زیست‌شناسی ۱

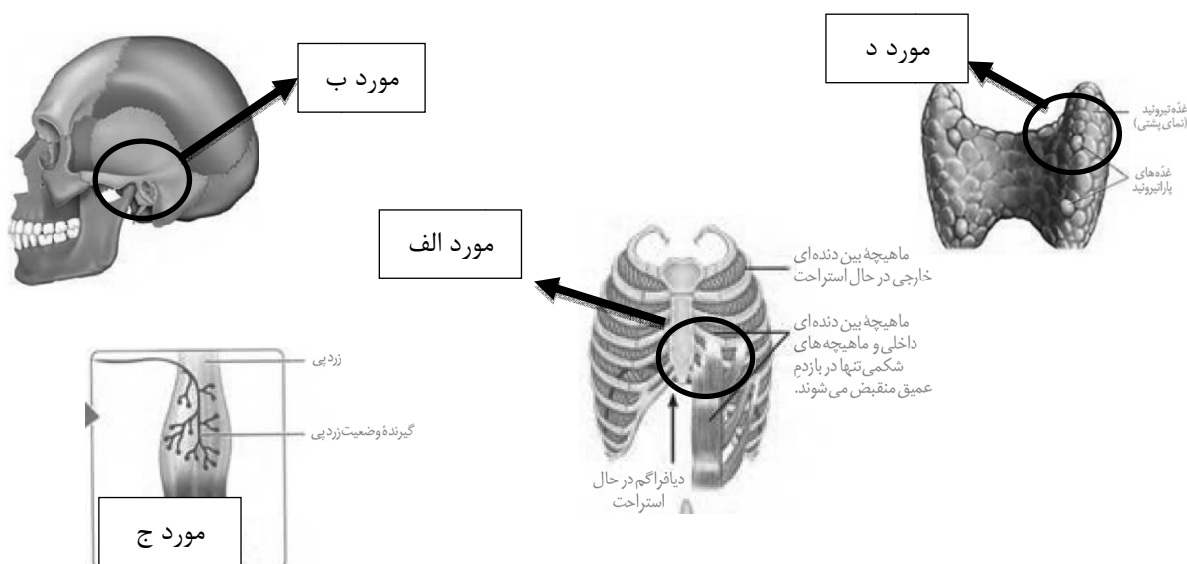
تنها مورد ب صحیح است.

بررسی موارد:

مورد الف: ماهیچه‌های دیافراگم بین دنده‌ای داخلی و شکمی در بازدم عمیق نقش دارند که ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و گروهی از ماهیچه‌های شکمی با بخش غیر استخوانی دنده‌ها که وظیفه اتصال دنده‌ها به جناغ را دارند اتصال دارند. (شکل زیر) مورد ب: طبق شکل زیر صحیح است؛ استخوان گیجگاهی از استخوان‌های بخش شنوایی حفاظت می‌کند و با فک پایین مفصل دارد.

مورد ج: برای گیرنده حس وضعیت در زردپی صادق نیست.

مورد د: برای غده پاراتیروئیدی صادق نیست چون یک نوع هورمون ترشح می‌کند. (شکل زیر)



۱۹۹. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۲، ۳۰، ۳۶ و ۱۰۵ زیست‌شناسی ۳ و صفحات ۷۶ و ۷۷ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: در انسانی که آلوده به HIV است درون لنفوسیت‌های T کمک‌کننده از رنای ویروس دنا ساخته می‌شود که فرایند عکس رونویسی رخ می‌دهد.

گزینه ۲: برای رنای کوچک که سبب توقف عمل ترجمه می‌شود صادق نیست.

گزینه ۳: برای رنای ناقلی که به اشتباه وارد جایگاه A شده و سپس از آن خارج می‌شود صادق نیست.

گزینه ۴: هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل می‌شود.

گزینه ۱ درست است. ۲۰۰

صفحه ۱۱۵ زیست‌شناسی ۲

تولید تخمک در بدن اسبک ماهی ماده ولی تولید زامه، انجام لقاح، رشد و نمو جنین در بدن جنس نر انجام می‌شود.

گزینه ۳ درست است. ۲۰۱

صفحه ۹۵ زیست‌شناسی ۲ و صفحات ۵۰ و ۵۱

زیست‌شناسی ۳

جهش‌های بزرگ شامل جهش‌های تعدادی و ساختاری می‌شوند.

گزینه ۱: در بروز بیماری نشانگان داون با هم ماندن کروموزوم‌های شماره ۲۱ در گامت‌های یکی از والدین منجر به بروز این فرد شده و این فرد دارای یک کروموزوم اضافی شماره ۲۱ است ( $2n = 47$ ).

گزینه ۲: در ناهنجاری‌های ساختاری مانند حذف شدگی، پیوند هیدروژنی شکسته نمی‌شود.

گزینه ۳: در مضاعف شدگی حداقل یک کروموزوم دچار حذف شدگی و دیگری دچار مضاعف شدن می‌شود.

گزینه ۴: در جهش جابه‌جایی نیز ممکن است قطعه‌ای از کروموزوم کنده شده و به طور معکوس به جایی دیگر از همان کروموزوم (برخلاف واژگونی که قطعه جدا شده به طور معکوس به همان ناحیه متصل می‌شود) متصل گردد.

گزینه ۴ درست است. ۲۰۲

صفحات ۴۷، ۶۹ و ۸۶ زیست‌شناسی ۱ و صفحه ۱۰۱ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب تیموس است.

گزینه ۲: برعکس بیان شده است.

گزینه ۳: برعکس بیان شده است.

گزینه ۴: غده‌های وزیکول سمینال در پشت مثانه استقرار یافته‌اند.

گزینه ۱ درست است. ۲۰۳

صفحات ۸۲ تا ۸۸ زیست‌شناسی ۲

خروج از اولین مرحله اینترفاز دو معنی دارد: ۱- ورود به مرحله S ۲- ورود به مرحله G

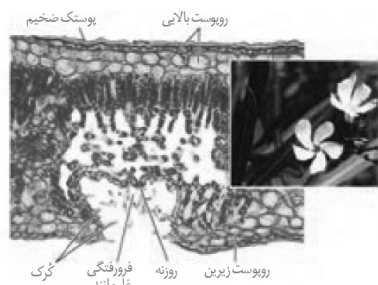
گزینه‌های ۲ تا ۴ برای جی صفر صحیح نیستند.

گزینه ۲ درست است. ۲۰۴

صفحات ۱۰۷ و ۱۱۹ زیست‌شناسی ۱

خرزهره گیاهی است که به طور خودرو در مناطق با تابش شدید نور خورشید و دمای بالا رشد می‌کند. پوستک در برگ‌های این گیاه ضخیم است و روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غارمانندی (در سطح روپوست پایینی مستقر هستند نه بالایی) قرار می‌گیرند. در این فرورفتگی‌ها تعداد فراوانی کُرک (یاخته‌های روپوستی تمایز یافته) وجود دارد. این کُرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شوند.

در گزینه ۴ مواد به آوندهای چوبی منتقل، و آماده جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی‌تر می‌شود. که به این فرایند بارگیری چوبی گفته می‌شود.



۲۰۵. گزینه ۴ درست است.

صفحه ۹ زیست‌شناسی ۲

نازک‌ترین پرده منژ داخلی‌ترین آن است.

رد گزینه ۱ و تأیید گزینه ۴: در مجاور قشر مغز (خاکستری) و قشر نخاع (سفید) مستقر است.

گزینه ۲: برای پرده میانی صادق است.

گزینه ۳: در یک سوی آن که در مجاورت پرده میانی است مایع مغزی - نخاعی قرار گرفته است.

### فیزیک

۲۰۶. گزینه ۱ درست است.

فاصله متحرک از مبدأ مکان در لحظه  $t = 3s$  برابر با  $|x(3)|$  است:

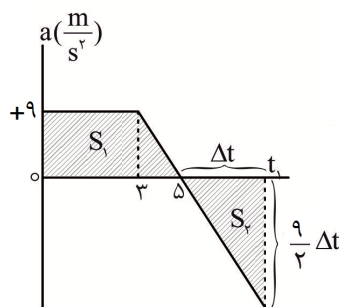
$$x(3) = 2(3)^3 - 3(3)^2 - 15 = 54 - 27 - 15 = 12m$$

برای تعیین جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم کافی است  $\Delta x = x(3) - x(2)$  را محاسبه کنیم:

$$\Delta x = x(3) - x(2) = 12 - (2(2)^3 - 3(2)^2 - 15) = 12 - (-11) = 23m$$

۲۰۷. گزینه ۳ درست است.

هر گاه سرعت متحرک دوباره برابر با  $v_0$  شود، شتاب متوسط صفر می‌شود. پس باید مساحت زیر نمودار پس از  $t = 5s$  برابر مساحت زیر نمودار میان  $0$  تا  $5s$  شود. با توجه به مفهوم شیب خط راست، داریم:



$$S_1 = S_2$$

$$\frac{5+3}{2} \times 9 = \frac{\Delta t \times \frac{9}{2} \Delta t}{2} = \frac{9}{4} \Delta t^2 \rightarrow \Delta t = 4s$$

$$t_1 = 5 + \Delta t \rightarrow t_1 = 9s$$

۲۰۸. گزینه ۴ درست است.

متحرک A میان لحظه‌های  $t_1 = 5s$  تا  $t_2 = 8s$ ، به اندازه  $45m$  جابه‌جا می‌شود. پس سرعت متحرک A برابر با

$$v_A = \frac{45}{2} = 15 \frac{m}{s}$$

است. متحرک A در  $5s$  اول حرکت به اندازه  $+75m$  جابه‌جا شده است. پس

$$x_{0A} = -120m \text{ است. در مدت } 40s, \text{ متحرک A به اندازه } 120 + 80 = 200m \text{ بیشتر از متحرک B جابه‌جا می‌شود. این یعنی } v_A - v_B = \frac{200}{40} = 5 \frac{m}{s} \text{ است. در نتیجه } v_B = 10 \frac{m}{s} \text{ است:}$$

$$x_B = v_B t + x_0 \rightarrow x_B = 10 \times 8 + 80 = 160m$$

۲۰۹. گزینه ۴ درست است.

در حالت اول جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است. این یعنی شتاب حرکت برابر با صفر است:

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \rightarrow -\vec{F}_3 = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \quad (I)$$

در حالت دوم با تغییر جهت  $\vec{F}_3$ ، داریم:

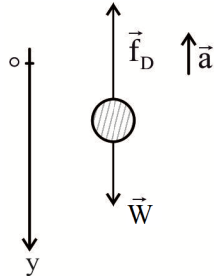
$$\vec{F}'_{net} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + (-\vec{F}_3) \xrightarrow{(I)} \vec{F}'_{net} = -2\vec{F}_3 = m\vec{a} \quad (II)$$

$$a = \frac{2F_3}{m} \rightarrow a = \frac{2 \times 8}{20} = 0.8 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta v = a\Delta t \rightarrow \Delta v = 0 / 8 \times 5 = 4 \frac{m}{s}$$

۲۱۰. گزینه ۳ درست است. با توجه به رابطه (II)، بردار شتاب در خلاف جهت  $\vec{F}_r$  و هم جهت با سرعت جسم است. پس تندی جسم افزایش می‌یابد.

در حالتی که چتر باز چتر خود را باز کرده و به تندی حدى خود نرسیده است، به دلیل بزرگتر بودن اندازه نیروی مقاومت هوا نسبت به وزن چتر باز، جهت بردار شتاب رو به بالا است.

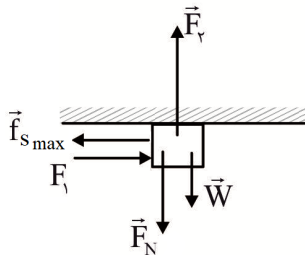


$$F_{net} = ma \rightarrow W - f_D = ma \rightarrow f_D = 80 \times 10 - 80 \times (-0 / 15) \rightarrow f_D = 812 N$$

۲۱۱. گزینه ۳ درست است.

از آنجا که جسم در آستانه حرکت است، بزرگی نیروی  $F_f$  با بزرگی نیروی اصطکاک در آستانه حرکت یکسان است.

$$F_f = F_N + W \rightarrow F_N = 50 - 2 \times 10 = 30 N$$



$$F_f = f_{smax} = \mu_s F_N \rightarrow F_f = 0 / 6 \times 30 = 18 N$$

۲۱۲. گزینه ۴ درست است.

در حالت اول، بزرگی نیروی اصطکاک در آستانه حرکت با بزرگی وزن جسم برابر است:

$$W = f_{smax} \rightarrow W = \mu_s F \rightarrow F = \frac{60}{0 / 5} = 120 N$$

در حالت دوم، بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی با بزرگی وزن جسم برابر است تا جسم بدون شتاب و با تندی ثابت رو به پایین حرکت کند:

$$W = f_k = \mu_k F' \rightarrow F' = \frac{60}{0 / 4} = 150 N \rightarrow F' - F = 30 N$$

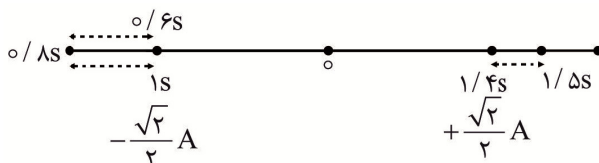
۲۱۳. گزینه ۳ درست است.

هنگامی که نوسانگر در نقاط  $x = +\frac{\sqrt{2}}{2} A$  و  $x = -\frac{\sqrt{2}}{2} A$  قرار دارد، انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل آن برابر است. در

دو انتهای پاره خط نوسان یعنی میان  $+\frac{\sqrt{2}}{2} A$  تا  $+A$  و  $-\frac{\sqrt{2}}{2} A$  تا  $-A$ ، انرژی پتانسیل نوسانگر از انرژی جنبشی

آن بیشتر است. نوسانگر در لحظاتی که مضرب فردی از  $\frac{T}{8}$  است در  $\pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$  است.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow \frac{\Delta\pi}{4} = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 1 / 6 s \rightarrow \frac{T}{8} = 0 / 2 s$$



$$\Delta t = (1 - 0 / 6) + (1 / 5 - 1 / 4) = 0 / 5 s$$

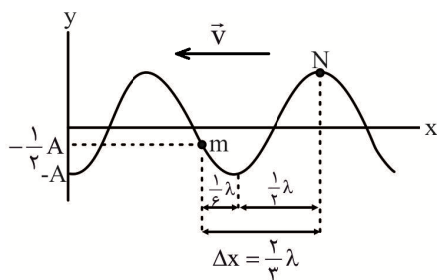
۲۱۴. گزینه ۱ درست است.

دوره تناوب یک نوسانگر هماهنگ ساده از  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  به دست می‌آید و تعداد نوسان‌ها در مدت زمان  $t$  برابر با  $N = \frac{t}{T}$  است.

$$\frac{N_x}{N_e} = \frac{T_e}{T_x} = \sqrt{\frac{g_x}{g_e}} \rightarrow \frac{N_x}{N_e} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3} \quad (I)$$

$$N_e - N_x = 60 \xrightarrow{(I)} \frac{3}{2}N_x - N_x = 60 \rightarrow \frac{1}{2}N_x = 60 \rightarrow N_x = 120$$

۲۱۵. گزینه ۳ درست است.



شتاب بیشینه منفی در  $+A$  رخ می‌دهد. با توجه به جهت انتشار موج به سمت چپ محور  $x$ ، هنگامی که وضعیت نوسانی نقطه  $M$  به وضعیت نوسانی نقطه  $N$  تبدیل شود، این اتفاق رخ می‌دهد. با توجه به نمودار جابه‌جایی - مکان،  $\lambda = 20 \text{ cm}$  است:

$$\lambda = vT \rightarrow 0.2 = 20T \rightarrow T = \frac{1}{100} \text{ s}$$

با توجه به انتشار موج با تندی ثابت در محیط  $(\Delta x \propto \Delta t)$ ، برای آن که به اندازه  $\frac{2}{3}\lambda$  جابه‌جایی صورت گیرد، به مدت

زمان  $\Delta t = \frac{2}{3}T$  نیاز است:

$$\Delta t = \frac{2}{3} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{150} \text{ s}$$

۲۱۶. گزینه ۲ درست است.

شدت صوت با مربع دامنه و بسامد رابطه مستقیم و با مربع فاصله نسبت وارون دارد:

$$\beta_r - \beta_l = 10 \log \frac{I_r}{I_l} = 10 \log \left( \frac{f_r}{f_l} \times \frac{A_r}{A_l} \times \frac{r_l}{r_r} \right)^2 = 20 \log \frac{4 \times 2 / 5}{4} = 20 \log \frac{10}{4}$$

$$\beta_r - \beta_l = 20 (\log 10 - \log 4) = 20 (1 - 2 \times 0.3) = 20 \times 0.4 = 8 \text{ dB}$$

$$\beta_r = 67 + 8 = 75 \text{ dB}$$

۲۱۷. گزینه ۳ درست است.

طول ریل را  $L$  و زمان رسیدن صوت در هوا و فلز را به ترتیب  $t_1$  و  $t_2$  بگیریم:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{L}{v_2} - \frac{L}{v_1} = L \left( \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} \right) \rightarrow L = \frac{v_1 v_2}{v_1 - v_2} \Delta t \quad (I)$$

$$\xrightarrow{(I)} L = \frac{2240 \times 320}{2240 - 320} \times 1/8 = \frac{2240}{6} \times 1/8 = 224 \times 3 = 672 \text{ m}$$

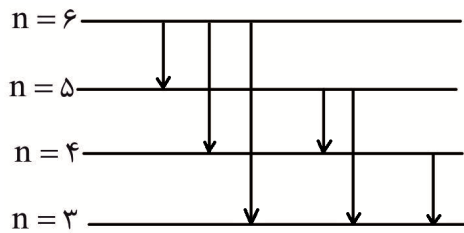
۲۱۸. گزینه ۲ درست است.

با نوشتن رابطه اسنل میان خلاء و مرز افقی محیط نیم استوانه، داریم:

$$1 \times \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin \theta_r \rightarrow \theta_r = 30^\circ$$

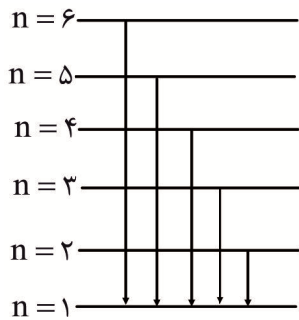
از آنجا که پرتو رسیده به مرز قوسی شکل در راستای شعاع نیم استوانه به مرز برخورد می‌کند، بدون انحراف خارج می‌شود. در نتیجه زاویه تابش در این مرز  $0^\circ$  است و انحراف پرتو نهایی از پرتو SI،  $45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$  است.

۲۱۹. گزینه ۳ درست است.



برای آن که فوتون‌ها در گستره فرورسرخ قرار گیرند باید به  $n = 5$  ،  
 $n = 4$  و  $n = 3$  ختم شوند:

$$n_1 = 6$$



برای آن که فوتون‌ها در گستره فرابنفش قرار گیرند، باید به  $n = 1$  ختم شوند:

$$n_2 = 5 \rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{6}{5}$$

۲۲۰. گزینه ۴ درست است.

جرم اولیه ماده رادیواکتیو  $128g = 16 + 112$  است:

$$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^n} \rightarrow \frac{16}{128} = \frac{1}{2^n} \rightarrow n = 3$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow 3 = \frac{12}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 4 \text{ ماه}$$

$$n' = \frac{24}{4} = 6$$

$$\frac{m'}{m_0} = \frac{1}{2^{n'}} \rightarrow \frac{m'}{128} = \frac{1}{2^6} \rightarrow m' = 2g$$

۲۲۱. گزینه ۳ درست است.

به کمک رابطه قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_A q_B|}{r^2} \rightarrow 40 \times 10^{-6} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9} \times |q_B|}{36 \times 10^{-2}} \rightarrow |q_B| = 0.2 \mu C$$

با توجه به جاذبه بودن نوع نیروی میان دو ذره باردار، بار  $q_B < 0$  است. پس این بار دارای تعداد الکترون بیشتری نسبت به پروتون است:

$$|q_B| = ne \rightarrow 0.2 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \rightarrow n = 1.25 \times 10^{12}$$

۲۲۲. گزینه ۴ درست است.

با توجه به پرتاب بار  $q > 0$  در خلاف جهت میدان الکتریکی، انرژی جنبشی آن کاهش می‌یابد:

$$\Delta U = q\Delta V = -\Delta K \rightarrow \Delta V = \frac{12 \times 10^{-3}}{40 \times 10^{-6}} = 300V$$

در میدان الکتریکی یکنواخت  $\Delta V \propto d$  است:

$$\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{d_2}{d_1} \rightarrow \frac{300}{360} = \frac{d_2}{24} \rightarrow d_2 = 20cm$$

پس در فاصله ۴ سانتی‌متری از صفحه B ، انرژی جنبشی ذره به صفر می‌رسد.

۲۲۳. گزینه ۲ درست است.

کاری که باتری برای باردار کردن خازن صرف می‌کند برابر با  $W = QV$  است که معادل با  $W = \frac{Q^2}{C}$  است:

$$W = \frac{24 \times 24 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-9}} = 144 \times 10^3 \text{ J}$$

هر کیلوولت ساعت معادل با  $3/6 \times 10^6 \text{ J}$  است:

$$W = \frac{144}{3/6} \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-2} \text{ kWh}$$

۲۲۴. گزینه ۲ درست است.

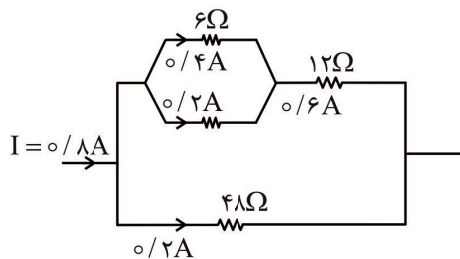
مقاومت الکتریکی سیم از  $R = \rho \frac{L}{A}$  به دست می‌آید. اگر حجم سیم را  $V = AL$  در نظر بگیریم و از  $m = \rho' V$  استفاده کنیم:

$$R = \frac{\rho}{\rho'} \frac{m}{A} \quad (1)$$

$$P = RI^2 \xrightarrow{(1)} P = \frac{\rho}{\rho'} \frac{m}{A} I^2 \rightarrow P = \frac{6/4 \times 10^{-7}}{3/2 \times 10^3} \times \frac{0/27}{9 \times 10^{-12}} \times 4 = 24 \text{ W}$$

۲۲۵. گزینه ۳ درست است.

مدار خارج از باتری به صورت مقابل است:



$$R_{eq} = \frac{48 \times 16}{48 + 16} = 12 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} \rightarrow \varepsilon = 0.8(3 + 12) \rightarrow \varepsilon = 12 \text{ V}$$

۲۲۶. گزینه ۴ درست است.

می‌توان نشان داد، هر گاه توان خروجی باتری با تغییر مقاومت معادل خارج آن تغییر نکند، آن گاه  $r^2 = R_{eq(1)} \times R_{eq(2)}$  است:

$$R_{eq(1)} = \frac{12 \times 36}{12 + 36} = 9 \Omega \quad r^2 = R_{eq(1)} \times R_{eq(2)} \rightarrow 36 = 9 \times R_{eq(2)} \rightarrow R_{eq(2)} = 4 \Omega$$

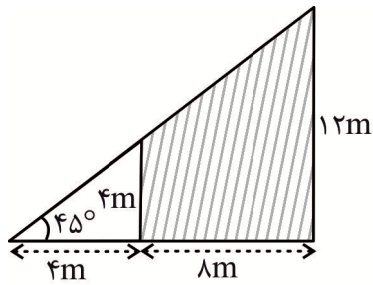
$$4 = \frac{12R}{12 + R} \rightarrow 12R = 48 + 4R \rightarrow 8R = 48 \rightarrow R = 6 \Omega$$

$$\Delta R = 36 - 6 = 30 \Omega$$

۲۲۷. گزینه ۳ درست است.

با توجه به جهت چرخش ذره در ناحیه (۲)، علامت الکتریکی ذره باردار منفی است و جهت چرخش ذره در ناحیه (۴) نیز ساعتگرد است. به کمک قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار با بار منفی در ناحیه (۱) به سمت چپ است، پس جهت نیروی الکتریکی باید به سمت راست باشد. با توجه به  $\vec{F}_E = q\vec{E}$ ، جهت بردار  $\vec{E}$  به سمت چپ است.

۲۲۸. گزینه ۱ درست است.



با حرکت میله به سمت راست، مساحت حلقه بسته تغییر می کند. با توجه به زاویه  $45^\circ$  در رأس ریل ها، مساحت حلقه بسته به اندازه مساحت دوزنقه هاشور خورده تغییر می کند.

$$\Delta A = \frac{4+12}{2} \times 8 = 64 \text{ m}^2$$

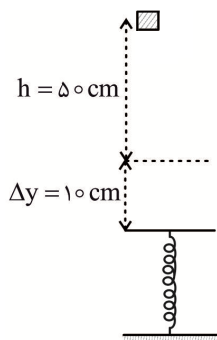
برای آن که میله به انتهای ریل برسد به  $\Delta t = \frac{8}{2} = 4 \text{ s}$  زمان نیاز دارد.

$$|\bar{\epsilon}| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right| \rightarrow |\bar{\epsilon}| = \left| \frac{B \Delta A}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\bar{\epsilon}| = \frac{0.6 \times 64}{4} = 9.6 \text{ V}$$

با توجه به افزایش مساحت و در نتیجه افزایش شار مغناطیسی عبوری، جریان القایی باید پادساعتگرد باشد تا با افزایش شار مخالفت کند.

۲۲۹. گزینه ۲ درست است.

به کمک  $\Delta E = W_{\bar{f}_D}$ ، داریم:



$$\Delta U + \Delta K = W_{\bar{f}_D} \rightarrow -mg(h + \Delta y) + U_e + \frac{1}{2}mv_f^2 = W_{\bar{f}_D}$$

$$-4 \times 10(0.5 + 0.1) + 10 + \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 = -\bar{f}_D(0.6) \rightarrow \bar{f}_D = 10 \text{ N}$$

۲۳۰. گزینه ۱ درست است.

ابتدا چگالی مخلوط دو مایع را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} \rightarrow \rho = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}} \rightarrow \rho = \frac{2\rho_A \rho_B}{\rho_A + \rho_B} \rightarrow \rho = 2 \frac{3/6 \times 1/2}{3/6 + 1/2} = 1/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$P = 1/8 \times 10^3 \times 10 \times \frac{1}{10} = 14/4 \text{ kPa}$$

۲۳۱. گزینه ۴ درست است.

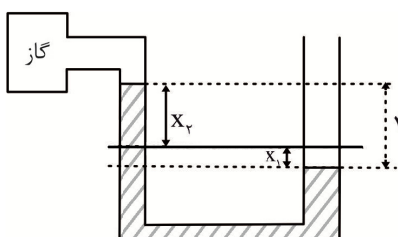
آهنگ حجمی شارش مایع در تمامی نقاط ظرف یکسان و برابر با  $Av = \frac{V}{t}$  است:

$$\frac{V}{t} = A_c v_c = 20 \times 120 = 2400 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 2/4 \frac{\text{L}}{\text{s}}$$

از معادله پیوستگی (برابری آهنگ حجمی شارش در تمامی نقاط ظرف) استفاده می کنیم:

$$A_a v_a = A_c v_c \rightarrow 80 v_a = 20 \times 120 \rightarrow v_a = 30 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۲۳۲. گزینه ۴ درست است.



از آنجا که فشار پیمانه ای گاز مقداری منفی است، پس فشار هوا از فشار گاز بیشتر است. در نتیجه در سمت راست لوله به اندازه  $X_1$  و در سمت چپ به اندازه  $X_2$ ، سطح آزاد مایع (مطابق شکل) جابه جا می شود و به کمک رابطه  $\rho h = \rho_{\text{Hg}} h_{\text{Hg}}$ ،  $X_1 + X_2 = 48 \text{ cm}$  است:

$$\begin{cases} x_1 A_1 = x_2 A_2 \\ x_1 + x_2 = h \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x_2 = 3x_1 \\ x_1 + x_2 = 48 \end{cases} \rightarrow x_2 = 36 \text{ cm}$$

۲۳۳. گزینه ۲ درست است.

با توجه به رابطه  $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$  و یکسان بودن طول اولیه و تغییر دمای دو میله در انبساط، داریم:

$$\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \rightarrow \Delta L_A = 3 \Delta L_B \quad (1)$$

$$\Delta L_A + \Delta L_B = 4 \text{ mm} \xrightarrow{(1)} 3 \Delta L_B + \Delta L_B = 4 \rightarrow \Delta L_B = 1 \text{ mm} \xrightarrow{(1)} \Delta L_A = 3 \text{ mm}$$

پس طول میله A، ۲ mm بیشتر از میله B تغییر یافته است.

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

ابتدا تعیین می‌کنیم که ۴۸۰ گرم آب ۶۰°C، چند گرم یخ را ذوب می‌کند:

$$x L_F = mc \Delta \theta \rightarrow x \times 336000 = 480 \times 4200 \times 60 \rightarrow x = 360 \text{ g}$$

اکنون حجم این مقدار یخ را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{یخ}} = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} \rightarrow V_{\text{یخ}} = \frac{360}{0.9} = 400 \text{ cm}^3$$

پس حجم اولیه قطعه یخ برابر با ۴۰۰ + ۱۵۰ = ۵۵۰ cm<sup>۳</sup> بوده است.

۲۳۵. گزینه ۳ درست است.

در حجم ثابت،  $P \propto T$  است:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \frac{P_2}{420} = \frac{273 + 136/5}{273 + 45/5} = \frac{9}{7} \rightarrow P_2 = 540 \text{ kPa}$$

$$\Delta P = 540 - 420 = 120 \text{ kPa}$$

### شیمی

۲۳۶. گزینه ۲ درست است.

زیرا، یک مول از ترکیب  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  شامل  $30/1 \times 10^{23}$  اتم است و ۴/۰ مول گاز نیتروژن، ۱۱/۲ g جرم دارد.

۲۳۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$\bar{M} = \frac{M_1 \times F_1 + M_2 \times F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 14/6 = \frac{80(m-2) + 20m}{100} \Rightarrow m = 16/2$$

$$(m-2) = (16/2 - 2) = 14/2$$

۲۳۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، با توجه به آرایش الکترونی آن ( $_{35}\text{X}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ ) این عنصر در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای جای دارد.

۲۳۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، بیش از ۷۵ درصد از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

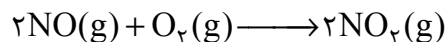
۲۴۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، همه موارد در اوزون نسبت به اکسیژن، بیش تر است.

۲۴۱. گزینه ۴ درست است.

۲۴۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{LNO} = 11 / 2 \text{LO}_2 \times \frac{1 \text{molO}_2}{22 / 4 \text{LO}_2} \times \frac{2 \text{molNO}}{1 \text{molO}_2} \times \frac{22 / 4 \text{LNO}}{1 \text{molNO}} = 22 / 4 \text{LNO}$$

$$? \text{gNO} = 22 / 4 \text{LNO} \times \frac{1 \text{molNO}}{22 / 4 \text{LNO}} \times \frac{30 \text{gNO}}{1 \text{molNO}} = 30 \text{gNO}$$

پس از ۸۰ g گاز، ۳۰ g گاز NO و ۵۰ g گاز NO<sub>2</sub> است.

$$? \text{LNO}_2 = 50 \text{gNO}_2 \times \frac{1 \text{molNO}_2}{46 \text{gNO}_2} \times \frac{22 / 4 \text{LNO}_2}{1 \text{molNO}_2} \approx 24 / 34 \text{LNO}_2$$

$$\text{NO} \text{ درصد حجمی} = \frac{22 / 4}{22 / 4 + 24 / 34} \times 100 \approx 47 / 9$$

۲۴۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{LCl}_2 = 1 \text{ton} \times \frac{1000 \text{kg}}{1 \text{ton}} \times \frac{85}{100} \times \frac{1350 \text{mgMgCl}_2}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \text{g}}{1000 \text{mg}} \times \frac{1 \text{molMgCl}_2}{95 \text{gMgCl}_2} \times$$

$$\frac{1 \text{molCl}_2}{1 \text{molMgCl}_2} \times \frac{22 / 4 \text{LCl}_2}{1 \text{molCl}_2} \approx 270 \text{LCl}_2$$

۲۴۴. گزینه ۴ درست است.

زیرا، با قرار دادن دماها در معادله انحلال پذیری ( $S = 0 / 30 + 27$ ) مقدار ماده حل شده مشخص می شود و از اختلاف آن ها، مقدار رسوب حاصل در اثر کاهش دما به دست می آید:

$$0 / 3(75) + 27 = 49 / 5 \text{g}$$

$$0 / 3(50) + 27 = 42 \text{g}$$

$$49 / 5 - 42 = 7 / 5 \text{g}$$

با سرد کردن ۱۴۹ / ۵ g محلول از دمای ۷۵°C تا دمای ۵۰°C، ۷ / ۵ g رسوب تشکیل خواهد شد؛ پس برای ۸۰ گرم

$$? \text{g} = 80 \text{g} \times \frac{7 / 5 \text{g}}{149 / 5 \text{g}} \approx 4 \text{g} \text{ داریم:}$$

۲۴۵. گزینه ۲ درست است.

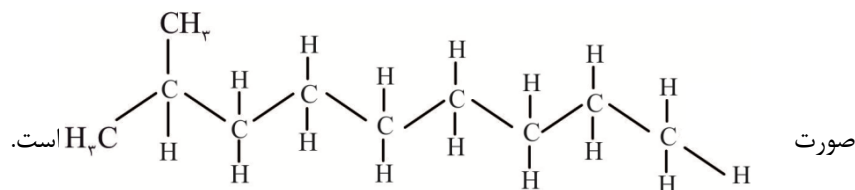
زیرا، داریم:

$$? \text{molNO}_3^- = 8000 \text{L} \times \frac{1000 \text{mL}}{1 \text{L}} \times \frac{1 \text{g}}{1 \text{mL}} \times \frac{15 / 5 \text{g}}{10^6 \text{g}} \times \frac{1 \text{molNO}_3^-}{62 \text{gNO}_3^-} = 2 \text{NO}_3^-$$

۲۴۶. گزینه ۳ درست است.

۲۴۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، سیکلو هگزان شامل ۶ گروه  $\text{CH}_2$  است و در نتیجه ساختار هیدروکربن مورد نظر به دلیل داشتن سه گروه  $\text{CH}_3$ ، به



۲۴۸. گزینه ۱ درست است.

۲۴۹. گزینه ۴ درست است.

زیرا، ۲-متیل پروپان دارای فرمول مولکولی  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  است که از سوختن هر مول از آن ۵ مول آب تولید می‌شود؛ در نتیجه از سوختن ۲/۰ مول از آن، یک مول آب تولید می‌شود.

۲۵۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود.

۲۵۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$2058\text{J} = x\text{g} \times 4.2\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1} \times 7/5^\circ\text{C} \Rightarrow x = 686\text{g}$$

$$? \text{molCu} = 686\text{gCu} \times \frac{1\text{molCu}}{64\text{gCu}} \approx 10/7\text{Cu}$$

۲۵۲. گزینه ۴ درست است.

به جدول صفحه ۶۶ کتاب درسی مراجعه شود.

۲۵۳. گزینه ۳ درست است.

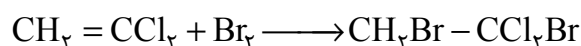
زیرا، داریم:

$$\bar{R} = \frac{\left(\frac{X}{65}\right) - \left(\frac{10}{65}\right)}{7/5} = 0/04\text{mol.S}^{-1} \Rightarrow X = 29/5\text{g}$$

۲۵۴. گزینه ۲ درست است.

۲۵۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



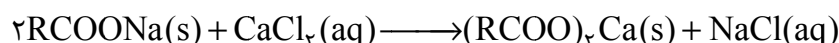
$$? \text{gCH}_2\text{Br} - \text{CCl}_2\text{Br} = 2\text{molC}_2\text{H}_2\text{Cl}_2 \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_2\text{Cl}_2\text{Br}_2}{1\text{molC}_2\text{H}_2\text{Cl}_2} \times \frac{257\text{g}}{1\text{molC}_2\text{H}_2\text{Cl}_2\text{Br}_2} = 514\text{g}$$

۲۵۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در ساختار اتیل پنتانوات ۴۶ الکترون پیوندی و در ساختار متیل آمین، ۵ اتم هیدروژن وجود دارد.

۲۵۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{mol RCOOH} = 0.04 \text{mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca} \times \frac{2 \text{mol RCOONa}}{1 \text{mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca(s)}} \times \frac{1 \text{mol RCOOH}}{1 \text{mol RCOONa}} = 0.08 \text{mol}$$

$$? \text{g RCOOH} = 1 \text{mol RCOOH} \times \frac{21/6 \text{g RCOOH}}{0.08 \text{mol RCOOH}} = 270 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{RCOOH} = 270 \Rightarrow R + 45 = 270 \Rightarrow R = 225$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1} = 225 \Rightarrow 12n + 2n + 1 = 225 \Rightarrow 14n = 224 \Rightarrow n = 16$$

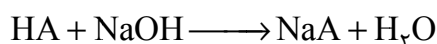
$$\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH} = \text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$$

۲۵۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\begin{aligned} ? \text{g KHSO}_4 &= 500 \text{mL KOH} \times \frac{1 \text{L KOH}}{1000 \text{mL KOH}} \times \frac{10^{-3} \text{mol KOH}}{1 \text{L KOH}} \times \frac{1 \text{mol KHSO}_4}{1 \text{mol KOH}} \times \frac{136 \text{g KHSO}_4}{1 \text{mol KHSO}_4} \\ &= 68 \times 10^{-3} \text{g KHSO}_4 \end{aligned}$$

۲۵۹. گزینه ۱ درست است.



$$? \text{mol HA} = 0.32 \text{g NaOH} \times \frac{1 \text{mol NaOH}}{40 \text{g NaOH}} \times \frac{1 \text{mol HA}}{1 \text{mol NaOH}} = 0.008 \text{mol HA}$$

$$\text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$10^{-4} = \frac{x \text{mol H}^+}{10 \text{L}} \Rightarrow x \text{mol H}^+ = 10^{-3} \text{mol H}^+$$

$$0.008 + 0.001 = 0.009 \text{mol HA}$$

$$1 \text{L} \times \frac{1000 \text{mL}}{1 \text{L}} \times \frac{0.009 \text{mol}}{V \text{mL}} = 9 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow V = 1 \text{mL}$$

۲۶۰. گزینه ۱ درست است.

۲۶۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا، مقدار emf آن برابر با پتانسیل کاهش مربوط به کاتد است.

۲۶۲. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\text{کاهش جرم تیغه آند} = 40 \text{g} \times \frac{10}{1000} = 4 \text{g}$$

$$\text{افزایش جرم تیغه کاتد} = 4 \text{g} \times \frac{1 \text{mol Cu}}{64 \text{g Cu}} \times \frac{2 \text{mol Ag}}{1 \text{mol Cu}} \times \frac{108 \text{g Ag}}{1 \text{mol Ag}} = 13.5$$

۲۶۳. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\frac{X}{X+16} \times 100 = 75 \Rightarrow X = 48$$

$$\frac{2X}{2X+16} \times 100 = \frac{96}{96+16} \times 100 \Rightarrow X \approx 86\%$$

۲۶۴. گزینه ۲ درست است.

زیرا، گرافن، شفاف و انعطاف پذیر است و ضخامت آن به اندازه یک اتم کربن است. شمار اتم‌های متصل شده به هر اتم کربن در الماس نیز بیش‌تر از گرافیت است.

۲۶۵. گزینه ۲ درست است.

به صفحه ۸۰ کتاب درسی مراجعه شود.

۲۶۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\text{SiO}_4^{4-} : x + 4(-2) = -4 \Rightarrow x = +4$$

$$\text{VO}^{2+} : x + (-2) = +2 \Rightarrow x = +4$$

۲۶۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$\begin{array}{rcl} A & \rightleftharpoons & B + 2C \\ \circ / 4 & & \circ \quad \circ \\ -x & & +x \quad +2x \\ \hline \circ / 4 - x & & x \quad 2x \end{array}$$

$$\circ / 4 - x + x + 2x = \circ / 8 \Rightarrow x = \circ / 2$$

$$\circ / 4 - x = \circ / 4 - \circ / 2 = \circ / 2$$

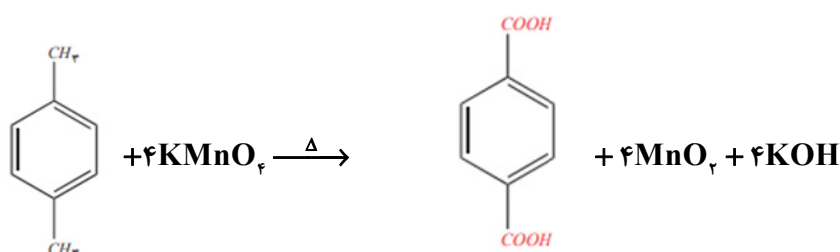
۲۶۸. گزینه ۲ درست است.

۲۶۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، A یک الکل است و دارای گروه عاملی هیدروکسیل می‌باشد.

۲۷۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{ mL KMnO}_4 = 1/5 \text{ g} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{166 \text{ g}} \times \frac{4 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mL KMnO}_4}{\circ / 2 \text{ mol KMnO}_4} \approx 135/5 \text{ mL}$$