

دفتر چه اختصاصی

دفتر چه شماره ۲

رشته تجربی

دفتر چه شماره ۲  
صبح جمعه ۱۴۰۱/۴/۳



## آزمون جامع سوم - ۳ تیر

گروه آزمایشی علوم تجربی  
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۸۰

مدت زمان پاسخ گویی مصوب کنکور	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۵۰ دقیقه	۱۳۰	۱۰۱	۳۰	ریاضی	۱
۴۰ دقیقه	۱۸۰	۱۳۱	۵۰	زیست شناسی	۲
۹۰ دقیقه	۱۸۰	۱۰۱	۸۰	جمع	

سال ۱۴۰۱

تعداد سؤال ها و زمان پاسخ گویی به سؤال ها دقیقاً براساس مصوبه سازمان سنجش در نظر گرفته شده است.



## آزمون ۳ تیر ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم تجربی

# دفترچه دوم اختصاصی تجربی

نوع پاسخ‌گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال‌ها	زمان پاسخ‌گویی
اجباری	ریاضی	۳۰	۱۰۱-۱۳۰	۵۰ دقیقه
	زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱-۱۸۰	۴۰ دقیقه
	جمع کل	۸۰	—	۹۰ دقیقه

### طراحان سؤال

#### ریاضی

امیر هوشنگ انصاری - سهیل حسن‌خان‌پور - فرشاد حسن‌زاده - مهران حسینی - بابک سادات - علی ساوجی - محمدحسن سلامی حسینی - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی  
اکبر کلاه‌ملکی - میلاد منصوری - سروش موئینی - سیدجواد نظری - جهانبخش نیکنام

#### زیست‌شناسی

جواد ابادرلو - عباس آرایش - پوریا برزین - علی جوهری - حامد حسین‌پور - آرمان خیری - علی درفکی - علیرضا رهبر - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - علیرضا سنگین‌آبادی  
نیما شکورزاده - شهریار صالحی - امیررضا صدریکتا - ماکان فاکری - آلان فتحی - حسن قائمی - وحید کریم‌زاده - شروین مصورعلی - جواد مهدوی فاجاری - امیرحسین میرزایی  
کاوه ندیمی - پیام هاشم‌زاده - علی وصالی محمود

### مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	مهرداد ملوندی فرشاد حسن‌زاده وحید ون‌آبادی	ایمان چینی‌فروشان علی مرشد مهدی نیکزاد	محمدحسن فلاحت	سرژ یقیازاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	علی رفیعی کیارش سادات رفیعی نیما شکورزاده		مه‌سادات هاشمی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیائی عمومی: الهام محمدی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آربین فلاح‌اسدی - عمومی: معصومه شاعری
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مه‌سادات هاشمی - مسئول دفترچه عمومی: فریبا رئوفی
ناظر چاپ	حمید محمدی

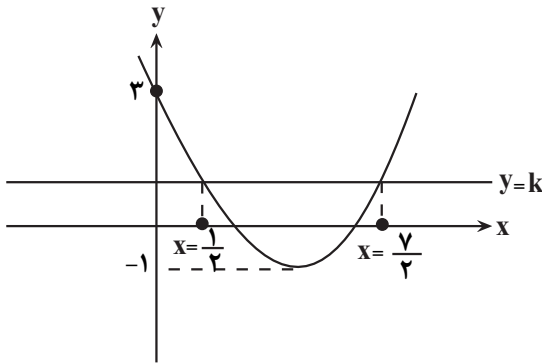
۱۰۱- در دنباله حسابی  $a_n$  می‌دانیم که سه جمله  $a_6 + 2$ ،  $a_5$  و  $a_3 - 1$  به ترتیب از چپ به راست تشکیل یک دنباله هندسی با قدر نسبت ۲ می‌دهند. در این صورت جمله نخست دنباله  $a_n$  برابر چند است؟

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

۱۰۲- اگر  $a$  و  $b$  دو عدد طبیعی باشند و  $(\sqrt{2})^a - (\sqrt{2})^b = \frac{b+4}{2} + (\sqrt{3})^b = \frac{a+6}{2}$  آنگاه حاصل  $\frac{a}{b}$  چقدر است؟

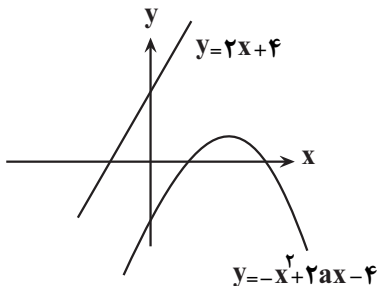
- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴) ۱۰

۱۰۳- نمودار تابع درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  مطابق شکل زیر است. مقدار ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = ax - b - 5$  کدامند؟



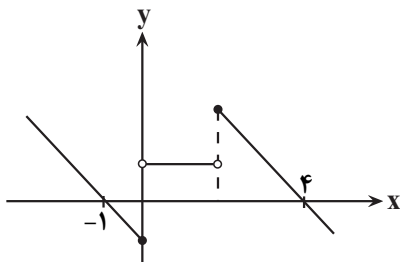
- (۱)  $b, a$   
 (۲)  $-b, a$   
 (۳)  $-b, -a$   
 (۴)  $b, -a$

۱۰۴- با توجه به نمودار زیر چند مقدار صحیح برای  $a$  وجود دارد؟



- (۱) ۴  
 (۲) ۳  
 (۳) ۲  
 (۴) ۱

۱۰۵- نمودار تابع  $f(x) = \begin{cases} -x + a, & x \geq b \\ 1, & 0 < x < 2 \\ |x| - c, & x \leq 0 \end{cases}$  به صورت مقابل است. برد تابع  $g(x) = -bx^2 + ax + c$  کدام است؟



- (۱)  $(-\infty, 1]$   
 (۲)  $(-\infty, 2]$   
 (۳)  $(-\infty, 3]$   
 (۴)  $(-\infty, 4]$

محل انجام محاسبات

۱۰۶- با حروف کلمه «جهانگردی» و بدون تکرار حروف چند کلمه ۸ حرفی می توان نوشت که حروف کلمه «گرد» کنار هم باشند و حروف «ج» و «ی» به صورت «جی» کنار هم نباشند؟

- (۱) ۳۵۰۰ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۳۷۰۰ (۴) ۴۲۰۰

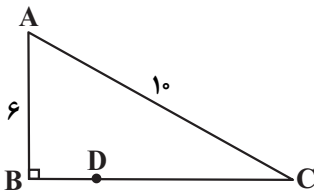
۱۰۷- در جعبه‌ای ۴ مهره قرمز، ۳ مهره سبز و ۵ مهره آبی موجود است. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می کنیم، با کدام احتمال تعداد مهره‌های قرمز انتخابی بیشتر از آبی است؟

- (۱)  $\frac{13}{45}$  (۲)  $\frac{16}{45}$  (۳)  $\frac{13}{55}$  (۴)  $\frac{16}{55}$

۱۰۸- معادله  $1 = \frac{k+1}{x^2-4} + \frac{x+k}{x-2}$ ، جوابی ندارد. مجموع مقادیر ممکن برای  $k$  چقدر است؟

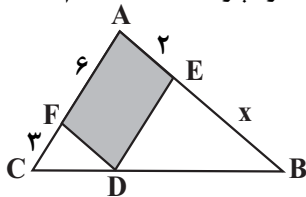
- (۱) -۲ (۲)  $-\frac{3}{8}$  (۳)  $-\frac{2}{8}$  (۴)  $-\frac{4}{8}$

۱۰۹- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  ( $\hat{B} = 90^\circ$ )، محل برخورد عمود منصف  $AC$  با ضلع  $BC$  است. طول پاره خط  $BD$  کدام است؟



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

۱۱۰- چهارضلعی  $AEDF$  متوازی‌الاضلاع است. اگر  $AF = 6$ ،  $FC = 3$  و  $AE = 2$  باشد، آن گاه اندازه پاره خط  $EB$  کدام است؟



- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱۱- وارون تابع  $f(x) = 4 - \sqrt{x+2}$  نمودار تابع  $g(x) = [x]$  را در نقطه‌ای به طول  $a$  قطع می کند. سطح بین نمودار  $g(x)$  با محور  $x$ ها در بازه  $[0, a]$  کدام است؟

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

۱۱۲- اگر  $\tan 1^\circ = \frac{0}{18}$  باشد، آن گاه حاصل  $\frac{\sin 35^\circ - \cos 28^\circ}{\sin 46^\circ - 2 \cos 53^\circ}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{0}{16}$  (۲)  $-\frac{0}{15}$  (۳)  $-\frac{0}{14}$  (۴)  $-\frac{0}{12}$

۱۱۳- اگر  $f(x) = \log_x^3 x + \log_x^3 x$ ؛  $x > 3$  باشد، آن گاه  $f^{-1}(\frac{5}{3})$  برابر کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{3}$  (۲)  $3\sqrt{3}$  یا ۹ (۳)  $\sqrt{3}$  یا ۹ (۴) ۹

۱۱۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} [\tan \frac{3\pi}{x+3}]$  کدام است؟ ( [ ] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۲

محل انجام محاسبات

۱۱۵- اگر  $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \cos^3 x}{2 \sin^2 x} & x > 2\pi \\ \frac{a}{x} & x \leq 2\pi \end{cases}$  در  $x = 2\pi$  پیوسته باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

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

۱۱۶- ۷ کتاب ریاضی یکسان و ۴ کتاب فیزیک یکسان را در یک قفسه در کنار هم قرار می‌دهیم، طوری که هیچ دو کتاب فیزیکی کنار هم قرار نگیرند. احتمال این که ابتدا و انتهای قفسه کتاب‌های ریاضی باشند، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{2}{15}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{1}{7}$  (۴)  $\frac{3}{14}$

۱۱۷- مجموعه‌ای ۶ عضوی از اعداد طبیعی متمایز را در نظر بگیرید. اگر میانگین دو عضو کوچک ۵ و میانگین دو عضو بزرگ ۲۲ باشد، حداکثر میانگین این ۶ عدد چقدر است؟

- (۱) ۱۷ (۲)  $\frac{16}{5}$  (۳)  $\frac{15}{5}$  (۴) ۱۵

۱۱۸- نمودار تابع  $f(x) = \sin(x + \frac{\pi}{3})$  در کدام یک از بازه‌های زیر یکنواست؟

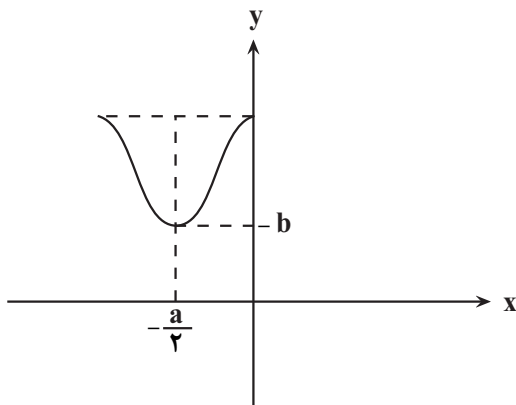
- (۱)  $(-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3})$  (۲)  $(\pi, \frac{4\pi}{3})$  (۳)  $(-\frac{7\pi}{6}, 2\pi)$  (۴)  $(\pi, \frac{5\pi}{3})$

۱۱۹- اگر  $f(x) = \frac{|x|}{x} \sqrt{x-1}$  و  $g(x) = \frac{\log(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x+1}}$  باشند، دامنه تابع  $g \circ f$  بازه  $(a, +\infty)$  است. خط  $y = a$  نمودار

$f(x)$  را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۷ (۴) ۲۶

۱۲۰- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + b \sin \pi(2ax - \frac{1}{4})$  است. مقدار  $a + b$  کدام است؟



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

۱۲۱- از معادله  $2 \sin^2 x - \cos x - 1 = 0$  چند جواب متمایز برای  $x$  در فاصله  $(0, 2\pi)$  به دست می‌آید؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۲۲- حاصل حد چپ و حد راست تابع  $f(x) = \frac{1}{\sin 2x - 2 \sin x}$  در  $x = 0$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

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

۱۲۳- نمودار تابع درجه دوم  $y = f(x)$  از نقاط  $(0, 4)$ ،  $(-1, 4)$  و  $(2, -8)$  عبور می‌کند، شیب خط مماس بر این تابع در نقطه برخورد نمودار تابع با محور  $x$ ها در سمت چپ محور  $y$ ها کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴

۱۲۴- با فرض  $f(x) = \begin{cases} x^2 & , x \geq 1 \\ 2x-1 & , x < 1 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} 3x & , x \geq 1 \\ x^3 + 2 & , x < 1 \end{cases}$ ، مجموعه نقاطی که  $f$  یا  $g$  یا  $f+g$  در آن‌ها مشتق پذیر نیست، دارای چند عضو است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۵- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{x}-1}{(x^3+4)^2}$  باشد، آنگاه حاصل  $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1+t)-f(1-t)}{t}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{25}$  (۲)  $\frac{2}{25}$  (۳)  $\frac{1}{50}$  (۴)  $\frac{3}{50}$

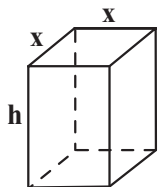
۱۲۶- مجموع طول نقاط بحرانی تابع  $f(x) = (x^2-1)\sqrt[3]{x^2}$  کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۲۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} 14-x|2x| & , x > 2 \\ a & , x = 2 \\ x^2|x| & , x < 2 \end{cases}$  در  $x_0 = 2$  اکستریم نسبی نداشته باشد،  $a$  چند مقدار صحیح می‌تواند داشته باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۲۸- با صفحه فلزی به مساحت ۲۴ سانتی‌متر مربع، یک مکعب مستطیل مطابق شکل روبه‌رو می‌سازیم. حداکثر حجم آن چند سانتی‌متر مکعب است؟



- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۴

۱۲۹- بیش‌ترین و کم‌ترین فاصله نقاط روی بیضی از یک کانون بیضی به ترتیب برابر ۹ و ۱ می‌باشد. در صورتی که دایره‌ای به مرکز بیضی و شعاع ۴ واحد بیضی را نقطه  $M$  قطع کند، مساحت مثلث  $MFF'$  کدام است؟ ( $F'$  و  $F$  کانون‌های بیضی هستند.)

- (۱) ۸ (۲) ۵/۵ (۳) ۱۸ (۴) ۹

۱۳۰- فاصله نقطه  $M(x, y)$  از نقطه  $A(1, 3)$ ،  $\sqrt{3}$  برابر فاصله آن از نقطه  $B(-2, 4)$  است. تمام نقاط  $M$  با این ویژگی روی یک دایره قرار دارند. طول کوتاه‌ترین وتر این دایره که از نقطه  $H(\frac{-5}{4}, \frac{11}{4})$  می‌گذرد، کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{6}$  (۲)  $2\sqrt{5}$  (۳)  $\sqrt{22}$  (۴)  $\sqrt{26}$

محل انجام محاسبات

۱۳۱- کدام گزینه در ارتباط با غذایابی به درستی بیان شده است؟

- (۱) در غذایابی، لزوماً هرچه انرژی محتوای غذا بیشتر باشد، غذایابی بهینه‌تر است.
- (۲) هر نوع غذایابی، همواره باعث افزایش شانس بقا و زادآوری جانور می‌شود.
- (۳) طوطی‌ها صرفاً برای انجام فرایند گوارش، به همراه غذاهای گیاهی خاک رس می‌خورند.
- (۴) مجموعه‌ای از رفتارهای جانوران است که برای جست‌وجو و به‌دست آوردن غذا به کمک جانور می‌آیند.

۱۳۲- با توجه به گیرنده‌های بینایی موجود در شبکیه چشم یک فرد سالم، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیرنده‌های مخروطی، میزان ماده حساس به نور بیشتری نسبت به گیرنده‌های استوانه‌ای دارند.
- (۲) در گیرنده‌های استوانه‌ای همانند گیرنده‌های مخروطی، ماده حساس به نور در یک انتهای یاخته و در مجاورت هسته قرار دارد.
- (۳) در گیرنده‌های مخروطی همانند گیرنده‌های استوانه‌ای، در زمان تاریکی ویتامین A دوباره ساخته می‌شود.
- (۴) گیرنده‌های استوانه‌ای، در نازک‌ترین بخش شبکیه چشم تعداد کمتری نسبت به گیرنده‌های مخروطی دارند.

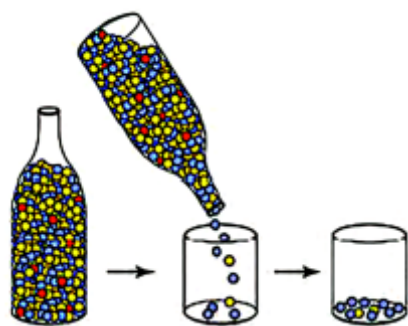
۱۳۳- گروهی از مهره‌داران به سبب پرواز، از سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و کارایی تنفسی بالاتری نسبت به

پستانداران دارند. کدام گزینه فقط درباره برخی از این جانوران صحیح است؟

- (۱) برخلاف برخی از بی‌مهرگان، دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.
- (۲) همانند همه خزندگان، کلیه در آنها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
- (۳) برخلاف بیشتر خزندگان، قطره‌های غلیظ نمک را از طریق غدد برون ریز دفع می‌کنند.
- (۴) همانند همه بی‌مهرگان، برای حرکت نیرویی خلاف جهت حرکت خود وارد می‌کنند.

۱۳۴- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«تصویر رو به رو نوعی عامل برهم‌زننده تعادل جمعیت را نشان می‌دهد که می‌تواند .....»



- (الف) برخلاف جهش، فراوانی نسبی دگره(الل)ها را در جمعیت تغییر دهد.
- (ب) همانند شارش ژنی، تأثیر کاملاً یکسانی بر جمعیت‌های با اندازه متفاوت داشته باشد.
- (ج) برخلاف انتخاب طبیعی، سبب افزایش فراوانی نسبی صفات ناسازگار شود.
- (د) همانند آمیزش غیر تصادفی، فراوانی نسبی ژن نمود (ژنوتیپ)ها را تغییر دهد.

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۱۳۵- به‌طور معمول، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر گیاهی که دارای کرک‌هایی با قابلیت راه‌اندازی پیام می‌باشد، برای جذب نیتروژن مورد نیاز خود از برگ‌های تغییر شکل‌یافته استفاده می‌نماید.
- (۲) هر گیاهی که دارای ریشه‌ای با زمین‌گرایی منفی می‌باشد، در خارجی‌ترین لایه هر ساقه خود، دارای یاخته‌هایی است که می‌توانند پوستک بسازند.
- (۳) هر گیاهی که برای گلدهی نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارد، در آندوسپرم دانه خود، دارای لایه حاوی پروتئین است که هورمون مؤثر بر رویش دانه را می‌سازد.
- (۴) هر گیاهی که می‌تواند مریستم رویشی را به مریستم زایشی تبدیل نماید، ساختاری وسیع و برآمده را تشکیل می‌دهد که حلقه‌های گل بر روی آن قرار می‌گیرند.

۱۳۶- کدام گزینه، در رابطه با فراوان‌ترین یاخته‌های خونی در بدن یک مرد بالغ، به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) نقش اصلی این یاخته‌ها، انتقال گازهای تنفسی در خون می‌باشد.
- ۲) دارای آنزیم‌های لازم برای اکسایش محصول نهایی مسیر قندکافت می‌باشند.
- ۳) آهن موجود در هموگلوبین آن‌ها، پس از تخریب در طحال به درون خون وارد می‌شود.
- ۴) دارای آنزیم‌های مختلفی هستند که هر کدام انرژی فعال‌سازی واکنش‌های خاصی را کاهش می‌دهند.

۱۳۷- کدام عبارت، دربارهٔ واکسن نو ترکیب ضد هیپاتیت B صحیح است؟

- ۱) تزریق آن سبب ایجاد پاسخ ایمنی غیرفعال علیه عامل بیماری‌زا می‌شود.
- ۲) به دنبال حذف ژن‌های مؤثر در بیماری‌زایی از ژنوم عامل بیماری تولید می‌گردد.
- ۳) تزریق آن منجر به تحریک یاخته‌های دستگاه ایمنی و بروز بیماری به مدت چند روز می‌شود.
- ۴) حاوی میکروارگانسیم‌های غیر بیماری‌زایی است که ژن آنتی‌ژن‌های عامل هیپاتیت را دارند.

۱۳۸- چند مورد در ارتباط با پروتئین‌هایی که در ایمنی نقش دارند و فقط توسط پلاسموسیت‌ها تولید و ترشح می‌شوند، نادرست است؟

- الف - همهٔ آنها اساس ساختاری مشابهی دارند اما در جایگاه اتصال به آنتی‌ژن، تفاوت‌هایی دارند.
- ب - فقط برخی از آنها می‌توانند با عبور از جفت در حفاظت از جنین نقش داشته باشند.
- ج - می‌توانند قبل از انتشار عفونت یا بروز شدید علائم بیماری آن را مهار کنند.
- د - تنها پروتئین‌های دفاعی هستند که می‌توان از آنها به عنوان دارو استفاده کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

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

«در لولهٔ گوارش انسان سالم و بالغ، از مشخصه‌های هر لایه از دیوارهٔ اندام ..... دارد، می‌توان به ..... اشاره نمود.»

- ۱) دارای دو نوع ماهیچه در لایهٔ ماهیچه‌ای خود که یاخته‌های سنگفرشی چند لایه - تولید دو بخش حاوی گلیکوپروتئین
- ۲) کیسه‌ای شکل که با پردهٔ متصل‌کنندهٔ اندام‌های درون شکم به یکدیگر ارتباط - داشتن یاخته‌هایی با انشعابات سیتوپلاسمی
- ۳) صرفاً ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های غیر گوارشی در حفرهٔ شکمی که ماهیچهٔ طولی و حلقوی - قرارگیری در بین دو لایه حاوی بافت پیوندی
- ۴) دریافت‌کنندهٔ ترکیبات دو نوع اندام از مجرای مشترک که شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی - عدم حضور در چین‌های حلقوی دیواره

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

«در ماهیچهٔ دو سر بازوی انسان، ..... انجام می‌شود.»

الف - تولید و ارسال پیام عصبی به بخش‌های (هایی) از مرکز نظارت بر فعالیت‌های بدن

ب - تبدیل مولکول ATP به AMP در مکان اتصال استیل به کوآنزیم A

ج - انتقال الکترون‌های NADH به اکسیژن در مکان فعالیت هلیکاز

د - آزاد شدن CO<sub>2</sub> از محصول نهایی قندکافت در مجاورت تارچه‌ها

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۴۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در واحدهای تکراری تارچه‌های ماهیچهٔ سه سر بازو، رشته‌ای که دارای زیرواحدهایی است که به شکل مارپیچی کنار هم

قرار می‌گیرند، ..... رشته‌ای که دارای زیرواحدهای کروی شکل می‌باشد، .....»

- ۱) برخلاف - تنها در قسمت‌های تیرهٔ سارکومرها دیده می‌شود.
- ۲) همانند - در طی فاصله گرفتن آرنج از بازو، تغییر طول می‌دهد.
- ۳) همانند - در پی انتقال فعال یون کلسیم، بر روی رشتهٔ دیگر حرکت می‌نماید.
- ۴) برخلاف - دارای بیش از یک نوع ژن فعال تولیدکنندهٔ رنای پیک برای ساخت خود در ماهیچه‌های اسکلتی است.

۱۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در ساختار نوعی درخت پنج‌ساله، ..... یاخته‌های سامانه بافت ..... در ساقه، به‌طور حتم .....»

- (۱) سطحی‌ترین - پوششی - در ساختار جدیدترین لایه دیواره خود ترکیبات لیپیدی خواهند داشت.
- (۲) کوتاه‌ترین - آوندی - در بخشی از حیات خود، دیواره نخستین را در تماس با غشای یاخته‌ای قرار داده‌اند.
- (۳) اصلی‌ترین - آوندی پس از بلوغ - فاقد توانایی تولید مولکول رنای پیک نابالغ توسط آنزیم رنابسپاراز نوع ۲ می‌باشند.
- (۴) مستحکم‌ترین - زمینه‌ای - تنها با داشتن دیواره نخستین ضخیم و چوبی شده، بر میزان استحکام گیاه می‌افزایند.

۱۴۳- ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در فرایند بازدم عمیق منقبض می‌شوند، کدام عبارت در خصوص زنجیره انتقال الکترون در این

ماهیچه‌ها صحیح است؟

- (۱) در هر بخش از زنجیره که مولکول NADH کاهش می‌یابد، عبور پروتون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد.
- (۲) امکان اختلال در بخشی از مسیر مشترک عبور الکترون‌های انواع حاملین الکترون، به واسطه حضور نوعی ماده سمی وجود دارد.
- (۳) به دنبال اتصال فسفات به ADP به همراه مصرف مولکول آب، مولکول ATP به‌روش اکسایشی در فضای درونی میتوکندری تولید می‌گردد.
- (۴) از پنج جزء تشکیل شده و الکترون‌های هر مولکول حامل الکترونی که در تأمین الکترون‌های زنجیره نقش دارند، درون میتوکندری تولید شده است.

۱۴۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ و سالم، ..... هورمون‌های مترشحه از بزرگ‌ترین غده درون‌ریز واقع در ناحیه گردن، .....»

- الف) همه - در یاخته‌های موجود در بافت استخوانی فشرده گیرنده دارند.
- ب) فقط گروهی از - در نمو دستگاه عصبی مرکزی مؤثر هستند.
- ج) همه - تحت تنظیم نوعی هورمون محرک هیپوفیزی قرار دارند.
- د) فقط گروهی از - در صورت افزایش ترشح غیرطبیعی، بر افزایش آبکافت گلیکوژن در یاخته‌های کبدی اثر دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۵- کدام گزینه، صحیح است؟

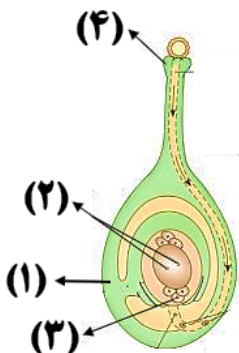
- (۱) گیاه توپ‌رواش، بخشی از احتیاجات خود را از طریق اندام مکنده از شیرۀ پرورده گیاهان فتوسنتزکننده تأمین می‌کند.
- (۲) گیاه گونرا همانند گیاه آژولا، مستقیماً از نیتروژن موجود در جو، برای ساخت مواد آلی و رشد استفاده می‌کند.
- (۳) باکتری‌هایی که در تناوب کشت گیاه نخود نقش مهمی دارند، فاقد رنگیزه‌های فتوسنتزی می‌باشند.
- (۴) ریزوبیوم‌ها همانند سیانوباکتری‌ها، تثبیت نیتروژن را در اندام‌های هوایی گیاهان انجام می‌دهند.

۱۴۶- کدام گزینه در رابطه با جاندارانی که در هنگام تصفیه فاضلاب‌ها از گازی بی‌رنگ و بدبو استفاده می‌کنند، نادرست است؟

- (۱) برخلاف ریزوبیوم‌ها، دارای رنگیزه‌هایی برای جذب نور جهت تثبیت کربن هستند.
- (۲) همانند اوگلنا، از تثبیت کربن در طی فتوسنتز، ترکیبات اکسیژن‌دار تولید می‌کنند.
- (۳) برخلاف جاندار تثبیت‌کننده نیتروژن که با آژولا همزیستی دارد، فاقد سیزینه b هستند.
- (۴) همانند شیمیوسنتزکنندگان، از واکنش‌های اکسایشی برای تولید مواد مورد نیاز خود بهره می‌گیرند.

۱۴۷- مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش (۳) همانند بخش (۲)، جزو یاخته‌های بافت خورش است.
- (۲) به دنبال انتقال دانه گرده به بخش (۴)، قطعاً لوله گرده ایجاد خواهد شد.
- (۳) به‌طور معمول همه‌الل‌های موجود در بخش (۱)، در بخش (۲) نیز حضور دارند.
- (۴) بخش (۲) به دنبال دریافت هسته زامه، می‌تواند میتوزهای متوالی بدون تقسیم سیتوپلاسم انجام دهد.



۱۴۸- چند مورد، مشخصه بخشی است که ساختاری اسفنج گونه به شش‌های انسان می‌دهد؟

الف - هر یاخته آن که در تماس با عامل سطح فعال قرار دارد، دارای ظاهر غیرسنگفرشی می‌باشد.

ب - در سطح مخاط پوشاننده این بخش، لایه نازکی از آب در مجاورت هوا مشاهده می‌شود.

ج - هر یاخته‌ای که در تماس با مویرگ خونی قرار دارد، دارای یک هسته مرکزی است.

د - ضخامت دیواره آن در تمام بخش‌های خود یکسان و دارای یاخته‌های زنده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۹- با توجه به مرحله‌ای از فتوسنتز در گل سرخ که بدون نیاز مستقیم به نور خورشید است، کدام گزینه جمله زیر را به درستی

کامل می‌کند؟

«در این واکنش‌های چرخه‌ای، بلافاصله ..... از مرحله‌ای که در آن ..... مشاهده شدن ..... قابل

انتظار است.»

۱) قبل - پیش‌ماده آنزیم روبیسکو مصرف می‌شود - افزایش میزان فسفات‌های آزاد در بخش حاوی DNA حلقوی

۲) بعد - به دنبال تولید قند پنج‌کربنی، دو نوع ترکیب فسفات‌دار ایجاد می‌شود - تبدیل کربن معدنی به کربن آلی

۳) قبل - اولین ترکیب پایدار این واکنش‌ها در این گیاهان تولید می‌شود - ترکیب شش‌کربنی پایدار مشابه گلیکولیز

۴) بعد - ترکیب تک‌فسفاته و دو فسفاته تولید می‌شود - خروج دو ترکیب سه‌کربنی دو فسفاته برای تولید شیره پرورده

۱۵۰- در نوعی دیابت که حجم ادرار فرد، به علت اختلال در ترشح نوعی هورمون از اندام ..... با پرده صفاق، افزایش

می‌یابد؛ ..... برخلاف ..... قابل انتظار است.

۱) احاطه شده - افزایش احتمال اختلال در فعالیت نورون‌های مغزی - کاهش تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس

۲) احاطه نشده - افزایش میزان نیروی وارد شده بر دیواره رگ از طرف خون - افزایش احتمال خیز در بخش‌هایی از بدن

۳) احاطه نشده - افزایش فعالیت الکتریکی نورون‌های مؤثر در نوعی انعکاس - افزایش میزان هماتوکریت خون

۴) احاطه شده - اختلال در خطوط ایمنی بدن - افزایش میزان ترشح  $H^+$  و افزایش بازجذب بی‌کربنات در نفرون‌ها

۱۵۱- مرحله‌ای از فرایند تشکیل ادرار در انسان که انتقال مواد در آن به هر دو شکل فعال و غیرفعال قابل انجام است، .....

۱) نمی‌تواند تحت تأثیر ترشحات گروهی از یاخته‌های درون‌ریز قرار گیرد.

۲) می‌تواند نیروی لازم برای ورود مواد به گردیزه را از فشار خون تأمین کند.

۳) نمی‌تواند از طریق شکاف‌های بین رشته‌های پاماند پودوسیت‌ها صورت گیرد.

۴) می‌تواند تبادل مواد را با نوعی شبکه مویرگی مرتبط با سرخرگ آوران صورت دهد.

۱۵۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«اگر ژنوتیپ ..... باشد، ژنوتیپ ..... باشد.»

الف - آندوسپرم یک گیاه نهان‌دانه، AAaBBBCc - گیاه والد نر آن می‌تواند AaBBcc

ب - زنبور ملکه، AaBBCC - گامت زنبور نر حاصل از بکرزایی آن، می‌تواند aBc

ج - مار ماده، AABbCc - زاده حاصل از بکرزایی آن می‌تواند AAbbcc

د - کرم کبد، AaBbCc - زاده حاصل از خودباروری آن می‌تواند aabbcc

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۵۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در بررسی بیماری‌های هموفیلی و کوررنگی (نوعی بیماری وابسته به جنس نهفته) در صورتی که مادر ناقل هر دو بیماری باشد و پدر ..... باشد، به طور حتم تولد ..... در این خانواده ممکن نمی‌باشد.»

- (۱) فقط مبتلا به کوررنگی - پسری فقط مبتلا به هموفیلی  
(۲) کاملاً سالم - پسری مبتلا به هر دو بیماری  
(۳) فقط مبتلا به هموفیلی - دختری فقط مبتلا به کوررنگی  
(۴) مبتلا به هر دو بیماری - دختری سالم

۱۵۹- کدام گزینه دربارهٔ پاسخ التهابی ناشی از ورود باکتری به درون درم پوست انسان بالغ، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) قبل از تغییر شکل نوتروفیل‌ها جهت خروج از خون، فعالیت ماکروفاژهای مستقر در بافت آغاز شده است.  
(۲) در پی آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌ها، میزان دیاپدز مونوسیت‌ها همانند فعالیت بیگانه‌خوارها تشدید می‌شود.  
(۳) ورود پروتئین‌های دفاعی به درون بافت، قبل از اثر نوعی پیک کوتاه برد تولیدشده در ماستوسیت، مشاهده نمی‌شود.  
(۴) بیگانه‌خواری گویچه‌های سفید خون در پوست، بعد از افزایش فاصله بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های خونی رخ می‌دهد.

۱۶۰- در ارتباط با قلب یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) قبل از هر زمانی که هر چهار دریچه قلب بسته هستند، انتقال پیام الکتریکی در شبکه هادی بطن‌ها مشاهده نمی‌شود.  
(۲) همزمان با آغاز ایجاد پیام الکتریکی در گره پیشاهنگ، ورود خون به بطن‌ها در پی انقباض دهلیزها، قابل انتظار می‌باشد.  
(۳) در هر زمانی که دو دریچه بزرگتر قلب باز هستند، امکان مشاهده انقباض در یاخته‌های تک و دو هسته‌ای قلب وجود ندارد.  
(۴) بلافاصله پس از رسیدن پیام الکتریکی به گره کوچک‌تر شبکه هادی، این پیام به شبکه هادی دیواره بطن‌ها منتقل نمی‌شود.

۱۶۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«گل میمونی با ژنوتیپ آندوسپرم RRW ..... از آمیزش گیاهانی با گلبرگ‌های ..... حاصل شده باشد.»

- الف - می‌تواند - سفید و صورتی  
ب - نمی‌تواند - قرمز و سفید  
ج - می‌تواند - قرمز و صورتی  
د - نمی‌تواند - صورتی و صورتی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۲- در بدن زنی سالم و بالغ که به سن یائسگی نرسیده است، اووسیت‌هایی که در مراحل مختلف تخمک‌زایی به ترتیب میوز ۱ و ۲

را تکمیل می‌کنند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) تعداد مجموعه کروموزومی - زمان به وجود آمدن  
(۲) انجام تقسیم نامساوی سیتوپلاسم - تعداد سانتیول‌ها  
(۳) تعداد کروماتیدهای هر کروموزوم - امکان برخورد با اسپرم  
(۴) عدد کروموزومی هسته - تعداد سانترومرهای موجود در هسته

۱۶۳- در انسان، اندامی از لولهٔ گوارش که با برداشت نوعی از یاخته‌های غدد آن بدن فرد دچار کم‌خونی شدید می‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در سیاهرگ‌های آن امکان مشاهدهٔ مواد مغذی که از روده جذب نشده‌اند، وجود ندارد.  
(۲) اولین اندامی از دستگاه گوارش می‌باشد که حداقل قسمتی از آن در ناحیهٔ شکمی، زیر دیافراگم قرار گرفته است.  
(۳) برخی یاخته‌های غدد آن، می‌توانند سدی ژله‌ای و قلیایی را در برابر آسیب‌های داخلی ایجاد کنند.  
(۴) نمی‌توان گفت همهٔ خون سیاهرگی خود را تنها با یک رگ خونی به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌کند.

۱۶۴- کدام عبارت، در ارتباط با مراحل رونویسی استریتوکوکوس نومونیا، نادرست است؟

- (۱) در هر مرحله‌ای که پیوند فسفودی استر بین ریبونوکلوئوتیدها ایجاد می‌شود، حرکت رنابسپاراز روی مولکول دنا مشاهده می‌شود.  
(۲) در هر مرحله‌ای که جدا شدن قسمتی از مولکول رنا از دنا مشاهده می‌شود، بخشی از مولکول دنا به عنوان الگو برای رنابسپاراز قرار می‌گیرد.  
(۳) در هر مرحله‌ای که شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا رخ می‌دهد، شکستن نوعی پیوند اشتراکی مشاهده می‌شود.  
(۴) در هر مرحله‌ای که از انرژی ذخیره شده در نوکلئوتیدهای سه فسفات استفاده می‌شود، امکان شکستن پیوند فسفودی استر وجود دارد.

۱۶۵- مطابق توضیحات کتاب درسی، در بدن انسان سالم و بالغ، در پاسخ ایمنی ثانویه ..... پاسخ ایمنی اولیه .....

- (۱) برخلاف - لنفوسیت‌های عمل‌کننده به تعداد بیشتری نسبت به لنفوسیت‌های خاطره ایجاد می‌شوند.
- (۲) همانند - برای رسیدن به حداکثر پاسخ ایمنی، بیش از یک هفته زمان از لحظه برخورد با پادگن نیاز است.
- (۳) برخلاف - به دلیل بیشتر تقسیم‌شدن لنفوسیت‌های عمل‌کننده، پاسخ اختصاصی سریع‌تر و قوی‌تر است.
- (۴) همانند - در پی تقسیم لنفوسیت‌های خاطره، لنفوسیت‌های خاطره بیشتری تولید می‌شوند.

۱۶۶- شکل زیر، مغز انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های مشخص شده آن، به نادرستی بیان شده است؟



- (۱) پیام‌گیرنده وضعیت کپسول مفصلی زانو، از بخش (۲) همانند بخش (۱) عبور می‌کند.
- (۲) بخش (۲) همانند بخش (۱)، قطعاً برخی مکانیسم‌های خط اول دفاعی بدن را کنترل می‌کند.
- (۳) بخش (۱) علاوه بر کنترل شروع گوارش نشاسته، می‌تواند موجب آغاز گنبندی شکل شدن دیافراگم شود.
- (۴) هرگاه بخش (۲) به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی پیام دهد، بخشی از هوای جاری در نایزه‌ها باقی می‌ماند.

۱۶۷- کدام گزینه در رابطه با تنظیم مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی قطعاً صحیح است؟

- (۱) هر پروتئینی که در شروع فرآیند رونویسی نقش دارد، توانایی اتصال به ژن‌های مورد نظر را ندارد.
- (۲) هر آنزیمی که در رونویسی از ژن‌های مورد نظر نقش دارد، بدون نیاز به عامل خاصی به راه‌انداز متصل می‌شود.
- (۳) هر محصولی که توسط آنزیم رنابسپاراز تولید می‌شود، در ساختار خود تنها دارای سه رمزه (کدون) AUG می‌باشد.
- (۴) هر قندی که به پروتئین‌های تنظیمی متصل می‌گردد، میل اتصالی پروتئین به بخش خاصی از دنا را تغییر می‌دهد.

۱۶۸- در نوعی گیاه نهان‌دانه دیپلوئید که در دانه ..... مشاهده می‌شود، به‌طور قطع می‌توان گفت .....

- (۱) بالغ آن، عدد کروموزومی برابر بین یاخته‌های بخش ذخیره‌ای دانه با یاخته‌های رویان - محل خروج ریشه و ساقه رویانی از دانه آن یکسان نیست.
- (۲) نابالغ آن، توقف رشد رویان آن‌ها در شرایط نامساعد محیطی - در هنگام رویش دانه لپه(ها) را از خاک خارج می‌کند.
- (۳) بالغ آن، اشغال شدن بیشتر فضای دانه توسط آندوسپرم - یاخته‌های ۲n آن در ذخیره مقادیر زیادی از ماده غذایی فاقد نقش هستند.
- (۴) نابالغ آن، توده کروی شکل به دنبال تقسیم میتوز یاخته کوچکتر حاصل از تخم - لپه(ها) بزرگترین بخش دانه بالغ را تشکیل می‌دهد.

۱۶۹- در بدن مردی سالم، چند مورد در رابطه با هر رگی که جریان خون در آن به باقی مانده فشار رگی در گردش عمومی با خون

روشن بستگی دارد، به درستی بیان شده است؟

- الف - ساختاری دارای بافت پوششی و پیوندی در آن، در یک طرفه کردن جریان خون نقش دارد.
- ب - تبادل مواد مفید و مضر بین خون و یاخته‌های بافت‌های بدن، در این نوع از رگ رخ می‌دهد.
- ج - در شرایطی که خون درون این نوع رگ جریان نداشته باشد، دهانه آن قطعاً بسته می‌شود.
- د - لایه میانی دیواره آن، میزان فشار و جریان خون در آن را کنترل می‌کند.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷۰- یاخته‌هایی که به منظور تنظیم بیان ژن‌های خود از بیش از یک نوع توالی تنظیمی استفاده می‌کنند، .....

- (۱) می‌توانند، عوامل رونویسی را با عبور از چهار لایه فسفولیپید به توالی‌های ساختاری ژن‌های درون هسته متصل کنند.
- (۲) نمی‌توانند، به کمک برخی از مولکول‌های پروتئینی سبب بروز خمیدگی در دنا (DNA) شوند.
- (۳) می‌توانند، آنزیم‌های رنابسپاراز (RNA پلیمراز) را به تنهایی به توالی راه‌انداز متصل کنند.
- (۴) نمی‌توانند، تعداد نقاط آغاز همانندسازی دنا را بسته به مراحل رشد و نمو خود تنظیم کنند.

۱۷۱- کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با هر هورمونی که بر روی یاخته‌های بافت استخوانی دارای گیرنده است، صحیح می‌باشد؟

(۱) از غده‌ای ترشح می‌شود که فقط جزو دستگاه درون‌ریز بدن است.

(۲) اختلال در ترشح آن، می‌تواند باعث اختلال در انقباض ماهیچه‌ها شود.

(۳) گیرنده آن را به غیر از استخوان، در هیچ قسمت دیگر بدن نیز نمی‌توان یافت.

(۴) غده هیپوفیز می‌تواند مستقیماً بر عملکرد غده ترشح‌کننده آن، تأثیر بگذارد.

۱۷۲- کدام گزینه، در ارتباط با لوله گوارش جانوران برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ..... ساختاری که به ذخیره غذا کمک می‌کند، .....»

(۱) گوسفند - مواد غذایی با حالت مایع را به نگاری منتقل می‌کند.

(۲) پرندۀ دانه‌خوار - می‌تواند مواد غذایی را ابتدا به بخشی در جلوی سنگدان وارد نماید.

(۳) ملخ - در میان پیش‌معده و مری و در بالای غدد ترشح‌کننده بزاق قرار گرفته است.

(۴) گاو - مواد غذایی نیمه‌جویده را همراه با میکروب‌های سازنده سلولاز مستقر در دهان، دریافت می‌کند.

۱۷۳- کدام عبارت زیر در ارتباط با هر یک از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که با برقراری پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده‌اند، به

درستی بیان شده است؟

(۱) در اثر فعالیت مستقیم نوعی کاتالیزور زیستی ایجاد شده‌اند.

(۲) به دنبال برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین گروه‌های R شکل گرفته‌اند.

(۳) قطعاً ساختار نهایی یک مولکول پروتئینی را تشکیل می‌دهند.

(۴) در تعیین نوع عملکرد پروتئین‌ها همانند شکل سه بعدی آن‌ها نقش دارند.

۱۷۴- در یک انسان سالم و ایستاده، بخش‌های مختلف از دستگاه عصبی مرکزی که ویژگی آنها در عبارت زیر آمده است، به ترتیب از

راست به چپ در کدام یک از موقعیت‌های (الف) تا (د) دیده می‌شوند؟

«مرکز تنظیم‌کننده تشنگی و گرسنگی - بخش دریافت‌کننده پیام عصبی از گیرنده‌های بویایی - مرکز دارای نقش در

فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت - مرکز اصلی تنظیم فرایندهای تنفسی»

الف - قرارگیری بلافاصله در بالای برجسته‌ترین بخش ساقه مغز

ب - ارتباط مستقیم با مرکز انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ

ج - اتصال به بخش‌هایی از سامانه کناره‌ای (لیمبیک)

د - مجاورت داشتن با سطح تحتانی بزرگ‌ترین لوب مخ

(۱) ج - د - الف - ب (۲) الف - د - ج - ب (۳) ج - الف - ب - ج (۴) ب - ج - د - الف

۱۷۵- با توجه به شکل‌های زیر که جهت حرکت مفاصل مختلف را نمایش می‌دهند، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) مفصل «الف» همانند «ب»، در خارج کپسول مفصلی خود واجد پرده سازنده مایع مفصلی می‌باشد.

(۲) مفصل «ب» برخلاف مفصل «ج»، در بین طولی‌ترین استخوان بدن و استخوان نازکی قابل مشاهده می‌باشد.

(۳) مفصل «ج» همانند مفصل «ب»، سبب لیز خوردن آسان استخوان‌ها در مجاور یکدیگر برای سالیان زیاد می‌شود.

(۴) مفصل «ج» برخلاف مفصل «الف»، در بین پهن‌ترین بخش استخوان‌های بخش کمری ستون مهره یافت می‌شود.

۱۷۶- با توجه به فرایندهای مرتبط با همانندسازی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به دنای اصلی در یک یاخته بافت پوششی مخاط مری،..... نسبت به ..... انجام می‌شود.»

- (۱) افزایش تعداد فسفات‌های آزاد موجود درون هسته - فعالیت فقط یک آنزیم برای باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و جداکردن هیستون‌ها، دیرتر
- (۲) شکسته شدن نوعی پیوند اشتراکی درون هسته - به عقب بازگشتن دنباسپاراز به منظور انجام فرایند ویرایش، زودتر
- (۳) همکاری انواع مختلفی از آنزیم‌ها برای ساخت رشته الگو - آغاز فعالیت آنزیم‌های هلیکاز در هر ساختار Y مانند، دیرتر
- (۴) جدا شدن بخشی از رشته تشکیل شده از روی رشته الگو - قرارگیری آخرین نوکلئوتید در برابر نوکلئوتید مکمل خود، زودتر

۱۷۷- چند مورد، در ارتباط با برش عرضی یک دسته آوندی از ساقه نوعی گیاه علفی دولپه، صحیح می‌باشد؟

الف- همه تراکئیدها، می‌توانند در دیواره خود دارای بخش‌هایی با ضخامت متفاوت باشند.

ب- یاخته‌های عناصر آوندی، با یاخته‌های دراز بافت اسکلرانشیمی تماس دارند.

ج- همه فیبرها، واجد ضخامت و قطر بیشتری نسبت به عناصر آوندی آن دسته می‌باشند.

د- آوندهای آبکشی، نسبت به عناصر آوندی آن دسته در سطح بیرونی تری از مرکز قرار دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۸- با توجه به لوله‌های اسپرم‌ساز و فرایند اسپرم‌زایی در یک مرد سالم و بالغ، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هر یاخته هاپلوئید تاژک‌دار، در پی برخورد با اووسیت، قابلیت ادغام غشای خود با غشای اووسیت را دارد.
- (۲) در هر یاخته دارای کروموزوم‌های مضاعف در هسته خود، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.
- (۳) هر یاخته جنسی حاوی هسته فشرده در غده جنسی، توسط یاخته‌های بیگانه‌خوار با یک هسته بسیار بزرگ تغذیه می‌شود.
- (۴) هر یاخته زنده با توانایی تشکیل دوک تقسیم، نزدیک‌ترین یاخته دیواره به یاخته‌های بینابینی محسوب می‌شود.

۱۷۹- گیرنده‌های ویژه‌ای که به نوعی مهره‌دار این امکان را می‌دهند بدون استفاده از گیرنده‌های بینایی و شنوایی از حضور شکارچی

با خبر شود، با گیرنده ویژه‌ای که در انسان به کمک ترشحات بزاقی تحریک می‌شود، از نظر ..... با یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

(۱) مجاورت داشتن با گروهی از یاخته‌ها که اندازه بسیار بزرگتری دارند - قرارگرفتن هسته در نزدیکی قاعده یاخته

(۲) احتیاج به مایعات برای تحریک شدن - توانایی ترشح ناقل عصبی توسط گروهی از رشته‌های عصبی خود

(۳) مجاورت داشتن با یاخته‌های پشتیبان - استقرار یافتن بر روی بافت پیوندی زیرین

(۴) تعداد سیناپس‌هایی که با رشته‌های عصبی تشکیل می‌دهند - داشتن مژک‌های در تماس با ماده ژلاتینی

۱۸۰- کدام گزینه درباره همه مهره‌دارانی صادق است که تمامی خون خروجی از قلب آنها قبل از بازگشت به قلب از دو نوع بستر

مویرگی عبور می‌کند؟

(۱) جدایی کامل بطن‌ها به حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف آن‌ها کمک می‌کند.

(۲) انجام لقاح در آن‌ها نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است.

(۳) تغییر غلظت گازهای درون خون‌شان به جریان آب در اطراف برخی رگ‌ها بستگی دارد.

(۴) تولید گویچه‌های قرمز در این جانوران، در مغز قرمز موجود در استخوان‌ها صورت می‌گیرد.

دفتر چه اختصاصی

رشته تجربی

دفتر چه شماره ۳

دفتر چه شماره ۳  
صبح جمعه ۱۴۰۱/۴/۳



## آزمون جامع سوم - ۳ تیر

گروه آزمایشی علوم تجربی  
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه

تعداد سوال: ۸۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت زمان پاسخ گویی مصوب کنکور
۱	فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
۳	زمین شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه
	جمع	۸۵	۱۸۱	۲۶۵	۹۰ دقیقه

سال ۱۴۰۱

تعداد سؤال ها و زمان پاسخ گویی به سؤال ها دقیقاً براساس مصوبه سازمان سنجش در نظر گرفته شده است.



## آزمون ۳ تیر ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم تجربی

# دفترچه سوم اختصاصی تجربی

نوع پاسخ گویی	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال ها	زمان پاسخ گویی
اجباری	فیزیک	۳۰	۱۸۱-۲۱۰	۳۷ دقیقه
	شیمی	۳۵	۲۱۱-۲۴۵	۳۷ دقیقه
	زمین شناسی	۲۰	۲۴۶-۲۶۵	۱۶ دقیقه
	جمع کل	۸۵	—	۹۰ دقیقه

### طراحان سؤال

#### فیزیک

عباس اصغری - محمد اکبری - عبدالرضا امینی نسب - امیرحسین برادران - ابوالفضل خالقی - ناصر خوارزمی - سعید شرق - بهادر کامران - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - محمدجعفر مفتاح  
حسین میرزایی - نیما نوروزی

#### شیمی

کامران جعفری - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - ارژنگ خانلری - حمید ذیحی - حسن رحمتی کوکنده - مهدی رحیمی - فرزاد رضایی - علیرضا رضایی سراب - حامد زمانیان  
محمد رضا زهرهوند - جهان شاهی بیگباغی - میلاد شیخ الاسلامی - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی سودکلاهی - رسول عابدینی زواره - میلاد عزیزی - محمد عظیمیان زواره  
حسن عیسی زاده - متین قنبری - حسین ناصری ثانی - اکبر هنرمند

#### زمین شناسی

مهدی جباری - حامد جعفریان - لیدا علی اکبری - آریین فلاح اسدی - فرشید مشعریور - مهرداد نوری زاده - آزاده وحیدی موثق

### مسئولان درس، گزینش گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	مستندسازی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی - محمدامین عمودی نژاد محمدجواد سورچی - محمد مهدی شکیبایی	محمدحسن فلاح	محمد رضا اصفهانی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	امیرحسین معروفی حسن رحمتی کوکنده	محمد حسن زاده مقدم سینا رحمانی تبار دانیال بهار فصل حسین شکوه		سمیه اسکندری
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آریین فلاح اسدی علیرضا خورشیدی جواد زینلی نوش آبادی		محیا عباسی

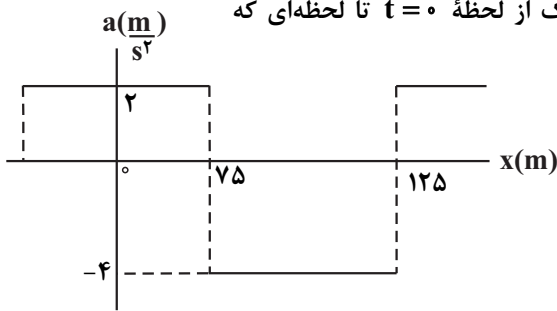
### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرا السادات غیائی عمومی: الهام محمدی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آریین فلاح اسدی - عمومی: معصومه شاعری
حروف نگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میر غیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: ماز یار شیروانی مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی - مسئول دفترچه عمومی: فریبا رئوفی
ناظر چاپ	حمید محمدی

۱۸۱- متحرک A از حال سکون و از مبدأ مکان با شتاب ثابت  $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$  در جهت مثبت محور x شروع به حرکت می‌کند. دو ثانیه بعد، متحرک B با سرعت ثابت از مبدأ مکان در همان جهت می‌گذرد. حداکثر تندی متحرک B چند متر بر ثانیه باشد تا از متحرک A سبقت نگیرد؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲

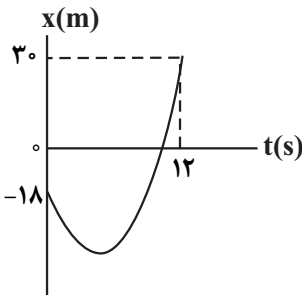
۱۸۲- نمودار شتاب - مکان متحرکی که در مبدأ زمان از مبدأ مکان با تندی  $10 \frac{m}{s}$  در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک از لحظه  $t = 0$  تا لحظه‌ای که برای دومین بار متوقف می‌شود، چند متر است؟



- (۱) ۱۷۵  
(۲) ۱۵۰  
(۳) ۲۲۵  
(۴) ۲۵۰

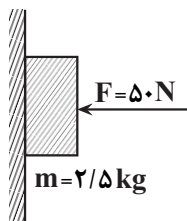
۱۸۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف تندی متوسط و

بزرگی سرعت متوسط در ۱۲ ثانیه ابتدایی حرکت برابر  $1 \frac{m}{s}$  باشد، تندی متحرک در لحظه  $t = 12s$ ، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲۴  
(۲) ۱۸  
(۳) ۱۰  
(۴) ۱۲

۱۸۴- مطابق شکل مقابل، جسمی با نیروی F به دیوار قائم فشرده شده و در حال سکون است. اگر نیروی افقی F بدون تغییر جهت ۲۰ نیوتون کاهش یابد، نیرویی که از طرف دیوار به جسم وارد می‌شود، چند برابر می‌شود؟



$$\left(\mu_k = 0/5, \mu_s = 0/6, g = 10 \frac{N}{kg}\right)$$

- (۱)  $\frac{3}{5}$   
(۲)  $10\sqrt{29}$   
(۳)  $\frac{3}{25}$   
(۴) ۱

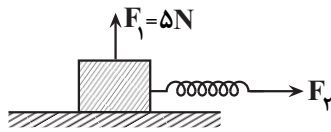
۱۸۵- چتربازی به جرم  $90 \text{ kg}$  از یک بالون به سمت پایین می‌پرد. در لحظه‌ای که چتر، باز می‌شود، نیروی مقاومت هوا طبق رابطه

$f_D = 36v^2$  (تندی چترباز است) به چتر باز وارد می‌شود. اگر در لحظه  $t_1 = 5s$ ، بزرگی شتاب چترباز  $80 \frac{m}{s^2}$  و در لحظه

$t_2 = 25s$ ، با تندی حدی در حال سقوط باشد، بزرگی شتاب متوسط چترباز بین این دو لحظه چند متر بر مربع ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱)  $0/5$  (۲)  $0/2$  (۳)  $0/3$  (۴)  $0/4$

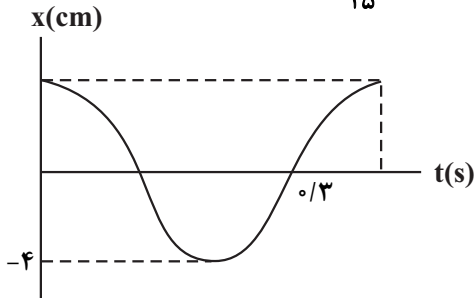
۱۸۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2/5 \text{ kg}$  روی سطح افقی دارای اصطکاکی با سرعت ثابت در حال حرکت است و طول فنر در این حالت  $24 \text{ cm}$  است. در یک لحظه جهت نیروی قائم  $F_1$  را بدون تغییر اندازه آن، عکس نموده و اندازه نیروی  $F_2$  را افزایش می‌دهیم تا هم‌چنان حرکت جسم یکنواخت بماند. در این حالت طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ (طول عادی فنر  $20 \text{ cm}$ ،



$\mu_k = 0/4$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  است.)

- (۱) ۳۰  
(۲) ۲۸  
(۳) ۲۶  
(۴) ۳۲

۱۸۷- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. شتاب این نوسانگر در لحظه  $t = \frac{2}{15} \text{ s}$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟

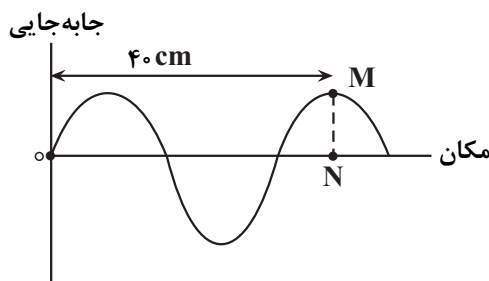


- ( $\pi^2 = 10$ )  
(۱) ۵  
(۲) -۵  
(۳)  $2/5\sqrt{3}$   
(۴)  $-2/5\sqrt{3}$

۱۸۸- دوره تناوب آونگ ساده یک ساعت آونگ‌دار برابر ۱ ثانیه است. اگر طول این آونگ را ۴۴ درصد افزایش دهیم، در مدت یک دقیقه، این ساعت چند ثانیه، جلو یا عقب می‌افتد؟

- (۱) ۱۲، جلو می‌افتد.  
(۲) ۱۲، عقب می‌افتد.  
(۳) ۱۰، جلو می‌افتد.  
(۴) ۱۰، عقب می‌افتد.

۱۸۹- شکل مقابل، نقش موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در یک لحظه نشان می‌دهد. حداقل زمان لازم برای آنکه نقطه M از این لحظه به نقطه N برسد، برابر  $0/01$  ثانیه است. اگر نیروی کشش ریسمان  $64 \text{ N}$  باشد، جرم هر سانتی‌متر ریسمان چند گرم است؟

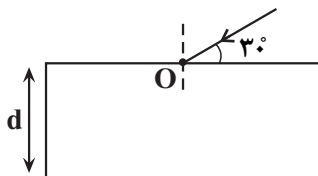


- (۱)  $10^{-2}$   
(۲)  $10^{-1}$   
(۳)  $10^0$   
(۴)  $10^1$

۱۹۰- شخصی که در فاصله  $10$  متری یک چشمه صوت قرار دارد، خود را به فاصله  $2$  متری آن می‌رساند. در این حالت تراز شدت صوت برای این شخص چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟ ( $\log 2 = 0/3$  و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

- (۱) ۷  
(۲) ۱۴  
(۳) ۲۸  
(۴) ۲۱

۱۹۱- تیغه متوازی‌السطوحی به ضخامت  $d$  و ضریب شکست  $\sqrt{3}$  در هوا قرار دارد و پرتوی نوری مطابق شکل به آن فرود می‌آید و از وجه مقابل آن خارج می‌شود. اگر پرتو پس از لحظه ورود  $5 \text{ ns}$  طول بکشد تا از تیغه خارج شود،  $d$  چند سانتی‌متر است؟



$(\sin 30^\circ = \frac{1}{2}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

- (۱) ۶۰  
(۲) ۷۵  
(۳) ۴۵  
(۴) ۳۰

۱۹۲- انرژی الکترون در مدار  $n$  در اتم هیدروژن برابر  $0.34eV$  است. در صورت گذار الکترون به ترازهای پایین‌تر، نسبت حداکثر تعداد فوتون‌های گسیلی در رشته براکت ( $n' = 4$ ) به حداکثر تعداد فوتون‌های گسیلی در رشته بالمر ( $n' = 2$ )، توسط این الکترون، کدام است؟ ( $E_R = 13.6eV$ )

(۱)  $\frac{19}{20}$  (۲)  $\frac{18}{19}$  (۳)  $\frac{8}{9}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۱۹۳- کدام یک از موارد زیر از نارسایی‌های مدل بور به‌شمار می‌رود؟

- (۱) عدم سازگاری با اتم هیدروژن گونه
- (۲) عدم ارائه تصویر از چگونگی حرکت الکترون‌ها به دور هسته
- (۳) عدم توانایی محاسبه انرژی یونش اتم هیدروژن
- (۴) عدم توانایی در توجیه متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی

۱۹۴- اگر در مدت ۴ نیمه‌عمر  $150$  گرم از یک ماده پرتوزا واپاشی شود، چند نیمه‌عمر دیگر باید بگذرد تا تنها  $5$  گرم از آن باقی بماند؟

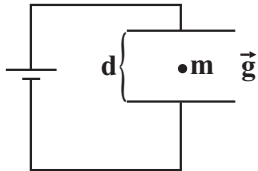
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۵- بر روی یک صفحه، بار  $q_1 = -2\mu C$ ، در مبدأ مختصات و بار  $q_2 = 8\mu C$  در نقطه‌ای به مختصات  $x_2 = 8cm$  و  $y_2 = -6cm$  ثابت شده‌اند. بار  $q_3$  را در چه مختصاتی روی صفحه قرار دهیم تا به حالت تعادل قرار گیرد؟

(۱)  $\begin{cases} x = 16cm \\ y = -12cm \end{cases}$  (۲)  $\begin{cases} x = -4cm \\ y = 3cm \end{cases}$  (۳)  $\begin{cases} x = -3cm \\ y = 4cm \end{cases}$  (۴)  $\begin{cases} x = -8cm \\ y = 6cm \end{cases}$

۱۹۶- مطابق شکل زیر ذره بارداری با بار  $q$  و جرم  $m$  بین دو صفحه رسانای موازی افقی در حال تعادل است. اگر با ثابت ماندن سایر کمیت‌ها،

فاصله بین دو صفحه را به اندازه  $\frac{d}{3}$  کاهش دهیم. شتاب حرکت ذره چند متر بر مربع ثانیه و در چه جهتی خواهد بود؟ ( $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ )



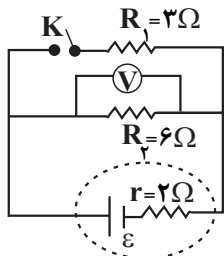
- (۱)  $9/8$ ، بالا
- (۲)  $4/9$ ، بالا
- (۳)  $9/8$ ، پایین
- (۴)  $4/9$ ، پایین

۱۹۷- مساحت هریک از صفحه‌های خازن تختی  $9cm^2$  و عایقی با ثابت دی‌الکتریک  $10$  فضای بین دو صفحه خازن را به‌طور کامل پر کرده است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل  $20V$  وصل کنیم،  $180$  پیکوکولن بار الکتریکی بر روی هریک از

صفحه‌های آن ذخیره می‌شود. ضخامت ماده دی‌الکتریک چند میلی‌متر است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$ )

(۱)  $0/9$  (۲)  $9$  (۳)  $2/7$  (۴)  $0/81$

۱۹۸- در مدار شکل مقابل با بستن کلید  $K$ ، به ترتیب از راست به چپ توان خروجی باتری و عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کنند؟

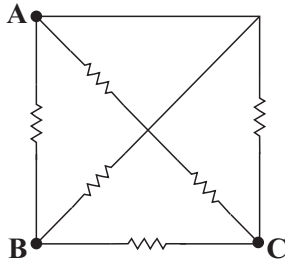


- (۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
- (۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
- (۴) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

۱۹۹- دو مقاومت مشابه  $R$  را یکبار به صورت متوالی و بار دیگر به صورت موازی به دو سر یک باتری با مقاومت درونی  $r$  متصل می‌کنیم. اگر توان مصرفی مقاومت‌های خارجی در حالت متوالی  $48W$  و در حالت موازی  $27W$  باشد، نسبت  $\frac{r}{R}$  کدام است؟

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

۲۰۰- در مدار شکل زیر، تمام مقاومت‌ها مشابه‌اند. مقاومت معادل بین نقاط  $A$  و  $B$  چند برابر مقاومت معادل بین نقاط  $B$  و  $C$  است؟

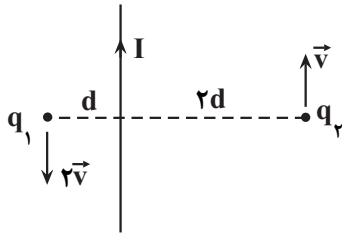


- (۱) ۱ (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۲۰۱- کدام گزینه در مورد شیب مغناطیسی درست است؟

- (۱) زاویه بین محور میدان مغناطیسی زمین و محور چرخش زمین است.  
 (۲) زاویه بین عقربه مغناطیسی آویزان شده با راستای قائم است.  
 (۳) زاویه بین عقربه مغناطیسی آویزان شده با سطح افقی است.  
 (۴) در بیشتر نقاط زمین برابر صفر است.

۲۰۲- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی هم‌اندازه  $+q_1$  و  $+q_2$  به موازات سیم حامل جریان الکتریکی  $I$  به ترتیب با سرعت‌های  $\vec{v}$  و  $\vec{v}'$  در حال حرکت‌اند. نیروهای مغناطیسی وارد بر هریک از بارها چگونه است؟



- (۱) مساوی و هم‌جهت هستند.  
 (۲) مساوی و در خلاف جهت یکدیگر هستند.  
 (۳) نیروی وارد بر بار  $q_1$  بزرگ‌تر بوده و هم‌جهت هستند.  
 (۴) نیروی وارد بر بار  $q_1$  کوچکتر بوده و در خلاف جهت هم هستند.

۲۰۳- سیمی به طول  $6m$  را به صورت یک سیملوله به طول  $10cm$  درآورده و از آن جریان الکتریکی  $2A$  عبور می‌دهیم. اگر میدان مغناطیسی درون سیملوله  $12$  گاوس باشد، شار مغناطیسی که از هر حلقه آن می‌گذرد، چند میکرو وبر است؟

$(\frac{T.m}{A} = 10^{-7} \times 12 = 12 \times 10^{-7}, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ و میدان مغناطیسی داخل سیملوله را یکنواخت فرض کنید.})$

- (۱)  $0/36$  (۲)  $1/2$  (۳)  $0/72$  (۴)  $1/44$

۲۰۴- با جرم برابر از طلا و نقره، آلیاژی ساخته‌ایم و  $380$  گرم از این آلیاژ را داخل ظرفی پر از روغن به چگالی  $880 \frac{kg}{m^3}$  می‌اندازیم.

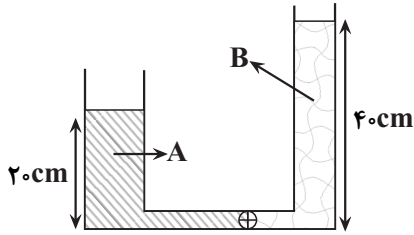
$(\rho_{طلا} = 19 \frac{g}{cm^3}, \rho_{نقره} = 11 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$  وزن روغن بیرون ریخته از ظرف چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۴ (۲)  $0/24$  (۳) ۲۲ (۴)  $0/22$

۲۰۵- مقداری آب روی سطح شیشه‌ای چرب و مقداری جیوه روی سطح شیشه تمیز می‌ریزیم. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) آب روی سطح شیشه پخش می‌شود و آن را تر می‌کند.  
 (۲) آب سطح شیشه را تر می‌کند و اما جیوه سطح شیشه را تر نمی‌کند.  
 (۳) آب و جیوه سطح شیشه‌ها را تر نمی‌کنند.  
 (۴) آب سطح شیشه را تر نمی‌کند اما جیوه سطح شیشه را تر می‌کند.

۲۰۶- در لوله U شکل زیر شعاع مقطع شاخه سمت چپ ۲ برابر شعاع مقطع شاخه سمت راست است و جرم مایع A، ۵۰ درصد بیشتر از جرم مایع B است. اگر شیر لوله را باز کنیم، پس از رسیدن مجموعه به تعادل، ارتفاع سطح آزاد مایع A از پایین لوله، چند سانتی متر می شود؟ (حجم لوله را با ناپیچ است.)



(۱) ۳۰

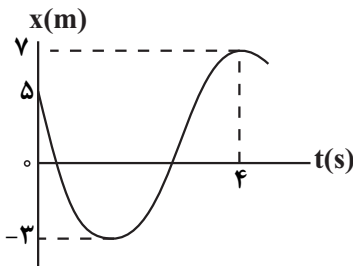
(۲) ۲۵

(۳) ۲۸

(۴) ۱۵

۲۰۷- نمودار مکان - زمان متحرکی به جرم ۵۰۰ گرم که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب

متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۴s برابر  $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$  باشد، کار برابند نیروهای وارد بر جسم در این بازه زمانی، چند ژول است؟



(۱) ۱۰

(۲) -۲۵

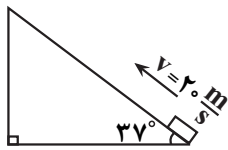
(۳) ۶

(۴) -۵۰

۲۰۸- مطابق شکل زیر، جسمی را با سرعت اولیه  $20 \frac{m}{s}$  از پایین سطح شیب‌داری به طرف بالای سطح پرتاب می‌کنیم. اگر به ازای هر

متری که جسم بر روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود، ۲ درصد از انرژی اولیه جسم به صورت گرما تلف شود، این جسم حداکثر چه

مسافتی بر حسب متر را بر روی سطح شیب‌دار بالا خواهد رفت؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2}$ ) و مکان اولیه جسم را به عنوان



مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

(۴) ۳۴

(۳) ۱۰۰

۲۰۹- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی  $150 \frac{J}{^\circ C}$  مقدار  $5 kg$  آب با دمای  $10^\circ C$  وجود دارد. یک قطعه مس به جرم  $6 kg$  و

دمای  $120^\circ C$  را وارد گرماسنج می‌کنیم. اگر در این حالت دمای تعادل مجموعه  $20^\circ C$  شود، گرمای ویژه مس چند  $\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

است؟ ( $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ )

(۴) ۳۷۵

(۳) ۴۵۰

(۲) ۴۰۰

(۱) ۳۶۰

۲۱۰- به مکعب فلزی توخالی که حجم ظاهری آن  $320 cm^3$  و جرم آن  $900 g$  است، گرما می‌دهیم تا دمای آن  $15^\circ C$  افزایش یابد.

اگر چگالی بخش فلزی مکعب  $90 \frac{kg}{m^3}$  تغییر کند، حجم حفره درون مکعب چند سانتی متر مکعب افزایش می‌یابد؟

( $\frac{1}{^\circ C} = 4 \times 10^{-5}$  ضریب انبساط طولی فلز)

(۴) ۰/۸۴

(۳) ۲/۵۲

(۲) ۵/۷۶

(۱) ۳/۲۴

۲۱۱- چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- با مقایسه نوع و مقدار عنصرهای برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی با عنصرهای کره زمین، چگونگی تشکیل عنصرها مشخص می‌شود.
  - فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد کره زمین، عنصری است، که دارای دو نوع کاتیون پایدار است.
  - از بین هشت عنصر فراوان دو سیاره زمین و مشتری، دو عنصر مشترک آن‌ها جزو نافلزها هستند.
  - پس از مهبانگ، با گذشت زمان و افزایش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم متراکم شده و سحابی را تشکیل می‌دهند.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲۱۲- در آنیون  $^{3-}X^{122}$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۷ است. عدد اتمی و شمار الکترون‌های این یون به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

- (۱) ۴۸، ۵۱      (۲) ۵۴، ۵۱      (۳) ۵۴، ۵۷      (۴) ۵۴، ۵۱

۲۱۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در اتم هیدروژن، اگر طول موج پرتوی حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به دوم برابر  $434\text{nm}$  باشد، طول موج پرتوی حاصل از بازگشت الکترون از لایه چهارم به دوم می‌تواند  $486\text{nm}$  باشد.
  - انرژی زیرلایه  $5p$  از زیرلایه  $4f$  بیشتر و از زیرلایه  $6s$  کمتر است.
  - هر عنصری که اتم آن در لایه ظرفیت خود الکترون کمتری دارد، واکنش‌پذیری کمتری نیز خواهد داشت.
  - هر ستون جدول دوره‌ای، شامل عنصرها با خواص شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می‌شود.
  - عنصر A ۳۳ با عنصر B ۲۰ هم‌دوره و با عنصر C ۱۵ هم‌گروه است. (نماد عناصر فرضی است).
- (۱) ۳      (۲) ۵      (۳) ۴      (۴) ۲

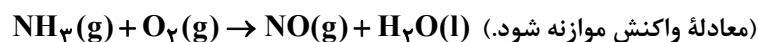
۲۱۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزایش تدریجی دمای هوای مایع، ترتیب خروج گازها از مخلوط هوای مایع با دمای  $20^\circ\text{C}$ ، با ترتیب فراوانی همان گازها در هواکره یکسان است.
- (۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا برخلاف دما، به‌صورت خطی کاهش می‌یابد.
- (۳) هلیوم پس از تولید در واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین، به میدان‌های گازی وارد شده و حدود ۷ درصد حجمی مخلوط گاز طبیعی را می‌سازد.
- (۴) عنصری که در همه مولکول‌های زیستی یافت می‌شود در فراوان‌ترین ترکیب هواکره وجود ندارد.

۲۱۵- چند مورد نادرست است؟

- (آ) همه گونه‌های شیمیایی موجود در لایه‌های بالایی هواکره، دارای الکترون هستند.
  - (ب) فراورده گوگرددار حاصل از سوختن کامل زغال‌سنگ، در هواکره به‌طور مستقیم به سولفوریک‌اسید تبدیل می‌شود.
  - (پ) مسمومیت با گاز CO می‌تواند سامانه‌ای که وجود یون پتاسیم برای تنظیم و عملکرد مناسب آن بسیار ضروری است را فلج کند.
  - (ت) بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که نسبت گازهای سازنده هواکره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون تقریباً ثابت مانده است.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۲۱۶- برای واکنش کامل  $2800$  میلی‌لیتر گاز آمونیاک در شرایط استاندارد به چند لیتر گاز اکسیژن نیاز است و در این واکنش به تقریب چند مولکول آب تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

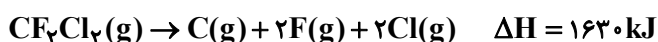
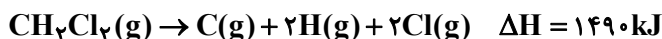
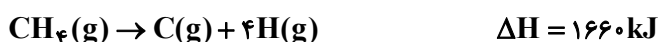


- (۱)  $3/5 - 1/505 \times 10^{23}$       (۲)  $2/8 - 1/129 \times 10^{23}$
- (۳)  $2/8 - 1/505 \times 10^{23}$       (۴)  $3/5 - 1/129 \times 10^{23}$





۲۲۸- با توجه به واکنش‌های زیر، میانگین آنتالپی پیوند C-F بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟



۴۴۲/۵ (۴)

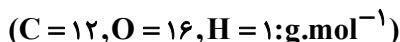
۴۰۷/۵ (۳)

۴۸۵ (۲)

۴۵۸ (۱)

۲۲۹- اگر بر اثر سوختن مقداری از یک آلکان، ۲۵۵/۶ کیلوژول گرما به همراه ۱۷/۶ گرم گاز  $\text{CO}_2$  و ۵/۵ مول آب تولید شده باشد، به تقریب

ارزش سوختی این آلکان بر حسب  $\text{kJ.g}^{-1}$  و نیز آنتالپی سوختن آن بر حسب  $\text{kJ.mol}^{-1}$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

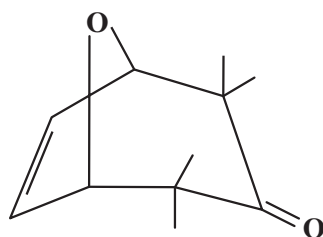


-۱۳۱۵، ۲۵ (۲)

-۲۵۵۶، ۴۴ (۱)

-۲۵۵۶، ۲۵ (۴)

-۱۳۱۵، ۴۴ (۳)



۲۳۰- کدام گزینه درباره مولکولی با ساختار زیر، نادرست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) در ساختار مورد نظر ۱۰ پیوند یگانه کربن - کربن وجود دارد.

(۲) یکی از گروه‌های عاملی موجود در آن، در ترکیب شیمیایی موجود در میخک نیز وجود دارد.

(۳) نسبت جرم اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در این مولکول، به تقریب برابر ۱۲/۰ است.

(۴) به ازای سوختن کامل یک مول از ترکیب مورد نظر، در مجموع ۲۰ مول فرآورده تولید خواهد شد.

۲۳۱- در ظرفی با حجم معین، ۹/۰ مول گاز  $\text{NO}_2$  وارد می‌کنیم تا واکنش:  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  انجام شود. اگر پس از

۲۰ ثانیه غلظت  $\text{NO}_2$  به ۱ مول بر لیتر برسد و سرعت متوسط تولید  $\text{O}_2$  در ۲۰ ثانیه نخست واکنش برابر  $0.2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

باشد، حجم ظرف واکنش چند میلی‌لیتر است؟

۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۲۳۲- کدام گزینه درباره ویتامین‌های «A، C، K و D» نادرست است؟

(۱) در میان آنها، تنها ویتامین C محلول در آب است.

(۲) تنها ویتامین K فاقد گروه عاملی هیدروکسیل است.

(۳) همه این ویتامین‌ها، داری حلقه‌ای شامل حداقل یک پیوند دوگانه‌اند.

(۴) ویتامینی که به‌طور عمده در هویج وجود دارد، در چربی به خوبی حل می‌شود.

۲۳۳- با توجه به ساختار روبه‌رو که مربوط به نوعی پلیمر می‌باشد، چند عبارت درست است؟



● جزو پلی‌استرها بوده و جرم مولی دی‌اسید سازنده آن برابر با  $104 \text{ g.mol}^{-1}$  است.

● تعداد پیوندهای دوگانه در دی‌الکل سازنده آن برابر سه است.

● اگر جرم مولی آن  $17600 \text{ g.mol}^{-1}$  باشد، مقدار n برابر ۸۰۰ است.

● انحلال‌پذیری آن در آب نسبت به مونومرهای سازنده‌اش بیشتر است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

محل انجام محاسبات

۲۳۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$ )

(آ) نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار اوره، ۲ برابر این نسبت در ساختار استیک اسید است.

(ب) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری‌هایی که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

(پ) اختلاف جرم دو مول روغن زیتون با دو مول چربی ذخیره شده در کوهان شتر ( $C_{57}H_{110}O_6$ ) برابر ۶ گرم است.

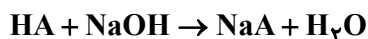
(ت) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.

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

۲۳۵- در محلولی از اسید HA با جرم مولی ۶۰ گرم بر مول، غلظت اولیه اسید ۲۴۰ ppm است. اگر چگالی این محلول

$1/5 g.mL^{-1}$  و ثابت یونش آن  $5 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$  باشد، pH این محلول به تقریب کدام است و برای خنثی شدن کامل ۱۰

لیتر از این اسید به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز است؟ ( $\log 3 \simeq 0.5, Na = 23, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ )



۲۴ - ۲/۵ (۴)

۲۴ - ۲/۷۵ (۳)

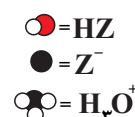
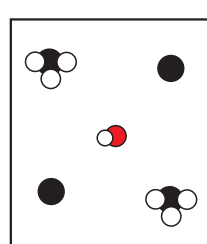
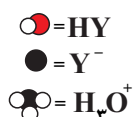
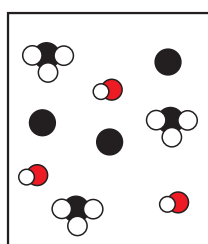
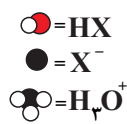
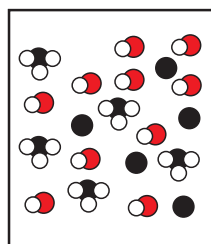
۴۸ - ۲/۵ (۲)

۴۸ - ۲/۷۵ (۱)

۲۳۶- با توجه به شکل‌های زیر که محلول اسیدهای HX، HY و HZ را در دمای یکسان و در لحظه تعادل نشان می‌دهند، چند مورد

از موارد زیر درست است؟ (هر ذره معادل ۰/۰۰۱ مول و حجم همه محلول‌ها برابر ۱۰۰ لیتر است.)

( $\log 2 \simeq 0.3, \log 5 \simeq 0.7, \log 3 \simeq 0.5$ )



(آ) در بین این سه اسید، اسید HX قوی‌ترین اسید است.

(ب) pH محلول HY به تقریب برابر با میانگین pH محلول‌های HX و HZ است.

(پ) محلول HZ کمترین خاصیت اسیدی را دارد.

(ت) محلول HX بیشترین سرعت واکنش با فلز منیزیم را دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۷- کدام گزینه نادرست است؟ ( $Al = 27, Cu = 64: g.mol^{-1}$ )

(۱) عدد اکسایش اتم کربن در اتن، دو برابر عدد اکسایش یکی از اتم‌های کربن در اتانول است.

(۲) در معادله واکنش کلی خوردگی آهن،  $Fe(s) + H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow A$ ، پس از موازنه ضریب ماده A برابر ۴ است.

(۳) با قرار دادن تیغه فلز مس درون محلول یک مولار هیدروکلریک اسید، یون‌های  $H^+$  با جذب الکترون نقش اکسنده دارند.

(۴) در واکنش موازنه نشده:  $Al + Cu^{2+} \rightarrow Al^{3+} + Cu$ ، به ازای مصرف ۶/۴ گرم گونه اکسنده، ۱/۸ گرم گونه کاهشنده مصرف می‌شود.

۲۳۸- در یک سلول سوختی «هیدروژن-اکسیژن»، شمار مول یون‌های  $H^+(aq)$  تولید شده در قطب آند بر اثر مبادله  $2/408 \times 10^{22}$

الکترون در سلول با شمار مول یون‌های  $H^+$  در دو لیتر محلول  $HCl(aq)$  برابر است. pH محلول  $HCl(aq)$  کدام است؟

$$(\log 2 \simeq 0/3)$$

۲/۷ (۴)

۲/۳ (۳)

۱/۷ (۲)

۱/۳ (۱)

۲۳۹- شکل روبه‌رو مربوط به برقکافت آب است. با توجه به آن، کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟ ( $C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )



(آ) برای جلوگیری از واکنش ناخواسته مقداری الکترولیت به آب می‌افزایند.

(ب) کاغذ pH در محلول پیرامون لوله آزمایش A به رنگ قرمز در می‌آید.

(پ) الکترود آند بوده و به قطب مثبت باتری متصل شده است.

(ت) با عبور  $12/04 \times 10^{23}$  الکترون از مدار بیرونی، گاز اکسیژن تولید شده

می‌تواند سبب سوختن کامل ۴ گرم گاز متان شود.

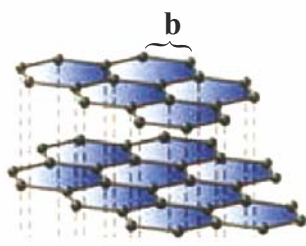
(۱) آ و ت

(۲) ب و پ

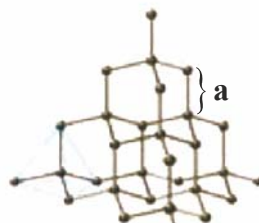
(۳) آ و ب

(۴) پ و ت

۲۴۰- با توجه به ساختارهای زیر که متعلق به دو آلوتروپ طبیعی کربن می‌باشد؛ چند مورد از موارد زیر درست است؟



(۲)



(۱)

- آلوتروپ‌های (۱) و (۲) به ترتیب ساختارهای سه‌بعدی و دو بعدی دارند.
- مقایسه میانگین آنتالپی پیوند در این دو ساختار به صورت  $a > b$  است.
- از بین این دو ساختار، آلوتروپی که سختی بیشتری دارد، رسانای جریان الکتریکی است.
- به هر لایه کربن در ساختار (۲)، گرافن می‌گویند که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
- در جرم برابر، آلوتروپ (۲) حجم بیشتری نسبت به آلوتروپ (۱) اشغال می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شعاع اتم کلر از شعاع یون سدیم کوچکتر است.
- (۲) آرایش یون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری جامدهای یونی از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند.
- (۳) عدد کوئوردیناسیون هریک از آنیون‌ها و کاتیون‌ها در بلور سدیم کلرید، یکسان و برابر ۶ است.
- (۴) هر ترکیب یونی فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز است که در آن اتم‌ها با یکدیگر الکترون دادوستد می‌کنند.

محل انجام محاسبات

۲۴۲- چه تعداد از موارد زیر برای تکمیل جمله داده شده مناسب نیست؟

«مولکول ..... از نظر ..... با مولکول ..... است.»

(آ) سیکلوهگزان - قطبیت -  $\text{CHCl}_3$  - مشابه

(ب) هیدروژن سیانید - شکل هندسی - کربن دی سولفید - متفاوت

(پ) کلروفرم - علامت جزئی بار اتم‌های کلر -  $\text{HClO}_4$  - مشابه

(ت) کربن دی سولفید - شمار جفت الکترون‌های پیوندی - گوگرد تری اکسید - مشابه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به‌طور غیر یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.

(ب) در واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، برخی اتم‌های نیتروژن کاهش و برخی اکسایش می‌یابند.

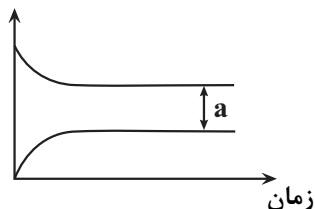
(پ) با افزایش دما، انرژی واکنش دهنده‌ها بیشتر می‌شود، به‌طوری‌که شمار ذره‌هایی که در واحد زمان می‌توانند به فراورده‌ها تبدیل شوند، افزایش یافته و در نتیجه سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

(ت) کاتالیزورها در واکنش شرکت نمی‌کنند و در پایان واکنش به‌صورت مصرف نشده باقی می‌مانند؛ از این رو می‌توان آن‌ها را بارها و بارها به‌کار برد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۴۴- با توجه به نمودار واکنش تعادلی موازنه نشده:  $\text{X}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{X}(\text{g}); K = 1$ ، در صورتی‌که در لحظه تعادل  $\frac{[\text{X}(\text{g})]}{[\text{X}_2(\text{g})]} = \frac{1}{2}$  باشد،

غلظت (مولار)



مقدار  $a$  کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۲۴۵- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) از واکنش گاز برم و اتن، برمواتان تولید می‌شود که نوعی افشانه بی‌حس‌کننده موضعی است.

(۲) هرچه نوع و تعداد گروه‌های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته‌تر و فناوری کارآمدتری نیاز دارد.

(۳) پلیمر سازنده بطری آب، پلی‌اتیلن ترفتالات است که در دسته پلی‌استرها قرار دارد.

(۴) دی‌اسید سازنده PET، ترفتالیک‌اسید و دی‌الکل سازنده آن اتیلن‌گلیکول است.

۲۴۶- طبق نظریه بطلمیوس، از میان اجرام آسمانی زیر، کدامیک در فاصله دورتری از زمین قرار دارد؟

- (۱) خورشید (۲) ماه (۳) عطارد (۴) زهره

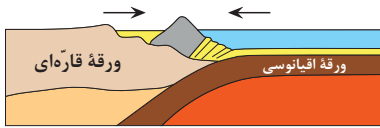
۲۴۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) حداقل فاصله زمین تا خورشید در نظریه زمین مرکزی، حضيض خورشیدی نام دارد.  
 (۲) جهت حرکت سیارات در نظریه زمین مرکزی و خورشید مرکزی یکسان است.  
 (۳) فقط در مدار صفر درجه، طول مدت شب و روز در تمام طول سال با هم برابر است.  
 (۴) مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است.

۲۴۸- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص ورقه‌های «اقیانوس آرام» و «ورقه هند» صحیح است؟

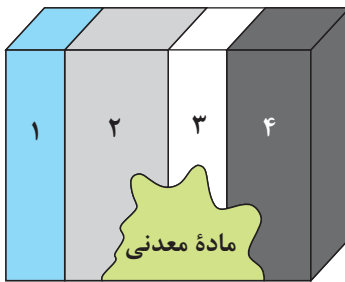
- (۱) ورقه بزرگتر برخلاف اقیانوس اطلس، در مرحله گسترش چرخه ویلسون قرار دارد.  
 (۲) سنگ‌های قدیمی در ورقه کوچکتر سن کمتری نسبت به سنگ‌های قدیمی در ایران دارند.  
 (۳) سن ورقه بزرگتر حداکثر تا اواسط دوران پالئوژوئیک قدمت دارد.  
 (۴) ورقه کوچکتر از دو بخش قاره‌ای و اقیانوسی تشکیل شده است.

۲۴۹- با توجه به شکل زیر، امکان ایجاد کدامیک از پدیده‌های زیر در صورت ادامه یافتن این حرکت وجود دارد؟



- (۱) تشکیل پشته میان اقیانوسی  
 (۲) ایجاد شکاف در پوسته اقیانوسی  
 (۳) گسترش بستر اقیانوس  
 (۴) چین خوردگی لایه‌های رسوبی

۲۵۰- اگر از لایه ۱ به سمت لایه ۴ حرکت کنیم، تنش‌های وارد شده به لایه کاهش می‌یابد. با فرض



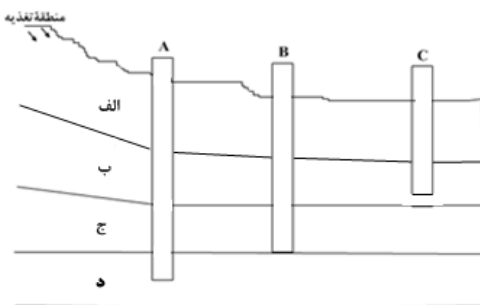
این که مقاومت سنگ در لایه ۱ کمتر از تنش‌های وارده باشد و در لایه ۴ مقاومت سنگ بیش‌تر از تنش‌های وارده باشد؛ کدام لایه و به کدام روش استخراج و با کدام شیوه حفر چاه، به منظور دستیابی به ماده معدنی مناسب‌تر است؟ (جنس لایه‌ها را بی تأثیر در نظر بگیرید.)

- (۱) روش زیرزمینی با حفر چاه عمودی در لایه ۱  
 (۲) روش زیرزمینی با حفر چاه عمودی در لایه‌های ۱ و ۳  
 (۳) روش روباز با حفر تونل افقی در لایه ۱  
 (۴) روش زیرزمینی با حفر چاه عمودی در لایه ۴

۲۵۱- عبارات زیر به ترتیب (از راست به چپ) بیانگر ویژگی کدام گوهرها هستند؟

- (الف) معروف‌ترین سیلیکات بریلیم  
 (ب) سخت‌ترین کانی بعد از الماس  
 (ج) فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.  
 (د) دارای ترکیب فسفاتی است.  
 (۱) زمرد - یاقوت - گارنت - عقیق  
 (۲) زمرد - کزندوم - گارنت - فیروزه  
 (۳) زمرد - کزندوم - گارنت - فیروزه  
 (۴) زمرد - کزندوم - فیروزه - زمرد

۲۵۲- شکل زیر سه چاه فرضی A، B و C در لایه‌های زیرزمینی مختلف را نشان



می‌دهد. در صورتی که که جنس لایه‌های (الف)، (ب)، (ج) و (د) به ترتیب سنگ گچ، شیل، سنگ آهک حفره‌دار و شیل باشد، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) میزان سختی آب در چاه‌های B و C کمتر از چاه A است.  
 (۲) تراز آب در چاه‌های A و C نمایانگر سطح ایستابی است.  
 (۳) چاه C نمک‌های محلول کمتری نسبت به چاه‌های A و B دارد.  
 (۴) تراز آب در چاه‌های A و B نمایانگر سطح پیژومتریک است.

۲۵۳- کدامیک از گزاره‌های زیر در مورد حرکت آب زیرزمینی نادرست است؟

- (۱) به‌طور کلی حرکت آب زیرزمینی در مسیری منحنی شکل انجام می‌شود.  
 (۲) سرعت حرکت آب زیرزمینی معمولاً خیلی کندتر از سرعت حرکت آب رودخانه است.  
 (۳) حرکت آب زیرزمینی به‌طور کلی از مکانی با انرژی بیشتر به مکانی با انرژی کم‌تر است.  
 (۴) حرکت آب زیرزمینی به‌طور کلی از مکانی با سطح ایستابی پایین‌تر به سمت بالاتر است.

۲۵۴- قدرت فرساینده‌ی رواناب با کدام عامل رابطه عکس دارد؟

- (۱) انرژی جنبشی آب (۲) چگالی آب (۳) نفوذپذیری خاک (۴) عمق جریان

۲۵۵- مطلوب‌ترین حالت برای احداث سد .....

- (۱) امتداد لایه‌ها با محور سد موازی باشد و شیب لایه‌ها به سمت مخزن باشد.
- (۲) امتداد لایه‌ها با محور سد موازی باشد و شیب لایه‌ها به سمت بدنه سد باشد.
- (۳) امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد باشد و شیب لایه‌ها به سمت مخزن باشد.
- (۴) امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد باشد و شیب لایه‌ها به سمت بدنه سد باشد.

۲۵۶- پس از یک بارندگی شدید، در دامنه کوهی که از رس و لای تشکیل شده است، پدیده لغزش ایجاد شده است. کدام مورد توجیه کامل‌تری برای این پدیده دارد؟

- (۱) وجود رس و لای با رطوبت کم
- (۲) بارش باران و زهکشی مناسب
- (۳) رس و لای مرطوب و وزن زیاد
- (۴) وجود خاک درشت‌دانه و بارش باران

۲۵۷- با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهنده بخش‌های اصلی یک جاده آسفالتی از سطح به عمق است، کدام گزینه درست است؟

سطح زمین	d
	c
	b
	a

- (۱) بخش c قسمتی از زیرسازی است و در اجزای آن از مخلوط شن و ماسه استفاده می‌شود.
- (۲) بخش a به عنوان زهکش عمل می‌کند و در بخش b از قیر استفاده می‌شود.
- (۳) بخش d نسبت با سایر لایه‌ها بیش‌ترین فاصله را با شانه راه دارد.
- (۴) در بخش a از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود.

۲۵۸- جهت بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر ایجاد عامل بیماری‌های لک پوستی و سخت‌شدن کف دست و پا، اقدام به تهیه چه نوع نقشه‌ای می‌شود؟

- (۱) نقشه ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک
- (۲) نقشه زمین‌شناسی عنصر کادمیم
- (۳) نقشه زمین‌شناسی عنصر آرسنیک
- (۴) نقشه ژئوشیمیایی عنصر کادمیم

۲۵۹- کدام عبارات جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

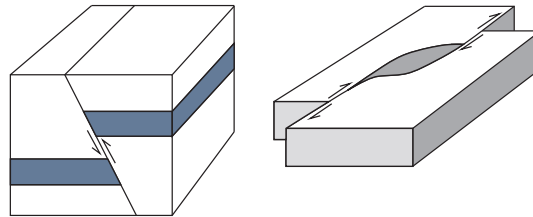
«طبق کتاب درسی هر عنصری که منابع آن چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و معادن طلا است .....

- (الف) سمی است و با قرارگیری درازمدت در معرض آن مشکلات عصبی، گوارشی و ... بروز پیدا می‌کند.
  - (ب) مسیر ورود آن به بدن انسان می‌تواند از طریق مصرف مواد غذایی گیاهی یا جانوری باشد.
  - (ج) عنصری اساسی است که آنزیم‌های حاوی آن باعث از بین بردن سوپراکسیدها می‌شوند.
  - (د) اساسی است و غلظت آنها در پوسته زمین بین ۱ تا ۰/۱ درصد می‌باشد.
- (۱) الف و ب (۲) ب و ج (۳) فقط ب (۴) ب و د

۲۶۰- کدام مورد درباره همه امواج حاصل از زمین‌لرزه در کانون درست است؟

- (۱) از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.
- (۲) بیش‌ترین سرعت را نسبت به نوع دیگر امواج دارند.
- (۳) مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورند.
- (۴) سرعت این امواج با تراکم سنگ‌ها رابطه عکس دارد.

۲۶۱- نوع تنش اصلی تأثیرگذار به ترتیب در شکل‌های الف و ب، کدام است؟



(ب)

(الف)

- (۱) کششی، فشاری
- (۲) برشی، فشاری
- (۳) فشاری، برشی
- (۴) فشاری، کششی

۲۶۲- آتشفشان‌ها چگونه در تشکیل هواکره در گذشته نقش داشتند؟

- (۱) با ایجاد آرامش نسبی در ورقه‌های سنگ‌کره به دلیل خروج انرژی درونی زمین
- (۲) با خروج مواد مذاب از محور میانی رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی
- (۳) با خروج بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان‌ها
- (۴) با خروج خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان

۲۶۳- بخار آب و گاز گوگرد جزو کدام دسته از مواد خارج شده از آتشفشان‌ها دسته‌بندی می‌شوند؟

- (۱) تفرات
- (۲) لاوا
- (۳) لاپیلی
- (۴) فومرول

۲۶۴- ویژگی مشترک دو پهنه زمین‌ساختی سهند - بزمان و شرق و جنوب شرق ایران کدام است؟

- (۱) وجود ذخایر نفت و گاز فراوان
- (۲) منابع سرشار زغال‌سنگ
- (۳) سنگ‌هایی از پرکامبرین تا سنوزوئیک
- (۴) وقوع پدیده فرورانش

۲۶۵- کدام گسل تماماً در داخل کشور ایران قرار ندارد؟

- (۱) کپه‌داغ
- (۲) تبریز
- (۳) خزر
- (۴) تایبند



# پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون ۳ تیر ۱۴۰۱ (دوازدهم تجربی)

## طراحان سؤال

### ریاضی

امیر هوشنگ انصاری - سهیل حسن خان پور - فرشاد حسن زاده - مهران حسینی - بابک سادات - علی ساوجی - محمد حسن سلامی حسینی - نیما کدیوریان - مصطفی کرمی  
اکبر کلاه‌ملکی - میلاد منصوری - سروش موئینی - سید جواد نظری - جهانبخش نیکنام

### زیست‌شناسی

جواد ابادرلو - عباس آرایش - یوریا برزین - علی جوهری - حامد حسین پور - آرمان خیری - علی درفکی - علیرضا رهبر - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - علیرضا سنگین آبادی  
نیما شکورزاده - شهریار صالحی - امیررضا صدریکتا - ماکان فاکری - آلان فتحي - حسن قائمی - وحید کریمزاده - شروین مصورعلی - جواد مهدوی قاجاری - امیرحسین میرزایی  
کاوه ندیمی - پیام هاشم‌زاده - علی وصالی محمود

### فیزیک

عباس اصغری - محمد اکبری - عبدالرضا امینی نسب - امیرحسین برادران - ابوالفضل خالقی - ناصر خوارزمی - سعید شرق - بهادر کامران - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی  
محمدجعفر مفتاح - حسین میرزایی - نیما نوروزی

### شیمی

کامران جعفری - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - ارژنگ خانلری - حمید ذبچی - حسن رحمتی کوکنده - مهدی رحیمی - فرزاد رضایی - علیرضا رضایی سراب - حامد زمانیان  
محمد رضا زهره‌وند - جهان شاهی بیگباغی - میلاد شیخ‌الاسلامی - مسعود طبرسا - امیرحسین طیبی سودکلایی - رسول عابدینی زواره - میلاد عزیزی - محمد عظیمیان زواره  
حسن عیسی‌زاده - متین قنبری - حسین ناصری ثانی - اکبر هنرمند

### زمین‌شناسی

مهدی جبّاری - حامد جعفریان - لیدا علی‌اکبری - آرین فلاح‌اسدی - فرشید مشعروپور - مهرداد نوری‌زاده - آزاده وحیدی موثق

## مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	فیلتر نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	مهرداد ملوندی فرشاد حسن‌زاده وحید ون آبادی	ایمان چینی‌فروشان علی مرشد مهدی نیکزاد	محمد حسن فلاح	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علی رفیعی کیارش سادات رفیعی نیما شکورزاده		مه‌سادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی - محمد امین عمودی نژاد محمد جواد سورچی - محمد مهدی شکیبایی		محمد رضا اصفهانی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	امیرحسین معروفی حسن رحمتی کوکنده	محمد حسن‌زاده مقدم سینا رحمانی تبار دانیال بهار فصل حسین شکوه		سمیه اسکندری
زمین‌شناسی	مهدی جبّاری	مهدی جبّاری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی علیرضا خورشیدی جواد زینلی نوش آبادی		محیا عباسی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیائی عمومی: الهام محمدی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی - عمومی: معصومه شاعری
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مه‌سادات هاشمی - مسئول دفترچه عمومی: فریبا رثوفی
ناظر چاپ	حمید محمدی

## گروه آزمون

### بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۶۶۳

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon مراجعه کنید.



ریاضی

۱۰۱- گزینه ۲»

(میلار منصوری)

از آنجا که  $a_5, a_6 + 2$  و  $a_3 - 1$  از چپ به راست دنباله هندسی با قدر نسبت ۲ می‌سازند، نتیجه می‌گیریم که:

$$2 = \frac{a_5}{a_3 - 1} = \frac{a_6 + 2}{a_5} \Rightarrow \begin{cases} a_5 = 2a_3 - 2 \\ a_6 = 2a_5 - 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_3 + 2d = 2a_3 - 2 \\ a_3 + 3d = 2(a_3 + 2d) - 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_3 = 2d + 2 \\ a_3 = 2 - d \end{cases} \Rightarrow 2d + 2 = 2 - d \Rightarrow d = 0$$

پس  $a_n = x$  دنباله ثابت است و  $x - 1, x, x + 2$  تشکیل دنباله هندسی

داده‌اند:  $(x - 1)(x + 2) = x^2 \Rightarrow x^2 + x - 2 = x^2 \Rightarrow x = 2$

بنابراین تمام جملات  $a_n$  برابر ۲ است.

(میموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۰۲- گزینه ۳»

(مهمرسن سلامی مسینی)

$$\begin{aligned} 3 + \frac{a}{2} + \frac{a}{2} + 2^2 = 3 + \frac{b}{2} - 3^2 \\ \frac{a}{2} + \frac{a}{2} = \frac{b}{2} - 3^2 \\ 8 \times 2^2 + 2^2 = 9 \times 3^2 - 3^2 \end{aligned}$$

$$\frac{a}{9 \times 2^2} = \frac{b}{8 \times 3^2} \Rightarrow 3^2 \times 2^2 = 2^2 \times 3^2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{2} = 3 \\ \frac{b}{2} = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3}{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۴۸ تا ۶۱)

۱۰۳- گزینه ۲»

(مهمرسن سلامی مسینی)

طول نقطه وسط نقاط برخورد خط  $y = k$  با سهمی داده شده همان طول

رأس سهمی است پس رأس به مختصات  $S \left| -\frac{1}{2} \right|$  است. طبق مطالب کتاب

دهم معادله سهمی که رأس آن  $S \left| \frac{g}{\beta} \right|$  باشد به فرم  $y = a(x - \alpha)^2 + \beta$

نوشته می‌شود پس در این سهمی داریم:

و چون  $f(0) = 3$  داریم:

بنابراین:

$$y = x^2 - 4x + 3 \Rightarrow a = 1, b = -4, c = 3$$

$$x^2 - 4x + 3 = x - 1 \Rightarrow x^2 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 4 \end{cases}$$

که  $a$  و  $-b$  خواهند بود.

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۰۴- گزینه ۴»

(مهمرسن سلامی مسینی)

$$-x^2 + 2ax - 4 = 0$$

$$\Delta = 4a^2 - 16 > 0 \Rightarrow a^2 > 4 \Rightarrow \begin{cases} a > 2 \\ \text{یا} \\ a < -2 \end{cases} \quad (1)$$

$$-x^2 + 2ax - 4 < 2x + 4 \Rightarrow x^2 + (2 - 2a)x + 8 > 0$$

$$\begin{cases} x^2 > 0 \\ \Delta < 0 \end{cases} \Rightarrow (2 - 2a)^2 - 32 < 0 \Rightarrow (2 - 2a)^2 < 32$$

$$-4\sqrt{2} < 2 - 2a < 4\sqrt{2} \Rightarrow 2\sqrt{2} + 1 > a > -2\sqrt{2} + 1 \quad (2)$$

$$S > 0 \Rightarrow \frac{-2a}{-1} > 0 \Rightarrow a > 0 \quad (3)$$

تنها عدد صحیح  $2 < a < 2\sqrt{2} + 1 \Rightarrow a = 3$

(تربیتی) (ریاضی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

(ریاضی، صفحه‌های ۷۸ تا ۹۳)

۱۰۵- گزینه ۳»

(مهمرسن سلامی مسینی)

با توجه به نمودار که بسیار شبیه به کار در کلاس صفحه ۱۱۳ کتاب

شماست داریم:

$$\begin{cases} a = 4 \\ b = 2 \\ c = 1 \end{cases}$$

در نتیجه  $g(x) = -2x^2 + 4x + 1$ . برد تابع درجه دوم که دهانه آن رو به پایین باشد به صورت  $(-\infty, y_S]$  است.

$$x_S = \frac{-b'}{2a'} = \frac{-4}{2(-2)} = 1 \Rightarrow y_S = g(1) = 3 \Rightarrow R_g = (-\infty, 3]$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲، ۱۰۱ تا ۱۱۳)

۱۰۶- گزینه ۲»

(جهانبفش نیکنام)

تعداد کلماتی که حروف کلمه «گرد» کنار هم هستند.

$$3! \times 6!$$

تعداد کلماتی که حروف کلمه «گرد» کنار هم و حروف «ج» و «ی» به صورت «جی» هستند.

$$3! \times 5!$$

$$3! \times 6! - 3! \times 5! = 3! \times 5! (6 - 1) = 120 \times 6 \times 5 = 3600$$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۰۷- گزینه ۴»

(جهانبفش نیکنام)

جدول تعداد مهره های خارج شده باید به صورت مقابل باشد.

قرمز	آبی	سبز
۳	۰	۰
۲	۱	۰
۲	۰	۱
۱	۰	۲

$$P(A) = \frac{\binom{4}{2} + \binom{4}{2} \times \binom{5}{1} + \binom{4}{1} \binom{5}{2} + \binom{4}{1} \binom{5}{2}}{\binom{12}{3}}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{4 + 30 + 18 + 12}{220} = \frac{64}{220} = \frac{16}{55}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵۱)

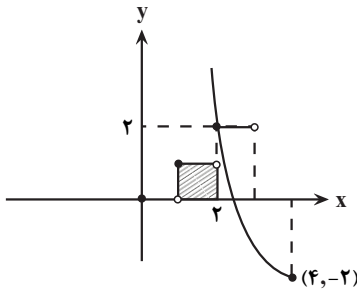


$$y = 4 - \sqrt{x+2} \Rightarrow 4 - y = \sqrt{x+2}$$

$$\Rightarrow 16 + y^2 - 8y = x + 2 \Rightarrow x = y^2 - 8y + 14$$

بنابراین ضابطه تابع وارون  $f$  به صورت  $f^{-1}(x) = x^2 - 8x + 14$  و دامنه آن  $D_{f^{-1}} = (-\infty, 4]$  خواهد بود. حال کافیت نمودار آن را رسم کنیم و با  $g(x) = [x]$  قطع دهیم:

مطابق شکل، نمودار تابع  $f^{-1}$  محور  $x$  ها را در نقطه‌ای به طول  $2/\sqrt{2} \approx 1.41$  (بین ۲ و ۳) قطع کرده و از نقطه  $(2, 2)$  روی تابع  $g(x)$  می‌گذرد.



پس مساحت بین نمودار  $g(x)$  و محور  $x$  ها در بازه  $[0, 2]$  برابر یک واحد است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۱۲- گزینه «۴»

(سروش مومینی)

همه را برحسب  $10^\circ$  بیان کنیم و دقت می‌کنیم که  $36^\circ$  از کمان قابل حذف است.

$$\frac{\sin(-10^\circ) - \cos(27^\circ + 10^\circ)}{\sin 10^\circ - 2\cos(3 \times 18^\circ - 10^\circ)} = \frac{-\sin 10^\circ - \sin 10^\circ}{\cos 10^\circ + 2\cos 10^\circ}$$

$$= \frac{-2 \tan 10^\circ}{3} = \frac{-2}{3} \times 0.18 = -0.12$$

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۱۳- گزینه «۴»

(میلار منصوری)

فرض کنید  $f^{-1}(\frac{5}{y}) = x$  در این صورت داریم:

$$f(x) = \frac{5}{y} \Rightarrow \log_x^x + \log_x^3 = \frac{5}{y}$$

با قرار دادن  $\log_x^x = T$  داریم:

$$T + \frac{1}{T} = \frac{5}{y} \Rightarrow T^2 - \frac{5}{y}T + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (T-2)(T-\frac{1}{2}) = 0 \Rightarrow T = 2 \text{ یا } \frac{1}{2}$$

$$\log_x^x = 2 \Rightarrow x = 9$$

غیر قابل قبول، چون  $x > 3$  است.  $\log_x^x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \sqrt{3}$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۱۰۸- گزینه «۴» (معمربسن سلامی مسینی)

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

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

$$\Rightarrow (k+2)x = -5 - 2k \Rightarrow x = \frac{-5-2k}{k+2}$$

برای اینکه این معادله جواب نداشته باشد یا باید  $k+2=0$  شود که  $k = -2$  یا باید  $x = 2$  یا  $x = -2$  شود پس:

$$\begin{cases} \frac{-5-2k}{k+2} = 2 \\ \frac{-5-2k}{k+2} = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5-2k = 2k+4 \\ -5-2k = -2k-4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta k = -9 \Rightarrow k = -\frac{9}{5} \\ k = -1 \end{cases}$$

مجموع مقادیر  $k$  برابر است با:

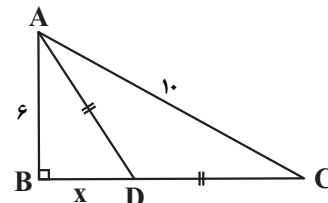
$$-2 - 1 - \frac{9}{5} = \frac{-24}{5} = -4.8$$

(هندسه تفریقی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۰۹- گزینه «۳»

(علی ساوچی)

چون  $D$  روی عمود منصف  $AC$  قرار دارد، از  $A$  و  $C$  به یک فاصله است. با استفاده از فیثاغورس،  $BC$  را به دست می‌آوریم:



$$AB^2 + BC^2 = AC^2 \Rightarrow 6^2 + BC^2 = 100$$

$$\Rightarrow BC^2 = 64 \Rightarrow BC = 8$$

در نتیجه:  $AD = CD = 8 - x$ . در مثلث  $ABD$  قضیه فیثاغورس را می‌نویسیم:

$$(8-x)^2 = 6^2 + x^2 \Rightarrow 64 - 16x + x^2 = 36 + x^2$$

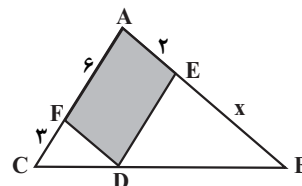
$$\Rightarrow 16x = 28 \Rightarrow x = \frac{7}{4}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۱۰- گزینه «۲»

(علی ساوچی)

دو بار از قضیه تالس استفاده می‌کنیم:



$$1) DE \parallel AC \Rightarrow \frac{AE}{EB} = \frac{CD}{DB}$$

$$2) FD \parallel AB \Rightarrow \frac{CF}{FA} = \frac{CD}{DB}$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{CF}{FA} \Rightarrow \frac{2}{6} = \frac{3}{x} \Rightarrow x = 9$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۱۱- گزینه «۱»

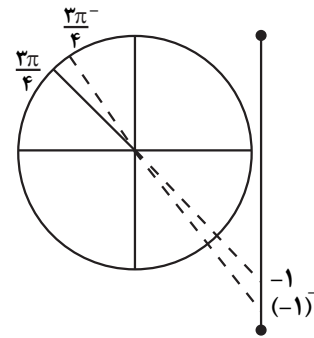
(بابک سادات)

$$y = f(x) = 4 - \sqrt{x+2} \quad D_f = [-2, +\infty), R_f = (-\infty, 4]$$



۱۱۴- گزینه «۴»

(امیر هوشنگ انصاری)



$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \left[ \tan \frac{3\pi}{x+3} \right] = \left[ \tan \left( \frac{3\pi}{4} \right)^- \right] = [(-1)^-] = -2$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۱)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۱۵- گزینه «۲»

(مهران حسینی)

$$\lim_{x \rightarrow 2\pi^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2\pi^+} f(x) = f(2\pi) \text{ شرط پیوستگی } f$$

$$\lim_{x \rightarrow 2\pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2\pi^+} \frac{1 - \cos^3 x}{2 \sin^2 x}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 2\pi^-} f(x) = f(2\pi) = \frac{a}{2\pi}$$

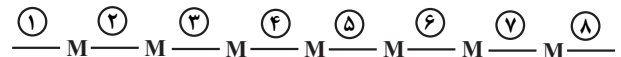
$$\Rightarrow \frac{a}{2\pi} = \frac{3}{4} \Rightarrow a = \frac{3\pi}{2}$$

(عد و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۱۶- گزینه «۴»

(پوئیش نیکنام)

برای این که کتاب‌های فیزیک کنار هم نباشند باید جایگاه کتاب‌های فیزیک یکی از این ۸ جایگاه مشخص شده باشد:



$$\Rightarrow n(S) = \binom{8}{1} = 8$$

و برای این که ابتدا و انتهای قفسه ریاضی باشند باید جایگاه کتاب‌های فیزیک یکی از جایگاه‌های ۲ تا ۷ باشد.

$$\Rightarrow n(A) = \binom{6}{1} = 6$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۱۷- گزینه «۳»

(فرشاد حسن زاده)

فرض کنید اعضای این مجموعه به ترتیب اعداد  $a, b, c, d, e, f$  باشند.

$$\frac{a+b}{2} = 5 \Rightarrow a+b = 10 \quad \frac{e+f}{2} = 22 \Rightarrow f+e = 44$$

برای اینکه  $c$  و  $d$  بزرگترین مقدار را داشته باشند باید  $e$  و  $f$  به هم نزدیک‌ترین حالت را داشته باشند پس  $e = 21, f = 23$  پس  $d = 20$  و

$c = 19$  بنابراین:

$$\bar{x} = \frac{a+b+c+d+e+f}{6}$$

$$= \frac{10+39+44}{6} = \frac{93}{6} = 15.5$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۶)

۱۱۸- گزینه «۳»

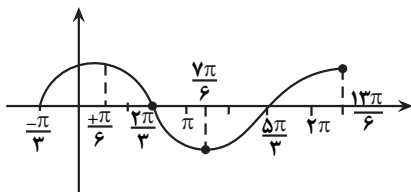
(بابک سادات)

برای رسم نمودار تابع  $f(x)$  کافیه  $\sin x$  را به اندازه  $\frac{\pi}{3}$  به سمت

منفی در روی محور  $x$  انتقال بدهیم. با توجه به نمودار، منحنی در بازه

$(\frac{7\pi}{6}, \frac{13\pi}{6})$  اکیداً صعودی است. پس در  $(\frac{7\pi}{6}, 2\pi)$  هم اکیداً یکنوا و

طبیعتاً یکنواست.



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۱۹- گزینه «۴»

(بابک سادات)

چون دامنه  $f: x \geq 1$  است پس نیازی به قدر مطلق نیست و

برای تعیین دامنه  $g$  هم کافیه جلوی لگاریتم و زیر

$$x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 2 \text{ (I)}$$

رادیکال مثبت باشند:

$$x + 1 > 0 \Rightarrow x > -1 \text{ (II)}$$

اشتراک (I) و (II) می‌شود  $x > 2$  و داریم:

$$D_{gof} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\}$$

$$= \{x \geq 1 \mid \sqrt{x-1} > 2\} \Rightarrow x > 5 \Rightarrow a = 5$$

حال نقطه تقاطع خط  $y = 5$  را با تابع  $f(x)$  می‌یابیم:

$$\sqrt{x-1} = 5 \Rightarrow x-1 = 25 \Rightarrow x = 26$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۰- گزینه «۴»

(سید پور نظری)

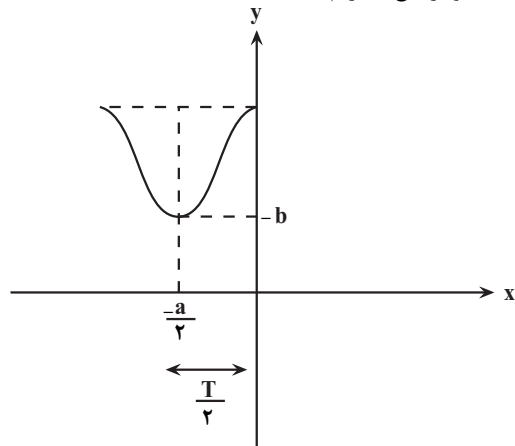
ابتدا ضابطه تابع را کمی ساده می‌کنیم:

$$f(x) = a + b \sin \pi \left( 2ax - \frac{1}{2} \right) = a + b \sin (2a\pi x - \frac{\pi}{2})$$

$$= a - b \cos (2a\pi x)$$



با توجه به نمودار تابع  $f$  داریم:



$$T = \frac{2\pi}{|2a\pi|} = a \Rightarrow \frac{1}{|a|} = a \xrightarrow{a > 0} a^2 = 1 \Rightarrow a = 1$$

از طرفی کمترین مقدار تابع برابر  $-b$  است، بنابراین:

$$y_{\min} = a - |b| = -b \xrightarrow{b < 0} a + b = -b \Rightarrow a = -2b$$

$$\xrightarrow{a=1} 1 = -2b \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

$$a + b = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

در نتیجه:

(مثلثات) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶، ۳۰ و ۳۱)

۱۲۱- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

اگر به جای  $\sin^2 x$  بنویسیم  $1 - \cos^2 x$  داریم:

$$\begin{aligned} 2\sin^2 x - \cos x - 1 &= 2(1 - \cos^2 x) - \cos x - 1 \\ &= -2\cos^2 x - \cos x + 2 - 1 = 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0 \Rightarrow \cos x = -1 \text{ یا } \frac{1}{2}$$

در فاصله  $(0, 2\pi)$ ،  $\cos x$  دو بار به  $\frac{1}{2}$  و یک بار به  $-1$  می‌رسد، در نتیجه

۳ جواب متمایز داریم.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۸)

۱۲۲- گزینه «۳»

(امیر هوشنگ انصاری)

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

عبارت  $\cos x - 1$  همواره کوچکتر یا مساوی صفر است یعنی  $\cos x - 1 \leq 0$  و همچنین:

$$x \rightarrow 0^- : \sin x \rightarrow 0^-$$

$$x \rightarrow 0^+ : \sin x \rightarrow 0^+$$

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

بنابراین:

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

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲، ۴۳، ۵۳ تا ۵۷)

۱۲۳- گزینه «۳»

(اکبر کلاهدلی)

$$(0, 4), (-1, 4) \in f \Rightarrow f(x) = a(x-0)(x+1) + 4$$

$$f(2) = -8 \rightarrow a(2)(3) + 4 = -8 \Rightarrow a = -2$$

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

$$f(x) = 0 \xrightarrow{x < 0} x = -2$$

$$f'(x) = -4x - 2 \Rightarrow f'(-2) = 6$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۷)

۱۲۴- گزینه «۱»

(اکبر کلاهدلی)

$$f + g = \begin{cases} x^2 + 3x & x \geq 1 \\ x^3 + 2x + 1 & x < 1 \end{cases}$$

در هر ۳ تابع  $f+g$  و  $g, f$  هم ضابطه توابع و هم مشتق آنها در نقطه مرزی‌شان برابر هستند پس هر ۳ تابع  $f+g$  و  $g, f$  در  $R$  مشتق‌پذیر هستند.

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۲۵- گزینه «۱»

(اکبر کلاهدلی)

تابع  $f$  در  $x=1$  پیوسته است، داریم:

$$\lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1+t) - f(1-t)}{t} = 0$$

$$\Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1+t) - f(1) + f(1) - f(1-t)}{t} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1+t) - f(1)}{t} - \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1) - f(1-t)}{t}$$

$$-\lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1-t) - f(1)}{t-0} = f'(1) + f'(1) = 2f'(1)$$

حال مشتق تابع  $f$  را به دست آورده و مقدار  $2f'(1)$  را محاسبه می‌کنیم. توجه شود که  $\sqrt{x}-1$  عامل صفرشونده است پس کافی است از  $\sqrt{x}-1$  مشتق بگیریم و در بقیه عوامل ضرب کنیم:

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

$$\xrightarrow{x \rightarrow 1} f'(x) = (\sqrt{x}-1)' \times \frac{1}{(x^3+4)^2} = \frac{1}{2\sqrt{x}} \times \frac{1}{(x^3+4)^2}$$

$$\Rightarrow f'(1) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{50} \Rightarrow 2f'(1) = \frac{1}{25}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

۱۲۶- گزینه «۱»

(مصطفی کرمی)

از تابع  $f$  مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = 2x\sqrt[3]{x^2} + (x^2-1) \times \frac{2}{3\sqrt[3]{x}}$$

$$f'(x) = \frac{6x^2 + 2x^2 - 2}{3\sqrt[3]{x}} = \frac{8x^2 - 2}{3\sqrt[3]{x}}$$

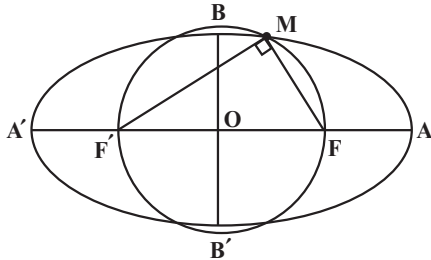


۱۲۹- گزینه «۴»

(نیمه کدیوریان)

$$\begin{cases} a+c=9 \\ a-c=1 \end{cases} \Rightarrow a=5, c=4 \xrightarrow{a^2=b^2+c^2} b=3$$

$$MF + MF' = 2a = 10 \quad (1)$$



مثلاً  $\angle MFF'$  قائم الزاویه است و طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$MF^2 + MF'^2 = FF'^2 = (2c)^2 = 64$$

$$\Rightarrow (MF + MF')^2 - 2MF \times MF' = 64$$

$$\xrightarrow{MF+MF'=10} MF \times MF' = 18 \quad (2)$$

مساحت  $\angle MFF'$  برابر است با:

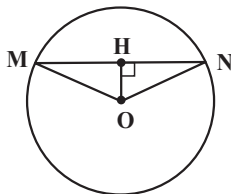
$$S_{MFF'} = \frac{1}{2} \times MF \times MF' = \frac{1}{2} \times 18 = 9$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۳۲)

۱۳۰- گزینه «۳»

(سویل مسن فان پور)

$$\begin{aligned} MA = \sqrt{2}MB &\Rightarrow (x-1)^2 + (y-3)^2 = 2((x+2)^2 + (y-4)^2) \\ &\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 - 6y + 9 = 2(x^2 + 4x + 4 + y^2 - 8y + 16) \\ &\Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 - 6y + 9 = 2x^2 + 8x + 8 + 2y^2 - 16y + 32 \\ &\Rightarrow 2x^2 + 8x + 8 + 2y^2 - 16y + 32 = x^2 - 2x + 1 + y^2 - 6y + 9 \\ &\Rightarrow 2x^2 + 2y^2 + 14x - 10y + 40 = 0 \Rightarrow x^2 + y^2 + 7x - 5y + 20 = 0 \\ &\Rightarrow (x + \frac{7}{2})^2 + (y - \frac{5}{2})^2 = -25 + \frac{49}{4} + \frac{25}{4} = \frac{30}{4} = \frac{15}{2} \\ &\Rightarrow R = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{30}}{2}, O(\frac{-7}{2}, \frac{5}{2}) \end{aligned}$$



مطابق شکل، کوتاه‌ترین وتر گذرنده از H، وتری است که بر OH (شعاع گذرنده از H) عمود است. داریم:

$$OH = \sqrt{(\frac{-5}{2} + \frac{7}{2})^2 + (\frac{11}{2} - \frac{5}{2})^2} = \sqrt{2}$$

$$MH^2 = MO^2 - OH^2 = R^2 - OH^2 = \frac{30}{4} - 2 = \frac{22}{4} \Rightarrow MH = \frac{\sqrt{22}}{2}$$

$$\Rightarrow MN = 2MH = 2 \times \frac{\sqrt{22}}{2} = \sqrt{22}$$

(هنرسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۲)

$$\begin{cases} 8x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \pm \frac{1}{2} & \text{مشتق صفر} \\ \sqrt[3]{x} = 0 \Rightarrow x = 0 & \text{مشتق وجود ندارد} \\ & \text{(و عضو دامنه)} \end{cases}$$

پس مجموعه نقاط بحرانی  $\{0, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\}$  است که مجموع طول نقاط بحرانی صفر می‌شود.

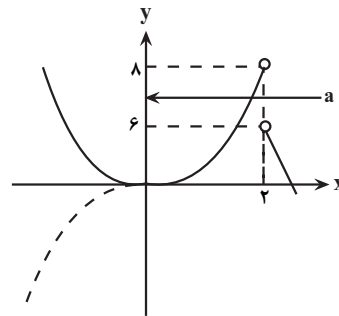
(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

۱۲۷- گزینه «۲»

(مصطفی کرمی)

می‌دانیم در حل و بررسی اکسترم توابع چندضابطه‌ای یکی از بهترین روش‌ها رسم شکل است، البته لازم نیست که کل نمودار را رسم می‌کنیم و تنها در اطراف  $x_0 = 2$  رسم می‌کنیم.

$|x|$  در نزدیکی  $x_1 = 2$  مشابه  $x^3$  است و از طرف دیگر رسم  $|x|$  شاید کمی طولانی باشد ولی در  $2^+$  مقدار براکت برابر ۴ و نمودار به صورت  $14 - 4x$  است. پس شکل تقریبی به صورت زیر است:



حالا اگر  $a \in [6, 8)$  باشد اکسترم نسبی نیست. (دقت کنید که  $a = 8$  ماکزیمم نسبی می‌شود ولی  $a = 6$  اکسترم نیست). در نتیجه مقادیر قابل قبول و صحیح  $a$ ، دو مقدار است:

$$a = 6, 7$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۱۲۸- گزینه «۲»

(مصطفی کرمی)

در گام اول مساحت مکعب مستطیل را می‌نویسیم و مساوی ۲۴ قرار می‌دهیم تا رابطه‌ای بر حسب  $x$  و  $h$  به دست آید:

$$2x^2 + 4xh = 24 \xrightarrow{+2} x^2 + 2xh = 12 \Rightarrow h = \frac{12 - x^2}{2x}$$

در گام دوم حجم  $v = x^2h$  را به صورت تک‌متغیره بر حسب  $x$  می‌نویسیم و مشتق می‌گیریم:

$$V = x^2h = x^2 \left( \frac{12 - x^2}{2x} \right) = \frac{12x - x^3}{2}$$

$$\Rightarrow V' = 0 \Rightarrow \frac{12 - 3x^2}{2} = 0 \Rightarrow 3x^2 = 12$$

$$\Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = 2 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} h = \frac{12 - 4}{4} = 2 \Rightarrow V_{\max} = 8$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)



## زیست‌شناسی

## ۱۳۱- گزینه ۴

(شهریار صالحی)

با توجه به متن کتاب درسی صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: میزان انرژی خالص (نه محتوای غذا) ملاک غذایی بهینه است.  
گزینه «۲»: هنگام غذایی ممکن است جانور خود در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد.  
گزینه «۳»: این طوطی‌ها خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آنها خنثی کند.

(رفتارهای جانوران) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱۸)

## ۱۳۲- گزینه ۴

(علی درگلی)

در محل لکه زرد (نازک ترین بخش شبکیه چشم)، تعداد گیرنده‌های مخروطی نسبت به استوانه‌ای بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: میزان ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر است.  
گزینه «۲»: در گیرنده‌های استوانه‌ای، همانند گیرنده‌های مخروطی ماده حساس به نور در یک انتهای یاخته قرار گرفته است. در هیچ‌کدام از این گیرنده‌ها ماده حساس به نور در مجاورت هسته قرار نگرفته است.  
گزینه «۳»: در زمان تاریکی ماده حساس به نور دوباره ساخته می‌شود. توجه کنید ویتامین A برای ساخت ماده حساس نور ضروری است، ولی ویتامین A ماده حساس به نور نیست!

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

## ۱۳۳- گزینه ۳

(آرمان فیبری)

پرنده‌ها به سبب پرواز انرژی بیشتری از سایر مهره‌داران مصرف می‌کنند. دقت کنید باید گزینه‌ای را انتخاب کنید که فقط در رابطه با برخی از پرنده‌ها صحیح باشد. برخی از خزندگان و پرنده‌ها دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، نمک اضافه را از طریق غدد نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند. پس برخی از پرنده‌ها برخلاف بیشتر خزندگان این قابلیت را دارند. طبق شکل ۱۳ صفحه ۷۷ زیست‌شناسی ۱، غدد نمکی پرنده‌ها نزدیک چشم قرار دارد و از طریق مجرای نمک اضافه را وارد منقار می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه پرنده‌ها برخلاف برخی از بی‌مهرگان، ساختار مشخص دفعی دارند.

گزینه «۲»: همه پرنده‌ها همانند همه خزندگان، کلیه‌ای با توانمندی بالایی در بازجذب آب دارند.

گزینه «۴»: همه جانوران برای حرکت در یک جهت، نیرویی خلاف جهت حرکت خود وارد می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶، ۷۶ و ۷۷)

## ۱۳۴- گزینه ۲

(پیا هاشم‌زاده)

عبارت‌های ج و د درست می‌باشند. شکل صورت سوال، رانش دگرهای را نشان می‌دهد. بررسی عبارت‌ها:

الف) جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر و فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهد. در رانش دگره‌ای هم بر اثر رویدادهای تصادفی، فراوانی نسبی دگره‌ها تغییر می‌کند.

ب) هرچه اندازه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد؛ در نتیجه اثر رانش دگره‌های بر جمعیت‌های مختلف، یکسان نیست.  
ج) انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. رانش دگره‌ای به سازش منجر نمی‌شود. در واقع رانش دگره‌ای در جهت افزایش افراد سازگار با محیط عمل نمی‌کند. در رانش دگره‌ای به‌طور تصادفی فراوانی دگره‌ها تغییر می‌کند؛ در نتیجه افراد باقی‌مانده می‌توانند با محیط سازگار و یا ناسازگار باشند. و تأثیر رانش بر سازگاری جمعیت، اتفاقی است. در حالی‌که تأثیر انتخاب طبیعی، غیر تصادفی و براساس صفات افراد است.  
د) همه عوامل خارج‌کننده جمعیت از تعادل، می‌توانند فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها یا هر دو را تغییر دهند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

## ۱۳۵- گزینه ۱

(شروین مصورعلی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برگ تله‌مانند گیاهان گوشت‌خوار، کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازد که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود. این گیاهان فتوسنتز کننده‌اند، ولی در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر نیتروژن فقیرند. در این گیاهان برگ‌ها برای شکار و گوارش جانوران کوچک مانند حشرات، تغییر می‌کنند.

گزینه «۲»: درختان جنگل حرا نمونه‌ای از گیاهان هستند که دارای ریشه‌های با زمین‌گرایی منفی می‌باشند. در این گیاهان شش‌ریشه‌ها برای جذب اکسیژن مورد نیاز گیاه، در خلاف جهت گرانش زمین رشد می‌کنند و از زیر آب خارج می‌شوند. تشکیل ساقه‌هایی با قطر زیاد در درختان در نتیجه فعالیت مرستم‌های پسین ساقه صورت می‌گیرد. در این گیاهان، پیراپوست جای روپوست را در ساقه می‌گیرد. خارجی‌ترین یاخته‌های ساقه این گیاهان، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای می‌باشند که زنده نیستند و نمی‌توانند پوستک بسازند.  
گزینه «۳»: در نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه شده و زودتر گل می‌دهد. گندم‌ها همانند سایر غلات برای رویش دانه خود، وابسته به هورمون جیبرلین تولید شده در رویان خود (نه لایه گلوتن‌دار آندوسپرم!) می‌باشند.

گزینه «۴»: گیاه هنگامی گل می‌دهد که مرستم رویشی که در جوانه آن قرار دارد، به مرستم زایشی یا گل تبدیل شود. گل ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی است. اجزای گل بر روی چند حلقه هم‌مرکز تشکیل می‌شوند که روی بخشی به نام نهنج قرار می‌گیرند. نهنج وسیع و ممکن است صاف، برآمده یا گود باشد. بنابراین گیاهانی وجود دارند که گل می‌دهند و نهنج آنها برآمده نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۹۳ تا ۹۵ و ۱۰۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۶ و ۱۱۶ تا ۱۱۸)

## ۱۳۶- گزینه ۲

(مهم‌مهوری روزبهانی)

فراوان‌ترین یاخته‌های خونی، گویچه‌های قرمز هستند. این یاخته‌ها میتوکندری ندارند؛ در نتیجه فاقد قدرت تنفس هوازی و اکسایش پیرووات می‌باشند و با انجام تخمیر انرژی لازم برای فعالیت خود را تأمین می‌کنند.  
نقش اصلی گویچه‌های قرمز انتقال گازهای تنفسی در خون می‌باشد. (خط کتاب درسی می‌باشد). هم‌چنین بعد از تخریب گویچه‌های قرمز در طحال، آهن آزاد شده به جریان خون وارد می‌شود و در کبد ذخیره یا در مغز قرمز استخوان دوباره مصرف می‌شود.



۱۳۹- گزینه «۴»

(علی و صبا مرمور)

روده باریک، ترکیبات پانکراس و صفرا را از مجرای مشترک دریافت می‌کند، لایه‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای در این اندام، شبکه یاخته‌های عصبی دارند و همانطور که می‌دانید، در چین‌های حلقوی، زیرمخاط مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مری، اندامی از لوله گوارش است که در لایه ماهیچه‌ای خود، دو نوع ماهیچه اسکلتی و صاف دارد. لایه مخاطی در این اندام، واجد یاخته‌های سنگفرشی چند لایه می‌باشد. همانطور که می‌دانید، این یاخته‌ها هم در ساخت ماده مخاطی و هم در ساخت غشای پایه نقش دارند. در ماده مخاطی موسین گلیکوپروتئین دارد و در غشای پایه نیز، این ترکیب یافت می‌شود.

گزینه «۲»: اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش، معده است. لایه بیرونی معده با پرده صفاق که اندام‌های درون شکم را به یکدیگر متصل می‌کند، ارتباط دارد. طبق شکل کتاب درسی از فصل «۱» سال دهم در خصوص بافت پیوندی سست، مشاهده می‌کنید که در این بافت، یاخته‌هایی با انشعابات سیتوپلاسمی مشاهده می‌شود.

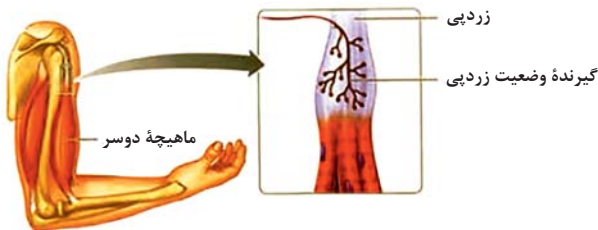
گزینه «۳»: مری و روده بزرگ و راست روده، اندام‌هایی از لوله گوارش هستند که صرفاً آنزیم‌های غیرگوارشی را ترشح می‌کنند. لایه ماهیچه‌ای این دو بخش، واجد ماهیچه طولی و حلقوی است و همانطور که می‌دانید لایه ماهیچه‌ای در بین لایه بیرونی و زیرمخاط (دو لایه حاوی بافت پیوندی) قرار دارد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸ تا ۲۲، ۲۵ و ۲۶)

۱۴۰- گزینه «۳»

(کاوہ نریمی)

موارد الف و ب و ج عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.



بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارند و فعالیت این گیرنده‌ها موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد مثلاً هنگامی که فرد دست خود را حرکت می‌دهد، گیرنده‌های درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند و پیام عصبی را به مغز ارسال می‌کنند؛ پس ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند پیام عصبی (به کمک گیرنده‌های حس وضعیت که درون آن‌ها وجود دارد) ارسال کنند.

ب) محل اتصال استیل به کوآنزیم A درون راکیزه است و همچنین تبدیل ATP به AMP می‌تواند در طی فرآیندهای رونویسی انجام شود و چون راکیزه دارای دناي حلقوی است پس در راکیزه رونویسی انجام می‌شود و تبدیل ATP و AMP در آن صورت می‌گیرد.

ج) با توجه به توضیحات مربوط به گزینه ب در راکیزه همانندسازی دنا هم انجام می‌شود و هلیکاز هم یکی از آنزیم‌های مهم در این فرایند است. همچنین انتقال الکترون‌های NADH به اکسیژن در زنجیره‌های انتقال الکترون راکیزه انجام می‌شود پس این مورد هم صحیح است.

دقت کنید که گویچه‌های قرمز یاخته‌هایی زنده هستند. در یاخته‌های زنده آنزیم‌های مختلفی مشاهده می‌شوند؛ مانند آنزیم‌های مربوط به فرایند گلیکولیز. می‌دانیم آنزیم‌ها در طی فعالیت خود انرژی فعال‌سازی واکنش‌های مورد نظر را کاهش می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۶۶، ۶۸، ۶۹ و ۷۳)

۱۳۷- گزینه «۴»

(هامر مسین‌پور)

در روش ساخت واکسن با مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود.

واکسن نو ترکیب ضد هپاتیت B با این روش تولید شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تزریق واکسن منجر به ایجاد پاسخ ایمنی فعال می‌شود.

گزینه «۲»: برای ساخت آن، ژنی حذف نشده است.

گزینه «۳»: واکسن منجر به ایجاد بیماری نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۰۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۵)

۱۳۸- گزینه «۱»

(کاوہ نریمی)

فقط مورد «د» نادرست است.

منظور صورت سوال، پروتئین‌های پادتن می‌باشند.

الف) پادتن‌ها مولکول‌های Y شکل و پروتئینی‌اند پس اساس ساختاری یکسانی دارند و با توجه به شکل زیر در جایگاه اتصال به آنتی‌ژن آن‌ها با یکدیگر تفاوت‌هایی دارند.



ب) مواد غذایی، اکسیژن و بعضی پادتن‌ها، می‌توانند از جفت عبور کنند.

ج) پادتن‌ها به روش‌های مختلفی می‌توانند باعث غیر فعال شدن پادگن‌ها و عوامل میکروبی و ضد عفونی شوند. مثلاً با خنثی‌سازی ویروس‌ها و یا به هم چسباندن میکروب‌ها، مانع از انتشار عوامل بیماری‌زا و ایجاد عفونت شدید شوند پس می‌توانند قبل از این وضعیت، عامل بیماری‌زا را خنثی سازند.

د) اینترفرون هم یکی از پروتئین‌هایی است که کاربرد دارویی و درمانی دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۳ و ۷۴)



## ۱۴۳- گزینه «۲»

(اشکان زرندی)

سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی را مهار می‌کند. مسیر مشترک انتقال الکترون‌های انواع حاملین الکترون از جزء دوم زنجیره آغاز شده و تا جزء آخر زنجیره ادامه می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اولین جزء زنجیره الکترون‌ها را از مولکول  $NADH$  دریافت می‌کند. به این ترتیب این جز کاهش یافته و  $NADH$  اکسایش می‌یابد. گزینه «۳»: طبق شکل کتاب درسی، تولید  $ATP$  با تولید آب همراه است نه مصرف آب. تولید  $ATP$  جزء زنجیره نمی‌باشد.

گزینه «۴»: الکترون‌های زنجیره ممکن است از مولکول‌های  $NADH$  تولید شده در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در طی فرایند گلیکولیز تأمین شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۴۱) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶ و ۶۷ تا ۷۱ و ۷۶)

## ۱۴۴- گزینه «۲»

(هامر حسین پور)

سوال در مورد غده تیروئید است. موارد (الف) و (د) صحیح هستند. بررسی همه موارد:

(الف) از تیروئید هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$ ,  $T_4$ ) و کلسی‌تونین ترشح می‌شود. هورمون‌های تیروئیدی در تنظیم تجزیه گلوکز یاخته‌ها و هورمون کلسی‌تونین نیز در ممانعت از تجزیه استخوان در شرایط لازم نقش دارد.

(ب) هورمون‌های تیروئیدی در نمو دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند؛ اما توجه داشته باشید که این اتفاق مربوط به دوره جنینی و کودکی است (نه فرد بالغ!) (ج) ترشح هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) برخلاف کلسی‌تونین، تحت تنظیم هورمون محرک تیروئید است که در هیپوفیز تولید می‌شود. (د) افزایش غیرطبیعی هورمون‌های تیروئیدی با افزایش سوخت و ساز بدن، می‌تواند باعث تجزیه گلیکوکژن ذخیره شده در کبد شوند. دقت کنید این نکته در کنکور سراسری ۱۳۹۹ مطرح شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۲۳) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۵۷ تا ۶۰)

## ۱۴۵- گزینه «۳»

(پواد مهری قاپاری)

باکتری‌های ریزوبیوم که درون گرهک ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران و درون خاک هستند، توانایی فتوسنتز ندارند و رنگیزه فتوسنتزی هم ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاه توبره‌واش گیاهی، فتوسنتزکننده و مستقل است و انگل نیست.

گزینه «۲»: گیاه گونرا و آزولا، هر دو از نیتروژن تثبیت شده توسط سیانوباکتری‌ها استفاده می‌کنند.

گزینه «۴»: ریزوبیوم‌ها در گرهک‌های موجود در ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران تجمع می‌یابند و فعالیت دارند، نه در اندام‌های هوایی.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۸۹) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

## ۱۴۶- گزینه «۳»

(هامر حسین پور)

سوال در مورد باکتری‌های گوگردی است. این باکتری‌ها فاقد سبزینه b هستند اما توجه داشته باشید که سیانوباکتری‌های همزیست با آزولا نیز، فاقد این نوع سبزینه می‌باشند.

(د) تارچه‌ها درون سیتوپلاسم یاخته‌های ماهیچه‌ای قرار دارند و این یاخته‌ها می‌توانند در اثر کمبود یا نبود اکسیژن تخمیر لاکتیکی هم انجام دهند و در تخمیر لاکتیکی از پیرووات  $CO_2$  آزاد نمی‌شود.

نکته: آزاد شدن  $CO_2$  از پیرووات می‌تواند در تخمیر الکلی و یا در تنفس هوازی یاخته‌ای انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۲۳، ۶۴، ۶۷ تا ۷۰، ۷۳ و ۷۴)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۲۲، ۴۵، ۴۷ و ۵۰)

## ۱۴۱- گزینه «۴»

(شروین مصورعلی)

با توجه به شکل زیر، در ساختار تارچه‌های ماهیچه اسکلتی، مولکول میوزین، دارای دو زیرواحد می‌باشد که در قسمت دم این مولکول، به‌صورت مارپیچی به دور هم پیچیده شده‌اند. رشته‌های اکتین هم دارای زیرواحدهای کروی‌شکل می‌باشند. با توجه به اینکه مولکول میوزین، از دو زنجیره متفاوت ساخته شده است؛ در نتیجه در ماهیچه‌های اسکلتی دارای بیش از یک نوع ژن فعال است؛ درحالی‌که اکتین تنها دارای یک ژن فعال است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نوار روشن سارکومر تنها رشته‌های اکتین و در نوار تیره، هم رشته‌های اکتین و هم رشته‌های میوزین دیده می‌شوند. اما دقت کنید که خود نوار تیره هم در قسمت‌هایی از خود دارای بخش‌های روشن می‌باشد. در این بخش‌ها، مولکول میوزین با اکتین همپوشانی ندارد.

گزینه «۲»: هیچ کدام از این دو رشته چه در فرایند انقباض و چه در فرایند استراحت ماهیچه اسکلتی تغییر طول نمی‌دهند.

گزینه «۳»: دقت کنید انتقال فعال یون‌های کلسیم، باعث بازگشت یون‌ها به درون شبکه آندوپلاسمی و اتمام انقباض می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۹) (زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۸ و ۳۳)

## ۱۴۲- گزینه «۴»

(امیر حسین میرزایی)

یاخته‌های اسکلرانسیم دیواره پسین ضخیم و چوبی شده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سامانه بافت پوششی ساقه درخت پنج‌ساله، به‌صورت پیراپوست است. یاخته‌های فاقد هسته در سامانه پوششی، سطحی‌ترین یاخته‌های پیراپوست (چوب‌پنبه‌ای شده و مرده) را شکل می‌دهند. یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای در دیواره خود لیبیدی به نام سوبرین دارند.

گزینه «۲»: دقت داشته باشید که همه یاخته‌های گیاهی، حداقل در بخشی از طول حیات خود، دارای دیواره نخستین هستند. زمانی‌که دیواره نخستین تشکیل می‌شود، در تماس مستقیم با غشای یاخته‌ای قرار دارد.

گزینه «۳»: اصلی‌ترین یاخته‌های بافت آوند چوبی و بافت آبکشی، یاخته‌هایی هستند که آوندها را می‌سازند. آوندهای چوبی مرده هستند و همه محتویات درون خود را از دست داده‌اند. آوندهای آبکشی نیز هسته ندارند. بنابراین، هر دو یاخته مذکور فاقد توانایی انجام رونویسی در هسته خواهند بود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۶ تا ۸۹، ۹۲، ۹۳ و ۱۰۶)

(زیست‌شناسی، ۳، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۶ و ۲۷)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باکتری‌های گوگردی برخلاف ریزوبیوم‌ها، فتوسنتزکننده بوده و رنگیزه برای جذب نور دارند.

گزینه «۲»: این باکتری‌ها همانند اوگلنا، قادر به فتوسنتز بوده و می‌توانند محصولات فتوسنتزی از جمله گلوکز و آب (حاوی اکسیژن) تولید کنند.

گزینه «۳»: شیمیوسنتزکنندگان انرژی لازم برای تولید مواد آلی از معدنی را از واکنش‌های اکسایشی تأمین می‌کنند. فتوسنتزکنندگان نیز در طی واکنش‌های فتوسنتزی، انتقال الکترون انجام می‌دهند. پس هر دو گروه از واکنش‌های اکسایشی بهره می‌برند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۰۳)

#### ۱۴۷- گزینه «۴»

(شاهر حسین‌پور)

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارتند از: (۱) تخمدان (۲) یاخته دوهسته‌ای (۳) تخم‌زا (۴) کلالة. به دنبال لقاح زامه با یاخته دوهسته‌ای، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود. تخم ضمیمه می‌تواند تقسیمات میتوزی پی در پی بدون تقسیم سیتوپلاسم انجام دهد. (مثل اتفاقی که در تولید بخشی از آندوسپرم نارگیل (شیر نارگیل) می‌افتد). بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: یاخته دوهسته‌ای و تخم‌زا، جزء یاخته‌های کیسه رویانی‌اند (منشأشان بافت خورش است).

گزینه «۲»: اگر کلالة دانه گرده را بپذیرد (نه لزوماً)، لوله گرده ایجاد می‌شود. گزینه «۳»: تخمک موجود در تخمدان، محل وقوع میوز است. یکی از یاخته‌های حاصل از میوز در این ناحیه، میتوز کرده و کیسه رویانی را ایجاد می‌کنند. بنابراین، یاخته دوهسته‌ای و تخم‌زا فقط می‌توانند در حالت طبیعی نیمی از توالی ال‌های تخمدان را داشته باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳ و ۱۲۶ تا ۱۲۸)

#### ۱۴۸- گزینه «۱»

(مالکان فاکری)

منظور سؤال کیسه‌های حبابکی می‌باشد. مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که یاخته‌های نوع اول و دوم هر دو در تماس با مویرگ‌های خونی هستند و هر دو دارای یک هسته مرکزی می‌باشند. بررسی سایر موارد:

الف) مطابق شکل ۹ صفحه ۳۸ زیست‌شناسی ۱، سطح درونی حبابک توسط عامل سطح فعال پوشیده شده است؛ پس یاخته‌های نوع اول و دوم در تماس با آن هستند.

ب) دقت کنید در سطح درونی حبابک، مخاط مشاهده نمی‌شود. مخاط در نایزک مبادله‌ای پایان می‌یابد.

د) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ کتاب ضخامت دیواره حبابک در بخش‌های مختلف خود متفاوت است.

(تبارلات‌گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۰)

#### ۱۴۹- گزینه «۲»

(اشکان زرنگری)

تولید ریبولوزبیس فسفات و ADP در گامی که این قند تولید می‌شود، به عنوان دو ترکیب دو فسفات قابل انتظار است. در مرحله بعد از این گام فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو مشاهده می‌شود که طی آن کربن‌دی‌اکسید تثبیت می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باید توجه داشت که پیش‌ماده برای آنزیم روبیسکو، ریبولوزبیس فسفات است. در مرحله قبل از این گام ریبولوز تک‌فسفاته مشاهده می‌شود که از ATP، فسفات دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: در ابتدای چرخه کالوین ترکیب شش‌کربنی ناپایدار مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: برای تولید گلوکز، به‌ازای  $6CO_2$  دو قند سه‌کربنی تک‌فسفاته خارج می‌شود.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۸۲، ۸۴ و ۸۵)

#### ۱۵۰- گزینه «۱»

(نیما شکورزاده)

غده احاطه شده با پرده صفاق که اختلال در ترشح هورمونی از آن سبب بروز دیابت می‌شود: غده پانکراس (مربوط به دیابت شیرین)

غده احاطه نشده با پرده صفاق که اختلال در ترشح هورمونی از آن سبب بروز دیابت می‌شود: غده هیپوفیز (مربوط به دیابت بی مزه)

دیابت بی مزه ناشی از عدم ترشح هورمون ضدادراری می‌باشد و در آن مقدار زیادی ادرار رقیق تولید می‌شود. در دیابت شیرین به علت افزایش میزان گلوکز ادرار و در پی آن آب ادرار، حجم ادرار نیز افزایش می‌یابد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بیماری دیابت شیرین یاخته‌های بدن برای تأمین انرژی مورد نیاز خود اقدام به تجزیه چربی‌ها و یا پروتئین‌ها می‌کنند. می‌دانیم در پی تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شوند که در صورت عدم درمان در نهایت منجر به اگما و مرگ می‌شود؛ پس این محصولات اسیدی می‌توانند باعث اختلال در فعالیت نورون‌های مغزی شوند. همچنین در دیابت شیرین به علت تجمع گلوکز در خون، فشار اسمزی خون افزایش یافته و میزان تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: در بیماری دیابت بی مزه به علت کاهش حجم خون، فشار خون کاهش می‌یابد. همچنین میزان احتمال بروز خیز(ادم) نیز در بخش‌هایی از بدن کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: در بیماری دیابت بی مزه به علت افزایش حجم ادرار میزان انعکاس تخلیه ادرار بیشتر فعال می‌شود و نتیجه آن فعالیت بیشتر یاخته‌های عصبی مؤثر در بروز این انعکاس است. همچنین در دیابت بی مزه به علت کاهش بازجذب آب در نفرون‌ها، فشار اسمزی خون افزایش می‌یابد و بدین ترتیب میزان هماتوکریت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون) افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: در بیماری دیابت شیرین به علت تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن کاهش یافته و سیستم ایمنی بدن تضعیف می‌شود. همچنین در این بیماری به علت تجزیه چربی‌ها و تولید محصولات اسیدی، میزان pH خون کاهش می‌یابد و بنابراین در نفرون‌های کلیه، میزان ترشح یون  $H^+$  و بازجذب  $HCO_3^-$  افزایش می‌یابد.

(اشکان زرنگری) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۱۱، ۵۷، ۶۰ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۵۶، ۵۸، ۶۲، ۷۴ و ۷۵)



## ۱۵۱- گزینه «۳»

(نیما شکورزاده)

فرایند تشکیل ادرار از سه فرایند تراوش، بازجذب و ترشح تشکیل شده است، بازجذب و ترشح، فرایندهایی هستند که به هر دو صورت فعال و غیر فعال قابل انجام هستند. یاخته‌های پودوسیستی، دیواره داخلی کپسول بومن را ایجاد کرده و مویرگ‌های کلافاک را احاطه می‌کنند. این یاخته‌ها به کمک رشته‌های کوتاه و پا مانند خود شکاف‌های تراوشی را ایجاد می‌کنند که محل عبور مواد تراوش شده از کلافاک می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بازجذب مواد در کلیه می‌تواند تحت تأثیر هورمون ضد ادراری قرار گیرد.

گزینه «۲»: این تراوش است که نیروی لازم برای انجام آن از طریق فشار خون تأمین می‌شود.

گزینه «۴»: شبکه مویرگی مرتبط با سرخرگ‌آوران، شبکه مویرگی اول (گلوبول) است، در این شبکه مویرگی، فقط تراوش انجام می‌گیرد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

## ۱۵۲- گزینه «۳»

(پوریا برزین)

موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت را به درستی کامل می‌کنند. بررسی موارد: الف) با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم، گیاه نر باید الل‌های **B, a** و **C** را داشته باشید در نتیجه نمی‌تواند ژنوتیپ گیاه والد نر **AaBBcc** باشد.

ب) اگر الل‌های **B, a** و **c** از زنبور ملکه به زنبور نر برسد، از آن جایی که زنبور نر با میتوز گامت تولید می‌کنند پس گامت آن می‌تواند **abc** باشد.

ج) اگر در بکرزایی این مار ماده، الل‌های **A, a** و **b** به گامت ماده برسند، این گامت از روی کروموزوم‌های خود یک نسخه می‌سازد و در نتیجه مار حاصل از بکرزایی **AAbbcc** خواهد بود.

د) کرم کبد هرمافرودیت است. اگر در این کرم کبد، گامت نر **abc** با گامت ماده **abc** لقاح کند، زاده به صورت **aabbcc** خواهد شد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۲۶ تا ۱۲۸)

## ۱۵۳- گزینه «۲»

(امیرحسین میرزایی)

منظور سوال زنبور عسل است. زنبورهای کارگر یابنده منبع غذایی پس از بازگشت، اطلاعات خود درباره منبع غذایی را با انجام حرکات ویژه‌ای به زنبورهای دیگر نشان می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر واحد بینایی (نه درون هر چشم) حشرات، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری وجود دارد.

گزینه «۳»: براساس شکل ۲۳ صفحه ۶۶ کتاب درسی زیست‌شناسی ۱ دیده می‌شود که همولنف خارج شده از قلب می‌تواند پس از دریافت مواد غذایی جذب شده در معده (نه روده)، از طریق منافذ دریچه‌دار قلب، به آن بازگردد.

گزینه «۴»: حشرات دارای یک طناب (نه طناب‌های!) عصبی در سطح شکمی بدن خود هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۶۵ و ۶۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴ و ۱۲۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۲۱)

## ۱۵۴- گزینه «۱»

(پواد معروی قایاری)

نادرستی الف) عامل اصلی انتقال شیر خام به نوک درختان بلند، مکش ناشی از تعرق (خروج بخار آب) می‌باشد.

نادرستی ب) دقت کنید در طی تعرق، آب به صورت بخار خارج می‌شود نه مایع! بین میزان تعریق و سرعت صعود شیره خام ارتباط مستقیم وجود دارد.

درستی ج) مکش تعرقی در صورتی که بسیار قوی باشد، نیروی مکشی زیادی را به آوندهای چوبی تنه درختان وارد می‌کند، در نتیجه آن شاهد تغییر قطر اندک در تنه درخت می‌باشیم.

نادرستی د) در حالت افزایش فشار تورژسانس یاخته‌های نگهبان روزنه، روزنه‌های هوایی باز هستند، در این حالت تعرق زیاد، در نتیجه مکش تعرقی افزایش و سرعت حرکت شیره خام در ساقه افزایش می‌یابد.

(پنرب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۷ و ۱۰۸)

## ۱۵۵- گزینه «۲»

(حامد حسین پور)

دست گربه و باله دلفین، ساختارهای همتا هستند که از آن‌ها برای رده بندی جانداران استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بال کبوتر و بال پروانه، جزء ساختارهای آنالوگ هستند. ساختارهای آنالوگ، طرح ساختاری متفاوتی دارند.

گزینه «۳»: بقایای پا در مار پیتون، مثالی از ساختارهای وستیجیال است. این ساختارها کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

گزینه «۴»: بال پرند و دست انسان، ساختارهای همتا هستند. در حالی که ساختارهای آنالوگ نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

## ۱۵۶- گزینه «۲»

(حامد حسین پور)

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارتند از: ۱) سیاهرگ بندناف (۲) سرخرگ‌های بندناف (۳) فضایی که خون مادر در آن وجود دارد. ۴) جفت (۵) کوریون (۶) رگ‌های دیواره رحم. بررسی موارد:

الف) حضور کوریون مانع از مخلوط شدن خون مادر و جنین می‌شود. بخش (۳) حاوی خون مادری است. بخش (۶) رگ‌های رحمی را نشان می‌دهد که خون را وارد بخش (۳) می‌کند. بین این دو بخش، کوریون مشاهده نمی‌شود.

ب) در گردش خون مادر و جنین، هورمون تیروئیدی مشاهده می‌شود. برای ساخت هورمون تیروئیدی، ید نیاز است.

ج) برخی داروهای مصرفی توسط مادر، از پرده کوریون عبور می‌کنند و سپس به جریان خون سیاهرگ بندناف وارد می‌شوند. می‌دانیم پروتئین‌های پلاسما در انتقال بعضی داروها نقش دارند.

د) دقت کنید مطابق متن کتاب درسی، همزمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۱۰۹ تا ۱۱۳)



۱۵۷- گزینه «۴»

(تلاش فتمی)

منظور روده بزرگ است. پس از روده بزرگ محتویات لوله گوارش وارد راست‌روده می‌شود که فعالیت یاخته‌های ماهیچه‌ای آن توسط شبکه عصبی روده‌ای تنظیم می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: روده بزرگ آخرین جایگاهی است که در آن جذب مواد صورت می‌گیرد. پس از آن مدفوع وارد راست‌روده می‌شود. ولی محل تولید ویتامین B<sub>۱۲</sub> خود روده بزرگ است نه راست‌روده.

گزینه «۲»: گوارش شیمیایی در دهان آغاز می‌شود. غذا پس از آن بلافاصله وارد حلق می‌شود. در حلق در پی شروع انعکاس بلع، حرکات کرمی نیز آغاز می‌شود. گزینه «۳»: عوامل بیماری‌زای وارد شده به دستگاه تنفس می‌توانند به حلق بازگردند حال این عوامل ممکن است قورت داده شوند و وارد معده شوند و با اسید معده از بین بروند. پس منظور معده است. روده باریک که پس از آن قرار گرفته است. هیچ‌گونه یاخته هدف برای هورمون پاراتیروئیدی ندارد. در واقع این هورمون بر روی ویتامین D اثر می‌کند و سبب فعال شدن آن می‌شود نه بر روی یک یاخته از روده باریک، سپس این ویتامین طی فرآیندهایی سبب افزایش جذب کلسیم در روده باریک می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱، ۲۵ تا ۲۷ و ۳۶)

۱۵۸- گزینه «۳»

(شروین مصورعلی)

مادر برای هر دو بیماری هموفیلی و کوررنگی ناقص می‌باشد، بنابراین برای ژنوتیپ آن دو حالت می‌توان متصور بوده که در زیر نشان داده است. (الل نهفته کوررنگی را به g و الل بارز آن را با G نشان می‌دهیم). دقت کنید که در صورتی که پدر الل نهفته کوررنگی را نداشته باشد، به‌طور حتم تولد دختر مبتلا به کوررنگی امکان‌پذیر نخواهد بود. (به دلیل اینکه کوررنگی نیاز به دو الل نهفته دارد). تولد فرزند سایر گزینه‌ها در زیر نشان داده شده است.

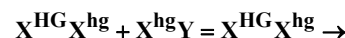
گزینه «۱»: پسر فقط مبتلا به هموفیلی



گزینه «۲»: پسر مبتلا به هر دو بیماری



گزینه «۴»: دختر سالم



مادر:	پدر: (به ترتیب گزینه‌ها)
$X^hg X^HG$	$X^HG Y$
$X^hG X^hG$	$X^HG Y$
	$X^hG Y$
	$X^hg Y$

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

۱۵۹- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

در پی آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب دیده، فاصله بین یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ‌های خونی افزایش یافته؛ در نتیجه میزان نشت خوناب به درون بافت بیشتر می‌شود. پس با توجه به این جمله کتاب درسی، می‌توان دریافت که نشت خوناب به درون بافت قبل از پاسخ التهابی

نیز صورت می‌گیرد. نمونه دیگر این اتفاق، گردش پادتن‌های پلاسما بین خون، لنف و مایع میان بافتی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماکروفاژهای مستقر در بافت قبل از دیپدز نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها فعالیت خود را آغاز می‌کنند. دقت کنید این ماکروفاژها در تولید پیک شیمیایی نقش دارند و با ماکروفاژهایی که از دیپدز مونوسیت‌ها در زمان التهاب ایجاد می‌شوند، متفاوت هستند.

گزینه «۲»: در پی آزاد شدن هیستامین، گشادشدن رگ‌های خونی رخ می‌دهد؛ در نتیجه گویچه‌های سفید بیشتری در محل آسیب دیده در خون قرار می‌گیرند. همین امر شرایط را برای دیپدز بیشتر گویچه‌های سفید مهیا می‌کند. هم‌چنین در پی اثر هیستامین، میزان نشت پروتئین‌های مکمل به درون بافت بیشتر شده و در پی اثر پروتئین‌های مکمل، بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: منظور از بیگانه‌خواری گویچه‌های سفید خون، بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها می‌باشد که بعد از اثر هیستامین مشاهده می‌شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۶۷، ۷۰ و ۷۱)

۱۶۰- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

مطابق فعالیت صفحه ۵۲ زیست‌شناسی ۱، فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن، با فاصله زمانی انجام می‌شود. در واقع پیام برای مدتی در گره دهلیزی بطنی متوقف می‌شود و با فاصله زمانی به شبکه هادی بطن منتقل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قبل از اتمام شنیدن صدای اول که هر چهار دریچه قلبی بسته هستند، انتشار پیام الکتریکی و ثبت موج QR مشاهده می‌شود. (مطابق کتاب درسی، فعالیت الکتریکی بر فعالیت مکانیکی قلب تقدم دارد).

گزینه «۲»: آغاز تولید پیام در گره پیشاهنگ هم‌زمان با شروع ثبت موج P می‌باشد. می‌دانیم که طبق متن کتاب درسی، فعالیت الکتریکی قلب زودتر از فعالیت مکانیکی قلب رخ می‌دهد؛ در نتیجه در زمان شروع ثبت موج P انقباض دهلیز مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: در طی انقباض دهلیزی، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند و در این زمان انقباض عضلات ماهیچه قابل مشاهده است.

(گزارش مواد در برون) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۴)

۱۶۱- گزینه «۲»

(پوار ابازلو)

موارد «ب» و «د» نامناسب‌اند.

با توجه به ژنوتیپ آندوسپرم می‌توان دریافت که گیاه ماده حداقل دارای یک دگره R و یک گیاه نر حداقل دارای یک دگره W است.

(الف) در صورتی که ژنوتیپ گل میمونی نر به‌صورت WW (سفید) و ژنوتیپ گل میمونی ماده به‌صورت RW (صورتی) باشد، تولید دانه‌ای با ژنوتیپ آندوسپرم RRW امکان‌پذیر است.

(ب) در صورتی که ژنوتیپ گل میمونی نر به‌صورت WW (سفید) و ژنوتیپ گل میمونی ماده به‌صورت RR (قرمز) باشد، تولید دانه‌ای با ژنوتیپ آندوسپرم RRW امکان‌پذیر است.

(ج) در صورتی که ژنوتیپ گل میمونی نر به‌صورت RW (صورتی) و ژنوتیپ گل میمونی ماده به‌صورت RR (قرمز) باشد، تولید دانه‌ای با ژنوتیپ آندوسپرم RRW امکان‌پذیر است.

(د) در صورتی که ژنوتیپ گل میمونی نر و ماده به‌صورت RW باشد، ممکن است ژنوتیپ زاده به‌صورت RW و ژنوتیپ آندوسپرم به شکل RRW باشد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)



۱۶۲- گزینه «۳»

(حسن قائمی)

در بدن زنی سالم که به سن یائسگی نرسیده است، اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه (در صورت برخورد اسپرم و انجام لقاح) به ترتیب مراحل میوز ۱ و میوز ۲ را تکمیل می‌کنند. هم در اووسیت اولیه و هم در اووسیت ثانویه، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند اما فقط اووسیت ثانویه است که می‌تواند با اسپرم لقاح انجام دهد و اووسیت اولیه این توانایی را ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اووسیت اولیه دو مجموعه کروموزومی و اووسیت ثانویه یک مجموعه کروموزومی دارد. اووسیت اولیه در دوران جنینی به وجود می‌آید ولی اووسیت ثانویه با رسیدن به سن بلوغ، هر ماه از تخمدان آزاد می‌شود. گزینه «۲»: هم اووسیت اولیه و هم اووسیت ثانویه می‌توانند تقسیم نامساوی سیتوپلاسم را انجام دهند. (اووسیت ثانویه در اثر تقسیم نامساوی سیتوپلاسم، دومین جسم قطبی و تخمک را به وجود می‌آورد.) اما دقت داشته باشید تعداد سانتیول‌ها هم در اووسیت اولیه و هم در اووسیت ثانویه ۲ جفت است. (۴ عدد)

گزینه «۴»: عدد کروموزومی در اووسیت اولیه،  $2n = 46$  است ولی در اووسیت ثانویه  $n = 23$  است. تعداد سانترومرها در اووسیت اولیه ۴۶ عدد است ولی در اووسیت ثانویه ۲۳ عدد می‌باشد.

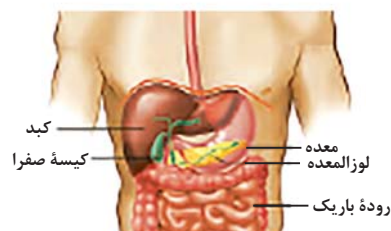
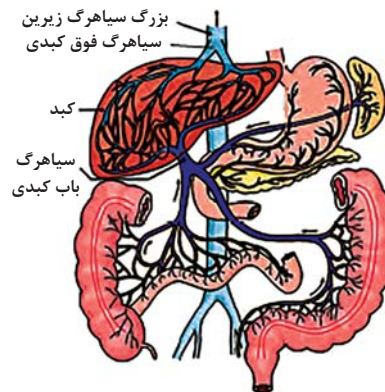
(تولیدرمتل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲، ۸۴، ۹۲، ۹۳ و ۱۰۴)

۱۶۳- گزینه «۴»

(علیرضا سنگین‌آباری)

همانطور که در شکل زیر می‌بینید، خون معده، نخست از شبکه‌های سیاهرگی جمع شده و در پایان از طریق دو سیاهرگ متفاوت به سیاهرگ باب، می‌ریزند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود؛ بنابراین در خون سیاهرگی معده می‌توان مواد مغذی را دید که هنوز به روده وارد نشده‌اند و مستقلاً از طریق معده وارد محیط داخلی شده‌اند.



گزینه «۲»: همانطور که در شکل می‌بینید، بخشی از قسمت انتهایی مری، به زیر دیافراگم و حفره شکمی وارد شده است. بنابراین نمی‌توان گفت که نخستین اندام از دستگاه گوارش که در حفره شکمی قرار دارد، معده است. گزینه «۳»: با توجه به مطالب کتاب درسی، دقت کنید یاخته‌هایی که در غدد معده قرار دارند، نمی‌توانند به ترشح بی‌کربنات و قلیایی‌شدن لایه مخاطی محافظتی سطح درونی معده، کمک کنند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۱، ۲۵ و ۲۷)

۱۶۴- گزینه «۴»

(مهم‌معدری روزبهانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر سه مرحله از رونویسی، تشکیل پیوند فسفودی استر بین ریبونوکلوئوتیدها رخ می‌دهد. دقت کنید در هر سه مرحله رنابسپاراز بر روی مولکول دنا حرکت می‌کند.

در مرحله آغاز رنابسپاراز نخست به راه انداز متصل می‌شود و با حرکت از روی راه انداز به توالی ژن می‌رسد. دقت کنید راه انداز بخشی از مولکول دنا است اما جزء بخش ساختاری ژن نیست. در مراحل طولی شدن و پایان نیز این حرکت مشاهده می‌شود. دقت کنید در مرحله پایان نیز از روی توالی پایان، رونویسی انجام می‌شود.

گزینه «۲»: در مراحل طولی شدن و پایان، جداسدن قسمتی از مولکول رنا از دنا مشاهده می‌شود. در این مراحل بخشی از دنا مورد رونویسی قرار می‌گیرد.

گزینه «۳»: در هر سه مرحله رونویسی شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا مشاهده می‌شود. در این مراحل نوکلئوتیدهای سه فسفات به صورت نوکلئوتیدهای تک‌فسفات در می‌آیند. پیوند بین فسفات‌ها نوعی پیوند اشتراکی است.

گزینه «۴»: در تمام مراحل رونویسی، تبدیل نوکلئوتید سه فسفات به تک فسفات جهت قرار گرفتن در ساختار رنا مشاهده می‌شود. این شکستن پیوند بین گروه‌های فسفات انرژی‌زا می‌باشد. دقت کنید پیرایش جزئی از مراحل رونویسی نمی‌باشد. در ضمن پیرایش مختص یاخته‌های یوکاریوتی است.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۲۳ تا ۲۵)

۱۶۵- گزینه «۲»

(عباس آرایش)

با توجه به شکل ۱۵ در صفحه ۷۴ زیست یازدهم، در پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه بیش از یک هفته زمان نیاز است تا شدت پاسخ به حداکثر برسد. علت رد گزینه «۱»: در هر دو پاسخ ایمنی، یاخته‌های عمل‌کننده بیشتری نسبت به یاخته‌های خاطره ایجاد می‌شود.

علت رد گزینه «۳»: لنفوسیت‌های عمل‌کننده تقسیم نمی‌شوند.

علت رد گزینه «۴»: این مورد فقط مربوط به پاسخ ایمنی ثانویه است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۵)

۱۶۶- گزینه «۴»

(پوریا برزین)

بصل‌النخاع با دستور انقباض به ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم، سبب آغاز عمل دم می‌شود. دقت کنید که در صورتی که دم، عمیق باشد، هوای جاری به‌طور کامل به بخش مبادله‌ای می‌رسد و در این حالت، هوای مرده موجود در مجاری تنفسی، بخشی از هوای ذخیره دمی خواهد بود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مغز میانی و مخچه هر دو در حرکت نقش دارند و از گیرنده‌های وضعیت پیام می‌گیرند. طبق شکل، پیام گیرنده وضعیت کپسول مفصلی زانو برای رسیدن به مخچه و مغز میانی باید از بصل النخاع و پل مغزی عبور کند. گزینه «۲»: بصل النخاع، عطسه و سرفه (از مکانیسم‌های خط اول دفاعی بدن) را کنترل می‌کند. همچنین پل مغزی ترشح اشک و بزاق (دارای لیزوزیم مؤثر در خط اول دفاعی بدن) را تنظیم می‌کند.

گزینه «۳»: پل مغزی ترشح بزاق و شروع گوارش نشاسته در دهان را کنترل می‌کند. همچنین پل مغزی سبب پایان یافتن عمل دم می‌شود. در نتیجه می‌تواند سبب آغاز گنبدی‌شدن دیافراگم شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳ تا ۲۴)

### ۱۶۷- گزینه «۴»

(شروین مصورعلی)

در تنظیم‌های مثبت و منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی (*E. coli*) به ترتیب قندهای مالتوز و لاکتوز به پروتئین‌های تنظیمی فعال‌کننده و مهارکننده متصل می‌گردد. اتصال مالتوز به فعال‌کننده در نهایت منجر به افزایش میل اتصالی این پروتئین به جایگاه خاصی از دنا به نام جایگاه اتصال فعال‌کننده می‌شود، اتصال لاکتوز به مهارکننده هم میل اتصالی این پروتئین به بخشی از دنا به نام اپراتور را کاهش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروتئین‌های فعال‌کننده و آنزیم رنابسپاراز در شروع فرآیند رونویسی از ژن‌های تجزیه‌قند در باکتری نقش دارند. آنزیم رنابسپاراز پروتئینی است که می‌تواند به ژن‌های مورد نظر هم متصل باشد.

گزینه «۲»: در تنظیم مثبت رونویسی، اتصال پروتئین فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود در دنا، اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز را تسهیل می‌نماید.

گزینه «۳»: با توجه به شکل‌های ۱۶ و ۱۷ صفحات ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی سال دوازدهم، برای ساخت آنزیم تجزیه‌کننده قند، سه ژن وجود دارد. رنای پیک ساخته شده از این سه ژن متصل به هم دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان می‌باشند. اما این لزوماً به این معنی نیست که تنها سه کدون AUG دارد؛ به این خاطر که این کدون می‌تواند در قسمت‌های میانی رنای پیک هم قرار بگیرد.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ تا ۳۵)

### ۱۶۸- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

در دانه بالغ ذرت (تک‌لپه) آندوسپرم بزرگترین بخش دانه است. در دانه بالغ این گیاه یاخته‌های رویان نقشی در ذخیره مواد غذایی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد کروموزومی برابر در دانه بالغ لوبیا دیده می‌شود. هنگام رشد دانه لوبیا محل خروج ریشه روپانی و ساقه روپانی یکسان است.

گزینه «۲»: در دانه‌های تک لپه و دولپه، رشد رویان تا مدتی متوقف می‌شود و پوسته دانه از رویان در برابر شرایط نامساعد محیطی محافظت می‌کند. اما دقت کنید که ذرت رشد زیرزمینی دارد و هنگام رشد لپه از خاک خارج نمی‌شود.

گزینه «۴»: توده کروی‌شکل به دنبال تقسیم میتوز یاخته کوچکتر حاصل از اولین میتوز تخم اصلی، هم در تک‌لپه‌ها و هم در دولپه‌ها شکل می‌گیرد فقط در دولپه‌ای‌ها است که بزرگترین بخش دانه را لپه‌ها تشکیل می‌دهند.

(تولیرمئل نهرانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۱۲۸ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

### ۱۶۹- گزینه «۱»

(علی پوهری)

در گردش عمومی خون، در سرخرگ‌ها خون روشن مشاهده می‌شود. جریان خون در مویرگ‌ها و سیاهرگ‌های مرتبط با سرخرگ‌ها، به فشار سرخرگی بستگی دارد. بعد از شبکه مویرگی اول درون کپسول کلیه، سرخرگ‌وابران وجود دارد که جریان خون در آن به فشار سرخرگ‌آوران بستگی دارد. بنابراین صورت سوال به هر سه نوع رگ خونی سیاهرگ، مویرگ و سرخرگ اشاره می‌کند، بنابراین موردی عبارت صحیح است که به هر سه نوع رگ اشاره کند.

الف) در پیچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا مشاهده می‌شوند. ب) این ویژگی مربوط به مویرگ‌ها است.

ج) در صورتی که خون درون سیاهرگ جریان نداشته باشد، دهانه آن معمولاً بسته می‌شود.

د) در مویرگ برخلاف سیاهرگ و سرخرگ، لایه میانی وجود ندارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۵۵ تا ۵۹ و ۷۲)

### ۱۷۰- گزینه «۳»

(امیرمسین میرزایی)

در پروکاریوت‌ها، در تنظیم منفی رونویسی، دو توالی تنظیمی (راه‌انداز و اپراتور)، در تنظیم مثبت رونویسی دو توالی تنظیمی (راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده) و در بعضی از ژن‌های یاخته‌های یوکاریوتی نیز دو توالی تنظیمی (راه‌انداز و توالی افزایشنده) در تنظیم بیان ژن نقش دارند. در پروکاریوت‌ها رنابسپاراز به تنهایی می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که عوامل رونویسی به توالی‌های بین ژنی مانند راه‌انداز و افزایشنده (نه خود توالی ساختاری ژن!) متصل می‌شوند.

گزینه «۲»: در یوکاریوت‌ها ممکن است گروهی از عوامل رونویسی به بخش‌های خاصی از دنا به نام توالی افزایشنده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزایشنده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: در یاخته‌های یوکاریوتی ممکن است تعداد نقاط آغاز همانندسازی دنا، بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۲۳، ۲۴ و ۳۵)

### ۱۷۱- گزینه «۲»

(علیرضا رهبر)

هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین، پاراتیروئیدی و انسولین بر روی یاخته‌های بافت استخوانی دارای گیرنده هستند. اختلال در ترشح کلسی‌تونین (افزایش ترشح) یا هورمون پاراتیروئیدی (کاهش ترشح) باعث کاهش کلسیم خوناب شده و در نتیجه کلسیم کمتری به یاخته‌های ماهیچه‌ای رسیده و انقباض با اختلال روبه‌رو می‌شود. کاهش ترشح هورمون‌های تیروئیدی نیز باعث کاهش سوخت و ساز و تولید ATP شده و انقباض ماهیچه‌ها را دچار مشکل می‌کند. کاهش ترشح هورمون انسولین نیز باعث کاهش گلوکز یاخته‌های ماهیچه‌ای شده و در نتیجه انرژی کافی برای انقباض تولید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انسولین از لوزالمعده ترشح می‌شود. این غده هم جزو دستگاه درون‌ریز و هم جزو دستگاه گوارش است.



گزینه «۲»: هورمون‌های تیروئیدی در همهٔ یاخته‌های زنده بدن دارای گیرنده هستند. هورمون پاراتیروئیدی نیز علاوه بر یاخته‌های استخوانی، در یاخته‌های کلیه دارای گیرنده می‌باشد.  
گزینه «۴»: غدهٔ هیپوفیز نمی‌تواند مستقیماً بر عملکرد غده‌های پاراتیروئیدی و لوزالمعده اثر بگذارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۵۶ تا ۶۰)

### ۱۷۲- گزینه «۴»

(ویدئو کریم زاره)

در ملخ و پرندهٔ دانه‌خوار چینه‌دان و در نشخوارکنندگان نظیر گاو و گوسفند، سیرابی به ذخیرهٔ مواد غذایی کمک می‌کند. سیرابی گاو مواد غذایی نیمه‌جوییده شده را از دهان دریافت می‌کند. این مواد پس از ورود به سیرابی در معرض میکروب‌های تجزیه‌کنندهٔ سلولز قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گوسفند پس از اینکه تودهٔ غذایی در دهان به‌طور کامل جویده شد، دوباره به سیرابی وارد می‌شود، بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و سپس به نگاری جریان می‌یابد.

گزینه «۲»: در پرندهٔ دانه‌خوار، مواد غذایی پس از چینه‌دان به معده (بخش جلویی سنگدان) منتقل می‌شوند.

گزینه «۳»: همانطور که در شکل ۲۰ صفحه ۳۱ کتاب زیست‌شناسی ۱ مشاهده می‌کنید، در ملخ، چینه‌دان در حد فاصل پیش‌معده و مری و در بالای غدد ترشح‌کنندهٔ بزاق قرار دارد.

(کوارش و بزب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

### ۱۷۳- گزینه «۴»

(امیررضا صدریکتا)

سطح ساختاری دوم با برقراری پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود. همه سطوح ساختاری در تعیین شکل فضایی پروتئین‌ها و در نتیجه نوع عملکرد پروتئین‌ها نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تشکیل پیوند هیدروژنی نیاز به فعالیت مستقیم آنزیم‌ها ندارد.

گزینه «۲»: برهمکنش‌های آب‌گریز گروه‌های R در تشکیل ساختار سوم نقش دارند.

گزینه «۳»: ساختار دوم نمی‌تواند ساختار نهایی یک مولکول پروتئینی را تشکیل دهد.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

### ۱۷۴- گزینه «۱»

(شروین مصورعلی)

بررسی گزینه‌ها:

هیپوتالاموس در ارتباط با سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) می‌باشد و در تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب نقش دارد.

پیاز بویایی، پیام‌های بویایی را از گیرنده‌های بویایی موجود در بینی دریافت می‌نماید. با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۳۱ و شکل ۱۷ صفحه ۱۲، پیاز بویایی در تماس با سطح تحتانی لوب پیشانی (بزرگترین لوب مخ) قرار می‌گیرد.

مغز میانی در فعالیت‌هایی مانند شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. مغز میانی بلافاصله در بالای پل مغزی قرار می‌گیرد. پل مغزی هم برجسته‌ترین بخش ساقهٔ مغز می‌باشد.

بصل‌النخاع مرکز اصلی تنظیم فرایندهای تنفسی می‌باشد. نخاع هم در کنترل انعکاس‌های مرتبط با دست‌ها و پاها نقش دارد. بصل‌النخاع و نخاع در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند. (مطرح شده در سوال ۱۹۵ کنکور ۹۹ داخل کشور)

راه ساده تر حل این سوال حذف گزینه می‌باشد. بصل‌النخاع در بالای پل مغزی قرار نگرفته است و جزئی از سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) نمی‌باشد. (رد گزینه‌های «۳» و «۴») هیپوتالاموس هم جزئی از سامانهٔ لیمبیک نمی‌باشد و در بالای پل مغزی قرار نگرفته است. (رد گزینه ۲ و درستی گزینه ۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۱۵ و ۱۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۴۴)

### ۱۷۵- گزینه «۳»

(علی وهالی‌مهمور)

در شکل مطرح شده در سوال، «الف»: مفصل گوی - کاسه‌ای / «ب»: مفصل لولایی / «ج»: مفصل لغزنده می‌باشد.

مفاصل متحرک به‌طور کلی، سبب لیز خوردن آسان استخوان‌ها در مجاور یکدیگر برای سالیان زیاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت داشته باشید که پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، در سطح داخلی کیسول مفصلی قرار دارد نه در خارج آن!

گزینه «۲»: طولی‌ترین استخوان بدن، استخوان ران است. حواستان باشد که استخوان ران و نازکنی، با هم مفصل تشکیل نمی‌دهند.

گزینه «۴»: طبق شکل کتاب درسی، مفصل لغزنده در بین زوائد استخوان‌های ستون مهره قرار دارد نه در بین پهن‌ترین بخش آن‌ها!

(رنگه مرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۳۳)

### ۱۷۶- گزینه «۲»

(علی وهالی‌مهمور)

در طی همانندسازی، دو نوع پیوند اشتراکی شکسته می‌شود: (۱) پیوند فسفودی‌استر (پیوند کووالانسی در بین نوکلئوتیدها) (۲) شکسته شدن پیوند اشتراکی بین فسفات‌ها در یک نوکلئوتید، به هنگام اضافه شدن نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته در حال تشکیل؛ آنزیم دنابسپاراز، پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، بر می‌گردد و رابطهٔ مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطهٔ آن درست است یا نه؟ پس می‌توان گفت که شکستن پیوند بین فسفات‌ها، زودتر از به عقب بازگشتن دنابسپاراز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دو تا از فسفات‌های آن از نوکلئوتید جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود. در این زمان تعداد فسفات‌های درون هسته افزایش می‌یابد.

پیش از آغاز فرایند همانندسازی نیز، باید پیچ‌وتاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود.

در نتیجه می‌توان گفت که باز شدن پیچ‌وتاب فامینه، زودتر از افزایش تعداد فسفات درون هسته رخ می‌دهد. اما دقت داشته باشید که طبق متن کتاب درسی، باز شدن پیچ و تاب فامینه و جدا شدن هیستون‌ها، با کمک آنزیم‌هایی (نه فقط یک آنزیم!) انجام می‌شود.



### ۱۷۹- گزینه «۳»

(آلان فتعی)

به ترتیب منظور گیرنده‌های ویژه خط جانبی ماهی و گیرنده‌های چشایی انسان هستند.

هر دو نوع این گیرنده‌ها در مجاورت با یاخته‌های پشتیبان قرار دارند. با توجه به شکل‌های کتاب، گیرنده‌های چشایی بر روی بافت زیرین خود که پیوندی است قرار دارند ولی گیرنده‌های خط جانبی ماهی در تماس مستقیم با بافت زیرین خود قرار ندارند و فقط در لابه‌لای یاخته‌های پشتیبان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مجاورت گیرنده‌های خط جانبی یاخته‌های پشتیبان بسیار بزرگ‌تری وجود دارند. و همچنین در هر دو یاخته هسته در نزدیکی قاعده یاخته قرار دارد.

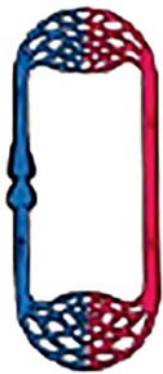
گزینه «۲»: گیرنده‌های خط جانبی نیاز به جریان آب در کانال خط جانبی هستند و گیرنده‌های چشایی هم به بزاق نیاز دارند تا بتوانند تحریک شوند. هر دو نوع گیرنده فاقد رشته عصبی هستند.

گزینه «۴»: اغلب گیرنده‌های چشایی با یک عدد رشته عصبی سیناپس تشکیل می‌دهند ولی همه گیرنده‌های خط جانبی با دو عدد رشته عصبی سیناپس دارند. فقط گیرنده‌های خط جانبی دارای مژک‌های در تماس با ماده ژلاتینی هستند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۳۲ و ۳۳)

### ۱۸۰- گزینه «۳»

(کاوہ ندریمی)



ماهی  
قلب دوحفره‌ای.  
گردش خون ساده

با توجه به شکل روبه‌رو در مهره‌دارانی که گردش خون ساده دارند مثل ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان خون خروجی از بطن قبل از بازگشت به دهلیز از دو نوع شبکه یا بستر مویرگی عبور می‌کند و مزیت این سیستم انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به مویرگ‌های اندام‌هاست در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان آبشش وجود دارد. تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است چون جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف یکدیگر است و جریان آب برای انتشار گازها به خون ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در قلب ماهی و نوزاد دوزیستان یک بطن وجود دارد.

گزینه «۲»: این گزینه در مورد جانوران دارای لقاخ داخلی صدق می‌کند و در بیش‌تر ماهی‌ها لقاخ، خارجی است و نوزاد دوزیستان هم که توانایی لقاخ ندارند. گزینه «۴»: برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی دارند و فاقد استخوان و مغز قرمز استخوان می‌باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۱۱۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶، ۶۲ و ۶۵ تا ۶۷)

گزینه «۲»: پس از جدا شدن هیستون و باز شدن پیچ‌وتاب فامینه، آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. سپس انواع دیگری از آنزیم‌ها با هم فعالیت می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت آنزیم هلیکاز زودتر از همکاری انواع مختلفی از آنزیم‌ها برای ساخت رشته مکمل الگوی دنا است. ضمناً دقت کنید که در هر ساختار Y مانند، تنها یک هلیکاز فعالیت می‌کند و به کار بردن عبارت «هلیکازهای هر ساختار Y مانند» نادرست است.

گزینه «۴»: برای رد این گزینه، باید حواستان باشد جدا شدن بخشی از رشته تشکیل شده از روی رشته الگو، در خصوص مرحله دوم فرایند رونویسی است نه فرایند همانندسازی! پس این مورد نادرست است.

(بیربان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۱، ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

### ۱۷۷- گزینه «۳»

(علی وهالی‌مهمور)

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

شکل «۱۸» کتاب درسی در فصل «۶» سال دهم، برش عرضی یک دسته آوندی از ساقه نوعی گیاه دولپه‌ای را نمایش می‌دهد.

بررسی همه موارد:

الف) تراکتیدها به سبب وجود لان در دیواره خود، می‌توانند دارای ضخامت دیواره متغیری باشند.

ب) طبق شکل، عناصر آوندی، از قسمتی از ساختار خود با فیبر در تماس می‌باشند.

ج) طبق شکل، قطر فیبرها به‌طور کلی کمتر از عناصر آوندی است. پس این مورد نادرست است.

د) باز هم طبق شکل کتاب، آوندهای آبکش نسبت به عناصر آوندی، در سطح بیرونی‌تری قرار دارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۸۹ و ۹۲)

### ۱۷۸- گزینه «۳»

(اشکان زرندی)

یاخته‌های سرتولی یاخته‌های بیگانه‌خوار حاوی هسته بزرگی هستند که با ترشحات خود ضمن تغذیه یاخته‌های جنسی، تمایز آن‌ها را هدایت می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مورد اسپرماتیدهای تاژک‌دار صادق نیست.

گزینه «۲»: در مورد اسپرماتوسیت اولیه صادق نیست.

گزینه «۴»: یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت‌ها قابلیت تقسیم شدن و تشکیل رشته‌های دوک تقسیم را دارند. از این میان فقط یاخته‌های اسپرماتوگونی در قسمت بیرونی دیواره قرار گرفته و نزدیک‌ترین یاخته به یاخته بینابینی محسوب می‌شوند.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۴، ۸۵ و ۹۹ و ۱۰۱)



فیزیک

۱۸۱- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

مبدأ زمان را در لحظه‌ای که متحرک B از مبدأ مکان عبور می‌کند در نظر می‌گیریم و معادله حرکت هر دو متحرک را می‌نویسیم. به همین منظور لازم است، سرعت متحرک A و مکان آن را بعد از دو ثانیه بیابیم که این دو سرعت اولیه و مکان اولیه متحرک A محسوب می‌شوند.

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \xrightarrow{x_0=0, v_0=0} \xrightarrow{a=4\frac{m}{s^2}, t=2s}$$

$$x_A = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 + 0 + 0 \Rightarrow x_A = 8m$$

$$v_A = a_A t + v_{0A} = 4 \times 2 + 0 \Rightarrow v_A = 8 \frac{m}{s}$$

در لحظه‌ای که متحرک B شروع به حرکت می‌کند، برای متحرک A  $v_{0A} = 8 \frac{m}{s}$  و  $x_{0A} = 8m$  است. بنابراین معادله حرکت آن برابر است با:

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_{0A}t + x_{0A} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2} \times 4t^2 + 8t + 8$$

$$\Rightarrow x_A = 2t^2 + 8t + 8$$

اکنون معادله حرکت متحرک B را می‌نویسیم. چون سرعت متحرک B ثابت است، داریم:

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{x_{0B}=0} x_B = v_B t$$

چون در لحظه‌ای که متحرک B به متحرک A می‌رسد، مکان آن‌ها یکسان است، معادلات مکان آن‌ها را مساوی هم قرار می‌دهیم و  $v_B$  را می‌یابیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 2t^2 + 8t + 8 = v_B t \Rightarrow 2t^2 + 8t - v_B t + 8 = 0$$

$$2t^2 + (\lambda - v_B)t + 8 = 0$$

چون حداکثر تندی متحرک B خواسته شده است، این معادله باید یک جواب داشته باشد. بنابراین باید  $\Delta = 0$  باشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow (\lambda - v_B)^2 - 4 \times 2 \times 8 = 0 \Rightarrow (\lambda - v_B)^2 = 64$$

$$\begin{cases} \lambda - v_B = 8 \Rightarrow v_B = 0 \text{ غ ق ق} \\ \lambda - v_B = -8 \Rightarrow v_B = 16 \frac{m}{s} \text{ ق ق} \end{cases}$$

(حرکت بر فط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۸۲- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی که با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  در حال حرکت است را به دست می‌آوریم، با توجه به رابطه مستقل از زمان

$$I_1 = 2 \times \left| \frac{0 - 10^2}{2 \times 2} \right| + 75 = 125m \quad \text{داریم: } (v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x)$$

اکنون سرعت متحرک را در لحظه‌ای که از مکان  $x = 75m$  عبور می‌کند، به دست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=10\frac{m}{s}, a=2\frac{m}{s^2}, \Delta x=75m} v^2 = 300 + 100 = 400$$

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

در لحظه‌ای که متحرک با شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  از مکان  $x = 125m$  عبور می‌کند

$$v^2 - v_0^2 = 2(-4)(125 - 75) \Rightarrow v^2 = 0 \quad \text{تندی را به دست می‌آوریم:}$$

بنابراین متحرک تا لحظه‌ای که از مکان  $x = 125m$  می‌گذرد، دو بار متوقف می‌شود، یکبار در بازه زمانی که با شتاب ۲ حرکت می‌کند و یکبار در مکان  $x = 125m$ .

بنابراین کل مسافت طی شده توسط متحرک از مبدأ زمان تا لحظه توقف برای دومین بار برابر است با:

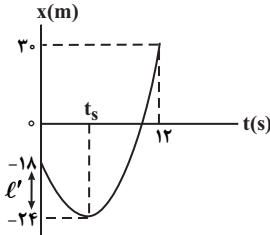
$$l = 125 + (125 - 75) = 175m$$

(حرکت بر فط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۸۳- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

اگر مسافت طی شده توسط متحرک را از لحظه شروع حرکت تا لحظه تغییر جهت برابر  $l'$  در نظر بگیریم، با توجه به رابطه‌های تندی و سرعت متوسط داریم:



$$\text{مسافت طی شده} = l = l' + l' + 18 + 30 \Rightarrow l = 48 + 2l'$$

$$\Delta x = x_2 - x_1 = 30 - (-18) \Rightarrow \Delta x = 48m$$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t=12s} s_{av} = \frac{48 + 2l'}{12} = 4 + \frac{l'}{6}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{48}{12} = 4 \frac{m}{s}$$

از طرف دیگر داریم:

$$s_{av} - v_{av} = 0 \Rightarrow 4 + \frac{l'}{6} - 4 = 0 \Rightarrow \frac{l'}{6} = 0 \Rightarrow l' = 0m$$

با محاسبه  $l'$ ، مکان متحرک در لحظه  $t_s$  برابر  $x_s = -18 - 6 = -24m$  است. بنابراین با نوشتن معادله مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت بین دو لحظه (صفر تا  $t_s$ ) و ( $t_s$  تا  $t = 12s$ )، شتاب متحرک و به دنبال آن  $v_{12}$  را می‌یابیم. برای سادگی در محاسبه  $x = -24m$  را مبدأ مکان و  $t_s$  را مبدأ زمان در نظر می‌گیریم. در این حالت  $v_s = 0$  به عنوان سرعت اولیه محسوب می‌شود.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \begin{cases} 6 = \frac{1}{2}at_s^2 + 0 \\ 30 + 24 = \frac{1}{2}a(12 - t_s)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{54} = \frac{\frac{1}{2}at_s^2}{\frac{1}{2}a(12 - t_s)^2} \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{t_s^2}{(12 - t_s)^2} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{t_s}{12 - t_s} \Rightarrow t_s = 3s$$

$$6 = \frac{1}{2}at_s^2 \xrightarrow{t_s=3s} 6 = \frac{1}{2}a \times 9 \Rightarrow a = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

در آخر سرعت متحرک در لحظه  $t = 12s$  برابر است با:

$$v_{12} = a(12 - t_s) + v_s \xrightarrow{v_s=0} v_{12} = \frac{4}{3} \times (12 - 3) \Rightarrow v_{12} = 12 \frac{m}{s}$$

$$\frac{l - \Delta x}{\Delta t} = 1 \Rightarrow \frac{2l'}{12} = 1 \Rightarrow l' = 6m \quad \text{راه حل دوم:}$$

$$\begin{cases} -v_0^2 = 2a(-6) \Rightarrow \left(\frac{v_{12}}{v_0}\right)^2 = 9 \Rightarrow v_0 = -\frac{v_{12}}{3} \\ v_{12}^2 = 2a(6) \end{cases}$$

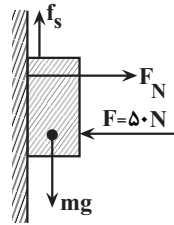
$$\frac{v_0 + v_{12}}{2} = \frac{48}{12} \Rightarrow v_{12} = 12 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر فط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)



۱۸۴- گزینه ۱

(مصطفی کیانی)



ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم نموده و سپس بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح دیوار قائم را می‌یابیم و نیروی وزن جسم را با آن مقایسه می‌کنیم. اگر  $mg > f_{s,max}$  باشد، جسم حرکت می‌کند و باید نیروی اصطکاک جنبشی را حساب کنیم؛ در غیر این صورت جسم ساکن می‌ماند و  $f_s = mg$  خواهد بود. دقت کنید، چون جسم در راستای افقی ساکن است،  $F_N = F = \Delta \cdot N$  می‌باشد.

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = \Delta \cdot N} f_{s,max} = 0.6 \times 50 = 30 \text{ N}$$

چون  $mg = 25 \text{ N} < f_{s,max} = 30 \text{ N}$  است، جسم ساکن می‌ماند؛ بنابراین  $f_s = mg = 2/5 \times 10 = 25 \text{ N}$  دو نیروی عمودی سطح  $(F_N)$  و نیروی اصطکاک می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \xrightarrow{f_s = 25 \text{ N}, F_N = 50 \text{ N}} R = \sqrt{625 + 2500} = \sqrt{3125} = \sqrt{5 \times 625} \Rightarrow R = 25\sqrt{5} \text{ N} \quad (I)$$

اگر نیروی  $F$  ۲۰ نیوتون کاهش یابد در حالت جدید نیز بررسی می‌کنیم آیا جسم حرکت می‌کند یا خیر؟

جسم حرکت می‌کند  $mg > f'_{s,max} \Rightarrow f'_{s,max} = \mu_s F'_N = 0.6 \times 30 = 18 \text{ N}$  بنابراین در این حالت نیروی اصطکاک از نوع جنبشی است:

$$f_k = \mu_k F'_N = 0.5 \times 30 = 15 \text{ N} \Rightarrow R' = \sqrt{f_k^2 + F'_N^2} \xrightarrow{f_k = 15 \text{ N}, F'_N = 30 \text{ N}} R' = \sqrt{225 + 900} = 15\sqrt{5} \text{ N} \quad (II)$$

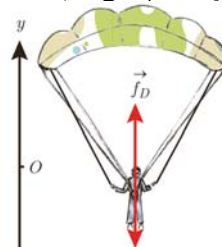
$$\frac{(I), (II)}{R} \rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{15\sqrt{5}}{25\sqrt{5}} = \frac{3}{5}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۱۸۵- گزینه ۱

(امیرحسین برادران)

ابتدا نیروهای وارد بر چتر باز را رسم نموده و سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون تندی چتر باز را در لحظه  $t_1$  می‌یابیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow f_D - mg = ma \xrightarrow{f_D = 36v^2, m = 90 \text{ kg}} a = 8 \frac{m}{s^2}, g = 10 \frac{m}{s^2}$$

$$36v_1^2 - 90 \times 10 = 90 \times 8 \Rightarrow 36v_1^2 = 900 \times 9 \Rightarrow v_1^2 = \frac{900 \times 9}{36} = \frac{900}{4} \Rightarrow v_1 = \frac{30}{2} = 15 \frac{m}{s}$$

اکنون تندی حدی چتر باز را می‌یابیم. چون در حالت تندی حدی نیروی خالص وارد بر چتر باز صفر است، می‌توان نوشت:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow f_D - mg = 0 \Rightarrow f_D = mg \Rightarrow 36v_2^2 = 90 \times 10 \Rightarrow v_2^2 = \frac{900}{36} \Rightarrow v_2 = \frac{30}{6} = 5 \frac{m}{s}$$

در آخر با استفاده از رابطه شتاب متوسط داریم:

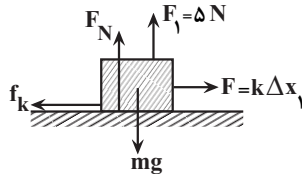
$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow{t_1 = \Delta s, t_2 = 25 s} a_{av} = \frac{5 - 15}{25 - 5} = -0.5 \frac{m}{s^2}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۳۲ تا ۳۴)

۱۸۶- گزینه ۳

(نیما نوروزی)

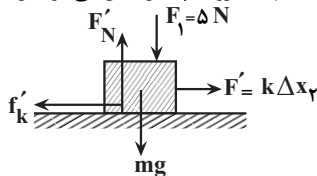
مطابق شکل، ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم و به دنبال آن تغییر طول فنر را در دو حالت می‌یابیم. چون سرعت جسم ثابت است. برآیند نیروهای وارد بر آن صفر می‌باشد، بنابراین برای حالت اول داریم:



$$f_k = \mu_k F_N \xrightarrow{F_N = mg - F_1} f_k = \mu_k (mg - F_1)$$

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F - f_k = 0 \Rightarrow F = f_k \Rightarrow k \Delta x_1 = \mu_k (mg - F_1) \quad (1)$$

با توجه به شکل زیر که جهت نیروی  $F_1$  برعکس می‌شود، برای حالت دوم داریم:



$$f'_k = \mu_k F'_N \xrightarrow{F'_N = mg + F_1} f'_k = \mu_k (mg + F_1)$$

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F' = f'_k \Rightarrow k \Delta x_2 = \mu_k (mg + F_1) \quad (2)$$

از رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{k \Delta x_1}{k \Delta x_2} = \frac{\mu_k (mg - F_1)}{\mu_k (mg + F_1)} \Rightarrow \frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{mg - F_1}{mg + F_1} \xrightarrow{\Delta x_1 = l_1 - l_0, \Delta x_2 = l_2 - l_0} \frac{l_1 - l_0}{l_2 - l_0} = \frac{mg - F_1}{mg + F_1} \xrightarrow{m = 2/5 \text{ kg}, F_1 = \Delta N} \frac{24 - 20}{24 + 20} = \frac{2/5 \times 10 - 5}{2/5 \times 10 + 5} \Rightarrow \frac{4}{l_2 - 20} = \frac{20}{30} \Rightarrow l_2 - 20 = 6 \Rightarrow l_2 = 26 \text{ cm}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴)

۱۸۷- گزینه ۱

(بهار کامران)

برای محاسبه شتاب نوسانگر، در لحظه  $t = \frac{2}{15} \text{ s}$  باید مکان آن را در این لحظه داشته باشیم. بنابراین به معادله مکان - زمان نیاز داریم. به همین منظور، ابتدا  $T$  و به دنبال آن  $\omega$  را می‌یابیم. با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{3T}{4} = 0.3 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \xrightarrow{T = 0.4 \text{ s}} \omega = \frac{2\pi}{0.4} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$x = A \cos \omega t \xrightarrow{A = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}} x = 0.04 \cos 5\pi t \xrightarrow{t = \frac{2}{15} \text{ s}} x = 0.04 \cos 5\pi \times \frac{2}{15} \Rightarrow x = 0.04 \cos \frac{2\pi}{3} \xrightarrow{\cos \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}} x = 0.04 \times (-\frac{1}{2}) = -0.02 \text{ m}$$



۱۹۰- گزینه ۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا باید معلوم کنیم، شدت صوت برای این شخص چند برابر می شود:

$$\frac{I_2}{I_1} = \left( \frac{A_2}{A_1} \times \frac{f_2}{f_1} \times \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow \frac{A_1 = A_2, f_1 = f_2}{r_1 = 1.0 \text{ m}, r_2 = 2 \text{ m}} \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left( 1 \times 1 \times \frac{1}{2} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{4}$$

اکنون با استفاده از رابطه زیر، تغییر تراز شدت صوت ( $\Delta\beta$ ) را می یابیم:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \frac{1}{4} \Rightarrow \Delta\beta = 20 \log \frac{1}{2} \xrightarrow{\frac{1}{2} = 10^{-0.3}}$$

$$\Delta\beta = 20 \log \left( \frac{1}{2} \right) \xrightarrow{\log \frac{a}{b} = \log a - \log b} \Delta\beta = 20 (\log 1 - \log 2)$$

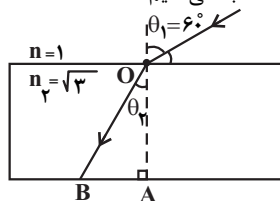
$$\xrightarrow{\frac{\log 2 = 0.3}{\log 1 = 0}} \Delta\beta = 20 (1 - 0.3) = 14 \text{ dB}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۷۰ تا ۷۴)

۱۹۱- گزینه ۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک قانون شکست اسنل، زاویه شکست را محاسبه و سپس تندی انتشار نور در تیغه را محاسبه می کنیم:



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta_2} = \frac{\sqrt{3}}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\sin \theta_2} = \sqrt{3} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

تندی انتشار نور در تیغه برابر است با:

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{3 \times 10^8}{v} \Rightarrow v = \sqrt{3} \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

چون تندی نور ثابت است، به صورت زیر جابه جایی نور در تیغه را می یابیم، بنابراین مقدار جابه جایی نور در تیغه (OB) برابر است با:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \xrightarrow{\Delta t = \Delta ns = \Delta x \times 10^{-9} \text{ s}} \Delta x = \sqrt{3} \times 10^8 \times 5 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow \Delta x = 5\sqrt{3} \times 10^{-1} \text{ m} \Rightarrow OB = \Delta x = 0.5\sqrt{3} \text{ m}$$

در آخر، در مثلث OAB داریم:

$$\cos \theta_2 = \frac{OA}{OB} \quad \theta_2 = 30^\circ, OB = 0.5\sqrt{3} \text{ m} \rightarrow \cos 30^\circ = \frac{d}{0.5\sqrt{3}}$$

$$\xrightarrow{\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{0.5\sqrt{3}} \Rightarrow d = 0.75 \text{ m} = 75 \text{ cm}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۸۱ تا ۸۵)

۱۹۲- گزینه ۳»

(مهمربفر مفتاح)

ابتدا به صورت زیر شماره تراز الکترون را می یابیم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \quad \frac{E_R = 13.6 \text{ eV}}{E_n = -0.34 \text{ eV}} \rightarrow -\frac{13.6}{n^2} = -0.34$$

$$\Rightarrow n^2 = 40 \Rightarrow n = 20$$

اکنون با استفاده از رابطه  $a$  و  $x$ ، شتاب را پیدا می کنیم:

$$a = -\omega^2 x \quad \omega = \Delta \pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow a = -25\pi^2 \times (-0.02) \xrightarrow{\pi^2 = 10}$$

$$a = 25 \times 10 \times 0.02 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۵ تا ۵۷)

۱۸۸- گزینه ۴»

(بوادر کمران)

ابتدا دوره تناوب آونگ ساعت را پس از افزایش طول در حالت دوم می یابیم:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \quad \frac{L_2 = 1.44L_1}{T_1 = 1 \text{ s}}$$

$$\frac{T_2}{1} = \sqrt{\frac{1.44L_1}{L_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{1} = \sqrt{1.44} \Rightarrow T_2 = 1.2 \text{ s}$$

چون با افزایش طول آونگ دوره تناوب آن افزایش یافته است، ساعت عقب می افتد. برای محاسبه مدت زمان عقب افتادن ساعت، لازم است بدانیم در مدت  $t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$ ، آونگ اول چه تعداد نوسان بیشتر انجام می دهد. به همین منظور می توان نوشت:

$$N = N_1 - N_2 \quad N = \frac{t}{T} \rightarrow N = \frac{t}{T_1} - \frac{t}{T_2} \quad T_1 = 1 \text{ s}, T_2 = 1.2 \text{ s}, t = 60 \text{ s}$$

$$N = \frac{60}{1} - \frac{60}{1.2} = 60 - 50 \Rightarrow N = 10$$

بنابراین مدت زمان عقب افتادن ساعت برابر است با:

$$\Delta t = NT_2 = 10 \times 1 \Rightarrow \Delta t = 10 \text{ s}$$

یا می توان گفت آونگ ساعت در حالت دوم، در مدت ۶۰s، تعداد

$$n_2 = \frac{t}{T_2} = \frac{60}{1.2} = 50$$

نوسان کامل انجام می دهد. چون در هر نوسان به مدت  $\Delta T = 1.2 - 1 = 0.2 \text{ s}$ ، به اندازه  $\Delta t = 50 \times 0.2 = 10 \text{ s}$  عقب خواهد افتاد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۵۹ و ۶۰)

۱۸۹- گزینه ۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

مدت زمانی که ذره از نقطه M به نقطه N می رسد برابر  $\frac{T}{4}$  است. بنابراین

$$\frac{T}{4} = 0.1 \Rightarrow T = 0.4 \text{ s}$$

T برابر است با:

با داشتن T و محاسبه  $\lambda$ ، تندی انتشار موج در ریسمان را می یابیم:

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = \frac{\Delta T}{T} = 40 \Rightarrow \lambda = 32 \text{ cm} = 0.32 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{0.32}{0.4} = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون می توان از رابطه تندی انتشار موج در ریسمان، جرم هر سانتی متر از آن را به دست آورد:

$$v = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \quad F = 64 \text{ N}, v = 0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow 0.8 = \sqrt{\frac{64 \times 0.01}{m}} \Rightarrow 64 = \frac{64 \times 0.01}{m}$$

$$m = 0.01 \text{ kg} \xrightarrow{\times 1000} m = 10 \text{ g}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه های ۶۲ تا ۶۵)



$$\Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(r+x)^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{r+x} \Rightarrow 2x = r+x \Rightarrow x = r = \frac{r \cdot 10 \text{ cm}}{x = 10 \text{ cm}}$$

می‌بینیم، فاصله نقطه مورد نظر تا نقطه مبدأ که بار  $q_1$  در آن واقع است باید برابر  $10 \text{ cm}$  باشد. که این مورد فقط در گزینه (۴) وجود دارد.

$$x = \sqrt{(-8)^2 + 6^2} = 10 \text{ cm}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

(عباس اصغری)

۱۹۶- گزینه «۲»

بر ذره باردار در میدان الکتریکی بین دو صفحه، دو نیروی وزن ذره و نیروی الکتریکی وارد می‌شود. چون در حالت اول ذره در حال تعادل است، این دو نیرو هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند.



در حالت دوم که فاصله بین دو صفحه به اندازه  $\frac{d}{3}$  کاهش می‌یابد، بنا به

رابطه  $E = \frac{\Delta V}{d}$  و با توجه به ثابت بودن  $\Delta V$ ، میدان الکتریکی بین دو صفحه تغییر می‌کند، لذا بنا به رابطه  $F_E = |q| E$ ، باعث تغییر نیروی الکتریکی وارد بر ذره و ایجاد شتاب در آن می‌شود. بنابراین ابتدا نیروی وارد بر ذره را در حالت دوم می‌یابیم:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \xrightarrow{\Delta V = \text{ثابت}} \frac{E'}{E} = \frac{d}{d'} \xrightarrow{d' = d - \frac{d}{3} = \frac{2d}{3}}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{d}{\frac{2d}{3}} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{3}{2}$$

$$F_E = |q| E \xrightarrow{|q| = \text{ثابت}} \frac{F'_E}{F_E} = \frac{E'}{E}$$

$$\frac{F'_E = mg}{mg} = \frac{3}{2} \Rightarrow F' = \frac{3}{2} mg$$

برای محاسبه شتاب ذره، با توجه به این که  $F'_E > mg$  است، می‌توان نوشت:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F'_E - mg = ma \xrightarrow{F'_E = \frac{3}{2} mg} \frac{3}{2} mg - mg = ma$$

$$\frac{1}{2} mg = ma \Rightarrow a = \frac{g}{2} \xrightarrow{g = \frac{9}{10} \frac{m}{s^2}} a = \frac{9/10}{2} = \frac{9}{20} \frac{m}{s^2}$$

چون  $F'_E > mg$  است، شتاب حرکت ذره در جهت  $\vec{F}'_E$  و رو به بالا است. (الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(مصطفی کیانی)

۱۹۷- گزینه «۱»

چون  $V$  و  $q$  معلوم‌اند، ابتدا با استفاده از رابطه  $C = \frac{q}{V}$ ، ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم. دقت کنید، پیکو  $10^{-12}$  است.

$$C = \frac{q}{V} = \frac{q = 18 \cdot 10^{-12} \text{ C}}{V = 20 \text{ V}} \rightarrow C = \frac{18 \cdot 10^{-12}}{20}$$

اکنون تعداد فوتون‌های گسیلی رشته‌های براکت ( $n' = 4$ ) و بالمر ( $n' = 2$ ) را پیدا می‌کنیم. چون الکترون در تراز  $n = 20$  قرار دارد برای رشته براکت حداکثر  $20 - 4 = 16$  فوتون و برای رشته بالمر، حداکثر  $20 - 2 = 18$  فوتون گسیل خواهد شد. بنابراین داریم:

$$\frac{N_{\text{براکت}}}{N_{\text{بالمر}}} = \frac{16}{18} = \frac{8}{9}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

(ابوالفضل قالی)

۱۹۳- گزینه «۴»

مدل بور برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد و هم‌چنین، توجه شدت خط‌های طیف گسیلی مختلف کاربرد ندارد. (آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه ۱۰۹)

(مصطفی کیانی)

۱۹۴- گزینه «۱»

ابتدا جرم اولیه ماده پرتوزا را می‌یابیم. دقت کنید، چون  $150 \text{ g}$  از ماده پرتوزا متلاشی شده است، جرم باقی‌مانده آن در مدت ۴ نیمه‌عمر برابر

$$m = m_0 - 150 \text{ g} \quad t = 4T_{1/2} \quad \frac{4T_{1/2}}{T_{1/2}} = 4 \quad n = \frac{t}{T_{1/2}} = 4$$

$$m = \frac{m_0}{2^n} \xrightarrow{m = m_0 - 150} m_0 - 150 = \frac{m_0}{2^4} \Rightarrow 16m_0 - 16 \times 150 = m_0 \Rightarrow 15m_0 = 16 \times 150 \Rightarrow m_0 = 160 \text{ g}$$

اکنون تعداد نیمه‌عمرهای لازم برای باقی ماندن ۵ گرم را می‌یابیم:

$$m = \frac{m_0}{2^n} \xrightarrow{m = 5 \text{ g}} 5 = \frac{160}{2^n} \Rightarrow 2^n = 32 = 2^5 \Rightarrow n = 5$$

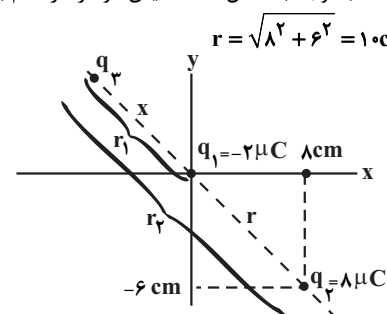
چون برای واپاشی  $150 \text{ g}$  تعداد ۴ نیمه‌عمر و برای باقی ماندن  $5 \text{ g}$  تعداد ۵ نیمه‌عمر لازم است، بنابراین پس از واپاشی  $150 \text{ g}$ ، تنها یک نیمه‌عمر دیگر باید بگذرد تا تنها ۵ گرم آن باقی بماند.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

(عباس اصغری)

۱۹۵- گزینه «۴»

مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  روی صفحه و در نقاط داده شده ثابت شده‌اند. با توجه به شکل، فاصله این دو ذره از هم برابر  $10 \text{ cm}$  است. زیرا:



چون دو بار ناهم‌نام هستند، بار  $q_3$  باید روی خط واصل بارهای  $q_1$  و  $q_2$  و خارج فاصله آنها و نزدیک به بار کوچک‌تر ( $q_1$ ) باشد. بنابراین باید بار  $q_3$  در  $x$ های منفی و  $y$ های مثبت باشد. هم‌چنین برای تعادل بار  $q_3$  باید در محل این بار میدان الکتریکی حاصل از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  یکدیگر را خنثی کنند؛ به عبارتی داشته باشیم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \xrightarrow{r_1 = x, r_2 = r+x} \frac{2}{x^2} = \frac{8}{(r+x)^2}$$



$$\Rightarrow \frac{16}{9} = 4 \times \left( \frac{R+r}{2R+r} \right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذری می‌گیریم}} \frac{4}{3} = 2 \times \frac{R+r}{2R+r} \Rightarrow 2R + 6r = 8R + 4r$$

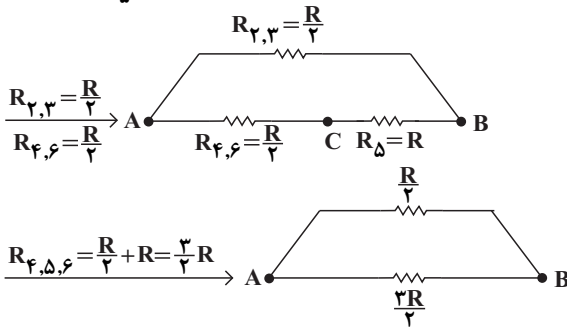
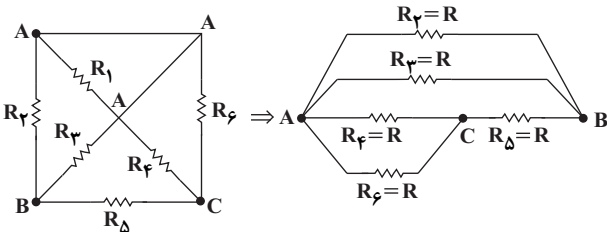
$$\Rightarrow 4R = 2r \Rightarrow \frac{r}{R} = \frac{1}{2}$$

(بریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۲۰۰- گزینه «۲»

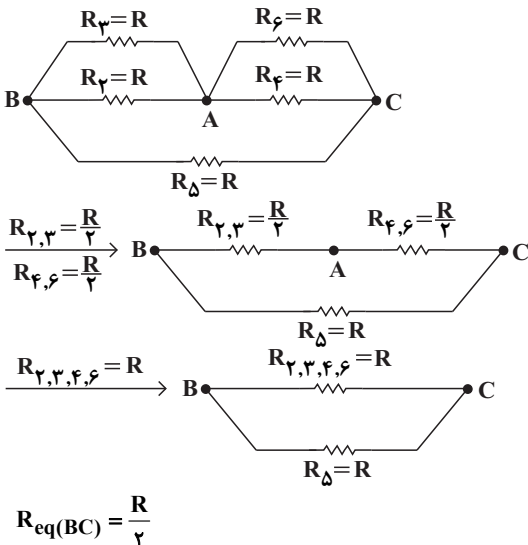
(امیرمسین برادران)

با توجه به شکل زیر، چون دو سر مقاومت  $R_1$  هم پتانسیل است، لذا به علت اتصال کوتاه از مدار حذف می‌گردد. برای محاسبه مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  داریم:



$$R_{eq(AB)} = \frac{\frac{R}{2} \times \frac{3}{2}R}{\frac{R}{2} + \frac{3}{2}R} = \frac{\frac{3}{4}R \times R}{2R} \Rightarrow R_{eq(AB)} = \frac{3}{8}R$$

برای محاسبه مقاومت معادل بین دو نقطه  $B$  و  $C$ ، ابتدا مدار را به صورت زیر رسم می‌کنیم:



$$R_{eq(BC)} = \frac{R}{2}$$

$$\Rightarrow C = 9 \times 10^{-12} F$$

اکنون با استفاده از رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، فاصله بین دو صفحه خازن را که برابر ضخامت دی الکتریک است، حساب می‌کنیم.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \kappa=10, A=9cm^2 \times 10^{-4} = 9 \times 10^{-5} m^2$$

$$\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}, C = 9 \times 10^{-12} F$$

$$9 \times 10^{-12} = 10 \times 9 \times 10^{-5} \times \frac{9 \times 10^{-5}}{d}$$

$$\Rightarrow d = 9 \times 10^{-4} m \xrightarrow{1m=10^3 mm} d = 0.9 mm$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۹۸- گزینه «۱»

(عباس اصغری)

می‌دانیم وقتی مقاومت معادل مدار ( $R$ ) به اندازه مقاومت درونی باتری باشد، توان خروجی باتری بیشینه خواهد بود. بنابراین در حالت اول که کلید  $K$  باز است، مقاومت معادل مدار برابر  $R_2 = 6\Omega$  است. با بستن کلید  $K$  مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  با هم موازی‌اند. در این حالت مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

می‌بینیم، مقاومت‌های معادل مدار از  $6\Omega$  حالت اولیه به  $2\Omega$  کاهش می‌یابد و برابر مقاومت درونی مولد می‌شود. بنابراین توان خروجی باتری افزایش می‌یابد.

از طرف دیگر، با کاهش مقاومت معادل مدار ( $R_{eq}$ )، بنا به رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان الکتریکی عبوری از باتری افزایش می‌یابد، لذا بنا به رابطه  $V = \epsilon - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری که ولت‌سنج آن را نشان می‌دهد، کاهش خواهد یافت.

(بریان الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۹۹- گزینه «۴»

(حسین میرزایی)

در حالت اول که مقاومت‌ها متوالی‌اند، مقاومت معادل برابر  $R_{eq} = 2R$  و در حالت دوم که موازی‌اند، مقاومت معادل برابر  $R_{eq} = \frac{R}{2}$  است. بنابراین

با استفاده از رابطه‌های  $P = RI^2$  و  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$  و با توجه به این که  $\epsilon$  ثابت است، می‌توان نوشت:

$$P = R_{eq} I^2 \Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} \times \left( \frac{I}{I'} \right)^2$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} \times \left( \frac{R_{eq} + r}{R'_{eq} + r} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{R_{eq}}{R'_{eq}} \times \left( \frac{R_{eq} + r}{R_{eq} + r} \right)^2$$

$$\frac{P=48W, R_{eq}=2R}{P'=27W, R'_{eq}=\frac{R}{2}} \rightarrow \frac{48}{27} = \frac{2R}{\frac{R}{2}} \times \left( \frac{2R+r}{2R+r} \right)^2$$



۲۰۴- گزینه ۲

(سعید شرق)

ابتدا چگالی آلیاژ را به صورت زیر می‌یابیم:

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \Rightarrow \rho = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m}{\rho_{\text{نقره}}}} = \frac{2m}{\frac{m}{19} + \frac{m}{11}}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{2 \times 19 \times 11}{11 + 19} = \frac{209}{15} \text{ g/cm}^3$$

اکنون حجم ۳۸۰ گرم از این آلیاژ را که برابر حجم روغن بیرون ریخته از ظرف است، می‌یابیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{209}{15} = \frac{380}{V} \Rightarrow V = \frac{300}{11} \text{ cm}^3$$

در آخر با داشتن حجم روغن و چگالی آن، جرم آن را پیدا می‌کنیم و به دنبال آن وزنش را می‌یابیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V = \frac{880 \text{ kg}}{\text{m}^3} \times \frac{300}{11} \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 0.24 \text{ kg}$$

$$W = mg = 0.24 \times 10 = 2.4 \text{ N}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۲۰۵- گزینه ۳

(بهاذر کامران)

با توجه به این که نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب بیشتر از نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب و شیشه چرب است و هم‌چنین نیروی هم‌چسبی مولکول‌های جیوه بیشتر از نیروی دگرچسبی مولکول‌های جیوه و شیشه تمیز است، بنابراین هیچ کدام سطح شیشه‌ها را تر نمی‌کنند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه ۳۰)

۲۰۶- گزینه ۲

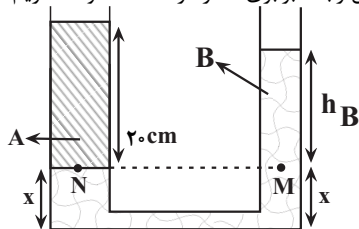
(امیر حسین برادران)

ابتدا نسبت چگالی مایع A به چگالی مایع B را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{V_A}{V_B} \frac{m_A}{m_B} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1/5 m_B}{2 \times A_A} \frac{4 \times A_B}{4 \times A_B} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{2 \times 4 A_B}{20 \times A_A} = \frac{6}{80}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

با توجه به اینکه  $\rho_B > \rho_A$  است، با باز شدن شیر رابط مایع B وارد شاخه سمت چپ می‌شود؛ بنابراین چون نقاط M و N هم‌تراز و در یک مایع واقع‌اند، با نوشتن رابطه برابری فشار در نقاط M و N داریم:



$$P_N = P_M \Rightarrow \rho_A g h_A + P_0 = \rho_B g h_B + P_0 \Rightarrow \rho_A h_A = \rho_B h_B$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{h_B}{h_A} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{h_B}{20 \text{ cm}} \Rightarrow h_B = 15 \text{ cm}$$

در آخر، با توجه به برابری حجم مایع B در حالت اول و دوم داریم:

$$(h_B + x) A_B + x A_A = 40 \times A_B \Rightarrow \frac{A_A = 4 A_B}{h_B = 15 \text{ cm}}$$

$$\frac{R_{\text{eq}}(AB)}{R_{\text{eq}}(BC)} = \frac{\frac{3R}{2}}{\frac{R}{4}} = \frac{3}{2}$$

در آخر داریم:

(میران الکتریکی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۲۰۱- گزینه ۳

(مهم آکبری)

وقتی یک عقربه مغناطیسی را از وسط آن آویزان می‌کنیم، در بیشتر نقاط زمین، به‌طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افق زاویه می‌سازد. به این زاویه، شیب مغناطیسی گفته می‌شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه ۷۰)

۲۰۲- گزینه ۳

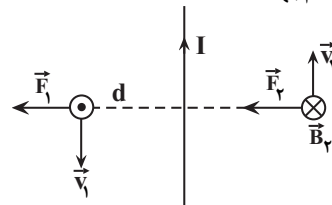
(غلامرضا مهبی)

چون بار  $q_2$  در فاصله دورتری نسبت به سیم حامل جریان در حال حرکت است، میدان مغناطیسی در محل این بار ضعیف‌تر است. بنابراین بنا به رابطه  $F = qvB \sin \theta$  می‌توان نوشت:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{v_2}{v_1} \times \frac{B_2}{B_1} \times \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \frac{v_2}{v_1} \times \frac{B_2}{B_1} \times \frac{\sin 90^\circ}{\sin \theta_1}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = 1 \times \frac{v}{2v} \times \frac{B_2}{B_1} \times 1 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{B_2}{2B_1} \Rightarrow F_2 < F_1$$

از طرف دیگر، میدان مغناطیسی در محل بار  $q_2$  درون سو  $\otimes$  و در محل بار  $q_1$  برون سو  $\odot$  است. بنابراین، طبق قاعده دست راست، نیروی وارد بر بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌جهت است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۷۶ تا ۷۸)

۲۰۳- گزینه ۴

(مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از رابطه  $B = \frac{\mu_0 N I}{\ell}$ ، تعداد دورهای سیموله را می‌یابیم:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow N = \frac{B \ell}{\mu_0 I} = \frac{12 \times 10^{-4} \text{ T} \times 1 \text{ m}}{4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A} \times 2 \text{ A}} = 50$$

$$12 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-4} \times 2 \times 50}{0.1} \Rightarrow N = 50$$

اکنون با استفاده از رابطه  $(2\pi r)N = \mu_0 I$ ، شعاع هر حلقه سیموله را می‌یابیم:

$$\ell = (2\pi r)N \Rightarrow r = \frac{\ell}{2\pi N} = \frac{1 \text{ m}}{2\pi \times 50} = 0.02 \text{ m}$$

در آخر با محاسبه مساحت هر حلقه، شار مغناطیسی عبوری از آن را حساب می‌کنیم:

$$\phi = AB \cos \theta \Rightarrow \phi = \pi r^2 B \cos(\theta=0)$$

$$\phi = \pi (0.02 \text{ m})^2 \times 12 \times 10^{-4} \text{ T} = 3.0 \times 10^{-6} \text{ Wb}$$

$$\Rightarrow \phi = 1/44 \times 10^{-6} \text{ Wb}$$

$$10^{-6} = \mu \Rightarrow \phi = 1/44 \mu \text{ Wb}$$

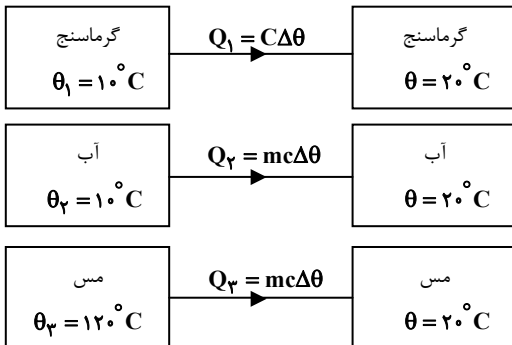
(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲ و ۸۷)



۲۰۹- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

با توجه به طرح‌واره زیر و استفاده از رابطه تعادل گرمایی، گرمای ویژه مس را می‌یابیم. دقت کنید، چون در ابتدا آب و گرماسنج در تعادل گرمایی‌اند، دمای اولیه گرماسنج و آب یکسان و برابر  $10^{\circ}\text{C}$  است.



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow C(\theta - \theta_1) + m_2c(\theta - \theta_2) + m_3c(\theta - \theta_3) = 0$$

$$\frac{150 \times \frac{J}{K} + 42000 \times \frac{J}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} + 6 \times \frac{J}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}}{150 \times (20 - 10) + 42000 \times (20 - 10) + 6 \times (20 - 120)} = 0$$

$$15000 + 210000 = 60c \Rightarrow 225000 = 60c$$

$$\Rightarrow c = 3750 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۲۱۰- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

ابتدا با استفاده از رابطه تغییر تقریبی چگالی، حجم واقعی فلز را به‌صورت زیر می‌یابیم. دقت کنید، با افزایش دما، چگالی فلز کاهش می‌یابد.

$$\Delta\rho = -\beta\rho_1\Delta\theta \Rightarrow \Delta\rho = -\beta\rho_1 \times \frac{m}{V_{\text{واقعی}}} \times \Delta\theta$$

$$\frac{-90 \times \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, m=900\text{g}=0.9\text{kg}}{4 \times 10^{-5} \times \frac{1}{C}, \Delta\theta=15^{\circ}\text{C}} = -90 = -3 \times 4 \times 10^{-5} \times \frac{0.9}{V_{\text{واقعی}}} \times 150$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 180 \times 10^{-6} \text{m}^3 = 180 \text{cm}^3$$

اکنون حجم حفره درون مکعب را که برابر اختلاف حجم ظاهری و حجم واقعی است، می‌یابیم:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهر}} - V_{\text{واقعی}} = 320 \text{cm}^3 - 180 \text{cm}^3 = 140 \text{cm}^3$$

در آخر، با استفاده از رابطه بین تغییر حجم و دما، تغییر حجم حفره را می‌یابیم:

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta\theta \Rightarrow \frac{140 \text{cm}^3}{180 \text{cm}^3} = \beta \times 180 \text{cm}^3 \times 15^{\circ}\text{C} \Rightarrow \beta = \frac{140}{180 \times 15} = \frac{1}{2.25}$$

دقت کنید، اگر به‌طور مستقیم، تغییر حجم حفره را به‌دست نیاوریم، باید ابتدا تغییر حجم ظاهری و واقعی مکعب را جداگانه بیابیم و سپس از اختلاف آنها تغییر حجم حفره را حساب کنیم.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

$$(15 + x)A_B + x \times 4A_B = 40A_B \Rightarrow 15 + x + 4x = 40$$

$$\Rightarrow x = 25 \text{cm}$$

بنابراین فاصله سطح آزاد مایع A از پایین لوله برابر است با:

$$h'_A = 20 + x = 20 + 5 \Rightarrow h'_A = 25 \text{cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۲۰۷- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

بنا به رابطه  $W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$ ، برای محاسبه  $W_t$  باید سرعت متحرک در لحظه‌های  $t_1 = 0$  و  $t_2 = 4\text{s}$  را داشته باشیم. چون در لحظه  $t_2 = 4\text{s}$ ، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان که معرف سرعت است، برابر صفر می‌باشد، لذا سرعت در این لحظه صفر می‌باشد. برای محاسبه سرعت در لحظه  $t_1 = 0$ ، از رابطه شتاب متوسط استفاده می‌کنیم. در این حالت می‌توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{v_{fs} - v_0}{\Delta t} = \frac{0 - v_0}{4 - 0} = \frac{0 - v_0}{4} \Rightarrow v_0 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین، کار برآیند نیروها برابر است با:

$$W_t = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = \frac{1}{2} \times 500 \times (0 - 100) = -250 \text{J}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۲۰۸- گزینه «۲»

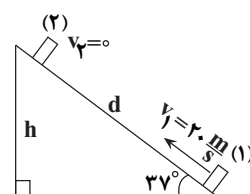
(ناصر فوارزمی)

چون انرژی به‌صورت گرما تلف می‌شود، انرژی مکانیکی جسم پایسته نمی‌ماند و تغییرات انرژی مکانیکی جسم برابر با کار نیروی اصطکاک است. بنابراین با توجه به این‌که در نقطه شروع، جسم فقط انرژی جنبشی ( $E_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$ ) و در انتهای مسیر فقط انرژی پتانسیل گرانشی ( $E_2 = mgh$ ) دارد، به‌صورت زیر، حداکثر مسافت را می‌یابیم:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv_1^2 = -\frac{1}{2}mv_1^2 \times d$$

$$\Rightarrow 10h - \frac{1}{2} \times 20^2 = -\frac{1}{2} \times 20^2 \times d \Rightarrow 10h - 200 = -4d$$

$$\sin 37^{\circ} = \frac{h}{d} \Rightarrow h = 0.6d \Rightarrow 10 \times 0.6d - 200 = -4d \Rightarrow d = 20 \text{m}$$



(کار و انرژی) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۲)



شیمی

۲۱۱- گزینه «۱»

(علیرضا رضایی سراب)

فقط مورد سوم درست است. بررسی همه موارد:  
مورد اول) با مقایسه نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی با عنصرهای سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.  
مورد دوم) فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد کره زمین اکسیژن (O) است. (عنصر آهن با دو نوع کاتیون پایدار، فراوان‌ترین عنصر کره زمین است.)  
مورد سوم) اکسیژن و گوگرد نافلز هستند و میان هشت عنصر فراوان زمین و مشتری، مشترک هستند.  
مورد چهارم) پس از مهبانگ، با گذشت زمان و کاهش دما، در اثر متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم سحابی تولید می‌گردد.  
(کیهان؛ زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۲ تا ۳)

۲۱۲- گزینه «۲»

(مسین ناصر ثانی)

در یون منفی، شمار الکترون‌ها می‌تواند از شمار نوترون‌ها کمتر یا بیشتر باشد. با در نظر گرفتن این دو حالت خواهیم داشت:  
ا) اگر شمار الکترون از نوترون بیشتر باشد:

$$\left. \begin{aligned} e - n = 17 \xrightarrow{e=p+3} p - n = 14 \\ p + n = 122 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = 68, n = 54$$

غیرقابل قبول (تعداد پروتون‌ها نمی‌تواند از نوترون‌ها بیش تر باشد).  
ب) اگر شمار الکترون‌ها از نوترون‌ها کمتر باشد:

$$\left. \begin{aligned} n - e = 17 \xrightarrow{e=p+3} n - p = 20 \\ p + n = 122 \end{aligned} \right\} \Rightarrow p = 51, n = 71$$

یون  $^{3-}X^{122}$  دارای ۵۱ پروتون (Z) و ۵۴ الکترون ( $54 + 3 = 57$ ) است.

(کیهان؛ زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵ و ۶)

۲۱۳- گزینه «۴»

(مسین ناصر ثانی)

موارد اول و پنجم درست‌اند.  
بررسی موارد:  
مورد اول) با دور شدن از هسته، انرژی لایه‌ها بیشتر می‌شود؛ بنابراین تفاوت انرژی لایه پنجم و لایه دوم بیشتر از لایه چهارم و لایه دوم است، در نتیجه به هنگام بازگشت الکترون از لایه پنجم به لایه دوم در مقایسه با بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم انرژی بیشتری آزاد می‌شود و طول موج پرتو حاصل کوتاه‌تر خواهد بود.  
مورد دوم) انرژی زیرلایه‌ها به  $n+1$  وابسته است و هرگاه دو یا چند زیرلایه دارای  $n+1$  برابر باشند، زیرلایه به  $n$  کوچک‌تر انرژی کمتری خواهد داشت، بنابراین انرژی زیرلایه  $5p$  از زیرلایه‌های  $4f$  و  $6s$  کمتر است.  
مورد سوم) در حالت کلی هرچه اتم عنصری آسان‌تر به آرایش گاز نجیب برسد، واکنش‌پذیری آن بیشتر خواهد بود. در فلزهای اصلی هرچه اتم عنصری در لایه ظرفیت خود الکترون کمتری داشته باشد، آسان‌تر می‌تواند به آرایش گاز نجیب برسد و واکنش‌پذیری بیشتری خواهد داشت، اما هرچه اتم نافلز در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری داشته باشد، در آن صورت می‌تواند راحت‌تر با گرفتن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب برسد و واکنش‌پذیری آن بیشتر می‌شود.  
مورد چهارم) عنصرهای موجود در هر گروه خواص شیمیایی مشابه دارند.  
مورد پنجم) عنصر B در دوره ۴ و عنصر C در دوره ۱۵ قرار دارد. از آنجا که عنصر A در دوره ۴ و گروه ۱۵ قرار دارد، بنابراین با عنصر B هم‌دوره و با عنصر C هم‌گروه است.  
(کیهان؛ زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷)

۲۱۴- گزینه «۳»

(مهدی رحیمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: فراوانی گاز اکسیژن در هواکره از آرگون بیش‌تر است، اما با افزایش تدریجی دما، پس از آرگون از مخلوط هوای مایع جدا می‌شود.  
گزینه «۲»: اگرچه با افزایش ارتفاع، فشار هوا پیوسته کاهش می‌یابد اما رابطه آن با ارتفاع از سطح زمین خطی نیست.  
گزینه «۴»: فراوان‌ترین ترکیب هواکره کربن دی‌اکسید است که در ساختار خود دارای عنصر اکسیژن و کربن است و اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی وجود دارد. (رپای گازها؛ زرنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۴۷ و ۴۹ تا ۵۲)

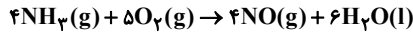
۲۱۵- گزینه «۲»

(متین قنبری)

موارد (پ) و (ت) درست است. بررسی برخی از موارد:  
آ) کاتیون  $H^+$  موجود در لایه‌های بالایی هواکره، الکترون ندارد.  
ب) فراورده گوگرددار حاصل از سوختن کامل زغال‌سنگ، گاز  $SO_2$  است که در هواکره ابتدا به گاز  $SO_3$  تبدیل می‌شود و سپس از واکنش آب با گاز  $SO_3$ ، سولفوریک‌اسید تولید می‌شود.  
پ) مسمومیت با گاز CO می‌تواند سامانه عصبی را فلج کند.  
(تربیی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۴۷، ۴۹، ۵۷ تا ۶۰ و ۱۱۶)

۲۱۶- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)



$$? LO_2 = 280 \text{ mL } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{22400 \text{ mL } NH_3}$$

$$\times \frac{5 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } NH_3} \times \frac{22 / 4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 3 / 5 LO_2$$

$$? H_2O = 280 \text{ mL } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{22400 \text{ mL } NH_3}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{4 \text{ mol } NH_3} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$\approx 1 / 129 \times 10^{23} \text{ مولکول آب}$$

(رپای گازها؛ زرنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۱)

۲۱۷- گزینه «۱»

(اکبر هنرمند)

معادله موازنه شده به صورت  $CH_4 + 2H_2S \rightarrow CS_2 + 4H_2$  مقدار گاز  $H_2S$  مصرف شده را به دست می‌آوریم:

$$? LH_2S = 20 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2S}{4 \text{ mol } H_2} \times \frac{22 / 4 LH_2S}{1 \text{ mol } H_2S}$$

$$= 112 LH_2S$$

$$\text{حجم } CH_4 \text{ در مخلوط} = 200 - 112 = 88 \text{ L } CH_4$$

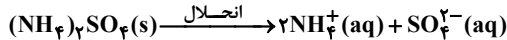
$$CH_4 \text{ درصد حجمی} = \frac{\text{حجم } CH_4}{\text{حجم مخلوط}} \times 100 = \frac{88}{200} \times 100 = 44\%$$

(رپای گازها؛ زرنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۲۱۸- گزینه «۳»

(حسن عیسی زاه)

با توجه به فرایند تفکیک یونی آمونیوم سولفات، غلظت آمونیوم سولفات نصف غلظت یون آمونیوم بوده و برابر  $2/4$  مول بر لیتر است.



اگر حجم محلول را  $1L$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$? g (NH_4)_2SO_4 = 2 / 4 \text{ mol} \times \frac{132g}{1 \text{ mol}} = 316 / 8g$$

$$\text{جرم محلول} = 1 / 32g \cdot mL^{-1} \times 1000 \text{ mL} = 1320g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{316 / 8g}{1320g} \times 100 = 24\%$$

$$\text{حل‌شونده} / 8g = \frac{316}{(1320 - 316 / 8)g} \times 100 \text{ آب}$$

(آب، آهنگ زرنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)



۲۱۹- گزینه ۳

(مسعود طبرسا)

مورد اول و سوم نادرست است. بررسی موارد:

مورد اول: اتانول به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی دمای جوش بیشتری از استون دارد.

مورد سوم: در مولکول‌های آب، هر اتم هیدروژن با پیوند هیدروژنی از سوی اتم اکسیژن مولکول مجاور جذب می‌شود.

مورد چهارم: هگزان حلال مواد ناقطبی است. بنابراین ید و روغن در هگزان محلول هستند.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

۲۲۰- گزینه ۲

(مسعود یغفری)

درصد جرمی سدیم‌نیترات در محلول سیرشده در دمای ۲۵°C را از فرمول زیر محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \gamma = \frac{10 \times a \times 1 / 19}{85} \Rightarrow a = \%50$$

انحلال‌پذیری این نمک در این دما برابر است با:

$$25^\circ C \text{ انحلال پذیری در دمای } 100g \times \frac{50g NaNO_3}{50g \text{ آب}} = 100g NaNO_3$$

انحلال‌پذیری این نمک در دمای ۲۰°C را S در نظر می‌گیریم و ۱۸۰۰ گرم محلول سیرشده آن را از دمای ۲۵°C تا ۲۰°C سرد می‌کنیم. اگر ۲۰۰ گرم محلول سیرشده را از دمای ۲۵°C تا ۲۰°C سرد کنیم، مقدار (S-۱۰۰) گرم رسوب تشکیل می‌شود. پس داریم:

$$?g NaNO_3 = 1800g \text{ محلول رسوب}$$

$$x \frac{(100-S)g NaNO_3}{\text{محلول } 200g} = 9(100-S)g NaNO_3$$

با توجه به اطلاعات مسأله، این مقدار ۲۰ گرم از میزان انحلال‌پذیری بیشتر است، داریم:

$$9(100-S) = S + 20 \Rightarrow 900 - 9S = S + 20$$

$$\Rightarrow 10S = 880 \Rightarrow S = 88g$$

پس انحلال‌پذیری سدیم‌نیترات در دمای ۲۵°C و ۲۰°C به ترتیب ۱۰۰g و ۸۸g است. معادله انحلال‌پذیری این نمک را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{S-S_1}{S_2-S_1} = \frac{\theta-\theta_1}{\theta_2-\theta_1} \Rightarrow \frac{S-88}{100-88} = \frac{\theta-20}{25-20} \Rightarrow S = 0/8\theta + 72$$

$$72 = \text{عرض از مبدأ} \text{ و } 0/8 = \text{شیب}$$

$$\Rightarrow \text{عرض از مبدأ} \times \text{شیب} = 0/8 \times 72 = 57/6$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

۲۲۱- گزینه ۴

(میلاد شیخ‌الاسلامی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: پس از برقراری تعادل در فرایند اسمز، همچنان تبادل آب بین دو طرف غشا برقرار است اما چون تعداد مولکول‌های آب منتقل شده از هر طرف به طرف دیگر یکسان است، در ظاهر فرایند متوقف می‌شود.

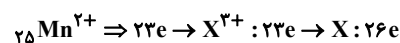
گزینه ۲: غشای نیمه‌تراوا علاوه بر آب، اجازه عبور برخی مولکول‌های کوچک دیگر و یون‌ها را نیز می‌دهد.

گزینه ۳: از کاربردهای اسمز معکوس، تهیه آب شیرین از آب شور است. (آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۲۲۲- گزینه ۲

(اکبر هنرمند)

فقط موارد اول و دوم درست‌اند.

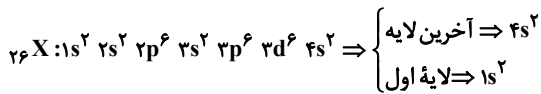


عنصر X همان آهن (Fe) با عدد اتمی ۲۶ است.

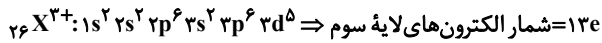
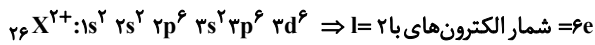
بررسی موارد:

مورد اول) عنصر X متعلق به دوره چهارم و گروه هشتم جدول دوره‌ای است.

مورد دوم



مورد سوم



$$\frac{6}{13} \approx 0/46$$

مورد چهارم) هیچ‌یک از یون‌ها، زیرلایه نیم‌پر ندارند.



(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۲۲۳- گزینه ۲

(عمیر زبئی)



با توجه به معادله موازنه شده واکنش، اگر ۱ مول  $MnCl_2$  (۱۲۶ گرم) و ۱ مول گاز کلر (۷۱ گرم) تولید شود، اختلاف جرم این دو ماده برابر ۵۵ گرم خواهد شد.

$$?g MnO_2 = \text{اختلاف جرم } 55g \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{\text{اختلاف جرم } 55g}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } MnO_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{87g MnO_2}{1 \text{ mol } MnO_2} = 87g MnO_2$$

$$100 \times \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} = \text{درصد خلوص}$$

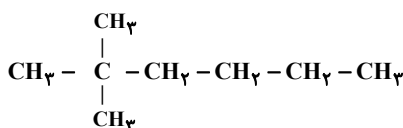
$$\Rightarrow 87 = \frac{87}{x} \times 100 \Rightarrow x = 100g MnO_2$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

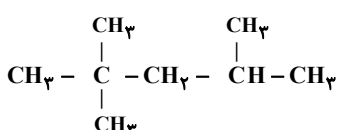
۲۲۴- گزینه ۴

(حسن عیسی‌زاده)

ترکیب (ا): می‌تواند دو نوع ساختار داشته باشد.



۲، ۲- دی‌متیل‌هگزان



۲، ۴- تری‌متیل‌پنتان

در ترکیب (ب) چون پیوند دوگانه در زنجیر اصلی قرار می‌گیرد پس دو شاخه اتیل دارد. نام ترکیب (پ) درست بوده اما با ترکیب (ب) به اندازه ۲ گروه  $CH_3$  تفاوت دارند.



(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۲۲۵- گزینه ۲

(مهمد عقیمیان‌زواره)

این ترکیب‌های روی سؤال در نفت خام وجود دارند.

بررسی برخی گزینه‌ها:



گزینه ۳: حالت فیزیکی هپتان ( $C_7H_{16}$ ) در دما و فشار اتاق مایع است.

$$C_7H_{16} = 100g \cdot mol^{-1} = \text{جرم مولی } CaCO_3$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۳۵ و ۳۱)



۲۲۶- گزینه ۲»

(امیر هاتمیان)

بررسی گزینه‌های نادرست:  
گزینه ۱: بخش عمده انرژی موجود در شیر، هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد.  
گزینه ۳: مقدار گرمای آزاد شده در واکنش‌ها در دمای ثابت، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده نیست؛ زیرا در دمای ثابت تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی آن‌ها وجود ندارد.  
گزینه ۴: هر واکنش شیمیایی ممکن است با تغییر رنگ، تولید رسوب، آزاد شدن گاز و ایجاد نور و صدا همراه باشد اما یک ویژگی بنیادی در همه آن‌ها دادوستد گرما با محیط پیرامون است از این رو در همه واکنش‌های شیمیایی گرما مبادله می‌شود.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۲۲۷- گزینه ۲»

(امیر حسین طیبی سورکلایی)

$$? \text{ g CO}_2 = 44 / 8 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 88 \text{ g CO}_2$$

$$? \text{ g اتانول} = 140 \text{ mL اتانول} \times \frac{0.8 \text{ g اتانول}}{1 \text{ mL اتانول}} = 112 \text{ g اتانول}$$

$$Q \text{ اتانول} = Q_{\text{CO}_2} \Rightarrow m \text{ اتانول} \times c \times \Delta\theta = m_{\text{CO}_2} \times c_{\text{CO}_2} \times \Delta\theta_{\text{CO}_2}$$

$$= m_{\text{CO}_2} \times c_{\text{CO}_2} \times \Delta\theta_{\text{CO}_2} \Rightarrow 112 \times 2 / 4 \times 11 = 88 \times c_{\text{CO}_2} \times 40 \Rightarrow c_{\text{CO}_2} = 0.84 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}$$

$$\frac{1 \text{ cal} \approx 4.2 \text{ J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \rightarrow 0.84 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \times \frac{1 \text{ cal}}{4.2 \text{ J}} = 0.2 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot \text{C}}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۲۲۸- گزینه ۲»

(حسن عیسی زاده)

در هر سه واکنش تنها پیوندها شکسته شده است. بنابراین با استفاده از واکنش اول آنتالپی پیوند C-H و از طریق واکنش دوم آنتالپی پیوند C-Cl را حساب می‌کنیم و از طریق واکنش سوم آنتالپی پیوند C-F را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H(\text{C}-\text{H}) = \frac{1660 \text{ kJ}}{4 \text{ mol}} = 415 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1490 \text{ kJ} = 2 \Delta H(\text{C}-\text{Cl}) + (2 \times 415 \text{ kJ})$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{C}-\text{Cl}) = 330 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1630 = 2 \Delta H(\text{C}-\text{F}) + (2 \times 330 \text{ kJ})$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{C}-\text{F}) = 485 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۲۲۹- گزینه ۱»

(هاشم زهانیان)

$$\text{C}_n \text{H}_{2n+2} + \frac{3n+1}{2} \text{O}_2 \rightarrow n \text{CO}_2 + (n+1) \text{H}_2\text{O}$$

$$0.5 \text{ mol H}_2\text{O} = 17 / 6 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{(n+1) \text{ mol H}_2\text{O}}{n \text{ mol CO}_2}$$

$$\Rightarrow n = 4$$

معادله واکنش سوختن:  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

$\text{C}_4\text{H}_{10} + \frac{13}{2} \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$   
چون آنتالپی سوختن بوتان برحسب  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  همان  $\Delta H$  سوختن ۱ مول از آن است.

$$0.5 \text{ mol H}_2\text{O} \sim 255 / 6 \text{ kJ}$$

$$\Delta \text{mol H}_2\text{O} \sim x \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow x = 2556 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن بوتان} = -2556 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{2556 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}}{58 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \approx 44 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

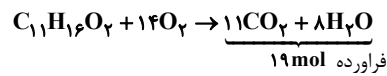
۲۳۰- گزینه ۴»

(پویان شاهی ینگیباغی)

گزینه ۱: در ساختار مورد نظر، ۱۰ پیوند یگانه کربن - کربن موجود است.  
گزینه ۳: فرمول مولکولی ساختار مورد نظر  $\text{C}_{11}\text{H}_{16}\text{O}_2$  است.

$$\frac{\text{جرم H}}{\text{جرم C}} = \frac{16 \text{ g}}{132 \text{ g}} \approx 0.12$$

گزینه ۴: با توجه به فرمول مولکولی داریم؛



(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۲۳۱- گزینه ۴»

(معمدرضا زهره‌وند)

$$\Delta[\text{NO}_2] = [\text{NO}_2]_2 - [\text{NO}_2]_1 = 1 - [\text{NO}_2]_1$$

$$\bar{R}(\text{O}_2) = \frac{\bar{R}(\text{NO}_2)}{2} \Rightarrow \bar{R}(\text{NO}_2) = 2 \times 0.02 = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{NO}_2) = 0.04 = \frac{-(1 - [\text{NO}_2]_1)}{20} \Rightarrow [\text{NO}_2]_1 - 1 = 20 \times 0.04 = 0.8$$

$$\Rightarrow [\text{NO}_2]_1 = 1.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{NO}_2]_1 = \frac{\text{مقدار مول اولیه}}{\text{حجم}} \Rightarrow 1.8 = \frac{0.9}{V} \Rightarrow V = \frac{0.9}{1.8}$$

$$= 0.5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۲۳۲- گزینه ۳»

(غبرزار رضایی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویتامین‌های A و K و D محلول در چربی و ویتامین C محلول در آب است.  
گزینه ۲: گروه‌های عاملی موجود در ویتامین‌ها:  
ویتامین A ← گروه عاملی هیدروکسیل  
ویتامین C ← گروه عاملی هیدروکسیل و استری  
ویتامین D ← گروه عاملی هیدروکسیل  
ویتامین K ← گروه عاملی کتونی (کربونیل)  
گزینه ۳: همه این ویتامین‌ها به جز ویتامین D دارای حلقه‌ای با حداقل یک پیوند دوگانه هستند.  
گزینه ۴: ویتامین A در هویج وجود دارد و به دلیل ناقطبی بودن به خوبی در چربی حل می‌شود.

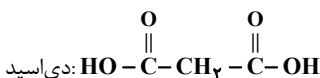
(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۳)

۲۳۳- گزینه ۳»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی موارد:

مورد اول) گروه عاملی استری دارد و جرم مولی دی‌اسید آن برابر ۱۰۴ گرم بر مول است.



مورد دوم) در ساختار دی‌الکل سازنده، آن داخل حلقه آروماتیک سه پیوند دوگانه وجود دارد.

$$(\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{O}_4)_n \Rightarrow 22 \cdot n = 176000 \Rightarrow n = 800$$

مورد سوم) این پلیمر به دلیل درشت مولکول بودن و داشتن نیروی بین مولکولی بسیار قوی در آب نامحلول است و مونومرهای سازنده آن به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی با آب، در آب محلول‌اند.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

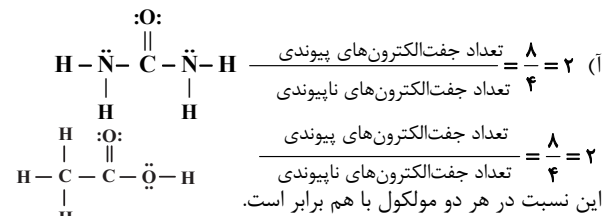
۲۳۴- گزینه ۴»

(امیر هاتمیان)

موارد «ب» و «ت» درست است.



بررسی عبارت‌ها:



این نسبت در هر دو مولکول با هم برابر است.  
(ب) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از بیماری‌های که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود (وبا)، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.  
(پ) فرمول شیمیایی روغن زیتون و چربی ذخیره شده در کوهان شتر به ترتیب به صورت  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  و  $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$  و اختلاف جرم مولی آن‌ها به دلیل اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در آن‌ها (۶ گرم بر مول) است ولی در این مورد به اختلاف جرم دو مول از آن‌ها اشاره شده است، بنابراین:

اختلاف جرم دارند.  $2 \times 6 = 12 \text{g} \rightarrow$   
(ت) عسل حاوی گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) با مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل ( $-\text{OH}$ ) دارند.  
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲ تا ۵)

۲۳۵- گزینه «۳»

(ارزنگ قانلری)

$$a = \text{ppm} \times 10^{-6} = 0 / 2400$$

$$M_{\text{HA}} = \frac{10ad}{m} = \frac{10 \times 0 / 24 \times 1 / 5}{60} = 0 / 06 \text{ mol.L}^{-1}$$

چون اسید ضعیف است از X در مخرج صرف‌نظر می‌کنیم.

$$\text{HA} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^- \Rightarrow \Delta \times 10^{-5} = \frac{x^2}{M-x}$$

$$\Delta \times 10^{-5} = \frac{x^2}{0 / 06} \Rightarrow x^2 = 3 \times 10^{-6} \Rightarrow x = \sqrt{3} \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(\sqrt{3} \times 10^{-3}) = 3 - \log \sqrt{3} = 3 - \log 3^{\frac{1}{2}} = 3 - \frac{1}{2} \log 3$$

$$= 3 - \frac{1}{2} (0 / 5) = 2 / 75$$

$$\frac{0 / 06 \text{ mol.L}^{-1} \times 100 \text{ L}}{1} = \frac{x \text{ g NaOH}}{40 \times 1} \Rightarrow x = 24 \text{ g NaOH}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۳۰)

۲۳۶- گزینه «۳»

(متین قنبری)

فقط مورد (آ) نادرست است.

$$[\text{HX}] = \frac{10 \times 0 / 001 \text{ mol}}{100 \text{ L}} = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{X}^-] = \frac{\Delta \times 0 / 001 \text{ mol}}{100 \text{ L}} = \Delta \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 4 / 3$$

$$K_a = \frac{\Delta \times 10^{-5} \times \Delta \times 10^{-5}}{10^{-4}} = 2 / 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HY}] = \frac{3 \times 0 / 001 \text{ mol}}{100 \text{ L}} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{Y}^-] = \frac{3 \times 0 / 001 \text{ mol}}{100 \text{ L}} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 4 / 5$$

$$K_a = \frac{3 \times 10^{-5} \times 3 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-5}} = 3 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HZ}] = \frac{1 \times 0 / 001 \text{ mol}}{100 \text{ L}} = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

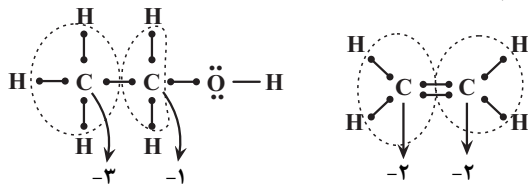
$$[\text{H}^+] = [\text{Z}^-] = \frac{2 \times 0 / 001 \text{ mol}}{100 \text{ L}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 4 / 7$$

$$K_a = \frac{2 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^{-5}}{10^{-5}} = 4 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

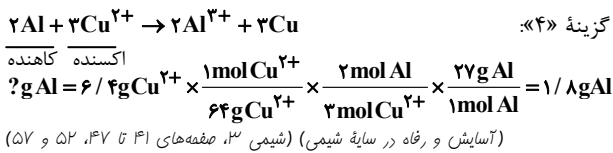
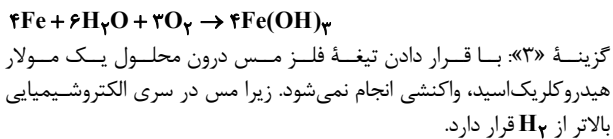
(آ) قدرت اسیدی با ثابت تعادل اسیدها رابطه مستقیم دارد، در نتیجه اسید HZ قوی‌ترین اسید می‌باشد.  
(ب) میزان خاصیت اسیدی یک محلول با pH رابطه عکس دارد، در نتیجه اسید HZ کمترین خاصیت اسیدی را دارد.  
(ت) سرعت واکنش با فلزها رابطه عکس با pH اسیدها دارد، در نتیجه اسید HX بیشترین سرعت واکنش با فلز منیزیم را دارد.  
(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

۲۳۷- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»:



گزینه «۲»: معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



۲۳۸- گزینه «۲»

(میلاد عزیززی)

نیم‌واکنش‌های انجام شده در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن در زیر آمده است:

$$2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$$

$$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

ابتدا شمار مول یون‌های  $\text{H}^+$  تولیدی در سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن» را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol H}^+ = \frac{2}{40.8 \times 10^{22} \text{ e}^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 / 02 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{4 \text{ mol H}^+}{4 \text{ mole}^-}$$

$$= 0 / 04 \text{ mol H}^+$$

محاسبه غلظت و pH محلول:

$$[\text{H}^+] = \frac{0 / 04 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0 / 02 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 2 \times 10^{-2} = 2 - \log 2 \simeq 2 - 0 / 3 = 1 / 7$$

(ترکیبی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۲۵ و ۵۱ و ۵۲)

۲۳۹- گزینه «۳»

(حسن رحمتی کوکندری)

بررسی موارد:

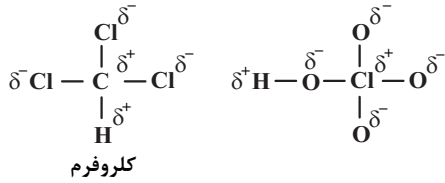
(آ) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد؛ از این رو برای برقرافت آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود.

(ب) در سمت A گاز  $\text{H}_2$  و در سمت B گاز  $\text{O}_2$  تولید می‌شود. کاغذ pH در پیرامون لوله A به رنگ آبی در می‌آید.

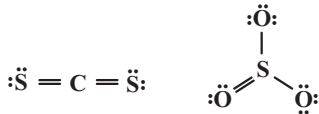
(A)  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$  در کاتد  
(ب و ت) B الکتروآند بوده و به قطب مثبت باتری متصل شده است.



بیشتر از اتم کلر است؛ بنابراین در این مولکول، کلر دارای بار جزئی مثبت و اکسیژن دارای بار جزئی منفی می‌باشد.



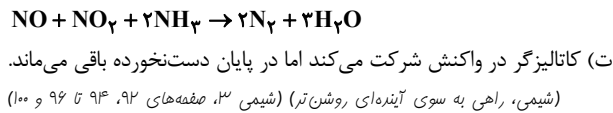
عبارت (ت): ساختار لوویس کربن دی‌سولفید (CS<sub>2</sub>) و گوگرد تری‌اکسید (SO<sub>3</sub>) به صورت زیر است:



در ساختار هر دو مولکول، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. (شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

**۲۴۳- گزینه «۳»**

موارد (ب) و (پ) درست‌اند. بررسی برخی موارد: (آ) گازهای هواکره به‌طور یکنواخت پخش شده‌اند. (ب) مطابق واکنش زیر، اتم N در مولکول NH<sub>3</sub> اکسایش یافته و اتم‌های نیتروژن موجود در NO و NO<sub>2</sub>، کاهش می‌یابند.



**۲۴۴- گزینه «۳»**

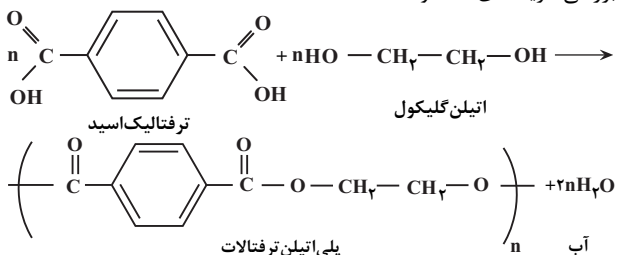
با توجه به واکنش تعادلی موازنه شده، اگر غلظت تعادلی X را برابر y نظر بگیریم، غلظت X<sub>2</sub> برابر ۲y خواهد بود:

$$\begin{aligned}
 [\text{X}] &= y, [\text{X}_2] = 2y \\
 K &= \frac{y^2}{2y} = 1 \Rightarrow y = 2 \text{ mol.L}^{-1} \\
 a &= [\text{X}_2] - [\text{X}] = 2(2) - 2 = 2 \text{ mol.L}^{-1}
 \end{aligned}$$

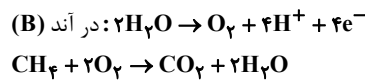
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

**۲۴۵- گزینه «۱»**

از واکنش گاز HCl و اتن، کلرواتان حاصل می‌شود که می‌توان از آن به عنوان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی استفاده کرد. بررسی گزینه‌های «۳» و «۴»:



(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۳)



$$\begin{aligned}
 ? \text{g CH}_4 &= 12 / 0.4 \times 10^{23} \text{e}^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} \text{e}^-} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mole}^-} \\
 &\times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol O}_2} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 4 \text{ g CH}_4
 \end{aligned}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۴)

**۲۴۰- گزینه «۳»**

موارد اول و چهارم و پنجم درست هستند. بررسی همه موارد: مورد اول) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب ساختار الماس و گرافیت را نشان می‌دهند که به ترتیب ساختارهای سه بعدی و دوبعدی دارند. مورد دوم) در ساختار الماس، هر اتم کربن با ۴ پیوند یگانه به ۴ اتم کربن دیگر اتصال دارد؛ اما در ساختار گرافیت هر اتم کربن با ۳ اتم کربن دیگر پیوند دارد که یکی از این پیوندها دوگانه می‌باشد؛ در نتیجه به‌طور میانگین آنتالپی پیوند کربن - کربن در گرافیت نسبت به الماس بیشتر است. مورد سوم) الماس نسبت به گرافیت سختی بیشتری دارد، اما رسانای جریان الکتریکی نیست.

مورد چهارم) گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت به ضخامت یک اتم کربن است که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است. مورد پنجم) چگالی الماس از گرافیت بیشتر است، در نتیجه در جرم‌های یکسان، گرافیت حجم بیشتری نسبت به الماس اشغال می‌کند. (شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

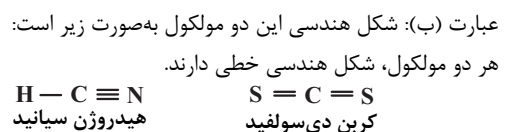
**۲۴۱- گزینه «۴»**

هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست، واکنشی که در آن اتم‌ها با یکدیگر الکترون دادوستد می‌کنند. (شیمی بلوهای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

**۲۴۲- گزینه «۳»**

فقط مورد (ت) جمله را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): مولکول سیکلوهگزان با فرمول مولکولی C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>، یک مولکول ناقطبی و مولکول CHCl<sub>3</sub> به دلیل متفاوت بودن اتم‌های اطراف اتم مرکزی، یک مولکول قطبی است، این دو مولکول از نظر قطبیت با هم متفاوت هستند.



عبارت (پ): در مولکول کلروفرم با فرمول مولکولی CHCl<sub>3</sub>، توانایی اتم کلر برای جذب الکترون پیوندی، بیشتر از اتم کربن است؛ بنابراین کلر در این مولکول دارای بار جزئی منفی و کربن دارای بار جزئی مثبت می‌باشد. در مولکول HClO<sub>4</sub>، توانایی اتم اکسیژن برای جذب الکترون پیوندی،



## زمین‌شناسی

## ۲۴۶- گزینه ۱

(حامد پعفریان)

طبق نظریه زمین مرکزی و شکل ۱-۲ صفحه ۱۱ کتاب درسی، خورشید نسبت به ماه، عطارد و زهره در فاصله دورتری از زمین قرار گرفته است. (آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

## ۲۴۷- گزینه ۱

(مهریار نوری زاره)

حداقل فاصله زمین تا خورشید در نظریه کپلر، حضیض خورشیدی نام دارد. در نظریه زمین مرکزی، سیارات در مدار دایره‌ای شکل به دور زمین می‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: جهت حرکت سیارات در نظریه زمین مرکزی و خورشید مرکزی، خلاف جهت عقربه‌های ساعت است.

گزینه ۳: شب و روز بر اثر حرکت وضعی به وجود می‌آید. انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود. به صورتی که به جز در مدار استوا «مدار صفر درجه»، طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است، با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیشتر می‌شود.

گزینه ۴: زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است. ( $p^2 \propto d^3$ ). در این رابطه، p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

## ۲۴۸- گزینه ۴

(معدی میناری)

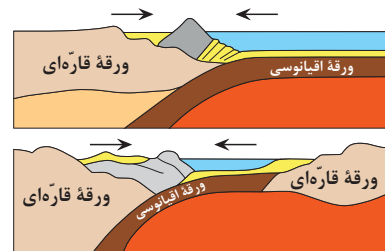
طبق مطالبی که در کتاب علوم سال نهم خوانده‌اید ورقه اقیانوس آرام بزرگترین ورقه سنگ‌کره می‌باشد و طبق متن کتاب در صفحه ۱۸ ورقه هند از دو بخش قاره‌ای و اقیانوسی تشکیل شده است.

(تربیتی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ و ۱۴)

## ۲۴۹- گزینه ۴

(لیلا علی‌اکبری)

شکل صورت سؤال مرحله بسته‌شدن در چرخه ویلسون را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌کنید با فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای، امکان ایجاد چین‌خوردگی در لایه‌های رسوبی در ورقه قاره‌ای وجود دارد.



(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

## ۲۵۰- گزینه ۴

(لیلا علی‌اکبری)

با توجه به این‌که مقاومت سنگ در لایه ۱ کم‌تر از تنش‌های وارد شده است، لذا امکان ایجاد شکستگی و درزه که موجب ناپایداری دیواره و سقف چاه‌ها می‌شود، وجود دارد. پس تنها گزینه ۴ شرایط مطلوب را داراست.

(تربیتی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۶۰)

## ۲۵۱- گزینه ۳

(حامد پعفریان)

(الف) معروف‌ترین سیلیکات بریلیم، زمرد نام دارد.

(ب) سخت‌ترین کانی بعد از الماس، کزندوم نام دارد.

(ج) فراوان‌ترین رنگ گارنت، قرمز تیره است.

(د) فیروزه دارای ترکیب فسفاتی است.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

## ۲۵۲- گزینه ۴

(کتاب ۴ سطحی)

با توجه به این‌که آبخوان در چاه‌های A و B در بین دو لایه شیلی قرار دارد، آبخوان در این چاه‌ها از نوع تحت فشار بوده و تراز آب در چاه نمایانگر سطح پیژومتریک است.

میزان نمک‌های حل شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آب موجود در چاه A سختی کمتری نسبت به چاه‌های B و C دارد.

گزینه ۲: تراز آب در چاه C نمایانگر سطح ایستابی و در چاه A نمایانگر سطح پیژومتریک است.

گزینه ۳: چاه C املاح معدنی بیشتری نسبت به چاه‌های A و B دارد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

## ۲۵۳- گزینه ۴

(آرین فلاح‌اسری)

آب برای حرکت در داخل زمین، نیاز به انرژی دارد. آب زیرزمینی به‌طور کلی، از مکانی با انرژی بیشتر (سطح ایستابی بالاتر) به مکانی با انرژی کمتر در مسیری منحنی شکل حرکت می‌کند. این حرکت خیلی کندتر از حرکت آب در رودخانه است. حرکت آب در داخل آبخوان، از کمتر از یک متر تا صدها متر در روز تغییر می‌کند.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۷)

## ۲۵۴- گزینه ۳

(لیلا علی‌اکبری)

زیرا هرچه نفوذپذیری خاک بیشتر باشد، میزان رواناب کاهش می‌یابد، پس قدرت فرساینده‌گی آن نیز کاهش می‌یابد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۶)

## ۲۵۵- گزینه ۱

(حامد پعفریان)

مطلوب‌ترین حالت برای احداث سد: امتداد لایه‌ها با محور سد موازی باشد و شیب لایه‌ها به سمت مخزن باشد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۴)



## ۲۵۶- گزینه «۳»

(آرزو و میدری موثوق)

پایداری خاک‌های ریزدانه به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیش‌تر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۹)

## ۲۵۷- گزینه «۴»

(فرشید مشعرپور)

چهار بخش اصلی جاده‌های آسفالتی از سطح به عمق شامل رویه (بخش d)، آستر (بخش c)، اساس (بخش b) و زیراساس (بخش a) است. بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: بخش c آستر است که قسمتی از روسازی است. پس این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: بخش a زیراساس است که به عنوان زهکش عمل می‌کند. (قسمت اول درست) منتها در بخش b (اساس) از قیر استفاده نمی‌شود. از قیر در بخش c و d (آستر و رویه) استفاده می‌شود. پس این گزینه نادرست است.

گزینه «۳»: شانه راه در مجاورت رویه و آستر می‌باشد. گزینه «۴»: بخش a زیراساس نام دارد که در آن از شن و ماسه یا مصالح خرده‌سنگی (بالاست) استفاده می‌شود. بخش‌های مقاوم جاده آسفالتی شامل آستر و رویه (c و d) هستند که در آنها از قیر استفاده می‌شود پس این گزینه صحیح است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۰)

## ۲۵۸- گزینه «۱»

(فرشید مشعرپور)

جهت بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر شایع شدن یک بیماری خاص اقدام به تهیه نقشه‌های ژئوشیمیایی عناصر می‌شود. (صفحه ۷۸) (رد) گزینه‌های ۲ و ۳. با توجه به اینکه لک پوستی و سخت شدن کف و دست پا از بیماری‌های مرتبط با ازدیاد آرسنیک در بدن است، در نتیجه می‌بایست نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک تهیه شود. (رد گزینه ۴).

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

## ۲۵۹- گزینه «۳»

(مهدی بیاری)

طبق کتاب درسی عناصر جیوه و سلنیم منابعی مانند چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و معادن طلا دارند که هر دو عنصر مسیر ورودشان به بدن از طریق مصرف مواد غذایی می‌باشد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶، ۷۷ و ۸۰ تا ۸۲)

## ۲۶۰- گزینه «۲»

(مهدی بیاری)

امواج درونی در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌گردند و شامل امواج P و S هستند. امواج S و P سرعت بیش‌تری نسبت به امواج سطحی دارند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

## ۲۶۱- گزینه «۲»

(کتاب ۳ سطحی)

شکل (الف) نشان‌دهنده گسل امتداد لغز و شکل (ب) بیانگر گسل معکوس بوده که به ترتیب حاصل تنش‌های برشی و فشاری می‌باشد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۱)

## ۲۶۲- گزینه «۳»

(کتاب ۳ سطحی)

در گذشته همراه با سرد شدن زمین، بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان‌ها، از شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها و لایه‌های آبدار خارج شدند و شرایط لازم برای تشکیل هواکره فراهم گردید.

(تربیتی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۰)

## ۲۶۳- گزینه «۴»

(آترین فلاح‌اسری)

مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، به‌صورت جامد (تفرا)، مایع (لاوا یا گدازه) و بخارهای آتشفشانی (فومرول) هستند. بخار آب و گاز گوگرد به بخارهای آتشفشانی یا فومرول تعلق دارند.

نکته: تفراها خود شامل سه دسته هستند:

۱- خاکستر ۲- لاپیلی و ۳- قطعه‌سنگ و بمب (دوکی شکل)

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

## ۲۶۴- گزینه «۴»

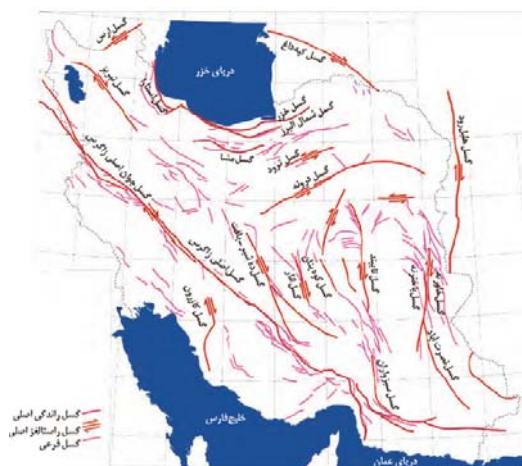
(آترین فلاح‌اسری)

هر دو پهنه نام‌برده در اثر فرورانش ایجاد شده‌اند. یکی در اثر فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران (شرق و جنوب شرق ایران) و دیگری در اثر فرورانش تیسس نوین به زیر ایران مرکزی (سهند - بزمان یا ارومیه - دختر)

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۹ و ۱۰۷)

## ۲۶۵- گزینه «۱»

(مهدی بیاری)



(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱۳)