



# آزمون ۹ دی ماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم تجربی

### تعداد سؤال پاسخ گویی: ۱۵۰

### زمان پاسخ گویی: ۱۶۵ دقیقه

#### طراحان سؤال

##### ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی - سعید پناهی - رحمان پوررحیم - سعید تن آرا - محمد ابراهیم تونده جانی - آریان حیدری - علیرضا خانچه زر - وحید راحتی - بابک سادات - سهیل ساسانی - محمدحسن سلامی حسینی - پویان طهرانیان - رضا علی نواز - معین کرمی - لیلا مرادی - سروش موثینی - جهانبخش نیکنام

##### زیست شناسی

آرین آدرنیا - رامین حاجی موسائی - حامد حسین پور - محمدعلی حیدری - پوریا خاندان - آرمان داداش پور - علی درفکی - شاهین رضیان - علیرضا رضایی - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - حسن علی ساقی - مریم سپهری - امیرحسین سهرابی فر - علی شریفی آرخلو - سجاد قائدی - امیر گیتی پور - مهدی ماهری - نیما محمدی - امیرحسین میرزایی - کاوه ندیمی - دانیال نوروزی - رضا نوری - پیام هاشم زاده

##### فیزیک

زهره آقامحمدی - عباس اصغری - عبدالرضا امینی نسب - امیرحسین برادران - علی بزرگی - ایمان بنی هاشمی - سیدعلی حیدری - محمد رضا خادمی - امیر خالدی - سعید شرق - مریم شیخ مم - پوریا علاقه مند - کیانوش کیان منش - غلامرضا محبی - سهیل ملت - محمود منصوری - امیراحمد میرسعید

##### شیمی

عین الله ابوالفتحی - علی امینی - محسن بابامیری - عامر برزگر - علیرضا بیانی - محمد رضا جمشیدی - امیر حاتمیان - میرحسین حسینی - حسن رحمتی کوننده - علی رحیمی - علیرضا رضایی سراب - سیدرضا رضوی - علی رفیعی - رضا سلیمانی - میلاد شیخ الاسلامی خیابوی - حامد صابری - سهراب صادقی زاده - امیرحسین طیبی - بهنام فزانچایی - امیر قاسمی - هادی مهدی زاده - حسین ناصری ثانی - امین نوروزی - سیدرحیم هاشمی دهکردی

##### زمین شناسی

نجمه برنا - حامد جعفریان - سیدمصطفی دهنوی - علی رفیعیان بروجنی - آرین فلاح اسدی - عرفان هاشمی

#### مسؤلان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسؤل درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی مهرداد ملوندی	علی مرشد - عاطفه خان محمدی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علی رفیعی - کسری رجب پور سیدرضا موسویان فرد	رضا نوری	علی سبحانی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمد امین عمودی نژاد محمد کلانتری	ارشیا انتظاری	احسان صادقی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرینی طرزم	متین قنبری	امیرحسین مرتضوی - محمد کلانتری	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
زمین شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی - علیرضا خورشیدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

#### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیائی
مسؤل دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح اسدی
حروفنگاری و صفحه آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسؤل دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
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: ۶۴۶۳-۲۱

وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

ریاضی پایه

پاسخ گویی اجباری

ریاضی ۱: صفحه‌های ۲ تا ۱۱۷ و ۱۵۲ تا ۱۷۰ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۴، ۴۷ تا ۱۴۲ و ۱۵۳ تا ۱۶۶

۱- در یک کلاس، ۴۰٪ دانش‌آموزان، عضو گروه سرود و ۸۰٪ عضو گروه موسیقی هستند. چند درصد دانش‌آموزان این کلاس، فقط عضو گروه سرود هستند؟

- (۱) حداقل ۱۰ درصد  
(۲) دقیقاً ۲۰ درصد  
(۳) حداکثر ۱۰ درصد  
(۴) حداکثر ۲۰ درصد

۲- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت داریم:  $\frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_4} + \frac{1}{a_5} = \frac{21}{4}$  و  $a_7 + a_8 + a_9 = \frac{112}{3}$ ، جمله ششم دنباله کدام است؟

- (۱)  $\frac{8}{3}$   
(۲)  $\frac{17}{4}$   
(۳)  $\frac{7}{3}$   
(۴)  $\frac{15}{4}$

۳- اگر  $\sin x + 2\cos x = 1$  باشد، مقدار  $\tan x$  کدام است؟

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

۴- نقاط A و B به ترتیب در نواحی دوم و چهارم روی دایره مثلثاتی قرار دارند. اگر  $\sin A = \frac{1}{3}$  و  $\cos B = \frac{\sqrt{2}}{3}$  باشد، طول

پاره‌خط AB کدام است؟

- (۱)  $\frac{\sqrt{26-2\sqrt{7}}}{3}$   
(۲)  $\frac{\sqrt{26+2\sqrt{7}}}{3}$   
(۳)  $\frac{\sqrt{10-2\sqrt{7}}}{9}$   
(۴)  $\frac{\sqrt{10+2\sqrt{7}}}{9}$

۵- اگر  $A = \frac{\frac{7}{44} + \sqrt{4/5}}{(\sqrt[3]{2}\sqrt{2})^5}$  آنگاه حاصل  $(1+A)^{\frac{2}{3}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$   
(۲)  $\frac{9}{4}$   
(۳)  $\frac{16}{25}$   
(۴)  $\frac{25}{16}$

۶- اگر  $a = \sqrt[4]{47-12\sqrt{11}} - \sqrt[4]{47+12\sqrt{11}}$ ، حاصل  $\sqrt{3+2a}$  کدام است؟

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

۷- نامعادله  $x^2 - x < |x-3| + x + 3$  در بازه  $(a, b)$  برقرار است. نقطه وسط این بازه کدام است؟

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

۸- رأس سهمی  $y = -ax^2 + ax + 2$  روی نیمساز ناحیه دوم و چهارم قرار دارد. مقدار a کدام است؟

- (۱) ۶  
(۲) -۶  
(۳) ۱۰  
(۴) -۱۰

۹- تابع  $f(x) = ax^7 + bx^3 + cx - 5$  طوری مفروض است که  $f(-7) = 6$ ؛ مقدار  $f(7)$  کدام است؟

- (۱) -۸  
(۲) -۳۲  
(۳) -۱۶  
(۴) -۶

۱۰- در تابع خطی f با دامنه  $[-2, 5]$  و برد  $[-9, 5]$ ، مجموع مقادیر ممکن برای  $f(2)$  کدام است؟

- (۱) -۱  
(۲) -۲  
(۳) -۳  
(۴) -۴

محل انجام محاسبات

۱۱- اعداد طبیعی فرد را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی  $\{1\}, \{3, 5\}, \{7, 9, 11\}, \dots$ . در این صورت جمله آخر واقع در دسته شماره چهل، کدام است؟

- ۱۶۵۱ (۴)      ۱۶۳۹ (۳)      ۱۵۸۹ (۲)      ۱۵۶۳ (۱)

۱۲- فرض کنید  $a = \sqrt[4]{\sqrt{6}-2}$  و  $b = \sqrt[4]{\sqrt{6}+2}$ . مقدار  $(a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2$ ، کدام است؟

- ۱۶(۲-√۳) (۴)      ۱۶(۲+√۳) (۳)      ۴(۲-√۳) (۲)      ۴(۲+√۳) (۱)

۱۳- نقاط  $B, C$  و  $M(3, 2)$  روی خط  $x + 2y = 7$  قرار دارند. مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  را چنان می‌سازیم که اندازه میانه  $AM$  برابر  $5\sqrt{5}$  واحد و  $BC$  قاعده مثلث باشد. طول مختصات یک رأس  $A$ ، کدام است؟

- ۸ (۴)      -۵ (۳)      -۲ (۲)      ۵ (۱)

۱۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، منحنی به معادله  $y = (m+2)x^2 + 3x + 1 - m$ ، محور  $x$  ها را در هر دو طرف مبدأ مختصات، قطع می‌کند؟

- $m > 1$  یا  $m < -2$  (۲)       $m < -2$  فقط (۳)      فقط  $m > 1$  (۴)

۱۵- نقاط  $A(1, 2)$ ،  $B(2, 6)$  و  $C(4, 1)$  و  $D(p, q)$  چهار رأس یک متوازی‌الاضلاع هستند.  $p + q$  کدام می‌تواند باشد؟

- ۶ (۴)      ۴ (۳)      -۱۰ (۲)      -۱ (۱)

۱۶- هرگاه  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x + 1 = 0$  باشند، حاصل عبارت  $\alpha^4 + 9\beta^2 - 6\beta$ ، کدام است؟

- ۸۱ (۴)      ۴۵ (۳)      ۸۲ (۲)      ۴۶ (۱)

۱۷- مجموعه جواب نامعادله  $1 < \frac{x+1}{2x-1} < 3$ ، کدام است؟

- $(0/8, 2)$  (۴)       $(1, 2)$  (۳)       $(0/8, 1/2)$  (۲)       $(0/6, 1/5)$  (۱)

۱۸- اگر  $2^{x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2}$  باشد،  $\log_8(9x+1)$ ، کدام است؟

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

۱۹- اگر  $f(x) = \sqrt{4-x^2}$  و  $g(x) = \{(-3, 5), (-2, 4), (0, 7), (4, 9), (5, 13)\}$  آن‌گاه بزرگترین عضو برد تابع  $f + g$  کدام است؟

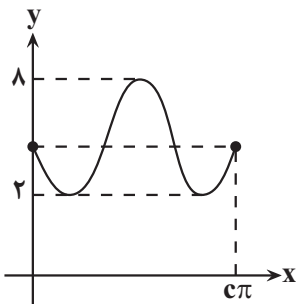
- ۱۳ (۴)      ۴ (۳)      ۹ (۲)      ۷ (۱)

۲۰- ضابطه معکوس  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}} - \sqrt{x}$  به صورت  $f^{-1}(x) = \left(\frac{\sqrt{x^n + b} - x^m}{a}\right)^2$  است. حاصل  $ab - mn$  کدام است؟

- ۸ (۴)      ۶ (۳)      ۴ (۲)      ۲ (۱)

۲۱- مقدار عددی عبارت  $\frac{-2\sin 5x + \cos 4x}{3\sin 5x + 2\cos 4x}$  به ازای  $x = \frac{\pi}{18}$ ، کدام است؟

- $-\frac{1}{5}$  (۴)      -۵ (۳)       $\frac{1}{5}$  (۲)      ۵ (۱)



۲۲- اگر نمودار تابع  $y = a + b \sin\left(\frac{x}{3}\right)$  به صورت زیر باشد، حاصل  $\frac{b+c}{a}$  کدام است؟

- ۰/۸ (۱)  
۱ (۲)  
۱/۲ (۳)  
۲/۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۳- حاصل  $\frac{\log_2^{24}}{\log_2^{96}} - \frac{\log_2^{192}}{\log_2^{12}}$  کدام است؟

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

۲۴- اگر دامنه تابع  $f(x) = \log_2(-2 + \log_1(2x-1))$  برابر  $(a, b)$  باشد، حاصل  $\log_{\frac{b}{a}}^{(ab-1)}$  چقدر است؟

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

۲۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 1}{\sqrt{3} + \sqrt{-x} - 2}$  کدام است؟

- ۱ (۲۴)      ۲ (۲۴)      ۳ (۳۶)      ۴ (۳۶)

۲۶- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \sqrt{1 - x^2}}}{x[x]}$  کدام است؟

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

۲۷- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} (ax+1)\left[\frac{2}{x}\right], & x \geq 1 \\ 2bx+1, & x < 1 \end{cases}$  در  $x=1$  پیوسته باشد، حاصل  $a+b$  کدام است؟

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

۲۸- یک جامعه با اندازه ۱۲ و واریانس  $12/6$ ، با جامعه دیگری با اندازه ۲۴ و واریانس  $7/2$ ، تشکیل جامعه جدیدی داده‌اند. اگر میانگین این دو جامعه یکسان باشد، انحراف معیار جامعه جدید کدام است؟

- ۱ ( $2/9$ )      ۲ (۳)      ۳ ( $3/1$ )      ۴ ( $3/2$ )

۲۹- در صورتی که میانگین داده‌های  $x_1 + 1, x_2 + 2, \dots, x_n + n$  برابر  $A$  باشد، میانگین داده‌های  $x_1 - 1, x_2 - 3, \dots, x_n - 2n + 1$  کدام است؟

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

۳۰- واریانس ۱۱ عدد مثبت از انحراف معیار و میانگین آن اعداد به ترتیب ۲۰ و ۲۳ واحد بزرگتر است. ضریب تغییرات این اعداد کدام است؟

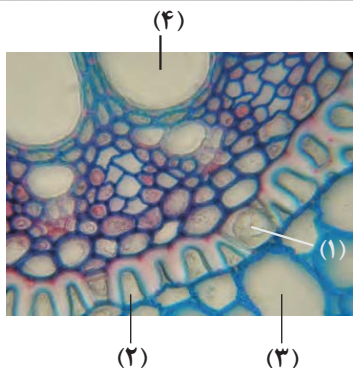
- ۱ ( $\frac{3}{4}$ )      ۲ ( $\frac{3}{2}$ )      ۳ ( $\frac{5}{4}$ )      ۴ ( $\frac{5}{2}$ )

محل انجام محاسبات

## زیست شناسی ۱: کل کتاب

## پاسخ گویی اجباری

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه



۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته‌ای از شکل مقابل که با شماره ..... مشخص شده است .....»

- (۱) ۳ - برخلاف یاخته شماره ۱، می‌تواند آب و مواد محلول را از طریق دیواره یاخته‌ای از خود عبور دهد.
- (۲) ۴ - برخلاف یاخته شماره ۲، نمی‌تواند دارای پروتئین تسهیل کننده عبور آب در غشای خود باشد.
- (۳) ۱- همانند یاخته شماره ۴، نمی‌تواند از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه جلوگیری کند.

(۴) ۲ - همانند یاخته شماره ۳، می‌تواند در صعود شیره خام در آوندهای چوبی به طور مستقیم نقش داشته باشد.

۳۲- کدام گزینه درباره گیاهان نهاندانه درست است؟

- (۱) یاخته‌های کامبیوم آوندساز برخلاف عناصر آوندی، دارای هسته‌ای درشت در حاشیه خود هستند.
- (۲) اسکله‌یها همانند یاخته‌های کلانشیمی، از طریق دیواره پسین ضخیم خود به استحکام گیاه کمک می‌کنند.
- (۳) یاخته‌های پاراننشیمی همانند نوعی از یاخته‌های روپوستی، می‌توانند از طریق اندامک‌های رنگیزه‌دار خود، مواد آلی تولید کنند.
- (۴) تراکنیدها برخلاف فیبرها، در ایجاد پیراپوست که نسبت به گازها نفوذناپذیر است و نیز عدسک‌های موجود در آن، نقش دارند.

۳۳- در مقطع عرضی یک دسته آوندی مربوط به گیاهی نهاندانه، ..... یاخته‌های آوندی، .....

- (۱) بیشترین - تنها به کمک لان‌های موجود در صفحه آبکشی واقع در دیواره عرضی خود، به جابه‌جایی شیره پرورده می‌پردازند.
- (۲) کمترین - در حد فاصل دو نوع آوند دیگر قرار داشته و شکل ظاهری مشابه با یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره سرخرگ‌های انسان دارند.
- (۳) قطورترین - شیره خام را بدون دخالت لان به یاخته بعدی خود منتقل کرده و تراکم لیگنین در دیواره آنها کمتر از یاخته‌های دراز آوند چوبی است.
- (۴) باریک‌ترین - هریک، از یک طرف با یاخته‌های طویل قابل مشاهده در سامانه بافت زمینه‌ای و از طرف دیگر با یاخته‌های طویل آوند چوبی مجاورت دارد.

۳۴- طی نوعی فرایند که با قرارگیری یاخته گیاهی سالم درون محیطی با فشار اسمزی ..... نسبت به درون سیتوپلاسم خود همراه است، .....

- (۱) کمتری - فاصله بین اندامک‌های مختلف بیش تر می‌شود و حجم واکوئول کاهش می‌یابد.
- (۲) بیشتری - وزن بافت گیاهی کاهش می‌یابد و ارتباط غشای یاخته و دیواره گیاهی قطع می‌شود.
- (۳) بیشتری - در طولانی‌مدت، آبیاری فراوان گیاه می‌تواند منجر به بازگشت یاخته به حالت اولیه شود.
- (۴) کمتری - این فرایند در استوار ماندن اندام‌های غیرچوبی گیاهان علفی مؤثر است و در نتیجه آن هسته به گوشه یاخته رانده شده است.

۳۵- در ساقه یک درخت پنج‌ساله، چند مورد، درباره یاخته‌هایی که در بین بافت چوب پنبه‌ای پیراپوست تا کامبیوم آوندساز ساقه قرار گرفته‌اند، نادرست می‌باشد؟

- (الف) فقط گروهی از آنها، واجد دنايي فاقد دو انتهای باز در نوعی اندامک دوغشایی هستند.
- (ب) تمامی آنها، می‌توانند آب را براساس اسمز از غشای دولایه‌ای خود عبور دهند.
- (ج) هیچ‌یک از آنها، نمی‌توانند مهم‌ترین نقش را در جابه‌جایی شیره خام در سراسر گیاه ایفا کنند.
- (د) فقط در گروهی از آنها، رشته‌های سلولزی دیواره نخستین در تماس با پروتئین‌های غشا قرار دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ وجه شباهت و تفاوت «بزرگترین یاخته‌های غدد بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش» و «یاخته‌های مکعبی بخش دارای حداکثر باز جذب در نفرون» را بیان می‌کند؟

- (۱) داشتن هسته‌ای کروی و واجد غشای منفذدار برای جابه‌جایی پروتئین‌ها - توانایی تغییر pH خون اطراف آن
- (۲) وارد کردن ماده واجد یون هیدروژن به بخش لوله‌ای اطراف - داشتن زوائدی مشابه زوائد گروهی از یاخته‌های مخاطی پرز روده باریک
- (۳) وجود چندین میتوکندری با اندازه‌های متفاوت در کنار هسته - امکان داشتن تماس با یاخته پوششی دارای هسته بیضی شکل درون خود
- (۴) وجود بخش دارای ترکیب مشابه با ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست در زیر آنها - داشتن چین خوردگی غشایی در سطح تماس با مواد محتویات لوله

۳۷- نوعی جانور بی‌مهره به کمک لوله‌های مالپیگی، عمل دفع مواد زائد را به انجام می‌رساند و دارای گیرنده‌های نوری در چشم مرکب خود می‌باشد. چند مورد، مشخصه این جانور را بیان می‌کند؟

- برخی از رشته‌های خارج شده از گره‌های عصبی بخش سینه‌ای جانور، به پاهای عقبی وارد می‌شوند.
- برخی انشعابات نایدیسی، دارای مایعی جهت تبادل گازهای تنفسی است که جزء محیط داخلی نمی‌باشد.
- پوشش سخت و ضخیم روی بدن آن‌ها، به عنوان تکیه‌گاه عضلات هم عمل می‌کند.
- هر لوله دفعی آن‌ها، از طریق منفذی مجزا به ابتدای روده تخلیه می‌شود.

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

۳۸- هر ساختار محافظتی کلیه‌ها که ..... قطعاً .....

- (۱) به بافتی با فضای بین‌یاخته‌ای زیاد تعلق دارد - با بریدن قسمتی از آن به راحتی جدا می‌شود.
- (۲) به استخوان پهن جناغ متصل است - در ماده زمین‌های خود دارای مواد معدنی مثل کلسیم می‌باشد.
- (۳) یاخته‌های آن هسته‌ای در مجاورت غشا دارند - تحلیل بیش از حد آن سبب تا خوردگی میزنا می‌شود.
- (۴) بیشتر از کلیه چپ نسبت به کلیه راست محافظت می‌کند - فقط از بخش فوقانی کلیه‌ها محافظت می‌کند.

۳۹- به طور طبیعی در کلیه‌های یک خانم ۲۲ ساله و سالم، همه یاخته‌های سازنده کیسول بومن ..... همه یاخته‌های سازنده لوله پیچ‌خورده نزدیک، .....

- (۱) برخلاف - می‌توانند از طریق فرایندی که وابسته به فشار خون است، موادی مثل گلوکز و آمینواسید را دفع کنند.
- (۲) همانند - به شبکه‌ای تنها متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکولیپیدی در سطح زیرین خود اتصال دارند.
- (۳) همانند - به منظور بهبود عملکرد خود در تنظیم اسمزی محیط داخلی بدن، دارای زوائدی در سطح خود هستند.
- (۴) برخلاف - فاقد توانایی تغییر غلظت مایع درون نفرون به دنبال اتصال به نوعی هورمون مترشحه از هیپوفیز هستند.

۴۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک فرد سالم و بالغ در رابطه با ..... دریچه قلب، می‌توان بیان داشت که .....

- (الف) جلویی‌ترین - حاوی یاخته‌های سنگفرشی بوده و از سه قطعه تشکیل شده است.
- (ب) عقبی‌ترین - حاوی رشته‌های از جنس بافت پیوندی بوده و هنگام ثبت موج T بسته می‌شود.
- (ج) بزرگ‌ترین - فاقد بافت ماهیچه‌ای بوده و نسبت به کوچک‌ترین دریچه، از جناغ دورتر است.
- (د) پایین‌ترین - از طریق ساختارهای رشته‌مانند به دیواره حفره‌ای حاوی خون روشن اتصال دارد.

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

۴۱- با توجه به ساختار بافتی قلب یک انسان سالم و بالغ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هر بخشی از قلب که با نوعی مایع در ارتباط است، در ایجاد دریچه‌های قلب نقش دارد.
- (۲) هر بخشی از قلب که دارای بافت پوششی است، مستقیماً با خون تیره یا روشن در تماس است.
- (۳) هر بخشی از قلب که دارای یاخته‌های بافت پیوندی است، در استحکام دریچه‌های قلب نقش دارد.
- (۴) هر بخش از قلب که ضخیم‌ترین قسمت را تشکیل می‌دهد، دارای یاخته‌های با صفحات بینابینی است.

۴۲- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه گردش خون یک انسان سالم و بالغ، رگ‌هایی که ..... نمی‌توانند .....

- (۱) بیشتر در قسمت‌های عمقی اندام‌ها قرار دارند - در ابتدای خود دریچه داشته باشند.
- (۲) در برش عرضی گردتر دیده می‌شوند - به اندام‌ها وارد شوند و شبکه مویرگی ایجاد کنند.
- (۳) لایه میانی آن‌ها بسیار ضخیم است - میزان خون ورودی به مویرگ‌ها را تنظیم کنند.
- (۴) حفره داخلی بزرگتری دارند - خون حاوی اکسیژن زیاد را از حفره‌های قلبی دور کنند.



۴۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که در آن گره سینوسی - دلهیزی شروع به تولید تحریک می کند، برخلاف مرحله‌ای که وقوع آن سبب ایجاد فشار خون بیشینه می شود، قطعاً در پی .....»  
الف) رسیدن تحریک به گره قرار گرفته در عقب دریچه سه لختی، تحریک با اندکی تأخیر به دسته تارهای هادی دیواره بین بطنی منتقل می شود.

ب) بسته شدن گروهی از دریچه‌های قلب و برخورد خون به آن‌ها، صدایی از سمت چپ قفسه سینه فرد سالم شنیده می شود.

ج) باز شدن گروهی از دریچه‌های غیر ماهیچه‌ای قلب، ورود غیرفعال خون به درون پایین ترین حفرات قلبی آغاز می گردد.

د) کاهش طول یاخته‌های ماهیچه‌ای در حفره متصل به سیاهرگ‌های ششی، فشار خون این حفره افزایش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در یک خانم ۲۰ ساله و سالم، اندام A در سمتی از بدن قرار دارد که بنداره انتهایی مری واقع است و همچنین در ساختار خود شبکه‌های مویرگی دارد که برخلاف حالت معمول، بین دو سرخرگ با خون روشن تشکیل شده اند. اندام B نیز در ساختار خود شبکه‌های مویرگی دارد که برخلاف حالت معمول، بین دو سیاهرگ با خون تیره تشکیل شده‌اند. این دو اندام در این فرد از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.»

۱) ترشح نوعی ماده محرک مصرف ویتامین B<sub>۱۲</sub> - ضخامت غشای پایه مویرگ‌های خونی

۲) توانایی تولید نوعی پیک کوتاه‌برد در شرایط خاص - دریافت خون سیاهرگی اندام‌های لنفی

۳) دریافت شاخه سرخرگی منشعب شده از آئورت - توانایی ساخت یاخته‌های خونی و پلاکت

۴) حضور یاخته‌های حاوی زوائدی در سطح خود - تأثیرداشتن بر فرایند تولید فیبرین در بدن انسان

۴۵- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«می توان گفت ..... مواد لازم برای تولید گویچه‌های قرمز در یک دختر سالم و بالغ، .....»

۱) بعضی از - توسط نوعی فاکتور ترشح شده از معده محافظت و در آن جا جذب می شوند.

۲) اغلب - جزء مواد معدنی بوده که در اثر تخریب فراوان ترین یاخته‌های خونی در طحال نیز تولید می شوند.

۳) همه - در صورت کمبود منجر به افزایش مصرف انرژی توسط یاخته‌های درون ریز کبد و کلیه می شوند.

۴) همه - هنگام جذب وارد مویرگ لنفی پرز شده و می توانند در تقسیم طبیعی لنفوسیت‌ها نقش داشته باشند.

۴۶- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«تهویه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم می باشد که می توانند به صورت عادی و یا عمیق انجام شوند. در فرایند دم ..... فرایند بازدم .....»

الف) عمیق همانند - عادی، در پی مسطح شدن اصلی ترین ماهیچه مؤثر در فرایند تنفس، استخوان پهن جناغ به سمت جلو حرکت می کند.

ب) عمیق برخلاف - عادی، پیام عصبی از طریق اعصاب پیکری از مرکز (های) مغزی به عضلات اسکلتی ارسال می گردد.

ج) عادی برخلاف - عمیق، مصرف نوعی ماده نیترژن دار که از تبدیل کراتین فسفات حاصل می شود، افزایش می یابد.

د) عادی همانند - عمیق، میزان مصرف مولکول ATP توسط تارهای اسکلتی ناحیه گردن افزایش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

۱) نمی تواند تحت تأثیر ترشحات گروهی از یاخته‌های درون ریز قرار گیرد.

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

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

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







۶۰- کدام مورد، در ارتباط با روش‌های کمتری از راه‌های عبور مواد بین دو سوی غشا صدق می‌کند؟

- (۱) مواد می‌توانند در تماس مستقیم با فراوان‌ترین مولکول‌های سازنده غشا قرار گیرند.
- (۲) مواد از مولکولی متعلق به متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی عبور می‌نمایند.
- (۳) مواد بدون صرف مستقیم انرژی رایج زیستی توسط یاخته زنده جابه‌جا می‌شوند.
- (۴) مواد می‌توانند در جهت شیب غلظت خود از غشای یاخته عبور کنند.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست‌شناسی ۲: کل کتاب  
در صورت عدم پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۶۱ تا ۸۰، باید به سؤال‌های ۸۱ تا ۱۰۰ پاسخ دهید.

۶۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هورمون جیبرلین از لحاظ ..... اثری ..... با هورمونی دارد که .....

- (الف) رویش دانه‌ها - متفاوت - با اثرگذاری بر یاخته‌های تمایز یافته روپوستی سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.
- (ب) افزایش طول ساقه از طریق تحریک تقسیم یاخته‌ها - مشابه - برای تکثیر رویشی گیاهان با قلمه به کار می‌رود.
- (ج) تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید - مشابه - با قطع جوانه رأسی مقدار آن در جوانه‌های جانبی زیاد می‌شود.
- (د) درشت کردن میوه‌ها - متفاوت - برای ساختن سموم کشاورزی جهت تخریب گیاهان خودرو در مزارع گندم استفاده می‌شود.

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

۶۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، هر گیاهی که برای ..... نیازمند است، ..... دارد.»

- (۱) انتقال یاخته جنسی نر به لوله گرده - دانه‌هایی با پوسته سخت و محکم
- (۲) گل دادن به شب‌های کوتاه - در پیراپوست مناطقی به نام عدسک
- (۳) تولیدمثل به یاخته‌های جنسی شناگر - سامانه‌ای برای ترابری مواد
- (۴) گرده‌افشانی گل‌های خود به باد - تعداد فراوانی گل‌های کوچک

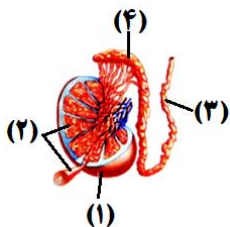
۶۳- کدام گزینه، در رابطه با گیاه موجود در شکل مقابل نادرست است؟

- (۱) برخلاف گیاه لاله، جوانه‌ها در تکثیر غیرجنسی گیاه نشان داده شده نقش اساسی دارند.
- (۲) همانند ساقه رونده در گیاه توت‌فرنگی، دارای اندامی است که به شکل افقی رشد می‌کند.
- (۳) برخلاف گیاه بلوط، واجد توانایی تولید تعداد زیادی گل‌های کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان است.
- (۴) همانند برخی گیاهان کدو، می‌تواند دو نوع یاخته جنسی را در حلقه‌ای از گل‌های خود تولید کند.



۶۴- با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه تولیدمثل در مرد را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بخش (۳) برخلاف بخش (۴)، ترشحات قلیایی غده‌های ضمیمه دستگاه تولیدمثل مرد را دریافت می‌کند.
- (۲) همه اسپرم‌های تمایز یافته موجود در بخش (۴) برخلاف بخش (۲) توانایی حرکت به کمک بخشی از خود را دارند.
- (۳) در بخش (۱) کاتالیزورهای زیستی وجود دارد که در دمایی متفاوت از دمای بهینه سایر آنزیم‌های بدن، بهترین فعالیت را دارند.
- (۴) هورمون‌های FSH و LH یاخته‌های دیواره بخش (۲) را تحریک می‌کنند تا فرایند تولید و تمایز اسپرم‌ها را تسهیل کنند.



۶۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک زن بالغ و سالم، در حالت طبیعی، در بازه زمانی پایان ریزش دیواره رحمی تا وقوع تخمک‌گذاری در تخمدان، .....

- (۱) مقادیر هورمون آزادکننده و هورمون‌های محرک غدد جنسی در حال افزایش است.
- (۲) سرعت ترمیم دیواره رحمی کمتر از بازه تشکیل جسم زرد تا تشکیل جسم سفید است.
- (۳) به‌طور قطع نمی‌توان شاهد دو نقش متضاد هورمون استروژن بود.
- (۴) نمی‌توان شاهد بزرگ شدن و رشد چند انبانک با یکدیگر بود.



۷۲- پزشکان قصد پیوند کلیه به فردی بیمار را دارند. بیمار چند روز پیش از عمل جراحی باید داروهایی از خانواده نوعی هورمون را دریافت کند. کدام گزینه در ارتباط با غده ترشح کننده این هورمون درست است؟

- (۱) تنظیم ترشح همه هورمون های تولید شده توسط یاخته های زنده آن، به وسیله هورمون هایی از غده های هیپوتالاموس و هیپوفیز صورت می گیرد.
- (۲) بخشی از آن که در زنان بالغ توانایی تولید تستوسترون دارد، ساختار بافتی مشابه کپسول محافظت کننده از اندام تولیدکننده اریتروپویتین را دارد.
- (۳) در نوعی پرکاری در بخشی از این غده، افزایش میزان بخشی از حجم هوای دمی که به بخش مبادله ای نمی رسد، قابل انتظار است.
- (۴) تنها بخشی از این غده می تواند به دنبال ترشح نوعی هورمون، منجر به تغییر میزان فشار اسمزی خوناب شود.

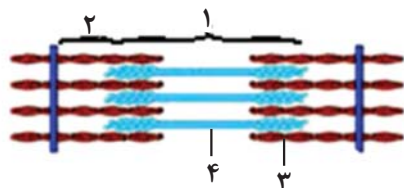
۷۳- در ارتباط با بدن زنی بالغ، کدام مورد نادرست است؟

«غده یا غدد درون ریزی که نسبت به سایرین ..... را دارند، در نتیجه کم کاری می توانند منجر به کاهش ..... شوند.»

- (۱) کمترین فاصله از حفرات بالایی قلب - مقاومت بدن در مقابل نوعی ویروس بیماری زا
- (۲) بیشترین تعداد - اختلاف غلظت نوعی یون بین مایع تراوش شده و مایع درون مثانه
- (۳) کمترین فاصله از مغز میانی - تقسیم یاخته های غضروفی صفحات انتهایی استخوان ها
- (۴) بیشترین تنوع هورمون های ترشحاتی - میزان سوخت و ساز در غدد درون ریز حفره شکمی

۷۴- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می کند؟

«در فرایند انقباض ماهیچه منقبض شونده در انعکاس عقب کشیدن دست، به دنبال .....»



- (۱) انتشار یون کلسیم از غشای شبکه آندوپلاسمی، بلافاصله پس از اتصال بخش های ۳ و ۴ به یکدیگر، طول بخش ۱ افزایش پیدا می کند.
- (۲) لغزیدن بخش ۳ و ۴ در کنار یکدیگر، با کاهش فاصله دو خط Z سارکومر، استخوان های ساعد به سمت استخوان بازو کشیده می شوند.
- (۳) برخورد دست به جسم داغ، با دریافت پیام از نورون حرکتی، بلافاصله با ورود ATP پل اتصالی بین بخش ۳ و ۴ تشکیل می شود.
- (۴) عبور یون کلسیم برخلاف شیب غلظت از غشای شبکه آندوپلاسمی، با از بین رفتن هم پوشانی بخش های ۳ و ۴، طول بخش ۲ افزایش پیدا می کند.

۷۵- کدام گزینه فقط در مورد بعضی از جانورانی که اسکلت درونی ندارند، درست است؟

- (۱) از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته های زنده بدن جانوران، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده کنند.
- (۲) دستگاه عصبی محیطی آن ها در هر بند بدنشان، یک گره عصبی دارد که فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند.
- (۳) در بدن شان مولکولی دارند که می تواند به صدها شکل مختلف درآید و پادگن (آنتی ژن) های متنوعی را شناسایی کند.
- (۴) عوامل متعددی می تواند زمان آزاد شدن یاخته های جنسی از اندام های تخصصی شان را، به درون آب تغییر دهد.

۷۶- چند مورد به ترتیب می تواند وجه اشتراک و افتراق عمقی ترین و سطحی ترین گیرنده های موجود در پوست باشد؟

- پس از دریافت اثر محرکی خاص، پیام عصبی ایجاد و آن را به سمت جسم یاخته ای هدایت می کنند.
- در اثر نشستن طولانی مدت، این گیرنده ها ممکن است در محل نشیمن گاه تحریک شوند.
- درون پوششی قرار دارند که میان یاخته های آن تعدادی رشته پروتئینی وجود دارد.
- وقتی مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می کنند.

(۱) ۳-۱ (۲) ۳-۱ (۳) ۲-۲ (۴) صفر-۴



۷۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در انسان سالم، ..... فقط مربوط به لایه‌ای از کره چشم است که .....

- (۱) وجود گیرنده‌های استوانه‌ای - ضخامتی متغیر داشته و در قسمت‌های جلویی چشم نیز دیده نمی‌شود.
- (۲) در تماس بودن با بافت چربی - در برش عرضی، در محل اتصال دو جزء تشکیل‌دهنده آن، سوراخ منفذی قابل مشاهده است.
- (۳) توانایی همگرا کردن پرتوهای نور - می‌تواند در امتداد غلاف پیوندی اطراف رشته‌های عصب بینایی قرار بگیرد.
- (۴) امکان تماس با مایع شفاف جلوی چشم - در فرایند تطابق برای دیدن واضح اجسام نزدیک نقش اصلی را ایفا می‌کند.

۷۸- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک نقطه از یاخته عصبی، در شرایطی که ..... مشاهده ..... انتظار است.»

- (۱) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال نزدیک شدن به صفر می‌باشد - بیشتر بودن نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم در مقایسه با پتاسیم قابل
- (۲) قسمت بالاروی نمودار پتانسیل عمل در حال ثبت است - ورود یون‌های مثبت با صرف انرژی به درون سیتوپلاسم دور از
- (۳) تغییری در وضعیت کانال‌های دریچه‌دار ایجاد می‌شود - افزایش تولید ADP توسط پمپ سدیم - پتاسیم دور از
- (۴) پتانسیل الکتریکی داخل غشا نسبت به بیرون آن مثبت باشد - باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی قابل

۷۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با یاخته‌های شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست فرد در برخورد با جسم داغ، ..... در نوعی از سیناپس شرکت می‌کنند که .....

- (۱) هریک از یاخته‌های عصبی که با عضله سه‌سر بازو ارتباط ویژه دارند - می‌تواند با آزادسازی ناقل عصبی همراه باشد.
- (۲) بعضی از یاخته‌های عصبی که جسم یاخته‌ای آن‌ها در ماده خاکستری نخاع قرار دارد - منجر به انتقال پیام عصبی نمی‌شود.
- (۳) هریک از یاخته‌های عصبی که پیام‌گیرنده درد را منتقل می‌کند - می‌تواند در محلی خارج از ماده خاکستری نخاع تشکیل شده باشد.
- (۴) هریک از یاخته‌های عصبی که با عضله دوسر بازو ارتباط ویژه دارند - تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند.

۸۰- چند مورد درباره نوعی جانور بی‌مهره که دو رشته عصبی تشکیل‌دهنده طناب عصبی آن در نقاطی به هم اتصال مستقیم دارند، صحیح است؟

(الف) دو گره عصبی در سر جانور مغز را تشکیل داده‌اند.

(ب) یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.

(ج) دارای دو رشته عصبی طناب عصبی شکمی در اطراف مری است.

(د) هر یاخته زنده چشم مرکب جانور، در همگرایی پرتوهای نوری نقش مهمی دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ‌گویی انتخابی

زیست‌شناسی ۱: کل کتاب

در صورت عدم پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۶۱ تا ۸۰، باید به سؤال‌های ۸۱ تا ۱۰۰ پاسخ دهید.

۸۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های گیاهی دارای دیواره پسین .....

- (۱) هر بخش نازک شده دیواره، واجد مایع سیتوپلاسمی برای ارتباط بین دو یاخته است.
- (۲) لایه‌ای با انواعی پلی‌ساکاریدها می‌تواند در محل پلاسمودسم یاخته‌ها حضور داشته باشد.
- (۳) در نازک‌ترین مناطق موجود در دیواره، نمی‌توان جهت‌گیری‌های مختلف رشته‌های سلولز را مشاهده کرد.
- (۴) فقط یکی از بخش‌های دیواره این یاخته‌ها می‌تواند قابلیت گسترش و کشش همراه با رشد یاخته را داشته باشد.

۸۲- به‌طور معمول کدام مورد، فقط در ارتباط با بعضی از روش‌های انتقال مواد در عرض ریشه گیاهان صادق است که آب و مواد معدنی را از سیتوپلاسم یاخته‌ها عبور می‌دهد؟

- (۱) امکان مشاهده آن در لایه ریشه‌زای گیاهان دولپه‌ای وجود خواهد داشت.
- (۲) در همه بخش‌های مسیر بدون عبور مواد محلول از عرض دیواره یاخته‌ای انجام می‌گیرد.
- (۳) به منظور خارج کردن آب از درون پوست، آن‌ها را از پکتین عبور می‌دهد.
- (۴) تسهیل عبور آب در آن می‌تواند به کمک کانال‌های غشای کریچه انجام شود.

۸۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ..... مرحله از مدل موش همانند ..... مرحله آن، .....»

- (۱) چهارمین - دومین - تبادل آب بین آوند چوب و آبکش مشاهده می‌شود.
- (۲) دومین - اولین - انتقال مواد در خلاف جهت شیب غلظت خود دیده نمی‌شود.
- (۳) سومین - چهارمین - جریان توده‌ای در یاخته‌های فاقد هسته بافت آوند آبکشی مشاهده می‌شود.
- (۴) دومین - سومین - انتشار آب از غشای یاخته زنده آوند آبکشی در جهت شیب غلظت دیده می‌شود.

۸۴- به‌طور معمول چند مورد ویژگی مشترک هر یاخته موجود در حبابک یک فرد سالم و بالغ است که اطلاعات مربوط به تولید

عامل سطح فعال را در مرکز فرماندهی یاخته ذخیره می‌کند؟

- (الف) با فعالیت ترش‌جی خود باز شدن حبابک‌ها را آسان می‌کند.
- (ب) بر روی شبکه‌ای متشکل از دو نوع بسپار زیستی قرار گرفته است.
- (ج) به تبادل گازهای تنفسی با نوعی مایع اطراف خود می‌پردازد.
- (د) تحت شرایطی می‌توانند گروهی از پروتئین‌های دفاعی را تولید و ترشح کنند.

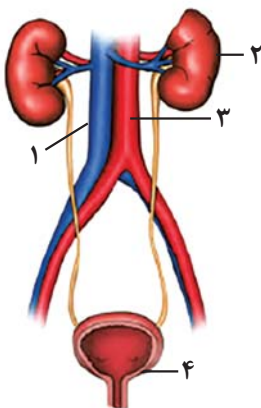
(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

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

«به‌طور معمول، کامبیوم آوندساز ..... کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، قطعاً .....»

- (۱) برخلاف - در سمت داخلی خود دارای یاخته‌هایی با رسوب لیگنین در دیواره هستند.
- (۲) همانند - به سمت بیرون یاخته‌هایی می‌سازد که فاقد دیواره چوبی می‌باشند.
- (۳) همانند - یاخته‌هایی با دیواره نخستین نازک را تولید می‌کند.
- (۴) برخلاف - هیچ‌گونه تأثیری در ایجاد پوست درخت ندارد.

۸۶- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) بخش «۲» در نوعی ماهی که در ساختار اسکلت درونی خود دارای غضروف است، در دفع ادراری رقیق از پیکر ماهی نقش دارد.

(۲) بخش «۳» برخلاف بخش «۱» از نظر خون درون آن، معادل یک رگ خونی در پیکر ماهی آب شور است که از سطح شکمی به سطح تنفسی می‌رود.

(۳) بخش «۴» در جانوری که تعداد سرخرگ بزرگ خروجی از قلب، کم‌تر از تعداد دهلیزهاست، عملکردی مشابه بخش «۲» در انسان دارد.

(۴) راست‌ورده در مهره‌داری که بین سیاهرگ ورودی به قلب و دهلیز بخشی حفره‌مانند وجود دارد، همانند بخش «۲» از طریق ترشح در تنظیم اسمزی نقش دارد.







۹۷- خون تیره بخش‌هایی از لوله گوارش انسان که فاقد بنداره ارادی در انتهای خود هستند، بدون عبور از سیاهرگ فوق کبیدی وارد قلب می‌شود. مشخصه مشترک این اندام‌ها کدام است؟

(۱) لایه بیرونی دیواره آن‌ها، در تمامی بخش‌ها در ساختار پرده صفاق شرکت می‌کند.

(۲) توسط یاخته‌های پوششی خود، به میزان کم به جذب مواد غذایی می‌پردازند.

(۳) با ترشح دسته‌ای از مواد خود از دیواره لوله گوارش حفاظت می‌کنند.

(۴) در ساختار دومین لایه خود از بیرون، عمدتاً دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای هستند.

۹۸- چند مورد از موارد زیر عبارت مشخص شده را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در روش‌های انتقال مواد از عرض غشای یاخته ..... و انتقال فعال از نظر ..... شباهت و از نظر ..... تفاوت دارند.»

(الف) درون‌بری - افزایش ADP درون سلول - لزوم استفاده از رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته

(ب) برون‌رانی - نیاز به پروتئین کانالی یا پمپ - تغییر تعداد کلاسترول‌های غشا

(ج) انتشار تسهیل شده - نقش در ورود و خروج مواد از یاخته - نیاز به پروتئین‌های غشایی

(د) انتشار ساده - نقش در انتقال ذرات کوچک - نقش در دفع مواد دفعی نیتروژن‌دار سخت پوستان

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۹- کدام گزینه عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر یاخته زنده هسته‌دار، وجه ..... نوعی ساختار غشادار ..... با اندامکی که از کیسه‌هایی ..... تشکیل

شده است، در این است که .....»

(۱) اشتراک - دخیل در بسته‌بندی پروتئین‌های ساخته شده - متصل به هم - بین کیسه‌های هر دو، ریزکیسه‌هایی حاوی مولکول‌های زیستی جابه‌جا می‌شوند.

(۲) اشتراک - متصل به رانتهایی در سطح خارجی خود - غیرمتصل به هم - هر دو می‌توانند منشأ ریزکیسه‌های جابه‌جا شده در سیتوپلاسم یاخته باشند.

(۳) تمایز - دخیل در ساخت فراوان‌ترین اجزاء غشای یاخته‌ای - غیرمتصل به هم - فقط یکی از آن‌ها در یاخته زنده به تعداد یک عدد وجود دارد.

(۴) تمایز - واجد آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد - متصل به هم - فقط یکی از این اندامک‌ها واجد بیش از دو لایه فسفولیپیدی است.

۱۰۰- در لوله گوارش انسان، دو نوع حرکت وجود دارد. به‌طور معمول، حرکتی که به دنبال گشاد شدن لوله گوارش و تحریک

یاخته‌های عصبی دیواره، به شکل یک حلقه انقباضی ظاهر می‌شود ..... نوع دیگر حرکات لوله گوارش، .....»

(۱) همانند - محتویات لوله گوارش را فقط در یک جهت جابه‌جا می‌کند.

(۲) برخلاف - به دنبال تحریک یاخته‌های عصبی دیواره، به‌صورت منظم انجام می‌شود.

(۳) برخلاف - فقط وقتی که حرکت محتویات لوله متوقف می‌شود، نقش مخلوط‌کنندگی دارد.

(۴) همانند - در روده باریک، به دنبال انقباض لایه‌های ماهیچه‌ای طولی و حلقوی، سبب گوارش مکانیکی کیموس می‌شوند.

وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

پاسخ‌گویی اجباری

فیزیک ۱: کل کتاب

۱۰۱- بین کمیت‌های انرژی جنبشی ( $K$ )، نیرو ( $F$ ) و مکان ( $x$ )، رابطه  $K = aF + bx^2$  بر حسب یکای SI برقرار است. یکای

کمیت  $\frac{b}{a}$  برابر یکای کدام کمیت فیزیکی است؟

- (۱) نیرو (۲) ثابت فنر (۳) فشار (۴) توان

۱۰۲- طول یک جسم را توسط چهار وسیله متفاوت اندازه‌گیری نموده‌ایم و عدد گزارش شده توسط هر یک، در گزینده‌های زیر مشخص شده است. دقت اندازه‌گیری کدام وسیله بیشتر است؟

- (۱)  $A = 14/723 \text{ km}$  (۲)  $B = 124/6 \text{ cm}$   
 (۳)  $C = 32/28 \times 10^{-5} \text{ Mm}$  (۴)  $D = 1/542 \times 10^8 \text{ nm}$

۱۰۳- اگر آب با آهنگ  $6 \frac{\text{L}}{\text{min}}$  درون ظرفی استوانه‌ای شکل و توخالی با گنجایش  $40 \text{ L}$  وارد شود و از سوراخ کف ظرف با آهنگ

$20 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$  خارج شود، بعد از گذشت مدت زمان ۱۰ دقیقه، چند سانتی‌متر مکعب آب از بالای ظرف سرریز می‌شود؟

- (۱) ۴۸۰۰۰ (۲) ۸۰۰۰ (۳) ۱۴۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۱۰۴- طول جسمی را با یک کولیس دیجیتال به دفعات اندازه می‌گیریم و اعداد گزارش شده برای آن بر حسب میلی‌متر به صورت زیر می‌باشد.

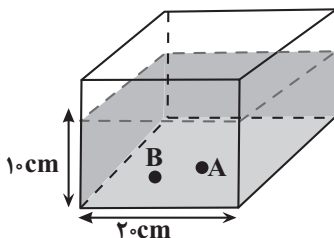
- $18/48, 18/66, 18/76, 12/44, 18/60, 18/50, 20/36$

دقت کولیس دیجیتال و طول جسم بر حسب میلی‌متر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $18/60, 0/01$  (۲)  $18/65, 0/01$   
 (۳)  $18/60, 0/02$  (۴)  $18/65, 0/02$

۱۰۵- مطابق شکل زیر، در ظرف مکعب‌شکلی، آب وجود دارد. قطعه سنگی را به جرم  $40 \text{ g}$  به درون ظرف می‌اندازیم، به طوری که قطعه سنگ کف ظرف و در نقطه A قرار می‌گیرد. در این حالت، فشار ناشی از آب در نقطه B چند پاسکال و چگونه تغییر می‌کند؟

$$\left( g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{سنگ}} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$



- (۱) ۱۰، افزایش  
 (۲) ۱۰، کاهش  
 (۳) ۲۰، افزایش  
 (۴) ۲۰، کاهش

۱۰۶- ابعاد ظرف استوانه‌ای B، دو برابر ابعاد ظرف استوانه‌ای A است، ظرف A را پر از آب می‌کنیم و هم جرم با آب در استوانه B جیوه می‌ریزیم. فشاری که آب بر کف ظرف A وارد می‌کند، چند برابر فشاری است که جیوه بر کف ظرف B وارد می‌کند؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 13/6 \text{ جیوه})$$

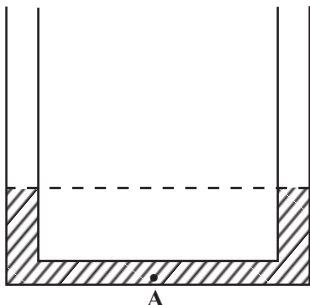
- (۱)  $\frac{1}{13/6}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $13/6$  (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۰۷- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- (۱) در جامدات، فاصله مولکول‌ها کم‌تر از فاصله مولکول‌ها در گازها است.
- (۲) جامدهایی را که در یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده از واحدهای منظم ساخته می‌شوند، جامد بلورین می‌نامیم.
- (۳) مولکول‌های مایع به‌صورت منظم و متقارن در کنار یکدیگر قرار دارند.
- (۴) فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیش‌تر است.

۱۰۸- مطابق شکل زیر، در یک لوله U شکل مقداری آب در تعادل است. سطح مقطع لوله در دو



طرف برابر  $2\text{cm}^2$  است. چند گرم روغن با چگالی  $\frac{g}{\text{cm}^3} = 0.8$  روی یکی از لوله‌ها اضافه

کنیم تا فشار در نقطه A،  $200$  پاسکال افزایش یابد؟  $(\rho_{\text{آب}} = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, g = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

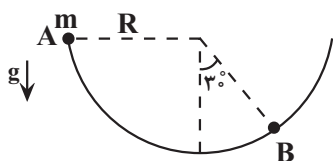
(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۸

(۴) ۱۰

۱۰۹- گلوله‌ای به جرم  $m$  در داخل نیم‌کره بدون اصطکاکی به شعاع  $R$  با تندی اولیه  $v_1 = 5 \frac{m}{s}$  از نقطه A به طرف پایین نیم‌کره حرکت می‌کند. کار نیروی وزن گلوله در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B کدام است؟ ( $g$ ، شتاب گرانش و  $R$ ، شعاع نیم‌کره است)



و  $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2} mgR$

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{3} mgR$

(۴)  $(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}) mgR$

(۳)  $(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}) mgR$

۱۱۰- بردار سرعت جسمی به جرم  $2$  کیلوگرم در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  به ترتیب و برحسب یکای SI برابر  $\vec{v}_1 = -4\vec{i} + 3\vec{j}$  و

$\vec{v}_2 = 2\vec{i} + 11\vec{j}$  است. اگر  $t_2 - t_1 = 10\text{s}$  باشد، کار کل انجام شده روی جسم در این مدت چند واحد SI است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۱۰۰

(۲) ۲۰

(۱) ۲۰۰

۱۱۱- دو پمپ با توان یکسان بر روی چاه‌های آب A و B با عمق‌های به ترتیب  $20\text{m}$  و  $30\text{m}$  نصب شده‌اند. این پمپ‌ها آب را با تندی ثابت تا ارتفاع  $5$  متری بالاتر از لبه چاه بالا می‌آورند. نسبت حجم آب جابه‌جا شده در چاه A به حجم آب جابه‌جا شده در

چاه B، در هر دقیقه برابر با کدام گزینه است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

(۴)  $\frac{7}{4}$

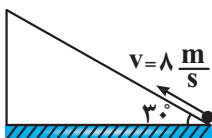
(۳)  $\frac{7}{5}$

(۲)  $\frac{5}{3}$

(۱)  $\frac{3}{2}$

۱۱۲- در شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{kg}$  با تندی اولیه  $8 \frac{m}{s}$  روی سطح شیب‌دار به سمت بالا پرتاب می‌شود. اندازه نیروی اصطکاک

بین جسم و سطح شیب‌دار برابر با  $6\text{N}$  است. اگر نیروی اصطکاک وجود نداشت، جسم چند متر بیشتر بر روی سطح شیب‌دار



حرکت می‌کرد؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 30^\circ = \frac{1}{2})$

(۴)  $1/4$

(۳)  $5/4$

(۲)  $2/4$

(۱)  $6/4$

محل انجام محاسبات

۱۱۳- جسم ساکنی در مسیر مستقیم افقی و بدون اصطکاک با نیروی ثابت  $F$ ، مسافت  $d$  را طی می‌کند و وارد مسیر دوم که دارای اصطکاک است، می‌شود. در مسیر دوم با وارد شدن نیروی  $F$  در همان جهت، مسافت  $2d$  را طی می‌کند. اگر انرژی جنبشی در انتهای مسیر دوم ۲۰ درصد بیشتر از انرژی جنبشی در انتهای مسیر اول باشد، نسبت اندازه نیروی اصطکاک به اندازه نیروی  $F$  کدام است؟

$$\frac{1}{5} \quad (1) \quad \frac{2}{3} \quad (2) \quad \frac{9}{10} \quad (3) \quad \frac{4}{5} \quad (4)$$

۱۱۴- چهار میله هم‌طول و هم‌جرم  $A$  ( $\alpha_A = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, c_A = 5 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$ )،  $B$  ( $\alpha_B = 6 \times 10^{-4} \frac{1}{K}, c_B = 6000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ )،

$C$  ( $\alpha_C = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}, c_C = 9000 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ) و  $D$  ( $\alpha_D = 8 \times 10^{-4} \frac{1}{K}, c_D = 7 \frac{kJ}{kg \cdot ^\circ C}$ ) در اختیار داریم. اگر به هر چهار

میله مقدار یکسانی گرما بدهیم، طول کدام میله بزرگ‌تر خواهد شد؟

$$A \quad (1) \quad B \quad (2) \quad C \quad (3) \quad D \quad (4)$$

۱۱۵- طول دو میله فلزی که ضریب انبساط طولی آن‌ها به ترتیب  $\alpha = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{C}$  و  $\alpha' = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{C}$  است، در دمای  $10^\circ C$

برابر  $100m$  می‌باشد. در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس طول یکی از آن‌ها، به اندازه  $7cm$  از دیگری بیشتر می‌شود؟

$$100 \quad (1) \quad 90 \quad (2) \quad 110 \quad (3) \quad 120 \quad (4)$$

۱۱۶- شعاع خارجی دو کره فلزی هم‌جنس  $A$  و  $B$  با هم برابر است. کره  $A$  توپر و درون کره  $B$  حفره‌ای وجود دارد. اگر به کره‌ها به

مقدار مساوی گرما بدهیم، کدام گزینه در مورد تغییر شعاع خارجی کره‌ها درست است؟

$$\Delta R_A = \Delta R_B \quad (1) \quad \Delta R_A > \Delta R_B \quad (2)$$

$$\Delta R_A < \Delta R_B \quad (3) \quad (4) \text{ بسته به گرمای داده شده هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.}$$

۱۱۷- درون مقداری آب با دمای  $16^\circ C$ ،  $200$  گرم یخ  $0^\circ C$  می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل بین آب و یخ، در نهایت  $630$  گرم

آب  $0^\circ C$  در ظرف داشته باشیم، چند گرم از یخ ذوب نشده باقی‌مانده است؟ (از اتلاف انرژی چشم‌پوشی شود.)

$$L_F = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g \cdot K}$$

$$74 \quad (1) \quad 95 \quad (2) \quad 105 \quad (3) \quad 126 \quad (4)$$

۱۱۸- دمای جسم  $A$  را  $10^\circ C$  و دمای جسم  $B$  را  $20^\circ C$  افزایش می‌دهیم. با فرض اینکه گرمای ویژه جسم  $B$ ، ۲ برابر گرمای ویژه

جسم  $A$  و چگالی جسم  $A$ ، ۳ برابر چگالی جسم  $B$  باشد، گرمای دریافتی جسم  $A$  چند برابر گرمای دریافتی جسم  $B$  است؟

(حجم دو جسم یکسان فرض شود و اتلاف انرژی نداریم)

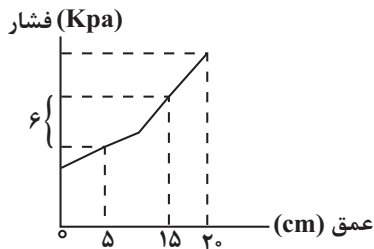
$$\frac{4}{3} \quad (1) \quad \frac{3}{4} \quad (2) \quad \frac{3}{2} \quad (3) \quad \frac{2}{3} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۱۱۹- اگر مقداری آب با دمای  $90^{\circ}\text{C}$  را با  $m$  گرم آب با دمای  $60^{\circ}\text{C}$  مخلوط کنیم، دمای تعادل مجموعه،  $80^{\circ}\text{C}$  می‌شود. اگر مخلوط حاصل را با  $n$  گرم آب  $60^{\circ}\text{C}$  مخلوط کنیم، دمای تعادل جدید  $70^{\circ}\text{C}$  می‌شود. نسبت  $\frac{n}{m}$  چقدر است؟ (اتلاف انرژی ناچیز است.)

- (۱) ۲ (۲)  $1/5$  (۳)  $3/5$  (۴) ۳

۱۲۰- حجم مساوی از دو مایع مخلوط نشدنی A و B را درون یک ظرف استوانه‌ای به شعاع مقطع  $5\text{cm}$  می‌ریزیم. اگر نمودار فشار بر حسب عمق مایع مطابق شکل زیر باشد، مجموع جرم مایع‌های درون ظرف چند گرم است؟  $(\pi = 3, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) ۱۲۵۰۰  
(۲) ۷۵۰۰  
(۳) ۱۲۰۰  
(۴) ۹۰۰۰

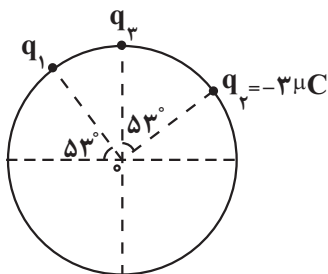
### فیزیک ۲: کل کتاب

### پاسخ‌گویی انتخابی

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

در صورت عدم پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۱۲۱ تا ۱۳۰ باید به سؤال‌های ۱۲۱ تا ۱۴۰ پاسخ دهید.

۱۲۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  روی محیط دایره‌ای به شعاع  $r$  ثابت شده‌اند. اگر  $q_2 = -3\mu\text{C}$  و میدان الکتریکی برآیند ناشی از این سه بار الکتریکی در مرکز دایره صفر باشد، بارهای  $q_1$  و  $q_3$  به ترتیب از راست به چپ میکروکولن هستند؟  $(\sin 53^{\circ} = \cos 37^{\circ} = 4/5)$



- (۱)  $5, -4$   
(۲)  $-5, 4$   
(۳)  $8, -3$   
(۴)  $-8, 3$

۱۲۲- ذره بارداری که تعداد کل الکترون‌هایش  $2000$  عدد بیشتر از تعداد کل پروتون‌هایش است، درون یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A با پتانسیل الکتریکی  $150\text{V}$  به نقطه B منتقل می‌شود. اگر کار نیروی میدان در این جابه‌جایی

$J$   $4/8 \times 10^{-14}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B، چند ولت است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C})$

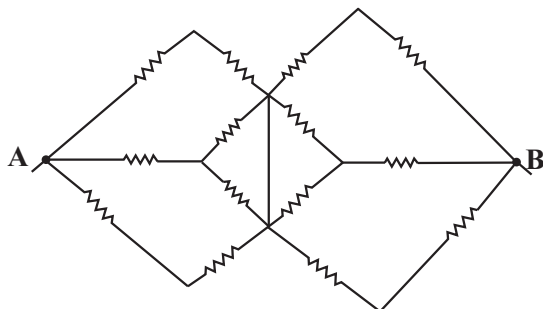
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

۱۲۳- فاصله بین دو صفحه خازن تختی برابر  $0.8\text{cm}$  و ظرفیت آن  $5\mu\text{F}$  است. اگر بار ذخیره شده در این خازن  $20\text{nC}$  باشد، به بار الکتریکی  $q = 0.5\text{mC}$  که در فاصله بین دو صفحه این خازن قرار دارد، چند نیوتون نیرو وارد می‌شود؟

- (۱)  $10^{-4}$  (۲)  $10^{-5}$  (۳)  $2/5 \times 10^{-4}$  (۴)  $2/5 \times 10^{-5}$

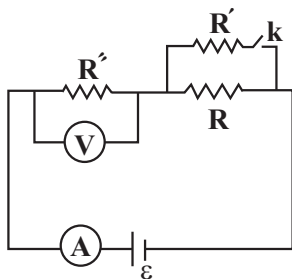
محل انجام محاسبات

۱۲۴- در مدار شکل زیر، اندازه هر مقاومت برابر  $1\Omega$  است. مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



- (۱)  $\frac{1}{2}$   
 (۲)  $\frac{6}{5}$   
 (۳)  $\frac{3}{10}$   
 (۴)  $\frac{5}{3}$

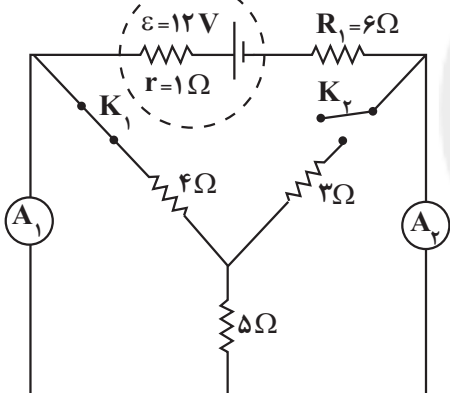
۱۲۵- در مدار شکل زیر، با وصل کردن کلید k، آمپرسنج و ولتسنج آرمانی به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می کنند؟



- (۱) افزایش، کاهش  
 (۲) افزایش، افزایش  
 (۳) کاهش، کاهش  
 (۴) کاهش، افزایش

۱۲۶- در مدار شکل زیر، با باز کردن کلید  $K_1$  و بستن کلید  $K_2$ ، توان مصرفی در مقاومت  $R_1$ ، چند برابر می شود؟ (آمپرسنجهای

$A_1$  و  $A_2$  آرمانی اند.)



- (۱) ۴  
 (۲) ۲  
 (۳) ۱  
 (۴) ۱/۵

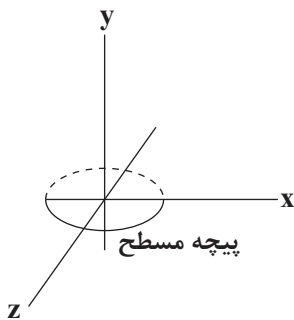
۱۲۷- سیملوله‌ای به شعاع  $10\text{cm}$  از سیم روکش‌داری به قطر مقطع  $2/5\text{cm}$  و طول  $240\text{cm}$  که در یک لایه کنار هم و بدون فاصله پیچیده شده‌اند، ساخته شده است و جریان الکتریکی  $5\text{A}$  از این سیم عبور می کند. ذره باردار با بار الکتریکی  $50\mu\text{C}$  با تندی

$10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  و زاویه  $53^\circ$  نسبت به خطوط میدان مغناطیسی در مرکز سیملوله حرکت می کند. اگر زاویه ذره نسبت به خطوط میدان

$16^\circ$  کاهش یابد، نیروی وارد بر آن چند نیوتون و چگونه تغییر می کند؟ ( $\sin 53^\circ = 0/8$ ،  $\pi = 3$ ،  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{T.m/A}$ )

- (۱)  $0/48$ ، کاهش  
 (۲)  $0/24$ ، کاهش  
 (۳)  $0/48$ ، افزایش  
 (۴)  $0/24$ ، افزایش

محل انجام محاسبات

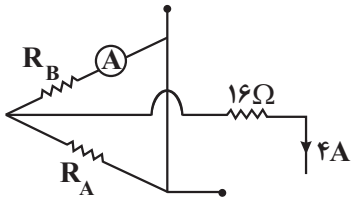


۱۲۸- سطح پیچه مسطحی به شعاع ۲cm که دارای ۲۰۰ حلقه است، موازی با محور x می باشد. اگر در مدت زمان ۲ ثانیه میدان مغناطیسی محیط از  $\vec{B}_1 = 0/3\vec{i} - 0/4\vec{j}$  به  $\vec{B}_2 = 0/7\vec{i} + 0/2\vec{j}$  تغییر کند، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در پیچه چند ولت خواهد بود؟ (تمام واحدها بر حسب یکای SI هستند و  $\pi = 3$ )

$$(1) \quad 3/6 \times 10^{-2} \quad (2) \quad 7/2 \times 10^{-2}$$

$$(3) \quad 2/4 \times 10^{-2} \quad (4) \quad 4/8 \times 10^{-2}$$

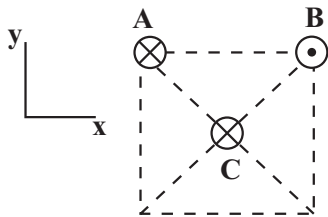
۱۲۹- جرم و شعاع سطح مقطع سیم مسی A دو برابر جرم و شعاع سطح مقطع سیم مسی B است. به وسیله این سیمها مقاومت های  $R_A$  و  $R_B$  را درست کرده و در مدار شکل زیر قرار می دهیم. در این حالت، آمپرسنج آرمانی چه عددی را بر حسب آمپر نشان می دهد؟ (شکل، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می دهد.)



$$(1) \quad \frac{8}{9} \quad (2) \quad \frac{5}{9}$$

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

۱۳۰- مطابق شکل زیر از سه سیم راست و بلند A، B و C که در رئوس و مرکز یک مربع و عمود بر صفحه ثابت شده اند، جریان های ثابت و یکسانی به بزرگی ۵A عبور می کند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی سیم A در محل سیم C، ۴۰ گاوس باشد، بردار نیروی مغناطیسی بر ایند وارد بر یک متر از سیم C بر حسب یکای SI کدام است؟



$$(1) \quad -0/02\sqrt{2}\vec{i}$$

$$(2) \quad 0/02\sqrt{2}\vec{i}$$

$$(3) \quad 0/02\sqrt{2}\vec{j}$$

$$(4) \quad -0/02\vec{i}$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخگویی انتخابی

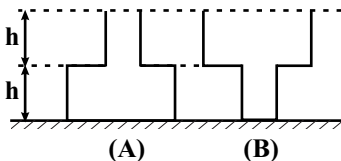
فیزیک ۱: کل کتاب

در صورت عدم پاسخگویی به سؤالهای ۱۲۱ تا ۱۳۰ باید به سؤالهای ۱۳۱ تا ۱۴۰ پاسخ دهید.

۱۳۱- رابطه میان چهار کمیت a، b، c و d به صورت  $a = \frac{b^3 c}{d^2}$  است. اگر یکای کمیت های b، c و d به ترتیب kN، MPa و GJ باشد، کمیت a کدام است؟

$$(1) \quad 10^{-3} \text{ Pa}^2 \quad (2) \quad 10^{-5} \text{ W}^2 \quad (3) \quad 10^3 \text{ Pa} \quad (4) \quad 10^{-3} \text{ J}^2$$

۱۳۲- مطابق شکل زیر، دو ظرف مشابه، روی سطحی افقی قرار دارند. نیمی از حجم کل هر یک از دو ظرف را از مایع یکسانی پر می کنیم. اگر مساحت مقطع بزرگ هر ظرف ۳ برابر مساحت مقطع کوچک آن باشد، فشار پیمانه ای در کف ظرف A چند برابر فشار پیمانه ای در کف ظرف B است؟



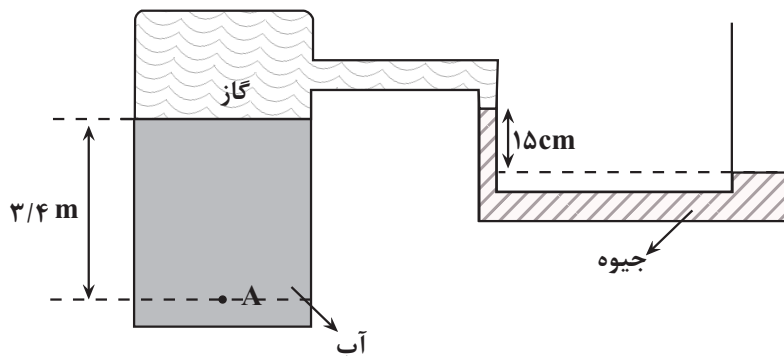
$$(1) \quad \frac{3}{4} \quad (2) \quad \frac{4}{3}$$

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

محل انجام محاسبات

۱۳۳- در شکل زیر، فشار در نقطه A که درون آب قرار دارد، چند سانتی متر جیوه است؟

$$(P_0 = 76 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}) (\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$



۸۶ (۱)

۳۴ (۲)

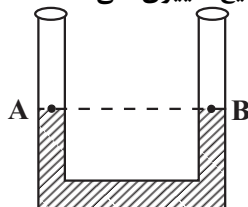
۴۳ (۳)

۷۲ (۴)

۱۳۴- مطابق شکل زیر، در لوله U شکل مقداری جیوه ریخته شده است. سطح آزاد جیوه در دو طرف لوله با نقطه‌های A و B

نامگذاری شده است. اگر در شاخه سمت چپ مقداری مایع که چگالی آن از جیوه کمتر است ریخته شود، کدام گزینه در مورد

فشار نقطه‌های A و B، بعد از تعادل دو مایع درست است؟ (مکان نقاط A و B ثابت است و با ریختن مایع تغییری نمی‌کند).



$$P_A > P_B \quad (1)$$

$$P_A = P_B \quad (2)$$

$$P_A < P_B \quad (3)$$

(۴) باید نسبت چگالی مایع به جیوه معلوم باشد.

۱۳۵- گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و پس از طی  $\Delta h$ ، انرژی جنبشی آن با  $\frac{1}{4}$  انرژی پتانسیل گرانشی آن برابر

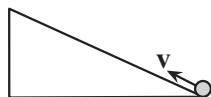
می‌شود.  $\frac{\Delta h}{h}$  چقدر است؟ (مبدأ پتانسیل سطح زمین است و مقاومت هوا ناچیز فرض شود).

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

۱۳۶- مطابق شکل زیر، توپی با تندی اولیه v از پایین سطح شیب‌داری به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر  $\frac{6}{25}$  درصد از انرژی اولیه

توپ تا رسیدن به بالاترین نقطه تلف شود، نسبت تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی به تغییرات انرژی جنبشی آن از لحظه پرتاب

تا بالاترین نقطه، چقدر است؟ (پایین سطح شیب‌دار را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).



$$-\frac{17}{16} \quad (2)$$

$$-\frac{15}{16} \quad (1)$$

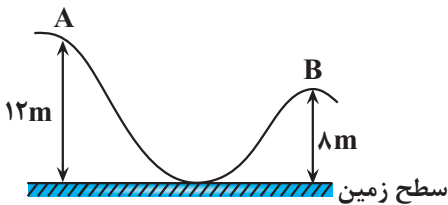
$$\frac{17}{16} \quad (4)$$

$$\frac{15}{16} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۱۳۷- در شکل زیر، جسمی به جرم  $200\text{g}$  از نقطه A رها می‌شود و به سمت نقطه B حرکت می‌کند. اگر ۲۰ درصد انرژی اولیه در طول مسیر حرکت به انرژی درونی تبدیل شود، تندی جسم در هنگام رسیدن به نقطه B چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



نقطه B را به عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.

(۱)  $4\sqrt{5}$

(۲) ۸

(۳) ۴

(۴)  $2\sqrt{10}$

۱۳۸- دمای اولیه ۱۰ گرم از مایع A، ۲۰ گرم از مایع B و ۳۰ گرم از مایع C به ترتیب  $30^\circ\text{C}$ ،  $20^\circ\text{C}$  و  $10^\circ\text{C}$  است. اگر مایع‌های A و C را مخلوط کنیم دمای تعادل  $19^\circ\text{C}$  می‌شود و اگر به جای آن مایع‌های A و B را مخلوط کنیم دمای تعادل  $25^\circ\text{C}$  می‌شود. گرمای ویژه مایع B چند برابر گرمای ویژه مایع C است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

(۱)  $\frac{11}{2}$

(۲)  $\frac{11}{5}$

(۳)  $\frac{27}{22}$

(۴)  $\frac{11}{9}$

۱۳۹- درون یک کتری آلومینیمی به جرم  $800\text{g}$  مقدار  $2/5\text{kg}$  آب  $50^\circ\text{C}$  وجود دارد. می‌خواهیم دمای آب به نقطه جوش رسیده و سپس  $400\text{g}$  از آن تبخیر شود. اگر برای این کار از یک اجاق برقی با توان  $4870\text{W}$  استفاده کنیم، چند دقیقه زمان لازم است؟

$(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}, L_V = 2250 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}})$

(۱) ۳۰

(۲) ۵

(۳) ۲۱

(۴) ۶

۱۴۰- گرمای نهان تبخیر آب و آهنگ تبخیر سطحی با افزایش دمای آب، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد

(۲) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد

(۳) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد

(۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد

محل انجام محاسبات



۱۴۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- فقط دوره اول جدول تناوبی با یک عنصر، دسته S آغاز و پایان می‌یابد و آرایش الکترونی  $1s^2$  می‌تواند متعلق به یک اتم خنثی، کاتیون و حتی یک آنیون باشد.
- اگر دو گونه شیمیایی الکترون‌های برابری داشته باشند، قطعاً آرایش الکترونی آن‌ها مشابه است.
- تعداد الکترون‌های آخرین لایه کاتیون ترکیب مس (I) اکسید، با تعداد پروتون‌های سومین گاز نجیب برابر است.
- مجموع  $(n + l)$  الکترون‌های لایه ظرفیت، در اولین عنصری که لایه سوم آن از الکترون پر می‌شود، برابر ۵۴ است.

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

۱۴۷- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ ( $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ ,  $16S$ ,  $19K$ )

- نیم‌مول پتاسیم سولفید، شامل  $1/625 \times 10^{25}$  الکترون است.
- اتم دومین عنصر دسته p جدول دوره‌ای، برخلاف اتم اولین عنصر دوره چهارم، فاقد زیرلایه‌ای با  $n = 3$  و  $l = 2$  است.
- گونه‌ای که آخرین الکترون آن دارای  $n = 3$  و  $l = 2$  است، می‌تواند  $X_2O_3$  باشد.
- ماده‌ای که در نام آن واژه «سولفید» وجود دارد، می‌تواند ترکیب یونی دوتایی باشد.

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

۱۴۸- همه گزینه‌های زیر درست است، به جز .....

- ۱) فلز آلومینیم به شکل بوکسیت ( $Al_2O_3$  ناخالص) و سیلیسیم به شکل سیلیس ( $SiO_2$ )، در طبیعت وجود دارد.
- ۲) در هوای آلوده، گاز قهوه‌ای رنگ با اکسیژن در حضور نور خورشید واکنش داده و اوزون تروپوسفری تولید می‌کند.
- ۳) اغلب فلزها مانند آهن در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.
- ۴) گاز کربن مونوکسید در اثر واکنش با اکسیژن خون، باعث مسمومیت و فلج شدن سامانه عصبی می‌شود.

۱۴۹- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

آ) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول HCN، از نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در مولکول  $O_3$ ، کمتر است.

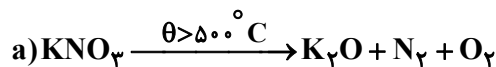
ب) فقط در ساختار یکی از ترکیب‌های NO،  $N_2O$  و  $NO_2$ ، همه اتم‌ها آرایش هشت‌تایی دارند.

پ) در ساختار POCl، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به جفت‌الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.

ت) اگر در ترکیب مولکولی  $XCl_3$  همه اتم‌ها از آرایش هشت‌تایی پیروی کنند، X به گروه ۵ جدول تناوبی تعلق دارد.

۱) چهار      ۲) سه      ۳) یک      ۴) دو

۱۵۰- با توجه به معادله واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش ..... به واکنش ..... بیشترین مقدار است.



c - d (۴)

d - c (۳)

a - b (۲)

b - a (۱)

محل انجام محاسبات

۱۵۱- چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جمله «..... مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیش تر است» گذاشته شود، مفهوم علمی درستی را دربر خواهد داشت؟

- شمار الکترون‌های ناپیوندی - شمار الکترون‌های پیوندی  
 - واکنش پذیری - گشتاور دوقطبی  
 (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۱۵۲- مولکول  $XO_2$  در ساختار خود، به ترتیب دارای ۶ و ۱۲ الکترون پیوندی و ناپیوندی است، اگر عنصر X متعلق به دوره‌ای باشد که اولین عنصر از این دوره، به صورت بخار در لامپ‌های روشن‌کننده آزادراه‌ها، خیابان‌ها و بزرگراه‌ها کاربرد دارد، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار  $XO_2$  با ترکیب  $XOCl_2$ ، مشابه است.  
 (ب) عنصر X رسانایی الکتریکی و گرمایی ندارد.  
 (پ) ساختار فضایی  $XO_2$  مشابه اوزون است.

(ت)  $XO_2$  به همراه بخار آب و کربن دی‌اکسید، از سوختن زغال‌سنگ تولید می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۵۳- اختلاف جرم سدیم نیترات مصرفی برای تولید a مول اکسیژن در هر یک از واکنش‌های زیر چند گرم است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود). ( $N = 14, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )



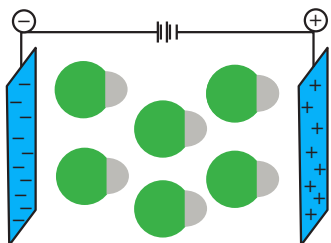
- (۱)  $12a$  (۲)  $10/2a$  (۳)  $102a$  (۴)  $120a$

۱۵۴- از سوختن کامل چند گرم هیدروکربن  $C_4H_8$  در دما و فشار معین، ۳۶ لیتر گاز به دست می‌آید؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



- (۱) ۴۲ (۲) ۷ (۳) ۱۴ (۴) ۲۱

۱۵۵- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟ ( $F = 19, H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$ )



- شکل روبه‌رو می‌تواند مربوط به جهت‌گیری مولکول‌های HCl در میدان الکتریکی باشد.
- نیمی از مولکول‌های « $SiH_4, SO_3, PCl_3, CS_2, N_2O, O_3$ » قطبی هستند.
- گاز هیدروژن کلرید دشوارتر از آمونیاک، اما راحت‌تر از گاز فلئور تبدیل به مایع می‌شود.
- هیدروژن سولفید همانند آب مولکول‌های خمیده دارد، اما گشتاور دوقطبی آن، کمتر از گشتاور دوقطبی آب است.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۵۶- جدول انحلال‌پذیری سدیم نیترات در آب در دماهای مختلف به صورت زیر است. با توجه به جدول، غلظت یون نیترات ( $NO_3^-$ )

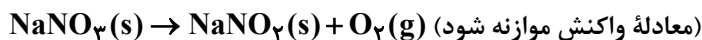
در محلول سیرشده آن در دمای  $55^\circ C$  بر حسب ppm، به تقریب کدام است؟ ( $Na = 23, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

دما ( $^\circ C$ )	۰	۳۵	۵۵	۷۰
$S(\frac{g NaNO_3}{100g H_2O})$	۷۲	۱۰۰	x	۱۲۸

- (۱)  $4 \times 10^5$  (۲)  $85 \times 10^4$  (۳)  $4 \times 10^4$  (۴)  $85 \times 10^5$

محل انجام محاسبات

۱۵۷- انحلال پذیری سدیم نیترات در دماهای  $10^{\circ}\text{C}$  و  $30^{\circ}\text{C}$ ، به ترتیب برابر  $80$  و  $96$  گرم در  $100$  گرم آب است. هرگاه  $245$  گرم محلول سیرشده این نمک را از دمای  $30^{\circ}\text{C}$  به  $10^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم، از تجزیه رسوب حاصل، حدود چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP حاصل می شود؟ ( $N = 14, O = 16, Na = 23: \text{g.mol}^{-1}$ )

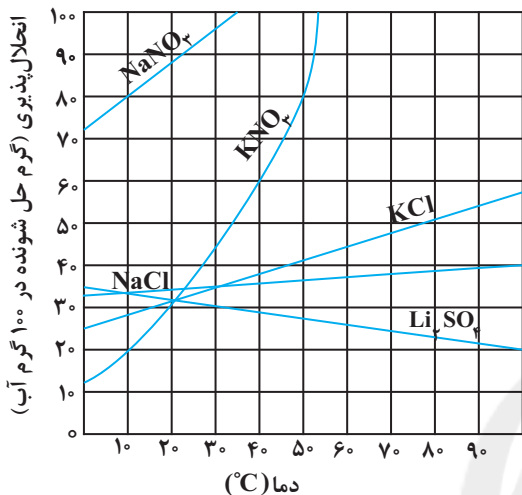


۱۱/۷ (۴)

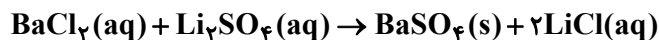
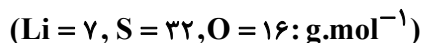
۶/۳ (۳)

۲/۶ (۲)

۵/۲ (۱)



۱۵۸-  $50\text{mL}$  محلول باریوم کلرید با غلظت  $0/6$  مولار با  $13/3$  گرم محلول سیرشده لیتیم سولفات به طور کامل واکنش می دهد. با توجه به نمودار داده شده، دمای محلول لیتیم سولفات به کار رفته چند درجه سلسیوس است؟



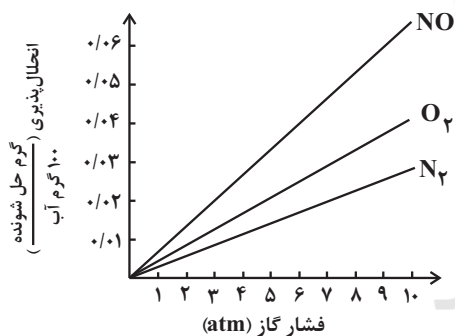
۳۰ (۱)

۲۰ (۲)

۴۰ (۳)

۵۰ (۴)

۱۵۹- با توجه به نمودارهای شکل زیر، که انحلال پذیری گازها در آب در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  را نشان می دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- در فشار  $3\text{atm}$ ، انحلال پذیری گاز  $\text{CO}_2$  می تواند برابر  $0/3$  گرم باشد.
- در فشار  $6\text{atm}$ ، انحلال پذیری گاز  $\text{N}_2$  در آب شور، به بیش از  $0/2$  گرم می رسد.
- در فشار  $5\text{atm}$ ، تفاوت انحلال پذیری گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{NO}$ ، برابر  $0/2$  گرم است.
- در دمای  $50^{\circ}\text{C}$ ، شیب تغییرات انحلال پذیری هر سه گاز، نسبت به نمودار داده شده، کاهش می یابد.
- اگر شیب تغییرات انحلال پذیری گاز  $\text{X}_2$ ، بیش از گاز  $\text{O}_2$  باشد، انحلال پذیری آن در فشار  $4\text{atm}$ ، می تواند برابر  $0/2$  گرم باشد.

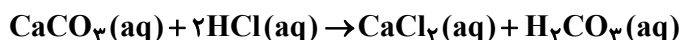
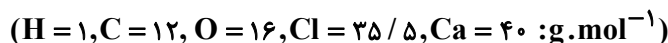
پنج (۴)

چهار (۳)

سه (۲)

دو (۱)

۱۶۰- اگر  $100$  میلی لیتر از محلول اسیدی  $\text{HCl}$  با چگالی  $1/1\text{g.mL}^{-1}$ ، با  $10$  میلی گرم کلسیم کربنات واکنش دهد، غلظت محلول اسید بر حسب ppm کدام است؟



۷۸/۱۴ (۴)

۷۲/۴۲ (۳)

۶۶/۳۶ (۲)

۵۶/۲۶ (۱)

محل انجام محاسبات

## شیمی ۲: کل کتاب

## پاسخ گویی انتخابی

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

در صورت عدم پاسخ گویی به سؤال‌های ۱۶۱ تا ۱۷۰ باید به سؤال‌های ۱۷۱ تا ۱۸۰ پاسخ دهید.

۱۶۱- کدام عبارات دربارهٔ هالوژن‌ها درست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

(آ) دارای بیش‌ترین خصلت نافلزی بین عنصرهای هم‌دورهٔ خود می‌باشند.

(ب) در میان آن‌ها، عنصر فلئور دارای بیشترین واکنش پذیری است و در دمای ۲۰۰- درجهٔ سانتیگراد، به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(پ) تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر با تعداد الکترون‌های ظرفیتی فلز منگنز (Mn) است.

(ت) گشتاور دو قطبی مولکول همهٔ آن‌ها در حالت عنصری برابر صفر است.

(۱) آ، ب، پ و ت

(۲) آ، ب و پ

(۳) ب، پ و ت

(۴) آ و ت

۱۶۲- کدام عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) خصلت فلزی عنصری با عدد اتمی ۲۰ در مقایسه با عنصری با عدد اتمی ۳۸، بیشتر است.

(ب) روند تغییر خصلت فلزی در یک دوره از راست به چپ، مشابه روند تغییر خصلت نافلزی در یک گروه از بالا به پایین است.

(پ) شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند و همگی به دستهٔ s و p تعلق دارند.

(ت) خصلت نافلزی عنصری با عدد اتمی ۳۳ در مقایسه با عنصری با عدد اتمی ۱۷، کمتر است.

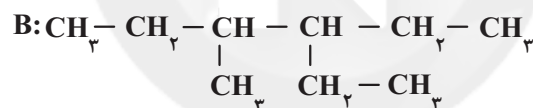
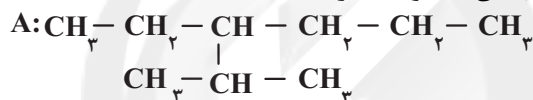
(۱) ب و پ

(۲) آ و ب

(۳) آ، پ، ت

(۴) آ، ب، پ

۱۶۳- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ ترکیب‌های (A) و (B) درست است؟



● نام آیوپاک ترکیب (A)، ۳- اتیل - ۲- متیل‌هگزان است.

● نام آیوپاک ترکیب (B)، ۳- اتیل - ۴- متیل‌هگزان است.

● این دو ترکیب با یکدیگر ایزومر هستند.

● مجموع عددها در نامگذاری ترکیب A، برابر با تعداد پیوندهای دوگانه در مولکول نفتالن می‌باشد.

(۱) مورد ۱

(۲) مورد ۲

(۳) مورد ۳

(۴) مورد ۴

۱۶۴- از واکنش ۱۶۸ گرم سدیم هیدروژن کربنات ( $\text{NaHCO}_3$ ) با خلوص ۶۰٪ در واکنش زیر، ۲۴ لیتر گاز تولید شده است. چگالیگاز تولید شده در شرایط آزمایش، چند  $\text{g.L}^{-1}$  است و برای تولید این مقدار گاز، چند لیتر گاز بوتان باید به‌طور کامل بسوزد؟(شرایط واکنش (II) STP فرض شود و  $1 : \text{g.mol}^{-1}$   $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{Na} = 23$ ) (معادلهٔ واکنش (II) موازنه شود).I)  $\text{NaHCO}_3(\text{s}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$  (بازده درصدی واکنش (II)، ۸۰٪ فرض شود).II)  $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 

(۱) ۸/۴، ۲/۲

(۲) ۸/۴، ۲/۲

(۳) ۱۶/۸، ۲/۲

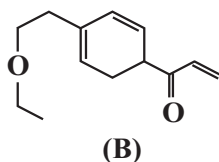
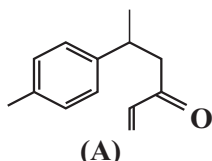
(۴) ۱۶/۸، ۲/۲

محل انجام محاسبات

۱۶۵- اگر آنتالپی سوختن متان و پروپان به ترتیب  $-۸۹۰$  و  $-۲۲۰۰$  کیلوژول بر مول باشد، بر اثر سوختن ۸۷ میلی گرم گاز بوتان، دمای چند گرم روغن زیتون را می توان از  $۳۰^{\circ}\text{C}$  به  $۵۵^{\circ}\text{C}$  رساند؟ (ظرفیت گرمایی ویژه روغن زیتون را برابر  $۲\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  در نظر بگیرید و  $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۶: \text{g.mol}^{-1})$ )

- (۱) ۸۶/۵۵      (۲) ۸۵/۶۵      (۳) ۸۷/۶۵      (۴) ۸۳/۵۵

۱۶۶- چند مورد از مطالب زیر در مقایسه ترکیب های A و B درست است؟  $(\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1})$



- تعداد گروه  $\text{CH}_2$  در ترکیب B، بیشتر از ترکیب A است.
- ترکیب B دارای گروه عاملی موجود در رازیانه است.
- مولکول A، پیوندهای سیرنشده بیشتری نسبت به مولکول B و بنزآلدهید دارد.
- بیش از ۷۵ درصد جرم ترکیب B را اتم های کربن تشکیل می دهد.
- تعداد گروه های متیل و کربونیل در هر دو ترکیب، یکسان است.

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

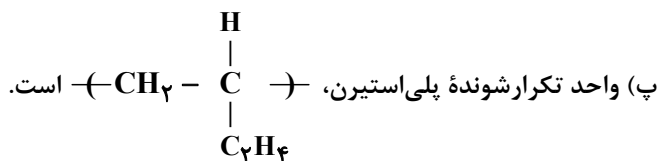
۱۶۷- در واکنش  $\text{Fe(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + \text{H}_2\text{(g)}$  زمانی که مجموع جرم فراورده های تولیدی  $۶۰$  گرم است،  $\Delta\text{H}$  گرما آزاد می شود. این واکنش را حساب کنید و اگر در آزمایش دیگری از همین واکنش، ۱ مول  $\text{Fe(s)}$  ناخالص مصرف شود و  $۴۵\text{kJ}$  گرما تولید شود، درصد خلوص  $\text{Fe(s)}$  چند است؟  $(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Fe} = ۵۶: \text{g.mol}^{-1})$  (معادله واکنش موازنه شود).

- (۱)  $۱۴۶/۲۵\text{kJ}$  و  $۹۰\%$       (۲)  $۱۴۶/۵۵\text{kJ}$  و  $۳۰\%$   
 (۳)  $۱۵۰\text{kJ}$  و  $۳۰\%$       (۴)  $۱۵۰\text{kJ}$  و  $۹۰\%$

۱۶۸- در واکنش  $۲\text{N}_2\text{O}_5\text{(g)} \rightarrow ۲\text{N}_2\text{(g)} + ۵\text{O}_2\text{(g)}$ ، غلظت واکنش دهنده پس از گذشت هر ۵ دقیقه،  $۲۰\%$  کاهش می یابد. اگر غلظت اولیه  $\text{N}_2\text{O}_5$  برابر ۴ مولار باشد، پس از گذشت ۱۵ دقیقه، سرعت متوسط تولید اکسیژن به تقریب چند مول بر دقیقه است؟ (حجم ظرف ۲ لیتر است).

- (۱) ۰/۶۵      (۲) ۰/۵۵      (۳) ۰/۳۳      (۴) ۱/۱

۱۶۹- کدام عبارت های زیر درست است؟  
 (آ) اگر به جای اتم کلر موجود در مونومر سازنده کیسه خون، گروه  $(-\text{CN})$  قرار گیرد، مونومر سازنده پتو به دست می آید.  
 (ب) سه نوع عنصر در ساخت وینیل کلرید و سیانواتن به کار رفته است.

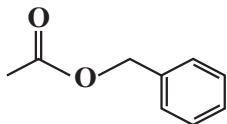


(ت) تفلون در برابر گرما مقاوم و از نظر شیمیایی فعال است.

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

محل انجام محاسبات

۱۷۰- چند مورد از مطالب زیر، درباره مولکول عامل بوی گل یاسمن با ساختار مقابل، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$ )



- همپار نونانوئیک اسید است.
- مولکولی آروماتیک و دارای گروه عاملی استری است.
- الکل سازنده آن را می توان از واکنش اتن با آب به دست آورد.
- به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی متعدد بین مولکول های خود، دارای نقطه جوش نسبتاً بالایی است.
- در واکنش آبکافت ۶/۰ مول از آن با بازده ۵/۶۲ درصد، اختلاف جرم فراورده های تولیدی، ۱۸ گرم می شود.

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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ گویی انتخابی

شیمی ۱: کل کتاب

در صورت عدم پاسخ گویی به سؤال های ۱۶۱ تا ۱۷۰ باید به سؤال های ۱۷۱ تا ۱۸۰ پاسخ دهید.

۱۷۱- اختلاف شماره گروه کدام دو عنصر زیر، برابر اختلاف شمار پروتون ها و الکترون ها در چهارمین عنصر جدول دوره ای است؟

۱)  $Ca$  ،  $Na$     ۲)  $O$  ،  $Al$     ۳)  $C$  ،  $Ge$     ۴)  $P$  ،  $Br$

۱۷۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای  $X$  و  $Z$  جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.

- یون های  $X^{2+}$  و  $Z^{3+}$ ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.

- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب های خود شرکت دارند.

-  $X$  یک فلز از گروه ۲ و  $Z$ ، آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.

- همه لایه ها و زیرلایه های اشغال شده در یون پایدار آن ها، از الکترون پر شده است.

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

۱۷۳- اگر در ترکیب  $X_2O_3$ ، نسبت جرم  $X$  به جرم اکسیژن برابر  $1/125$  باشد، در  $4/2$  گرم ترکیب یونی حاصل از یون های پایدار

$X$  و فلئورید، به تقریب چند یون وجود دارد؟ ( $F = 19, O = 16: g.mol^{-1}$ )

۱)  $1/204 \times 10^{22}$     ۲)  $1/204 \times 10^{23}$     ۳)  $6/02 \times 10^{23}$     ۴)  $6/02 \times 10^{24}$

۱۷۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• در اتم هیدروژن، اگر طول موج پرتوی حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به دوم برابر  $434nm$  باشد، طول موج پرتوی

حاصل از بازگشت الکترون از لایه چهارم به دوم می تواند  $486nm$  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، واکنش پذیری کمتری نیز خواهد داشت.

• هر ستون جدول دوره ای، شامل عنصرها با خواص شیمیایی یکسان است و گروه نامیده می شود.

• عنصر  $A$  ۳۳ با عنصر  $B$  ۲ هم دوره و با عنصر  $C$  ۱۵ هم گروه است. (نماد عناصر فرضی است.)

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

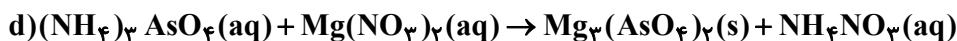
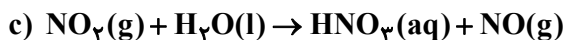
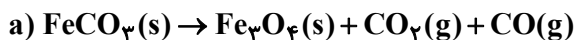
محل انجام محاسبات



۱۷۵- در کدام یک از گونه‌های زیر، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی با شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی برابر است؟



۱۷۶- در کدام جفت واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها معکوس یکدیگر است؟

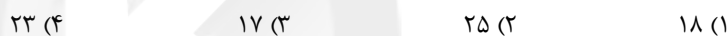


۱۷۷- از واکنش میان ۲۱g گاز نیتروژن و ۴g گاز هیدروژن، ابتدا گاز N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (هیدرازین) تولید شده و در مرحله بعد گاز هیدروژن باقی‌مانده با مقداری از هیدرازین واکنش داده و گاز NH<sub>3</sub> تولید می‌شود. طی این فرایند چند درصد از حجم مخلوط نهایی را

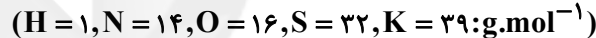
گاز آمونیاک تشکیل می‌دهد؟ (N = ۱۴, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)



۱۷۸- در ۲۶ گرم محلولی آبی در دمای ۲۵°C، مقدار ۸ گرم نمک X موجود است. اگر مقدار ۳۲ گرم آب در همین دما به این محلول اضافه شود، چند گرم نمک X باید در آن حل شود تا یک محلول سیرشده حاصل شود؟ (انحلال‌پذیری نمک X در دمای ۲۵°C برابر ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)



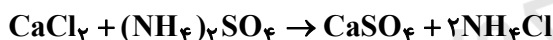
۱۷۹- چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با «آمونیم سولفات» درست است؟



• یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

• نسبت جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به جفت‌الکترون‌های پیوندی در آنیون سازنده آن، با این نسبت در یون فسفات برابر است.

• انحلال‌پذیری یکی از فراورده‌های واکنش محلول آن با کلسیم کلرید در دمای اتاق، کمتر از ۰/۰۱ گرم است.



• با فرض قیمت یکسان برحسب جرم، «آمونیم سولفات» نسبت به «پتاسیم نترات»، منبع به‌صرفه‌تری برای تهیه کود نیتروژنی است.



۱۸۰- محلول ۴۰ درصد جرمی سدیم کلرید در دمای ۱°C یک محلول سیرشده است. انحلال‌پذیری سدیم کلرید در این دما به

تقریب کدام است و محلولی که شامل ۰/۱۲ مول سدیم کلرید حل شده در ۱۰ میلی‌لیتر آب ۱°C است، چه نوع محلولی است؟

(چگالی آب ۱g.mL<sup>-1</sup> است.) (Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵: g.mol<sup>-1</sup>)



محل انجام محاسبات

۱۸۱- کدام گزینه در ارتباط با عناصر مشخص شده و منشأ وجود آن‌ها نادرست است؟

- (۱) سلنیم و روی: کانی‌های سولفیدی  
 (۲) آرسنیک و جیوه: سنگ‌های آتشفشانی  
 (۳) جیوه و سلنیم: چشمه‌های آب گرم  
 (۴) سلنیم و کادمیم: سنگ‌های آهکی

۱۸۲- در هر یک از گزینه‌های زیر ویژگی کدام دو نوع ماده معدنی یا کانی بیان شده است. کدام گزینه کاملاً درست می‌باشد؟

- (۱) کانه فلز سرب (گالن) - کانه فلز مس (پیریت)  
 (۲) تورکوایز (فیروزه) - پلاژیوکلاز (فلدسپارهای پتاسیم)  
 (۳) کوارتز نیمه‌قیمتی (عقیق) - کوارتز بنفش (پگماتیت)  
 (۴) طلق نسوز (مسکوویت) - پنبه‌نسوز (آزیست)

۱۸۳- پی سنگ سد امیر کبیر از جنس سنگ ..... می‌باشد و ژپیس به علت ..... در برابر تنش مقاوم نیست و اگر بخواهیم

سنگ دگرگونی‌ای که ساختار سست و ضعیف دارد را نام ببریم و می‌توان به ..... اشاره کرد.

- (۱) هورنفلس - انحلال‌پذیری - شیل  
 (۲) گابرو - تورق و سست بودن - شیل  
 (۳) هورنفلس - تورق و سست بودن - شیست  
 (۴) گابرو - انحلال‌پذیری - شیست

۱۸۴- کدام گزینه در مورد نیمرخ‌های خاک و خاک‌های کشاورزی درست است؟

- (۱) خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی، از نظر کشاورزی ارزش زیادی ندارند.  
 (۲) در خاک میانی؛ رس، ماسه، شن و املاح شسته شده برخلاف گیاه‌خاک مشاهده می‌شود.  
 (۳) سیلت به ذرات رسوبی بزرگتر از رس و کوچکتر از ماسه گفته می‌شود.  
 (۴) در افقی که در آن سنگ‌ها به مقدار کم تخریب شده‌اند، گیاه‌خاک به همراه ماسه و رس دیده می‌شود.

۱۸۵- طبق قوانین کپلر سرعت گردش سیاره به دور خورشید در چه زمانی در بیشترین حالت خود قرار دارد؟

- (۱) اول فروردین‌ماه (۲) اول تیرماه (۳) اول مهرماه (۴) اول دی‌ماه

۱۸۶- خصوصیات سنگ‌شناسی کدام پهنه‌های زمین ساختی زیر مشابه یکدیگر است؟

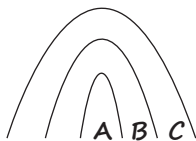
- (۱) سنندج - سیرجان و زاگرس  
 (۲) ارومیه - دختر و زاگرس  
 (۳) البرز و کپه‌داغ  
 (۴) شرق و جنوب شرق ایران و سنندج - سیرجان

۱۸۷- کدام گزینه توصیف درستی را از گمانه بیان می‌کند؟

- (۱) به فرورفتگی‌های طویل و عمیق در سطح زمین اطلاق می‌شود.  
 (۲) به چال‌های باریک و عمیق در محل احداث سازه گفته می‌شود.  
 (۳) به دستگاه‌های حفاری خاک یا سنگ پی‌سازه اطلاق می‌شود.  
 (۴) به نمونه سنگ‌های برداشته شده جهت بررسی گفته می‌شود.

۱۸۸- به ترتیب A و B و C متعلق به چه زمان‌هایی باشند تا یک تاق‌دیس داشته باشیم؟

- (۱) اردوویسین - کامبرین - کربنیفر  
 (۲) تریاس - پرمین - کواترنر  
 (۳) سیلورین - کربنیفر - تریاس  
 (۴) پرمین - دونین - ژوراسیک



۱۸۹- در همه نقاط زمین با افزایش عرض جغرافیایی اختلاف ساعات شبانه‌روز افزایش می‌یابد، به جز، در مداری که .....

- (۱) در ابتدای بهار خورشید بر آن عمود می‌تابد.  
 (۲) در ابتدای تابستان خورشید بر آن عمود می‌تابد.  
 (۳) در ابتدای زمستان خورشید بر آن عمود می‌تابد.  
 (۴) به مدار رأس‌السرطان معروف است.

۱۹۰- زمین‌شناسان کدام شاخه زمین‌شناسی با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین به دنبال مکان‌هایی

با ذخایر معدنی ارزشمند هستند؟

- (۱) پترولوژی (۲) ژئوشیمی (۳) اقتصادی (۴) زمین‌ساخت

## آزمون آمادگی شناختی ۹ دی ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرآیندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می‌تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی، توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت‌های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه و حافظه	فراشناخت	حل مساله	تصمیم‌گیری	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی رفتار، در نظر دارد آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار دهد. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت‌کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی‌های شناختی خود در فرآیند یادگیری است. ما برای ارتقاء این توانایی‌ها توصیه‌هایی را به همراه کارنامه‌ی مربوطه، برای شما فراهم خواهیم نمود.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید.

۱۹۱- در موقع مطالعه افکار مزاحم سراغم می‌آید.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۱۹۲- مراحل مختلف رسیدن به هدف خود را می‌دانم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۱۹۳- من ارتباط بین فعالیت درسی و هدفم را می‌دانم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۱۹۴- من ارزش و یا زبان گزینه‌های پیش روی خود را قبل از انتخاب بررسی می‌کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۱۹۵- من از نقاط قوت و ضعف خود در مطالب درسی آگاهم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۱۹۶- من برای اینکه مطالب درسی را بفهمم، مثال‌های خودم را می‌زنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۱۹۷- من برای مشکلات پیش روی خود در مطالعه یک راه حل پیدا می‌کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۱۹۸- اگر برنامه‌ریزی‌ام به خوبی پیش نرفت، می‌توانم برنامه‌ای جایگزین برایش قرار دهم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۱۹۹- تغییر شرایط محیطی مانع مطالعه‌ام می‌شود.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۰- تمرکز برای مطالعه برایم دشوار است.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۱- من روی کاربردهای مختلف مطالب درسی فکر می‌کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۲- من مطالب درسی را با زبان خودم بازگویی می‌کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۳- من می‌توانم بین انتخاب‌های مختلف برای مطالعه تصمیم بگیرم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۴- من می‌دانم برای هدف خود از کجا باید شرع کنم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۵- من می‌دانم چه مطالبی برای یادگیری مهم‌تر است.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۶- موقع مطالعه به راحتی حواسم پرت می‌شود.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۷- می‌توانم به خاطر یک هدف ارزشمند آینده، از لذت کنونی بگذرم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۸- نمی‌توانم درس‌های مختلف را در یک روز بخوانم.

(۱) هرگز (۲) به ندرت (۳) گاهی اوقات (۴) همیشه

۲۰۹- چه میزان مایل به دریافت توصیه‌های مرتبط با بهبود آمادگی شناختی خود هستید؟

(۱) بسیار زیاد (۲) زیاد (۳) بسیار کم (۴) مایل نیستم.

۲۱۰- تاچه میزان انتظار دارید این توصیه‌ها در بهبود آمادگی شناختی شما موثر باشند؟

(۱) بسیار زیاد (۲) زیاد (۳) بسیار کم (۴) انتظار ندارم.



# پاسخنامهٔ آزمون ۹ دی ماه ۱۴۰۱

## اختصاصی دوازدهم تجربی

### طراحان سؤال

#### ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی - سعید پناهی - رحمان پوررحیم - سعید تن آرا - محمد ابراهیم توننده جانی - آریان حیدری - علیرضا خانچهرز - وحید راحتی - بابک سادات - سهیل ساسانی - محمدحسن سلامی حسینی - پویان طهرانیان - رضا علی نواز - معین کرمی - لیلیا مرادی - سروش موئینی - جهانبخش نیکنام

#### زیست‌شناسی

آرین آذر نیا - رامین حاجی موسائی - حامد حسین پور - محمدعلی حیدری - پوریا خاندان - آرمان داداش پور - علی درفکی - شاهین راضیان - علیرضا رضایی - محمد مهدی روزبهانی - اشکان زرنندی - حسن علی ساقی - مریم سپهری - امیرحسین سهرابی فر - علی شریفی آرخلو - سجاد قائدی - امیر گیتی پور - مهدی ماهری - نیما محمدی - امیرحسین میرزایی - کاوه ندیمی - دانیال نوروزی - رضا نوری - پیام هاشم‌زاده

#### فیزیک

زهره آقامحمدی - عباس اصغری - عبدالرضا امینی نسب - امیرحسین برادران - علی بزرگی - ایمان بنی‌هاشمی - سیدعلی حیدری - محمدرضا خادمی - امیر خالیدی - سعید شرق - مریم شیخ‌ممو - پوریا علاقه‌مند - کیانوش کیان‌منش - غلامرضا محبی - سهیل ملت - محمود منصوری - امیراحمد میرسعید

#### شیمی

عین‌الله ابوالفتحی - علی امینی - محسن بابامیری - عامر برزیگر - علیرضا بیانی - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - میرحسین حسینی - حسن رحمتی کونکده - علی رحیمی - علیرضا رضایی سراب - سیدرضا رضوی - علی رفیعی - رضا سلیمانی - میلاد شیخ‌الاسلامی خیابوی - حامد صابری - سهراب صادقی‌زاده - امیرحسین طیبی - بهنام قازانچایی - امیر قاسمی - هادی مهدی‌زاده - حسین ناصر نائی - امین نوروزی - سیدرحیم هاشمی دهکردی

#### زمین‌شناسی

نجمه برنا - حامد جعفریان - سیدمصطفی دهنوی - علی رفیعیان بروجنی - آرین فلاح‌اسدی - عرفان هاشمی

### مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی مهرداد ملوندی	علی مرشد - عاطفه خان محمدی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا زاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علی رفیعی - کسری رجب پور سیدرضا موسویان فرد	رضا نوری	علی سبحانی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمد امین عمودی‌نژاد محمد کلاتتری	ارشیا انتظاری	احسان صادقی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرینی طرز	متین قنبری	امیرحسین مرتضوی - محمد کلاتتری	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی - علیرضا خورشیدی	سعیده روشنائی	محیا عباسی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه اختصاصی: مه‌اسادات هاشمی
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

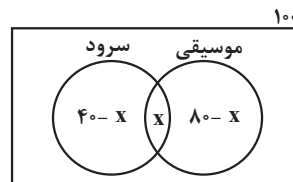


## ریاضی پایه

## ۱- گزینه «۴»

(آریان غیرری)

اگر کلاس را ۱۰۰ نفره و تعداد عضوهای مشترک دو گروه را  $x$  فرض کنیم، نمودار ون این کلاس به صورت زیر می‌شود:



چون هیچ اطلاعات دیگری راجع به تعداد اعضای گروه‌ها نداریم، تعداد اعضای اجتماع گروه‌ها را کوچک‌تر یا مساوی تعداد اعضای کل قرار می‌دهیم. یعنی داریم:

$$(40 - x) + x + (80 - x) \leq 100 \Rightarrow 120 - x \leq 100 \Rightarrow 20 \leq x$$

تعداد افرادی که فقط عضو گروه سرود هستند، برابر است با  $40 - x$ . پس داریم:

$$20 \leq x \Rightarrow -20 \geq -x \Rightarrow 20 \geq 40 - x$$

پس تعداد اعضای که فقط عضو گروه سرود هستند، حداکثر ۲۰ نفر، یعنی معادل ۲۰ درصد کلاس هستند.

(میموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

## ۲- گزینه «۱»

(سعیر تن‌آرا)

جمله عمومی دنباله هندسی به صورت  $a_n = a_1 r^{n-1}$  می‌باشد لذا:

$$\frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_4} + \frac{1}{a_5} = \frac{1}{a_1 r^2} + \frac{1}{a_1 r^3} + \frac{1}{a_1 r^4} = \frac{1}{a_1 r^2} \left(1 + \frac{1}{r} + \frac{1}{r^2}\right)$$

$$= \frac{1 + r + r^2}{a_1 r^4}$$

$$\text{بنابراین } (I) \cdot 1 + r + r^2 = \frac{21}{4} a_1 r^4$$

از طرفی:  $a_4 + a_8 + a_9 = a_1 r^3 + a_1 r^7 + a_1 r^8 = a_1 r^6 (1 + r + r^2)$

در نتیجه:  $a_1 r^6 (1 + r + r^2) = \frac{112}{3}$  و از تساوی (I) خواهیم داشت:

$$a_1 r^6 \left(\frac{21}{4} a_1 r^4\right) = \frac{112}{3} \Rightarrow a_1^2 r^{10} = \frac{112}{3} \times \frac{4}{21} = \frac{64}{9}$$

$$\Rightarrow (a_1 r^5)^2 = \frac{64}{9} \Rightarrow (a_6)^2 = \frac{64}{9}$$

چون جملات دنباله مثبت است، بنابراین:

$$a_6 = \frac{8}{3}$$

(میموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

## ۳- گزینه «۲»

(معین کریمی)

ابتدا دو طرف رابطه را به توان دو می‌رسانیم:

$$\sin^2 x + 4 \cos^2 x + 4 \sin x \cos x = 1$$

در نتیجه اگر به جای  $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$  قرار دهیم رابطه زیر به دست می‌آید:

$$3 \cos^2 x + 4 \sin x \cos x = 0$$

از  $\cos x$  فاکتور می‌گیریم:

$$\cos x (3 \cos x + 4 \sin x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos x = 0 \Rightarrow \tan x : \text{تعریف نشده} \\ 3 \cos x = -4 \sin x \Rightarrow \tan x = \frac{-3}{4} \end{cases}$$

(مثلثات) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

## ۴- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

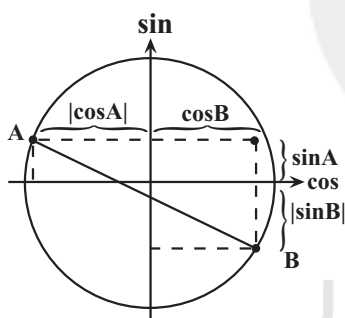
برای نقطه A داریم:

$$\sin^2 A + \cos^2 A = 1 \xrightarrow{\sin A = \frac{1}{3}} \cos^2 A = \frac{8}{9} \Rightarrow |\cos A| = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

برای نقطه B داریم:

$$\sin^2 B + \cos^2 B = 1 \xrightarrow{\cos B = \frac{\sqrt{2}}{3}} \sin^2 B = \frac{7}{9} \Rightarrow |\sin B| = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

حال با توجه به دایره مثلثاتی، طول پاره‌خط AB را به دست می‌آوریم. طبق قضیه فیثاغورس داریم:



$$AB = \sqrt{(|\cos A| + \cos B)^2 + (\sin A + |\sin B|)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{2\sqrt{2}}{3} + \frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{3} + \frac{\sqrt{7}}{3}\right)^2} = \frac{\sqrt{26 + 2\sqrt{7}}}{3}$$

(مثلثات) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

## ۵- گزینه «۲»

(سعیر تن‌آرا)

$$\frac{y}{44} = \left(\frac{y}{2}\right)^4 = \frac{y}{2^2}$$

می‌دانیم:

$$\sqrt[4]{2\sqrt{2}} = \sqrt[4]{\sqrt{8}} = \sqrt[4]{\sqrt{2^3}} = \sqrt{2}$$

$$A = \frac{\frac{y}{2^2} + \sqrt{4/5}}{\sqrt{3^5}}$$

در نتیجه:



(رسمان پروریم)

## ۸- گزینه «۴»

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

طول رأس سهمی برابر است با:  $x = \frac{-b}{2a} = \frac{1}{2}$   
چون رأس سهمی روی نیمساز ناحیه دوم و چهارم به معادله  $y = -x$  قرار دارد پس مختصات رأس سهمی  $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$  است و در معادله سهمی صدق می‌کند.  
بنابراین داریم:

$$-a \times (\frac{1}{2})^2 + a \times (\frac{1}{2}) + 2 = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{4} = -\frac{5}{2} \Rightarrow a = -10$$

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

(سعید پناهی)

## ۹- گزینه «۳»

چون مقدار تابع  $f$  در  $x = 7$  خواسته شده لذا داریم:

$$f(7) = a(7)^2 + b(7) + c(7) - 5 \quad (I)$$

از طرفی چون  $f(-7)$  را داریم لذا:

$$f(-7) = a(-7)^2 + b(-7) + c(-7) - 5$$

$$\Rightarrow f(-7) = -a(7)^2 - b(7) - c(7) - 5 \quad (II)$$

دو طرف رابطه‌های (I) و (II) را جمع می‌کنیم:

$$f(7) + f(-7) = -10 \Rightarrow f(7) = -16$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(وفیر راشقی)

## ۱۰- گزینه «۴»

با دامنه و برد داده شده، دو حالت برای تابع  $f$  موجود است:حالت ۱: نمودار تابع  $f$  خطی صعودی گذرنده از نقاط  $(5, 5)$  و  $(-2, -9)$  باشد:

$$a = \frac{5 - (-9)}{5 - (-2)} = \frac{14}{7} = 2 \Rightarrow f(x) = 2x + b \Rightarrow 5 = 2(5) + b \Rightarrow b = -5$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x - 5 \Rightarrow f(2) = -1$$

حالت ۲: نمودار تابع  $f$  خطی نزولی گذرنده از نقاط  $(5, -9)$  و  $(-2, 5)$  باشد:

$$a = \frac{-9 - 5}{5 - (-2)} = \frac{-14}{7} = -2 \Rightarrow f(x) = -2x + b$$

$$\Rightarrow 5 = -2(-2) + b \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x + 1 \Rightarrow f(2) = -3$$

$$f(2) = -1 - 3 = -4$$

(تابع) (ریاضی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷)

(سراسری ریاضی قاج از کشور- ۹۹)

## ۱۱- گزینه «۳»

اعداد طبیعی فرد، تشکیل یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ می‌دهند.  
با توجه به دسته‌بندی مورد نظر:

$$\{1\}, \{3, 5\}, \{7, 9, 11\}, \dots$$

$$\downarrow \quad \downarrow \downarrow \quad \downarrow \downarrow \downarrow \quad \dots$$

$$a_1 \quad a_2 \ a_3 \quad a_4 \ a_5 \ a_6 \quad \dots$$

$$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \dots$$

$$a_{1+2} \quad a_{1+2+3} \quad \dots$$

با ضرب صورت و مخرج  $A$  در  $\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$  خواهیم داشت:

$$A = \frac{\frac{\sqrt{2}+1}{2\sqrt{2}} + \sqrt{4/5 \times 2}}{\sqrt{2^{5+1}}} = \frac{2^4 + \sqrt{9}}{\sqrt{2^6}} = \frac{16+3}{8} = \frac{19}{8}$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$(1+A)^{\frac{2}{3}} = (1 + \frac{19}{8})^{\frac{2}{3}} = (\frac{27}{8})^{\frac{2}{3}} = (\sqrt[3]{\frac{27}{8}})^2 = (\frac{3}{2})^2 = \frac{9}{4}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های هیری) (ریاضی، صفحه‌های ۳)

## ۶- گزینه «۳»

(پویانفیش نیکنام)

$$a = \sqrt[3]{(6 - \sqrt{11})^2} - \sqrt[3]{(6 + \sqrt{11})^2} = \sqrt{6 - \sqrt{11}} - \sqrt{6 + \sqrt{11}}$$

$$\Rightarrow a^2 = 6 - \sqrt{11} + 6 + \sqrt{11} - 2 \times 6 = 2a < 0 \Rightarrow a = -\sqrt{2}$$

$$\sqrt{3+2a} = \sqrt{3-2\sqrt{2}} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = \sqrt{2}-1$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های هیری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

## ۷- گزینه «۴»

(بایگ سارات)

$$x^2 - x < |x-3| + x + 3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 < |x-3|$$

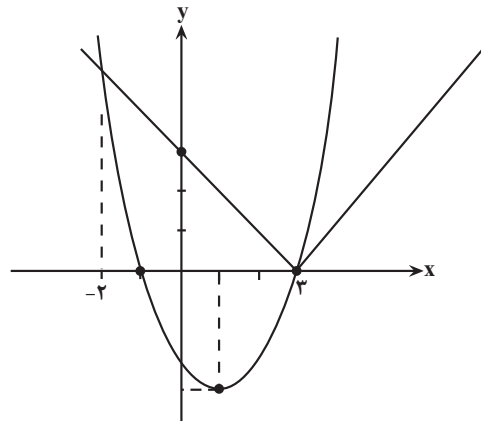
حال کافی است نمودار دو تابع را رسم کنیم تا به جواب نامعادله برسیم. برای پیدا کردن نقاط تلاقی این دو نمودار داریم:

$$x \geq 3: x^2 - 2x - 3 = x - 3 \Rightarrow x^2 - 3x = 0 \Rightarrow x(x-3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases}$$

$$x < 3: x^2 - 2x - 3 = -x + 3 \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (x-3)(x+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -2 \end{cases}$$



$$\Rightarrow (a, b) = (-2, 3) \xrightarrow[\text{بازه}]{\text{نقطهٔ وسط}}$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)



$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt{(x-2)^2 + (2x-6)^2} &= 5\sqrt{5} \\ \Rightarrow \sqrt{(x-2)^2 + 4(x-3)^2} &= 5\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{5(x-2)^2} = 5\sqrt{5} \\ \Rightarrow \sqrt{5} |x-2| &= 5\sqrt{5} \Rightarrow |x-2| = 5 \\ \Rightarrow x-2 = \pm 5 &\Rightarrow \begin{cases} x-2=5 \Rightarrow x=7 \\ x-2=-5 \Rightarrow x=-3 \end{cases} \end{aligned}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

(سراسری ریاضی فارغ از کشور - ۹۵)

### ۱۴- گزینه «۱»

اگر نمودار تابع درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  محور  $x$  ها را در دو طرف مبدأ مختصات قطع کند، معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی دارد، بنابراین حاصلضرب ریشه‌ها باید منفی باشد.

$$y = (m+2)x^2 + 3x + 1 - m$$

$$\text{حاصلضرب ریشه‌ها} = \frac{c}{a} = \frac{1-m}{m+2} < 0$$

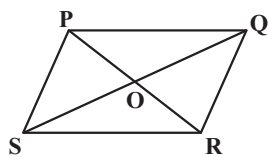
ریشه‌های صورت و مخرج عبارت  $\frac{1-m}{m+2}$  برابر با ۱ و -۲ است که عبارت در آنها تغییر علامت می‌دهد. با انتخاب عدد ۲ در بازه آخر، علامت عبارت منفی خواهد شد، بنابراین جدول تعیین علامت به صورت زیر است:

$m$	$-2$	$1$
$\frac{1-m}{m+2}$	-	+
	ت	ن

$$\frac{1-m}{m+2} < 0 \Rightarrow m < -2 \text{ یا } m > 1$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

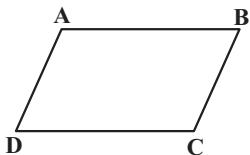
(سعی کن آرا)



$$O = \frac{1}{2}(P+R) = \frac{1}{2}(Q+S)$$

در نتیجه  $P+R=Q+S$

حال برای متوازی‌الاضلاع داده شده سه حالت وجود دارد:



$$\begin{aligned} D &= A + C - B \\ &= (1, 2) + (4, 1) - (2, 6) = (3, -3) \\ &\Rightarrow p + q = 0 \end{aligned}$$

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت [kanoon.darsera.ir](http://kanoon.darsera.ir)

شماره جمله آخر دسته چهارم، برابر است با:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 40 = \frac{40 \times 41}{2} = 820$$

پس باید جمله ۸۲۰ ام از یک دنباله حسابی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ را محاسبه کنیم:

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_{820} = 1 + (820-1) \times 2 = 1639$$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۴)

### ۱۲- گزینه «۴»

(سراسری تهرانی - ۱۴۰۰)

$$\begin{aligned} A &= (a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2 \\ &= ((a-b)^2)^2 ((a+b)^2)^2 = ((a-b)^2 (a+b)^2)^2 \\ &= ((a^2 - b^2)^2)^2 = (a^4 + b^4 - 2a^2b^2)^2 \quad (*) \end{aligned}$$

$$a = \sqrt[4]{\sqrt{6}-2} \Rightarrow a^4 = \sqrt{6}-2, \quad a^2 = \sqrt{\sqrt{6}-2}$$

$$b = \sqrt[4]{\sqrt{6}+2} \Rightarrow b^4 = \sqrt{6}+2, \quad b^2 = \sqrt{\sqrt{6}+2}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow 2a^2b^2 &= 2\sqrt{\sqrt{6}-2} \times \sqrt{\sqrt{6}+2} = 2\sqrt{(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2)} \\ &= 2\sqrt{6-4} = 2\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= ((\sqrt{6}-2) + (\sqrt{6}+2) - 2\sqrt{2})^2 \\ &= (2\sqrt{6} - 2\sqrt{2})^2 = 4(\sqrt{6} - \sqrt{2})^2 \end{aligned}$$

$$= 4(6 + 2 - 2\sqrt{12}) = 4(8 - 4\sqrt{3}) = 16(2 - \sqrt{3})$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های پیروی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

### ۱۳- گزینه «۲»

(سراسری تهرانی فارغ از کشور - ۱۴۰۰)

شکل فرضی مقابل را در نظر بگیرید.

شیب خط  $x+2y=7$  برابر با

$$m_{BC} = -\frac{1}{2}$$

است. از طرفی به دلیل

متساوی‌الساقین بودن مثلث

$AM$ ،  $ABC$  هم میانه و هم ارتفاع

است، پس  $A$  روی خطی عمود بر  $BC$

واقع است، پس:

$$AM \perp BC \Rightarrow m_{AM} \cdot m_{BC} = -1 \Rightarrow m_{AM} = 2$$

$$\Rightarrow AM: y-2=2(x-2) \Rightarrow y=2x-4$$

از آنجاکه  $A$  روی خط به معادله  $y=2x-4$  واقع است، مختصات آن را به

صورت  $A(x, 2x-4)$  در نظر می‌گیریم، داریم:

$$AM = 5\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{(x-2)^2 + ((2x-4)-2)^2} = 5\sqrt{5}$$



$$\Rightarrow 0/8 < x < 2$$

راه حل دوم: نامعادله  $1 < \frac{x+1}{2x-1} < 3$  به ازای  $x = 1/5$  برقرار است

$(1 < \frac{2/5}{2} < 3)$  پس گزینه‌های (۱) و (۲) حذف می‌شوند؛ از طرفی به ازای

$x = 1$  هم برقرار است  $(1 < \frac{2}{1} < 3)$ ، پس گزینه ۳ هم حذف می‌شود و گزینه

۴ جواب است.

(معارله‌ها و نامعارله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(سراسری تهری - ۹۸)

### ۱۸- گزینه «۱»

برای حل معادله نمایی، ابتدا پایه‌های دو طرف تساوی را یکسان کرده و سپس نماها را برابر قرار می‌دهیم.

$$(0/4)^{2x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^x \xrightarrow{\cdot/4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}} \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\frac{5}{2}\right)^x = \left(\frac{2}{5}\right)^{-x}$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-x} \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-x}$$

$$\Rightarrow 2x-1 = -3x^2 \Rightarrow 3x^2 + 2x - 1 = 0$$

$$a+c=b \rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{-c}{a} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

به ازای  $x = -1$ ، عبارت جلوی لگاریتم  $\log_{\lambda}^{(9x+1)}$  منفی می‌شود، پس قابل قبول

نیست، بنابراین به ازای  $x = \frac{1}{3}$  حاصل لگاریتم را می‌یابیم:

$$\log_{\lambda}^{(9x+1)} = \log_{\lambda}^{\left(9 \cdot \frac{1}{3} + 1\right)} = \log_{\lambda}^4 = \log_{\frac{2}{3}}^2$$

$$\frac{\log_b a^n}{\log_b m} = \frac{n \log_b a}{m} \quad \frac{2 \log_{\frac{2}{3}}^2}{3} = \frac{2}{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

(علیرضا فانی‌ز)

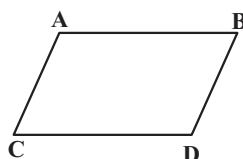
### ۱۹- گزینه «۲»

$$D_f : 4 - x^2 \geq 0 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \Rightarrow D_f \cap D_g = \{-2, 0\}$$

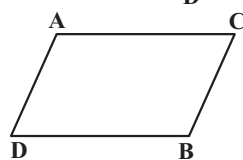
$$D_g : \{-3, -2, 0, 4, 5\}$$

$$f + g = \{(-2, 0 + 4)(0, 2 + 7)\} = \{(-2, 4)(0, 9)\}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)



$$D = B + C - A = (2, 6) + (4, 1) - (1, 2) = (5, 5) \Rightarrow p + q = 10$$



$$D = A + B - C = (1, 2) + (2, 6) - (4, 1) = (-1, 7) \Rightarrow p + q = 6$$

(هندسه تطبیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

### ۱۶- گزینه «۱»

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

$$x^2 - 3x + 1 = 0 \xrightarrow{x=\alpha} \alpha^2 - 3\alpha + 1 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 3\alpha - 1$$

$$\text{توان دو} \rightarrow \alpha^4 = 9\alpha^2 - 6\alpha + 1 \quad \textcircled{1}$$

از طرفی داریم:

$$x^2 - 3x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 3 \\ P = \alpha \times \beta = 1 \end{cases} \quad \textcircled{2}$$

و اما حاصل عبارت خواسته شده:

$$\begin{aligned} \alpha^4 + 9\beta^2 - 6\beta &\stackrel{\textcircled{1}}{=} 9\alpha^2 - 6\alpha + 1 + 9\beta^2 - 6\beta \\ &= 9(\alpha^2 + \beta^2) - 6(\alpha + \beta) + 1 \\ &= 9(S^2 - 2P) - 6S + 1 \stackrel{\textcircled{2}}{=} 9(9 - 2) - 6 \times 3 + 1 = 46 \end{aligned}$$

(هندسه تطبیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

### ۱۷- گزینه «۴»

(سراسری تهری - ۹۹)

راه حل اول: از آنجا که طرفین این دستگاه نامعادلات (یعنی ۱ و ۳) مثبت هستند، می‌توانیم با عوض کردن جهت نامساوی، آن را معکوس کنیم:

$$1 < \frac{x+1}{2x-1} < 3 \Rightarrow \frac{1}{3} < \frac{2x-1}{x+1} < 1 \quad (*)$$

$$\text{از طرفی: } \frac{2x-1}{x+1} = \frac{2(x+1)-3}{x+1} = 2 - \frac{3}{x+1}$$

$$\textcircled{*} \rightarrow \frac{1}{3} < 2 - \frac{3}{x+1} < 1$$

$$\begin{aligned} -2 &\rightarrow \frac{1}{3} - 2 < -\frac{3}{x+1} < \frac{1-2}{-1} \\ &\rightarrow \frac{1}{3} - 2 < -\frac{3}{x+1} < 1 \end{aligned}$$

$$\frac{x(-1)}{x+1} \rightarrow 1 < \frac{3}{x+1} < \frac{5}{3} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{3}{5} < \frac{x+1}{3} < 1$$

$$\begin{aligned} \frac{x^3}{5} &\rightarrow \frac{9}{5} < x+1 < 3 \xrightarrow{-1} \frac{9}{5} - 1 < x < 2 \\ &\rightarrow \frac{4}{5} < x < 2 \end{aligned}$$



## ۲۰- گزینه «۳»

(علیرضا خانپور)

$$\sqrt{x=t} \rightarrow y = \frac{1}{t} - t \Rightarrow ty = 1 - t^2 \Rightarrow t^2 + ty - 1 = 0$$

$$\Delta = y^2 + 4 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = \frac{-y + \sqrt{y^2 + 4}}{2} = \sqrt{x} \Rightarrow x = \left(\frac{-y + \sqrt{y^2 + 4}}{2}\right)^2 \\ t_2 = \frac{-y - \sqrt{y^2 + 4}}{2} = \sqrt{x} \text{ غق ق} \\ \text{همواره منفی} \end{cases}$$

$$f^{-1}(x) = \left(\frac{\sqrt{x^2 + 4} - x}{2}\right)^2 \Rightarrow \begin{cases} b = 4 \\ n = 2 \\ m = 1 \\ a = 2 \end{cases}$$

$$ab - mn = 8 - 2 = 6$$

(تابع (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

## ۲۱- گزینه «۴»

(لیلا مرادی)

باید توجه داشت که  $\frac{\pi}{18} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{9}$  است و در نتیجه

$$\sin \Delta x = \cos \epsilon x \text{ است:}$$

$$\frac{-2 \sin \Delta x + \cos \epsilon x}{3 \sin \Delta x + 2 \cos \epsilon x} = \frac{-2 \sin \Delta x + \sin \Delta x}{3 \sin \Delta x + 2 \sin \Delta x}$$

$$= \frac{-\sin \Delta x}{\Delta \sin \Delta x} = -\frac{1}{\Delta}$$

(مثلثات (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

## ۲۲- گزینه «۳»

(سویل ساسانی)

$$a = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} = \frac{8 + 2}{2} = 5$$

$$|b| = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} = \frac{8 - 2}{2} = 3 \Rightarrow |b| = 3 \xrightarrow{b < 0} b = -3$$

$$T = \frac{2\pi}{\frac{1}{3}} = 6\pi \Rightarrow C\pi = 1 / \Delta T = 1 / 5 \times 6\pi = 9\pi$$

$$\Rightarrow c = 9$$

$$\frac{b+c}{a} = \frac{-3+9}{5} = \frac{6}{5} = 1.2$$

توجه: نمودار تابع  $y = \sin \frac{x}{3}$  در سمت راست  $x = 0$  صعودی است ولی نمودار

تابع داده شده در سمت راست  $x = 0$  نزولی است، پس  $b < 0$ .

(مثلثات (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

## ۲۳- گزینه «۳»

(فیوناچش نیکنام)

عبارت داده شده به صورت زیر قابل بیان است:

$$\log_2^4 \log_2^6 - \log_2^{12} \log_2^2$$

$$(\log_2^2 + \log_2^2)(\log_2^4 + \log_2^2) - (\log_2^2 + \log_2^6) \log_2^2$$

حال اگر  $\log_2^2 = a$  در این صورت داریم:

$$(1+a)(3+a) - (a+6)a = a^2 + 4a + 3 - a^2 - 6a = 3$$

(توابع نمایی و لگاریتمی (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

## ۲۴- گزینه «۳»

(مهمرسن سلامی‌سینی)

$$2x - 1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{2}$$

$$\log_{\frac{1}{2}}(2x-1) > 2 \Rightarrow 2x-1 < \frac{1}{4} \Rightarrow x < \frac{5}{8}$$

$$D_f = \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{8}\right) \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = \frac{5}{8} \end{cases}$$

$$\log_{fa}^{ab-1} = \log_{\frac{5}{8}}^{\frac{1}{2}} = 2$$

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

## ۲۵- گزینه «۱»

(پویان طهرانیان)

صورت و مخرج کسر را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{\sqrt{3 + \sqrt{-x}} - 2} \times \frac{\sqrt{3 + \sqrt{-x}} + 2}{\sqrt{3 + \sqrt{-x}} + 2}$$

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

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

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(x^2 - x + 1)(8)}{-(x+1)} = \lim_{x \rightarrow -1} -(x^2 - x + 1)(8)$$

$$= (-1)(3)(8) = -24$$

(مدر و پیوستگی (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

## ۲۶- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

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

$$= \sqrt{\frac{1 - (1 - x^2)}{1 + \sqrt{1 - x^2}}} = \sqrt{\frac{x^2}{1 + \sqrt{1 - x^2}}} = \frac{|x|}{\sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}}$$



$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - a)^2 + \dots + (x_{12} - a)^2 + (y_1 - a)^2 + \dots + (y_{24} - a)^2}{12 + 24}}$$

$$= \sqrt{\frac{12 \times 12 / 6 + 24 \times 7 / 2}{36}} = \sqrt{\frac{12(12/6 + 14/4)}{36}} = \sqrt{\frac{27}{3}} = 3$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

(رضا علی نواز)

### ۲۹- گزینه «۴»

برای محاسبه میانگین داده‌های اولیه داریم:

$$A = \frac{(x_1 + 1) + (x_2 + 2) + \dots + (x_n + n)}{n}$$

$$= \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n) + (1 + 2 + \dots + n)}{n}$$

$$= \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} + \frac{n(n+1)}{2n} = \bar{x} + \frac{n+1}{2}$$

$$\Rightarrow A = \bar{x} + \frac{n}{2} + \frac{1}{2} \Rightarrow \bar{x} = A - \frac{n}{2} - \frac{1}{2}$$

حال داریم:

$$\frac{(x_1 - 1) + (x_2 - 3) + \dots + (x_n - 2n + 1)}{n}$$

$$= \frac{(x_1 + \dots + x_n) - (1 + 3 + \dots + (2n - 1))}{n}$$

$$= \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_n) - n^2}{n} = \bar{x} - n = A - \frac{n}{2} - \frac{1}{2} - n$$

$$= A - \frac{3}{2}n - \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

(سعید تن‌آرا)

### ۳۰- گزینه «۴»

بنا به فرض مسئله داریم:

$$\sigma^2 = \sigma + 20, \quad \sigma^2 = \bar{x} + 23$$

تساوی اول یک معادله درجه ۲ تشکیل می‌دهد:

$$\sigma^2 = \sigma + 20 \Rightarrow \sigma^2 - \sigma - 20 = 0 \Rightarrow (\sigma + 4)(\sigma - 5) = 0$$

$$\Rightarrow \sigma = -4 \text{ یا } \sigma = 5$$

اما انحراف معیار یک عبارت نامنفی است پس  $\sigma = 5$  و  $\sigma^2 = 25$  و میانگین این ۱۱ عدد برابر  $\bar{x} = 25 - 23 = 2$  خواهد بود.

در نتیجه ضریب تغییرات برابر است با:

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{5}{2}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

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

پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{\sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{\sqrt{1 + \sqrt{1 - x^2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

### ۲۷- گزینه «۴»

(علیرضا فانه‌زر)

برای آن که این تابع پیوسته باشد، بایستی داشته باشیم:

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

$$f(1) \Rightarrow (a+1)\left[\frac{1}{1}\right] = 2(a+1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (ax+1)\left[\frac{1}{x}\right] = (a+1)\left[\frac{1}{1}\right] = (a+1)$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (2bx+1) = 2b+1$$

$$2(a+1) = a+1 = 2b+1$$

$$\underbrace{2a+2 = a+1}_{a=-1} \rightarrow \bullet = 2b+1 \Rightarrow b = \frac{-1}{2}$$

در نتیجه  $a+b = -\frac{3}{2}$  می‌باشد.

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

### ۲۸- گزینه «۲»

(سراسری ریاضی - ۹۶)

اگر داده‌های جامعه اول را  $x_1, \dots, x_{12}$  و داده‌های جامعه دوم را  $y_1, \dots, y_{24}$  بنامیم، میانگین هر دو جامعه برابر عددی مانند  $a$  است. رابطه واریانس را برای هر دو جامعه می‌نویسیم:

$$12/6 = \frac{(x_1 - a)^2 + \dots + (x_{12} - a)^2}{12}$$

$$\Rightarrow (x_1 - a)^2 + \dots + (x_{12} - a)^2 = 12 \times 12 / 6$$

$$7/2 = \frac{(y_1 - a)^2 + \dots + (y_{24} - a)^2}{24}$$

$$\Rightarrow (y_1 - a)^2 + \dots + (y_{24} - a)^2 = 24 \times 7 / 2$$

انحراف معیار جامعه جدید را حساب می‌کنیم. توجه کنید که چون میانگین هر دو جامعه  $a$  است، با کنار هم قرار دادن داده‌های آنها، جامعه جدیدی به وجود می‌آید که میانگین آن هم  $a$  است.



## زیست‌شناسی ۱

## ۳۱- گزینه «۳»

(امیررضا صدریکتا)

شماره ۱ یاخته معبر، شماره ۲ یاخته درون پوست دارای نوار کاسپاری (U شکل)، شماره ۳ یاخته پارانسیم پوست و شماره ۴ عنصر آوندی (آوند چوبی) را نشان می‌دهد. یاخته‌هایی که در دیواره جانبی خود دارای نوار کاسپاری هستند می‌توانند از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر اپوپلاستی به درون گیاه جلوگیری کنند. یاخته معبر و عناصر آوندی فاقد نوار کاسپاری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته معبر فاقد نوار کاسپاری بوده و همانند یاخته پارانشیمی می‌تواند آب و مواد محلول را از طریق دیواره یاخته‌ها از خود عبور دهد.

گزینه «۲»: عناصر آوندی یاخته‌هایی مرده هستند و فاقد غشا می‌باشند.

گزینه «۴»: تأثیر یاخته‌های ریشه بر صعود شیره خام در آوندهای چوبی با ایجاد فشار ریشه‌ای است، درحالی‌که یاخته‌های پارانسیم پوست و یاخته‌های U شکل به طور مستقیم در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش ندارند.

(بجز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

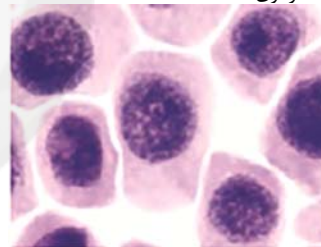
## ۳۲- گزینه «۳»

(عامر مسین‌پور)

یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند فتوسنتزکننده باشند؛ یاخته‌های نگهبان روزنه (جزء یاخته‌های روپوستی) نیز می‌توانند فتوسنتز کنند. بنابراین هر دو یاخته می‌توانند کلروپلاست داشته باشند و مواد آلی را تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کامبیوم آوندساز، نوعی مرستم است. با توجه به شکل، یاخته‌های مرستمی دارای هسته مرکزی هستند.



یاخته‌های مرستمی

گزینه «۲»: یاخته‌های کلاتشیمی دیواره پسمین ندارند.

گزینه «۴»: تراکئیدها نقشی در ایجاد پیراپوست ندارند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۶ تا ۹۴)

## ۳۳- گزینه «۳»

(امیرکیتی‌پور)

قطرترین یاخته آوندی، عنصر آوندی است. این یاخته‌ها دیواره عرضی ندارند و شیره خام را بدون دخالت لان به یاخته بعدی منتقل می‌کنند (این یاخته‌ها لوله‌های پیوسته تشکیل داده‌اند). طبق شکل ۱۷ فصل ۶ کتاب، میزان لیگنین در دیواره این یاخته‌ها، کمتر از تراکئیدها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در محل سوراخ‌های صفحه آبکشی، اصلاً دیواره‌ای وجود ندارد در حالی‌که می‌دانیم در محل لان دیواره وجود دارد اما نازک شده است.

گزینه «۲»: این عبارت مربوط به تراکئیدهاست که ظاهری شبیه ماهیچه صاف (دوکی شکل) دارند، در حالی‌که کمترین یاخته‌های آوندی مشاهده شده در مقطع عرضی دسته آوندی، یاخته‌های عنصر آوندی هستند.

گزینه «۴»: باریک‌ترین یاخته‌های آوندی دسته آوندی، آوندهای آبکش هستند. دقت کنید که طبق شکل ۱۸ هیچ‌یک از این یاخته‌ها به‌طور همزمان در یک طرف خود با فیبر و در طرف دیگر، با تراکئید مجاورت ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۶، ۵۵، ۸۱ و ۸۹)

## ۳۴- گزینه «۴»

(رها نوری)

تورژسانس با قرارگیری یاخته در محیط با فشار اسمزی کمتر و پلاسمولیز با قرارگیری یاخته در محیط با فشار اسمزی بیشتر همراه است. طی تورژسانس هسته به گوشه یاخته رانده می‌شود. این فرایند در استواری اندام‌های غیرچوبی گیاه علفی مؤثر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حجم واکونول افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: ارتباط غشای یاخته و دیواره قطع نمی‌شود بلکه در مناطقی مثل پلاسمودسم همچنان ارتباط باقی است.

گزینه «۳»: این گزینه با توجه به متن کتاب نادرست است. در پلاسمولیز طولانی مدت آبیاری فراوان نیز ممکن است بی‌تأثیر باشد.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۴)

## ۳۵- گزینه «۱»

(امیرمسین میرزایی)

در بین یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تا کامبیوم آوندساز، یاخته‌های بافت آوند آبکشی (شامل یاخته‌های آوندی، پارانسیم و فیبر)، یاخته‌های کامبیوم چوب پنبه‌ساز یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده توسط کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز قابل مشاهده هستند.

یاخته‌های فیبر دیواره پسمین چوبی شده داشته و پروتوپلاست خود را از دست داده‌اند؛ بنابراین زنده نبوده و فاقد غشا می‌باشند. (نادرستی مورد ب)

بررسی سایر موارد:

الف) یاخته‌های فیبر مرده هستند و همچنین یاخته‌های آوند آبکشی فاقد هسته و میتوکندری‌اند که به‌ترتیب دارای دناى خطی و حلقوی می‌باشند.

ج) مهم‌ترین نقش در جابه‌جایی شیره خام در سراسر گیاه، برعهده آوندهای چوبی است که در بخش مدنظر صورت سؤال قابل مشاهده نمی‌باشد.

د) یاخته‌های پارانشیمی و آبکشی، دیواره نخستین نازکی دارند. می‌دانیم که در این نوع از یاخته‌ها، دیواره نخستین در تماس مستقیم با پروتوپلاست و اجزای سازنده غشا است. درحالی‌که یاخته‌های فیبر مرده‌اند و غشا ندارند.

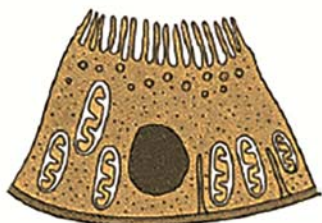
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

(زیست‌شناسی، ۳، صفحه ۵)

## ۳۶- گزینه «۲»

(رها نوری)

بزرگترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های کناری‌اند. یاخته‌های کناری در ترشح اسیدکلریدریک (HCl) به معده مؤثرند. یاخته‌های ریزپرزدار نفرون نیز می‌توانند ترشح یون هیدروژن را انجام دهند. یاخته ریزپرزدار نفرون همانند گروهی از یاخته‌های مخاطی روده باریک دارای ریزپرز است اما یاخته‌های کناری ریزپرز ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو دارای هسته کروی و واجد غشای منفذدار هستند. دقت کنید هر دو می‌توانند pH خون اطراف را تغییر دهند.



(مامر مسین پور)

**۴۰- گزینه ۲»**

موارد (الف و ج) صحیح هستند.  
بررسی همه موارد:

(الف) دریچه سینی ششی (جلویی‌ترین دریچه قلب) حاوی بافت پوششی سنگفرشی بوده و از سه قطعه ساخته شده است.  
(ب) دریچه سه‌لختی هنگام ثبت موج T بسته است (نه اینکه تازه بسته می‌شود)  
(ج) دریچه سه‌لختی، عقبی‌ترین دریچه قلب بوده و در ساختار خود ماهیچه ندارد.  
(د) دریچه سه‌لختی (پایین‌ترین دریچه قلب) از طریق رشته‌هایی به دیواره بطن راست اتصال دارد. این حفره حاوی خون تیره است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۵ و ۷۴)

**۳۷- گزینه ۳»**

(امیر مسین میرزایی)

منظور از صورت سوال، حشرات است.  
تنها مورد چهارم به نادرستی بیان شده است.  
بررسی همه موارد:

مورد اول) درست - رشته‌های عصبی بلندی که از گره‌ها خارج می‌شوند و به پاهای جانور وارد می‌شوند، از گره‌های عصبی در ناحیه سینه‌ای جانور خارج شده‌اند.  
مورد دوم) درست - در انشعابات پایانی ناپدید می‌شود، مایعی وجود دارد که شرایط را جهت تبادل گازهای تنفسی آماده می‌کند. این مایع خارج یاخته‌ها می‌باشد و جزء محیط داخلی جانور محسوب نمی‌شود.

مورد سوم) درست - در حشرات که اسکلت خارجی دارند، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت (تکیه‌گاه عضلات)، وظیفه حفاظتی هم دارد.

مورد چهارم) نادرست - با توجه به شکل ۱۲ در صفحه ۷۶ زیست‌شناسی ۱، دو لوله مالمیگی می‌تواند از طریق یک منفذ مشترک به بخش ابتدای روده تخلیه شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۴۵ و ۷۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۳ و ۵۲)

**۴۱- گزینه ۴»**

(اشکان زرنری)

صفحات بینابینی فقط در لایه ماهیچه‌ای قلب به کار رفته اند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۲: در مورد لایه‌های پیراشامه و برون‌شامه صادق نیست.  
گزینه ۳: بافت پیوندی متراکم بدون شامه و پیراشامه نقشی در استحکام دریچه‌ها ندارد.  
(گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵)

**۴۲- گزینه ۴»**

(پيام هاشم‌زاده)

گزینه ۱: سرخرگ‌ها بیشتر در بخش‌های عمقی بدن قرار دارند. برخی از سرخرگ‌ها مانند سرخرگ‌های ششی و آنورت در ابتدای خود دریچه سینی دارند.  
گزینه ۲: سرخرگ‌ها در برش عرضی گردتر دیده می‌شوند. سرخرگ‌ها می‌توانند در انواع بافت‌های بدن شبکه‌های مویرگی را تشکیل دهند.  
گزینه ۳: سرخرگ‌ها دارای لایه میانی بسیار ضخیمی هستند. سرخرگ‌های کوچک می‌توانند با تنگ و گشاد شدن خود، میزان خون ورودی به مویرگ را تنظیم نمایند.  
گزینه ۴: سیاهرگ‌ها حفره داخلی بزرگتری دارند. همه سیاهرگ‌ها خون را به حفرات قلبی نزدیک می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۸ و ۵۵ تا ۵۷)

**۴۳- گزینه ۱»**

(امیر کلبنی پور)

تولید تحریک توسط گره سینوسی - دهلیزی در مرحله استراحت عمومی صورت می‌گیرد و مرحله انقباض بطنی، سبب ایجاد فشار خون بیشینه می‌شود. در استراحت عمومی با باز شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، خون به‌صورت غیرفعال (بدون انقباض حفرات قلب)، از دهلیز وارد بطن می‌شود اما چنین اتفاقی هنگام انقباض بطن رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر موارد:

(الف) در استراحت عمومی انتقال تحریک به دسته تارهای دیواره بین بطنی رخ نمی‌دهد چرا که پس از این مرحله، تنها انقباض دهلیز رخ می‌دهد.  
(ب) در هر دو مرحله مذکور، امکان شنیده شده صدای قلبی وجود دارد، صدای اول، هنگام شروع انقباض بطن و صدای دوم هنگام شروع استراحت عمومی.  
(د) حفره متصل به سیاهرگ‌های ششی، دهلیز چپ است. انقباض دهلیز در هیچ‌یک از دو مرحله ذکر شده انجام نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۴۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

**۴۴- گزینه ۳»**

(مامر مسین پور)

اندام A کلیه سمت چپ و اندام B کبد است. هر دو اندام شاخه‌ای از آنورت دریافت می‌کنند (شباهت). هیچ کدام در یک فرد بالغ، یاخته‌هایی خونی نمی‌سازند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: هر دو اندام اریتروپوئیتین می‌سازند. (شباهت). مویرگ‌های کبد ناپیوسته و کلیه منفذدار است. غشای پایه مویرگ‌های ناپیوسته، نازک‌تر است (تفاوت).

**۳۸- گزینه ۴»**

(سوار قادری)

دنده‌های ۱۱ و ۱۲ و دنده ۱۲ به ترتیب از بخش فوقانی کلیه‌های چپ و راست محافظت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه ساختارهای محافظت‌کننده از کلیه به بافت پیوندی تعلق دارند ولی فقط کپسول با بریدن قسمتی از آن به راحتی جدا می‌شود.

گزینه ۲: دقت کنید که جفت دنده‌های ۱۱ و ۱۲ دنده‌های آزاد هستند و به جناغ متصل نیستند.

گزینه ۳: یاخته‌های چربی هسته‌ای در مجاورت غشا دارند و تحلیل بیش از حد بافت چربی اطراف کلیه ممکن است (نه قطعاً) سبب تاخوردگی میزنانی شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۷۰ و ۷۱)

**۳۹- گزینه ۴»**

(مامر مسین پور)

کپسول بومن برخلاف لوله پیچ‌خورده نزدیک، فاقد گیرنده برای هورمون‌های مؤثر در بازجذب آب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تراوش از طریق مویرگ‌های گلومرول (کلافاک) رخ می‌دهد، نه اینکه یاخته‌های دیواره کپسول بومن موادی را تحت تأثیر فشار خون بیرون برانند!

گزینه ۲: غشای پایه، حاوی رشته‌های گلیکوپروتئینی است.  
گزینه ۳: یاخته‌های لایه بیرونی کپسول بومن، فاقد زوائد یاخته‌ای هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۷۲ تا ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۷)



گزینه «۲»: یاخته‌های زنده کبد و کلیه در شرایطی که آلوده به ویروس شوند، می‌توانند اینترفرون نوع ۱ تولید کنند. این پروتئین نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد محسوب می‌شود. کبد برخلاف کلیه، خون سیاهرگی طحال و آپاندیس (اندام‌های لنفی) را دریافت می‌کند.

گزینه «۴»: در کبد ماکروفاژ وجود دارد که دارای زوائد یاخته ای است. در کلیه نیز یاخته‌های ریزپرذدار، ماکروفاژ، پودوسیت و ... وجود دارد. کبد برخلاف کلیه، با اثر بر میزان ویتامین K در بدن در فرایند انعقاد خون مؤثر است.

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

(دانیال نوروزی)

#### ۴۸- گزینه «۳»

منظور صورت سؤال، دوزیستان است.

مورد الف) درست - پاسخ به محرک‌های محیطی به کمک گیرنده‌های حسی یکی از ویژگی‌های همه جانوران می‌باشد. این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است. مورد ب) درست - در جانور بالغ تبادل گازها در سطح پوست و شش‌ها رخ می‌دهد.

مورد ج) درست - مثانه است که سبب تغلیظ ادرار می‌شود.

مورد د) نادرست - هوا طی فشار مثبت از طریق منافذ بینی وارد حفره دهانی می‌شود.

گزینه «۲» (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰)

#### ۴۵- گزینه «۳»

(اشکان زرنی)

مواد لازم برای تولید گویچه‌های قرمز، آهن (ماده معدنی)، آمینواسید جهت تولید گلوبین (ماده آلی) فولیک‌اسید (ماده آلی) و ویتامین B<sub>۱۲</sub> (ماده آلی) هستند. کمبود هریک از آن‌ها منجر به کمبود تعداد گویچه‌های قرمز می‌شود که در این حالت یاخته‌های کبد و کلیه برای جبران این کاهش، توسط یاخته‌های درون‌ریز خود هورمون اریتروپویتین را تولید می‌کنند. تولید و ترشح هورمون اریتروپویتین نیازمند انرژی زیستی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ویتامین B<sub>۱۲</sub> توسط فاکتور داخلی معده محافظت می‌شود. اما باید توجه داشت که جذب این ویتامین در روده باریک صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: از میان مواد لازم برای تولید گویچه‌های قرمز فقط آهن است که جز مواد معدنی محسوب می‌شود.

گزینه «۴»: ویتامین B<sub>۱۲</sub> ویتامین محلول در آب است، بنابراین در هنگام جذب در روده باریک وارد مویرگ لنفی نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰)

#### ۴۶- گزینه «۳»

(امین مایی موسائی)

در دم عمیق برخلاف بازدم عادی به برخی از عضلات بدن نظیر عضله گردنی پیام ارسال می‌شود تا انقباض یابند. ارسال پیام به عضلات مخطط از طریق اعصاب پیکری ممکن است.

بررسی موارد نادرست:

الف) قسمت دوم عبارت در رابطه با بازدم عادی، نادرست است.

ج) در بازدم عمیق نیز مصرف مولکول ATP افزایش می‌یابد.

مولکول ATP نوعی مولکول نیتروژن‌دار است که از تبدیل کراتین فسفات حاصل می‌شود. در دم عادی و بازدم عمیق ماهیچه‌های ناحیه گردن انقباض نمی‌یابند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸)

#### ۴۷- 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 پودوسیتی، دیواره داخلی کپسول بومن را ایجاد کرده و مویرگ‌های کلافک 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 کلافک 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.

(امیر حسین میرزایی)

#### ۴۹- گزینه «۳»

ابتدا توجه داشته باشید که حلق، اندامی مشترک بین دستگاه تنفس و لوله گوارش است. لوزه‌ها، اندام‌های لنفی هستند که به حلق اتصال دارند. حواستان باشد بالاترین اندام‌های لنفی بدن انسان، مغز استخوان مربوط به استخوان‌های سازنده جمجمه می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مواد غذایی بلع شده طی انعکاس بلع، از حلق به مری انتقال یافته و در ادامه، مری محتویات بلع شده را به معده (بخش کیسه‌ای شکل) وارد می‌کند.

گزینه «۲»: خونی که از درون قلب عبور می‌کند، نمی‌تواند مستقیماً نیازهای تنفسی و غذایی قلب را برطرف کند. به همین دلیل ماهیچه قلب با رگ‌های ویژه‌ای به نام سرخرگ‌های اکلیلی (کرونری) که از آئورت منشعب شده‌اند، تغذیه می‌شود. این رگ‌ها پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی، با هم یکی می‌شوند و به صورت سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست تخلیه می‌گردند.

گزینه «۴»: چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک، نهایتاً از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب انسان وارد می‌شوند. این رگ را می‌توان در اطراف نای مشاهده نمود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۵۵، ۵۶، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰)

(باهر آرامش‌اصل)

#### ۵۰- گزینه «۴»

کیسه‌های حبایکی، علت ساختار اسفنج گونه شش‌ها می‌باشند. در دیواره حبایک‌ها دو نوع یاخته پوششی سنگفرشی و غیرسنگفرشی مشاهده می‌شود که مطابق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ زیست‌شناسی ۱، هردو نوع یاخته در تماس با مویرگ‌های خونی قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حنجره در ابتدای نای قرار دارد و به کمک تارهای صوتی خود در تولید صدا در زمان بازدم نقش دارد. انقباض ماهیچه‌های بین دنده ای خارجی مربوط به دم است.

گزینه «۲»: طبق خط کتاب درسی در ابتدای صفحه ۴۳ زیست‌شناسی ۱، هوای مرده تنها در بخش هادی می‌باشد و وارد بخش مبادله ای نمی‌شود. در سطح درونی مجاری تنفسی، ترشحات مخاطی دیده می‌شود که درون آن مواد ضد میکروبی مثل لیزوزیم دیده می‌شود.

گزینه «۳»: مجاری تنفسی به جز بخش ابتدایی بینی، در سایر بخش‌ها دارای مخاط مؤکدار است. این مجاری با ترشحات مخاطی در تماس هستند. مطابق شکل ۲ صفحه ۳۶ زیست‌شناسی ۱، ضخامت ماده مخاطی در بخش‌های مختلف مجاری تنفسی، یکسان نیست. این نکته در کنکور سراسری ۱۳۹۹ نیز مطرح شده است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۴۰ تا ۴۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۶۵)



## ۵۱- گزینه «۳»

(عالم عسین پور)

معدۀ برخلاف سایر بخش‌های لوله گوارش، در لایه ماهیچه‌های دیواره خود، علاوه بر ماهیچه‌های طولی و حلقوی دارای ماهیچه مورب نیز می‌باشد. گوارش لپیدها در روده باریک تمام می‌شود. شیره معدۀ حاوی ماده مخاطی، بیکربنات، آنزیم، عامل داخلی و کلریدریک‌اسید است. شیره روده نیز حاوی ماده مخاطی، آب و یون‌هایی مانند بیکربنات و آنزیم است که عمده این ترکیبات، گیرنده یاخته‌ای ندارند. (نکته: گاسترین و سکرترین، جزء شیره‌های گوارشی نیستند!)

بررسی سایر موارد:

(الف) بخش‌هایی از دستگاه گوارش که شیره گوارشی ترشح می‌کنند عبارت‌اند از: معدۀ، روده باریک و لوزالمعدۀ. هر سه اندام دارای یاخته‌های درون‌ریز هستند. در شیره گوارشی هر سه اندام، موادی با خاصیت قلیایی از جمله بیکربنات حضور دارد.

(ب) در شیره معدۀ آنزیم‌های پروتئاز وجود دارد. پروتئازهای معدۀ توانایی تولید آمینواسید از پروتئین‌ها را ندارند و مولکول‌های پروتئینی را به مولکول‌های کوچکتر (نه در حد آمینواسید!) آبکافت می‌کنند. پروتئازهای لوزالمعدۀ در ابتدا غیرفعال هستند و در روده باریک فعال می‌شوند. پروتئازهای لوزالمعدۀ توانایی تولید آمینواسید از آبکافت پروتئین‌ها را دارد.

(د) شیره معدۀ حاوی اسید است و به همین خاطر شیره معدۀ با تشکیل لایه ژله‌ای، دیواره معدۀ را از اثر pH اسیدی محافظت می‌کند.

(گوارش و یغزب، موار) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

## ۵۲- گزینه «۴»

(اشکان زرنزی)

منظور از اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش، معدۀ است. بزرگترین غده موجود در دستگاه گوارش نیز کبد است که نوعی غده برون‌ریز است. (بزرگترین غده درون‌ریز دستگاه گوارش، پانکراس است.) هر دو مورد، در سمت چپ بدن قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور از این اندام لنفی، آپاندیس است که به روده کور متصل شده است. این اندام در سمت راست بدن قرار دارد ولی محل اتصال مری به معدۀ، در سمت چپ قرار دارد. در ضمن، دقت کنید که مری به بخش کناری معدۀ متصل است، نه به رأس آن.

گزینه «۲»: لوب بزرگتر کبد در سمت راست قرار دارد ولی کولون پایین‌رو، در سمت چپ بدن مشاهده می‌شود. کولون پایین‌رو نسبت به کولون بالا رو طول بیشتری دارد. گزینه «۳»: منظور از بخش اول این گزینه، کیسه صفرا است که در سمت راست قرار دارد. انحنای مری در ناحیه شکمی، یعنی زیر پرده دیافراگم، متمایل به سمت چپ است.

(تربکی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲، ۲۶، ۲۷ و ۶۰)

## ۵۳- گزینه «۴»

(اشکان زرنزی)

در ماهی‌های دارای اسکلت غضروفی، کلیه‌ها و راست روده در دفع مواد زائد نقش دارند. همچنین دقت کنید آبشش نیز در دفع کرین دی اکسید نقش دارد. می‌دانیم همه این اندام‌ها مواد مورد نیاز خود را از رگ‌های خونی با خون روشن دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درباره برخی یون‌ها صحیح است.

گزینه «۲»: دقت کنید همه ماهی‌ها چه دارای اسکلت غضروفی و چه دارای اسکلت استخوانی، در ساختار اسکلت خود دارای غضروف می‌باشند. این گزینه برای ماهی‌های دارای اسکلت استخوانی صادق نیست.

گزینه «۳»: در ماهی‌های ساکن آب شیرین، ادرار رقیق است؛ در نتیجه یون‌های معدنی با صرف انرژی زیستی بازجذب شده و به خون وارد می‌شوند نه ترشح بد ادرار!

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۵۲) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۷۷)

## ۵۴- گزینه «۱»

(امیرمسین میرزایی)

توجه داشته باشید، علاوه بر معدۀ و روده که هورمون‌های گاسترین و سکرترین را به خون ترشح می‌کنند، لوزالمعدۀ و کبد نیز باید مورد توجه قرار گیرد. این اندام‌ها نیز توانایی هورمون‌های انسولین، گلوکاگون و اریثروپویتین را دارند. بنداره انتهایی معدۀ و روده باریک، هر دو در سمت راست بدن قرار می‌گیرند. اما این مورد درباره پانکراس و کبد صادق نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بی‌کربنات موجود در روده باریک انسان به‌وسیله صفرا، شیره پانکراس و نیز توسط خود اندام روده (یاخته‌های پوششی دیواره) تأمین می‌شود؛ پس اندام‌های تأمین‌کننده کبد، پانکراس و روده هستند. پانکراس (از طریق ساخت لپیز گوارشی) و کبد (از طریق ساخت صفرا) می‌توانند همانند یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره روده باریک (از طریق ایجاد حرکات مخلوط‌کننده) در گوارش چربی‌ها نقش داشته باشند.

گزینه «۳»: کیسه صفرا و معدۀ دارای ساختار کیسه‌ای شکل هستند. صفرا فاقد آنزیم است. گزینه «۴»: در دهان، معدۀ، روده باریک و روده بزرگ، جذب مواد انجام می‌شود. از میان این اندام‌ها، ساخت و ترشح هورمون فقط برعهده معدۀ و روده باریک (به ترتیب گاسترین و سکرترین) می‌باشد.

(تربکی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۱ تا ۲۳، ۲۸ و ۶۰)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۵۵)

## ۵۵- گزینه «۴»

(مهمرموری روزبوانی)

(الف) تحلیل لایه مخاطی در روده باریک (بخش دارای چین خوردگی دائمی)، باعث کاهش جذب مواد مختلف مانند آهن، فولیک اسید و ویتامین B<sub>۱۲</sub> می‌شود که در نتیجه آن فرد به نوعی کم‌خونی (کاهش هماتوکریت) مبتلا می‌شود. (درست)

(ب) آسیب به یاخته‌های پوششی سطح پرز روده باریک (مثلاً در بیماری سلیاک) باعث کاهش جذب مواد مختلف مثل ویتامین K و یون Ca<sup>۲+</sup> می‌شود. در نتیجه جذب ویتامین K کاهش یافته و در فرایند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود. (درست)

(ج) در تنش‌های طولانی مدت و اضطراب، احتمال ریفلکس معدۀ افزایش می‌یابد. در این حالت احتمال بروز پاسخ التهابی در بخش انتهایی مری افزایش می‌یابد. (درست)

(د) اختلال در فعالیت بخش برون ریز پانکراس، باعث اختلال در تولید آنزیم‌های گوارشی مانند لپیز پانکراس می‌شود. در نتیجه میزان گوارش چربی‌ها و در نهایت جذب آن‌ها کاهش می‌یابد. به دنبال کاهش جذب چربی‌ها، چربی کمتری به کبد رفته و ذخایر چربی کبدی کمتر می‌شود. این موضوع که کبد در ذخیره چربی‌ها نقش دارد در فعالیت صفحه ۲۸ اشاره شده است. (درست)

(تربکی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۶۲ تا ۶۴)

## ۵۶- گزینه «۱»

(پوریا فانداری)

حرکات دیواره لوله گوارش شامل حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو حرکت همواره به شکل حرکات منظم در لوله گوارش انجام می‌شوند. دقت کنید که فقط در حرکت کرمی حلقه انقباضی ایجاد شده می‌تواند به سمت جلو در لوله حرکت کند، پس این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: دقت کنید برای انجام حرکات کرمی در ناحیه حلق شبکه عصبی روده‌ای هیچ دخالتی ندارد ولی برای انجام حرکات قطعه‌قطعه‌کننده همواره شبکه عصبی روده‌ای دخیل است. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در پیش بردن ذرات غذایی نقش دارند ولی نقش اندکی! این گزینه درست است.

گزینه «۳»: هر دو حرکت به دنبال تحریک یاخته‌های عصبی ایجاد می‌شود. هر دو حرکت اشاره شده در گوارش مکانیکی مواد غذایی دخالت دارند. این گزینه درست است.

گزینه «۴»: حرکات قطعه‌قطعه‌کننده همواره به کمک دو نوع ماهیچه طولی و حلقوی انجام می‌شوند. ولی حرکات کرمی در معدۀ می‌توانند به کمک سه نوع



(امیرحسین میرزایی)

**۶- گزینه «۲»**

تنها در دو روش انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده، مواد از مولکولی پرتئینی که متعلق به متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی هستند، عبور می‌نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مواد مختلف در روش‌های اسمز، انتشار ساده، درون‌بری و برون‌رانی می‌توانند در تماس مستقیم با فسفولیپیدها (فراوان‌ترین مولکول‌های سازنده غشا) قرار گیرند.

گزینه «۳»: می‌دانیم که انتقال فعال روشی است که با صرف انرژی (نه لزوماً انرژی زیستی) قابل انجام است. بنابراین همین روش می‌تواند بدون صرف مستقیم انرژی رایج زیستی (ATP) نیز صورت گیرد. پس این گزینه در ارتباط با نوعی انتقال فعال، اسمز، انتشار ساده و انتشار تسهیل‌شده صادق است.

گزینه «۴»: حرکت مواد در طی درون‌بری و برون‌رانی مستقل از شیب غلظت است و می‌تواند در جهت آن یا برخلاف آن، مواد را جابه‌جا نماید. پس در روش‌های انتشار ساده، انتشار تسهیل‌شده، اسمز، برون‌رانی و درون‌بری، مواد می‌توانند در جهت شیب غلظت خود حرکت کنند.

(رئای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

**زیست‌شناسی ۲****۶- گزینه «۲»**

(نیم ممدی)

موارد (ب) و (د) نادرست‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) هورمون جیبرلین در رویش دانه نقش دارد و آبسیزیک‌اسید از رویش دانه جلوگیری می‌کند. آبسیزیک‌اسید همچنین با اثرگذاری بر یاخته‌های نگهبان روزه که یاخته تمایز یافته روپوستی هستند، سبب بسته شدن روزه‌ها می‌شود.

(ب) هورمون جیبرلین با تحریک تقسیم یاخته و افزایش طول یاخته باعث رشد ساقه می‌شود ولی هورمون اکسین نقشی در تحریک تقسیم یاخته‌های ساقه نداشته و تنها با افزایش رشد طولی یاخته‌ها باعث رشد ساقه می‌شود. از اکسین برای ریشه‌زایی در تکثیر رویشی گیاهان به روش قلمه استفاده می‌شود.

(ج) هورمون‌های جیبرلین و سیتوکینین باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. با قطع جوانه رأسی مقدار هورمون سیتوکینین در جوانه‌های جانبی زیاد می‌شود.

(د) هورمون جیبرلین و اکسین هر دو باعث درشت شدن میوه‌ها می‌شوند. اکسین برای ساختن سموم کشاورزی جهت تخریب گیاهان خودرو در مزارع گندم استفاده می‌شود.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

**۶- گزینه «۴»**

(مریم سپهری)

گرده‌افشانی گل‌های بعضی گیاهان وابسته به باد است این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌هایی درخشان، بوهای قوی و شیراند. این گیاهان برای بقا تعداد گل‌هایی که تولید می‌کنند فراوان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گیاهان دانه‌دار چون گامت‌ر وسیله حرکتی ندارد برای انتقال یاخته جنسی نر ساختاری به نام لوله‌گرده تشکیل می‌شود.

در بعضی از گیاهان دانه‌دار، دانه‌های ناری تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند.

گزینه «۲»: گیاهان روز بلند برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارند و زمانی گل می‌دهند که طول شب از حدی بیشتر نباشد. گیاهان روز بلند ممکن است تک‌لپه و یا دولپه باشند گیاهان تک‌لپه‌ای کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پیراپوست ندارند.

گزینه «۳»: یاخته جنسی در گیاهانی مثل خرزه، وسیله حرکتی دارد و با شنا کردن در آب خود را به یاخته‌های جنسی ماده می‌رساند. خرزه گیاهی فاقد آوند است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۱، ۱۳۴، ۱۳۵ و ۱۳۶)

ماهیه‌چ انجام گیرند. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده همواره به شکل قطعات یک در میان شل و منقبض انجام می‌شوند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۱ و ۲۷)

**۵۷- گزینه «۳»**

(پوریا فانرار)

غدد بزاقی که در تعیین ترکیبات بزاق دخالت دارند، شامل ۳ جفت غده بزاقی بزرگ و تعداد زیادی غدد کوچک بزاقی هستند.

بررسی گزینه «۳»: منظور غده زیرآرواره‌ای است. هر کدام از این غده‌ها به کمک فقط یک مجرای خروجی ترشحات خود را به ناحیه‌ای در زیر زبان تخلیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دو غده زیرآرواره‌ای و بناگوشی ترشحات خود را به کمک یک مجرا وارد بخش‌های حفره دهانی می‌کنند. دقت کنید تنها غده بزاقی که به مجاورت دندان‌های فک بالا تخلیه می‌شود غده بناگوشی است.

گزینه «۲»: دو غده زیرزبانی و زیرآرواره‌ای ترشحات خود را به زیرزبان وارد می‌کنند، دقت کنید که آنزیم لیپوزیم نیز از غدد بزاقی ترشح می‌شود که این آنزیم بر درشت‌مولکول‌های غذایی تأثیری ندارد.

گزینه «۴»: منظور غده بناگوشی است. استفاده از کلمه مجاری برای غده بناگوشی نادرست است؛ چرا که از این غده فقط یک مجرا خارج می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۲۰)

**۵۸- گزینه «۳»**

(پیام هاشم‌زاده)

گیاه آزولوا نوعی جاندار است و در سطح پنجم از سطوح سازمان‌یابی حیات قرار دارد. طبق متن کتاب درسی، بوم‌سازگان در سطح هشتم از سطوح سازمان‌یابی وجود دارد و از تعامل چندین‌گونه (اجتماع) با عوامل غیرزنده به‌وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جمعیت ششمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات است و از افراد یک‌گونه تشکیل شده است. جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند اجتماع را ایجاد می‌کنند.

گزینه «۲»: سطح چهارم از سازمان‌یابی، دستگاه است که از مجموع چندین اندام تشکیل شده است.

گزینه «۴»: دومین سطح از سطوح سازمان‌یابی بافت است که در جانداران تک‌یاخته‌ای وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸، ۷ و ۱۰۴)

**۵۹- گزینه «۳»**

(آرین آرزویی)

بافت عصبی و ماهیچه قلبی می‌توانند پیام الکتریکی را در طول خود هدایت کنند. برخی از یاخته‌های قلب دو هسته دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های بافت پیوندی متراکم و بافت ماهیچه‌ای صاف، دوکی‌شکل هستند. همه یاخته‌های زنده و هسته‌دار در سیتوپلاسم خود مولکول پرتئینی برای آنزیم‌های مختلف تولید می‌کنند!

گزینه «۲»: یاخته‌های بافت پوششی برای غشای پایه و یاخته‌های بافت پیوندی برای فضای بین‌یاخته‌ای، مولکول‌های گلیکوپروتئین ترشح می‌کنند! در ساختار مخاط هر دوی این بافت‌ها دیده می‌شود!

گزینه «۴»: یاخته‌های بافت چربی یک هسته در زیر غشای یاخته‌ای دارند. دقت کنید که یاخته‌های ماهیچه اسکلتی بیش از یک هسته دارند نه یک هسته!!!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱ و ۲) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۵۲)

**۶۳- گزینه ۳»**

(نیما مممری)

گیاه موجود در شکل گیاه آلبالو است.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) روی ریشه درخت آلبالو جوانه‌هایی تشکیل می‌شوند که از رشد آنها درخت‌های آلبالو جدید تشکیل می‌شود. در تکثیر رویشی گیاه لاله جوانه‌ها نقش اساسی نداشته بلکه این گیاه همانند پیاز خوراکی تعدادی پیاز دارد. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام یک گیاه ایجاد می‌کند.

۲) ریشه در آلبالو همانند ساقه رونده در توت‌فرنگی به صورت افقی رشد می‌کند.

۳) گیاه بلوط با باد گرده‌افشانی می‌کند و تعداد زیادی گل‌های کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان تولید می‌کند.

۴) گیاه کدو یک گیاه تک‌جنسی است. گیاه کدو ماده همانند گیاه آلبالو می‌توانند دو نوع یاخته جنسی در حلقه مادگی تولید کنند.

(تولیرمئل نوازگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲ و ۱۳۴ تا ۱۳۹)

**۶۴- گزینه ۳»**

(مریم سپهری)

۱) بیضه ۲) لوله‌های اسپرم‌ساز ۳) مجرای اسپرم‌بر ۴) اپی‌دیدیم

بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن است. در نتیجه در بیضه آنزیم‌هایی وجود دارد که در دمایی متفاوت نسبت به سایر آنزیم‌های بدن (آنزیم‌های بدن در دمای ۳۷ بهترین فعالیت دارند). یعنی دمای ۳۴ درجه بهترین فعالیت را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترشحات قلیایی پروستات و غدد پیازی میزراهی به میزراه ترشح می‌شوند نه به مجرای اسپرم‌بر.

گزینه «۲»: اسپرم‌هایی که ابتدا وارد اپی‌دیدیم می‌شوند توانایی حرکت ندارند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آن‌جا باشند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود؛ پس همه اسپرم‌های تمایز یافته درون اپی‌دیدیم قدرت حرکت ندارند.

گزینه «۴»: سلول‌های بینابینی درون لوله‌های اسپرم‌ساز قرار ندارند و سلول‌های بینابینی برای LH گیرنده دارند. درون دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز فقط سلول‌های سرتولی برای FSH گیرنده دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۲۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

**۶۵- گزینه ۱»**

(علی شریفی آرقلو)

عبارت سوال مربوط به دوره انبساطی به جز قسمت قاعدگی یعنی حدود روزهای ۷ تا ۱۴ است.

در این دوره، به دلیل کاهش هورمون‌های تخمدانی، هورمون آزادکننده و هورمون‌های محرک غدد جنسی (تخمدان‌ها) در حال افزایش‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: سرعت ترمیم دیواره رحمی در مرحله فولیکولی از مرحله لوتئال بیشتر است.

گزینه «۳»: هر دو بازخورد را می‌توان در این دوره مشاهده کرد.

گزینه «۴»: در مرحله فولیکولی چند فولیکول رشد کرده و آن فولیکولی که از همه رشد بیشتری دارد، تقسیم سلولی را ادامه می‌دهد.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۷)

**۶۶- گزینه ۲»**

(کلاوه نریمی)

جفت ساختاری است که از طریق آن مادر به جنین غذا می‌رساند. بخشی از پرده کوریون به همراه بخشی از دیواره رحم جفت را تشکیل می‌دهند. موارد ج و د صحیح است.

بررسی موارد:

الف) در یک زایمان طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود و در مراحل بعدی جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می‌شود.

ب) خون مادر و جنین به دلیل وجود برون‌شامه جنین مخلوط نمی‌شود.

ج) جفت اندامی است که هم مادر و هم جنین در تشکیل آن نقش دارند پس در این ساختار یاخته‌های جنینی و یاخته‌های مادری وجود دارند و در صورتی که نوزاد مبتلا به بیماری سندرم‌داون (۴۷ کروموزوم) باشد در ساختار جفت یاخته‌هایی با عدد کروموزومی متفاوت دیده می‌شود چون یاخته‌های بخش جنینی جفت ۴۷ کروموزومی و بخشی مادری جفت ۴۶ کروموزوم دارد.

د) فقط بعضی از پادتن‌ها (ترشحات یاخته پادتن‌ساز) از جفت می‌تواند عبور کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷۲، ۹۵ و ۱۰۹ تا ۱۱۳)

**۶۷- گزینه ۳»**

(علیرضا رضایی)

با توجه به اینکه ۹۲ کروماتید در هسته وجود دارد، یاخته به‌طور حتم، در مرحله G<sub>1</sub> قرار ندارد و در نتیجه عمل رشد (افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته) که در مرحله G<sub>1</sub> صورت می‌گیرد، مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطه واریسی «G<sub>1</sub>» یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر «دنا» آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد. ضمناً این سلول در مرحله وقفه اول قرار ندارد.

گزینه «۲»: این یاخته می‌تواند در مرحله آنافاز باشد؛ در این مرحله ۹۲ کروموزوم تک‌کروماتیدی در یاخته وجود دارد (تعداد مولکول‌های دنا و کروموزوم برابر است) و به عنوان مثال، به تعداد دگره‌های O (۴ عدد)، کروموزوم شماره ۹ داریم.

گزینه «۴»: این یاخته می‌تواند در مرحله S یا G<sub>2</sub> باشد که در این‌صورت، کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده نیستند. در ضمن نمی‌توان خود دگره‌ها را با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ و ۸۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

**۶۸- گزینه ۲»**

(نیما مممری)

در مرحله متافاز ۱ چهارتایه‌ها در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. مرحله پیش از آن پروفاز ۱ و مرحله پس از آن آنافاز ۱ می‌باشد.

در مرحله پروفاز ۱ به سانترومر هر فام‌تن یک رشته دوک متصل می‌شود و در مرحله آنافاز ۱ فام‌تن‌هایی که مضاعف هستند، از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت شود ممکن است در دام این گزینه افتاده باشید. طبق متن کتاب درسی فام‌تن‌های هم‌ابتدا از طول کنار هم قرار می‌گیرند و سپس فشرده می‌شوند. در آنافاز ۱ تعداد مجموعه‌های فام‌تنی ثابت می‌ماند.

گزینه «۳»: دقت شود در مرحله آنافاز ۲ پروتئین‌های اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند. در مرحله پروفاز ۱، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تخریب می‌شوند.

گزینه «۴»: دقت شود فام‌تن‌ها در مرحله تلوفاز شروع به باز شدن می‌کنند. در مرحله پروفاز ۱، ضمن فشرده شدن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف سلول حرکت می‌کنند.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

**۶۹- گزینه ۳»**

(مهری ماهری)

یاخته شماره «۱» یک یاخته کشنده طبیعی می‌باشد که جزء یاخته دفاعی غیراختصاصی محسوب می‌شود. یاخته شماره «۲» هم یک یاخته خودی سرطانی و یا آلوده به ویروس می‌باشد. اگر یاخته شماره «۲» یک یاخته سرطانی باشد آن‌گاه به دلیل سرعت تقسیم بالا می‌توان گفت که چرخه یاخته‌ای کوتاه‌تری نسبت به بقیه یاخته‌ها خواهد داشت.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ یاخته‌های در شرایط آلودگی به نوعی ویروس می‌توانند پیک شیمیایی اینترفرون نوع یک را تولید کنند. پس هر دو یاختهٔ شمارهٔ «۱» و «۲» در صورت آلوده شدن به ویروس اینترفرون نوع یک را تولید خواهند کرد؛ پس در واقع از زن این پروتئین در این یاخته‌ها رونویسی انجام خواهد شد.

۲) یاختهٔ شمارهٔ «۱» یک یاختهٔ کشنده طبیعی می‌باشد که جزو خط دفاعی غیراختصاصی بدن محسوب می‌شود اما یاختهٔ شمارهٔ «۲» یک یاختهٔ سرطانی و یا آلوده به ویروس می‌باشد که امکان دارد یاخته‌های خط دفاع اختصاصی بدن سرطانی و یا آلوده به ویروس شوند.

۴) یاخته‌های کشنده طبیعی در مقابل یاخته‌های خودی سرطانی و یا آلوده به ویروس مقابله می‌کنند، نه در مقابل خود میکروب‌ها و ویروس‌ها.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۲ تا ۷۴، ۸۲، ۸۳ و ۸۷ تا ۸۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

### ۷۰- گزینهٔ «۱»

(نیما ممری)

یاخته‌های لنفوسیت T و لنفوسیت کشندهٔ طبیعی در یاخته‌های سرطانی یا ویروسی که در واقع یاخته‌های خودی تغییرشکل یافته هستند، فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده را القا می‌کنند. این یاخته‌ها پس از اتصال به یاختهٔ خودی تغییرشکل یافته محتویات ریزکیسه‌هایی را طی برون‌رانی ترشح می‌کنند که حاوی پروتئین‌های L شکل پرفورین و آنزیم‌هایی است. پرفورین‌ها با ایجاد منافذی در یاختهٔ هدف راه را برای عبور آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده فراهم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاختهٔ دندردیتی بخش‌هایی از یاختهٔ بیگانه را در سطح خود قرار داده و در گره‌های لنفی به یاخته‌های ایمنی ارائه می‌کنند. پس بخش‌هایی از میکروب می‌تواند در سطح یاختهٔ دندردیتی و در مجاورت غشای یاختهٔ ایمنی موجود در گره لنفی مشاهده شود. ویژگی بخش دوم تنها مربوط به یاخته‌های دندردیتی می‌باشد که انشعابات دندردیت مانند دارند.

گزینهٔ «۳»: همهٔ گلبول‌های سفید و یاخته‌های دیگر خونی در ابتدای تشکیل می‌توانند از دیوارهٔ رگ خونی عبور کنند. یاختهٔ هدف هورمون اریتروپوئیتین در مغز استخوان همان یاختهٔ بنیادی میلوئیدی می‌باشد. مثلاً یاختهٔ لنفوسیت B یا T می‌توانند از تقسیم یاختهٔ خاخره (نه یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی) ایجاد شوند که درون مغز قرمز نیست.

گزینهٔ «۴»: نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند به همین دلیل به آن‌ها نیروی واکنش سریع نیز می‌گویند. نوتروفیل یک هسته چندقسمتی دارد که قطعات هسته آن اندازه برابر با هم ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۶۷ تا ۶۹، ۷۳ و ۷۴)

### ۷۱- گزینهٔ «۲»

(کاوہ نریمی)

موارد الف و ب و د جمله را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) هورمون‌های تیروئیدی که از غدهٔ تیروئید ترشح می‌شوند و میزان انرژی در دسترس بدن را افزایش می‌دهند و از این غده هورمون کلسی‌تونین هم ترشح می‌شود و این هورمون می‌تواند از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری کند.

ب) هورمون ایپی‌نفرین نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کند و چون غدهٔ فوق‌کلیه هورمون کورتیزول هم ترشح می‌کند و هورمون کورتیزول سیستم ایمنی را تضعیف می‌کند پس می‌توان از این هورمون برای درمان افراد مبتلا به بیماری‌های خودایمنی هم استفاده کرد چون با تضعیف سیستم ایمنی، اثرات بیماری‌های خودایمنی تا حدی کاهش می‌یابد.

ج) هورمون اکسی‌توسین بر انقباض ماهیچهٔ رحم مؤثر است و این هورمون توسط هیپوتالاموس تولید می‌شود و هیپوتالاموس همچنین می‌تواند هورمون ضدادراری را تولید نماید و اختلال در ترشح هورمون ضدادراری موجب بیماری دیابت بی‌مزه (نه شیرین) می‌شود و این مورد نادرست است.

د) هورمون‌های FSH و LH کار غدد جنسی را تنظیم می‌کنند و از غدهٔ هیپوفیز ترشح می‌شوند و مطابق کتاب درسی هیپوفیز هورمون رشد را هم تولید می‌کند که باعث رشد طولی استخوان‌ها می‌شود پس از این هورمون می‌توان برای درمان افرادی مبتلا به کوتاهی قد استفاده کرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰ و ۷۸)

### ۷۲- گزینهٔ «۳»

(شاهین رضیان)

لنفوسیت‌های T بدن فرد دریافت‌کننده کلیه به یاخته‌های بخش پیوند شده حمله می‌کنند. برای جلوگیری از این اتفاق، فرد بیمار چند روز قبل از عمل داروهایی از خانوادهٔ هورمون کورتیزول را دریافت می‌کند. کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند تا عضو پیوند شده پس زده نشود.

غدد فوق‌کلیه هورمون کورتیزول را تولید و ترشح می‌کنند.

هورمون‌های بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه ایپی‌نفرین و نور ایپی‌نفرین هستند. یکی از نقش‌های این دو هورمون، گشاد کردن نایزک‌ها است که این امر منجر به افزایش هوای ورودی به دستگاه تنفس می‌شود و در نتیجه حجم هوای مرده را نیز افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فقط تنظیم ترشح بخش قشری غدد فوق‌کلیه تحت تأثیر ترشح هورمون محرک فوق‌کلیه از هیپوفیز و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس می‌باشد. تنظیم ترشح بخش مرکزی وابسته به دستگاه عصبی خودمختار می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: بخش قشری فوق‌کلیه، تولیدکننده انواع هورمون‌های جنسی می‌باشد که این بخش ساختار غده‌ای با بافت پوششی دارد ولی کپسول کلیه از بافت پیوندی ساخته شده است.

گزینهٔ «۴»: بخش مرکزی فوق‌کلیه می‌تواند گلوکز خوناب را افزایش دهد که در نتیجه آن فشار اسمزی خون را افزایش می‌دهد.

دقت کنید بخش قشری نیز با افزایش گلوکز خوناب (به دنبال ترشح کورتیزول) فشار اسمزی خون را تغییر می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۴۳، ۶۱، ۶۳ و ۷۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ و ۷۴)

### ۷۳- گزینهٔ «۳»

(امیرمسین میرزایی)

غدهٔ ایپی‌فیز، کمترین فاصله را از مغز میانی دارد، این غده هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند. بخش دوم این گزینه در ارتباط با کم‌کاری غدهٔ هیپوفیز پیشین که ترشح‌کننده هورمون رشد می‌باشد، صدق می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کم‌ترین فاصله از قلب در میان غدد درون‌ریز، مربوط به تیموس است. تیموس در بلوغ لنفوسیت‌های T نقش دارد.

این لنفوسیت‌ها نقش مهمی در دفاع علیه ویروس‌ها و یاخته‌های سرطانی دارند که در صورت کم‌کاری این غده، احتمال ابتلا به عفونت‌های ویروسی افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۲»: منظور غدد پارائتروئیدی هستند. این غدد با تعداد چهار عدد فراوان‌ترین غدد درون‌ریز بدن هستند. هورمون پارائتروئیدی باعث بازجذب یون کلسیم از نفرون می‌شود. اگر این هورمون کاهش یابد، بازجذب کلسیم نیز کاهش می‌یابد و غلظت یون کلسیم در بخش‌های لوله‌مانند نفرون کمتر تغییر می‌کند. در نتیجه غلظت یون کلسیم در مایع تراوش شده و مایع درون مثانه اختلاف کمتری خواهد داشت.

گزینهٔ «۴»: غده‌ای که متنوع‌ترین هورمون‌ها را به جریان خون وارد می‌کند، غدهٔ هیپوفیز است. این غده، هشت هورمون ترشح می‌کند که یکی از آن‌ها، هورمون محرک تیروئید است. می‌دانیم که هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش فعالیت‌های



مورد ۳) تنها گیرنده فشار درون پوششی چند لایه از بافت پیوندی قرار دارد. در بافت پیوندی تعداد زیادی رشته کلاژن و کشسان حضور دارد.

مورد ۴) تنها برای گیرنده فشار صادق است. گیرنده درد سازش ناپذیر است. در نتیجه این پدیده سازش ناپذیری باعث می‌شود که مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۲۰ تا ۲۲)

#### ۷۷- گزینه ۴

(امیرسین میرزایی)

در کره چشم انسان، عدسی، تارهای آویزی، ماهیچه مژگانی، عنبیه و قرنیه بخش‌هایی هستند که در تماس با زلالیه قرار دارند. بنابراین، لایه‌های خارجی و میانی می‌توانند در تماس با مایع شفاف جلوی چشم باشند. حال می‌دانیم که اجزای سازنده لایه خارجی در فرایند تطابق نقش اصلی ایفا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شبکیه ضخامت متغیری در بخش‌های مختلف خود دارد و در قسمت‌های جلویی چشم نیز دیده نمی‌شود.

گزینه ۲: لایه خارجی در تماس با بافت چربی اطراف کره چشم قرار می‌گیرد. طبق شکل دیده می‌شود که در محل اتصال دو بخش سازنده لایه خارجی (قرنیه و صلبیه)، منفذی قابل مشاهده است.

گزینه ۳: تنها لایه‌ای از کره چشم که می‌تواند در شکست و همگرا کردن پرتوهای نور نقش داشته باشد، لایه خارجی از طریق قرنیه خود است. دقت کنید که عدسی هم در همگرایی مؤثر است اما جزء هیچ‌یک از لایه‌های کره چشم نمی‌باشد. صلبیه در بخش عقبی کره چشم در امتداد غلاف پیوندی عصب بینایی قرار می‌گیرد.

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

#### ۷۸- گزینه ۱

(سید امیرمنصور، پوشتی)

با توجه به نمودار پتانسیل عمل، در دو زمان اختلاف پتانسیل غشا به صفر نزدیک می‌شود. یعنی هنگامی اختلاف پتانسیل از سمت ۷۰- به صفر نزدیک می‌شود و در زمانی که اختلاف پتانسیل از ۳۰+ به سمت صفر نزدیک می‌شود. در زمانی که اختلاف پتانسیل از ۷۰- به سمت صفر نزدیک می‌شود به دلیل باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نفوذپذیری غشا به این یون از یون پتاسیم بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: توجه داشته باشید که با توجه به فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم ورود و خروج یون‌ها با صرف انرژی همواره مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: در سه نقطه یعنی ابتدای پتانسیل عمل، انتهای پتانسیل عمل و در قله پتانسیل عمل تغییر در وضعیت کانال‌های دریچه‌دار مشاهده می‌شود. در پایان پتانسیل عمل افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم برای بازگرداندن شیب غلظت یون‌ها به حالت استراحت قابل مشاهده است.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که در هنگام پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی زمانی باز می‌شوند که پتانسیل درون غشای نسبت به بیرون آن منفی است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

#### ۷۹- گزینه ۳

(علی درنگلی)

یاخته‌های عصبی حسی پیام گیرنده درد را منتقل می‌کنند. این یاخته‌ها درون ماده خاکستری نخاع با نورون‌های رابط سیناپس می‌دهند و خارج از ماده خاکستری نخاع سیناپس ندارند. دقت کنید گیرنده درد انتهای آزاد دندریت است و در محل درد سیناپس رخ نمی‌دهد! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سیناپس بین یاخته حرکتی عضله سه سر بازو و نورون رابط در ماده خاکستری نخاع با آزادسازی ناقل عصبی مهاری همراه است.

سوخت‌وسازی در همه یاخته‌های بدن می‌شوند. بنابراین با کاهش هورمون محرک تیروئید و هورمون‌های تیروئیدی، میزان سوخت‌وساز غدد درون‌ریز با کاهش مواجه می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹، ۶۱ و ۷۲)

#### ۷۴- گزینه ۲

(مهمرعلی فیدری)

بخش‌های مشخص شده به ترتیب: (۱) نوار تیره (۲) نوار روشن (۳) اکتین (۴) میوزین در فرایند انقباض ماهیچه جلو بازو و با لغزیدن رشته‌های اکتین و میوزین در کنار یکدیگر با کاهش طول سارکومر، استخوان‌های ساعد به سمت استخوان بازو کشیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت داشته باشید که طول نوار تیره در سارکومر ثابت است و تغییری نمی‌کند! در فرایند انقباض ماهیچه یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به درون سارکومر منتشر می‌شوند.

گزینه ۳: مطابق شکل ۱۶ صفحه ۵۰ کتاب زیست‌شناسی ۲ بلافاصله با ورود مولکول ATP در فرایند انقباض ماهیچه، رشته‌های میوزین تغییر شکل داده و بعد از آن پل اتصالی برقرار می‌شود.

گزینه ۴: توجه کنید که پس از اتمام انقباض ماهیچه، هم‌پوشانی رشته‌های اکتین و میوزین به‌طور کامل از بین نمی‌رود. ضمناً این حالت در بازگشت به حالت استراحت است در حالی که صورت سؤال در حالت انقباض را ذکر کرده است.

(رستگه مرگنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۳۸ و ۳۵ تا ۵۰)

#### ۷۵- گزینه ۳

(کلاوه نریبی)

اسکلت درونی فقط در جانوران مهره‌دار یافت می‌شود و با توجه به صورت سؤال گزینه‌های صحیح است که فقط در مورد بعضی بی‌مهرگان (نه همه) صدق کند.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد همه جانوران صدق می‌کنند؛ چون مطابق کتاب درسی، جانوران از مولکول‌های شیمیایی هم برای برقراری ارتباط بین یاخته‌هایشان و هم برای و هم برای ارتباط با افراد دیگر نیز استفاده می‌کنند.

گزینه ۲: در دستگاه عصبی حشرات تعدادی گره وجود دارد و این گره‌ها بخشی از دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شود.

گزینه ۳: در مگس میوه مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف در آید و پادگن‌های مختلف را شناسایی کند.

گزینه ۴: در جانورانی که لقاح داخلی دارند، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته وجود دارد ولی در این جانورانی که لقاح داخلی دارند، یاخته‌های جنسی در آب آزاد نمی‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۵۲، ۶۲، ۷۸ و ۱۱۵ تا ۱۱۷)

#### ۷۶- گزینه ۳

(نیما مهمرعلی)

عمقی‌ترین و سطحی‌ترین گیرنده‌های موجود در پوست به ترتیب گیرنده‌های فشار و درد هستند.

مورد اول و دوم وجه اشتراک و مورد سوم و چهارم وجه افتراق این گیرنده‌ها هستند. بررسی همه موارد:

مورد ۱) هر دو گیرنده انتهای دارینه هستند که اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند و بدیهی است که پیام عصبی طی هدایت یکطرفه از دارینه به سمت جسم یاخته‌ای حرکت می‌کند.

مورد ۲) در اثر نشستن طولانی مدت ممکن است موجب آسیب دیدن پوست در محل نشیمن‌گاه شود. بنابراین فرد به‌طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد. در غیر این صورت پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود. از متن کتاب درسی قابل برداشت است که در اثر نشستن طولانی مدت پوست در معرض فشار قرار می‌گیرد.

پس هر دو گیرنده ممکن است تحریک شوند.



گزینه «۲»: می‌توان گفت در همه مسیرهای کوتاه، مواد معدنی از عرض لایه دیواره یاخته‌های یاخته‌های تارکشنده عبور می‌کنند. پس این مورد درباره هیچ یک از روش‌ها صدق نمی‌کند.

گزینه «۴»: در هر دو مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی، کانال‌هایی در غشای کریچه می‌توانند عبور آب را شدت بخشیده و انتقال آن را تسهیل کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۹۱، ۹۲، ۱۰۵ و ۱۰۶)

### ۸۳- گزینه «۱»

(پیام هاشم‌زاده)

در هر دو مرحله دوم و چهارم مدل موش، تبادل آب بین آوند چوب و آبکش مشاهده می‌شود. در مرحله دوم از چوب به آبکش و در مرحله چهارم از آبکش به چوب جابه‌جایی آب رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مرحله اول، مواد آلی با انتقال فعال در خلاف شیب غلظت وارد آبکش می‌شود. در مرحله دوم، آب با اسمز در جهت شیب غلظت خود وارد آبکش می‌گردد.

گزینه «۳»: در مرحله سوم، جریان توده‌ای، شیره پرورده را در آوند آبکش (دارای یاخته‌های فاقد هسته) از محل منبع به محل مصرف می‌برد. مرحله چهارم مرحله باربرداری آبکشی است.

گزینه «۴»: در مرحله سوم، آب با جریان توده‌ای در آوند آبکش حرکت می‌کند.

(فیزیک و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

### ۸۴- گزینه «۲»

(آرمان دانش‌پور)

همه یاخته‌های هسته‌دار پیکری بدن انسان ژن‌های یکسانی دارند؛ بنابراین هر سه نوع یاخته موجود در حبابک (ماکروفاژ و یاخته‌های نوع ۱ و ۲) اطلاعات مربوط به تولید آنزیم سازنده عامل سطح فعال را دارند. (ولی دقت کنیم تنها در یاخته‌های نوع ۲ این اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد).

نادرستی الف) تنها در مورد یاخته نوع ۲ درست است.

نادرستی ب) تنها یاخته‌های پوششی بر روی غشای پایه مستقرند (غشای پایه شبکه‌ای متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است).

درستی ج) همه یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان برای زنده ماندن باید به تبادلات گازی بپردازند.

درستی د) همه یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان به دنبال آلوده شدن با ویروس توانایی تولید و ترشح اینترفرون نوع ۱ را دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۱۵، ۳۷ و ۳۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۰)

### ۸۵- گزینه «۴»

(رامین شایه‌موساوی)

کامبیوم آوندساز با تولید آوند آبکش در ایجاد پوست درخت نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سمت داخلی کامبیوم آوندساز، یاخته‌های آوند چوبی دیده می‌شود که در دیواره آن‌ها لیگنین رسوب کرده است.

گزینه «۲»: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند. از طرفی کامبیوم آوندساز به سمت بیرون یاخته‌های آبکشی می‌سازد که فاقد دیواره چوبی شده هستند.

گزینه «۳»: کامبیوم آوندساز با تولید یاخته‌های پارانشیم و همراه (دارای یاخته‌هایی با دیواره نازک) و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز با تولید یاخته‌های پارانشیم (دارای دیواره نخستین نازک) در این امر نقش دارد.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۷، ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

گزینه «۲»: جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی عضله دو سر و سه سر بازو و نورون‌های رابط در ماده خاکستری است. درحالی‌که نورون حرکتی عضله سه سر بازو منجر به انتقال پیام عصبی نمی‌شود.

گزینه «۴»: هر تار عصبی که به مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ تعلق دارد و با ماهیچه دو سر بازو ارتباط دارد، تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۲۱)

### ۸۰- گزینه «۴»

(مربح سپهر)

صورت سؤال به حشرات اشاره می‌کند (کنکور ۱۴۰۱). با توجه به شکل پ صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی ۲، طناب عصبی حشرات از دو رشته عصبی تشکیل شده است که در نقاطی بهم اتصال دارند.

فقط مورد ج صحیح می‌باشد.

مطابق شکل ملخ در فصل ۵ زیست‌شناسی ۱، رشته‌های عصبی طناب عصبی شکمی در اطراف بخشی از مری قرار دارد.

بررسی سایر موارد:

الف) مغز حشرات از چند گره بهم جوش خورده تشکیل شده است (نادرست)

ب) حشرات هرمافرودیت نیستند و یک فرد به تنهایی دستگاه تولیدمثل نر و ماده را ندارد، البته بعضی حشرات مثل زنبورعسل با بکرزایی به تنهایی می‌توانند تولیدمثل کنند. کرم‌های پهن هرمافرودیت هستند. (نادرست)

د) مطابق شکل کتاب درسی، در واحد بینایی علاوه بر گیرنده‌های نوری، یاخته‌های زنده دیگری مشاهده می‌شود. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴ و ۱۱۶)

## زیست‌شناسی ۱ - سؤال‌های مکمل

### ۸۱- گزینه «۳»

(پوریا فانر)

دقت کنید که یاخته دارای دیواره پسین می‌تواند مرده یا زنده باشد. پس این یاخته می‌تواند دارای سیتوپلاسم باشد یا نباشد.

گزینه ۱) بخش نازک شده دیواره در گیاهان می‌تواند لان باشد. البته بخش‌های نازک شده دیگری نیز وجود دارد ولی لان‌ها نازک‌ترین بخش‌های دیواره هستند. در محل لان مایع سیتوپلاسمی برای ارتباط بین دو یاخته زنده ممکن است وجود داشته باشد، البته به شرطی که یاخته زنده باشد!

گزینه ۲) دقت کنید در محل پلاسمودسم هیچ‌یک از بخش‌های دیواره یاخته‌ای یافت نمی‌شود بلکه در اطراف پلاسمودسم بخش‌هایی از غشای پلاسمایی دیده می‌شود.

گزینه ۳) در مناطق نازک شده دیواره گیاهان همواره دیواره نخستین و تیغه میانی دیده می‌شود.

گزینه ۴) لایه‌ای که قابلیت گسترش و کشش دارد، لایه‌ای است که ضخامت زیادی ندارد و مانع رشد گیاه نمی‌شود. پس منظور از این گزینه، دیواره نخستین و تیغه میانی است.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

### ۸۲- گزینه «۳»

(امیرمسین میرزایی)

در هر دو مسیر عرض غشایی و سیمپلاستی، به منظور عبور مواد از یک یاخته به یاخته دیگر در عرض غشا، آب و مواد معدنی از سیتوپلاسم یاخته‌ها عبور می‌کنند.

فقط در مسیر عرض غشایی، به منظور ورود مواد به لایه ریشه‌زا، امکان عبور آن‌ها از دیواره یاخته‌ای (عبور از پکتین و سلولز) وجود خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر سه مسیر عبور آب، در یاخته‌های لایه ریشه‌زا مشاهده می‌شود.

**۸۶- گزینه ۲»**

(شاهر مسین پور)

بررسی همه گزینه ها:

گزینه ۱) کلیه‌ها در ماهی‌های آب شیرین که اسکلت استخوانی دارند (در اسکلت استخوانی نیز غضروف حضور دارد). در دفع ادراری رقیق نقش دارد.

گزینه ۲) بخش ۳ سرخرگ آئورت است (حاوی خون روشن). در ماهی رگی که از قلب در سطح شکمی به آبشش می‌رود، سرخرگی با خون تیره است.

گزینه ۳) در دوزیست بالغ یک سرخرگ بزرگ از قلب خارج می‌شود در حالی که ۲ دهلیز دارد. مثانه دوزیستان می‌تواند بازجذب آب انجام دهد. کلیه انسان در بازجذب نقش دارد.

گزینه ۴) در ماهی بین سیاهرگ شکمی و دهلیز، سینوس سیاهرگی قرار دارد. راست روده گروهی از ماهی‌ها دارای غدد ترشح‌کننده ترکیب نمکی است و در تنظیم اسمزی دخالت دارد. کلیه نیز در ترشح مواد و تشکیل ادرار نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۳۸، ۶۶، ۶۷، ۷۱، ۷۳ و ۷۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۵۲)

**۸۷- گزینه ۱»**

(حسن علی ساقی)

موارد (الف) و (د) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی موارد:

الف) کلافک فقط در تراوش نقش دارد اما شبکه دور لوله‌ای هم در بازجذب و هم در ترشح مؤثر است.

ب) در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردبزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد، پس تراوش همواره غیرفعال است. بازجذب و ترشح در بیشتر موارد فعال هستند و با صرف انرژی زیستی انجام می‌شوند؛ گرچه بازجذب و ترشح ممکن است غیرفعال باشند مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

ج) شبکه مویرگی اول از سرخرگ‌آوران و شبکه مویرگی دوم از سرخرگ‌وابران منشأ می‌گیرد. سرخرگ‌های آوران و وابران، سرخرگ‌های بسیار کوچکی هستند که از انشعابات مختلف سرخرگ‌های بزرگ کلیه ایجاد شده‌اند. در سرخرگ‌های کوچک، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییری زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند.

د) مویرگ‌های کلیه از نوع مویرگ‌های منفذدار هستند؛ ضخامت دیواره این مویرگ‌ها شامل یاخته‌های پوششی و غشای پایه ضخیم می‌باشد یاخته‌های پوششی در این نوع مویرگ، دارای منافذ فراوانی می‌باشد ولی غشای پایه فاقد منافذ فراوان است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۷ و ۷۲ تا ۷۴)

**۸۸- گزینه ۱»**

(آرمان فیری)

از شته برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده استفاده می‌شود که یک حشره است و دارای سیستم تنفسی ناپیدیسی می‌باشد. انشعابات پایانی ناپیدیسی، که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبدلات گازی را ممکن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) منظور همان انشعابات پایانی است. اما دقت کنید این انشعابات به درون یاخته نفوذ نمی‌کنند بلکه در نزدیکی سطح غشا قرار می‌گیرند.

گزینه ۳) دقت کنید همولنف با اینکه در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد، اما درون همولنف گازهای تنفسی حضور دارند، زیرا گازهای تنفسی با انتشار می‌توانند وارد همولنف شوند.

گزینه ۴) طبق شکل ۱۸ صفحه ۴۵ زیست‌شناسی ۱، منافذ تنفسی موجود در ابتدای ناپیدیسی‌ها، در سطح شکمی بخش انتهایی بدن جانور مشاهده می‌شوند.

(ترکیبی از پایه دهم) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۱۱۰)

**۸۹- گزینه ۲»**

(امیرمسین میرزایی)

عبور خون روشن از دریچه دولختی و ورود آن به بطن چپ، در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی رخ می‌دهد. حداکثر فشار خون در دهلیزها (حفرات کوچک‌تر قلب)، در مرحله انقباض دهلیزی رخ می‌دهد. ضمناً توجه داشته باشید که فعالیت گره اول (گره سینوسی - دهلیزی) که پیام مربوط به انقباض دهلیزها را از خود خارج می‌کند، در مرحله استراحت عمومی رخ می‌دهد. از طرفی، فعالیت گره دوم نیز در مرحله انقباض دهلیزی قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) دقت داشته باشید که فشار خون سرخرگ آئورت در طول مرحله انقباض دهلیزها ثابت باقی می‌ماند. افت فشار خون آئورت در مرحله استراحت عمومی که پس از انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد، نکته‌ای مشهود است.

گزینه ۳) در تمام طول این دو مرحله، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌های ششی و آئورت بسته هستند. همچنین در هر دوی این مراحل، خون به بطن‌ها وارد می‌شود. بطن‌ها حفراتی با ماهیچه ضخیم هستند.

گزینه ۴) در هر دوی این مراحل، خون از قلب خارج نمی‌شود؛ چرا که در تمام طول این دو مرحله، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته هستند. از طرفی، چون در هر دوی این مراحل، خون به بطن‌ها وارد می‌شود، با تجمع خون درون این حفرات، امکان افزایش میزان فشار خون در بطن‌ها فراهم می‌گردد.

(گرددش مولار در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۱ تا ۵۴)

**۹۰- گزینه ۱»**

(امیرمسین میرزایی)

تنها مورد چهارم به درستی بیان شده است

لوزه‌ها (اتصال به حلق) و آپاندیس (اتصال به روده کور) دو اندام لنفی هستند که به دیواره لوله گوارش اتصال یافته‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول) نادرست - آپاندیس، در نیمه‌راست بدن و پایین‌تر از کولون افقی قرار گرفته است. لوزه‌ها در نزدیکی زبان کوچک و در حلق قرار گرفته‌اند.

مورد دوم) نادرست - خون تیره آپاندیس در همراهی با خون اندام‌های گوارشی در حفره شکم به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

دقت کنید که سیاهرگ خارج شده از لوزه‌ها، ارتباطی با سیاهرگ باب ندارد.

مورد سوم) نادرست - فقط آپاندیس، درون حفره شکم و در مجاورت بخش ابتدایی روده بزرگ (روده کور) قرار دارد.

مورد چهارم) درست - برای مثال دی‌اکسید کربن تولید شده در اندام‌ها توسط رگ (دیواره مویرگ) به خون (نوعی بافت پیوندی) وارد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۰، ۲۶، ۲۷، ۳۴، ۶۰ و ۶۱)

**۹۱- گزینه ۲»**

(امیرکیتی پور)

بیشترین حجم هسته به سیتوپلاسم در لنفوسیت‌ها دیده می‌شود. لنفوسیت‌ها برخلاف گویچه‌های قرمز، از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) طبق متن کتاب گویچه‌های قرمز، سفید و گرده‌ها اجزای بخش یاخته‌ای خون‌اند. در این میان، گویچه‌های قرمز و گرده‌ها فاقد هسته‌اند. ترشح بیشتر اریتروپوئین سبب افزایش تعداد گویچه‌های قرمز می‌شود اما بر تعداد گرده‌ها نقشی ندارد.



گزینه «۳»: داخلی‌ترین لایه‌ی نای از بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه تشکیل شده در حالی که بافت پوششی لایه‌ی درونی مری، از نوع سنگفرشی چند لایه است. در بافت پوششی تک‌لایه همه‌ی یاخته‌ها متصل به غشای پایه‌اند اما در بافت پوششی چندلایه، فقط یک لایه از یاخته‌ها این ویژگی را دارند.

گزینه «۴»: نای که تکلیفش مشخص است. در رابطه به مری هم توجه کنید که طبق متن کتاب، در مجاری تنفسی ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن پس از رسیدن به حلق، یا به دستگاه گوارش وارد شده و شیره‌ی معده آن‌ها را نابود می‌کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند؛ بنابراین ماده‌ی مخاطی حاوی میکروب‌های درون هوای دمی می‌تواند در مری نیز مشاهده شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۸ تا ۲۰، ۳۵، ۳۶ و ۴۱)

### ۹۴- گزینه «۲»

(امیررضین سهرابی فر)

معده اندامی است که مواد بلعیده شده را دریافت می‌کند. موارد «الف» و «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه‌ی موارد:

الف) یاخته‌های کناری غدد معده ظاهر کروی دارند. یاخته‌های کناری عامل داخلی معده ترشح می‌کنند که برای جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در روده‌ی باریک ضروری است. بنابراین باعث افزایش فعالیت یاخته‌های روده (به منظور جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub>) می‌شوند. یاخته‌های روده باریک استوانه‌ای شکل و ریزپر زار هستند.

ب) یاخته‌های اصلی در تولید پروتئاز نقش دارند. در حالی که این یاخته‌های کناری هستند که با ترشح عامل داخلی در جلوگیری از کم‌خونی مؤثراند.

ج) گاسترین روی یاخته‌های اصلی و کناری اثر می‌گذارد. یاخته‌های کناری، اسید و یاخته‌های اصلی آنزیم ترشح می‌کنند. این مواد می‌توانند به مخاط معده آسیب بزنند.

د) در غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی ماده‌ی مخاطی، ماده‌ی مخاطی ترشح می‌کنند. ماده‌ی مخاطی از آب و موسین (گلیکوپروتئین محافظ و چسبنده) ساخته شده است. یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی توانایی تولید بیکربنات را ندارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲، ۲۵ و ۲۸)

### ۹۵- گزینه «۴»

(علی وصالی مسمور)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینه «۲»: اندام کیسه‌ای شکل لوله‌ی گوارش، معده است. لایه‌ی بیرونی معده با پرده‌ی 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 روده‌ی بزرگ و راست روده، اندام‌هایی از لوله‌ی گوارش هستند که صرفاً آنزیم‌های غیرگوارشی را ترشح می‌کنند. لایه‌ی ماهیچه‌ای این دو بخش، واجد ماهیچه‌ی طولی

گزینه «۳»: طبق شکل ۱۹، مونوسیت از جمله یاخته‌های خونی واجد زوائد سیتوپلاسمی است اما در سیتوپلاسم خود فاقد دانه است.

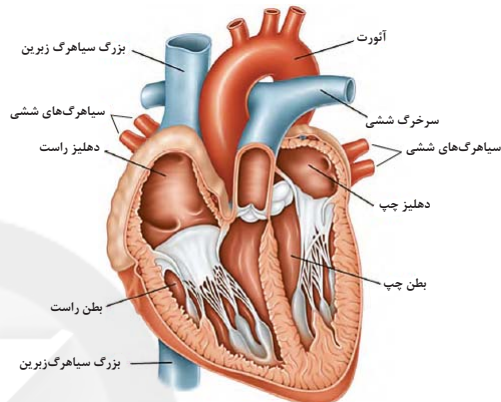
گزینه «۴»: گروهی از گویچه‌های سفید و همچنین گرده‌ها می‌توانند دارای دانه‌هایی باشند. گرده‌ها یاخته نیستند و هسته ندارند.

(گرددن مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

### ۹۲- گزینه «۱»

(پوریا برزین)

طبق شکل، انشعاب سمت راست سرخرگ ششی از زیر قوس آئورت و پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند. خون موجود در سرخرگ ششی اکسیژن کمی دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: برای سیاهرگ‌ها صادق نیست.

گزینه «۳»: سیاهرگ کلیه، خون تیره با کربن دی‌اکسید زیاد دارد اما مواد دفعی نیترژن‌دار موجود در خون آن، اندک است.

گزینه «۴»: سیاهرگ‌های دست‌ها و پاها، در طول خود دریچه‌های لانه‌ی کبوتری یک‌طرفه‌کننده جریان خون دارند. همچنین طبق شکل زیر، رگ‌های لنفی نیز در طول خود دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان لنف دارند. در حالی که فضای داخلی وسیع و دیواره با مقاومت کم از ویژگی سیاهرگ‌هاست.



(ترکیبی از پایه دهه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۴۸، ۵۵، ۵۶، ۵۸ تا ۶۰ و ۷۲ تا ۷۴)

### ۹۳- گزینه «۲»

(امیرکیتی پور)

قسمتی از مری در داخل قفسه‌ی سینه قرار دارد و محل قرارگیری حنجره نیز ابتدای نای است. در داخلی‌ترین لایه‌ی نای و مری، یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده‌ی ماده‌ی مخاطی قرار دارند. این یاخته‌ها هم در مری و هم در نای توانایی ترشح آنزیم گوارشی ندارند اما می‌توانند آنزیم لیزوزیم ترشح نمایند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش انتهایی مری با عبور از دیافراگم (مهم‌ترین ماهیچه در انجام تنفس آرام و طبیعی) به محوطه‌ی شکمی وارد می‌شود اما نای در همان قفسه‌ی سینه منشعب می‌شود و وارد محوطه‌ی شکمی نمی‌گردد.



(پوریا فاندار)

**۹۹- گزینه ۲»**

اندامکی که در سطح خارجی خود دارای رناتن است (شبکه آندوپلاسمی زبر) و اندامکی که از کیسه‌های غیرمتصل بهم ساخته شده است (گلژی) هر دو می‌توانند منشأ ریزکیسه‌هایی در یاخته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که بین کیسه‌ها، در شبکه آندوپلاسمی زبر جابه‌جایی ریزکیسه مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: اندامک دخیل در ساخت فسفولیپیدها شبکه آندوپلاسمی صاف و اندامک دارای کیسه‌های غیرمتصل بهم، اندامک دستگاه گلژی است، هر دو در یاخته زنده هسته‌دار ممکن است تنها به یک عدد دیده شوند.

گزینه «۴»: اندامک دارای آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد همان اندامک لیزوزوم است. هم لیزوزوم و هم شبکه آندوپلاسمی زبر هر دو تنها دارای یک غشاء هستند.

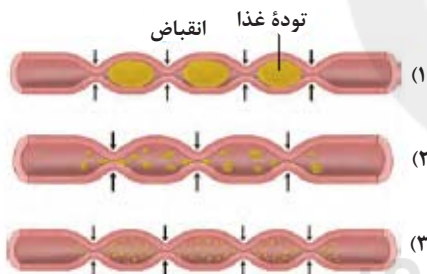
(رنای زبره) (زیست‌شناسی، ص ۱۱)

(علی زراعت‌پیشه)

**۱۰۰- گزینه ۴»**

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر به شکل ۵ فصل ۲ کتاب دهم دقت کنیم، متوجه می‌شویم که در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، مواد در دو جهت جابه‌جا می‌شوند.



گزینه «۲»: هر دو نوع حرکت، با تحریک یاخته‌های عصبی دیواره و به صورت منظم انجام می‌شوند.

گزینه «۳»: حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند؛ به ویژه (نه اینکه فقط در این حالت، نقش مخلوط‌کنندگی داشته باشند) وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند. پیلور بنداره بین معده و روده باریک است، در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

گزینه «۴»: حرکت‌های روده باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گسترانند تا تماس آن با شیرهای گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد. در روده، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف به شکل طولی و حلقوی سازمان یافته‌اند. حرکت قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک وجود دارد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، ص ۱۹، ۲۱ و ۲۲)

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، ص ۱۵، ۱۶، ۱۸ تا ۲۲، ۲۵ و ۲۶)

**۹۶- گزینه ۲»**

(اشکان زرنری)

فرایند بلع از دهان شروع شده و تا انتهای مری ادامه می‌یابد. در سقف حفره دهانی همانند حفره بینی، استخوان مشاهده می‌شود. هر دو استخوان دارای ضخامت و سطحی غیریکنواخت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طی فرایند بلع، حرکت زبان به سمت بالا، در یک‌طرفه شدن عبور غذا از دهان مؤثر است. زبان، نخستین ماهیچه مؤثر در فرایند بلع است که از نوع اسکلتی بوده و زردپی بخشی از آن، متصل به آرواره است.

گزینه «۳»: تعداد ۶ غده بزرگ بزاقی، توانایی ترشح موسین دارند. موسین، گلیکوپروتئینی است که با جذب مقدار فراوانی آب، از خراشیدگی دیواره لوله گوارش جلوگیری می‌کند. در اثر خراشیدگی مری، ممکن است انعقاد خون به وسیله تجمع پلاکت‌ها رخ بدهد.

گزینه «۴»: ماهیچه‌های صاف و اسکلتی در مری و حلق در حرکات کرمی شکل نقش دارند. اعصاب خودمختار مستقیماً در انقباض ماهیچه‌های صاف مؤثر هستند. همچنین با خونرسانی به ماهیچه‌های اسکلتی، در انقباض آن‌ها هم نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۱۹، ۲۰ و ۶۴)

(زیست‌شناسی، ص ۱۶، ۱۷ و ۳۱)

**۹۷- گزینه ۳»**

بررسی سایر گزینه‌ها:

خون تیره دهان و مری، به کبد نمی‌رود. یاخته‌های پوششی مری و دهان به ترشح ماده مخاطی می‌پردازند که دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لایه بیرونی هیچ‌یک از بخش‌های ذکر شده (به جز بخشی از مری که وارد محوطه شکمی شده است)، در ساختار صفاق به کار نمی‌رود.

گزینه «۲»: در مری برخلاف دهان، جذب مواد غذایی صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۴»: یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره دهان و بخش ابتدایی مری، از نوع ماهیچه اسکلتی است که یاخته‌های چند هسته‌ای دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۱۶، ۱۸ تا ۲۰ و ۲۵ تا ۲۷)

**۹۸- گزینه ۲»**

(سپار قانری)

انتقال فعال و درون‌بری هر دو می‌توانند میزان ADP درون سلول را افزایش دهند اما انتقال فعال ممکن است از انرژی ATP استفاده نکند بنابراین این دو فرایند در لزوم استفاده از ATP با هم تفاوت دارند (درستی مورد الف). انتشار ساده و انتقال فعال هر دو در انتقال ذرات کوچک نقش دارند و مواد دفعی نیتروژن‌دار سخت‌پوستان به کمک انتشار ساده دفع می‌شود. (درستی مورد د)

بررسی سایر موارد:

مورد «ب»: برون‌رانی به پروتئین کانالی یا پمپ نیاز ندارد.

مورد «ج»: هم انتقال فعال و هم انتشار تسهیل‌شده به پروتئین غشایی نیاز دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ص ۱۴ تا ۱۵ و ۷۶)





## فیزیک ۱

## ۱۰۱- گزینه «۳»

(مهمه‌ها فارمی)

می‌دانیم، دو کمیت فیزیکی وقتی قابلیت جمع شدن و یا تفریق شدن را دارند که دارای یکاهای یکسان باشند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$K = aF + bx^2 \Rightarrow [K] = [aF] = [bx^2]$$

از طرف دیگر، می‌دانیم یکای کمیت انرژی جنبشی برابر  $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ، یکای نیرو

$\frac{kg \cdot m}{s^2}$  و یکای کمیت مکان  $m$  است.

$$[K] = [aF] \Rightarrow \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = [a] \times \frac{kg \cdot m}{s^2} \Rightarrow [a] = m$$

بنابراین داریم:

$$[K] = [bx^2] \Rightarrow \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = [b] \times m^2 \Rightarrow [b] = \frac{kg}{s^2}$$

در نتیجه یکای کمیت  $\frac{b}{a}$  برابر است با:  $[\frac{b}{a}] = \frac{s^2}{m} \Rightarrow [\frac{b}{a}] = \frac{kg}{m \cdot s^2}$

در آخر، با توجه به رابطه محاسبه فشار  $P = \frac{F}{A}$ ، یکای کمیت فشار

$$[P] = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

است. نتیجه می‌گیریم، حاصل کمیت  $\frac{b}{a}$  معادل کمیت فیزیکی فشار است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (صفحه‌های ۷ تا ۹)

## ۱۰۲- گزینه «۴»

(علی بزرگی)

برای محاسبه دقت اندازه‌گیری، کوچک‌ترین واحد گزارش شده هر وسیله را با توجه به ضرایب گزینه‌ها محاسبه می‌کنیم:

$$A = 14 / 223 km \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0.001 km = 0.001 \times 1000 m = 1 m$$

$$B = 124 / 6 cm \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0.1 cm = 10^{-1} \times 10^{-2} m$$

$$= 10^{-3} m = 0.001 m$$

$$C = 32 / 28 \times 10^{-5} Mm \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0.01 \times 10^{-5} Mm$$

$$= 10^{-2} \times 10^{-5} \times 10^6 m = 10^{-1} m = 0.1 m$$

$$D = 1 / 542 \times 10^8 nm \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0.001 \times 10^8 nm$$

$$= 10^{-3} \times 10^8 \times 10^{-9} m = 10^{-4} m = 0.0001 m$$

می‌بینیم، دقت اندازه‌گیری وسیله D که برابر  $0.0001 m$  است، از دیگر وسیله‌ها بیشتر است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۱۴)

## ۱۰۳- گزینه «۲»

(سیدعلی میری)

ابتدا آهنگ ورود آب را از  $\frac{L}{min}$  به  $\frac{cm^3}{s}$  تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{1L = 10^3 cm^3}{1min = 60s} \rightarrow \frac{L}{min} \times \frac{10^3 cm^3}{1L} \times \frac{1min}{60s} = 100 \frac{cm^3}{s}$$

می‌بینیم آهنگ ورود آب  $100 \frac{cm^3}{s}$  و آهنگ خروج آب با توجه به اطلاعات صورت

سؤال برابر  $20 \frac{cm^3}{s}$  است. بنابراین، آهنگ پر شدن ظرف برابر

$$100 - 20 = 80 \frac{cm^3}{s}$$

می‌شود. در این صورت، در مدت زمان ۱۰ دقیقه ( $10 \times 60 = 600s$ ) مقدار

$$80 \times 600 = 48000 cm^3$$

ظرف  $48000 cm^3 = 40 \times 1000 cm^3 = 40L$  است، نتیجه می‌گیریم در مدت

زمان ۱۰ دقیقه، مقدار  $48000 - 40000 = 8000 cm^3$  آب از سطح بالای ظرف

سرریز می‌شود.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## ۱۰۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی فیزیک جامع تهری)

دقت اندازه‌گیری وسایل دیجیتال برابر یک واحد از آخرین رقمی است که وسیله

نشان می‌دهد که در اینجا چون اعدادی که گزارش شده تا صدم میلی‌متر می‌باشد

پس دقت وسیله  $0.1 mm$  می‌باشد. و همچنین برای گزارش عدد مورد نظر باید

میانگین داده‌های گزارش شده را در نظر بگیریم که دقت کنید که دو داده  $12/44$  و

$20/36$  داده پرت می‌باشند و در محاسبات آن را در نظر نمی‌گیریم.

$$\text{طول جسم} = \frac{18/48 + 18/66 + 18/76 + 18/60 + 18/50}{5} = 18/60 mm$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

## ۱۰۵- گزینه «۳»

(ایمان بن‌هاشمی)

با انداختن قطعه سنگ در آب، ارتفاع آب درون ظرف اندکی بالا می‌آید و در نتیجه فشار

ناشی از آب در نقطه B افزایش می‌یابد. بنابراین، ابتدا افزایش ارتفاع آب را می‌یابیم. به

همین منظور، چون افزایش حجم آب برابر حجم سنگ است، می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{سنگ}} \Delta V_{\text{سنگ}} = \rho_{\text{آب}} \Delta V_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{سنگ}} V_{\text{سنگ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$400 = 5 \times V_{\text{سنگ}} \Rightarrow V_{\text{سنگ}} = 80 cm^3$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{آب}} = V_{\text{سنگ}} = 80 cm^3$$

$$\Delta V_{\text{آب}} = A \Delta h_{\text{آب}} \Rightarrow 80 = 400 \times \Delta h_{\text{آب}} \Rightarrow \Delta h_{\text{آب}} = 0.2 cm = 2 \times 10^{-3} m$$

$$\Rightarrow \Delta h_{\text{آب}} = 0.2 cm = 2 \times 10^{-3} m$$

اکنون تغییر فشار ناشی از افزایش ارتفاع آب را در نقطه B می‌یابیم:

$$\Delta P = \rho_{\text{آب}} g \Delta h_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3} \times 10 \frac{m}{s^2} \times 2 \times 10^{-3} m = 20 Pa$$

همچنین با توجه به این که ارتفاع ستون مایع در ظرف افزایش پیدا کرده است، فشار

در نقطه B افزایش می‌یابد.

(ویژگی‌های فیزیک موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

## ۱۰۶- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور تهری - ۹۶)

مسئله نسبت فشار آب بر کف استوانه A را به فشار جیوه هم‌جرم آب بر کف

استوانه B می‌خواهد. دو داده کلیدی در حل این مسئله معلوم بودن جرم (وزن)



در آخر با محاسبه حجم، جرم روغن اضافه شده را می‌یابیم:

$$V_{\text{روغن}} = Ah \xrightarrow{A=2\text{cm}^2} V_{\text{روغن}} = 2 \times 5 = 10\text{cm}^3$$

$$m_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} \times V_{\text{روغن}} \xrightarrow{\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} m_{\text{روغن}} = 0.8 \times 10 = 8\text{g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، ص ۳۳۳ تا ۳۳۵)

### ۱۰۹- گزینه ۲»

(معمدرضا فارمی)

می‌دانیم کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد و طبق رابطه  $W_{\text{mg}} = mgh$ ، تابع جابه‌جایی قائم گلوله است. بنابراین، با توجه به شکل زیر،

ابتدا  $h$  را می‌یابیم:

$$h = OH = OB \cos 30^\circ \xrightarrow{OB=R} \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow h = R \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

اکنون، کار نیروی وزن را حساب می‌کنیم:

$$W_{\text{mg}} = mgh \Rightarrow W_{\text{mg}} = mg \times \frac{\sqrt{3}}{2} R \Rightarrow W_{\text{mg}} = \frac{\sqrt{3}}{2} mgR$$

با توجه به این‌که در جابه‌جایی از  $A$  تا  $B$ ، ارتفاع قائم گلوله کاهش پیدا کرده است. بنابراین کار نیروی وزن مثبت است.

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، ص ۶۵ تا ۷۰)

### ۱۱۰- گزینه ۴»

(معمدرضا فارمی)

ابتدا اندازه سرعت جسم در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  می‌یابیم:

$$\vec{v}_1 = -3\vec{i} + 3\vec{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \Rightarrow v_1 = \sqrt{(-3)^2 + (3)^2} \Rightarrow v_1 = 3\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_2 = 2\vec{i} + 11\vec{j} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \Rightarrow v_2 = \sqrt{2^2 + 11^2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{125} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل را می‌یابیم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{m=0.2\text{kg}, v_2=\sqrt{125} \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_1=3\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}} W_t = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (125 - 18) = 5.1\text{J}$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (125 - 18) = 5.1\text{J}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، ص ۵۴ تا ۶۳)

### ۱۱۱- گزینه ۳»

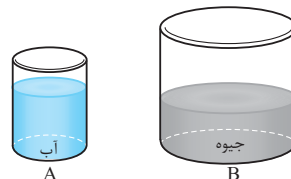
(عبدالرضا امینی نسب)

پمپ  $A$ ، آب را به اندازه  $h_A = 20 + 5 = 25\text{m}$  و پمپ  $B$  به اندازه  $h_B = 30 + 5 = 35\text{m}$  می‌آورد. بنابراین، با استفاده از رابطه محاسبه توان پمپ

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \text{ و با توجه به این‌که } P_A = P_B \text{، می‌توان نوشت:}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{m_A g h_A}{t_A} = \frac{m_B g h_B}{t_B} \Rightarrow t_A = t_B$$

مایع در هر دو ظرف (که یکسانند) و نسبت ابعاد آن‌هاست که ما را به استفاده از  $P = \frac{F}{A}$  هدایت می‌کند و نیازی به دانستن چگالی دو مایع نیست.



نیروی ایجاد کننده فشار بر کف هر دو ظرف (وزن مایع) یکسان است. از طرف دیگر ابعاد استوانه  $B$  دو برابر ابعاد استوانه  $A$  است. بنابراین نسبت مساحت کف طرف‌ها قابل محاسبه و نسبت فشارها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{F_A}{F_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{F_A=F_B} \frac{P_A}{P_B} = \frac{A_B}{A_A} = \frac{\pi r_B^2}{\pi r_A^2} = \frac{r_B^2}{r_A^2} = 4$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\pi (r_B)^2}{\pi (r_A)^2} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{r_B=2r_A} \frac{P_A}{P_B} = 2^2 = 4$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، ص ۳۳۲ تا ۳۴۰)

### ۱۰۷- گزینه ۳»

(کتاب آبی فیزیک جامع تبری)

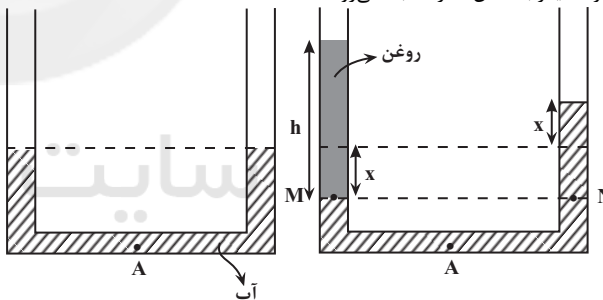
مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، ص ۲۴ تا ۲۶)

### ۱۰۸- گزینه ۳»

(عباس اصغری)

با توجه به اینکه سطح مقطع لوله در دو طرف آن یکسان است، با اضافه کردن روغن به ارتفاع  $h$  در شاخه سمت چپ، سطح آب در این لوله به اندازه  $x$  پایین آمده و در طرف دیگر به همان اندازه  $x$  بالا می‌رود.



بنابراین، اگر به سمت راست لوله توجه شود، فشار در نقطه  $A$  به اندازه فشار  $x$  سانتی‌متر از ستون آب افزایش می‌یابد. در این حالت،  $x$  را می‌یابیم:

$$\Delta P = \rho g \Delta h \xrightarrow{\Delta P = 200\text{ Pa}, \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \Delta h = x} 200 = 1000 \times 10 \times x \Rightarrow x = 0.02\text{m} = 2\text{cm}$$

$$200 = 1000 \times 10 \times x \Rightarrow x = 0.02\text{m} = 2\text{cm}$$

از طرفی، با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز  $M$  و  $N$  داریم:

$$P_A + \rho_{\text{روغن}} g h = P_B + \rho_{\text{آب}} g (h + 2x)$$

$$\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \Rightarrow 0.8 \times h = 1 \times 4$$

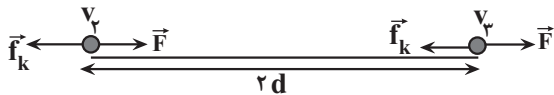
$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_{\text{آب}} = 2x = 2 \times 2 = 4\text{cm}$$

$$\Rightarrow h_{\text{روغن}} = 5\text{cm}$$

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = Fd \cos(\theta)} Fd \cos(\theta) = K_f - K_i \xrightarrow{\cos(\theta)=1} K_i = 0$$

$$Fd = K_f - 0 \Rightarrow K_f = Fd$$

و برای مسیر دوم، داریم:



$$W_t' = \Delta K' \xrightarrow{W_t' = W_F + W_{f_k}} W_F + W_{f_k} = K_f - K_f$$

$$\frac{W_F = F \times r d \times \cos(\theta)}{W_{f_k} = f_k \times r d \times \cos(180^\circ)}$$

$$F \times r d \times \cos(\theta) + f_k \times r d \times \cos(180^\circ) = K_f - K_f$$

$$\frac{K_f = K_f + \frac{r}{1} K_f = 1/2 K_f}{\rightarrow r F d - r f_k d = 1/2 K_f - K_f}$$

$$\Rightarrow r F d - r f_k d = 0 / 2 K_f \xrightarrow{K_f = Fd}$$

$$r F d - r f_k d = 0 / 2 \times Fd \Rightarrow 1/2 Fd = r f_k d \Rightarrow 1/2 F = r f_k$$

$$\Rightarrow \frac{f_k}{F} = 0 / 9$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۳)

(امیر حسین برادران)

## ۱۱۴- گزینه «۴»

طول میله‌ای بزرگ‌تر خواهد شد که افزایش طول بیش‌تری داشته باشد.

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \xrightarrow{\Delta \theta = \frac{Q}{mc}} \Delta L = \frac{L_0 \alpha Q}{mc}$$

$$\frac{m_A = m_B = m_C = m_D}{L_{0A} = L_{0B} = L_{0C} = L_{0D}} \rightarrow \Delta L \propto \frac{\alpha}{c}$$

نسبت  $\frac{\alpha}{c}$  را برای تمام میله‌ها به دست می‌آوریم:

$$A: \frac{\alpha_A}{c_A} = \frac{4 \times 10^{-5}}{5000} = \frac{4}{5} \times 10^{-8} \left( \frac{kg}{J} \right)$$

$$B: \frac{\alpha_B}{c_B} = \frac{6 \times 10^{-4}}{6000} = 10^{-7} \left( \frac{kg}{J} \right)$$

$$C: \frac{\alpha_C}{c_C} = \frac{3 \times 10^{-5}}{9000} = \frac{1}{3} \times 10^{-8} \left( \frac{kg}{J} \right)$$

$$D: \frac{\alpha_D}{c_D} = \frac{8 \times 10^{-4}}{7000} = \frac{8}{7} \times 10^{-7} \left( \frac{kg}{J} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta L_D > \Delta L_B > \Delta L_A > \Delta L_C \Rightarrow L_D > L_B > L_A > L_C$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹ و ۹۶ تا ۹۸)

$$m_A h_A = m_B h_B \xrightarrow{m = \rho V}$$

$$\rho_A V_A h_A = \rho_B V_B h_B \xrightarrow{\rho_A = \rho_B, h_A = 25m, h_B = 25m} V_A \times 25 = V_B \times 25$$

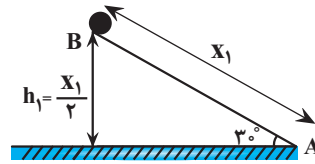
$$\Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{25}{25} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{v}{5}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

(سیر علی عبیری)

## ۱۱۲- گزینه «۲»

در حالتی که نیروی اصطکاک وجود داشته باشد، جسم حداکثر تا نقطه B می‌رود. بنابراین می‌توان نوشت: (پایین سطح شیب‌دار را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم.)



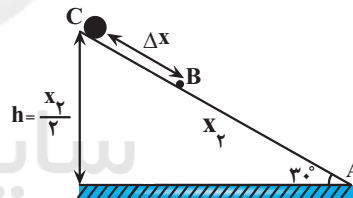
$$E_B - E_A = W_{f_k} \xrightarrow{E_B = mgh_1, E_A = \frac{1}{2}mv^2}$$

$$mgh_1 - \frac{1}{2}mv^2 = f_k d \cos(180^\circ) \xrightarrow{m = 2kg, v = \frac{m}{s}, f_k = 6N} d = x_1, h_1 = \frac{x_1}{2}, \cos(180^\circ) = -1$$

$$2 \times 10 \times \frac{x_1}{2} - \frac{1}{2} \times 2 \times 6^2 = -6 \times x_1 \Rightarrow 16x_1 = 64$$

$$\Rightarrow x_1 = 4m$$

اگر نیروی اصطکاک وجود نداشته باشد، جسم حداکثر تا نقطه C بالا می‌رود. در این حالت داریم:



$$W_f = 0 \Rightarrow E_A = E_C \xrightarrow{E_C = mgh_2, E_A = \frac{1}{2}mv^2} \frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 \xrightarrow{v = \frac{m}{s}, h_2 = \frac{x_2}{2}}$$

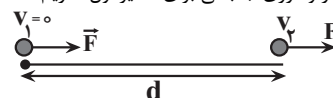
$$\frac{1}{2} \times 6^2 = 10 \times \frac{x_2}{2} \Rightarrow x_2 = 6 / 4m$$

می‌بینیم، در حالتی که اصطکاک وجود نداشته باشد، جسم به اندازه فاصله B تا C نسبت به حالتی که اصطکاک وجود دارد، بیشتر جابه‌جا می‌شود. یعنی به اندازه  $\Delta x = x_2 - x_1 = 6/4 - 4 = 2/4m$  جابه‌جایی بیشتری روی سطح شیب‌دار دارد. (کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۲)

(امیر حسین برادران)

## ۱۱۳- گزینه «۳»

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی برای مسیر اول، داریم:





## ۱۱۵- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به این که  $\alpha > \alpha'$  است، با افزایش دمای یکسان، افزایش طول میله با ضریب انبساط طولی  $\alpha$  بیش تر از افزایش طول میله با ضریب انبساط طولی  $\alpha'$  است. بنابراین می توان نوشت:

$$\Delta L - \Delta L' = \gamma_{cm} \frac{\Delta L = \alpha L_1 \Delta T}{\gamma_{cm} = \gamma \times 10^{-2} m}$$

$$\alpha L_1 \Delta T - \alpha' L_1' \Delta T' = \gamma \times 10^{-2} m$$

$$\frac{L_1 = L_1' = 1.0 \text{ cm}, \Delta T' = \Delta T}{\alpha = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{C}, \alpha' = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{C}}$$

$$-2 \times 10^{-6} \times 1.0 \times \Delta \theta = \gamma \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \gamma \times 10^{-4} \times \Delta T = \gamma \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta \theta = 100^\circ C$$

$$\Delta T = T_\gamma - T_1 \xrightarrow{T_1 = 10^\circ C} 100 = T_\gamma - 10 \Rightarrow T_\gamma = 110^\circ C$$

همه  $T_A$  به  $\theta$  تبدیل شوند (با رعایت زیروند و اندیس)

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۸ تا ۹۱)

## ۱۱۶- گزینه «۳»

(مریم شیخ‌ممو)

چون شعاع کره‌ها یکسان است، کره  $B$  که جرمه دارد، نسبت به کره توپر  $A$ ، جرم کمتری دارد. لذا، بنا به رابطه  $Q = mc\Delta T$  به ازای گرمای یکسان، افزایش دمای کره  $B$  بیشتر خواهد بود. زیرا:

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta T_A = m_B c_B \Delta T_B \xrightarrow{c_A = c_B}$$

$$m_A \Delta T_A = m_B \Delta T_B \Rightarrow \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} = \frac{m_A}{m_B} \xrightarrow{m_A > m_B} \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} > 1 (*)$$

از طرف دیگر، بنا به رابطه  $\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$  داریم:

$$\frac{\Delta R_B}{\Delta R_A} = \frac{\alpha_B}{\alpha_A} \times \frac{R_B}{R_A} \times \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} \xrightarrow{R_B = R_A, \alpha_B = \alpha_A} \frac{\Delta R_B}{\Delta R_A} = 1 \times 1 \times \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta R_B}{\Delta R_A} = \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} (*) \Rightarrow \frac{\Delta R_B}{\Delta R_A} > 1 \Rightarrow \Delta R_B > \Delta R_A$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۸ تا ۹۱ و ۹۶ تا ۱۰۲)

## ۱۱۷- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

چون در ظرف مخلوط آب و یخ وجود دارد، دمای تعادل  $\theta = 0^\circ C$  است. از طرف دیگر، چون تبادل گرما بین آب و یخ صورت می‌گیرد، می‌توان طرح‌واره زیر را رسم کرد:

$$\boxed{16^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_2} \boxed{0^\circ C \text{ آب}} \xleftarrow{Q_1} \boxed{\text{یخ } 0^\circ C}$$

با توجه به این که اتلاف انرژی نداریم: (جرم آب را  $m$  و جرم یخ ذوب شده را  $m'$  در نظر می‌گیریم):

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m' L_F + m c_{\text{آب}} \Delta \theta = 0$$

$$\frac{L_F = 336 \frac{J}{g}}{c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{kg.K}} \rightarrow m' \times 336 + m \times 4/2 \times (0 - 16) = 0$$

$$\Rightarrow 336 m' = 16 \times 4/2 \times m \Rightarrow m = 5m'$$

از طرف دیگر، مجموع جرم آب اولیه و آب حاصل از ذوب یخ برابر  $630g$  است. در

$$m' + m = 630 \xrightarrow{m = 5m'} m' + 5m' = 630$$

این حالت داریم:

$$\Rightarrow 6m' = 630 \Rightarrow m' = 105g$$

می‌بینیم از جرم اولیه یخ،  $105g$  آن ذوب شده است. بنابراین، جرم یخ باقی‌مانده در ظرف ( $m'$ ) برابر است با:

$$m'' = m_{\text{یخ اولیه}} - m' \xrightarrow{m_{\text{یخ اولیه}} = 200g}$$

$$m'' = 200 - 105 \Rightarrow m'' = 95g$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۳)

## ۱۱۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

با استفاده از رابطه  $Q = mc\Delta T$  و با توجه به رابطه محاسبه جرم با استفاده ازچگالی  $m = \rho V$  است، به صورت زیر نسبت  $\frac{Q_A}{Q_B}$  را می‌یابیم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \xrightarrow{m = \rho V, V_A = V_B = V}$$

$$= \frac{\rho_A V}{\rho_B V} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \xrightarrow{c_B = 2c_A, \rho_A = 2\rho_B, \Delta T_B = 2^\circ C, \Delta T_A = 1^\circ C}$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{2\rho_B}{\rho_B} \times \frac{c_A}{2c_A} \times \frac{1^\circ}{2^\circ} \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{3}{4}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۳)

## ۱۱۹- گزینه «۴»

(علی بزرگر)

با توجه به طرح‌واره زیر و استفاده از شرط تعادل گرمایی، ابتدا رابطه‌ای بین جرم آب

 $60^\circ C$ ، یعنی  $m$  و جرم آب  $90^\circ C$  که آن را با  $m'$  نشان می‌دهیم، می‌یابیم:

$$\boxed{90^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q'} \boxed{80^\circ C \text{ آب}} \xleftarrow{Q} \boxed{60^\circ C \text{ آب}}$$

$$Q' + Q = 0 \Rightarrow m' c_{\text{آب}} (80 - 90) + m c_{\text{آب}} (80 - 60) = 0$$

$$\Rightarrow 10 m' c_{\text{آب}} = 20 m c_{\text{آب}} \Rightarrow m' = 2m$$

اکنون، مجموع جرم آب‌های  $90^\circ C$  و  $60^\circ C$  که آن را با  $m_1$  نشان می‌دهیم، به دست می‌آوریم:

$$m_1 = m' + m \xrightarrow{m' = 2m} m_1 = 2m + m \Rightarrow m_1 = 3m$$

در آخر، با توجه به طرح‌واره زیر نسبت  $\frac{n}{m}$  را پیدا می‌کنیم:

$$\boxed{80^\circ C \text{ مخلوط}} \xrightarrow{Q_1} \boxed{70^\circ C \text{ آب}} \xleftarrow{Q_2} \boxed{60^\circ C \text{ آب}}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_{\text{آب}} \times (70 - 80) + m_2 c_{\text{آب}} \times (70 - 60)$$

$$= 0 \xrightarrow{m_2 = n}$$

$$3m c_{\text{آب}} \times 10 = n c_{\text{آب}} \times 10 \Rightarrow 3m = n \Rightarrow \frac{n}{m} = 3$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۳)

## ۱۲۰- گزینه «۴»

(امیرسین برادران)

چون حجم دو مایع درون ظرف استوانه‌ای یکسان است، بنابراین ارتفاع دو مایع نیز با یکدیگر برابر است. از آنجا که مجموع ارتفاع دو مایع درون ظرف  $20cm$  است، پس ارتفاع هر کدام از مایعها  $10cm$  است. با توجه به نمودار اختلاف فشار دو نقطه  $M$  و  $N$  برابر با  $6kPa$  است. پس با استفاده از رابطه محاسبه فشار در مایعات داریم:

برای محاسبه بار  $q_3$ ، داریم:

$$\cos 37^\circ = \frac{E_1}{E_3} \quad \cos 37^\circ = 0.8 \rightarrow \frac{\lambda}{10} = \frac{k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_3|}{r_3^2}} \quad r_1 = r_3 = r$$

$$\frac{\lambda}{10} = \frac{|q_1|}{|q_3|} \quad |q_1| = 4 \mu C \rightarrow \frac{4}{10} = \frac{4}{|q_3|}$$

$$\Rightarrow |q_3| = 4 \mu C \quad q_3 > 0 \rightarrow q_3 = 4 \mu C$$

(الکتريسيته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

(پوریا علاقه‌مند)

### ۱۲۲- گزینه «۴»

ابتدا بار الکتریکی ذره را می‌یابیم. چون تعداد الکترون‌های ذره ۲۰۰۰ عدد بیشتر از تعداد پروتون‌های آن می‌باشد، الزاماً بار آن منفی است و اندازه بار آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$q = -ne \quad n = 2000 = 2 \times 10^3 \rightarrow q = -2 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= -3.2 \times 10^{-16} C$$

اکنون از رابطه  $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$  پتانسیل نقطه B را می‌یابیم. دقت کنید، در این رابطه q را با قید علامت جایگذاری می‌کنیم. در ضمن،  $\Delta U_E = -W_E$  است.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \Delta U_E = -W_E = -4/8 \times 10^{-14} J$$

$$V_B - 150 = \frac{-4/8 \times 10^{-14}}{-3.2 \times 10^{-16}} \Rightarrow V_B - 150 = 150 \Rightarrow V_B = 300 V$$

(الکتريسيته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

(محمود منصوری)

### ۱۲۳- گزینه «۴»

برای محاسبه نیروی وارد بر بار الکتریکی بین دو صفحه خازن باید از رابطه  $F = |q| E$  استفاده کنیم. بنابراین، لازم است میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن را به دست آوریم. به همین منظور، ابتدا از رابطه محاسبه ظرفیت خازن،  $\Delta V$  را می‌یابیم:

$$C = \frac{q}{V} \quad C = \Delta \mu F = 5 \times 10^{-6} F \rightarrow 5 \times 10^{-6} = \frac{20 \times 10^{-9}}{V}$$

$$\Rightarrow V = 4 \times 10^{-3} V$$

اکنون E را حساب می‌کنیم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \quad |\Delta V| = V = 4 \times 10^{-3} V$$

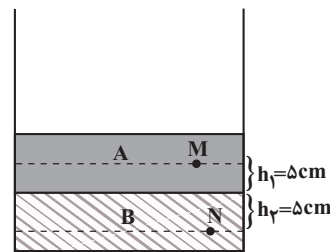
$$E = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.8 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-1} \frac{V}{m}$$

در آخر نیروی وارد بر بار الکتریکی q را می‌یابیم:

$$F = |q| E \quad |q| = 0.5 \mu C = 0.5 \times 10^{-6} C \rightarrow F = 0.5 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-1}$$

$$= 2.5 \times 10^{-7} N$$

(الکتريسيته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)



$$P_N - P_M = \rho_A g h_A + \rho_B g h_B$$

$$h_A, h_B = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}, P_N - P_M = 6 \text{ kPa}$$

$$6000 = 0.05(\rho_A g + \rho_B g) \Rightarrow \rho_A g + \rho_B g = 120000 \text{ Pa}$$

$$\rho_A + \rho_B = 12000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

مجموع جرم مایع‌های A و B درون ظرف برابر است با:

$$m = \rho_A V_A + \rho_B V_B \quad V_A = V_B = Ah, h = 10 \text{ cm}$$

$$\rho_A + \rho_B = 12000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$m = 75 \times 10 \times (\rho_A + \rho_B)$$

$$m = 75 \times 10 \times 12 = 9000 \text{ g}$$

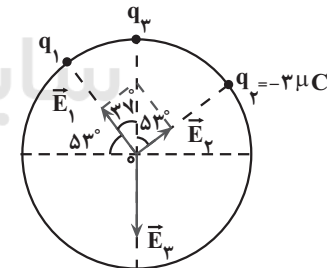
(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

### فیزیک ۲

### ۱۲۱- گزینه «۱»

(مریم شیخ‌موم)

با توجه به جهت میدان الکتریکی بار  $q_3$  باید مثبت و بار  $q_1$  منفی باشد، تا میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره صفر شود. در این حالت، باید برآیند میدان‌های الکتریکی  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  هم‌اندازه با میدان الکتریکی  $\vec{E}_3$  و در سوی مخالف آن باشد. بنابراین، با توجه به شکل زیر، می‌توان نوشت:



$$\tan 53^\circ = \frac{E_1}{E_2} \quad E = k \frac{|q|}{r^2} \rightarrow \tan 53^\circ = \frac{4}{3}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_2|}{r_2^2}} \quad r_1 = r_2 = r$$

$$\frac{4}{3} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \quad |q_2| = 3 \mu C \rightarrow \frac{4}{3} = \frac{|q_1|}{3}$$

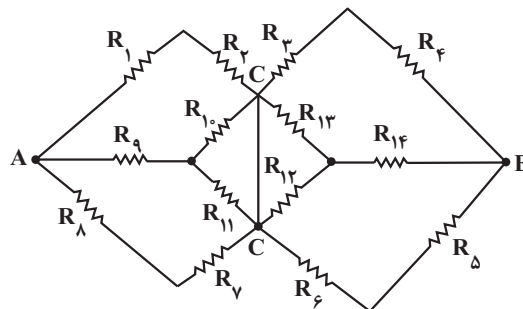
$$\Rightarrow |q_1| = 4 \mu C \quad q_1 < 0 \rightarrow q_1 = -4 \mu C$$



## ۱۲۴- گزینه «۲»

(سوال ملت)

با توجه به شکل زیر، مقاومت‌های  $R_{12}$  و  $R_{13}$  با هم موازی و مقاومت معادل آن‌ها با  $R_{14}$  متوالی است. همچنین،  $R_{10}$  و  $R_{11}$  با هم موازی و مقاومت معادل آن‌ها با  $R_9$  متوالی است. بنابراین داریم:



$$R'_1 = \frac{R_{12}R_{13}}{R_{12} + R_{13}} = \frac{1 \times 1}{1 + 1} = \frac{1}{2} \Omega$$

$$R'_2 = R'_1 + R_{14} = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2} \Omega$$

$$R'_3 = \frac{R_1 \cdot R_{11}}{R_1 + R_{11}} = \frac{1 \times 1}{1 + 1} = \frac{1}{2} \Omega$$

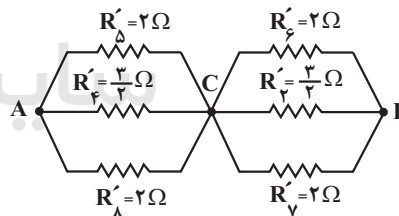
$$R'_4 = R'_3 + R_9 = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2} \Omega$$

مقاومت‌های  $R_1$  با  $R_2$ ،  $R_3$  با  $R_4$ ،  $R_5$  با  $R_6$  و  $R_7$  با  $R_8$  متوالی‌اند. بنابراین مقاومت معادل آنها برابر است با:

$$R'_5 = R_1 + R_2 = 1 + 1 = 2 \Omega, R'_6 = R_3 + R_4 = 1 + 1 = 2 \Omega$$

$$R'_7 = R_5 + R_6 = 1 + 1 = 2 \Omega, R'_8 = R_7 + R_8 = 1 + 1 = 2 \Omega$$

اکنون شکل ساده‌تری از مدار را به صورت زیر رسم می‌کنیم. در این شکل داریم:



$$\frac{1}{R'_1} = \frac{1}{R'_5} + \frac{1}{R'_6} + \frac{1}{R'_8} = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow R'_1 = \frac{3}{5} \Omega$$

$$\frac{1}{R'_{10}} = \frac{1}{R'_6} + \frac{1}{R'_7} + \frac{1}{R'_8} = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{3} \Rightarrow R'_{10} = \frac{3}{5} \Omega$$

در آخر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B را می‌یابیم:



$$R_{eq} = R'_1 + R'_{10} = \frac{3}{5} + \frac{3}{5} \Rightarrow R_{eq} = \frac{6}{5} \Omega$$

(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

## ۱۲۵- گزینه «۲»

(معمور منسوری)

با وصل کلید k، مقاومت  $R'$  به صورت موازی به مدار اضافه می‌شود. بنابراین،

مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه، طبق رابطه  $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$  و با

توجه به ثابت بودن  $\epsilon$  و  $r$ ، جریان در شاخه اصلی مدار که از آمپرسنج آرمانی عبور می‌کند، افزایش خواهد یافت.

همچنین، بنا به رابطه  $V = R''I$ ، چون  $R''$  ثابت و جریان  $I$  که از مقاومت  $R''$  می‌گذرد، افزایش یافته است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R''$  که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد نیز، افزایش خواهد یافت.

(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

## ۱۲۶- گزینه «۳»

(غلامرضا مویی)

چون آمپرسنج‌ها آرمانی‌اند، مقاومت آن‌ها صفر می‌باشد؛ بنابراین، اگر کلید  $K_1$  بسته و  $K_2$  باز باشد، مقاومت  $2\Omega$  در مدار نیست و مقاومت معادل مقاومت‌های  $4\Omega$  و  $5\Omega$  به علت اتصال کوتاه، از مدار حذف می‌شوند. در نتیجه جریان مقاومت

$R_1$  برابر  $I = \frac{\epsilon}{R_1 + r}$  است. اکنون، اگر کلید  $K_1$  باز و  $K_2$  بسته شود،

مقاومت  $4\Omega$  در مدار نیست و مقاومت معادل مقاومت‌های  $3\Omega$  و  $5\Omega$ ، به علت اتصال کوتاه، از مدار حذف می‌شود. در نتیجه جریان مقاومت  $R_1$  باز هم برابر

$I = \frac{\epsilon}{R_1 + r}$  خواهد بود. می‌بینیم در دو حالت، جریان یکسانی از مقاومت  $R_1$

عبور می‌کند. لذا، بنا به رابطه  $P = R_1 I^2$ ، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  در دو حالت یکسان خواهد بود.

(برهان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

## ۱۲۷- گزینه «۲»

(کیانوش کیان‌منش)

ابتدا میدان مغناطیسی در مرکز سیم‌لوله را می‌یابیم. چون، حلقه‌های سیم‌لوله در کنار هم و در یک لایه و بدون فاصله قرار گرفته‌اند، طول سیم‌لوله برابر  $l = ND$  است. در این رابطه  $D$  قطر سیم و  $N$  تعداد حلقه‌ها می‌باشد. بنابراین داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \xrightarrow{l=ND} B = \frac{\mu_0 NI}{ND} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\xrightarrow{D=2/5 \text{ cm} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ m}} B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 5}{2/5 \times 10^{-2}} = 24 \times 10^{-5} \text{ T}$$

اکنون، تغییر نیرو را با استفاده از رابطه  $F = qvB \sin \theta$  می‌یابیم:

$$\Delta F = F_2 - F_1 \Rightarrow \Delta F = qvB \sin \theta_2 - qvB \sin \theta_1$$

$$\Rightarrow \Delta F = qvB (\sin \theta_2 - \sin \theta_1)$$

$$\xrightarrow{\theta_2 = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ, \theta_1 = 53^\circ} \xrightarrow{q = 5 \times 10^{-6} \text{ C}, v = 1 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, B = 24 \times 10^{-5} \text{ T}}$$

$$\Delta F = 5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^8 \times 24 \times 10^{-5} \times (\sin 37^\circ - \sin 53^\circ)$$

$$\xrightarrow{\sin 53^\circ = 0/8, \sin 37^\circ = 0/6} \Delta F = 12 \times 10^{-1} \times (0/6 - 0/8) = -0/24 \text{ N}$$

چون  $\Delta F < 0$  است، بنابراین نیرو کاهش یافته است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۸۱)



از طرف دیگر، داریم:

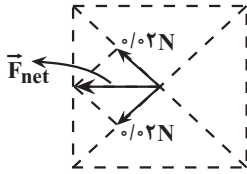
$$I_A + I_B = I \frac{I = \frac{\epsilon}{A}}{I_A = \lambda I_B} \rightarrow \lambda I_B + I_B = \epsilon \Rightarrow I_B = \frac{\epsilon}{\lambda + 1} A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۴۷ و ۵۵ تا ۶۴)

(امیرمسین برادران)

۱۳۰- گزینه «۱»

از دو سیم A و C جریان‌های هم‌سو عبور می‌کند، بنابراین سیم A، سیم C را جذب می‌کند. هم‌چنین از دو سیم B و C جریان‌های ناهم‌سو عبور می‌کند بنابراین یکدیگر را دفع می‌کنند. با توجه به رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان داریم:



$$F = BIL \sin \theta \quad \begin{matrix} B = \mu_0 I_2 = 4 \times 10^{-3} T \\ L = 1 m, I_1 = 5 A, \theta = 90^\circ \end{matrix}$$

$$F_{AC} = F_{BC} = 4 \times 10^{-3} \times 5 \times 1 \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow F_{AC} = F_{BC} = 0.02 N$$

$$F_{net} = \sqrt{2} \times F_{AC} = 0.02\sqrt{2} N$$

با توجه به شکل، جهت نیروی برآیند، در خلاف جهت محور x است:

$$\Rightarrow \vec{F}_{net} = -0.02\sqrt{2} \hat{i} (N)$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۸)

فیزیک ۱ - سؤال‌های مکمل

(امیرمسین برادران)

۱۳۱- گزینه «۱»

$$[b] = kN = 10^3 N = 10^3 \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

$$[c] = MPa = 10^6 Pa = 10^6 \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

$$[d] = GJ = 10^9 J = 10^9 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$a = \frac{b^3 c}{d^2} \rightarrow [a] = \frac{10^9 \frac{kg^3 \cdot m^3}{s^6} \times 10^6 \frac{kg}{m \cdot s^2}}{10^{18} \frac{kg^2 \cdot m^4}{s^4}} = 10^{15} \frac{kg^4 \cdot m^2}{s^4}$$

$$\Rightarrow [a] = \frac{10^{15} \frac{kg^4 \cdot m^2}{s^4}}{10^{18} \frac{kg^2 \cdot m^4}{s^4}} = 10^{-3} \frac{kg^2}{s^2 \cdot m^2}$$

$$Pa = \frac{kg}{m \cdot s^2} \rightarrow [a] = 10^{-3} Pa^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۱۲۸- گزینه «۲»

(امیرامیر میرسعید)

چون سطح پیچۀ موازی محور X است، نیم‌خط عمود بر سطح پیچه بر محور X عمود است، لذا میدان مغناطیسی در راستای محور X از حلقه عبور نمی‌کند. یعنی مؤلفه‌های X میدان مغناطیسی حذف می‌شوند و تنها مؤلفه‌های محور Y که با نیم‌خط عمود بر سطح پیچه موازی است ( $\theta = 0$ )، باعث تغییر شار مغناطیسی می‌گردد. بنابراین، ابتدا تغییر شار مغناطیسی ناشی از تغییر  $B_Y$  را می‌یابیم:

$$\Delta \phi = A \cos \theta (B_{Y_2} - B_{Y_1}) \quad \begin{matrix} B_{Y_1} = -0.4 T, B_{Y_2} = 0.2 T, \theta = 0 \\ A = \pi r^2 = 3 \times 2^2 = 12 cm^2 = 12 \times 10^{-4} m^2 \end{matrix}$$

$$\Delta \phi = 12 \times 10^{-4} \times \cos(0) \times (0.2 - (-0.4))$$

$$= 12 \times 10^{-4} \times 0.6 = 72 \times 10^{-5} Wb$$

اکنون نیروی محرکه القایی متوسط را می‌یابیم:

$$\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \quad \begin{matrix} N = 200 \\ \Delta t = 2 s \end{matrix} \rightarrow \bar{\epsilon} = -200 \times \frac{72 \times 10^{-5}}{2} = -7.2 \times 10^{-2} V$$

$$|\bar{\epsilon}| = 7.2 \times 10^{-2} V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۱۲۹- گزینه «۴»

(غلامرضا مصی)

ابتدا نسبت  $\frac{R_A}{R_B}$  را می‌یابیم. چون سیم‌ها مسی و هم‌جنس‌اند، چگالی یکسانی دارند؛ بنابراین، با استفاده از رابطه‌های  $V = AL$ ،  $m = \rho V$  و  $A = \pi r^2$

$$m = \rho V = \rho AL = \rho \pi r^2 L \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{m}{\rho \pi r^2}$$

نسبت  $\frac{L_A}{L_B}$  را پیدا می‌کنیم:

$$m_A = \rho V_A = \rho \pi r_A^2 L_A = \rho \pi r_B^2 L_B = m_B \Rightarrow \frac{r_A^2 L_A}{r_B^2 L_B} = 1$$

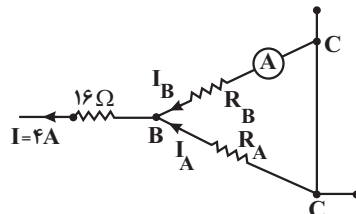
$$r_A^2 L_A = r_B^2 L_B \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \frac{\rho_A = \rho_B}{R_B} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{8} \Rightarrow R_B = 8R_A$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{8} \Rightarrow R_B = 8R_A$$

اکنون با توجه به شکل زیر جریان  $I_B$  که از آمپرسنج می‌گذرد را می‌یابیم. با توجه به این‌که مقاومت‌های  $R_A$  و  $R_B$  با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل آنها یکسان است. بنابراین داریم:



$$V_{BC} = R_B I_B = R_A I_A \Rightarrow 8R_A I_B = R_A I_A \Rightarrow I_A = 8I_B$$



## ۱۳۲- گزینه ۳»

(امیرضی برادران)

ابتدا حجم کل ظرف را به دست می آوریم، سپس ارتفاع مایع در هر ظرف را مشخص می کنیم:

$$V_{\text{کل}} = Ah + ah \xrightarrow{a=\frac{A}{3}} V_{\text{کل}} = \frac{4}{3} Ah$$

$$A h_A = \frac{1}{3} V_{\text{کل}} = \frac{4}{9} h A \Rightarrow h_A = \frac{4}{9} h$$

$$\Rightarrow P_A = \rho g h_A = \frac{4}{9} \rho g h \quad (1)$$

$$B \text{ طرف: } ah + ah' = \frac{2}{3} h A \xrightarrow{a=\frac{A}{3}} ah' = \frac{hA}{3} \Rightarrow h' = \frac{h}{3}$$

$$\Rightarrow h_B = h + h' = \frac{4}{3} h \Rightarrow P_B = \rho g h_B = \frac{4}{3} \rho g h \quad (2)$$

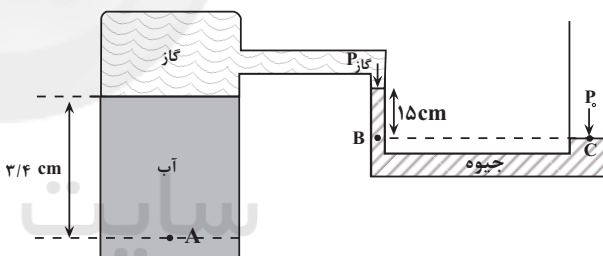
$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{4}{9} \rho g h}{\frac{4}{3} \rho g h} = \frac{1}{3}$$

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

## ۱۳۳- گزینه ۱»

(مهمرضا شامی)

ابتدا فشار گاز محبوس شده را می یابیم. به همین منظور برای دو نقطه هم تراز B و C که در جیوه واقع اند، می توان نوشت:



$$P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_0 = \frac{P_0 = 76 \text{ cmHg}}{P_{\text{جیوه}} = 15 \text{ cmHg}}$$

$$P_{\text{گاز}} + 15 = 76 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 61 \text{ cmHg}$$

اکنون، باید مشخص کنیم، ستونی از آب به ارتفاع  $h = 3/4 \text{ m}$  فشاری معادل چند سانتی متر جیوه دارد:

$$P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_{\text{آب}} = 3/4 \text{ m} = 340 \text{ cm}} \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$1 \times 340 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 25 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 25 \text{ cmHg}$$

در آخر، فشار در نقطه A را پیدا می کنیم:

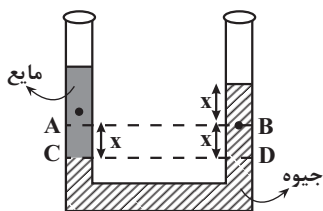
$$P_A = P_{\text{آب}} + P_{\text{گاز}} = 25 + 61 \Rightarrow P_A = 86 \text{ cmHg}$$

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

## ۱۳۴- گزینه ۱»

(سعید شرق)

مطابق شکل زیر، با اضافه کردن مایع در سمت چپ لوله، سطح جیوه در لوله سمت چپ مقداری پایین می رود و در سمت راست به همان اندازه نسبت به سطح قبلی، بالا خواهد رفت. بنابراین، با توجه به این که نقطه های C و D هم تراز و در جیوه واقع اند، فشار یکسانی دارند. لذا می توان نوشت:



$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_{\text{مایع}} g h_{AC} = P_B + \rho_{\text{جیوه}} g h_{BD}$$

$$\xrightarrow{h_{BD} = h_{AC} = x} P_A + \rho_{\text{مایع}} g x = P_B + \rho_{\text{جیوه}} g x \quad (*)$$

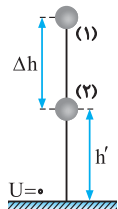
$$\rho_{\text{مایع}} g x < \rho_{\text{جیوه}} g x \xrightarrow{(*)} P_A > P_B$$

(ویژگی های فیزیکی موارد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

## ۱۳۵- گزینه ۱»

(سراسری ریاضی ۹۷)

با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی در دو نقطه نشان داده شده در مسیر حرکت داریم:



$$E_1 = E_2 \xrightarrow{K_1 = 0}$$

$$U_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_2 = \frac{1}{2} U_2}$$

$$U_1 = U_2 + \frac{1}{2} U_2 = \frac{3}{2} U_2$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{3}{2} mgh' \Rightarrow h' = \frac{2}{3} h$$

برای محاسبه  $\frac{\Delta h}{h}$  بصورت زیر عمل می کنیم:

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{h - h'}{h} = \frac{h - \frac{2}{3} h}{h} = \frac{1}{3}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۶۸ تا ۷۰)

## ۱۳۶- گزینه ۱»

(زهرا آقاممدری)

با توجه به این که انرژی مکانیکی توپ کاهش پیدا کرده است، می توان نوشت:

$$W_{fk} = E_2 - E_1 \xrightarrow{E=K+U} W_{fk} = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_{fk} = \Delta K + \Delta U \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$W_{fk} = -\frac{6}{100} E_1 \xrightarrow{\Delta K = K_2 - K_1 = -K_1, E_1 = K_1} W_{fk} = \frac{1}{16} \Delta K \quad (2)$$





با جایگذاری در رابطه (۱) داریم:

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{1}{16} \Delta K = \Delta K + \Delta U \Rightarrow -\frac{15}{16} \Delta K = \Delta U \Rightarrow \frac{\Delta U}{\Delta K} = -\frac{15}{16}$$

دقت کنید، بدون محاسبه می‌توان گفت که چون انرژی تلف می‌شود، در بالا رفتن توپ، اندازه کاهش انرژی جنبشی بیشتر از اندازه افزایش انرژی پتانسیل گرانشی است. بنابراین، نسبت  $\frac{\Delta U}{\Delta K}$  عددی کوچکتر از ۱، با علامت منفی است و گزینه «۱» این ویژگی را دارد.

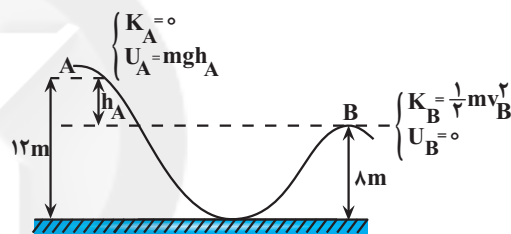
(گرا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

### ۱۳۷- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به رابطه  $E_B - E_A = W_{fk}$  و با توجه به این که  $W_{fk} = -\frac{20}{100} E_A$

است، به صورت زیر  $v_B$  را می‌یابیم. دقت کنید، نقطه  $B$  را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم. در این حالت  $h_A = 12 - 8 = 4m$  و  $h_B = 0$  می‌شود.



$$E_B - E_A = W_{fk} \quad \frac{W_{fk} = -\frac{20}{100} E_A = -0.2 E_A}{\Rightarrow}$$

$$E_B - E_A = -0.2 E_A \Rightarrow E_B = 0.8 E_A \quad \frac{E = U + K}{\Rightarrow}$$

$$U_B + K_B = 0.8 \times (U_A + K_A) \Rightarrow 0 + \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{8}{10} \times (mgh_A + 0)$$

$$\frac{h_A = 4m}{\Rightarrow} \frac{v_B^2}{2} = \frac{8}{10} \times 10 \times 4 \Rightarrow v_B^2 = 64 \Rightarrow v_B = 8 \frac{m}{s}$$

(گرا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳)

### ۱۳۸- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا رابطه تعادل گرمایی را برای مایع‌های  $A$  و  $C$  می‌نویسیم و  $c_A$  را بر حسب  $c_C$  حساب می‌کنیم.

$$Q_A + Q_C = 0$$

$$\Rightarrow m_A c_A (\theta_{AC} - \theta_A) + m_C c_C (\theta_{AC} - \theta_C) = 0$$

$$\frac{m_A = 10g, \theta_A = 30^\circ C, \theta_{AC} = 19^\circ C}{m_C = 30g, \theta_C = 10^\circ C} \Rightarrow$$

$$10 \times c_A (19 - 30) + 30 \times c_C (19 - 10) = 0 \Rightarrow 30 c_C \times 9 = 10 c_A \times 11$$

$$c_A = \frac{27}{11} c_C \quad (1)$$

را حساب می‌کنیم و در نهایت حاصل  $\frac{c_B}{c_C}$  را به دست می‌آوریم.

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A (\theta_{AB} - \theta_A) + m_B c_B (\theta_{AB} - \theta_B) = 0$$

$$\frac{m_A = 10g, \theta_A = 30^\circ C, \theta_{AB} = 25^\circ C}{m_B = 20g, \theta_B = 20^\circ C} \Rightarrow$$

$$10 \times c_A \times (25 - 30) + 20 \times c_B \times (25 - 20) = 0$$

$$20 c_B \times 5 = 10 \times c_A \times 5 \Rightarrow c_A = 2 c_B \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow 2 c_B = \frac{27}{11} c_C \Rightarrow \frac{c_B}{c_C} = \frac{27}{22}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

### ۱۳۹- گزینه «۲»

(سعید شرقی)

ابتدا، با توجه به طرح‌واره زیر، مقدار گرمای لازم را به دست می‌آوریم:

$$\boxed{50^\circ C \text{ کتری}} \xrightarrow{Q_1 = m_1 c_1 \Delta \theta} \boxed{100^\circ C \text{ کتری}}$$

$$\boxed{50^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_2 = m_2 c_2 \Delta \theta} \boxed{100^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_3 = m' L_V} \boxed{100^\circ C \text{ بخار آب}}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow Q_{\text{کل}}$$

$$= m_1 c_1 (100 - 50) + m_2 c_2 (100 - 50) + m' L_V$$

$$\frac{m_1 = 800g = 0.8kg, c_1 = 900 \frac{J}{kg \cdot C}, L_V = 2250 \frac{J}{g}}{m_2 = 2/5kg, c_2 = 4/2 \frac{J}{g \cdot C} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}}$$

$$Q_{\text{کل}} = 0.8 \times 900 \times 50 + 2/5 \times 4200 \times 50 + 400 \times 2250$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = 1461 \times 10^3 J$$

اکنون با استفاده از رابطه توان  $t$  را می‌یابیم:

$$P = \frac{Q_{\text{کل}}}{t} \quad \frac{P = 4870W}{\rightarrow 4870 = \frac{1461 \times 10^3}{t}}$$

$$\Rightarrow t = 300s \xrightarrow{1 \text{ min} = 60s} t = \frac{300}{60} = 5 \text{ min}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۸)

### ۱۴۰- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

گرمای نهان تبخیر با افزایش دمای آب کاهش و آهنگ تبخیر سطحی با افزایش دمای آب افزایش می‌یابد.

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)



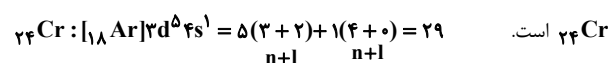
## شیمی ۱

## ۱۴۱- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

گزینه سوم درست است.

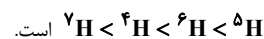
اولین عنصری که براساس عدد اتمی، آرایش آن با قاعده آفبا پیش‌بینی نمی‌شود،



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در عنصر  ${}_{43}\text{Tc}$ ، نسبت  $\frac{n}{p}$  کمتر از  $1/5$  است.

گزینه «۲»: ترتیب نیمه‌عمر ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت

گزینه «۴»: ذره موردنظر الکترون با نماد  ${}_{-1}^0e$  است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶، ۷، ۱۵ و ۳۳)

## ۱۴۲- گزینه «۱»

(مفسر بابامیری)

مورد سوم و چهارم درست است.

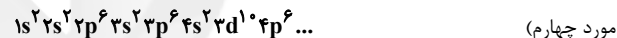
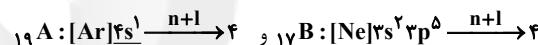
بررسی موارد:

مورد اول)  $l$  نمی‌تواند با  $n$  برابر باشد، بنابراین  $\frac{n}{l}$  همواره از یک بزرگتر است.

مورد دوم) لایه دوم گنجایش ۸ الکترون دارد، یعنی لایه دوم پر نشده ولی لایه سوم

الکترون گرفته است که به معنی برانگیخته شدن الکترون و ناپایداری اتم است.

مورد سوم)



(مورد چهارم)

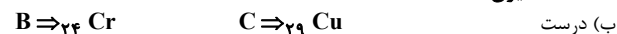
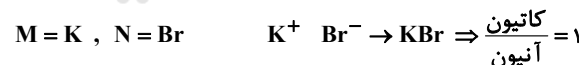
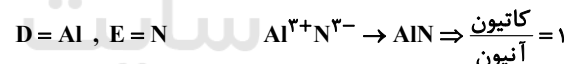
مطابق قاعده آفبا ابتدا لایه‌های نزدیک‌تر به هسته و سپس لایه‌های بعدی پر می‌شوند.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۳)

## ۱۴۳- گزینه «۴»

(علی رفیعی)

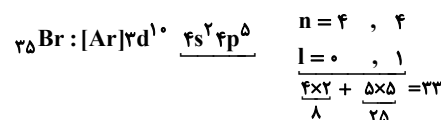
(ا) درست



(ب) درست



(پ) درست



(د) درست. رنگ شعله نمک‌های حاوی فلز مس (C) و لیتیم (Z)، به ترتیب سبز

و سرخ است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۳۰ تا ۳۳، ۳۸ و ۳۹)

## ۱۴۴- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در نمادهای دو حرفی، حرف اول بزرگ و حرف دوم کوچک است. ( ${}_{27}^{59}\text{Co}$ )گزینه «۲»: جرم طلا را با ترازوی زرگری می‌توان با دقت تا  $0.01$  گرم اندازه‌گیری کرد.

گزینه «۴»: شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا اورانیم است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵ تا ۷ و ۱۴)

## ۱۴۵- گزینه «۴»

(علی رفیعی)

+ جرم اتمی ایزوتوپ سبک = جرم اتمی میانگین

[اختلاف جرم اتمی دو ایزوتوپ] × (فراوانی ایزوتوپ سنگین)

$$\Rightarrow \frac{n}{44} = \frac{5}{4} \Rightarrow n = 55 \Rightarrow A_1 = 55 + 44 = 99$$

عدد جرمی ایزوتوپ سبک تر  $A_2 = 55 + 44 = 99$ درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر  $99 / 54 = 99 + [ (3) \times (\text{فراوانی ایزوتوپ سنگین}) ]$ درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر  $18 = 100 - 18 = 82$ 

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۱۵)

## ۱۴۶- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: آرایش الکترونی  $1s^2$  می‌تواند متعلق به اتم خنثی (هلیوم)، کاتیون $(\text{Li}^+)$  و آنیون  $(\text{H}^-)$  باشد.

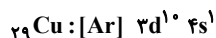
عبارت دوم: در عنصرهای واسطه، اتم خنثی و کاتیون‌ها می‌توانند هم‌الکترون باشند،

ولی آرایش الکترونی متفاوتی داشته باشد.

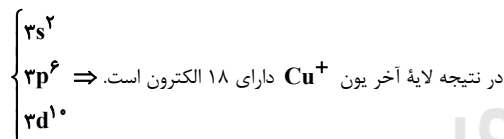
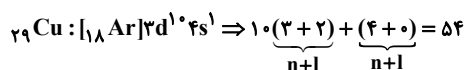
برای مثال: اتم نیکل ( ${}_{28}\text{Ni}$ ) و یون روی ( ${}_{29}\text{Zn}^{2+}$ )، شمار الکترون‌های

برابری دارند ولی آرایش الکترونی آن‌ها متفاوت است.

عبارت سوم: با توجه به آرایش کاتیون مس داریم.



چون آخرین لایه کاتیون مس لایه سوم است، پس:

عبارت چهارم: اولین عنصری که لایه سوم آن پر می‌شود،  ${}_{29}\text{Cu}$  است.

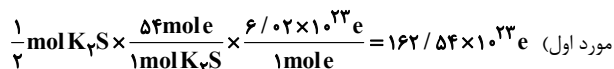
(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹ تا ۱۲ و ۳۰ تا ۳۷)

## ۱۴۷- گزینه «۴»

(مفسر بابامیری)

فقط مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:



$$\approx 1/625 \times 10^{25} e$$

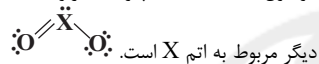
مورد دوم) دومین عنصر دسته p در دوره دوم است ( ${}_{6}\text{C}$ ) و اولین عنصر دورهچهارم به آرایش  $4s^1$  رسیده است. ( ${}_{19}\text{K}$ ) و هیچ‌کدام زیرلایه  $3d$  ندارند.مورد سوم) آخرین الکترون در  $n=3$  و  $l=2$  باشد، یعنی عنصری با آرایش $3d$  که یک عنصر واسطه است و برای مثال می‌تواند  $\text{Fe}$  در  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  باشد.



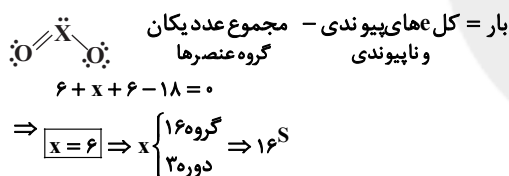
- شمار الکترون‌های ناپیوندی در اوزون (۱۲ الکترون) بیش‌تر از اکسیژن (۸ الکترون) است.  
 - شمار الکترون‌های پیوندی در اوزون (۶ الکترون) بیش‌تر از اکسیژن (۴ الکترون) است.  
 - واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن بالاتر است، پس اکسیژن پایدارتر است.  
 - اوزون قطبی بوده و گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارد، در حالی که اکسیژن ناقطبی و دارای گشتاور دو قطبی حدود صفر است.  
 (ردیای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

### ۱۵۲- گزینه ۲»

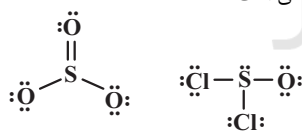
فقط مورد آ نادرست است.  
 مولکول  $\text{XO}_2$  دارای ۳ جفت الکترون ناپیوندی است، پس می‌توان دریافت که یکی از اتم‌های اکسیژن، دارای پیوند دوگانه و دیگری دارای پیوند یگانه است. اتم اکسیژن در حالتی که دارای پیوند دوگانه است، ۲ جفت  $e^-$  ناپیوندی و در حالتی که دارای فقط یک پیوند یگانه است، ۳ جفت  $e^-$  ناپیوندی دارد. پس در این مولکول، ۵ جفت  $e^-$  ناپیوندی مربوط به اتم‌های اکسیژن و ۱ جفت  $e^-$  ناپیوندی



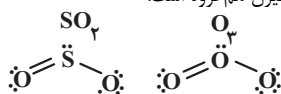
اتم اکسیژن برای هشت‌تایی شدن به  $2e^-$  نیاز دارد. هنگامی که یک پیوند یگانه برقرار می‌کند، یعنی  $2e^-$  مورد نیاز خود را از اتم دیگری گرفته است. پس ساختار الکترون - نقطه‌ای X به صورت  $\ddot{\text{X}}:$  است و X در گروه ۱۶ قرار دارد. از طرفی عنصری که به صورت بخار در لامپ‌های روشن‌کننده موجود در خیابان‌ها و بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها وجود دارد، Na بود که در دوره ۳ وجود دارد. پس X در دوره ۳ و گروه ۱۶ می‌باشد و گوگرد است.



(آ) مولکول  $\text{SO}_3$  دارای ۸ جفت  $e^-$  ناپیوندی است در حالی که  $\text{SOCl}_2$  دارای ۱۰ جفت  $e^-$  ناپیوندی است.



(ب) گوگرد نافلزی زردرنگ بوده که فاقد رسانایی گرمایی و الکتریکی است و صیقلی نیست.  
 (پ) عنصر گوگرد با اکسیژن هم‌گروه است.



(ت) نور و گرما +  $\text{CO}_2$  +  $\text{SO}_2$  + بخار آب  $\rightarrow$  اکسیژن + زغال سنگ  
 (ردیای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

### ۱۵۳- گزینه ۳»

مول تولیدی اکسیژن برای هر واکنش را a در نظر می‌گیریم.  
 $4\text{NaNO}_3(s) \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}(s) + \Delta\text{O}_2(g) + 2\text{N}_2(g)$   
 $a \text{ mol O}_2 \times \frac{4 \text{ mol NaNO}_3}{\Delta \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \Delta \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 68 a \text{ g NaNO}_3$

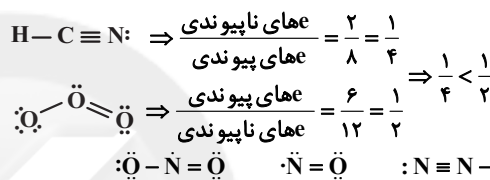
مورد چهارم) سولفید،  $\text{S}^{2-}$  است و می‌تواند در کنار یک فلز تک‌اتمی مانند  $\text{K}^+$  ترکیبی یونی دوتایی با فرمول  $\text{K}_2\text{S}$  تشکیل دهد.  
 (کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۲، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۸)

### ۱۴۸- گزینه ۴»

از آن‌جا که میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است، مولکول‌های آن پس از اتصال به هموگلوبین، از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه عصبی را فلج می‌کند.  
 (ردیای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۵۸)

### ۱۴۹- گزینه ۲»

فقط عبارت چهارم نادرست است.  
 بررسی عبارت‌ها  
 (آ)



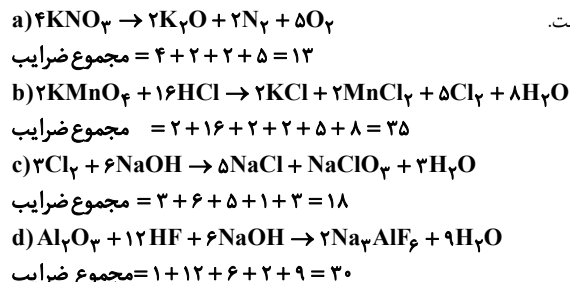
(ب) در ساختار  $\text{N}_2\text{O}$  برخلاف ساختارهای  $\text{NO}$  و  $\text{NO}_2$ ، همه اتم‌ها آرایش پایدار هشت‌تایی دارند.  
 (پ)

جفت  $e^-$  ناپیوندی =  $\frac{6}{3} = 2$   
 جفت  $e^-$  پیوندی = ۳  
 (ت) گروه ۱۵  $\Rightarrow x=5 \Rightarrow 21+x=26$   
 تعداد الکترون ظرفیت  
 نکته: در گروه‌های ۱۳ الی ۱۸ (به جز He)، اتم یکان شماره گروه، شمار الکترون‌های ظرفیتی را نشان می‌دهد.

(ردیای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

### ۱۵۰- گزینه ۲»

واکنش‌های موازنه شده و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌ها به صورت زیر است.



بنابراین با توجه به موازنه واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب واکنش b به a، بیشترین مقدار است.

(ردیای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

### ۱۵۱- گزینه ۳»

(سراسری دافل تهری ۱۳۰۱)  
 $\text{:O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{O}}:$   $\leftarrow$  اکسیژن  
 $\text{:O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{O}}:$   $\leftarrow$  اوزون



واکنش ۲:



$$a \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 170a \text{ g NaNO}_3$$

$$\Rightarrow \text{NaNO}_3 \text{ جرمی اختلاف} = 170a - 68a = 102a \text{ g}$$

(رئای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۵۴- گزینه «۴»

$$\text{حجم مولی} = \frac{18(\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})}{1/\delta(\text{g}\cdot\text{L}^{-1})} = \frac{\text{جرم مولی H}_2\text{O}}{\text{حجم مولی H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow \text{حجم مولی} = 12(\text{L}\cdot\text{mol}^{-1})$$

با توجه به برابر بودن ضرایب  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$ ، می‌توان نتیجه گرفت مول و حجم تولید شده این دو گاز با هم برابر است.

$$V_{\text{CO}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} = 26\text{L}$$

محاسبه جرم  $\text{C}_4\text{H}_8$ :

$$\text{روش اول: } V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}} = 13\text{L}$$

$$? \text{ g C}_4\text{H}_8 = 13\text{L H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{12\text{L H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{4 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{56 \text{ g C}_4\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8} = 21 \text{ g C}_4\text{H}_8$$

$$\text{روش دوم: } \frac{\text{مول C}_4\text{H}_8}{1} = \frac{\text{مول H}_2\text{O}}{4} \Rightarrow \frac{x}{1} = \frac{13}{4 \times 12} \Rightarrow x = 21 \text{ g C}_4\text{H}_8$$

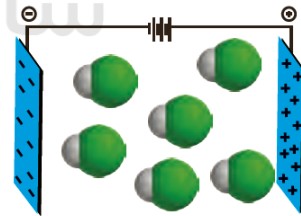
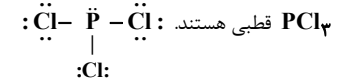
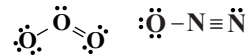
نکته: در دما و فشار معین، حجم گازها متناسب با مول (ضرایب مولی) می‌باشد.

(رئای گازها در زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

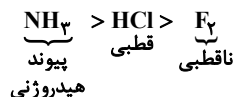
۱۵۵- گزینه «۳»

فقط مورد اول نادرست است.

بررسی همه موارد:

مورد اول) در مولکول  $\text{HCl}$ ، اتم کلر سر منفی و اتم هیدروژن سر مثبت مولکول می‌باشد، در نتیجه جهت گیری درست مولکول  $\text{HCl}$  به صورت زیر است.مورد دوم) مولکول‌های  $\text{O}_3$  و  $\text{N}_2\text{O}$ 

مورد سوم) مقایسه نقطه جوش این سه ترکیب به صورت زیر است:

در نتیجه مقایسه سهولت در مایع شدن نیز به صورت  $\text{NH}_3 > \text{HCl} > \text{F}_2$  خواهد بود.

مورد چهارم)  $\text{H}_2\text{S}$  همانند  $\text{H}_2\text{O}$  مولکول‌های خمیده و شکل دارد، اما گشتاور دو قطبی آن حدود  $0.97\text{D}$  و گشتاور دو قطبی  $\text{H}_2\text{O}$   $1.85\text{D}$  می‌باشد.

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۵۶- گزینه «۱»

(علیرضا بیانی)

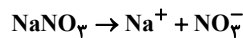
با توجه به داده‌های جدول معادله انحلال پذیری به صورت:

$$S = a\theta + b$$

$$a = \frac{128 - 72}{70 - 0} = \frac{56}{70} = 0.8 \Rightarrow S = 0.8\theta + 72$$

انحلال پذیری در دمای  $55^\circ\text{C}$  برابر است با:

$$S = \frac{1}{10} \times 56 + 72 = 116 \frac{\text{g NaNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$



$$116 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol NaNO}_3} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-}$$

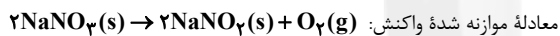
$$\approx 85 \text{ g NO}_3^-$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{85 \text{ g NO}_3^-}{216 \text{ g محلول}} \times 10^6 \approx 0.4 \times 10^6 = 4 \times 10^5$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱۵۷- گزینه «۲»

(مسین تاصری ثانی)



معادله موازنه شده واکنش:

با توجه به انحلال پذیری سدیم نیترات در دماهای  $10^\circ\text{C}$  و  $30^\circ\text{C}$ ، هرگاه  $196$ گرم محلول سیر شده این نمک را از دمای  $30^\circ\text{C}$  به  $10^\circ\text{C}$  سرد کنیم، مقدار  $16$ 

گرم سدیم نیترات به صورت رسوب از محلول جدا می‌شود. بنابراین از سرد کردن

 $245$  گرم محلول این نمک از دمای  $30^\circ\text{C}$  به  $10^\circ\text{C}$ ، مقدار  $20$  گرم رسوب

حاصل می‌شود:

$$\frac{196}{16} = \frac{245}{x} \Rightarrow x = \frac{245 \times 16}{196} = 20 \text{ g NaNO}_3$$

حال مقدار گاز اکسیژن تولید شده از تجزیه  $20$  گرم سدیم نیترات را در شرایط

STP محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ LO}_2 = 20 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NaNO}_3}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} \approx 2.6 \text{ LO}_2$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۱۵۸- گزینه «۲»

(علیرضا رضایی سراب)

$$\text{Li}_2\text{SO}_4 \text{ گرم} = 50 \text{ mL BaCl}_2 \times \frac{1 \text{ L BaCl}_2}{1000 \text{ mL BaCl}_2} \times \frac{0.6 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ L BaCl}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol BaCl}_2} \times \frac{110 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4} = 3.3 \text{ g Li}_2\text{SO}_4$$

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{3.3}{13.3 - 3.3} \times 100 = 33 \frac{\text{g Li}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\theta = 20^\circ\text{C}$$

(آب، آهنک زنگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت [kanoon.darsera.ir](http://kanoon.darsera.ir)



در هر گروه از پایین به بالا خصلت نافلزى افزایش می‌یابد، پس عنصر با عدد اتمى ۱۷، خصلت نافلزى بیشتری دارد.

بررسى عبارت‌هاى نادرست:

(آ) در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزى افزایش می‌یابد، بنابراین عنصر با عدد اتمى ۳۸ که در یک گروه و پایین‌تر از عنصرى با عدد اتمى ۲۰ قرار دارد، خصلت فلزى بیشتری نیز دارد.

(ب) روند تغییر خصلت فلزى در یک دوره از راست به چپ، افزایشى و روند تغییر خصلت نافلزى در یک گروه از بالا به پایین، کاهشى است.

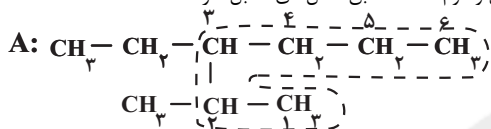
(پ) شبه‌فلزها همگى در دسته p قرار دارند.

(قدر هدرایى زمینى را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۹)

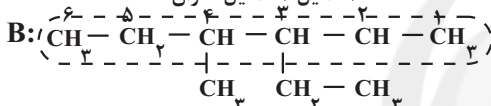
### ۱۶۳- گزینه «۴»

تمام موارد درست هستند.

مورد اول و دوم  $\Leftarrow$  مطابق شکل‌هاى مقابل، درست‌اند.



«۳- اتیل ۲- متیل هگزان»

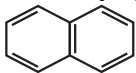


«۳- اتیل ۴- متیل هگزان»

مورد سوم  $\Leftarrow$  این دو ترکیب، فرمول مولکولى یکسان ( $C_6H_{10}$ ) دارند ولی ساختارشان متفاوت است، پس ایزومر یکدیگر می‌باشند.

مورد چهارم  $\Leftarrow$  مجموع عددها در نامگذاری ترکیب A، برابر ۵ است.

در ساختار نفتالن که به‌صورت روبه‌رو است نیز ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.



(قدر هدرایى زمینى را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌هاى ۳۶ تا ۳۹ و ۴۲)

### ۱۶۴- گزینه «۱»

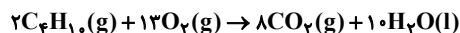
(هاردی مهرى زاده)

$$? \text{g CO}_2 = ۱۶۸ \text{g NaHCO}_3 \times \frac{\text{خالص } ۶۰ \text{g NaHCO}_3}{۱۰۰ \text{g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol NaHCO}_3}{۸۴ \text{g NaHCO}_3} \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۱ \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{۴۴ \text{g CO}_2}{۱ \text{ mol CO}_2} = ۵۲ / ۸ \text{g CO}_2$$

$$\Rightarrow \text{چگالى CO}_2 = \frac{\text{جرم CO}_2}{\text{حجم CO}_2} = \frac{۵۲ / ۸ \text{g}}{۲۴ \text{L}} = ۲ / ۲ \text{g.L}^{-۱}$$

معادله موازنه شده واکنش (II) به‌صورت مقابل است:



$$\text{بازده درصدى واکنش} = \frac{\text{مقدار عملى}}{\text{مقدار نظرى}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{۵۲ / ۸ \text{g}}{x} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow x = ۶۶ \text{g CO}_2$$

$$? \text{LC}_4\text{H}_{10} = ۶۶ \text{g CO}_2 \times \frac{۱ \text{ mol CO}_2}{۴۴ \text{g CO}_2} \times \frac{۲ \text{ mol C}_4\text{H}_{10}}{۸ \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{۲۲ / ۴ \text{LC}_4\text{H}_{10}}{۱ \text{ mol C}_4\text{H}_{10}} = ۸ / ۴ \text{LC}_4\text{H}_{10}$$

(قدر هدرایى زمینى را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌هاى ۲۲ تا ۲۵)

### ۱۵۹- گزینه «۲»

(سراسرى رافىل تهرى ۱۴)

عبارت‌هاى اول، چهار و پنجم درست هستند. بررسى موارد:

مورد اول: انحلال‌پذیرى  $CO_2(g)$  در هر فشار و دماىی از  $NO(g)$  بیش‌تر است. انحلال‌پذیرى  $NO(g)$  در فشار  $۲ \text{ atm}$  حدود  $۰/۰۲ \text{g}$  است. بنابراین انحلال‌پذیرى  $CO_2(g)$  از  $۰/۰۲ \text{g}$  بیش‌تر است.

مورد دوم: انحلال گازها در آب شور کم‌تر از آب خالص است. انحلال‌پذیرى  $N_2(g)$  در فشار  $۶ \text{ atm}$  در آب خالص کم‌تر از  $۰/۰۲ \text{g}$  است. پس امکان ندارد انحلال‌پذیرى این گازها در آب شور در همین دما بیش‌تر از  $۰/۰۲ \text{g}$  باشد.

مورد سوم: با توجه به نمودار، در هر فشار  $۵ \text{ atm}$ ، انحلال‌پذیرى  $O_2(g)$  حدود  $۰/۰۲ \text{g}$  و انحلال‌پذیرى  $NO(g)$  حدود  $۰/۰۳ \text{g}$  است. بدین ترتیب تفاوت انحلال‌پذیرى آن‌ها حدود  $۰/۰۱ \text{g}$  خواهد بود.

مورد چهارم: شیب نمودار انحلال - فشار گازها به نوع گاز و دماى گاز بستگى دارد. با افزایش دما، از انحلال‌پذیرى گازها کاسته می‌شود و مقدار شیب کاهش می‌یابد.

مورد پنجم: با توجه به بیش‌تر بودن شیب منحنى مربوط به  $X_2(g)$  نسبت به منحنى  $O_2(g)$ ، انحلال گاز  $X_2$  از گاز اکسیژن بیش‌تر است. انحلال‌پذیرى  $O_2(g)$  در فشار  $۴ \text{ atm}$ ، بین  $۰/۰۱$  تا  $۰/۰۲$  گرم است. پس انحلال‌پذیرى  $X_2(g)$  می‌تواند  $۰/۰۲ \text{g}$  باشد.

(آب، آهنک زندگى) (شیمی ۱، صفحه‌هاى ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۱۴ و ۱۱۵)

### ۱۶۰- گزینه «۲»

(سراسرى خارج کشور، تهرى ۹۱)



$$\frac{\text{جرم } CaCO_3}{\text{جرم مولى} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } HCl}{\text{جرم مولى} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{۱۰ \times ۱۰^{-۳}}{۱ \times ۱۰۰} = \frac{x \text{g } HCl}{۲ \times ۳۶ / ۵}$$

$$\Rightarrow x = ۷۳ \times ۱۰^{-۴} \text{g } HCl$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } HCl}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^6 = \frac{۷۳ \times ۱۰^{-۴} \text{g } HCl}{(۱۰۰ \times ۱ / ۱) \text{g}} \times ۱۰^6 \approx ۶۶ / ۳۶$$

(آب، آهنک زندگى) (شیمی ۱، صفحه‌هاى ۹۱ تا ۱۰۰)

### شیمی ۲

### ۱۶۱- گزینه «۱»

(سیدرضا رضوى)

تمامى موارد درست است.

بررسى موارد:

مورد (آ) به‌طور کلی در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزى عنصرها افزایش می‌یابد. بنابراین هالوژن‌ها بیشترین خصلت نافلزى را بین عنصرهاى هم‌دوره خود دارند.

مورد (ب) واکنش‌پذیرى هالوژن‌ها از بالا به پایین کاهش می‌یابد، پس بین هالوژن‌ها، فلورین بیشترین واکنش‌پذیرى را دارد.

مورد (پ) هم هالوژن‌ها و هم فلز منگنز دارى ۷ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند. مورد (ت) تمامى هالوژن‌ها چون مولکول‌هاى ۲ اتمى با ۲ اتم یکسان هستند، ناقطبى‌اند.

(قدر هدرایى زمینى را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌هاى ۹، ۱۱ و ۱۶)

### ۱۶۲- گزینه «۴»

(عین‌الله ابوالفتى)

عنصر با عدد اتمى ۳۳ در گروه ۱۵ و دوره ۴ جدول قرار دارد، از طرفى عنصر با عدد اتمى ۱۷ در گروه ۱۷ و دوره ۳ قرار دارد. از آن‌جا که در هر دوره از چپ به راست و



$$\Rightarrow \text{Fe} \text{ خالص} = \frac{9 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times 100 = 90\%$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۲)

(عالم صابری)

۱۶۸- گزینه ۱»

$$\text{mol N}_2\text{O}_5 = \frac{4 \text{ mol}}{L} \times 2L = 8 \text{ mol}$$

$$8 \text{ mol} \xrightarrow{\Delta \text{ min}} 6 / 4 \text{ mol} \xrightarrow{\Delta \text{ min}} 5 / 12 \text{ mol} \xrightarrow{\Delta \text{ min}} 4 / 1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \Delta n = 3 / 9 \text{ mol N}_2\text{O}_5$$

$$3 / 9 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{4 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 9 / 75 \text{ mol O}_2$$

$$\Rightarrow \bar{R}O_2 = \frac{9 / 75 \text{ mol O}_2}{15 \text{ min}} = 0 / 65 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(امیر قاسمی)

۱۶۹- گزینه ۲»

عبارت‌های آ و ب درست است.

بررسی موارد:

مورد آ و ب) در ترکیب مونومر سازنده کیسه خون (وینیل کلرید  $\text{CH}_2 = \text{CHCl}$ )

و مونومر سازنده پتو (سیانواتن  $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$ ) به ترتیب سه عنصر C، H، N و Cl شرکت دارند.

مورد پ) واحد تکرار شونده پلی استیرن  $(\text{CH}_2 - \text{CH} - )_n$   $\text{C}_6\text{H}_5$

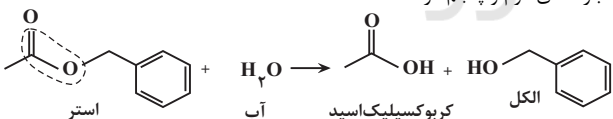
مورد ت) تفلون در برابر گرما مقاوم است و نقطه ذوب بالایی دارد و از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(علی امینی)

۱۷۰- گزینه ۲»

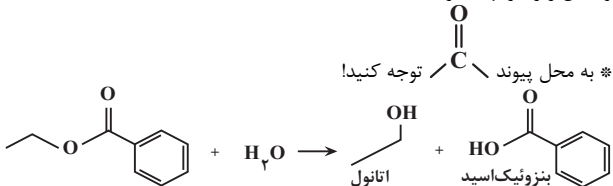
عبارت‌های دوم و پنجم درست است.



بررسی عبارت‌ها:

اول) با وجود هم‌کربن بودن استر مورد نظر با نونانویک اسید، برخلاف آن غیر اشباع بوده و تعداد اتم هیدروژن کمتری دارد.

دوم) حلقه بنزن (آروماتیک) و عامل استری  $(-\text{C}-\text{O}-)$  در ساختار آن وجود دارد. سوم) در آبکافت استر دیگری با ساختار زیر، اتانول به دست می‌آید و می‌توان آن را از واکنش زیر نیز تهیه کرد:



(عالم صابری)

۱۶۵- گزینه ۲»

$$\Delta H_{\text{C}_2\text{H}_8} - \Delta H_{\text{CH}_4} = 2\Delta H_{\text{CH}_2}$$

$$\Rightarrow 2\Delta H_{\text{CH}_2} = (-2200) - (-890) \Rightarrow \Delta H_{\text{CH}_2} = -655 \text{ kJ}$$

$$\Delta H_{\text{C}_6\text{H}_6} = \Delta H_{\text{C}_2\text{H}_8} + \Delta H_{\text{CH}_2} = -2200 - 655 = -2855 \text{ kJ}$$

$$87 \times 10^{-3} \text{ g C}_6\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{96 \text{ g C}_6\text{H}_6} \times \frac{2855 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6}$$

$$= 4282 / 5 \times 10^{-3} \text{ kJ} = 4282 / 5 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 4282 / 5 = m \times 2 \times 25 \Rightarrow m = 85 / 65 \text{ g}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۱، ۵۸ و ۵۷)

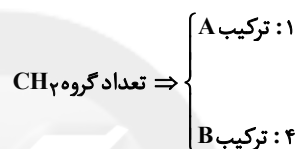
(میرمبین حسینی)

۱۶۶- گزینه ۳»

فقط مورد پنجم نادرست است.

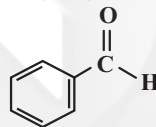
بررسی عبارت‌ها:

مورد اول:



مورد دوم: گروه عاملی اتری  $(\text{C}-\text{O}-\text{C})$  در ترکیب B و ترکیب موجود رازبانه، یافت می‌شود.

مورد سوم: مولکول A، پنج پیوند سیرنشده و مولکول B و بنزالدهید، چهار پیوند



سیرنشده دارند.

مورد چهارم: فرمول مولکولی ترکیب B:  $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$  است.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{(13 \times 12)}{(13 \times 12) + (18 \times 1) + (2 \times 16)} \times 100$$

$$\approx 75\% > 73\% \text{ و } 75\%$$

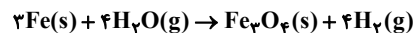
مورد پنجم: در ترکیب A دو گروه متیل و یک گروه کربونیل و در ترکیب B یک گروه متیل و یک گروه کربونیل وجود دارد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(میلاد شیخ‌الاسلامی قیاسی)

۱۶۷- گزینه ۴»

ابتدا واکنش راموازنه می‌کنیم:



$\Delta H$  واکنش را براساس معادله موازنه شده باید حساب کنیم. طبق اطلاعات صورت سوال، به ازای تولید ۶۰ گرم  $\text{H}_2$  و  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ، مقدار ۳۷/۵ کیلوژول گرما تولید می‌شود. حال باید حساب کنیم به ازای تولید ۲۴۰ گرم فراورده (مجموع جرم یک مول  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  و چهار مول  $\text{H}_2$ ) چند کیلوژول گرما تولید می‌شود:

$$? \text{ گرم kJ} = 240 \text{ g} \times \frac{-37 / 5 \text{ kJ}}{60 \text{ g}} = -150 \text{ kJ}$$

پس  $\Delta H$  واکنش  $-150 \text{ kJ}$  خواهد بود.

برای قسمت دوم سوال از  $\Delta H$  محاسبه شده در قسمت اول استفاده می‌کنیم و مول  $\text{Fe}$  خالص را از روی گرمای تولیدی به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol Fe} \text{ خالص} = \frac{-45 \text{ kJ} \times 2 \text{ mol Fe} \text{ خالص}}{-150 \text{ kJ}} = 0 / 9 \text{ mol Fe} \text{ خالص}$$



(مسئله تاسری ثانی)

## ۱۷۴- گزینه «۴»

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 با  $n$  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 نافلزی 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  $20B$  در دوره ۴ و عنصر  $15C$  در گروه ۱۵ قرار دارد. از آنجا که عنصر  $33A$  در دوره ۴ و گروه ۱۵ قرار دارد، بنابراین با عنصر  $20B$  هم‌دوره و با عنصر  $15C$  هم‌گروه است.

(کیهان؛ زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۲۷، ۳۱، ۳۲ و ۳۴)

(مسئله تاسری ثانی)

## ۱۷۵- گزینه «۲»

بررسی ساختار لوویس گونه‌های داده شده:

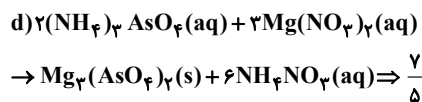
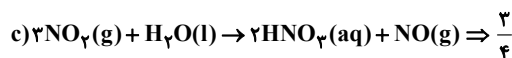
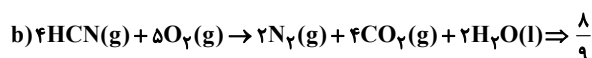
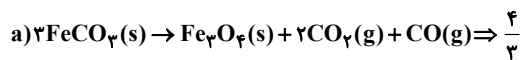
SCO	$NO_3^-$	فرمول شیمیایی
$O=C=S:$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{N} \\ / \quad \backslash \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array}$	ساختار لوویس
۴	۴	شمار جفت الکترون‌های پیوندی
۴	۸	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

(رژبای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(علی امینی)

## ۱۷۶- گزینه «۲»

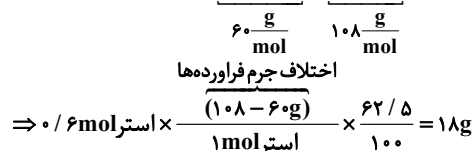
در هر واکنش، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها را به دست می‌آوریم:



(رژبای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

چهارم) به دلیل عدم وجود پیوندهای  $O-H$ ،  $F-H$  یا  $N-H$ ، قادر به برقراری پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود نیست. توجه کنید که با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی می‌دهد.

پنجم)



(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی، ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۳)

## شیمی ۱- سؤال‌های مکمل

## ۱۷۱- گزینه «۳»

(علی رحیمی)

اختلاف شمار پروتون و الکترون در یک اتم خنثی موجود در جدول دوره‌ای برابر صفر است و منظور سوال، مشخص کردن دو عنصر هم‌گروه است و با توجه به گزینه‌ها، تنها گزینه سوم، دو عنصر هم‌گروه را نشان می‌دهد.

(کیهان؛ زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

## ۱۷۲- گزینه «۱»

(سراسری تهری ۹۹)

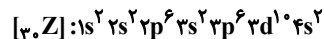
مورد اول و دوم غلط است.

دلیل نادرستی مورد اول: شمار الکترون‌های لایه سوم اتم  $20X$  برابر ۸ و برای  $30Z$  برابر ۱۸ است.

دلیل نادرستی مورد دوم: یون  $Z^{2+}$  به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود

نمی‌رسد.

$PCl_3$	$COCl_2$	فرمول شیمیایی
$\begin{array}{c} \text{Cl} \\   \\ \text{P} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$	ساختار لوویس
۳	۴	شمار جفت الکترون‌های پیوندی
۱۰	۸	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی



توجه: در مورد آخر این سؤال بحث زیاد است ولی طبق نظر آخر سازمان سنجش این مورد آخر درست گرفته شد.

(کیهان؛ زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

## ۱۷۳- گزینه «۲»

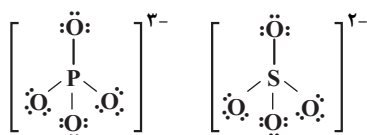
(سهراب عارفی‌زاده)

$$X_2O_3 : \frac{\text{جرم } X}{\text{جرم } O} = \frac{2 \times X}{3 \times 16} = 1/125 \Rightarrow X = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

ترکیب یونی حاصل از یون‌های پایدار  $X$  و فلوئورید،  $XF_3$  است:

$$\frac{4}{27} \times \frac{1 \text{ mol } XF_3}{84 \text{ g } XF_3} \times \frac{4 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } XF_3} \times \frac{6}{100} \times 10^{23} = 1/204 \times 10^{23} \text{ یون}$$

(کیهان؛ زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۳۸ و ۳۹)



عبارت سوم: کلسیم سولفات در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ ) دارای انحلال پذیری  $0.23\text{g}$  است که بین ۱ و  $0.01$  قرار می‌گیرد و یک ماده کم‌محلول به حساب می‌آید.

$$\left. \begin{array}{l} S > 1 \text{ : محلول} \\ 0.01 < S < 1 \text{ : کم‌محلول} \\ S < 0.01 \text{ : نامحلول} \end{array} \right\}$$

عبارت چهارم: با توجه به قیمت یکسان، هر ترکیبی که درصد جرمی نیتروژن در آن بیشتر باشد، بهتر است.

$$\text{درصد جرمی N در } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \frac{28}{132} \times 100 \approx 21\%$$

$$\text{درصد جرمی N در } \text{KNO}_3 = \frac{14}{101} \times 100 \approx 14\%$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۹۲، ۱۰۰ و ۱۰۱)

(امیر ماتمیان)

### ۱۸۰- گزینه ۲»

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم حلال}} \Rightarrow \text{انحلال پذیری (S)} = \frac{4.0\text{g NaCl}}{6.0\text{g H}_2\text{O}} \Rightarrow \text{محلول } 4\% \text{ درصد جرمی}$$

$$\times 100 = \frac{4.0}{6.0} \times 100 \approx 66.6\% \Rightarrow \frac{4.0\text{g NaCl}}{100\text{g H}_2\text{O}}$$

برای تعیین نوع محلول ساخته شده به جرم حل‌شونده و حلال نیاز داریم:

جرم  $\text{NaCl}$  را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{g NaCl} = 0.12 \text{ mol NaCl} \times \frac{58.5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 7.02 \text{ g NaCl}$$

جرم  $\text{H}_2\text{O}$  (آب) را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{g H}_2\text{O} = 1.0 \text{ mL H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mL H}_2\text{O}} = 1.0 \text{ g}$$

در مقایسه دو حالت محلول فراسیرشده است.

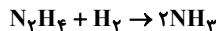
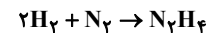
$$\frac{7.02 \text{ g (جرم حل‌شونده)}}{1.0 \text{ g (جرم حلال)}} > \frac{6.6 \text{ g (جرم حل‌شونده)}}{1.0 \text{ g (جرم حلال)}}$$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

(امین تهریزی)

### ۱۷۷- گزینه ۲»

واکنش تولید آمونیاک ۲ مرحله‌ای است.



$$21\text{g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28\text{g N}_2} = 0.75 \text{ mol N}_2$$

$$4\text{g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2\text{g H}_2} = 2 \text{ mol H}_2$$

در واکنش اول،  $0.75$  مول گاز  $\text{N}_2$  به همراه مقداری  $\text{H}_2$  که طبق راه حل زیر محاسبه می‌شود مصرف شده است.

$$\text{مصرف شده } 0.75 \text{ mol N}_2 \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 1.5 \text{ mol H}_2$$

$$\Rightarrow \text{مقدار H}_2 = 2 - 1.5 = 0.5 \text{ mol H}_2$$

باقی‌مانده

$$\text{مقدار H}_2\text{H}_4 = 21\text{g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28\text{g N}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol N}_2}$$

تولید شده

$$= 0.75 \text{ mol N}_2\text{H}_4$$

$0.5$  مول  $\text{H}_2$  باقی‌مانده در واکنش دوم مصرف می‌شود و به ازای هر  $0.5$  مول

$\text{H}_2$ ،  $0.5$  مول  $\text{N}_2\text{H}_4$  مصرف می‌شود. پس  $0.25$  مول  $\text{N}_2\text{H}_4$  باقی

می‌ماند و  $1$  مول  $\text{NH}_3$  تولید می‌شود.

$$\text{درصد جرمی NH}_3 = \frac{\text{مول NH}_3}{\text{مول NH}_3 + \text{مول هیدرازین}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{1}{0.25 + 1} \times 100 = 80\%$$

(رذای گازها در زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(امیر ماتمیان)

### ۱۷۸- گزینه ۲»

ابتدا جرم آب موجود در داخل محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$18\text{g} = 26\text{g} - 8\text{g} = \text{جرم حل‌شونده} - \text{جرم محلول}$$

با افزودن  $32$  گرم آب، جرم کل آب موجود  $50$  گرم می‌شود که می‌توان حداکثر جرم حل‌شونده‌های که می‌توان در آن حل کرد را به‌صورت زیر محاسبه کرد:

آب نمک A

$$\left[ \begin{array}{l} 100\text{g} \sim 50\text{g} \\ 50\text{g} \sim x = 25\text{g} \end{array} \right] \Rightarrow x = 25\text{g}$$

در ابتدا  $8$  گرم نمک در محلول بوده است و  $17$  گرم دیگر نمک  $X$  می‌توان به

محلول افزود تا محلول سیرشده به‌دست آید.  $25 - 8 = 17$

(آب، آهنگ زنگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

(علی امینی)

### ۱۷۹- گزینه ۳»

تنها عبارت سوم نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: مطابق متن کتاب درسی درست است.

$$\text{عبارت دوم: } \text{PO}_4^{3-} : \frac{12}{4} = 3 \quad \text{SO}_4^{2-} : \frac{12}{4} = 3$$



## زمین شناسی

## ۱۸۱- گزینه ۴

(سیرمصفی هنوی)

آرسنیک در بعضی سنگ‌ها مانند سنگ‌های آتشفشانی یافت می‌شود. کادمیم در کانسنگ‌های سولفیدی و معادن سرب و روی وجود دارد. جیوه در سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب گرم استخراج می‌شود. سلنیم در کانی‌های سولفیدی؛ چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به وفور یافت می‌شود. روی علاوه بر اینکه در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد یافت می‌شود، در سنگ‌های آهنی و برخی سنگ‌های آتشفشانی هم فراوان است. طبق توضیحات بالا گزینه ۴ نادرست است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۹، ۸۰ و ۸۲)

## ۱۸۲- گزینه ۴

(سیرمصفی هنوی)

بررسی گزینه‌ها:  
گزینه ۱: به کانه فلز سرب گالن می‌گویند اما دقت کنید که کانه فلز مس نام آن کالکوپیریت است و پیریت با فرمول  $FeS_2$  در واقع بخش باطله کانسنگ مس را تشکیل می‌دهد.

گزینه ۲: براساس شکل صفحه ۲۸ کتاب درسی به فلدسپارهای سدیم و کلسیم، پلاژیوکلاز اطلاق می‌شود (نه فلدسپارهای پتاسیم)؛ همچنین براساس زیرنویس شکل صفحه ۲۶، نام دیگر فیروزه، تورکواز است.

گزینه ۳: عقیق نوعی کانی سیلیسی با رنگ‌های مختلف است و در واقع نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی می‌باشد، نام دیگر آمتیست (نه پگماتیت)، کوارتز بنفش می‌باشد. گزینه ۴: مسکوویت نوعی کانی صنعتی است که نام دیگر آن طلق نسوز می‌باشد. همچنین بر اساس بخش یادآوری صفحه ۸۵ کتاب درسی به آزیست، پنبه‌نسوز می‌گویند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۳، ۳۵، ۳۶ و ۸۵)

## ۱۸۳- گزینه ۴

(علی رفیعیان بروفنی)

بررسی موارد سوال:

پی سنگ سد امیرکبیر از جنس سنگ آذرین گابرو است (رد گزینه‌های ۱ و ۳)  
ژیپس طبق متن کتاب به علت انحلال‌پذیری در برابر تنش مقاوم نیست (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

\* شیل یک سنگ رسوبی سست اما شیست یک سنگ دگرگونی است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۲)

## ۱۸۴- گزینه ۳

(علی رفیعیان بروفنی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: خاک‌های سیلیکاتی و فسفاتی، از نظر کشاورزی ارزش زیادی دارند.  
گزینه ۲: طبق متن کتاب منظور از خاک میانی افق B است. در افق B ما قادر به مشاهده گیاهک می‌باشیم.  
گزینه ۳: صحیح است.

گزینه ۴: منظور افق C است که در این افق، گیاهک دیده نمی‌شود و در این افق مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند، در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به صورت قطعات خردشده است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

## ۱۸۵- گزینه ۴

(مامر جعفریان)

طبق قانون سوم کپلر، زمان گردش یک دوره سیاره به دور خورشید با افزایش فاصله از خورشید افزایش می‌یابد پس افزایش زمان گردش = کاهش سرعت به عبارت دیگر هر موقع سیاره در فاصله کمتری از خورشید قرار گرفته باشد، سرعت حرکت بیش‌تری دارد.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۲)

## ۱۸۶- گزینه ۳

(سیرمصفی هنوی)

سنگ‌های اصلی تشکیل‌دهنده پهنه‌های البرز و کپه‌داغ مشابه یکدیگر هستند و از نوع رسوبی می‌باشند.

سنندج - سیرجان: دگرگونی / زاگرس: رسوبی / ارومیه - دختر: آذرین / شرق و جنوب شرق ایران: آذرین و رسوبی

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

## ۱۸۷- گزینه ۲

(سیرمصفی هنوی)

در مطالعات آغازین یک پروژه به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترانسه‌ها به فرورفتگی‌های طویل و عمیق در سطح زمین اطلاق می‌شود که می‌تواند طبیعی و یا مصنوعی باشد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۶۶)

## ۱۸۸- گزینه ۳

(غرفان هاشمی)

برای این که شکل یک تاقدیس باشد باید از مرکز به حاشیه (از A تا C) به ترتیب از قدیم به جدید باشد که این ترتیب در گزینه ۳ صحیح است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۸)

## ۱۸۹- گزینه ۱

(نیمه برتا)

به‌جز در مدار استوا «مدار صفر درجه» که طول مدت شب و روز در تمام طول سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است در سایر نقاط با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیش‌تر می‌شود.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۲)

## ۱۹۰- گزینه ۳

(آرین فلاح‌اسدی)

زمین‌شناسانی که در موضوع زمین‌شناسی اقتصادی تخصص دارند، با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها و ... قرار دارند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۹)