



# پاسخنامهٔ آزمون ۹ دی ماه ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم تجربی

## طراحان سؤال

### ریاضی تجربی

دانیال ابراهیمی - سعید پناهی - رحمان پور رحیم - سعید تن آرا - محمد ابراهیم توزنده جانی - آریان حیدری - علیرضا خانچهره ز - وحید راحتی - بابک سادات - سهیل ساسانی - محمد حسن سلامی حسینی - پویان طهرانیان - رضا علی نواز - معین کرمی - لیلا مرادی - سروش موئینی - جهانبخش نیکنام

### زیست‌شناسی

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

### فیزیک

زهره آقامحمدی - عباس اصغری - عبدالرضا امینی نسب - امیر حسین برادران - علی بزرگی - ایمان بنی‌هاشمی - سید علی حیدری - محمد رضا خادمی - امیر خالدی - سعید شرق - مریم شیخ‌ممو - پوریا علاقه‌مند - کیانوش کیان‌منش - غلامرضا محبی - سهیل ملت - محمود منصوری - امیر احمد میرسعید

### شیمی

عین‌الله ابوالفتحی - علی امینی - محسن بابامیری - عامر برزبگر - علیرضا بیانی - محمد رضا جمشیدی - امیر حاتمان - میر حسین حسینی - حسن رحمتی کونکده - علی رحیمی - علیرضا رضایی سراب - سید رضا رضوی - علی رفیعی - رضا سلیمانی - میلاد شیخ‌الاسلامی خیایوی - حامد صابری - سهراب صادقی‌زاده - امیر حسین طیبی - بهنام قازانچایی - امیر قاسمی - هادی مهدی‌زاده - حسین ناصری نائی - امین نوروزی - سید رحیم هاشمی دهکردی

### زمین‌شناسی

نجمه برنا - حامد جعفریان - سید مصطفی 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 خان‌محمدی	ارشیا انتظاری	سرژ بقیا زاریان تبریزی
زیست‌شناسی	محمد مهدی روزبهانی	امیر حسین بهروزی فرد	حمید راهواره	علی رفیعی - کسری رجب‌پور سید رضا موسویان فرد	رضا نوری	علی سبحانی
فیزیک	امیر حسین برادران	امیر حسین برادران	مصطفی کیانی	محمد امین عمودی نژاد محمد کلانتری	ارشیا انتظاری	احسان صادقی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیرینی طرزم	متین قنبری	امیر حسین مرتضوی - محمد کلانتری	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
زمین‌شناسی	مهدی جبّاری	مهدی جبّاری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی - علیرضا خورشیدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهره السادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه اختصاصی: مه‌سادات 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: ۰۲۱-۶۴۶۳

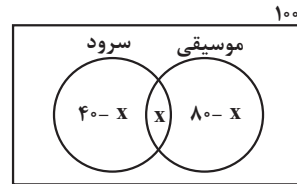


## ریاضی پایه

## 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.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

## ۲- گزینه «۱»

(سعید تن‌آرا)

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

$$\frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_6} + \frac{1}{a_9} = \frac{1}{a_1 r^2} + \frac{1}{a_1 r^5} + \frac{1}{a_1 r^8} = \frac{1}{a_1 r^2} \left(1 + \frac{1}{r^3} + \frac{1}{r^6}\right)$$

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

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

$$a_7 + a_8 + a_9 = a_1 r^6 + a_1 r^7 + a_1 r^8 = a_1 r^6 (1 + r + r^2)$$

از طرفی: 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:

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

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی، 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، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

## ۴- گزینه «۲»

(دانیال ابراهیمی)

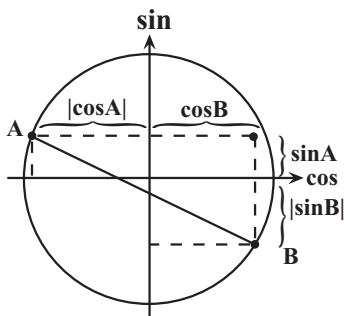
برای نقطه A داریم:

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

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 پاره خط AB را به دست می‌آوریم، طبق قضیه فیثاغورس داریم:



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

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

(مثلثات) (ریاضی، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

## ۵- گزینه «۲»

(سعید تن‌آرا)

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

می‌دانیم:

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

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

در نتیجه:



۸- گزینه «۴»

(رعمان پوررهم)

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، ا. صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

۹- گزینه «۳»

(سعید بناهی)

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

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

از طرفی چون  $f(-7)$  را داریم لذا:

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

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

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

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

۶

(تایج) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۱۰- گزینه «۴»

(وفیر رافتی)

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:

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

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

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

$$f(2) \text{ مجموع مقادیر} = -1 - 3 = -4$$

(تایج) (ریاضی، ا. صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷)

۱۱- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی قاجار از کشور - ۹۹)

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

$$\begin{matrix} \{1\} & , & \{3, 5\} & , & \{7, 9, 11\} & , & \dots \\ \downarrow & & \downarrow \downarrow & & \downarrow \downarrow \downarrow & & \\ a_1 & & a_2 \ a_3 & & a_4 \ a_5 \ a_6 & & \\ & & \downarrow & & \downarrow & & \\ & & a_{1+2} & & a_{1+2+3} & & \end{matrix}$$

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

$$A = \frac{\frac{7}{2} + \frac{1}{2} + \sqrt{4/5 \times 2}}{\sqrt{2^{5+1}}} = \frac{2^2 + \sqrt{9}}{\sqrt{2^6}} = \frac{16+3}{8} = \frac{19}{8}$$

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 پیروی) (ریاضی، ۳، صفحه‌های)

۶- گزینه «۳»

(جوانبفش نیلنام)

$$a = \sqrt[4]{(6 - \sqrt{11})^2} - \sqrt[4]{(6 + \sqrt{11})^2} = \sqrt{6 - \sqrt{11}} - \sqrt{6 + \sqrt{11}}$$

$$\Rightarrow a^2 = 6 - \sqrt{11} + 6 + \sqrt{11} - 2 \times 5 = 2a \leq 0 \Rightarrow a = -\sqrt{2}$$

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

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

۷- گزینه «۴»

(بابک سادات)

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

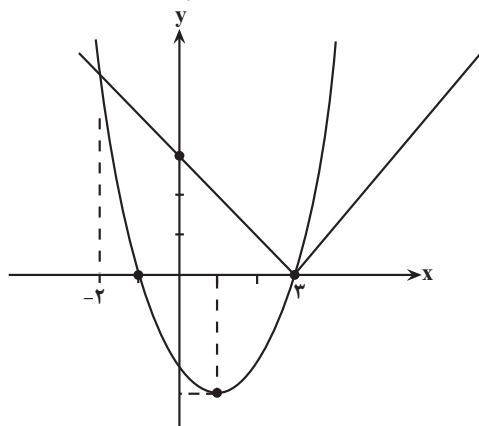
حال کافی است نمودار دو تابع را رسم کنیم تا به جواب نامعادله برسیم. برای پیدا کردن نقاط تلاقی این دو نمودار داریم:

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

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

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

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



$$\Rightarrow (a, b) = (-2, 3) \xrightarrow[\text{بازه}]{\text{نقطه وسط}} \frac{1}{2}$$

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



$$\begin{aligned} \Rightarrow \sqrt{(x-3)^2 + (2x-6)^2} &= 5\sqrt{5} \\ \Rightarrow \sqrt{(x-3)^2 + 4(x-3)^2} &= 5\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{5(x-3)^2} = 5\sqrt{5} \\ \Rightarrow \sqrt{5} |x-3| &= 5\sqrt{5} \Rightarrow |x-3| = 5 \\ \Rightarrow x-3 = \pm 5 &\Rightarrow \begin{cases} x-3=5 \Rightarrow x=8 \\ x-3=-5 \Rightarrow x=-2 \end{cases} \end{aligned}$$

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

### ۱۴- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۵)

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:

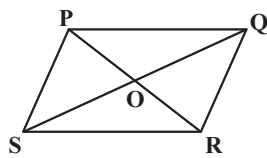
$m$	-۲	۱
$\frac{1-m}{m+2}$	-	+
$\frac{1-m}{m+2} < 0$		

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

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

### ۱۵- گزینه «۴»

(سعی تن آرا)

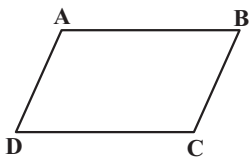


با توجه به اینکه قطرهای متوازی‌الاضلاع منصف یکدیگرند لذا می‌توان نوشت:

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

$$P+R = Q+S$$

حال برای متوازی‌الاضلاع داده شده سه حالت وجود دارد:



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

شماره جمله آخر دسته چهارم، برابر است با:

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

پس باید جمله ۸۲۰ام 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 ۱۴ تا ۲۴)

### ۱۲- گزینه «۴»

(سراسری تفریحی - ۱۴۰۰)

$$\begin{aligned} A &= (a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2 \\ &= ((a-b)^2)^2 ((a+b)^2)^2 = ((a-b)^2 (a+b)^2)^2 \\ &= ((a^2 - b^2)^2)^2 = (a^4 + b^4 - 2a^2b^2)^2 \quad (*) \\ a &= \sqrt[4]{\sqrt{6}-2} \Rightarrow a^2 = \sqrt{6}-2, \quad a^4 = \sqrt{6}-2 \\ b &= \sqrt[4]{\sqrt{6}+2} \Rightarrow b^2 = \sqrt{6}+2, \quad b^4 = \sqrt{6}+2 \\ \Rightarrow 2a^2b^2 &= 2\sqrt{6}-2 \times \sqrt{6}+2 = 2\sqrt{6}(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2) \\ &= 2\sqrt{6}-4 = 2\sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= ((\sqrt{6}-2) + (\sqrt{6}+2) - 2\sqrt{2})^2 \\ &= (2\sqrt{6} - 2\sqrt{2})^2 = 4(\sqrt{6} - \sqrt{2})^2 \\ &= 4(6+2-2\sqrt{12}) = 4(8-4\sqrt{3}) = 16(2-\sqrt{3}) \end{aligned}$$

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

### ۱۳- گزینه «۲»

(سراسری تفریحی خارج از کشور - ۱۴۰۰)

شکل فرضی مقابل را در نظر بگیرید.

شیب خط  $x+2y=7$  برابر با

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

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

( $1 < \frac{2/5}{2}$ ) 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.

(معارفها و نامعادلهها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(سراسری تهرنی - ۹۸)

۱۸- گزینه «۱»

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

$$(0/4)^{2x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} \xrightarrow{\frac{0/4 = \frac{5}{2} = \frac{10}{4}}{\frac{125}{8} = \left(\frac{5}{2}\right)^3 = \left(\frac{10}{4}\right)^3}} \left(\frac{5}{2}\right)^{2x-1} = \left(\frac{5}{2}\right)^{3x^2}$$

$$\left(\frac{5}{2}\right)^{2x-1} = \left(\frac{5}{2}\right)^{3x^2} \Rightarrow \left(\frac{5}{2}\right)^{2x-1} = \left(\frac{5}{2}\right)^{-3x^2}$$

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

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

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:

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

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

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

(علیرضا قانچه‌ز)

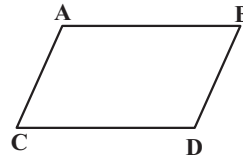
۱۹- گزینه «۲»

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

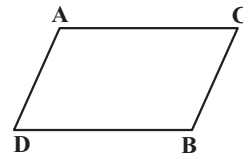
$$D_g : \{-3, -2, 0, 4, 5\}$$

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

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

(معمداً ابراهیم توزنده‌پانی)

۱۶- گزینه «۱»

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

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} \alpha^4 = 9\alpha^2 - 6\alpha + 1 \quad (1)$$

از طرفی داریم:

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

و اما حاصل عبارت خواسته شده:

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

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

(سراسری تهرنی - ۹۹)

۱۷- گزینه «۴»

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:

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

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

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

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

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

$$\xrightarrow{\times 3} \frac{9}{5} < x+1 < 3 \xrightarrow{-1} \frac{9}{5} - 1 < x < 2 \Rightarrow \frac{4}{5} < x < 2$$



۲۰- گزینه «۳»

(عبرضا قانچه‌ز)

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

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

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

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

(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

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

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

$$= \frac{-\sin \Delta x}{5 \sin \Delta x} = -\frac{1}{5}$$

(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»

(میانفش نیکنام)

عبارت داده شده به صورت زیر قابل بیان است:

$$\log_7^4 \log_7^6 - \log_7^{192} \log_7^2$$

$$(\log_7^3 + \log_7^2)(\log_7^4 + \log_7^2) - (\log_7^3 + \log_7^6) \log_7^2$$

حال اگر  $\log_7^2 = a$  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»

(مهم‌عسری سلامی‌سینبی)

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

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

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

$$\log_{fa}^{ab-1} = \log_f^f = 2$$

(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:

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

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

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

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

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

(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 تن آرا)

### 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)

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

پس داریم:

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

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

### ۲۷- گزینه «۴»

(علیرضا شاه‌زهر)

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

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (ax+1)\left[\frac{1}{x}\right] = (a+1)\left[2^-\right] = (a+1)$$

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

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

$$2a+2 = a+1 \rightarrow a = -1$$

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

در نتیجه  $a+b = -\frac{1}{2}$  می‌باشد.

(مدر و پوستگی) (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 به‌وجود می‌آید که میانگین آن هم  $a$  است.



## زیست‌شناسی ۱

## ۳۱- گزینه «۳»

(امیر رضا صدرریکت)

شماره ۱ یاخته معبر، شماره ۲ یاخته درون پوست دارای نوار کاسپاری (U شکل)، شماره ۳ یاخته پارانثیم 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 آپوپلاستی به درون گیاه جلوگیری کنند. یاخته معبر و عنصر آوندی فاقد نوار کاسپاری هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته معبر فاقد نوار کاسپاری بوده و همانند یاخته پارانثیمی می‌تواند آب و مواد محلول را از طریق دیواره یاخته ای 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 پارانثیم پوست و یاخته‌های U شکل به طور مستقیم در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش ندارند.

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

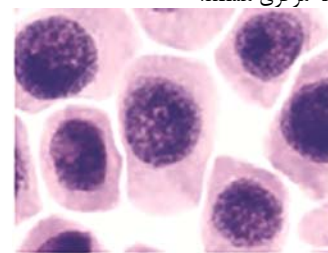
## ۳۲- گزینه «۳»

(حامد عسین‌پور)

یاخته‌های پارانثیمی 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 مریستم است. با توجه به شکل، یاخته‌های مریستمی دارای هسته مرکزی هستند.



یاخته‌های مریستمی

گزینه «۲»: یاخته‌های کلانثیمی دیواره پسمین ندارند.

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

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴ تا ۹۴)

## ۳۳- گزینه «۳»

(امیر کیتی‌پور)

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 لوله‌ای پیوسته تشکیل داده‌اند). طبق شکل ۱۷ فصل ۶ کتاب، میزان لیگنین در دیواره این یاخته‌ها، کمتر از تراکنیدها 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 تراکنیدهاست 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 تراکنید مجاورت ندارند.

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

## ۳۴- گزینه «۴»

(رضا نوری)

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حجم واکئول 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 طولانی‌مدت آبیاری فراوان نیز ممکن است بی‌تأثیر باشد.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

## ۳۵- گزینه «۱»

(امیر حسین میرزایی)

در بین یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای تا کامبیوم آوندساز، یاخته‌های بافت آوند آبکشی (شامل یاخته‌های آوندی، پارانثیم و فیبر)، یاخته‌های کامبیوم چوب پنبه‌ساز یاخته‌های پارانثیمی 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 به ترتیب دارای دناي 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 پارانثیمی 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.

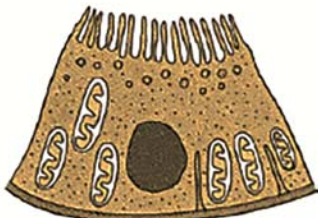
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵)

## ۳۶- گزینه «۲»

(رضا 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.





گزینه «۳»: هر دو می‌توانند دارای چندین میتوکندری با اندازه‌های مختلف در اطراف خود باشند. دقت کنید که ممکن است یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده با یاخته‌های سنگفرشی کپسول بومن که هسته بیضی‌شکل دارند، تماس داشته باشند. یاخته‌های کناری نیز با یاخته‌های اصلی تماس دارند که هسته آنها بیضی‌شکل است. گزینه «۴»: هر دو دارای غشای پایه در زیر خود هستند (ترکیب غشای پایه همانند مادهٔ زمینه‌ای دارای پروتئین و کربوهیدرات است). هر دوی این یاخته‌ها دارای چین‌خوردگی غشایی هستند.

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

### ۳۷- گزینه «۳»

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

مورد اول) درست - رشته‌های عصبی بلندی که از گره‌ها خارج می‌شوند و به پاهای جانور وارد می‌شوند، از گره‌های عصبی در ناحیهٔ سینه‌ای جانور خارج شده‌اند. مورد دوم) درست - در انشعابات پایانی نایدیس‌ها، 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)، وظیفهٔ حفاظتی هم دارد.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۲۵، ۳۵ و ۷۶)

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴ و ۵۲)

### ۳۸- گزینه «۴»

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

گزینه «۱»: همهٔ ساختارهای محافظت‌کننده از کلیه به بافت پیوندی تعلق دارند ولی فقط کپسول با بریدن قسمتی از آن به‌راحتی 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 میزنا می‌شود.

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

### ۳۹- گزینه «۴»

کپسول بومن برخلاف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ 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 دیوارهٔ کپسول بومن موادی را تحت تأثیر فشار خون بیرون برانند!

گزینه «۲»: غشای پایه، حاوی رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

گزینه «۳»: یاخته‌های لایهٔ بیرونی کپسول بومن، فاقد زوائد یاخته‌ای هستند.

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

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه ۵۷)

### ۴۰- گزینه «۲»

(مادر مسین‌پور)

موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) دریچهٔ سینی ششی (جلویی‌ترین دریچهٔ قلب) حاوی بافت پوششی سنگفرشی بوده و از سه قطعه ساخته شده است.

(ب) دریچهٔ سه‌لختی هنگام ثبت موج T بسته است (نه اینکه تازه بسته می‌شود!)

(ج) دریچهٔ سه‌لختی، عقبی‌ترین دریچهٔ قلب بوده و در ساختار خود ماهیچه ندارد.

(د) دریچهٔ سه‌لختی (پایین‌ترین دریچهٔ قلب) از طریق رشته‌هایی به دیوارهٔ بطن راست اتصال دارد. این حفره حاوی خون تیره است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۴، ۴۸، ۴۹، ۵۱ و ۵۳)

### ۴۱- گزینه «۴»

(اشکان زرنری)

صفحات بینابینی فقط در لایهٔ ماهیچه‌ای قلب به‌کار رفته‌اند.

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.

(گرددش، موارد زرنری) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۵۱)

### ۴۲- گزینه «۴»

(بیام هاشم‌زاده)

گزینه «۱»: سرخرگ‌ها بیشتر در بخش‌های عمقی بدن قرار دارند. برخی از سرخرگ‌ها مانند سرخرگ‌های ششی و آئورت 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 لایهٔ میانی بسیار ضخیمی هستند. سرخرگ‌های کوچک می‌توانند با تنگ و گشاد شدن خود، میزان خون ورودی به مویرگ را تنظیم نمایند.

گزینه «۴»: سیاهرگ‌ها حفرهٔ 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 کینی‌پور)

تولید تحریک توسط گرهٔ سینوسی - دهلیزی در مرحلهٔ استراحت عمومی صورت می‌گیرد و مرحلهٔ 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 مرحلهٔ مذکور، امکان شنیده شده صدای قلبی وجود دارد، صدای اول، هنگام شروع انقباض بطن و صدای دوم هنگام شروع استراحت عمومی.

(د) حفرهٔ 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»

(مادر مسین‌پور)

اندام A کلیهٔ سمت چپ و اندام B کبد است. هر دو اندام شاخه‌ای از آئورت دریافت می‌کنند (شبهات). هیچ‌کدام در یک فرد بالغ، یاخته‌هایی خونی نمی‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو اندام اریتروپوئین می‌سازند. (شبهات). مویرگ‌های کبد ناپیوسته و کلیه منفذدار است. غشای پایهٔ مویرگ‌های ناپیوسته، نازک‌تر است (تفاوت).



گزینه «۴»: شبکه مویرگی مرتبط با سرخرگ‌آوران، شبکه مویرگی اول (گلمرول) است، در این شبکه مویرگی، فقط تراوش انجام می‌گیرد.  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

#### ۴۸- گزینه «۳»

(دانیال نوروزی)

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. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۲۰) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۱۴۵، ۳۶ و ۷۷)

#### ۴۹- گزینه «۳»

(امیرسین میرزایی)

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 اکلیل (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، ۲۶، ۲۷، ۳۵ تا ۳۷، ۳۹ و ۶۰)

#### ۵۰- گزینه «۴»

(یاسر آرمایش‌اصل)

کیسه‌های حیابکی، علت ساختار اسفنج گونه شش‌ها می‌باشند. در دیواره حیابک‌ها دو نوع یاخته پوششی سنگفرشی و غیرسنگفرشی مشاهده می‌شود که مطابق شکل ۱۱ صفحه ۳۸ زیست‌شناسی ۱، هر دو 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 دنده‌ای 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 مبادله‌ای 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)

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 یاخته‌ای است. در کلیه نیز یاخته‌های ریزپرزدار، ماکروفاژ، پودوسیت و ... وجود دارد. کبد برخلاف کلیه، با اثر بر میزان ویتامین K در بدن در فرایند انعقاد خون مؤثر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۷، ۲۸، ۵۷، ۵۹، ۶۲، ۶۳، ۷۱، ۷۲ و ۷۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۷، ۶۹ و ۷۰)

#### ۴۵- گزینه «۳»

(اشکان زرنری)

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 هر یک از آن‌ها منجر به کمبود تعداد گویچه‌های قرمز می‌شود که در این حالت یاخته‌های کبد و کلیه برای جبران این کاهش، توسط یاخته‌های درون ریز 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، ۱۴، ۲۱، ۲۶، ۶۲ و ۶۳)

#### ۴۶- گزینه «۳»

(امین ماضی‌موسائی)

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، ۳۸، ۴۷ و ۵۰)

(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 کلافاک را احاطه می‌کنند. این یاخته‌ها به کمک رشته‌های کوتاه و پا مانند خود شکاف‌های تراوشی را ایجاد می‌کنند که محل عبور مواد تراوش شده از کلافاک می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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



## ۵۱- گزینه «۳»

(شماره عسین پور)

معده برخلاف سایر بخش‌های لوله گوارش، در لایه ماهیچه‌های دیواره خود، علاوه بر ماهیچه‌های طولی و حلقوی دارای ماهیچه مورب نیز می‌باشد. گوارش لیپیدها در روده باریک تمام می‌شود. شیره معده 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: معده، روده باریک و لوزالمعده. 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 معده آنزیم‌های پروتئاز وجود دارد. پروتئازهای معده توانایی تولید آمینواسید از پروتئین‌ها را ندارند و مولکول‌های پروتئینی را به مولکول‌های کوچکتر (نه در حد آمینواسید) آبکافت می‌کنند. پروتئازهای لوزالمعده در ابتدا غیرفعال هستند و در روده باریک فعال می‌شوند. پروتئازهای لوزالمعده توانایی تولید آمینواسید از آبکافت پروتئین‌ها را دارد.

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

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

## ۵۲- گزینه «۴»

(اشکان زرنجی)

منظور از اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش، معده 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 معده، در سمت چپ قرار دارد. در ضمن، دقت کنید که مری به بخش کناری معده 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. اتحنا مری در ناحیه شکمی، یعنی زیر پرده دیافراگم، متمایل به سمت چپ است.

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

## ۵۳- گزینه «۴»

(اشکان زرنجی)

در ماهی‌های دارای اسکلت غضروفی، کلیه‌ها و راست روده در دفع مواد زائد نقش دارند. همچنین دقت کنید آبشش نیز در دفع کربن دی‌اکسید 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، صفحه ۵۲) (زیست‌شناسی، صفحه ۷۷)

## ۵۴- گزینه «۱»

(امیرمسین میرزایی)

توجه داشته باشید، علاوه بر معده و روده که هورمون‌های گاسترین و سکرترین را به خون ترشح می‌کنند، لوزالمعده و کبد نیز باید مورد توجه قرار گیرد. این اندام‌ها نیز توانایی هورمون‌های انسولین، گلوکاگون و اریتروپوئیتین را دارند. بنداره انتهایی معده 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 لیپاز 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 معده دارای ساختار کیسه‌ای شکل هستند. صفرا فاقد آنزیم است. گزینه «۴»: در دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ، جذب مواد انجام می‌شود. از میان این اندام‌ها، ساخت و ترشح هورمون فقط برعهده معده و روده باریک (به‌ترتیب گاسترین و سکرترین) می‌باشد.

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

(زیست‌شناسی، صفحه ۵۵)

## ۵۵- گزینه «۴»

(مهم‌مهری رزبوانی)

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 ریفلاکس معده 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 لیپاز 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)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۵، ۲۶، ۲۸ و ۶۲ تا ۶۴)

## ۵۶- گزینه «۱»

(پوریا قاندرار)

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 معده می‌توانند به کمک سه نوع



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

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

### ۵۷- گزینه «۳»

(پوریا فانر)

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.

(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۰)

### ۵۸- گزینه «۳»

(پیام هاشم‌زاده)

گیاه اولوا نوعی جاندار است و در سطح پنجم از سطوح سازمان‌یابی حیات قرار دارد. طبق متن کتاب درسی، بوم سازگان در سطح هشتم از سطوح سازمان‌یابی وجود دارد و از تعامل چندین گونه (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 ۷، ۸ و ۱۴)

### ۵۹- گزینه «۳»

(آرین آرزویا)

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 پروتئینی 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 ۵، ۱۶ و ۵۲)

### ۶۰- گزینه «۲»

(امیرمسین میرزایی)

تنها در دو روش انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده، مواد از مولکولی پروتئینی 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.

(زبای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

### زیست‌شناسی ۲

### ۶۱- گزینه «۲»

(نیما ممدری)

موارد (ب) و (د) نادرست‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) هورمون جیبیرلین در رویش دانه نقش دارد و آبسازیک‌اسید از رویش دانه جلوگیری می‌کند. آبسازیک‌اسید همچنین با اثرگذاری بر یاخته‌های نگهبان روزنه که یاخته‌های نمایز یافته روپوستی هستند، سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.

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

(د) هورمون جیبیرلین 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)

### ۶۲- 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 شیرهدارند. این گیاهان برای بقا تعداد گل‌هایی که تولید می‌کنند فراوان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

در بعضی از گیاهان دانه‌دار، دانه‌های نرسی 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 ۱۲، ۱۲۱، ۱۲۲، ۱۲۳، ۱۲۴ و ۱۳۵) (۱۴۶)



## ۶۳- گزینه «۳»

(نیما مومری)

گیاه موجود در شکل گیاه آلبالو است.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) روی ریشهٔ 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 ساقهٔ رونده در توت‌فرنگی به‌صورت 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 می‌تواند دو نوع یاختهٔ جنسی در حلقهٔ مادگی تولید کند.

(تولیرمئل توان‌انگن) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲ و ۱۳۴ تا ۱۳۹)

## ۶۴- گزینه «۳»

(مریم سپهر)

۱) بیضه (۲) لوله‌های اسپرم‌ساز (۳) مجرای اسپرم‌بر (۴) اپی‌دیدیم

بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسهٔ بیضه خارج و پایین محوطهٔ 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 همهٔ 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 آرفلو)

عبارت سوال مربوط به دورهٔ انبانکی به‌جز 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 دیوارهٔ رحمی در مرحلهٔ فولیکولی از مرحله لوتئال بیشتر است.

گزینه «۳»: هر دو بازخورد را می‌توان در این دوره مشاهده کرد.

گزینه «۴»: در مرحلهٔ 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»

(کاووه نریمی)

جفت ساختاری است که از طریق آن مادر به جنین غذا می‌رساند. بخشی از پردهٔ کوریون به همراه بخشی از دیوارهٔ رحم جفت را تشکیل می‌دهند. موارد ج و د صحیح است.

بررسی موارد:

الف) در یک زایمان طبیعی ابتدا سر و سپس بقیهٔ 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 یاختهٔ پادتن‌ساز) از جفت می‌تواند عبور کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۳ تا ۱۱۴)

## ۶۷- گزینه «۳»

(علیرضا رضایی)

با توجه به اینکه ۹۲ کروماتید در هسته وجود دارد، یاخته به‌طور حتم، در مرحلهٔ G<sub>1</sub> قرار ندارد و در نتیجه عمل رشد (افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته) که در مرحلهٔ G<sub>1</sub> صورت می‌گیرد، مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نقطهٔ وارسی «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 مرحلهٔ وقفهٔ اول قرار ندارد.

گزینه «۲»: این یاخته می‌تواند در مرحلهٔ 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 شمارهٔ ۹ داریم.

گزینه «۴»: این یاخته می‌تواند در مرحلهٔ S یا G<sub>۲</sub> باشد که در این‌صورت، کروموزوم‌ها با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده نیستند. درضمن 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 مومری)

در مرحلهٔ متافاز ۱ چهارتایه‌ها در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. مرحلهٔ پیش از آن پروفاز ۱ و مرحلهٔ پس از آن آنافاز ۱ می‌باشد.

در مرحلهٔ پروفاز ۱ به سانترومر هر فام‌تن یک رشته دوک متصل می‌شود و در مرحلهٔ 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 هم‌تا ابتدا از طول کنار هم قرار می‌گیرند و سپس فشرده می‌شوند. در آنافاز ۱ تعداد مجموعه‌های فام‌تنی ثابت می‌ماند.

گزینه «۳»: دقت شود در مرحلهٔ آنافاز ۲ پروتئین‌های اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شوند. در مرحلهٔ پروفاز ۱، پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تخریب می‌شوند.

گزینه «۴»: دقت شود فام‌تن‌ها در مرحلهٔ تلوفاز شروع به باز شدن می‌کنند. در مرحلهٔ پروفاز ۱، ضمن فشرده شدن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف سلول حرکت می‌کنند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳)

## ۶۹- گزینه «۳»

(مهوری ماهری)

یاختهٔ شمارهٔ «۱» یک یاخته کشندهٔ طبیعی می‌باشد که جزء یاخته دفاعی غیراختصاصی محسوب می‌شود. یاختهٔ شمارهٔ «۲» هم یک یاختهٔ خودی سرطانی و یا آلوده به ویروس می‌باشد. اگر یاختهٔ شمارهٔ «۲» یک یاخته سرطانی باشد آن‌گاه به دلیل سرعت تقسیم بالا می‌توان گفت که چرخهٔ یاخته‌ای کوتاه‌تری نسبت به بقیهٔ یاخته‌ها خواهد داشت.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه یاخته‌های در شرایط آلودگی به نوعی ویروس می‌توانند پیک شیمیایی اینترفرون نوع یک را تولید کنند. پس هر دو یاخته شماره «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) یاخته شماره «۱» یک یاخته کشنده طبیعی می‌باشد که جزو خط دفاعی غیراختصاصی بدن محسوب می‌شود اما یاخته شماره «۲» یک یاخته 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 ۷۳، ۸۳، ۸۴ و ۸۷ تا ۸۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

### ۷۰- گزینه «۱»

(نیمه ممبری)

یاخته‌های لنفوسیت T و لنفوسیت کشنده طبیعی در یاخته‌های سرطانی یا ویروسی که در واقع یاخته‌های خودی تغییر شکل یافته هستند، فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده را القا می‌کنند. این یاخته‌ها پس از اتصال به یاخته خودی تغییر شکل یافته محتویات ریزکیسه‌هایی را طی برون‌رانی ترشح می‌کنند که حاوی پروتئین‌های L شکل پرفورین و آنزیم‌هایی است. پرفورین‌ها با ایجاد منافذی در یاخته هدف راه را برای عبور آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده فراهم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یاخته دندردیتی بخش‌هایی از یاخته بیگانه را در سطح خود قرار داده و در گره‌های لنفی به یاخته‌های ایمنی ارائه می‌کنند. پس بخش‌هایی از میکروب می‌تواند در سطح یاخته دندردیتی و در مجاورت غشای یاخته ایمنی موجود در گره لنفی مشاهده شود. ویژگی بخش دوم تنها مربوط به یاخته‌های دندردیتی می‌باشد که انشعابات دندردیت مانند دارند.

گزینه «۳»: همه گلبول‌های سفید و یاخته‌های دیگر خونی در ابتدای تشکیل می‌توانند از دیواره رگ خونی عبور کنند. یاخته هدف هورمون اریتروپویتین در مغز استخوان همان یاخته بنیادی میلوئیدی می‌باشد. مثلاً یاخته لنفوسیت B یا T می‌توانند از تقسیم یاخته خاخره (نه یاخته بنیادی لنفوئیدی) ایجاد شوند که درون مغز قرمز نیست.

گزینه «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، صفحه ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۷ تا ۶۹، ۷۳ و ۷۴)

### ۷۱- گزینه «۲»

(کاهه نریمی)

موارد الف و ب و د جمله را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف) هورمون‌های تیروئیدی که از غده 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 در برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری کند.

ب) هورمون اپی‌نفرین نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کند و چون غده 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 ماهیچه 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 غده 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- گزینه «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 خانواده 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 غده فوق‌کلیه اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین 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:

گزینه «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.

گزینه «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.

گزینه «۴»: بخش مرکزی فوق‌کلیه می‌تواند گلوکز خون را افزایش دهد که در نتیجه آن فشار اسمزی خون را افزایش می‌دهد.

دقت کنید بخش قشری نیز با افزایش گلوکز خون (به دنبال ترشح کورتیزول) فشار اسمزی خون را تغییر می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۴۳، ۶۱، ۶۲ و ۷۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ و ۷۴)

### ۷۳- گزینه «۳»

(امیرسین میرزایی)

غده اپی‌فیز، کمترین فاصله را از مغز میانی دارد، این غده هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند. بخش دوم این گزینه در ارتباط با کم‌کاری غده هیپوفیز پیشین که ترشح‌کننده هورمون رشد می‌باشد، صدق می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «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.

گزینه «۲»: منظور غده پاراتیروئیدی هستند. این غده با تعداد چهار عدد فراوان‌ترین غدد درون‌ریز بدن هستند. هورمون پاراتیروئیدی 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.

گزینه «۴»: غده‌ای که متنوع‌ترین هورمون‌ها را به جریان خون وارد می‌کند، غده هیپوفیز است. این غده، هشت هورمون ترشح می‌کند که یکی از آن‌ها، هورمون محرک تیروئید است. می‌دانیم که هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش فعالیت‌های



سوخت‌وسازی در همهٔ 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- گزینهٔ «۲»

(مفهم‌علی میرزایی)

بخش‌های مشخص شده به ترتیب: (۱) نوار تیره (۲) نوار روشن (۳) اکتین (۴) میوزین در فرایند انقباض ماهیچهٔ 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:

گزینهٔ «۱»: دقت داشته باشید که طول نوار تیره در سارکومر ثابت است و تغییری نمی‌کند! در فرایند انقباض ماهیچه یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی به درون سارکومر منتشر می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: مطابق شکل ۱۶ صفحهٔ 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.

گزینهٔ «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 درحالی‌که صورت سؤال در حالت انقباض را ذکر کرده است.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۳۸ و ۴۵ تا ۵۰)

#### ۷۵- گزینهٔ «۳»

(کاوته نریمی)

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 همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مورد همهٔ 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.

گزینهٔ «۲»: در دستگاه عصبی حشرات تعدادی گره وجود دارد و این گره‌ها بخشی از دستگاه عصبی مرکزی محسوب می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مگس میوه مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف در آید و پادگن‌های مختلف را شناسایی کند.

گزینهٔ «۴»: در جانورانی که لقاح داخلی دارند، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته 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- گزینهٔ «۳»

(نیما ممدری)

عمقی‌ترین و سطحی‌ترین گیرنده‌های موجود در پوست به ترتیب گیرنده‌های فشار و درد هستند.

مورد اول و دوم وجه‌اشتراک و مورد سوم و چهارم وجه افتراق این گیرنده‌ها هستند. بررسی همهٔ 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 طولانی‌مدت ممکن است موجب آسیب دیدن پوست در محل نشیمن‌گاه شود. بنابراین فرد به‌طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد. در غیر این‌صورت پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود. از متن کتاب درسی قابل برداشت است که در اثر نشستن طولانی‌مدت پوست در معرض فشار قرار می‌گیرد.

پس هر دو گیرنده ممکن است تحریک شوند.

مورد ۳) تنها گیرنده فشار درون پوششی چند لایه از بافت پیوندی قرار دارد. در بافت پیوندی تعداد زیادی رشتهٔ کلاژن و کشسان حضور دارد.

مورد ۴) تنها برای گیرندهٔ فشار صادق است. گیرنده درد سازش‌ناپذیر است. در نتیجه این پدیده سازش‌ناپذیری باعث می‌شود که مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۲۰ تا ۲۲)

#### ۷۷- گزینهٔ «۴»

(امیرمسین میرزایی)

در کرهٔ چشم انسان، عدسی، تارهای آویزی، ماهیچهٔ مزگانی، 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:

گزینهٔ «۱»: شبکیه ضخامت متغییری در بخش‌های مختلف خود دارد و در قسمت‌های جلویی چشم نیز دیده نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: لایهٔ خارجی در تماس با بافت چربی اطراف کرهٔ چشم قرار می‌گیرد. طبق شکل دیده می‌شود که در محل اتصال دو بخش سازنده لایهٔ خارجی (قرنیه و صلبیه)، منفذی قابل مشاهده است.

گزینهٔ «۳»: تنها لایه‌ای از کرهٔ چشم که می‌تواند در شکست و همگرا کردن پرتوهای نور نقش داشته باشد، لایهٔ خارجی از طریق قرنیه خود است. دقت کنید که عدسی هم در همگرایی مؤثر است اما جزء هیچ‌یک از لایه‌های کرهٔ چشم نمی‌باشد. صلبیه در بخش عقبی کرهٔ چشم در امتداد غلاف پیوندی عصب بینایی قرار می‌گیرد.

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

#### ۷۸- گزینهٔ «۱»

(سید امیرمنصور یحیوی)

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:

گزینهٔ «۲»: توجه داشته باشید که با توجه به فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم ورود و خروج یون‌ها با صرف انرژی همواره مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «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.

گزینهٔ «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- گزینهٔ «۳»

(علی درنگلی)

یاخته‌های عصبی حسی پیام گیرنده درد را منتقل می‌کنند. این یاخته‌ها درون مادهٔ خاکستری نخاع با نورون‌های رابط سیناپس می‌دهند و خارج از مادهٔ خاکستری نخاع سیناپس ندارند. دقت کنید گیرنده درد انتهای آزاد دندریت است و در محل درد سیناپس رخ نمی‌دهد! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سیناپس بین یاخته حرکتی عضله سه سر بازو و نورون رابط در مادهٔ خاکستری نخاع با آزادسازی ناقل عصبی مهاری همراه است.



گزینه «۲»: می‌توان گفت در همه مسیرهای کوتاه، مواد معدنی از عرض لایه دیواره یاخته‌های یاخته‌های تارکشنده عبور می‌کنند. پس این مورد درباره هیچ‌یک 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 موشن، 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 آبکش است.

گزینه «۴»: در مرحله سوم، آب با جریان توده‌ای در آوند آبکش حرکت می‌کند.

(بیزب و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

### ۸۴- گزینه «۲»

(آرمان درازپور)

همه یاخته‌های هسته‌دار پیکری بدن انسان ژن‌های یکسانی دارند؛ بنابراین هر سه نوع یاخته موجود در حیابک (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 ۳ و ۴) (۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۷۰)

### ۸۵- گزینه «۴»

(رامین حاجی‌موسائی)

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 پارانسیم و همراه (دارای یاخته‌هایی با دیواره نازک) و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز با تولید یاخته‌های پارانسیم (دارای دیواره نخستین نازک) در این امر نقش دارد.

(از یافته تا گیاه) (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»

(مریم 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 به هم 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 به هم جوش خورده تشکیل شده است (نادرست)

ب) حشرات هرمافرودیت نیستند و یک فرد به تنهایی دستگاه تولیدمثلی 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 قانراری)

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 تا گیاه) (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»

(شماره مسین‌پور)

بررسی همه گزینه‌ها:

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، ص ۳۳، ۳۴، ۳۸، ۶۶، ۶۷، ۷۱، ۷۳ و ۷۷)

(زیست‌شناسی، ص ۵۲)

## ۸۷- گزینه «۱»

(مسین علی ساقی)

موارد (الف) و (د) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی موارد:

(الف) کلافاک 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 گردیزه 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 سرخرگ‌های اوران و شبکه مویرگی دوم از سرخرگ‌های وایران منشأ می‌گیرد. سرخرگ‌های اوران و وایران، 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، ص ۵۵ تا ۵۷ و ۷۲ تا ۷۴)

## ۸۸- گزینه «۱»

(آرمان غیری)

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، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادل گاز 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، ص 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.

(گرایش مواد در برن) (زیست‌شناسی، ص ۴۸، ۴۹ و ۵۱ تا ۵۴)

## ۹۰- گزینه «۱»

(امیرمسین میرزایی)

تنها مورد چهارم به درستی بیان شده است

لوزها (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. لوزها 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 لوزها، 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، ص ۵۵، ۵۸، ۶۰، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹ و ۷۰)

## 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»: طبق شکل ۱۹، مونوسیت از جمله یاخته‌های خونی واجد زوائد سیتوپلاسمی است اما در سیتوپلاسم خود فاقد دانه است.

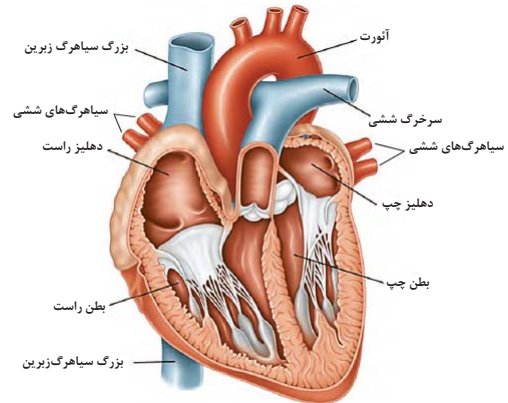
گزینه «۴»: گروهی از گویچه‌های سفید و همچنین گرده‌ها می‌توانند دارای دانه‌هایی باشند. گرده‌ها یاخته نیستند و هسته ندارند.

(کروموزوم در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

## ۹۲- گزینه «۱»

(پوریا بزرگ)

طبق شکل، انشعاب سمت راست سرخرگ ششی از زیر قوس آئورت و پشت بزرگ سیاهرگ زبرین 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 نیترژن دار موجود در خون آن، اندک است.

گزینه «۴»: سیاهرگ‌های دست‌ها و پاها، در طول خود درپچه‌های لانه کبوتری یک‌طرفه‌کننده جریان خون دارند. همچنین طبق شکل زیر، رگ‌های لنفی نیز در طول خود درپچه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان لنف دارند. در حالی که فضای داخلی وسیع و دیواره با مقاومت کم از ویژگی سیاهرگ‌هاست.



(ترکیبی از پایه هم) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۳۴، ۲۳۸، ۲۵۵، ۲۶۰ تا ۲۷۲ و ۲۷۴)

## ۹۳- گزینه «۲»

(امیرکیتی پور)

قسمتی از مری در داخل قفسه سینه قرار دارد و محل قرارگیری حنجره نیز ابتدای نای است. در داخلی‌ترین لایه نای و مری، یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده ماده 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 محوطه شکمی وارد می‌شود اما نای در همان قفسه سینه منشعب می‌شود و وارد محوطه شکمی نمی‌گردد.

گزینه «۳»: داخلی‌ترین لایه نای از بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه تشکیل شده در حالی که بافت پوششی لایه درونی مری، از نوع سنگفرشی چند لایه است. در بافت پوششی تک‌لایه همه 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 شیره معده آن‌ها را نابود می‌کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند؛ بنابراین ماده مخاطی حاوی میکروپ‌های درون هوای دمی می‌تواند در مری نیز مشاهده شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۸ تا ۲۰، ۳۵، ۳۶ و ۴۱)

## ۹۴- گزینه «۲»

(امیرمسین سعراپی‌فر)

معدۀ اندامی است که مواد بلعیده شده را دریافت می‌کند. موارد «الف» و «ج» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.  
بررسی همه 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 روده 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 زدار 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 ترشح‌کننده ماده مخاطی، ماده مخاطی ترشح می‌کنند. ماده مخاطی از آب و موسین (گلیکوپروتئین محافظ و چسبنده) ساخته شده است. یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی توانایی تولید بیگرنات را ندارند.

(کوارش و جزب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲، ۲۵ و ۲۸)

## ۹۵- گزینه «۴»

(علی وصالی مسموم)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه «۳»: مری و روده بزرگ و راست روده، اندام‌هایی از لوله گوارش هستند که صرفاً آنزیم‌های غیرگوارشی را ترشح می‌کنند. لایه ماهیچه‌ای این دو بخش، واجد ماهیچه طولی



و حلقوی است و همانطور که می‌دانید لایه ماهیچه‌ای در بین لایه بیرونی و زیرمخاط (دو لایه حاوی بافت پیوندی) قرار دارد.

(کوارش و هیزب موار) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های 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 به‌وسیله 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 ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۰ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۳۱)

### ۹۷- گزینه ۳»

(امیرکبیتی‌پور)

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 (به‌جز بخشی از مری که وارد محوطه شکمی شده است)، در ساختار صفاق به‌کار 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 چندهسته‌ای دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۸ تا ۲۰ و ۲۵ تا ۲۷)

### ۹۸- گزینه ۲»

(سوار قاندری)

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 نیترژن‌دار 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 ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۷)

### ۹۹- گزینه ۲»

(پوریا قاندار)

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.

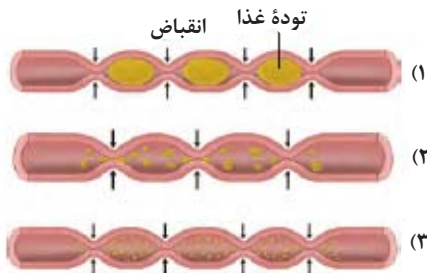
(رنای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

### ۱۰۰- گزینه ۴»

(علی زراعت‌پیشه)

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 به‌صورت 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: حرکات‌های روده باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گسترانند تا تماس آن با شیره‌های 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.

(کوارش و هیزب موار) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۱ و ۲۲)

## فیزیک ۱

## ۱۰۱- گزینه «۳»

(معمدها شامی)

می‌دانیم، دو کمیت فیزیکی وقتی قابلیت جمع شدن و یا تفریق شدن را دارند که دارای یکاهای یکسان باشند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$K = aF + bx^y \Rightarrow [K] = [aF] = [bx^y]$$

از طرف دیگر، می‌دانیم یکای کمیت انرژی جنبشی برابر  $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ، یکای نیرو

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:

$$[K] = [bx^y] \Rightarrow \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = [b] \times m^y \Rightarrow [b] = \frac{kg}{s^2}$$

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

فیزیکی فشار است.  $[P] = \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s^2}$  است. نتیجه می‌گیریم، حاصل کمیت  $\frac{b}{a}$  معادل کمیت

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، ا. 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:

$$A = 14 / 723 km \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0.001 km = 0.001 \times 1000 m = 1 m$$

$$B = 124 / 6 cm \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0.1 cm = 10^{-1} \times 10^{-2} m$$

$$= 10^{-3} m = 0.001 m$$

$$C = 32 / 28 \times 10^{-5} Mm \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0.01 \times 10^{-5} Mm$$

$$= 10^{-2} \times 10^{-5} \times 10^6 m = 10^{-1} m = 0.1 m$$

$$D = 1 / 542 \times 10^8 nm \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} 0.001 \times 10^8 nm$$

$$= 10^{-3} \times 10^8 \times 10^{-9} m = 10^{-4} m = 0.0001 m$$

می‌بینیم، دقت اندازه‌گیری وسیله D که برابر  $0.0001 m$  است، از دیگر وسیله‌ها بیشتر است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، ا. صفحه ۱۴)

## ۱۰۳- گزینه «۲»

(سیرعلی صیرری)

ابتدا آهنگ ورود آب را از  $\frac{L}{min}$  به  $\frac{cm^3}{s}$  تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{1L = 10^3 cm^3}{1min = 60s} \rightarrow 6 \frac{L}{min} \times \frac{10^3 cm^3}{1L} \times \frac{1min}{60s} = 100 \frac{cm^3}{s}$$

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

$$80 \times 600 = 48000 cm^3$$

آب وارد ظرف خواهد شد. با توجه به این که حجم ظرف  $40L = 40 \times 1000 cm^3 = 40000 cm^3$  است، نتیجه می‌گیریم در مدت

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(کتاب آبی فیزیک جامع تهری)

## ۱۰۴- گزینه «۱»

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، ا. صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

## ۱۰۵- گزینه «۳»

(ایمان بنی‌هاشمی)

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:

$$\rho_{\text{سنگ}} = \frac{\Delta g}{\Delta V_{\text{سنگ}}} \Rightarrow \rho_{\text{سنگ}} = \frac{5g}{V_{\text{سنگ}}} \Rightarrow V_{\text{سنگ}} = 400 cm^3$$

$$400 = 5 \times V_{\text{سنگ}} \Rightarrow V_{\text{سنگ}} = 80 cm^3$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{آب}} = V_{\text{سنگ}} = 80 cm^3$$

$$\Delta V_{\text{آب}} = A \Delta h_{\text{آب}} \xrightarrow{A=20 \times 20 = 400 cm^2} 80 = 400 \times \Delta h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \Delta h_{\text{آب}} = 0.2 cm = 2 \times 10^{-3} m$$

اکنون تغییر فشار ناشی از افزایش ارتفاع آب را در نقطه B می‌یابیم:

$$\Delta P = \rho_{\text{آب}} g \Delta h_{\text{آب}} \xrightarrow{\rho_{\text{آب}} = \frac{g}{cm^3} = 1000 \frac{kg}{m^3}} \Delta P = 1000 \times 10 \times 2 \times 10^{-3} = 20 Pa$$

همچنین با توجه به این که ارتفاع ستون مایع در ظرف افزایش پیدا کرده است، فشار در نقطه B افزایش می‌یابد.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، ا. صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

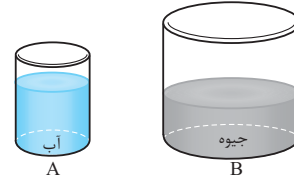
## ۱۰۶- گزینه «۴»

(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)



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 ظرف‌ها قابل محاسبه و نسبت فشارها به صورت زیر به دست می‌آید:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{F_A}{F_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad \frac{F_A = F_B}{A = \pi r^2} \Rightarrow$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\pi (r_B)^2}{\pi (r_A)^2} \left( \frac{r_B}{r_A} \right)^2 \quad r_B = 2r_A \quad \frac{P_A}{P_B} = 2^2 = 4$$

(ویژگی‌های فیزیکی مولار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۲ تا ۳۴۰)

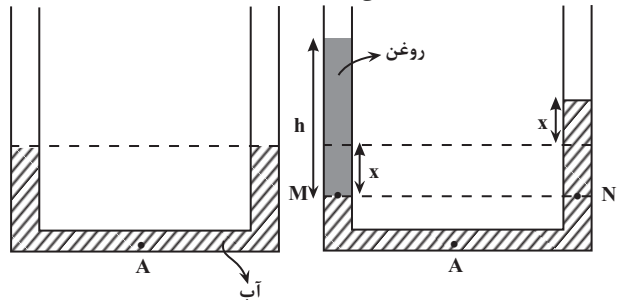
۱۰۷- گزینه «۳»

مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

(ویژگی‌های فیزیکی مولار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۴۳ تا ۲۴۶)

۱۰۸- گزینه «۱»

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:

$$\Delta P = 200 \text{ Pa}, \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h \quad \Delta h = x$$

$$200 = 1000 \times 10 \times x \Rightarrow x = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

از طرفی، با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز M و N داریم:

$$P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h = P_0 + \rho_{\text{آب}} g (h + x)$$

$$\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h + x = 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$$

$$1 \times 4 = 0.8 \times h \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$

در آخر با محاسبه حجم، جرم روغن اضافه شده را می‌یابیم:

$$V_{\text{روغن}} = Ah \quad A = 2 \text{ cm}^2 \rightarrow V_{\text{روغن}} = 2 \times 5 = 10 \text{ cm}^3$$

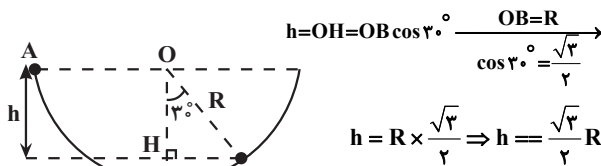
$$m_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} \times V_{\text{روغن}} \quad \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow m_{\text{روغن}} = 0.8 \times 10 = 8 \text{ g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مولار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۵)

۱۰۹- گزینه «۲»

(معمدرضا فارسی)

می‌دانیم کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد و طبق رابطه  $W_{mg} = mgh$ ، تابع جابه‌جایی قائم گلوله است. بنابراین، با توجه به شکل زیر، ابتدا h را می‌یابیم:



$$h = OH = OB \cos 30^\circ \quad \frac{OB = R}{\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}} \rightarrow$$

$$h = R \times \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

اکنون، کار نیروی وزن را حساب می‌کنیم:

$$W_{mg} = mgh \Rightarrow W_{mg} = mg \times \frac{\sqrt{3}}{2} R \Rightarrow W_{mg} = \frac{\sqrt{3}}{2} mgR$$

با توجه به این‌که در جابه‌جایی از A تا B، ارتفاع قائم گلوله کاهش پیدا کرده است. بنابراین کار نیروی وزن مثبت است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۱۱۰- گزینه «۴»

(معمدرضا فارسی)

ابتدا اندازه سرعت جسم در لحظه‌های  $t_1$  و  $t_2$  می‌یابیم:

$$\vec{v}_1 = -4\vec{i} + 3\vec{j} \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \Rightarrow v_1 = \sqrt{(-4)^2 + (3)^2} \Rightarrow v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_2 = 2\vec{i} + 11\vec{j} \left( \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \Rightarrow v_2 = \sqrt{2^2 + 11^2} \Rightarrow v_2 = \sqrt{125} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل را می‌یابیم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \quad \frac{m = 0.2 \text{ kg}}{v_2 = \sqrt{125} \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow$$

$$W_t = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (125 - 25) = \frac{1}{10} \times 100 \Rightarrow W_t = 10 \text{ J}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های 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

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \quad \text{و با توجه به این‌که } P_A = P_B \text{ است، می‌توان نوشت:}$$

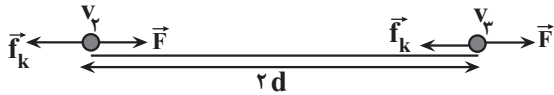
$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{m_A g h_A}{t_A} = \frac{m_B g h_B}{t_B} \quad t_A = t_B \rightarrow$$



$$W_f = \Delta K \xrightarrow{W_f = Fd \cos(\theta)} Fd \cos(\theta) = K_f - K_i \xrightarrow{\cos(\theta)=1, K_i=0}$$

$$Fd = K_f - 0 \Rightarrow K_f = Fd$$

و برای مسیر دوم، داریم:



$$W_f' = \Delta K' \xrightarrow{W_f' = W_F + W_{f_k}} \Delta K' = K_f - K_i \xrightarrow{K_i=0} W_F + W_{f_k} = K_f - K_i$$

$$\begin{aligned} W_F &= F \times \Delta d \times \cos(\theta) \\ W_{f_k} &= f_k \times \Delta d \times \cos(180^\circ) \end{aligned}$$

$$F \times \Delta d \times \cos(\theta) + f_k \times \Delta d \times \cos(180^\circ) = K_f - K_i$$

$$K_f = K_i + \frac{2}{100} K_f \xrightarrow{K_i=0} 2Fd - 2f_k d = \frac{1}{2} K_f - K_f$$

$$\Rightarrow 2Fd - 2f_k d = 0 \Rightarrow 2K_f = Fd$$

$$2Fd - 2f_k d = 0 \Rightarrow 2 \times Fd = 2f_k d \Rightarrow 1/8 Fd = 2f_k d \Rightarrow 1/8 F = 2f_k$$

$$\Rightarrow \frac{f_k}{F} = 0/9$$

(کرا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

(امیرمسین برادران)

### ۱۱۴- گزینه «۴»

طول میله‌ای بزرگ‌تر خواهد شد که افزایش طول بیش‌تری داشته باشد.

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \xrightarrow{\Delta \theta = \frac{Q}{mc}} \Delta L = \frac{L_0 \alpha Q}{mc}$$

$$\frac{m_A = m_B = m_C = m_D}{L_0 A = L_0 B = L_0 C = L_0 D} \rightarrow \Delta L \propto \frac{\alpha}{c}$$

نسبت  $\frac{\alpha}{c}$  را برای تمام میله‌ها به دست می‌آوریم:

$$A: \frac{\alpha_A}{c_A} = \frac{4 \times 10^{-5}}{5000} = \frac{4}{5} \times 10^{-8} \left( \frac{kg}{J} \right)$$

$$B: \frac{\alpha_B}{c_B} = \frac{6 \times 10^{-5}}{6000} = 10^{-8} \left( \frac{kg}{J} \right)$$

$$C: \frac{\alpha_C}{c_C} = \frac{3 \times 10^{-5}}{9000} = \frac{1}{3} \times 10^{-8} \left( \frac{kg}{J} \right)$$

$$D: \frac{\alpha_D}{c_D} = \frac{8 \times 10^{-5}}{7000} = \frac{8}{7} \times 10^{-8} \left( \frac{kg}{J} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta L_D > \Delta L_B > \Delta L_A > \Delta L_C \Rightarrow L_D > L_B > L_A > L_C$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹ و ۹۶ تا ۹۸)

$$m_A h_A = m_B h_B \xrightarrow{m = \rho V}$$

$$\rho_A V_A h_A = \rho_B V_B h_B \xrightarrow{\rho_A = \rho_B, h_A = 25m, h_B = 35m} V_A \times 25 = V_B \times 35$$

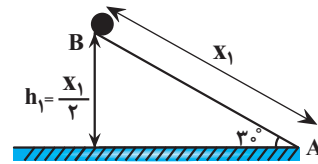
$$\Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{35}{25} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{7}{5}$$

(کرا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

### ۱۱۲- گزینه «۲»

(سیرعلی فیری)

در حالتی که نیروی اصطکاک وجود داشته باشد، جسم حداکثر تا نقطه B بالا می‌رود. بنابراین می‌توان نوشت: (پایین سطح شیب‌دار را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم.)



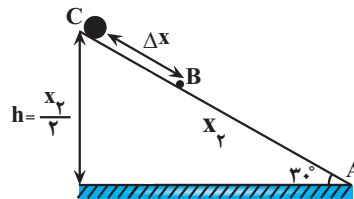
$$E_B - E_A = W_{f_k} \xrightarrow{E_B = mgh_1, E_A = \frac{1}{2}mv^2}$$

$$mgh_1 - \frac{1}{2}mv^2 = f_k d \cos 180^\circ \xrightarrow{m=2kg, v=1 \frac{m}{s}, f_k=6N, d=x_1, h_1=\frac{x_1}{2}, \cos 180^\circ=-1}$$

$$2 \times 10 \times \frac{x_1}{2} - \frac{1}{2} \times 2 \times 64 = -6 \times x_1 \Rightarrow 16x_1 = 64$$

$$\Rightarrow x_1 = 4m$$

اگر نیروی اصطکاک وجود نداشته باشد، جسم حداکثر تا نقطه C بالا می‌رود. در این حالت داریم:



$$W_f = 0 \Rightarrow E_A = E_C \xrightarrow{E_C = mgh_2, E_A = \frac{1}{2}mv^2} \frac{1}{2}mv^2 = mgh_2 \xrightarrow{v=1 \frac{m}{s}, h_2=\frac{x_2}{2}}$$

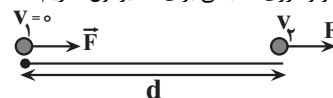
$$\frac{1}{2} \times 64 = 10 \times \frac{x_2}{2} \Rightarrow x_2 = 6/5 m$$

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  $\Delta x = x_2 - x_1 = 6/5 - 4 = 2/5 m$  جابه‌جایی بیشتری روی سطح شیب‌دار دارد. (کرا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۲)

### ۱۱۳- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

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:

$$\Delta L - \Delta L' = \gamma cm \frac{\Delta L = \alpha L_1 \Delta T}{\gamma cm = \gamma \times 10^{-2} m}$$

$$\alpha L_1 \Delta T - \alpha' L_1' \Delta T' = \gamma \times 10^{-2} m$$

$$\frac{L_1 = L_1' = 100 \text{ cm}, \Delta T = \Delta T'}{\alpha = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{C}}, \alpha' = 2 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{C}}} \rightarrow 9 \times 10^{-6} \times 100 \times \Delta T$$

$$- 2 \times 10^{-6} \times 100 \times \Delta \theta = \gamma \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \gamma \times 10^{-4} \times \Delta T = \gamma \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta \theta = 100 \text{ C}$$

$$\Delta T = T_f - T_i \xrightarrow{T_i = 10 \text{ C}} 100 = T_f - 10 \Rightarrow T_f = 110 \text{ C}$$

همه  $\Delta T$  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 حفره 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:

$$\frac{\Delta R_B}{\Delta R_A} = \frac{\alpha_B}{\alpha_A} \times \frac{R_B}{R_A} \times \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} \xrightarrow{R_B = R_A} \frac{\Delta R_B}{\Delta R_A} = 1 \times 1 \times \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta R_B}{\Delta R_A} = \frac{\Delta T_B}{\Delta T_A} \xrightarrow{(*)} \frac{\Delta R_B}{\Delta R_A} > 1 \Rightarrow \Delta R_B > \Delta R_A$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۸ تا ۹۱ و ۹۶ تا ۱۰۲)

## ۱۱۷- گزینه «۲»

(زهرا آقاممسری)

چون در ظرف مخلوط آب و یخ وجود دارد، دمای تعادل  $\theta = 0 \text{ C}$  است. از طرف دیگر، چون تبادل گرما بین آب و یخ صورت می‌گیرد، می‌توان طرح‌واره زیر را رسم کرد:

$$\boxed{16 \text{ C آب}} \xrightarrow{Q_2} \boxed{0 \text{ C آب}} \xleftarrow{Q_1} \boxed{\text{یخ } 0 \text{ C}}$$

با توجه به این که اتلاف انرژی نداریم: (جرم آب را  $m$  و جرم یخ ذوب شده را  $m'$  در نظر می‌گیریم):

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m' L_F + m c_{\text{آب}} \Delta \theta = 0$$

$$\frac{L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}}{c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}} \rightarrow m' \times 336 + m \times 4 / 2 \times (0 - 16) = 0$$

$$\Rightarrow 336 m' = 16 \times 4 / 2 \times m \Rightarrow m = 5m'$$

از طرف دیگر، مجموع جرم آب اولیه و آب حاصل از ذوب یخ برابر  $630 \text{ g}$  است. در

$$m' + m = 630 \xrightarrow{m = 5m'} m' + 5m' = 630$$

این حالت داریم:

$$\Rightarrow 6m' = 630 \Rightarrow m' = 105 \text{ g}$$

می‌بینیم از جرم اولیه یخ،  $105 \text{ g}$  آن ذوب شده است. بنابراین، جرم یخ باقی‌مانده در ظرف ( $m'$ ) برابر است با:

$$m'' = m_{\text{یخ اولیه}} - m' \xrightarrow{m_{\text{یخ اولیه}} = 200 \text{ g}}$$

$$m'' = 200 - 105 \Rightarrow m'' = 95 \text{ g}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۴)

## 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 را می‌یابیم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \xrightarrow{m = \rho V, V_A = V_B = V} \frac{Q_A}{Q_B}$$

$$= \frac{\rho_A V}{\rho_B V} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \xrightarrow{\Delta T_B = 20 \text{ C}, \Delta T_A = 10 \text{ C}} \frac{Q_A}{Q_B}$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{10}{20} \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{3}{4}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۴)

## ۱۱۹- گزینه «۴»

(علی برزگر)

با توجه به طرح‌واره زیر و استفاده از شرط تعادل گرمایی، ابتدا رابطه‌ای بین جرم آب

 $60 \text{ C}$ ، یعنی  $m$  و جرم آب  $90 \text{ C}$  که آن را با  $m'$  نشان می‌دهیم، می‌یابیم:

$$\boxed{90 \text{ C آب}} \xrightarrow{Q'} \boxed{80 \text{ C آب}} \xleftarrow{Q} \boxed{60 \text{ C آب}}$$

$$Q' + Q = 0 \Rightarrow m' c_{\text{آب}} (80 - 90) + m c_{\text{آب}} (80 - 60) = 0$$

$$\Rightarrow 10 m' c_{\text{آب}} = 20 m c_{\text{آب}} \Rightarrow m' = 2m$$

اکنون، مجموع جرم آب‌های  $90 \text{ C}$  و  $60 \text{ C}$  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:

$$\boxed{80 \text{ C آب مخلوط}} \xrightarrow{Q_1} \boxed{70 \text{ C آب}} \xleftarrow{Q_2} \boxed{60 \text{ C آب}}$$

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 c_{\text{آب}} \times (70 - 80) + m_2 c_{\text{آب}} \times (70 - 60) = 0$$

$$= 0 \xrightarrow{m_2 = n} \frac{m_2 = n}{m_1 = 3m}$$

$$3m c_{\text{آب}} \times 10 = n c_{\text{آب}} \times 10 \Rightarrow 3m = n \Rightarrow \frac{n}{m} = 3$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ تا ۱۰۴)

## 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  $20 \text{ cm}$  است، پس ارتفاع هر کدام از مایع‌ها  $10 \text{ cm}$  است. با توجه به نمودار اختلاف فشار دو نقطه  $M$  و  $N$  برابر با  $6 \text{ kPa}$  است. پس با استفاده از رابطه محاسبه فشار در مایعات داریم:



برای محاسبه بار  $q_3$ ، داریم:

$$\cos 37^\circ = \frac{E_1}{E_3} \rightarrow \cos 37^\circ = \frac{k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_3|}{r_2^2}} \rightarrow \frac{\lambda}{10} = \frac{r_1 = r_2 = r}{r_2^2}$$

$$\frac{\lambda}{10} = \frac{|q_1|}{|q_3|} \rightarrow \frac{4}{10} = \frac{4\mu C}{\delta} \rightarrow q_3 = 5\mu C$$

$$\Rightarrow |q_3| = 5\mu C \rightarrow q_3 = 5\mu C$$

(الکتروسیسته ساکن، فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

(پورا 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:

$$q = -ne \rightarrow n = 2000 = 2 \times 10^3 \rightarrow q = -2 \times 10^3 \times 1.6 \times 10^{-19} C = -3.2 \times 10^{-16} C$$

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.

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U_E}{q} \rightarrow \Delta U_E = -W_E = -4 \times 10^{-14} J \rightarrow V_B - 150 = \frac{-4 \times 10^{-14}}{-3.2 \times 10^{-16}} \rightarrow V_B = 300 V$$

$$V_B - 150 = \frac{-4 \times 10^{-14}}{-3.2 \times 10^{-16}} \Rightarrow V_B - 150 = 150 \Rightarrow V_B = 300 V$$

(الکتروسیسته ساکن، فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

(معمور 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:

$$C = \frac{q}{V} \rightarrow C = 5 \mu F = 5 \times 10^{-6} F \rightarrow 5 \times 10^{-6} = \frac{20 \times 10^{-9}}{V} \rightarrow V = 4 \times 10^{-3} V$$

$$\Rightarrow V = 4 \times 10^{-3} V$$

اکنون  $E$  را حساب می‌کنیم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \rightarrow \frac{4 \times 10^{-3}}{0.8 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-1} \frac{V}{m}$$

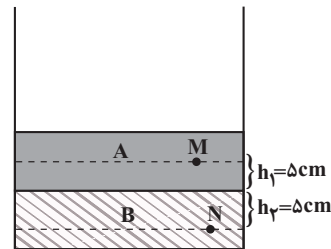
$$E = \frac{4 \times 10^{-3}}{0.8 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-1} \frac{V}{m}$$

در آخر نیروی وارد بر بار الکتریکی  $q$  را می‌یابیم:

$$F = |q| E \rightarrow |q| = 0.5 \mu C = 0.5 \times 10^{-6} C \rightarrow F = 0.5 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-1} = 2.5 \times 10^{-7} N$$

$$= 2.5 \times 10^{-7} N$$

(الکتروسیسته ساکن، فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)



$$P_N - P_M = \rho_A g h_1 + \rho_B g h_2$$

$$h_1, h_2 = \Delta cm = 0.05 m, P_N - P_M = 6 kPa$$

$$6000 = 0.05(\rho_A g + \rho_B g) \Rightarrow \rho_A g + \rho_B g = 12000 Pa$$

$$\rho_A + \rho_B = 12000 \frac{kg}{m^3}$$

مجموع جرم مایع‌های A و B درون ظرف برابر است با:

$$m = \rho_A V_A + \rho_B V_B \rightarrow V_A = V_B = Ah, h = 1 cm$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times 5^2 = 75 cm^2$$

$$\rho_A + \rho_B = 12000 \frac{kg}{m^3} = 12 \frac{g}{cm^3}$$

$$m = 75 \times 10 \times (\rho_A + \rho_B) = 75 \times 10 \times 12 = 9000 g$$

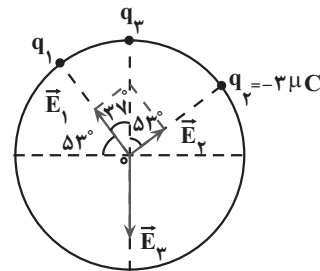
(ویژگی‌های فیزیکی مواد، فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

## فیزیک ۲

### ۱۲۱- گزینه «۱»

(مریم شیخ‌ممو)

با توجه به جهت میدان الکتریکی بار  $q_2$  ( $\vec{E}_2$ )، بار  $q_3$  باید مثبت و بار  $q_1$  منفی باشد، تا میدان الکتریکی خالص در مرکز دایره صفر شود. در این حالت، باید برابری 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:



$$\tan \delta = \frac{E_1}{E_2} \rightarrow \frac{E = k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{\tan \delta = \frac{4}{3}}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_2|}{r_2^2}} \rightarrow \frac{4}{3} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \rightarrow |q_1| = 3 \mu C$$

$$\frac{4}{3} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \rightarrow \frac{4}{3} = \frac{4 \mu C}{|q_2|} \rightarrow |q_2| = 3 \mu C$$

$$\Rightarrow |q_1| = 4 \mu C \rightarrow q_1 = -4 \mu C$$

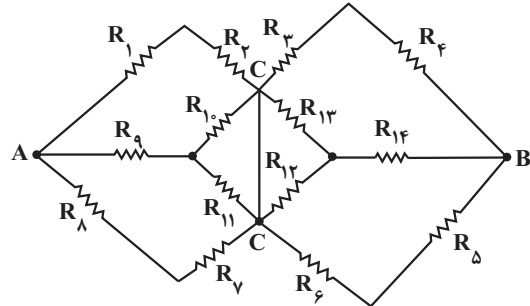




۱۲۴- گزینه «۲»

(سویل 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:



$$R'_1 = \frac{R_{12}R_{13}}{R_{12} + R_{13}} = \frac{1 \times 1}{1 + 1} = \frac{1}{2} \Omega$$

$$R'_2 = R'_1 + R_{14} = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2} \Omega$$

$$R'_3 = \frac{R_{10}R_{11}}{R_{10} + R_{11}} = \frac{1 \times 1}{1 + 1} = \frac{1}{2} \Omega$$

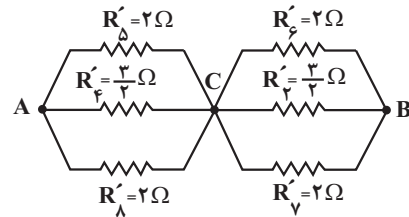
$$R'_4 = R'_3 + R_9 = \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{2} \Omega$$

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:

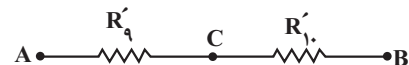


$$\frac{1}{R'_9} = \frac{1}{R'_5} + \frac{1}{R'_6} + \frac{1}{R'_7} + \frac{1}{R'_8} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow R'_9 = \frac{2}{5} \Omega$$

$$\frac{1}{R'_{10}} = \frac{1}{R'_2} + \frac{1}{R'_3} + \frac{1}{R'_4} = \frac{1}{\frac{3}{2}} + \frac{1}{\frac{3}{2}} + \frac{1}{\frac{3}{2}} = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{6}{3} = 2 \Rightarrow R'_{10} = \frac{1}{2} \Omega$$

در آخر مقاومت معادل بین دو نقطه A و B را می‌یابیم:



$$R_{eq} = R'_9 + R'_{10} = \frac{2}{5} + \frac{1}{2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{9}{10} \Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

۱۲۵- گزینه «۲»

(معمور منصوری)

با وصل کلید k، مقاومت  $R'$  به صورت موازی به مدار اضافه می‌شود. بنابراین،

$$\text{مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه، طبق رابطه } I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \text{ و با}$$

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.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۴)

۱۲۶- گزینه «۳»

(غلامرضا مصی)

چون آمپرسنج‌ها آرمانی‌اند، مقاومت آن‌ها صفر می‌باشد؛ بنابراین، اگر کلید  $K_1$  بسته و  $K_2$  باز باشد، مقاومت  $3\Omega$  در مدار نیست و مقاومت معادل مقاومت‌های  $4\Omega$  و  $5\Omega$  به علت اتصال کوتاه، از مدار حذف می‌شوند. در نتیجه جریان مقاومت

$$R_1 \text{ برابر } I = \frac{\epsilon}{R_1 + r} \text{ است. اکنون، اگر کلید } K_1 \text{ باز و } K_2 \text{ بسته شود،}$$

مقاومت  $4\Omega$  در مدار نیست و مقاومت معادل مقاومت‌های  $2\Omega$  و  $5\Omega$ ، به علت اتصال کوتاه، از مدار حذف می‌شود. در نتیجه جریان مقاومت  $R_1$  باز هم برابر

$$I = \frac{\epsilon}{R_1 + r} \text{ خواهد بود. می‌بینیم در دو حالت، جریان یکسانی از مقاومت } R_1$$

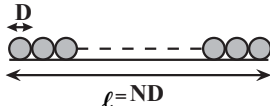
عبور می‌کند. لذا، بنا به رابطه  $P = R_1 I^2$ ، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  در دو حالت یکسان خواهد بود.

(جریان 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  $\ell = ND$  است. در این رابطه  $D$  قطر سیم و  $N$  تعداد حلقه‌ها می‌باشد. بنابراین داریم:



$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{\ell = ND} B = \frac{\mu_0 NI}{ND} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\frac{D = 2/5 \text{ cm} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ m}}{I = 5 \text{ A}} \rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 5}{2/5 \times 10^{-2}} = 24 \times 10^{-5} \text{ T}$$

اکنون، تغییر نیرو را با استفاده از رابطه  $F = qvB \sin \theta$  می‌یابیم:

$$\Delta F = F_2 - F_1 \Rightarrow \Delta F = qvB \sin \theta_2 - qvB \sin \theta_1$$

$$\Rightarrow \Delta F = qvB(\sin \theta_2 - \sin \theta_1)$$

$$\frac{\theta_2 = 53^\circ - 16^\circ = 37^\circ, \theta_1 = 53^\circ}{q = 5 \times 10^{-6} \text{ C}, v = 1 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, B = 24 \times 10^{-5} \text{ T}}$$

$$\Delta F = 5 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^8 \times 24 \times 10^{-5} \times (\sin 37^\circ - \sin 53^\circ)$$

$$\frac{\sin 53^\circ = 0/8}{\sin 37^\circ = 0/6} \rightarrow \Delta F = 12 \times 10^{-1} \times (0/6 - 0/8) = -0/24 \text{ N}$$

چون  $\Delta F < 0$  است، بنابراین نیرو کاهش یافته است.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۸۱)



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:

$$\Delta\phi = A \cos\theta (B_{Y_f} - B_{Y_i}) = \frac{B_{Y_f} = -0.4T, B_{Y_i} = 0.2T, \theta = 0}{A = \pi r^2 = 3 \times 10^{-2} \text{m}^2 = 12 \times 10^{-4} \text{m}^2} \rightarrow$$

$$\Delta\phi = 12 \times 10^{-4} \times \cos(0) \times (0.2 - (-0.4))$$

$$= 12 \times 10^{-4} \times 0.6 = 72 \times 10^{-5} \text{Wb}$$

اکنون نیروی محرکه القایی متوسط را می‌یابیم:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{N=200}{\Delta t=2s} \rightarrow \bar{\varepsilon} = -200 \times \frac{72 \times 10^{-5}}{2} = -7.2 \times 10^{-2} \text{V}$$

$$|\bar{\varepsilon}| = 7.2 \times 10^{-2} \text{V}$$

(مقناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۱۲۹- گزینه ۴

(غلامرضا مصبی)

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  $A = \pi r^2$

نسبت  $\frac{L_A}{L_B}$  را پیدا می‌کنیم:

$$m_A = \rho V_A = \rho A_A L_A = \rho \pi r_A^2 L_A = 2 \times \rho B V_B = \frac{\rho A = \rho B}{V = AL = \pi r^2 L} \rightarrow$$

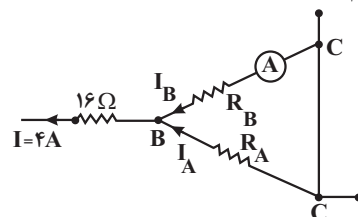
$$r_A^2 L_A = 2 \times r_B^2 L_B \xrightarrow{r_A = 2r_B} (2r_B)^2 L_A = 2 \times r_B^2 L_B \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{\frac{A_B}{A_A} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2} \rightarrow$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{\frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}, r_A = 2r_B} \rightarrow$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{r_B}{2r_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{8} \Rightarrow R_B = 8R_A$$

اکنون با توجه به شکل زیر جریان  $I_B$  که از آمپرسنج می‌گذرد را می‌یابیم. با توجه به این که مقاومت‌های  $R_A$  و  $R_B$  با هم موازی‌اند، اختلاف پتانسیل آنها یکسان است. بنابراین داریم:



$$V_{BC} = R_B I_B = R_A I_A \Rightarrow 8R_A I_B = R_A I_A \Rightarrow I_A = 8I_B$$

از طرف دیگر، داریم:

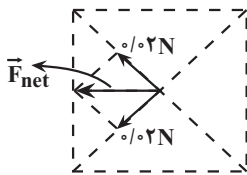
$$I_A + I_B = I \xrightarrow{I=4A} 8I_B + I_B = 4 \Rightarrow I_B = \frac{4}{9} A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷ و ۵۵ تا ۶۴)

۱۳۰- گزینه ۱

(امیرسعید برادران)

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:



$$F = BIL \sin\theta \xrightarrow{B=4 \times 10^{-3} T, L=1m, I=5A, \theta=90^\circ}$$

$$F_{AC} = F_{BC} = 4 \times 10^{-3} \times 5 \times 1 \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow F_{AC} = F_{BC} = 0.02 N$$

$$F_{net} = \sqrt{2} \times F_{AC} = 0.02\sqrt{2} N$$

با توجه به شکل، جهت نیروی برآیند، در خلاف جهت محور X است:

$$\Rightarrow \vec{F}_{net} = -0.02\sqrt{2} \hat{i} (N)$$

(مقناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۸)

فیزیک ۱ - سؤال‌های مکمل

۱۳۱- گزینه ۱

(امیرسعید برادران)

$$[b] = kN = 10^3 N = 10^3 \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

$$[c] = MPa = 10^6 Pa = 10^6 \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

$$[d] = GJ = 10^9 J = 10^9 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$a = \frac{b^3 c}{d^2} \rightarrow [a] = \frac{10^9 \frac{kg \cdot m}{s^2} \cdot 10^6 \frac{kg}{m \cdot s^2}}{10^{18} \frac{kg^2 \cdot m^2}{s^4}} = 10^{-3} \frac{kg^2 \cdot m^2}{s^4}$$

$$\Rightarrow [a] = \frac{10^{15} \frac{kg^3 \cdot m^3}{s^6}}{10^{18} \frac{kg^2 \cdot m^2}{s^4}} = 10^{-3} \frac{kg^2 \cdot m^2}{s^4}$$

$$Pa = \frac{kg}{m \cdot s^2} \rightarrow [a] = 10^{-3} Pa^2$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶ تا ۱۱)



۱۳۲- گزینه ۳

(امیرمسین برادران)

ابتدا حجم کل ظرف را به دست می آوریم، سپس ارتفاع مایع در هر ظرف را مشخص می کنیم:

$$V_{\text{کل}} = Ah + ah \xrightarrow{a=\frac{A}{3}} V_{\text{کل}} = \frac{4}{3} Ah$$

$$\text{A طرف: } Ah_A = \frac{1}{3} V_{\text{کل}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{3} Ah \Rightarrow h_A = \frac{4}{9} h$$

$$\Rightarrow P_A = \rho g h_A = \frac{4}{9} \rho g h \quad (1)$$

$$\text{B طرف: } ah + Ah' = \frac{2}{3} hA \xrightarrow{a=\frac{A}{3}} Ah' = \frac{hA}{3} \Rightarrow h' = \frac{h}{3}$$

$$\Rightarrow h_B = h + h' = \frac{4}{3} h \Rightarrow P_B = \rho g h_B = \frac{4}{3} \rho g h \quad (2)$$

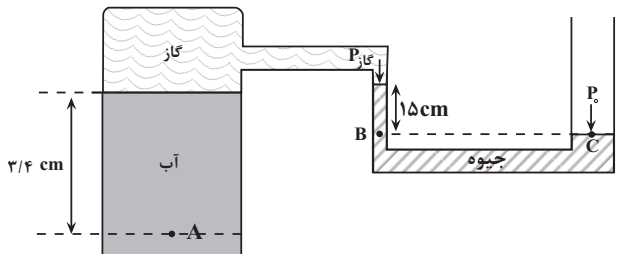
$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\frac{4}{9} \rho g h}{\frac{4}{3} \rho g h} = \frac{1}{3}$$

(ویژگی های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۳۲ تا ۳۴۰)

۱۳۳- گزینه ۱

(مهمرضا فارمی)

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:



$$P_{\text{گاز}} + P_{\text{جیوه}} = P_0 \cdot \frac{P_0 = 76 \text{ cmHg}}{P_{\text{جیوه}} = 15 \text{ cmHg}}$$

$$P_{\text{گاز}} + 15 = 76 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 61 \text{ cmHg}$$

اکنون، باید مشخص کنیم، ستونی از آب به ارتفاع  $h = 3/4 \text{ m}$  فشاری معادل چند سانتی متر جیوه دارد:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, h_{\text{آب}} = 3/4 \text{ m} = 34 \text{ cm}} \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$1 \times 34 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 25 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 25 \text{ cmHg}$$

در آخر، فشار در نقطه A را پیدا می کنیم:

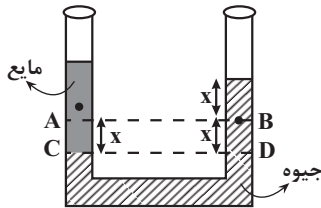
$$P_A = P_{\text{آب}} + P_{\text{گاز}} = 25 + 61 \Rightarrow P_A = 86 \text{ cmHg}$$

(ویژگی های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۳۲ تا ۳۴۰)

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:



$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_{\text{مایع}} g h_{AC} = P_B + \rho_{\text{جیوه}} g h_{BD}$$

$$\xrightarrow{h_{BD} = h_{AC} = x} P_A + \rho_{\text{مایع}} g x = P_B + \rho_{\text{جیوه}} g x \quad (*)$$

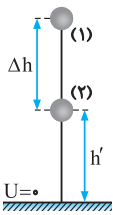
$$\rho_{\text{مایع}} < \rho_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} g x < \rho_{\text{جیوه}} g x \xrightarrow{(*)} P_A > P_B$$

(ویژگی های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۳۲ تا ۳۴۰)

۱۳۵- گزینه ۱

(سراسری ریاضی ۹۷)

با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی در دو نقطه نشان داده شده در مسیر حرکت داریم:



$$E_1 = E_2 \xrightarrow{K_1=0}$$

$$U_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_2 = \frac{1}{4} U_2}$$

$$U_1 = U_2 + \frac{1}{4} U_2 = \frac{5}{4} U_2$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{5}{4} mgh' \Rightarrow h' = \frac{4}{5} h$$

برای محاسبه  $\frac{\Delta h}{h}$  بصورت زیر عمل می کنیم:

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{h - h'}{h} = \frac{h - \frac{4}{5} h}{h} = \frac{1}{5}$$

(کلر، 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:

$$W_{f_k} = E_2 - E_1 \xrightarrow{E=K+U} W_{f_k} = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = \Delta K + \Delta U \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$W_{f_k} = -\frac{6}{100} E_1 \xrightarrow{\frac{\Delta K = K_2 - K_1 = -K_1}{E_1 = K_1}} W_{f_k} = \frac{1}{16} \Delta K \quad (2)$$



با جایگذاری در رابطه (۱) داریم:

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{1}{16} \Delta K = \Delta K + \Delta U \Rightarrow -\frac{15}{16} \Delta K = \Delta U \Rightarrow \frac{\Delta U}{\Delta K} = -\frac{15}{16}$$

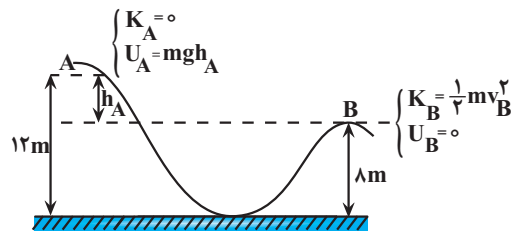
دقت کنید، بدون محاسبه می‌توان گفت که چون انرژی تلف می‌شود، در بالا رفتن توپ، اندازه کاهش انرژی جنبشی بیشتر از اندازه افزایش انرژی پتانسیل گرانشی است. بنابراین، نسبت  $\frac{\Delta U}{\Delta K}$  عددی کوچکتر از ۱، با علامت منفی است و گزینه «۱» این ویژگی را دارد.

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، 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.



$$E_B - E_A = W_{fk} = -\frac{20}{100} E_A = -0.2 E_A$$

$$E_B - E_A = -0.2 E_A \Rightarrow E_B = 0.8 E_A \xrightarrow{E=U+K}$$

$$U_B + K_B = 0.8 \times (U_A + K_A) \Rightarrow 0 + \frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{8}{10} \times (mgh_A + 0)$$

$$\xrightarrow{h_A=4m} \frac{v_B^2}{2} = \frac{8}{10} \times 10 \times 4 \Rightarrow v_B^2 = 64 \Rightarrow v_B = 8 \frac{m}{s}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳)

۱۳۸- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا رابطه تعادل گرمایی را برای مایع‌های  $A$  و  $C$  می‌نویسیم و  $c_A$  را برحسب  $c_C$  حساب می‌کنیم.

$$Q_A + Q_C = 0$$

$$\Rightarrow m_A c_A (\theta_{AC} - \theta_A) + m_C c_C (\theta_{AC} - \theta_C) = 0$$

$$\xrightarrow{m_A=10g, \theta_A=30^\circ C, \theta_{AC}=19^\circ C}$$

$$\xrightarrow{m_C=30g, \theta_C=10^\circ C}$$

$$10 \times c_A (19 - 30) + 30 \times c_C (19 - 10) = 0 \Rightarrow 30 c_C \times 9 = 10 c_A \times 11$$

$$c_A = \frac{27}{11} c_C \quad (1)$$

اکنون رابطه تعادل گرمایی را برای مایع‌های  $A$  و  $B$  می‌نویسیم و حاصل  $\frac{c_A}{c_B}$

را حساب می‌کنیم و در نهایت حاصل  $\frac{c_B}{c_C}$  را به دست می‌آوریم.

$$Q_A + Q_B = 0 \Rightarrow m_A c_A (\theta_{AB} - \theta_A) + m_B c_B (\theta_{AB} - \theta_B) = 0$$

$$\xrightarrow{m_A=10g, \theta_A=30^\circ C, \theta_{AB}=25^\circ C}$$

$$\xrightarrow{m_B=20g, \theta_B=20^\circ C}$$

$$10 \times c_A \times (25 - 30) + 20 \times c_B \times (25 - 20) = 0$$

$$20 c_B \times 5 = 10 \times c_A \times 5 \Rightarrow c_A = 2 c_B \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow 2 c_B = \frac{27}{11} c_C \Rightarrow \frac{c_B}{c_C} = \frac{27}{22}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲)

۱۳۹- گزینه «۲»

(سعید شرق)

ابتدا، با توجه به طرح‌واره زیر، مقدار گرمای لازم را به دست می‌آوریم:

$$\boxed{5^\circ C \text{ کتری}} \xrightarrow{Q_1 = m_1 c_1 \Delta \theta} \boxed{100^\circ C \text{ کتری}}$$

$$\boxed{5^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_2 = m_2 c_2 \Delta \theta} \boxed{100^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_3 = m' L_V} \boxed{100^\circ C \text{ بخار آب}}$$

$$Q_{کل} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow Q_{کل}$$

$$= m_1 c_1 (100 - 50) + m_2 c_2 (100 - 50) + m' L_V$$

$$\xrightarrow{m_1=800g=0.8kg, c_1=900 \frac{J}{kg \cdot C}, L_V=2250 \frac{J}{g}}$$

$$\xrightarrow{m_2=2/5kg, c_2=4200 \frac{J}{kg \cdot C}}$$

$$Q_{کل} = 0.8 \times 900 \times 50 + 2/5 \times 4200 \times 50 + 400 \times 2250$$

$$\Rightarrow Q_{کل} = 1461 \times 10^3 J$$

اکنون با استفاده از رابطه توان  $t$  را می‌یابیم:

$$P = \frac{Q_{کل}}{t} \xrightarrow{P=4870W} 4870 = \frac{1461 \times 10^3}{t}$$

$$\Rightarrow t = 300s \xrightarrow{1min=60s} t = \frac{300}{60} = 5min$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۸)

۱۴۰- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)

گرمای نهان تبخیر با افزایش دمای آب کاهش و آهنگ تبخیر سطحی با افزایش دمای آب افزایش می‌یابد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)



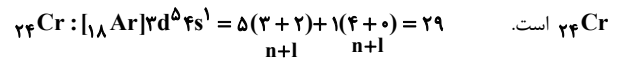
## شیمی ۱

## ۱۴۱- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

گزینه سوم درست است.

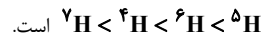
اولین عنصری که براساس عدد اتمی، آرایش آن با قاعده آفبا پیش‌بینی نمی‌شود،



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در عنصر  ${}_{44}\text{Tc}$ ، 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  ${}_{-1}^0\text{e}$  است.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۶، ۷، ۱۵ و ۳۳)

## ۱۴۲- گزینه «۱»

(مفسن بابامیری)

مورد سوم و چهارم درست است.

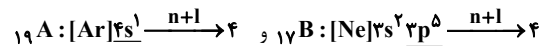
بررسی موارد:

مورد اول)  $I$  نمی‌تواند با  $n$  برابر باشد، بنابراین  $\frac{n}{I}$  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)

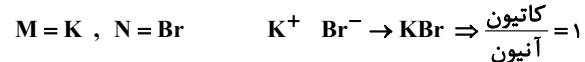
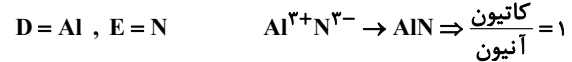
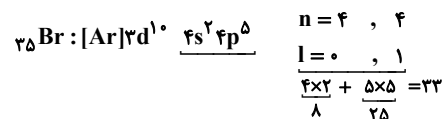
مطابق قاعده آفبا ابتدا لایه‌های نزدیک‌تر به هسته و سپس لایه‌های بعدی پر می‌شوند.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۳)

## ۱۴۳- گزینه «۴»

(علی رفیعی)

ا) درست

ب) درست  $\text{B} \Rightarrow {}_{24}\text{Cr}$   $\text{C} \Rightarrow {}_{29}\text{Cu}$ پ) درست  ${}_{25}\text{Br} : [{}_{18}\text{Ar}]3d^5 4s^2 4p^5$ 

د) درست. رنگ شعله نمک‌های حاوی فلز مس (C) و لیتیم (Z)، به ترتیب سبز

و سرخ است.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۲۲، ۳۰، ۳۳ و 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.

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی، 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  $A_2 = 55 + 44 = 99$ [× (فراوانی ایزوتوپ سنگین)]  $99 / 54 = 99 + [ \dots ]$ 

درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر = ۱۸

درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر = ۸۲

۱۰۰ - ۱۸ = ۸۲

(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی، 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.

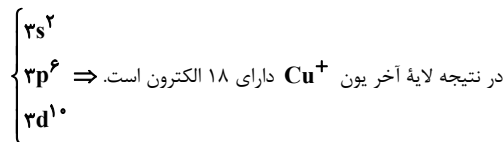
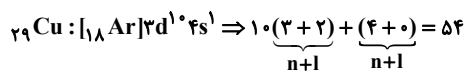
برای مثال: اتم نیکل ( ${}_{28}\text{Ni}$ ) و یون روی ( ${}_{29}\text{Zn}^{2+}$ )، شمار الکترون‌های

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.

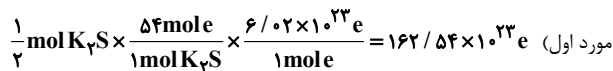
(کیوان زارگه الفبای هستی) (شیمی، صفحه‌های ۹ تا ۱۲ و ۳۰ تا ۳۷)

## ۱۴۷- گزینه «۴»

(مفسن بابامیری)

فقط مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:



$$\approx 1 / 625 \times 10^{25} \text{ e}$$

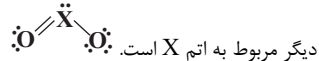
مورد دوم) دومین عنصر دسته p در دوره دوم است ( ${}_{6}\text{C}$ ) و اولین عنصر دورهچهارم به آرایش  $4s^1$  رسیده است. ( ${}_{19}\text{K}$ ) و هیچ‌کدام زیرلایه  $3d$  ندارند.مورد سوم) آخرین الکترون در  $n=3$  و  $l=2$  باشد، یعنی عنصری با آرایش $3d$  که یک عنصر واسطه است و برای مثال می‌تواند  $\text{Fe}$  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 حالی‌که اکسیژن ناقطبی و دارای گشتاور دو قطبی حدود صفر است.  
 (رئای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

### ۱۵۲- گزینه ۲»

فقط مورد آ نادرست است.  
 مولکول  $XO_4$  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 حالتی‌که دارای پیوند دوگانه است، ۲ جفت  $e^-$  ناپیوندی و در حالتی‌که 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

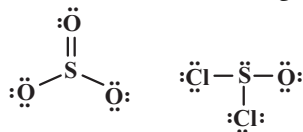


دیگر مربوط به اتم X است. اتم اکسیژن برای هشت‌تایی شدن به  $2e^-$  نیاز دارد. هنگامی‌که یک پیوند یگانه برقرار می‌کند، یعنی  $2e^-$  مورد نیاز خود را از اتم دیگری گرفته است. پس ساختار الکترون - نقطه‌ای X به صورت  $\ddot{\text{X}}:$  است و X در گروه ۱۶ قرار دارد. از طرفی عنصری که به صورت بخار در لامپ‌های 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.

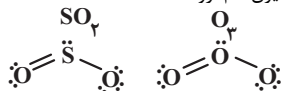
بار = کل‌های پیوندی - مجموع عدد یگان و ناپیوندی گروه‌ها  
 $6 + x + 6 - 18 = 0$

$$\Rightarrow \boxed{x=6} \Rightarrow x \begin{cases} \text{گروه ۱۶} \\ \text{دوره ۳} \end{cases} \Rightarrow \text{S}$$

آ) مولکول  $SO_3$  دارای ۸ جفت  $e^-$  ناپیوندی است در حالی‌که  $SOCl_2$  دارای ۱۰ جفت  $e^-$  ناپیوندی است.



ب) گوگرد نافلزی زرد رنگ بوده که فاقد رسانایی گرمایی و الکتریکی است و صیقلی نیست. پ) عنصر گوگرد با اکسیژن هم‌گروه است.



ت) نور و گرما +  $SO_2 + CO_2$  + بخار آب  $\rightarrow$  اکسیژن + زغال سنگ  
 (رئای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

### ۱۵۳- گزینه ۳»

مول تولیدی اکسیژن برای هر واکنش را a در نظر می‌گیریم.  
 $4\text{NaNO}_3(s) \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}(s) + \Delta\text{O}_2(g) + 2\text{N}_2(g)$   
 $a \text{ mol O}_2 \times \frac{4 \text{ mol NaNO}_3}{\Delta \text{ mol O}_2} \times \frac{\lambda \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 6\lambda \text{ g NaNO}_3$

(سید رحیم هاشمی دکلری)

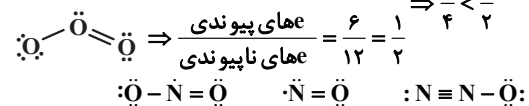
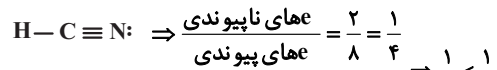
مورد چهارم) سولفید،  $S^{2-}$  است و می‌تواند در کنار یک فلز تک‌اتمی مانند  $K^+$  ترکیبی یونی دوتایی با فرمول  $K_2S$  تشکیل دهد.  
 (کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۲، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۳۰، ۳۲ و ۳۸)

### ۱۴۸- گزینه ۴»

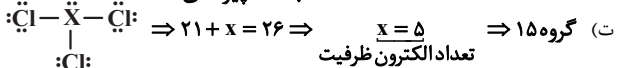
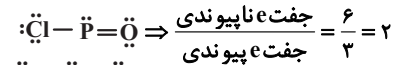
از آن‌جا که میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است، مولکول‌های آن پس از اتصال به هموگلوبین، از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می‌شود و سامانه عصبی را فلج می‌کند.  
 (رئای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۵۸)

### ۱۴۹- گزینه ۲»

فقط عبارت چهارم نادرست است.  
 بررسی عبارت‌ها  
 آ)



ب) در ساختار  $N_2O$  برخلاف ساختارهای  $NO$  و  $NO_2$ ، همه اتم‌ها آرایش پایدار هشت‌تایی دارند.  
 پ)



نکته: در گروه‌های ۱۳ الی ۱۸ (به جز He)، اتم یکان شماره گروه، شمار الکترون‌های ظرفیتی را نشان می‌دهد.

(رئای 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.



$$\text{مجموع ضرایب} = 4 + 2 + 2 + 5 = 13$$



$$\text{مجموع ضرایب} = 2 + 16 + 2 + 2 + 5 + 8 = 35$$



$$\text{مجموع ضرایب} = 3 + 6 + 5 + 1 + 3 = 18$$



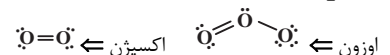
$$\text{مجموع ضرایب} = 1 + 12 + 6 + 2 + 9 = 30$$

بنابراین با توجه به موازنه واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب واکنش a به b، بیشترین مقدار است.

(رئای گازها در زنگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

### ۱۵۱- گزینه ۳»

(سراسری دافل تهری ۱۳۰۱)





واکنش ۲:



$$a \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{85 \text{ g NaNO}_3}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 170 \text{ a g NaNO}_3$$

$$\Rightarrow \text{NaNO}_3 \text{ جرمی} = 170a - 68a = 102 \text{ a g}$$

(رئای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## ۱۵۴- گزینه «۴»

(پنجم قارنایی)

$$\frac{\text{جرم مولی H}_2\text{O}}{\text{حجم مولی H}_2\text{O}} \Rightarrow \frac{18 \text{ (g.mol}^{-1}\text{)}}{1 \text{ (g.L}^{-1}\text{)}} = \frac{18 \text{ (g.mol}^{-1}\text{)}}{\text{حجم مولی}}$$

$$\Rightarrow \text{حجم مولی} = 12 \text{ (L.mol}^{-1}\text{)}$$

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  $\text{C}_4\text{H}_8$ :

$$\text{روش اول: } V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow V_{\text{CO}_2} = V_{\text{H}_2\text{O}} = 13 \text{ L}$$

$$? \text{ g C}_4\text{H}_8 = 13 \text{ L H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{22.4 \text{ L H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{4 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{56 \text{ g C}_4\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8} = 21 \text{ g C}_4\text{H}_8$$

$$\text{روش دوم: } \frac{\text{مول C}_4\text{H}_8}{1} = \frac{\text{مول H}_2\text{O}}{4} \Rightarrow \frac{x}{1} = \frac{13}{4} \Rightarrow x = 3.25 \text{ mol C}_4\text{H}_8$$

نکته: در دما و فشار معین، حجم گازها متناسب با مول (ضرایب مولی) می‌باشد.

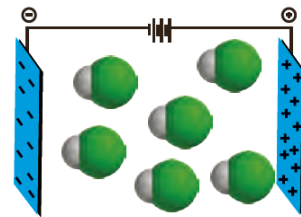
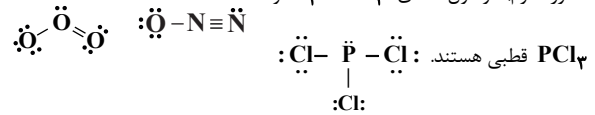
(رئای گازها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

## ۱۵۵- گزینه «۳»

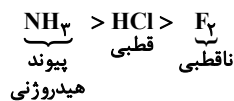
(امیرمسین طیبی)

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  $\text{O}_3$ ،  $\text{N}_2\text{O}$  و $\text{PCl}_3$  قطبی هستند.

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 زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

## ۱۵۶- گزینه «۱»

(علیرضا بیانی)

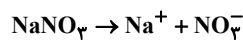
با توجه به داده‌های جدول معادله انحلال پذیری به صورت:

$$S = a\theta + b$$

$$a = \frac{128 - 72}{70 - 0} = \frac{56}{70} = 0.8 \Rightarrow S = 0.8\theta + 72$$

انحلال پذیری در دمای  $55^\circ \text{C}$  برابر است با:

$$S = \frac{1}{10} \times 55 + 72 = 116 \frac{\text{g NaNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$



$$116 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol NaNO}_3} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-}$$

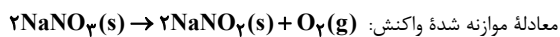
$$\approx 85 \text{ g NO}_3^-$$

$$\Rightarrow \text{ppm} = \frac{85 \text{ g NO}_3^-}{216 \text{ g محلول}} \times 10^6 \approx 0.4 \times 10^6 = 4 \times 10^5$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۱۵۷- گزینه «۲»

(مسین ناصر 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 زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۱۵۸- گزینه «۲»

(علیرضا رضایی سراب)

$$1 \text{ g Li}_2\text{SO}_4 = 50 \text{ mL BaCl}_2 \times \frac{1 \text{ L BaCl}_2}{1000 \text{ mL BaCl}_2} \times \frac{0.6 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ L BaCl}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol BaCl}_2} \times \frac{110 \text{ g Li}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Li}_2\text{SO}_4} = 3.3 \text{ g Li}_2\text{SO}_4$$

$$\text{انحلال پذیری Li}_2\text{SO}_4 = \frac{3.3}{13.3 - 3.3} \times 100 = 33 \frac{\text{g Li}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g H}_2\text{O}}$$

$$\theta = 20^\circ \text{C}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)



## ۱۵۹- گزینه ۲»

(سراسری رافل تهری ۱۳)

عبارت‌های اول، چهار و پنجم درست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: انحلال پذیری  $\text{CO}_2(\text{g})$  در هر فشار و دمایی از  $\text{NO}(\text{g})$  بیش تر است. انحلال پذیری  $\text{NO}(\text{g})$  در فشار  $3 \text{ atm}$  حدود  $0.02 \text{ g}$  است. بنابراین انحلال پذیری  $\text{CO}_2(\text{g})$  از  $0.02 \text{ g}$  بیش تر است.

مورد دوم: انحلال گازها در آب شور کم تر از آب خالص است. انحلال پذیری  $\text{N}_2(\text{g})$  در فشار  $6 \text{ atm}$  در آب خالص کم تر از  $0.02 \text{ g}$  است. پس امکان ندارد انحلال پذیری این گازها در آب شور در همین دما بیش تر از  $0.02 \text{ g}$  باشد.

مورد سوم: با توجه به نمودار، در هر فشار  $5 \text{ atm}$ ، انحلال پذیری  $\text{O}_2(\text{g})$  حدود  $0.02 \text{ g}$  و انحلال پذیری  $\text{NO}(\text{g})$  حدود  $0.03 \text{ g}$  است. بدین ترتیب تفاوت انحلال پذیری آن هادود  $0.01 \text{ g}$  خواهد بود.

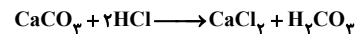
مورد چهارم: شیب نمودار انحلال - فشار گازها به نوع گاز و دمای گاز بستگی دارد. با افزایش دما، از انحلال پذیری گازها کاسته می شود و مقدار شیب کاهش می یابد.

مورد پنجم: با توجه به بیش تر بودن شیب منحنی مربوط به  $\text{X}_2(\text{g})$  نسبت به منحنی  $\text{O}_2(\text{g})$ ، انحلال گاز  $\text{X}_2$  از گاز اکسیژن بیش تر است. انحلال پذیری  $\text{O}_2(\text{g})$  در فشار  $4 \text{ atm}$ ، بین  $0.1$  تا  $0.2$  گرم است. پس انحلال پذیری  $\text{X}_2(\text{g})$  می تواند  $0.02 \text{ g}$  باشد.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۱۴ و ۱۱۵)

## ۱۶۰- گزینه ۲»

(سراسری قاج کشور تهری ۹۱)



$$\frac{\text{جرم HCl}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم CaCO}_3}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g HCl}}{2 \times 36.5} = \frac{10 \times 10^{-3}}{1 \times 100} \Rightarrow x = 73 \times 10^{-4} \text{ g HCl}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم HCl}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{73 \times 10^{-4} \text{ g HCl}}{(100 \times 1/1) \text{ g}} \times 10^6 \approx 66/36$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه های ۹۸ تا ۱۰۰)

## شیمی ۲

## ۱۶۱- گزینه ۱»

(سیدرضا رضوی)

تمامی موارد درست است.

بررسی موارد:

مورد (آ) به طور کلی در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزای عنصرها افزایش می یابد. بنابراین هالوژن ها بیشترین خصلت نافلزای را بین عنصرهای هم دوره خود دارند.

مورد (ب) واکنش پذیری هالوژن ها از بالا به پایین کاهش می یابد، پس بین هالوژن ها، فلزترین واکنش پذیری را دارد.

مورد (پ) هم هالوژن ها و هم فلز منگنز دارای ۷ الکترون در لایه ظرفیت خود هستند. مورد (ت) تمامی هالوژن ها چون مولکول های ۲ اتمی با ۲ اتم یکسان هستند، ناقصی اند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۹، ۱۳ تا ۱۶)

## ۱۶۲- گزینه ۴»

(عین الله ابوالفتی)

عنصر با عدد اتمی ۳۳ در گروه ۱۵ و دوره ۴ جدول قرار دارد، از طرفی عنصر با عدد اتمی ۱۷ در گروه ۱۷ و دوره ۳ قرار دارد. از آنجا که در هر دوره از چپ به راست و

در هر گروه از پایین به بالا خصلت نافلزای افزایش می یابد، پس عنصر با عدد اتمی ۱۷، خصلت نافلزای بیشتری دارد.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) در هر گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می یابد، بنابراین عنصر با عدد اتمی ۳۸ که در یک گروه و پایین تر از عنصری با عدد اتمی ۲۰ قرار دارد، خصلت فلزی بیشتری نیز دارد.

(ب) روند تغییر خصلت فلزی در یک دوره از راست به چپ، افزایشی و روند تغییر خصلت نافلزای در یک گروه از بالا به پایین، کاهش می یابد.

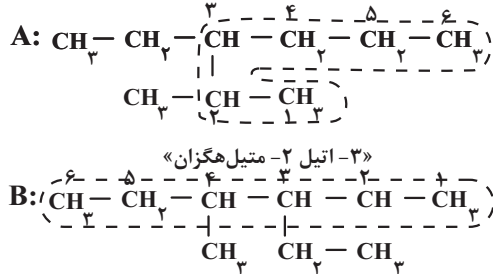
(پ) شبه فلزها همگی در دسته p قرار دارند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۹)

## ۱۶۳- گزینه ۴»

(عالم برزنگر)

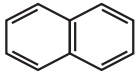
تمام موارد درست هستند.

مورد اول و دوم  $\Leftarrow$  مطابق شکل های مقابل، درست اند.

مورد سوم  $\Leftarrow$  این دو ترکیب، فرمول مولکولی یکسان ( $\text{C}_9\text{H}_{20}$ ) دارند ولی ساختارشان متفاوت است، پس ایزومر یدکیگر می باشند.

مورد چهارم  $\Leftarrow$  مجموع عددها در نامگذاری ترکیب A، برابر ۵ است.

در ساختار نفتالن که به صورت روبه رو است نیز ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۳۶ تا ۳۹ و ۴۲)

## ۱۶۴- گزینه ۱»

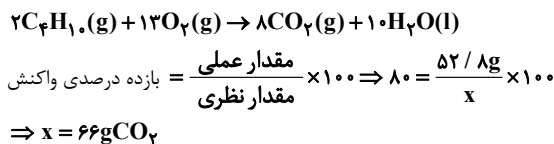
(هاری مهری زاره)

$$\text{خالص } 60 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{168 \text{ g NaHCO}_3}{100 \text{ g NaHCO}_3} = 100.8 \text{ g NaHCO}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 52.8 \text{ g CO}_2$$

$$\Rightarrow \text{CO}_2 \text{ چگالی} = \frac{\text{جرم CO}_2}{\text{حجم}} = \frac{52.8 \text{ g}}{24 \text{ L}} = 2.2 \text{ g.L}^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش (II) به صورت مقابل است:



$$? \text{LC}_6\text{H}_6 = 66 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{8 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{22}{4} \text{LC}_6\text{H}_6 = 8 \text{LC}_6\text{H}_6$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)





## ۱۶۵- گزینه «۲»

(فامر صابری)



$$\Rightarrow 2\Delta H_{CH_2} = (-2200) - (-890) \Rightarrow \Delta H_{CH_2} = -655 \text{ kJ}$$



$$87 \times 10^{-3} \text{ g C}_6\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{96 \text{ g C}_6\text{H}_6} \times \frac{2855 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6}$$

$$= 4282 / 5 \times 10^{-3} \text{ kJ} = 4282 / 5 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow 4282 / 5 = m \times 2 \times 25 \Rightarrow m = 85 / 65 \text{ g}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۱، ۵۸ و ۵۷)

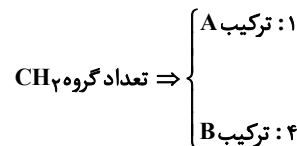
## ۱۶۶- گزینه «۳»

(میرفین مسینی)

فقط مورد پنجم نادرست است.

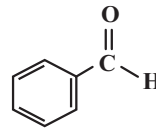
بررسی عبارت‌ها:

مورد اول:



مورد دوم: گروه عاملی اتری (C-O-C) در ترکیب B و ترکیب موجود رازبان، یافت می‌شود.

مورد سوم: مولکول A، پنج پیوند سیرنشده و مولکول B و بنزآلدهید، چهار پیوند



سیرنشده دارند.

مورد چهارم: فرمول مولکولی ترکیب B:  $C_{13}H_{18}O_2$  است.

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{(13 \times 12)}{(13 \times 12) + (18 \times 1) + (2 \times 16)} \times 100$$

$$\approx 75\% / 73\% > 75\%$$

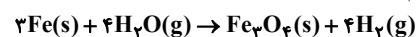
مورد پنجم: در ترکیب A دو گروه متیل و یک گروه کربونیل و در ترکیب B یک گروه متیل و یک گروه کربونیل وجود دارد.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

## ۱۶۷- گزینه «۴»

(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)

ابتدا واکنش راموازنه می‌کنیم:

 $\Delta H$  واکنش را براساس معادله موازنه شده باید حساب کنیم. طبق اطلاعات صورتسوال، به ازای تولید ۶۰ گرم  $H_2$  و  $Fe_3O_4$  مقدار ۳۷/۵ کیلوژول گرما تولید می‌شود. حال باید حساب کنیم به ازای تولید ۲۴۰ گرم فراورده (مجموع جرم یکمول  $Fe_3O_4$  و چهار مول  $H_2$ ) چند کیلوژول گرما تولید می‌شود:

$$-150 \text{ kJ} = \frac{-37 / 5 \text{ kJ}}{60 \text{ g}} \times \text{مخلوط فراورده } 240 \text{ g} = \text{گرما kJ?}$$

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  $Fe$  خالص را از روی گرمای تولیدی به دست می‌آوریم:

$$\text{خالص } 9 \text{ mol Fe} = \frac{-45 \text{ kJ} \times \text{خالص } 3 \text{ mol Fe}}{-150 \text{ kJ}}$$

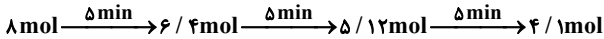
$$\Rightarrow \text{درصد خلوص Fe} = \frac{\text{خالص } 9 \text{ mol Fe}}{\text{خالص } 1 \text{ mol Fe}} \times 100 = 90\%$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۶۲)

(فامر صابری)

## ۱۶۸- گزینه «۱»

$$\text{mol N}_2\text{O}_5 = \frac{4 \text{ mol}}{L} \times 2L = 8 \text{ mol}$$



$$\Rightarrow \Delta n = 3 / 9 \text{ mol N}_2\text{O}_5$$

$$3 / 9 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 9 / 75 \text{ mol O}_2$$

$$\Rightarrow \overline{RO}_2 = \frac{9 / 75 \text{ mol O}_2}{15 \text{ min}} = 0 / 65 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

(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  $CH_2=CHCl$ )و مونومر سازنده پتو (سیانواتن  $CH_2=CHCN$ ) به ترتیب سه عنصر C، H،

C، H، N شرکت دارند.

مورد پ) واحد تکرار شونده پلی‌استیرن



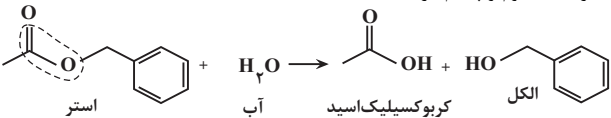
مورد ت) تفلون در برابر گرما مقاوم است و نقطه ذوب بالایی دارد و از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

(علی امینی)

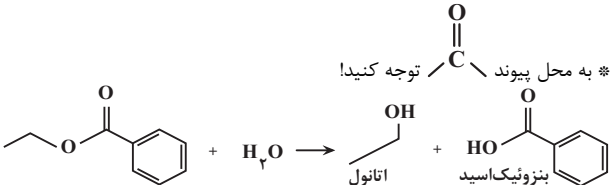
## ۱۷۰- گزینه «۲»

عبارت‌های دوم و پنجم درست است.



بررسی عبارت‌ها:

اول) با وجود هم‌کرین بودن استر مورد نظر با نونانویک‌اسید، برخلاف آن غیر اشباع بوده و تعداد اتم هیدروژن کمتری دارد.

دوم) حلقه بنزن (آروماتیک) و عامل استری ( $-C(=O)-$ ) 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:



(هسین ناصری 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 نافلز در لایه ظرفیت خود الکترون بیشتری داشته باشد، در آن صورت می‌تواند راحت‌تر با گرفتن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب برسد و واکنش‌پذیری آن بیشتر می‌شود.

مورد چهارم) عنصرهای موجود در هر گروه خواص شیمیایی مشابه دارند.

مورد پنجم) عنصر  $B$  در دوره ۲ و عنصر  $C$  در گروه ۱۵ قرار دارد. از آنجا که عنصر  $A$  در دوره ۴ و گروه ۱۵ قرار دارد، بنابراین با عنصر  $B$  هم‌دوره و با عنصر  $C$  هم‌گروه است.

(کیهان؛ زنگنه؛ شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۲۷، ۳۱، ۳۳ و ۳۴)

(هسین ناصری ثانی)

## ۱۷۵- گزینه «۲»

بررسی ساختار لوویس گونه‌های داده شده:

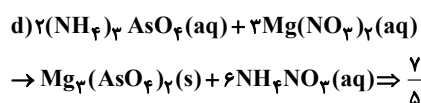
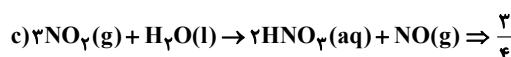
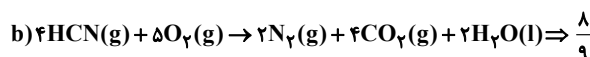
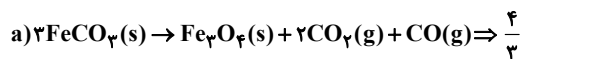
SCO	$NO_3^-$	فرمول شیمیایی
$\ddot{O} = C = \ddot{S}:$	$\left[ \begin{array}{c} \ddot{O} \\    \\ \ddot{N} \\ / \quad \backslash \\ \ddot{O} \quad \ddot{O} \end{array} \right]^-$	ساختار لوویس
۴	۴	شمار جفت الکترون‌های پیوندی
۴	۸	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

(رهای گازها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

(علی امینی)

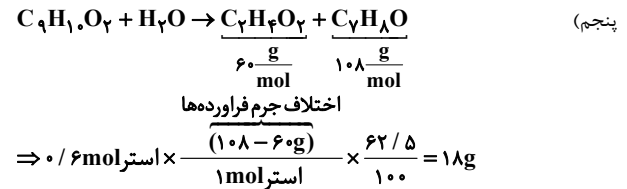
## ۱۷۶- گزینه «۲»

در هر واکنش، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها را به‌دست می‌آوریم:



(رهای 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.



(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؛ زنگنه؛ شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

## ۱۷۲- گزینه «۱»

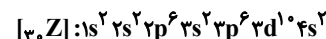
(سراسری تهرانی ۹۹)

مورد اول و دوم غلط است.

دلیل نادرستی مورد اول: شمار الکترون‌های لایه سوم اتم  $X$  برابر ۸ و برای  $Z$  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
$\begin{array}{c} \ddot{Cl} - \ddot{P} - \ddot{Cl} \\   \\ \ddot{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \ddot{O} \\    \\ \ddot{C} \\ / \quad \backslash \\ \ddot{Cl} \quad \ddot{Cl} \end{array}$	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؛ زنگنه؛ شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

## ۱۷۳- گزینه «۲»

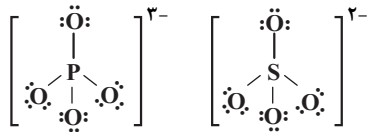
(سوراب صادقی زاده)

$$X_2O_3 : \frac{\text{جرم } X}{\text{جرم } O} = \frac{2 \times X}{3 \times 16} = 1/125 \Rightarrow X = 27g \cdot mol^{-1}$$

ترکیب یونی حاصل از یون‌های پایدار  $X$  و فلوئورید،  $XF_3$  است:

$$\frac{4}{27} \times 27g \cdot mol^{-1} \times \frac{1 \text{ mol } XF_3}{84g \cdot mol^{-1}} \times \frac{6}{10} \times 10^{23} = 1/204 \times 10^{23}$$

(کیهان؛ زنگنه؛ 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 فاطمیان)

### ۱۸۰- گزینه ۲

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال}} \Rightarrow \text{انحلال پذیری (S)} = \frac{40\text{g NaCl}}{60\text{g H}_2\text{O}} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{40}{60} \times 100 = \frac{40}{6} \times 100 \approx 66.67\%$$

برای تعیین نوع محلول ساخته شده به جرم حل شونده و حلال نیاز داریم:

جرم  $\text{NaCl}$  را به دست 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 به دست می‌آوریم:

$$? \text{g H}_2\text{O} = 10 \text{ mL H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mL H}_2\text{O}} = 10 \text{ g}$$

در مقایسه دو حالت محلول فراسیر شده است.

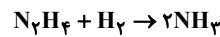
$$\frac{7.02 \text{ g (جرم حل شونده)}}{10 \text{ g (جرم حلال)}} > \frac{66.67 \text{ g (جرم حل شونده)}}{100 \text{ g (جرم حلال)}}$$

(آب، آهنگ زنگی (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

(امین نوروزی)

### 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

$$\text{مقدار N}_2\text{H}_4 = 21\text{g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{28\text{g N}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol N}_2}$$

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.

$$\text{درصد حجمی NH}_3 = \frac{\text{مول NH}_3}{\text{مول NH}_3 + \text{مول هیدرازین}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{1}{0.25 + 1} \times 100 = 80\%$$

(رئای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(امیر فاطمیان)

### ۱۷۸- گزینه ۳

ابتدا جرم آب موجود در داخل محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم آب موجود} = 26 - 8 = 18 \text{ g}$$

با افزودن  $22$  گرم آب، جرم کل آب موجود  $50$  گرم می‌شود که می‌توان حداکثر جرم حل شونده‌های که می‌توان در آن حل کرد را به صورت زیر محاسبه کرد:

نمک A آب

$$\left[ \begin{array}{l} 100\text{g} \sim 50\text{g} \\ 50\text{g} \sim x = 25\text{g} \end{array} \right] \Rightarrow x = 25\text{g}$$

در ابتدا  $8$  گرم نمک در محلول بوده است و  $17$  گرم دیگر نمک X می‌توان به محلول افزود تا محلول سیر شده به دست 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.

$$\text{عبارت دوم: } \text{PO}_4^{3-} : \frac{12}{4} = 3 \quad \text{SO}_4^{2-} : \frac{12}{4} = 3$$



## زمین‌شناسی

## ۱۸۱- گزینه «۴»

(سیرمه‌مطفی رهنوی)

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 آهنکی 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»

(سیرمه‌مطفی رهنوی)

بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: به کانه فلز سرب گالن می‌گویند اما دقت کنید که کانه فلز مس نام آن کالکوپریت 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 ۳۶، 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 آزبست، پنبه‌نسوز می‌گویند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۰، ۳۳، ۳۵، ۳۶ و ۸۵)

## ۱۸۳- گزینه «۴»

(علی رفیعیان بروینی)

بررسی موارد سوال:

پی سنگ سد امیرکبیر از جنس سنگ آذرین گابرو است (رد گزینه‌های ۱ و ۳)  
زیبیس 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 بروینی)

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 گیاهخاک می‌باشیم.  
گزینه «۳»: صحیح است.

گزینه «۴»: منظور افق **C** است که در این افق، گیاهخاک 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»

(عامر پعفریان)

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 گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۲)

## ۱۸۶- گزینه «۳»

(سیرمه‌مطفی رهنوی)

سنگ‌های اصلی تشکیل‌دهنده پهنه‌های البرز و کپهداغ مشابه یکدیگر هستند و از نوع رسوبی می‌باشند.  
سندج - سیرجان: دگرگونی / زاگرس: رسوبی / ارومیه - دختر: آذرین / شرق و جنوب شرق ایران: آذرین و رسوبی

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)

## ۱۸۷- گزینه «۲»

(سیرمه‌مطفی رهنوی)

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»: ترانشه‌ها به فرورفتگی‌های طویل و عمیق در سطح زمین اطلاق می‌شود که می‌تواند طبیعی و یا مصنوعی باشد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۶)

## ۱۸۸- گزینه «۳»

(عرفان 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»

(نهمه برنا)

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 گیاهان 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)