تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

پاسخ‌نامهٔ آزمون ۶ آبان‌ماه ۱۴۰۱
اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

ریاضی

رضا آزاد – دانیال ابراهیمی – عباس اشرفی – رحمان پوررحیم – محمدسجاد پیشوایی – فرشاد حسن‌زاده – سجاد داوطلب – وحید راحتی – علی رستمی‌مهر – بابک سادات – علی ساوجی – علی‌اصغر شریفی – علی شهرابی – پویان طهرانیان – احسان غنی‌زاده – مصطفی کرمی – محمدرضا لشگری – علی مرشد – سروش موئینی – جهانبخش نیکنام – شهرام ولایی – وحید ون‌آبادی

زیست‌شناسی

رضا آرامش‌اصل – عباس آرایش – مهدی آرنگ‌پور – مهدی اسماعیلی – آرین امامی‌فر – پوریا برزین – سبحان بهاری – امیرحسین بهروزی‌فرد – امیررضا بواناتی – محمدامین بیگدلی – حامد حسین‌پور – مبین حیدری – محمدعلی حیدری – پوریا خاندار – آرمان خیری – علی درفکی – شاهین راضیان – امیررضا رمضانی‌علوی – محمدمهدی روزبهانی – اشکان زرندی – مریم سپهی – سعید شرفی – علی شریفی – شهریار صالحی – علی طاهرخانی – ماکان فاکری – آلان فتحی – احمدرضا فرح‌بخش – محمدرضا گلزاری – امیر گیتی‌پور – امیرمسعود معصوم‌نیا – کاوه ندیمی – رضا نوری – علی وصالی‌محمود

فیزیک

زهره آقامحمدی – خسرو ارغوانی‌فرد – رضا امامی – عبدالرضا امینی‌نسب – مهدی براتی – امیرحسین برادران – عباس برزگر – محمد پوررضا – امیرعلی حاتم‌خانی – سیدعلی حیدری – محمدرضا خادمی – بیتا خورشید – محمدجواد سورچی – سعید شرق – مهدی شریفی – سعید طاهری‌بروجنی – سیاوش فارسی – بهادر کامران – مصطفی کیانی – غلامرضا محبی – احسان مطلبی – محمدکاظم منشادی – محمد منصوری – امیراحمد میرسعید – سیدعلی میرنوری – شادمان ویسی

شیمی

عین‌اله ابوالفتحی – مجتبی اسدزاده – علی امینی – علی بیدختی – حامد پویان‌نظر – کامران جعفری – مسعود جعفری – محمدرضا جمشیدی – امیر حاتمیان – شهرزاد حسین‌زاده – امیرحسین حسینی – ارژنگ خانلری – عبدالرضا دادخواه – حمید ذبحی – حسن رحمتی‌کوکنده – روزبه رضوانی – سیدرضا رضوی – علی رفیعی – حامد رمضانیان – حسین زارعی‌پاشایی – جواد سوری‌لکی – جهان شاهی‌بیگباغی – میلاد شیخ‌الاسلامی – محمدجواد صادقی – سهراب صادقی‌زاده – امیرحسین طیبی – محمد عظیمیان‌زواره – حسن عیسی‌زاده – محمد فائزنیا – محمدپارسا فراهانی – بهنام قازانچایی – امیر قاسمی – حسین ناصری‌ثانی – محمدرضا یوسفی

زمین‌شناسی

مهدی جباری – بهزاد سلطانی – فرشید مشعرپور – آزاده وحیدی‌موثق

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	مهرداد ملوندی	فرشاد حسن زاده - عاطفه خان‌محمدی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیازیان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	علی رفیعی – سیدرضا موسویان‌فرد رضا نوری – تانیا ایرانپور	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	زهره آقامحمدی – محمدامین عمودی‌نژاد محمدرضا رحمتی	ارشیا انتظاری	مجتبی خلیل ارجمندی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری‌طرزم	متین قنبری	سینا دشتی‌زاده- امیرعلی وطن‌دوست دانیال بهارفصل	ارشیا انتظاری	سمیه اسکندری
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	آرین فلاح اسدی	علیرضا خورشیدی جواد زینلی‌نوش‌آبادی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	اختصاصی: زهراالسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	اختصاصی: آرین فلاح‌اسدی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیاثی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

تلاشی در مسیر موفقیت

ریاضی ۳

۱- گزینهٔ «۲» *(وحید راهتی)*

$$\left.\begin{matrix} f(2)+g(2) & 3 \\ f(2)-g(2) & 7 \end{matrix}\right\} \Rightarrow 2f(2)=10 \Rightarrow \begin{cases} f(2) & 5 \\ g(2)=-2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f^2(2)-3g(2)=25-3(-2)=31$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۲- گزینهٔ «۱» *(بابک سادات)*

دامنه و برد تابع f برابر $\mathbb{R}$ است. با توجه به این موضوع که برد f محدودیتی برای gof ایجاد نمی‌کند، بیشترین مقدار g همان بیشترین مقدار $gof(x) \quad -3x^2+1$ است؛ یعنی $y \quad 1$ است. از طرفی تغییرات $g(2x+7)$ صرفاً در مورد دامنه بوده ، محدودیت برای دامنه ایجاد نمی‌کند و روی بیشترین مقدار (عرض) تأثیری ندارد.

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

۳- گزینهٔ «۳» *(محمدسیار پیشوایی)*

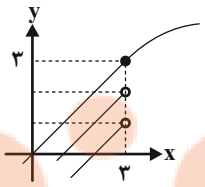
با توجه به این‌که $|x| \quad \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x<0 \end{cases}$ و همچنین نمودار f که در اعداد نامنفی تعریف شده است، خواهیم داشت:

$$y \quad 2f(x-|x|) \xrightarrow{x \geq 0} y=2f(x-x)$$

$$\Rightarrow y=2f(0) \Rightarrow y=2(1) \Rightarrow y=2$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)
(ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

۴- گزینهٔ «۲» *(وحید راهتی)*



در رسم تابع f ، جایگاه نقطهٔ توخالی $(3,15-m)$ معلوم نیست. برای آن که تابع صعودی شود (طبق نمودار)، کافی است شرط زیر برقرار باشد:

$$15-m \leq f(3)=3 \Rightarrow \boxed{m \geq 12}$$

پس در محدودهٔ m ، ۱۱ عدد طبیعی قرار ندارد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۵- گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

دقت کنید که اعمال جبری روی تابع، تأثیری در دامنه ندارند.

ابتدا دامنهٔ هر یک از توابع $2g(-x)$ و $g(1-x)+2$ را می‌یابیم:

$$D_g \quad [-2,0] \Rightarrow -2 \leq -x \leq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 2$$

$$\Rightarrow D_1=[0,2] \quad (1)$$

$$D_g \quad [-2,0] \Rightarrow -2 \leq 1-x \leq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 3$$

$$\Rightarrow D_2=[1,3] \quad (2)$$

حال برای یافتن دامنهٔ f باید از هر یک از دامنه‌های (۱) و (۲) اشتراک بگیریم:

$$\left.\begin{matrix} y \quad g(1-x)+2 \xrightarrow{(2)} D_2=[1,3] \\ y \quad 2g(-x) \xrightarrow{(1)} D_1=[0,2] \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\cap} [1,2]$$

چون به ازای $x \quad 0$ و $x=2$ مخرج تابع f صفر می‌شود، پس این اعداد جزو دامنه نیستند:

$$D_f \quad [1,2)$$

بنابراین دامنهٔ f فقط شامل عدد صحیح $x=1$ است.

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)
(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۶- گزینهٔ «۲» *(عباس اشرفی)*

نقطهٔ (a,b) روی نمودار $y \quad 1-f(1-x)$ قرار دارد، پس نقطهٔ $(1-a,1-b)$ روی نمودار خود تابع $y \quad f(x)$ قرار دارد.

همین‌طور اگر نقطهٔ $(1-a,1-b)$ روی نمودار $y \quad f(x)$ باشد، نقطهٔ $(\frac{2-a}{3},3-2b)$ روی نمودار تابع $y \quad 2f(3x-1)+1$ قرار دارد.

از آن‌جایی که نمودار تابع $y \quad 2f(3x-1)+1$ از مبدأ می‌گذرد، داریم:

$$\left.\begin{matrix} \frac{2-a}{3} \quad 0 \Rightarrow a \quad 2 \\ 3-2b=0 \Rightarrow b=\frac{3}{2} \end{matrix}\right\} \Rightarrow a+b=\frac{7}{2}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۳)

۷- گزینهٔ «۳» *(سروش موئینی)*

با فرض $f(x) \quad ax+b$ داریم:

$$fof(x) \quad a(ax+b)+b=a^2x+ab+b$$

$$y \quad a^2x+ab+b \xrightarrow[\text{ضریب ۴}]{\text{انبساط با}} y=a^2\left(\frac{x}{4}\right)+ab+b$$

$$\xrightarrow{\text{۵ واحد به پایین}} y=\frac{a^2}{4}x+ab+b-5=x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ab+b-5=0 \\ \frac{a^2}{4}=1 \end{cases}$$

حال چون f نزولی است، داریم:

$$\begin{cases} a \quad -2 \\ -b-5=0 \Rightarrow b=-5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(1)=a(1)+b=-2+(-5)=-7$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۲۳)

۸- گزینهٔ «۴» *(محمدسیار پیشوایی)*

طبق تعریف دامنهٔ $gof(x)$ داریم:

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

با توجه به دامنهٔ f و خروجی آن، داریم:

$$\{[0,1] \in D_f \mid [1,2] \in D_g\} \rightarrow \text{ق ق}$$

$$\{(1,2] \in D_f \mid [0,1) \notin D_g\} \rightarrow \text{غ ق ق}$$

$$\{(2,3) \in D_f \mid (0,1) \notin D_g\} \rightarrow \text{غ ق ق}$$

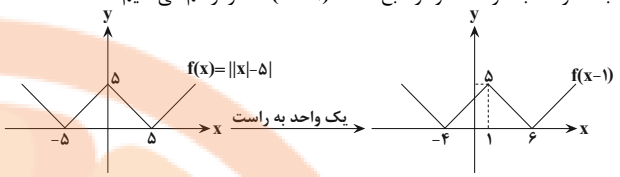
$$\{[3,4] \in D_f \mid [1,2] \in D_g\} \rightarrow \text{ق ق}$$

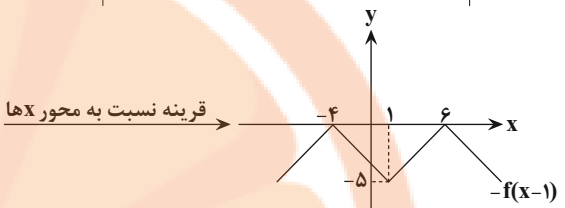
بنابراین دامنهٔ تابع gof برابر $[0,1] \cup [3,4]$ است.

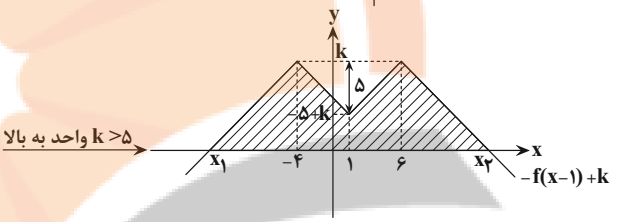
(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۴، ۲۲ و ۲۳)

۹- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کرمی)*

ابتدا مرحله به مرحله نمودار تابع $-f(x-1)+k$ را رسم می‌کنیم:







$$y=-f(x-1)+k=-\big||x-1|-5\big|+k$$

$$\Rightarrow -\big||x-1|-5\big|+k=0\Rightarrow \big||x-1|-5\big|=k$$

با توجه به نمودار فوق x_1 کوچک‌تر از -4 و x_2 بزرگ‌تر از 6 است، بنابراین داریم:

$$|x-1|-5=k\Rightarrow |x-1|=5+k\Rightarrow \begin{cases} x_2=6+k \\ x_1=-4-k \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_2-x_1=10+2k$$

حال برای به‌دست آوردن مساحت قسمت رنگی، از مساحت ذوزنقه، مساحت مثلث را کم می‌کنیم:

$$S_{\text{رنگی}}=\frac{(2k+10+10)\times k}{2}-\frac{10\times 5}{2}=94$$

$$\Rightarrow S_{\text{رنگی}}=(k+10)k-25=94$$

$$\Rightarrow k(k+10)=119=7\times 17\Rightarrow k=7$$

(تابع) *(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)*

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۴)

۱۰- گزینهٔ «۱» *(علی‌اصغر شریفی)*

ابتدا معادلهٔ $f\big(f(t)\big)=t$ را حل می‌کنیم. اگر t فرد باشد، داریم:

$$f(t+1)=t\xrightarrow{\text{زوج } t+1}\frac{t+1}{2}=t\Rightarrow t=1$$

که چون $t=1$ فرد است، پس مورد قبول می‌باشد. اگر t مضرب ۴ باشد، داریم:

$$f\left(\frac{t}{2}\right)=t\xrightarrow{\text{زوج }\frac{t}{2}}\frac{t}{4}=t\Rightarrow t=0$$

که چون $t=0$ عدد طبیعی نیست، پس مورد قبول نمی‌باشد. اگر t زوج باشد اما مضرب ۴ نباشد، داریم:

$$f\left(\frac{t}{2}\right)=t\xrightarrow{\text{فرد }\frac{t}{2}}\frac{t}{2}+1=t\Rightarrow t=2\rightarrow \text{مورد قبول}$$

پس معادلهٔ $f\big(f(t)\big)=t$ دو جواب $t=1$ و $t=2$ دارد. حالا سراغ معادلهٔ اصلی می‌رویم:

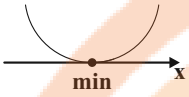
$$f\big(f\big(f(x)\big)\big)=f(x)\Rightarrow \begin{cases} f(x)=1\Rightarrow x=2 \\ f(x)=2\Rightarrow x=1,4 \end{cases}$$

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

ریاضی پایه

۱۱- گزینهٔ «۲» *(دانیال ابراهیمی)*

وقتی کمترین مقدار یک تابع درجه دوم روی محور طول‌ها قرار می‌گیرد، یعنی این تابع به شکل زیر خواهد بود:



بنابراین سهمی $f(x)=ax^2+bx+c$ بر محور xها مماس است $(\Delta=0)$ و دهانهٔ آن رو به بالا باز می‌شود $(a>0)$. داریم:

$$\Delta=0\Rightarrow (m-5)^2-4m(m-8)=0$$

$$\Rightarrow -3m^2+22m+25=0\Rightarrow (m+1)(-3m+25)=0$$

$$\xrightarrow[\text{دهانه رو به بالا}]{a>0} m=\frac{25}{3}\Rightarrow f(0)=\frac{25}{3}-8=\frac{1}{3}$$

(تابع و معادله درجه دو) *(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)*

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۲- گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

با توجه به نمودار، ضابطه به صورت $f(x)=k(x-1)^2+2$ است. آن‌گاه داریم:

$$f(0)=1\Rightarrow 1=k(0-1)^2+2\Rightarrow 1=k+2\Rightarrow k=-1$$

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

دامنهٔ تابع $y=\frac{2}{-(x-1)^2+2}$ به صورت زیر است:

$$-(x-1)^2+2=0\Rightarrow -(x-1)^2=-2$$

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

$$\Rightarrow \text{دامنهٔ تابع}\quad \mathbb{R}-\{1\pm\sqrt{2}\}$$

(تابع و معادله درجه دو) *(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)*

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۳- گزینهٔ «۴» *(علی ساوجی)*

با توجه به صورت سؤال:

$$2x-1=y\Rightarrow x=\frac{y+1}{2}$$

این عبارت را در معادلهٔ $x^2-6x+4=0$ جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\left(\frac{y+1}{2}\right)^2-6\left(\frac{y+1}{2}\right)+4=0$$

$$\Rightarrow \frac{y^2+2y+1}{4}-3y-3+4=0$$

$$\Rightarrow y^2+2y+1-12y+4=0\Rightarrow y^2-10y+5=0$$

اگر معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$ را به‌صورت $x^2+\frac{b}{a}x+\frac{c}{a}=0$ بازنویسی کنیم، داریم:

$$\begin{cases} \frac{b}{a}=-10 \\ \frac{c}{a}=5 \end{cases}\Rightarrow \frac{a-b+c}{a}=1-\frac{b}{a}+\frac{c}{a}=1+10+5=16$$

(تابع و معادله درجه دو) *(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)*

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir

۱۴- گزینهٔ «۱» (پویان طهرانیان)

$$۲x^۲+۲x-۳=۰\Rightarrow\begin{cases}\alpha+\beta=-۱\\ \alpha\beta=-\frac{۳}{۲}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\beta+۱=-\alpha\\ \alpha+۱=-\beta\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{۲\alpha+k}{-\alpha}+\frac{۲\beta+k}{-\beta}=۴\Rightarrow-۲-\frac{k}{\alpha}-۲-\frac{k}{\beta}=۴$$

$$\Rightarrow-\frac{k(\alpha+\beta)}{\alpha\beta}=۸\xrightarrow[\alpha\beta=-\frac{۳}{۲}]{\alpha+\beta=-۱}-\frac{k(-۱)}{-\frac{۳}{۲}}=۸\Rightarrow-\frac{۲k}{۳}=۸$$

$$\Rightarrow k=-۱۲$$

(تابع و معادله درجه دو) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

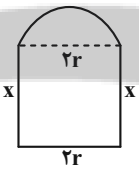
۱۵- گزینهٔ «۲» (فرشاد حسن‌زاده)

$$\frac{۱}{\sqrt[۴]{x}}\quad t\Rightarrow ۷t-۱۰t^۲=۱\Rightarrow ۱۰t^۲-۷t+۱=۰\Rightarrow t_۱.t_۲=\frac{۱}{۱۰}$$

$$\left.\begin{array}{ll}t_۱ & \frac{۱}{\sqrt[۴]{x_۱}}\\ t_۲ & \frac{۱}{\sqrt[۴]{x_۲}}\end{array}\right\}\Rightarrow\frac{۱}{\sqrt[۴]{x_۱.x_۲}}=\frac{۱}{۱۰}\Rightarrow x_۱.x_۲=۱۰^۴$$

(تابع و معادله درجه دو) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۶- گزینهٔ «۲» (وحید ون‌آبادی)



محیط پنجره: $\pi r+۲r+۲x=۱۰\xrightarrow{\pi\simeq۳}۵r+۲x=۱۰\Rightarrow x=\frac{۱۰-۵r}{۲}$

$$S\quad ۲rx+\frac{۱}{۲}\pi r^۲=۲r\left(\frac{۱۰-۵r}{۲}\right)+\frac{۳}{۲}r^۲=۱۰r-۵r^۲+\frac{۳}{۲}r^۲$$

$$S\quad \frac{-۷}{۲}r^۲+۱۰r\Rightarrow r_{max}=\frac{-b}{۲a}=\frac{-۱۰}{-۷}=\frac{۱۰}{۷}$$

$$S_{\text{نیم‌دایره}}\quad \frac{۱}{۲}\pi r^۲=\frac{۳}{۲}\times\frac{۱۰۰}{۴۹}=\frac{۱۵۰}{۴۹}$$

(تابع و معادله درجه دو) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۷- گزینهٔ «۳» (فرشاد حسن‌زاده)

$$OA\quad OC\quad OB\quad OD\quad x\Rightarrow\frac{۲x.۲x}{۲}=۴$$

$$\Rightarrow x^۲=۲\Rightarrow x=\sqrt{۲}$$

پس تابع دارای ریشه‌های $\pm\sqrt{۲}$ است، یعنی $k(x^۲-۲)$ $f(x)$ و از $(۰,-\sqrt{۲})$ می‌گذرد؛ بنابراین داریم:

$$f(۰)\quad -\sqrt{۲}\Rightarrow-\sqrt{۲}=-۲k\Rightarrow k=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\Rightarrow f(x)=\frac{\sqrt{۲}}{۲}(x^۲-۲)$$

$$a+b+c=f(۱)=\frac{\sqrt{۲}}{۲}(۱-۲)=-\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

(تابع و معادله درجه دو) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)
(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۸- گزینهٔ «۳» (علی‌اصغر شریفی)

تلاش می‌کنیم که ضرایب $\alpha^۳$ و $\beta^۳$ یکسان شوند. برای این منظور، می‌نویسیم:

$$۱۳\alpha^۳+۷\beta^۳=\left(۱۰\alpha^۳+۳\alpha^۳\right)+\left(۱۰\beta^۳-۳\beta^۳\right)$$

$$\left(۱۰\alpha^۳+۱۰\beta^۳\right)+\left(۳\alpha^۳-۳\beta^۳\right)=۱۰\left(\alpha^۳+\beta^۳\right)+۳\left(\alpha^۳-\beta^۳\right)$$

برای محاسبهٔ $\left(\alpha^۳+\beta^۳\right)$ و $\left(\alpha^۳-\beta^۳\right)$ از اتحاد چاق‌ولاغر استفاده می‌کنیم:

$$\alpha^۳+\beta^۳=(\alpha+\beta)(\alpha^۲-\alpha\beta+\beta^۲)$$

$$(\alpha+\beta)\left((\alpha+\beta)^۲-۳\alpha\beta\right)=S(S^۲-۳p)$$

$$\xrightarrow[p=-۵]{S\ ۳}\alpha^۳+\beta^۳=۷۲$$

$$\alpha^۳-\beta^۳=(\alpha-\beta)(\alpha^۲+\alpha\beta+\beta^۲)$$

$$(\alpha-\beta)\left((\alpha+\beta)^۲-\alpha\beta\right)=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}(S^۲-p)$$

$$\xrightarrow[S=۳\ ,\ p=-۵]{\Delta=۲۹}\alpha^۳-\beta^۳=\sqrt{۲۹}(۱۴)$$

پس داریم:

$$۱۰\left(\alpha^۳+\beta^۳\right)+۳\left(\alpha^۳-\beta^۳\right)=۱۰(۷۲)+۳\left(۱۴\sqrt{۲۹}\right)$$

$$۷۲۰+۴۲\sqrt{۲۹}=۶\left(۱۲۰+۷\sqrt{۲۹}\right)$$

در مقایسه با $a+۷\sqrt{b}$ داریم:

$$\left.\begin{array}{ll}a & ۱۲۰\\ b & ۲۹\end{array}\right\}\Rightarrow a-b=۹۱$$

(تابع و معادله درجه دو) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۹- گزینهٔ «۴» (مصطفی کرمی)

معادلهٔ $a(۳x+۱)^۲+b(۳x^۲+x)+cx^۲=۰$ را بر $x^۲$ تقسیم می‌کنیم، داریم:

$$a(۳+\frac{۱}{x})^۲+b(۳+\frac{۱}{x})+c=۰$$

پس اگر α و β ریشه‌های این معادله باشند، داریم:

$$\begin{cases}(۳+\frac{۱}{\alpha})+(۳+\frac{۱}{\beta})=\frac{-b}{a}\\ \text{طبق فرض}:\ \frac{-b}{a}=۳\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{\alpha}+\frac{۱}{\beta}=-۳\xrightarrow{\times۲}\frac{۲}{\alpha}+\frac{۲}{\beta}=-۶$$

(تابع و معادله درجه دو) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۰- گزینهٔ «۲» (علی‌اصغر شریفی)

اگر اعداد $\frac{c}{a}$، $\frac{a}{b}$ و $\frac{b}{c}$ تشکیل دنبالهٔ حسابی بدهند، خواهیم داشت:

$$\frac{۲a}{b}\quad \frac{b}{c}+\frac{c}{a}\Rightarrow\frac{۲a}{b}=\frac{b}{a}\times\frac{a}{c}+\frac{c}{a}$$

می‌دانیم که مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها در این معادلهٔ درجه دوم به صورت $S\quad \alpha+\beta=\frac{-b}{a}$ و $P\quad \alpha\beta=\frac{c}{a}$ هستند. با جای‌گذاری در عبارت بالا، خواهیم داشت:

$$\frac{-۲}{S}\quad \frac{-S}{P}+P\Rightarrow-۲P=-S^۲+P^۲S\Rightarrow\frac{S^۲-۲P}{S}=P^۲$$

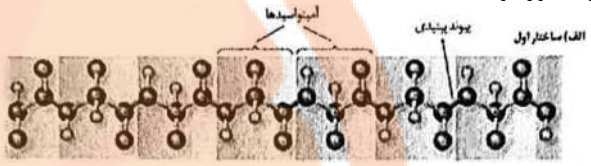
$$\Rightarrow\frac{\alpha^۲+\beta^۲}{\alpha+\beta}=\alpha^۲\beta^۲$$

(تابع و معادله درجه دو) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

زیست‌شناسی ۳

۲۱– گزینهٔ «۳»
(سیمان بهاری)

نخستین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود. میوگلوبین از یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شده و دارای سطوح ساختاری اول، دوم و سوم است. در ساختار اول پروتئین‌ها، نوع ، ترتیب و تکرار آمینواسیدها مشخص می‌شود و خطی (فاقد انشعاب) است. در ساختار اول پروتئین‌ها، آمینواسیدهای رشته به‌صورت خطی قرار دارند (در شکل هم این موضوع نشان داده شده که همهٔ آمینواسیدها در یک رشته قرار دارند).



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید در ساختار دوم، بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (نه در هرجا) پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. پیوندهای هیدروژنی، میان گروه آمین و کربوکسیل آمینواسیدهای غیرمجاور یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: میوگلوبین ساختار چهارم ندارد.

گزینهٔ «۴»: پیوندهای پپتیدی در ساختار اول تشکیل می‌شوند. در ساختار سوم، پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی (غیرپپتیدی!) و یونی باعث تثبیت ساختار سوم می‌شوند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۲۲– گزینهٔ «۳»
(پوریا برزین)

ایوری و همکارانش متوجه شدند که پروتئین ماده وراثتی نیست. دقت کنید که در مرحلهٔ اول آزمایش ایوری برخلاف مرحلهٔ دوم، از آنزیم پروتئاز استفاده شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ سوم همانند مرحلهٔ اول آزمایش گریفیت، از باکتری بدون پوشینه استفاده نشد اما دقت کنید که گریفیت نمی‌دانست مادهٔ وراثتی همان DNA است!

گزینهٔ «۲»: واتسون و کریک (نه چارگاف) متوجه شدند که بازهای آلی آدنین و تیمین در ساختار دنا روبه‌روی هم قرار دارند تحقیقات چارگاف تنها نشان داد در دنای جانداران مقدار آدنین با مقدار تیمین برابر است نه این‌که این بازها روبه‌روی هم قرار می‌گیرند، اما دقت کنید که قبل از آن‌ها، ویلکینز و فرانکلین ابعاد مولکول دنا را تشخیص داده بودند.

گزینهٔ «۴»: واتسون و کریک مدل نردبان مارپیچ را ارائه دادند اما اولین بار ویلکینز و فرانکلین متوجه شدند دنا بیش از یک رشته دارد.

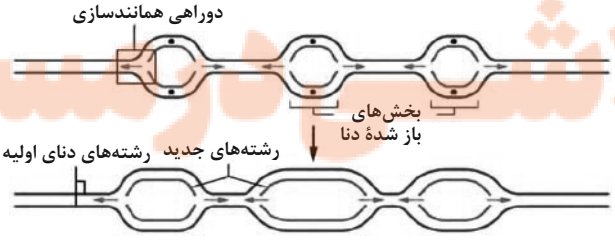
(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲، ۳ و ۵ تا ۷)

۲۳– گزینهٔ «۲»
(پوریا برزین)

موارد (ج) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق شکل کتاب درسی، سرعت فعالیت آنزیم هلیکاز در جایگاه‌های مختلف آغاز همانندسازی دنا الزاماً برابر نیست.



ب) رشته‌های دنای حلقوی فاقد دو انتهای متفاوت است. دقت کنید که در صورتی جایگاه آغاز و پایان همانندسازی روبه‌روی هم قرار دارند که دنای حلقوی فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد که می‌دانیم برای اغلب پروکاریوت‌ها برقرار است نه همهٔ آن‌ها!

ج) طبق شکل ۱۲ کتاب درسی زیست‌شناسی ۳ در صفحهٔ ۱۲، در محل دوراهی همانندسازی دنا، نوکلئوتید یوراسیل‌دار نیز دیده می‌شود که دارای قند ریبوز است.

د) طبق شکل ۱۱ صفحهٔ ۱۱ زیست‌شناسی۳ و متن صفحهٔ ۱۲، در طی همانندسازی با شکل‌گیری پیوند هیدروژنی و با شکستن پیوند بین فسفات‌ها، پیوند فسفودی‌استر نیز ایجاد می‌شود.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ و ۱۱ تا ۱۴)

۲۴– گزینهٔ «۴»
(پوریا برزین)

دقت کنید که هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، دوراهی‌های همانندسازی هم می‌توانند به هم نزدیک شوند و هم از یکدیگر دور شوند زیرا همانندسازی دوجهتی در هر دو گروه قابل مشاهده است. دقت کنید که در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها، دنای حلقوی قابل مشاهده است و در دنای حلقوی، تعداد کل پیوندهای فسفودی‌استر برابر با تعداد کل نوکلئوتیدهاست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

گزینهٔ «۲»: این گزینه فقط برای یوکاریوت‌ها برقرار است.

گزینهٔ «۳»: این گزینه فقط برای پروکاریوت‌ها برقرار است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵ و ۱۱ تا ۱۴)

۲۵– گزینهٔ «۳»
(شاهین راضیان)

بررسی موارد:

مورد «الف»: هموگلوبین موجود در گویچهٔ قرمز در حمل بیشترین مقدار اکسیژن نقش دارد.

مورد «ب»: منظور مولکول میوزین است که از دو زنجیرهٔ پلی پپتیدی ساخته شده است. مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در ساختار دوم مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها می‌تواند به سمت خارج مولکول قرار گرفته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که اندازهٔ ساختار های مارپیچی در یک پروتئین، می‌توانند با یکدیگر متفاوت باشند.

گزینهٔ «۲»: مطابق شکل ۱۷ و ۱۸ صفحه‌های ۱۶ و ۱۷کتاب درسی، ممکن است بین بخش‌هایی از رشتهٔ پلی‌پپتیدی که خارج از ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای قرار دارند، ایجاد شود.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که در ساختار سوم، علاوه بر پیوندهای اشتراکی که در این سطح ایجاد می‌شوند، پیوندهای پپتیدی که در سطح اول ایجاد شده‌اند، نیز قابل مشاهده می‌باشد. پیوند پپتیدی بین گروه آمین و کربوکسیل ایجاد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۲۶– گزینهٔ «۳»
(مهمرمهری روزبهانی)

الف) همهٔ آنزیم‌ها و همهٔ کوآنزیم‌ها ترکیبات آلی هستند. در نتیجه هردو دارای کربن و هیدروژن هستند و این مورد ویژگی هردو می‌باشد.

ب) دقت کنید برخی واکنش‌ها در بدن انسان، بدون کمک آنزیم و کوآنزیم انجام می‌شوند مانند تجزیهٔ کربنیک اسید یا تشکیل پیوند هیدروژنی.

ج) آنزیم‌ها و کوآنزیم‌ها همگی ترکیبات آلی هستند و توسط یاخته‌های زنده و دارای قدرت تولید ATP تولید می‌شوند. این مورد ویژگی هردو می‌باشد.

د) آنزیم‌ها در کاهش انرژی فعالسازی واکنش‌ها نقش اصلی را دارند اما کوآنزیم‌ها در این مورد نقشی اصلی را ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰)

۲۷– گزینهٔ «۴» *(پوریا برزین)*

مطابق با شکل کتاب درسی، در تصویر تهیه شده از دنا در فعالیت‌های ویلکینز و فرانکین، نواحی تیره و روشن در تصویر به‌دست آمده قابل مشاهده است. از طرفی، چارگاف نیز تصورات دانشمندان پیش از خود در خصوص توزیع نوکلئوتیدها در مولکول دنا را تغییر داد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: می‌توان گفت که ویلکینز و فرانکین، به سبب استفاده از پرتوایکس و تصاویر تهیه شده از آن، در زمینهٔ نگرش بین رشته‌ای فعالیت داشته‌اند. امّا دقت کنید که چارگاف، در خصوص ساختار پله مانند مولکول دنا هیچ نکته‌ای را بیان نکرد.

گزینهٔ «۲»: ویلکینز و فرانکلین، از پرتوایکس استفاده نمودند، از فصل «۷» سال یازدهم به خاطر دارید که این پرتو، به جنین انسان آسیب می‌رسانند. در حالی‌که بازهای پورین و پیریمیدین تنها در دنا برابرند نه در همهٔ انواع نوکلئیک‌اسیدها.

گزینهٔ «۳»: ویلکینز و فرانکلین، با بررسی تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی مانند مارپیچی بودن آن کسب کردند، آن‌ها با استفاده از این روش، ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند، امّا بحث جفت‌بازهای مکمل، از تحقیقات واتسون و کریک بود!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۲۸– گزینهٔ «۱» *(علی وصالی‌ممقور)*

تنها در روش پراکنده (غیرحفاظتی) رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارای واحدهای سازنده کاملاً جدید تشکیل نمی‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: برای مثال، در طرح همانندسازی حفاظتی، این مورد مشاهده نمی‌گردد.

گزینهٔ «۳»: هم در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در طرح همانندسازی حفاظتی، پیوند فسفودی‌استر در بین نوکلئوتیدهای دنای اولیه شکسته نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: از آن‌جا که اشتباه فقط در رشته در حال ساخت رخ می‌دهد، پس فقط یک یاخته آن را به‌طور طبیعی دریافت می‌کند.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۲)

۲۹– گزینهٔ «۴» *(مبین میدری)*

همهٔ موارد، عبارت صورت سؤال را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: بعضی از مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک می‌توانند با قرارگرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود.

مورد «ب»: هیپوتالاموس در تب نقش دارد. تب، یک پاسخ دفاعی در خط دوم دفاع غیراختصاصی است. هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد. آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است (نه همواره) شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند.

مورد «ج»: سیانید در دفاع شیمیایی گیاهان مؤثر است و تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند. این مواد با قرارگرفتن در جایگاه فعال مانع از فعالیت آنزیم می‌شود.

مورد «د»: آرسنیک، در نوعی سرخس در غلظت‌های زیاد به صورت ایمن نگه‌داری می‌شود. مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک با اتصال به جایگاه فعال آنزیم، موجب اشغال آن شده و از قرارگرفتن پیش‌ماده در جایگاه فعال جلوگیری می‌کنند. نه این‌که جایگاه فعال آنزیم را تخریب کنند. *(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۰)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۷۱ و ۱۵۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۳۰– گزینهٔ «۴» *(پوریا شاندار)*

صورت سؤال دربارهٔ درشت‌مولکول‌های آنزیمی است. این درشت‌مولکول‌ها اغلب از جنس پروتئین بوده و در برخی موارد نوکلئیک‌اسیدی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید این گزینه برای همهٔ آنزیم‌ها صادق است، نه برای برخی از آن‌ها.

گزینهٔ «۲»: لزوماً هر آنزیمی در واکنش‌های هیدرولیز شرکت نمی‌کند. آنزیم می‌تواند در واکنش‌های سنتز آبدهی شرکت کند و باعث تولید مولکول آب شود.

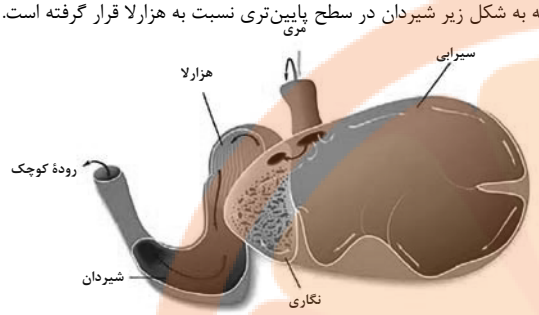
گزینهٔ «۳»: دقت کنید که همهٔ آنزیم‌ها ساختار پروتئینی ندارند، پس استفاده از لفظ آمینواسیدها برای هر آنزیم نادرست است. *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ و ۲۳)*

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۱۵ و ۱۷ تا ۲۰)

زیست‌شناسی ۱

۳۱– گزینهٔ «۳» *(کاوه نریمی)*

با توجه به شکل زیر شیردان در سطح پایین‌تری نسبت به هزارلا قرار گرفته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بزرگترین بخش معدهٔ نشخوارکنندگان سیرابی است و غذای نیمه‌جویده از طریق مری ابتدا وارد آن می‌شود و در این بخش میکروب‌های همزیست وجود دارند و این میکروب‌ها آنزیم سلولاز تولید می‌کنند و تحت تأثیر این آنزیم و حرکات سیرابی مواد غذایی تا حدی گوارش می‌یابند.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های پوششی مخاط معده در نشخوارکنندگان مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: در هزارلا جذب آب انجام می‌شود و انتشار آب به درون مویرگ‌های اطراف هزارلا موجب کاهش فشار اسمزی خون در رگهای مجاور هزارلا می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳، ۲۰ و ۳۲)

۳۲– گزینهٔ «۴» *(محمدمهدی روزبهانی)*

مری بخش واردکنندهٔ غذا به درون چینه‌دان می‌باشد. چینه‌دان نخستین بخش ذخیرهٔ غذا می‌باشد. دقت کنید که در بخش ابتدایی مری انسان، ماهیچه‌های اسکلتی مشاهده می‌شوند اما این ماهیچه‌ها تنها به شکل غیرارادی (طی انعکاس بلع) منقبض می‌شوند و انقباض ارادی ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طویل‌ترین بخش لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه خوار، رودهٔ باریک است که معادل رودهٔ ملخ است. رودهٔ ملخ از طریق بخش قطورتر خود با لوله‌های مالپیگی ارتباط دارد.

گزینهٔ «۲»: حجیم ترین بخش لولهٔ گوارش پرندهٔ دانه خوار، چینه‌دان می‌باشد. در ملخ چینه‌دان دارای دیوارهٔ ماهیچه‌ای و در سطح بالاتری نسبت به غدد بزاقی قرار دارد.

گزینهٔ «۳»: در پرندهٔ دانه خوار، معده در بالای کبد قرار دارد. ترشحات یاخته‌های معده تحت کنترل شبکهٔ عصبی دیوارهٔ آن می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۹ تا ۲۱، ۲۷، ۳۱ و ۷۶)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۶)

۳۳– گزینهٔ «۱» *(محمدمهدی روزبهانی)*

مطابق شکل ۱۳ صفحهٔ ۲۵ زیست‌شناسی ۱، دونوع یاختهٔ دارای چین خوردگی غشایی در سطح مخاط رودهٔ باریک مشاهده می‌شود. هردو یاخته به غشای پایه متصل هستند و هستهٔ آن‌ها در مجاورت غشای پایه قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: مطابق شکل، گروهی از این یاخته‌ها در تماس مستقیم با یاختهٔ ترشح کنندهٔ مادهٔ مخاطی قرار ندارند.

گزینهٔ «۳» : همهٔ این یاخته‌ها دارای توانایی تولید لیزوزوم(کافنده‌تن) می باشند.

گزینهٔ «۴» : گروهی از این یاخته‌ها فقط در غدد روده یافت می‌شوند و در سطح پرز قرار ندارند. *(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۵ و ۲۵)*

۳۴– گزینهٔ «۴» *(امیر کیتی‌پور)*

فقط مورد «د» صحیح است.

چین‌های روده، پرزها، ریزپرزها و همچنین حرکات روده و نیز ترکیبات شیمیایی (طبق صفحهٔ ۲۲) سبب افزایش سطح تماس کیموس با یاخته‌های پوششی مخاط روده

می‌شوند و بنابراین همگی در افزایش جذب مواد در روده نقش دارند. در کبد از مواد جذب‌شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود. بنابراین همهٔ این عوامل با تأثیر بر افزایش میزان جذب مواد، در افزایش تولید پروتئین و گلیکوژن در کبد نقش دارند.

بررسی سایر موارد:

الف) برای چین‌ها و حرکات روده صدق نمی‌کند.

ب) ریزپرزها برجستگی‌های غشایی هستند و یاخته ندارند.

ج) حرکات روده، کیموس را می‌گسترانند و از این طریق سبب افزایش سطح تماس می‌شوند؛ نه این‌که سطح روده را افزایش دهند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۲۲، ۲۵ تا ۲۷)

۳۵– گزینهٔ «۳»

(رضا آرامش‌اصل)

دو رگ به سیاهرگ باب کبدی خون تیره وارد می‌کنند. طحال که نوعی اندام لنفی است در گوارش مواد غذایی نقش نداشته و در سمت چپ بدن(زیر نیمهٔ چپ دیافراگم) و کنار معده قرار گرفته است. رگ خارج شده از طحال با یکی از رگ‌های معده یکی می‌شود. توجه داشته باشید حرکات روده بزرگ آهسته انجام می‌شود و خون مربوط به بخش ابتدایی این اندام از طریق رگی دیگر به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: رودهٔ باریک واجد چین‌های حلقوی با اندازهٔ متفاوت است. از طرفی رودهٔ بزرگ در جذب آب و یون‌ها نقش دارد. خون کولون بالا روی رودهٔ بزرگ و رودهٔ باریک به کمک سیاهرگ مشترکی به سمت سیاهرگ باب منتقل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: به‌ترتیب منظور لوزالمعده و راست‌روده است که خون هر دو از طریق سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: منظور به‌ترتیب معده و لوزالمعده است که خون را از طریق رگی مشترک به سیاهرگ منشأ گرفته از کولون پایین‌رو وارد می‌کنند. البته توجه داشته باشید معده از دو طریق خون خود را به سیاهرگ باب کبدی منتقل می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۱ تا ۲۳، ۲۵ تا ۲۷، ۴۱ و ۶۰)

۳۶– گزینهٔ «۱»

(امیر کیتی‌پور)

طبق متن کتاب، مری، رودهٔ بزرگ و راست روده اندام‌هایی در لولهٔ گوارش انسان هستند که به درون آن‌ها شیرهٔ گوارشی حاوی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌شود. هر سه اندام فاقد پرز بوده و یاخته‌های پوششی مخاط آن‌ها مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در بین این ۳ اندام، مدفوع در رودهٔ بزرگ و راست‌روده دیده می‌شود. حرکات رودهٔ بزرگ، آهسته هستند.

گزینهٔ «۳»: در انتهای رودهٔ بزرگ، بنداره‌ای وجود ندارد. دقت کنید که راست‌روده جزء رودهٔ بزرگ نیست.

گزینهٔ «۴»: بخش ابتدایی رودهٔ بزرگ، رودهٔ کور است؛ نه کولون بالارو.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳، ۲۵ و ۲۶)

۳۷– گزینهٔ «۴»

(امیر کیتی پور)

شاخص تودهٔ بدنی کمتر از ۱۹، نشان‌دهندهٔ کمبود وزن و بیشتر از ۳۰، به معنی چاقی است. اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان‌دهندهٔ وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است. در افراد چاق، احتمال بروز بیماری کبد چرب و انواعی از سرطان‌ها افزایش یافته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فردی با شاخص تودهٔ بدنی ۲۹، چاق نیست بلکه وزن اضافه دارد.

گزینهٔ «۲»: در افراد لاغر، احتمال ابتلا به کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها وجود دارد؛ اما احتمال تنگ‌شدن سرخرگ‌ها مربوط به چاقی است.

گزینهٔ «۳»: تبلیغات و فشار اجتماعی در تمایل افراد به کاهش وزن بیش از حد نقش دارند، در حالی‌که فردی با شاخص تودهٔ بدنی ۳۱، چاق است.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۸)

۳۸– گزینهٔ «۲»

(محمدمهدی روزبهانی)

الف) مطابق شکل ۱۳ صفحهٔ ۲۵ زیست‌شناسی ۱، مشخص است که اندازهٔ پرزها می‌تواند متفاوت باشد. (نادرست)

ب) مطابق شکل ۱۳ صفحهٔ ۲۵ زیست‌شناسی ۱، مشخص است که در اطراف بخش‌های مختلف رگ لنفی، چندین شبکهٔ مویرگی مشاهده می‌شود. (درست)

ج) در ساختار پرز، علاوه بر یاخته‌های پوششی سطحی که دارای زوائد غشایی هستند، یاخته‌های درشت خوار و ماستوسیت نیز یافت می‌شوند که به علت بیگانه خواری، حاوی زوائد غشادار هستند. (نادرست)

د) هر پرز، دارای مویرگی لنفی ته بسته است که لنف از مایع بین یاخته‌ای به آن وارد می‌شود و از طریق آن به رگ های لنفی بزرگتر منتقل می‌شود؛ پس جهت حرکت لنف به صورت یکطرفه می‌باشد.(درست)

ه) یاخته‌های پوششی سطحی پرز، در زیر خود با گلیکوپروتئین غشای پایه و در سطح خود با گلیکوپروتئین موسین (درمادهٔ مخاطی) در تماس است.(درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۲۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۳۹– گزینهٔ «۳»

(پوریا خاندار)

منظور از صورت سؤال، سیستم تنفس نایدیسی می‌باشد که فقط در بی‌مهرگان مشاهده می‌شود، زیرا که تنفس ششی، آبششی و پوستی هم در مهره‌داران و هم در بی‌مهرگان دیده می‌شود.

طبق شکل کتاب، نایدیس‌ها به کمک لوله‌های عرضی می‌توانند به یکدیگر متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید مطابق شکل ۱۸ صفحهٔ ۴۵ زیست‌شناسی ۱، واضح است که جهت عبور هوا(جهش فلش) از درون منافذ تنفسی، به شکل دو طرفه است.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید نایدیس‌های پایانی در کنار یاخته‌ها منشعب می‌شوند، نه درون آن‌ها!

گزینهٔ «۴»: در بی‌مهرگان می‌توان سیستم تنفسی ششی نیز مشاهده کرد که سطح تنفسی آن در داخل بدن قرار دارد. (نظیر حلزون)

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۴۰– گزینهٔ «۱»

(محمدعلی میدری)

مورد «الف» صحیح هستند.

منظور از عبارت صورت سؤال، قورباغه می‌باشد. قورباغه (دوزیستان) فقط در هنگام نوزادی دارای آبشش بوده و پس از بلوغ، تنفس پوستی و ششی دارد. بررسی موارد:

مورد «الف»: به هنگام تنفس قورباغه، پیش از بسته‌شدن بینی، هوا از طریق منافذ بینی به حفرهٔ دهانی جانور وارد شده و حجم حفرهٔ دهانی جانور نسبت به هر شش آن بیشتر می‌شود.

مورد «ب»: در قورباغه، هوا به کمک پمپ حاصل از فشار مثبت به شش‌ها وارد می‌شود. درواقع در قورباغه، هوا با حرکتی شبیه به قورت‌دادن به دستگاه تنفس وارد شده و فشار حاصل از مکش (فشار منفی) عامل ورود هوا به شش‌های قورباغه نیست.

مورد «ج»: در قورباغه پس از بسته‌شدن بینی، با کمک انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (ساختارهای گوارشی) هوا از حفرهٔ دهانی به شش‌ها منتقل می‌شود. دقت داشته باشید که قورباغه تنها یک حفرهٔ دهانی دارد و حفرات دهانی نادرست است.

مورد «د»: در قورباغه، هوا از طریق دو منفذ بینی به دهان جانور وارد می‌شود. پس از بسته‌شدن بینی، هوای واردشده به دهان جانور با کمک حرکتی شبیه به قورت‌دادن به شش‌های جانور وارد می‌گردد. دقت کنید در این حالت هوا به سطح پوست منتقل نمی‌شود

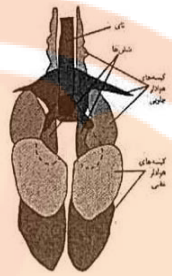
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۴۶)

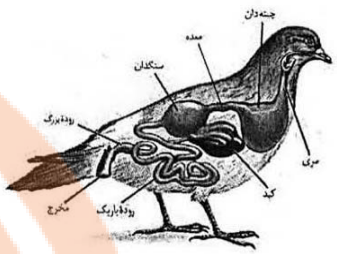
۴۱– گزینهٔ «۳»

(مهدی اسماعیلی)

در پرندهٔ دانه‌خوار کبد در زیر معده، پشت چینه‌دان قرار دارد و از طریق مجرا ترشحات خود را به رودهٔ باریک وارد می‌کند. همچنین دقت داشته باشید که کبد

مستقیماً مجاور سنگدان جانور است. کیسه‌های هوادار عقبی در پرندگان ۴ عدد هستند (کمتر از کیسه‌های جلویی). کیسه‌های هوادار سبب افزایش کارایی تنفس در پرندگان می‌شوند و به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار در پرنده در اطراف خود نای (نه محل دوشاخه‌شدن آن) قرار دارند.

گزینهٔ «۲»: کیسه‌های هوادار جلویی در پرنده ۵ عدد هستند که چهارتا از آن‌ها به صورت جفت و یکی به صورت تکی می‌باشد. البته این کیسه‌ها از کیسه‌های عقبی کوچک‌ترند.

گزینهٔ «۴»: دقت داشته باشید که در پرندگان، تنها شش‌ها محل تبادل گازها هستند و در شبکه‌های مویرگی آن‌ها خون خروجی روشن بوده و اکسیژن زیاد و کربن‌دی‌اکسید کمی دارد. در کیسه‌های هوادار تبادل گازها رخ نمی‌دهد، بنابراین خون خروجی از این اندام‌ها مانند اندام‌های دیگر گردش خون عمومی، تیره (دارای اکسیژن کم و کربن‌دی‌اکسید زیاد) است.

(تبادلات گازی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۴، ۴۶ و ۴۸)*

۴۲– گزینهٔ «۲»

(مهدی آرتک‌پور)

هنگام سرفه و عطسه، هوا با فشار از دستگاه تنفس خارج می‌شود، پس هوای درون حبابک کاهش می‌یابد و همچنین هنگام سرفه زبان کوچک بالا (عقب) و هنگام عطسه زبان کوچک به سمت پایین (جلو) حرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: هنگام سرفه و عطسه، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی منقبض شده و بخشی از هوای ذخیرهٔ بازدمی و جاری از دستگاه تنفسی خارج می‌شود. دقت کنید که فقط در صورتی فشار جنب از جو بیشتر می‌شود که قفسهٔ سینه سوراخ شود.

هنگام عطسه و سرفه، اپی‌گلوت به سمت بالا حرکت می‌کند.

گزینهٔ «۳»: در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون‌راندن مواد خارجی است.

در سرفه، مواد از دهان و در عطسه، از راه دهان و بینی خارج می‌شود.

(تبادلات گازی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)*

۴۳– گزینهٔ «۳»

(مریم سپهی)

نقطهٔ **A**: دم عادی — نقطهٔ **B**: دم عمیق

نقطهٔ **C**: بازدم غیرفعال (عادی) — نقطهٔ **D**: بازدم فعال (عمیق)

نقطهٔ **E**: دم عادی — نقطهٔ **F**: بازدم غیرفعال (عادی)

در نقطهٔ **E** (دم عادی) همانند نقطهٔ **B** (دم عمیق) ماهیچهٔ دیافراگم منقبض و مسطح است، پس وضعیت ماهیچهٔ دیافراگم در هر دو نقطه مشابه است.

در نقطهٔ **D** بازدم عمیق و فعال است و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال انقباض هستند، در حالی که در نقطهٔ **E** ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در حال استراحت می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در نقطهٔ **A** (دم عادی) و نقطهٔ **B** (دم عمیق) عضلهٔ دیافراگم منقبض و مسطح است. در نقطهٔ **F** (بازدم عادی) عضلات بین دنده‌ای داخلی همانند نقطهٔ **A** در حال استراحت می‌باشند.

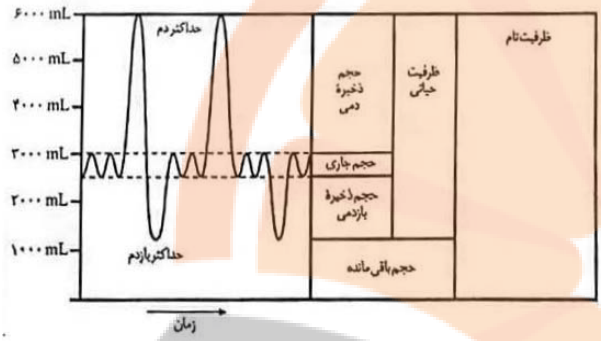
گزینهٔ «۲»: در نقطهٔ **C** (بازدم عادی) و نقطهٔ **F** (بازدم غیرفعال) عضلهٔ دیافراگم در حال استراحت و گنبدی‌شکل است. در نقطهٔ **E** (دم عادی) عضلهٔ بین‌دنده‌ای داخلی همانند نقطهٔ **C** در حال استراحت است.

گزینهٔ «۴»: در نقطهٔ **A** (دم عادی) عضلهٔ دیافراگم در حال انقباض و مسطح، ولی در نقطهٔ **F** عضلهٔ دیافراگم در حال استراحت و گنبدی‌شکل است.

(تبادلات گازی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)*

۴۴– گزینهٔ «۲»

(پوریا برزین)



مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی در هنگام عمل دم، بر مرکز اصلی تنظیم تنفس در بصل‌النخاع تأثیر می‌گذارد و سبب خاتمهٔ عمل دم می‌شود. دقت کنید که بخش‌های پایین‌رو نمودار اسپیروگرام، قطعاً مربوط به عمل دم نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به عنوان مثال، بلافاصله پس از یک دم عادی یا یک دم عمیق، اولین هوایی که از دستگاه تنفس خارج می‌شود همان هوای مرده است که میزان اکسیژن زیادی (مشابه میزان اکسیژن سیاهرگ ششی) دارد.

گزینهٔ «۳»: ماهیچه‌های تنفسی همگی جزء ماهیچه‌های اسکلتی هستند، درنتیجه فعالیت آن‌ها تحت تأثیر رشته‌های عصبی پیکری است نه خودمختار.

گزینهٔ «۴»: در صورتی که فرد دم عمیق انجام دهد، هوای جاری کاملاً به بخش مبادله‌ای می‌رسد و در این حالت، هوای مرده بخشی از هوای ذخیرهٔ دمی خواهد بود. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۳۷، ۳۸، ۴۱ تا ۴۴ و ۴۸) *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۶)*

۴۵– گزینهٔ «۲»

(مبین میدری)

شش‌ها دو ویژگی مهم دارند. یکی پیروی ازحرکات قفسهٔ سینه و دیگری ویژگی کشسانی. پیروی از حرکات قفسهٔ سینه در فرآیند دم بیشتر نقش دارد، زیرا در هنگام دم ابتدا قفسهٔ سینه بزرگ می‌شود و به همراه خود لایهٔ بیرونی پردهٔ جنب را می‌کشد و باعث کشیده‌شدن شش‌ها و بزرگ‌شدنشان و در نتیجه عمل دم می‌شود. ویژگی کشسانی شش‌ها طبق متن کتاب در بازدم نقش بیشتری دارد. در هنگام بازدم، فشار درون پردهٔ جنب افزایش می‌یابد؛ زیرا فضای بین دو لایهٔ آن کاهش می‌یابد. افزایش هوا، یعنی کاهش فشار منفی. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در بازدم، دنده‌ها که به جناغ متصل هستند به سمت پایین و عقب حرکت می‌کنند.

گزینه‌های «۳» و «۴»: در هنگام دم، با افزایش حجم قفسهٔ سینه و پایین‌آمدن دیافراگم، حجم درون فضای شکمی کاهش می‌یابد و فشار بر روی اندام‌های شکمی نیز افزایش می‌یابد. افزایش حجم قفسهٔ سینه با جلو و بالا آمدن جناغ و دورشدن آن از ستون مهره‌ها اتفاق می‌افتد.

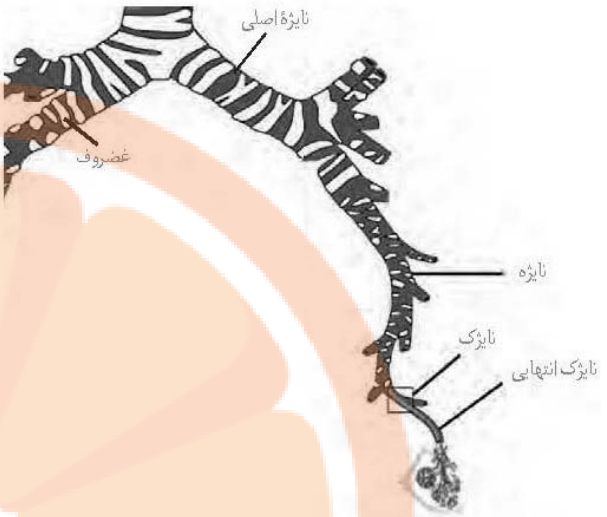
(تبادلات گازی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)*

۴۶– گزینهٔ «۲»

(پوریا برزین)

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

نایژه‌های اصلی در دیوارهٔ خود دارای حلقه‌های غضروفی کامل می‌باشند.



بررسی موارد:
مورد «الف»: طبق شکل، نایژهٔ اصلی سمت راست، قطورتر و کوتاه‌تر از نایژهٔ اصلی سمت چپ است.
مورد «ب»: طبق شکل، در نای (مجرای دارای غضروف C شکل) همانند نایژه‌های اصلی، برخی غضروف‌ها منشعب هستند.
مورد «ج»: طبق شکل، حلقه‌های غضروفی نایژهٔ اصلی راست، کم‌تر از حلقه‌های غضروفی نایژهٔ اصلی چپ هستند.
مورد «د»: در گوسفند، قبل از دو انشعاب اصلی نایژه، یک انشعاب سوم نیز مشاهده می‌شود که به شش راست (بزرگ‌تر) می‌رود.
(تبادلات گازی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۴۱ و ۴۲)*

۴۷– گزینهٔ «۲» *(پوریا برزین)*

ماهیچه‌های دیوارهٔ نایژک‌ها، دارای گیرنده برای هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشحی از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه هستند و تحت تأثیر این دو هورمون، نایژک‌ها باز می‌شوند و حجم هوای مرده، هوای جاری، ظرفیت حیاتی و ظرفیت تام شش‌ها را افزایش می‌دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ماهیچه‌های دیوارهٔ حلق، فاقد گیرنده برای اپی‌نفرین هستند اما حلق دارای ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیکری است.
گزینهٔ «۳»: به دنبال انسداد هر مجرای تنفسی، دفع CO_2 از بدن کاهش می‌یابد و با اسیدی‌شدن محیط داخلی بدن، ترشح یون هیدروژن و بازجذب بی‌کربنات در کلیه‌ها باید افزایش یابد.
گزینهٔ «۴»: دقت کنید که نایژک مبادله‌ای، جزو بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس است. طبق تعریف هوای مرده در کتاب درسی، این هوا به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و نمی‌تواند گازهای خود را با خون مبادله کند؛ در نتیجه متوجه می‌شویم که گازهای تنفسی موجود نایژک مبادله‌ای نیز درنهایت با خون مبادله می‌شوند. *(ترکیبی)*
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۳۴ تا ۳۸، ۴۱ و ۷۴) *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۵۹)*

۴۸– گزینهٔ «۴» *(محمدعلی حیدری)*

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک، میزان حجم‌پذیری کیسه‌های حبابکی کاهش پیدا می‌کند، یعنی کیسه‌های حبابکی به سختی باز می‌شوند. دقت داشته باشید در این شرایط تبادل گاز های تنفسی به سختی انجام می‌شود , درنتیجه به علت تجمع دی اکسید کربن در خون، خون اسیدی شده و ترشح یون هیدروژن در کلیه افزایش می یابد.
گزینهٔ«۲»: در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک، میزان حجم هوای باقی‌مانده در شش‌ها کاهش یافته و نیروی کشش سطحی مولکول‌های آب در حبابک افزایش پیدا می‌کند. دقت داشته باشید در حبابک، مادهٔ مخاطی وجود ندارد.
گزینهٔ «۳»: در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک، مصرف فولیک‌اسید در یاخته‌های مغز استخوان برای تولید گویچه‌های قرمز بیشتر افزایش یافته و همچنین احتمال اختلال در عملکرد گروهی از پروتئین‌های بدن افزایش پیدا می‌کند.
گزینهٔ «۴»: در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک، تعداد پیام‌های تولیدی توسط بصل‌النخاع برای افزایش میزان تنفس افزایش یافته و همچنین میزان اختلاف غلظت اکسیژن در مویرگ‌های ششی و هوای جاری نسبت به حالت طبیعی بیشتر می‌شود؛ زیرا هوای دمی میزان اکسیژن ثابتی دارد ولی اکسیژن موجود در مویرگ‌های ششی کاهش پیدا کرده است. *(ترکیبی)*
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ و ۴۴، ۶۳ و ۷۴) *(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱)*

۴۹– گزینهٔ «۴» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

بخش پدیدآورندهٔ نایژه‌های اصلی، نای می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: نازک‌ترین لایهٔ نای، مخاط است که همانند داخلی‌ترین لایهٔ مری دارای چین‌خوردگی‌هایی است.
گزینهٔ «۲»: دومین لایهٔ نای از داخل به خارج، لایهٔ زیر مخاط است که همانند داخلی‌ترین لایهٔ نای (مخاط) دارای یاخته‌های ترشحی است.
گزینهٔ«۳»: لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای نای در ساختار خود دارای یاخته‌هایی با توانایی انقباض است که همانند خارجی‌ترین لایهٔ نای، با لایهٔ خارجی مری در ارتباط است.
گزینهٔ«۴»: لایهٔ مخاط در دیوارهٔ نای دارای یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار می‌باشد. سومین لایهٔ دیوارهٔ مری از خارج به داخل، لایهٔ زیر مخاطی است. مخاط برخلاف زیرمخاط در تماس با مادهٔ مخاطی در سطح خود می‌باشد.
(تبادلات گازی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۳۶ و ۳۷)*

۵۰– گزینهٔ «۳» *(علی شریفی)*

بررسی موارد:
مورد «الف»: دقت کنید در هر حبابک دو نوع یاختهٔ دارای زوائد ریز غشایی مشاهده می‌شود: یاخته‌های نوع دوم – درشت‌خوارها. از این بین فقط یاخته‌های نوع دوم توانایی ترشح سورفاکتانت را دارند. (نادرست)
مورد «ب»: یاخته‌های نوع اول، احاطه کنندهٔ منافذ بین حبابک های مجاور هم می‌باشد، این یاخته‌ها مطابق شکل ۱۱ صفحهٔ ۳۸ در بخش‌های مختلف خود به علت قرار گیری هسته، دارای ضخامت متفاوت هستند. (نادرست)
مورد «ج»: مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در محل غشای پایهٔ مشترک بین یاخته‌های سنگفرشی و دیوارهٔ مویرگ خونی، ضخامت غشای پایه متفاوت است. (درست)
مورد «د»: یاخته‌های نوع اول و دوم می‌توانند غشای پایهٔ مشترک با مویرگ خونی داشته باشند، اما از این بین، فقط یاخته‌های نوع اول، پرتعداد ترین هستند.(نادرست)
(تبادلات گازی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)*

زیست‌شناسی ۲

۵۱– گزینهٔ «۲» *(اشکان زرندی)*

بررسی گزینه‌ها:
گزینه‌های «۱» و «۲»: هورمون‌های تیروئیدی به دنبال افزایش رخداد واکنش تنفس یاخته‌ای میزان دی‌اکسیدکربن تولیدشده را افزایش می‌دهند. به دنبال افزایش میزان دی‌اکسیدکربن، فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز و تولید بی‌کربنات افزایش می‌یابد. اما دقت کنید در بعضی از یاخته‌های بدن انسان مانند یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی(در شرایط خاصی) یا گویچه‌های قرمز، تنفس بی هوازی رخ می دهد و هورمون های تیروئیدی در تنظیم این نوع از تجزیه گلوکز نیز مؤثر می باشند.

گزینهٔ «۳»: هورمون کلسی‌تونین با جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینهٔ استخوان می‌تواند باعث کاهش کلسیم در خوناب شود. تنظیم این هورمون به صورت بازخوردی است.

گزینهٔ «۴»: هورمون کلسی‌تونین بر روی کلیه گیرنده ندارد. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۳۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰ و ۵۸ تا ۶۱)

۵۲– گزینهٔ «۴»

(امیرمسعود معصوم‌نیا)

یاخته‌های درون‌ریز هیپوتالاموس که با هیپوفیز پسین در ارتباط هستند، به صورت هم‌زمان در دو نوع غدهٔ درون‌ریز دیده می‌شوند. این یاخته‌های درون‌ریز می‌توانند به تولید و ترشح اکسی‌توسین و ضدادراری بپردازند. هورمون ضدادراری به دنبال کاهش میزان آب در خون و تحریک مرکز تشنگی ترشح می‌شود؛ بنابراین برای ترشح نیاز به تحریک‌شدن گیرنده‌های حساس به غلظت مواد حل شده در خوناب دارد؛ ولی برای ترشح هورمون اکسی‌توسین نیازی به دخالت گیرنده‌های حساس به غلظت مواد حل شده در خوناب نیست.

بررسی سایر موارد:

گزینهٔ «۱»: در برقراری همایه (سیناپس) یاخته‌های عصبی ترشح‌کنندهٔ هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین با یک‌دیگر تفاوتی ندارند.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند و می‌توانند با کمک پروتئین‌های انقباضی به تقسیم سیتوپلاسم بپردازند.

گزینهٔ «۳»: این یاخته‌های عصبی با تولید هورمون اکسی توسین بر روی انقباض ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رحم و غدد شیری مؤثر هستند. هم‌چنین با تولید هورمون ضدادراری بر میزان حجم خوناب و نیروی وارد شده به دیوارهٔ رگ‌های خونی یعنی فشار خون مؤثر هستند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۴۷، ۵۷، ۵۸، ۸۲، ۸۵، ۸۶ و ۱۱۳)

۵۳– گزینهٔ «۴»

(امیرمسعود معصوم‌نیا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ کورتیزول سبب افزایش گلوکز خوناب و تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود.

گزینهٔ «۲»:آلدوسترون از هورمون‌های فوق کلیه است که سبب کاهش حجم ادرار و افزایش سدیم خون می‌شود. هم چنین ترشح بیش از حد انسولین به علت تحریک فعالیت پمپ سدیم پتاسیم می‌تواند سبب افزایش سدیم خوناب شود. این نکته در کنکور سراسری ۹۹ نیز مطرح شده است.

گزینهٔ «۳»: به دنبال افزایش قند خون، فشار اسمزی خون افزایش یافته و میزان خوناب، تراوش در کلیه و سپس ادرار افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین سبب بازشدن ناژک‌ها (استراحت عضلات صاف ناژک‌ها) و افزایش قند خون می‌شوند. انسولین سبب ساخت گلیکوژن در کبد و کاهش قند خون می‌شود. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۷۳ تا ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۵۴– گزینهٔ «۳»

(امیرحسین بهروزی‌فرد)

الف) طبق سوال کنکور ۱۴۰۰، در فرد مبتلا به پرکاری غدهٔ تیروئید، میزان ترشح انسولین از پانکراس افزایش می یابد. هم چنین در فرد مبتلا به کم کاری غدهٔ تیروئید، به علت کاهش سوخت و ساز، میزان گلیکوژن عضلات همانند ذخایر چربی بدن افزایش می یابد.(نادرست)

ب) در پرکاری غدهٔ فوق کلیه، به علت افزایش میزان هورمون‌های افزایندهٔ قند خون، علائم بیماری دیابت شیرین تشدید می‌یابد. هم چنین در پرکاری این غده به علت افزایش کورتیزول، تقسیم یاخته‌های لنفوئیدی کاهش می‌یابد؛ نه در کم‌کاری غده. در کم کاری این غده میزان حجم ضربه‌ای کاهش می‌یابد. (نادرست)

ج) در فرد مبتلا به پرکاری غدهٔ پاراتیروئید، به علت اختلال در هم ایستایی یون کلسیم، احتمال مشکلات قلبی افزایش می یابد. در کم کاری این غده به علت کاهش میزان کلسیم خوناب، انعقاد خون مختل می‌شود و تولید تودهٔ فیبرینی کمتر می‌شود اما به علت کاهش کلسیم خوناب، میزان اختلالات تنفسی نیز به علت اختلال در انقباض عضلات تنفسی، افزایش می‌یابد. (نادرست)

د) در فرد مبتلا به پرکاری غدهٔ هیپوفیز، میزان هورمون رشد افزایش می یابد؛ در نتیجه تولید یاخته‌های استخوانی افزایش می یابد. در فرد مبتلا به کم کاری این غده به علت کاهش میزان هورمون محرک فوق کلیه و به دنبال آن کاهش میزان آلدوسترون، فشار سرخرگی کاهش می‌یابد و هم‌چنین به علت کاهش هورمون رشد، تراکم تودهٔ استخوانی کاهش می‌یابد. (درست) *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱، ۵۲ تا ۵۴، ۵۶، ۶۱، ۶۲ و ۶۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۹ و ۵۶ تا ۶۰)

۵۵– گزینهٔ «۳»

(اشکان زرنری)

هورمون پرولاکتین همانند هورمون‌های محرک جنسی می‌تواند در مردان و زنان تأثیرات متفاوتی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پرولاکتین در تولید شیر و اکسی‌توسین در خروج شیر نقش دارد که به ترتیب از هیپوفیز پیشین و پسین ترشح می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: بخش پسین تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار نمی‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: توجه کنید که تار ماهیچه‌ای و سارکومر برای ماهیچهٔ مخطط (اسکلتی) به کار می‌رود، نه ماهیچهٔ صاف. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۶، ۴۷، ۵۶، ۵۷، ۱۰۱، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۳)

۵۶– گزینهٔ «۴»

(رضا نوری)

پرولاکتین، کورتیزول و تیموسین بر ایمنی تأثیر مستقیمی دارند، اما هورمون‌های هیپوتالاموس (دارای مرکز تنظیم دمای بدن) در تنظیم ترشح غدد فوق کلیه (کورتیزول) و هیپوفیز (پرولاکتین) نقش دارد. پرولاکتین از هیپوفیز پیشین که واجد یاخته‌های پوششی است ترشح می‌شود. کورتیزول نیز از بخش قشری ترشح می‌شود که واجد یاخته‌های پوششی است (هردوی این غدد دارای یاختهٔ پوششی و عصبی‌اند). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کلیه در پشت شکم و لوبیایی‌شکل است. هورمون‌های ضدادراری و پاراتیروئیدی (با اثر بر بازجذب کلسیم) و آلدوسترون در تغییر فشار اسمزی خون نقش دارند. پاراتیروئید تحت اثر غدهٔ هیپوفیز (به اندازهٔ نخود) قرار نمی‌گیرد.

گزینهٔ «۲»: هورمون جنسی مردانه روی استخوان اثر می‌کند، اما توسط دو نوع غده (بیضه و فوق کلیه) ترشح می‌شود. استخوان سخت‌ترین بافت پیوندی است و یاخته‌های آن زوائد سیتوپلاسمی دارند.

گزینهٔ «۳»: هورمون انسولین همانند کورتیزول از یاختهٔ پوششی ترشح می‌شود و در تغییر میزان گلوکز خوناب مؤثر است. ادامهٔ این گزینه فقط برای هورمون انسولین صادق است. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۵۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۴۰ ، ۵۵ تا ۶۱ و ۱۰۱)

۵۷– گزینهٔ «۱»

(کاوه نریمی)

میزان ترشح هورمون ملاتونین در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد، پس می‌توان برداشت کرد که مقدار نور موجود در محیط بر میزان ترشح این هورمون اثر دارد و درواقع کاهش میزان نور، محرکی است برای افزایش مقدار ترشح این هورمون از غدهٔ اپی‌فیز که در مجاورت بطن سوم قرار گرفته است و با توجه به مطالب فصل دوم، گیرنده‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند و چون برخورد نور با شبکیه باعث تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور و تحریک این گیرنده‌ها می‌شود، پس می‌توان نتیجه گرفت هرچه مقدار نور در محیط بیشتر باشد تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور در گیرنده‌های مخروطی بیشتر می‌شود و مقدار ترشح هورمون ملاتونین کمتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: هیپوفیز هورمون آزادکننده تولید نمی‌کند.

گزینهٔ «۳»: ترشح بیش از حد هورمون‌های پاراتیروئیدی می‌تواند منجر به پوکی استخوان شود و با توجه به شکل ۵ صفحهٔ ۴۱ کتاب زیست‌شناسی ۲ در اثر پوکی تعداد حفرات درون بافت اسفنجی کاهش می‌یابد، ولی اندازهٔ آن‌ها بزرگ‌تر می‌شود.

گزینهٔ «۴»: هورمون های تیروئیدی در نمو دستگاه عصبی در جنینی و کودکی و درنتیجه تشکیل بخش‌های جدید(شکل گیری سیناپس های جدید) مؤثر هستند. هم چنین با تأمین انرژی در دسترس، بر فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم در هدایت پیام عصبی نیز نقش دارند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۵۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۴، ۷، ۱۱، ۱۵، ۲۴، ۲۵، ۴۱، ۵۶، ۵۸، ۵۹ و ۶۱)

۵۸– گزینهٔ «۴» *(محمدمهدی روزبهانی)*

منظور صورت سوال، بیماری دیابت شیرین نوع یک می‌باشد.

الف) تجزیهٔ پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی های هرچندکوچک باشند.در این بیماری به علت آسیب به پروتئین‌های پوست، سد دفاعی پوست آسیب می‌بیند و احتمال بروز عفونت‌های پوستی بیشتر می‌شود.(درست)

ب) در پی دیابت شیرین و تجزیهٔ لیپیدها و تجمع محصولات اسیدی، فرد به اغما می‌رود. این اسیدی شدن خون، باعث اختلال در عملکرد نورون‌های مغزی می‌شود. (درست)

ج) به دنبال افزایش میزان گلوکز خوناب همانند گلوکز ادرار، فشار اسمزی خون و ادرار هردو می‌تواند افزایش یابد. (درست)

د) در پی تجمع محصولات اسیدی حاصل از تجزیهٔ لیپیدها، pH خون کاهش می‌یابد. در نتیجهٔ این اتفاق ساختار سه بعدی پروتئین‌ها (ازجمله آنزیم‌ها) تغییر می‌کند و عملکرد آنزیم‌ها مختل می‌شود. (درست) *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۵۸ و ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۷۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۲۰)

۵۹– گزینهٔ «۱» *(آرمان فیری)*

زنبور از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کند. حشرات تنفس نایدیسی دارند، انشعابات بزرگ نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی که در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: هر فرومونی منجر به بروز یک پاسخ رفتاری در فردی از همان گونه می‌شود، حشرات فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن خود را توسط یک گره عصبی موجود در طناب عصبی همان‌بند تنظیم می‌کند.

گزینهٔ «۳»: مارها فرومون را برای جفت‌یابی ترشح می‌کنند. دقت کنید فقط بعضی از مارها (مثل مار زنگی) دارای گیرندهٔ فروسرخ هستند.

گزینهٔ «۴»: گربه نوعی پستاندار است که فرومون را برای تعیین قلمرو استفاده می‌کند و منظور از جانوری با ۹ عدد کیسهٔ کمکی، سیستم تنفس پرنده است. کارایی تنفسی پرنده نسبت به پستانداران بیشتر است.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶) *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های۱۸، ۳۵ و ۶۲)*

۶۰– گزینهٔ «۱» *(محمدمهدی روزبهانی)*

فقط مورد ب صحیح است دقت کنید همهٔ پیک های شیمیایی چه دوربرد و چه کوتاه برد، در انتقال نوعی پیام مؤثر می‌باشد. این موضوع خط کتاب درسی است.

بررسی سایر موارد:

الف) همهٔ پیک های شیمیایی با برون رانی از یاختهٔ سازندهٔ خود آزاد می‌شوند(طبق کنکور ۹۸ خارج کشور)، اما مثلاً ناقل‌های عصبی به خون وارد نمی‌شوند.

ج) ناقل های عصبی رشته‌های خودمختار می‌توانند بر ترشح هورمون‌های مختلف مانند اپی‌نفرین، مؤثر باشند. این ناقل‌ها از یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند.

د) همهٔ پیک‌های شیمیایی در ریزکیسه‌های یاخته‌های سازندهٔ خود ذخیره می‌شوند. مثلاً هورمون ها در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شوند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵) *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۴، ۵۵ و ۵۹)*

۶۱– گزینهٔ «۳» *(شهریار صالحی)*

لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید در هر زمان چه انقباض و چه استراحت، فقط رشته‌های اکتین به خطوط Z متصل هستند.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید در زمان انقباض هردو رشته در تماس با یون کلسیم قرار می‌گیرند.

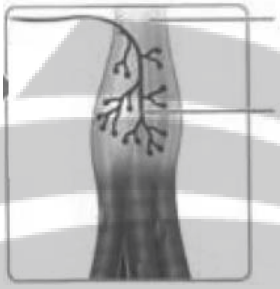
گزینهٔ «۴»: پروتئین میوزین دارای سطح ساختاری چهارم می‌باشد. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۷) *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷ تا ۵۱)*

۶۲– گزینهٔ «۳» *(رضا نوری)*

مفاصل «الف»، «ب» و «ج» به ترتیب گوی کاسه‌ای، لولایی و لغزنده می‌باشند.

هر دو مفصل می‌توانند پیام‌های عصبی را از گیرندهٔ حس وضعیت خود به مخچه (مرکز تعادل) بفرستند؛ البته گیرنده‌های حس وضعیت فاقد پوشش پیوندی در اطراف خود می‌باشند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هر دو، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی در کاهش اصطکاک نقش دارد و با توجه به شکل، ضخامت کمتری نسبت به کپسول مفصلی دارد.

گزینهٔ «۲»: اسکلت محوری در حفاظت نقش بیشتری دارد. مفصل لولایی برخلاف لغزنده در بین استخوان‌های ستون مهره در اسکلت محوری یافت نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: مفصل کتف و بازو گوی – کاسه‌ای است و استخوان سر گوی، آزادی حرکت بیشتری نسبت به مفاصل لولایی و لغزنده دارد. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۲۲، ۳۸، ۴۲ و ۴۳)

۶۳– گزینهٔ «۲» *(رضا نوری)*

به علت سرعت زیاد تارهای تند در انقباض، فعالیت سر میوزین نیز بیشتر بوده و ATP را با سرعت بیشتری مصرف می‌کند. در این یاخته‌ها احتمال تنفس هوازی کمتر است. می دانیم در طی تنفس هوازی(طبق واکنش کتاب دهم) از هر قند گلوکز، ۶ مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تنفس هوازی و نیاز به اکسیژن در تارهای کند بیشتر است، در نتیجه میزان گستردگی شبکهٔ مویرگی بیشتر می‌باشد. این تارها میتوکندری بیشتری داشته و فعالیت هلیکاز و دنابسپاراز نیز در ارتباط با دنای سیتوپلاسمی بیشتر است.

گزینهٔ «۳»: این گزینه برای تارهای کند درست است. تارهای کند برای دوی ماراتن و ... تخصص یافته‌اند.

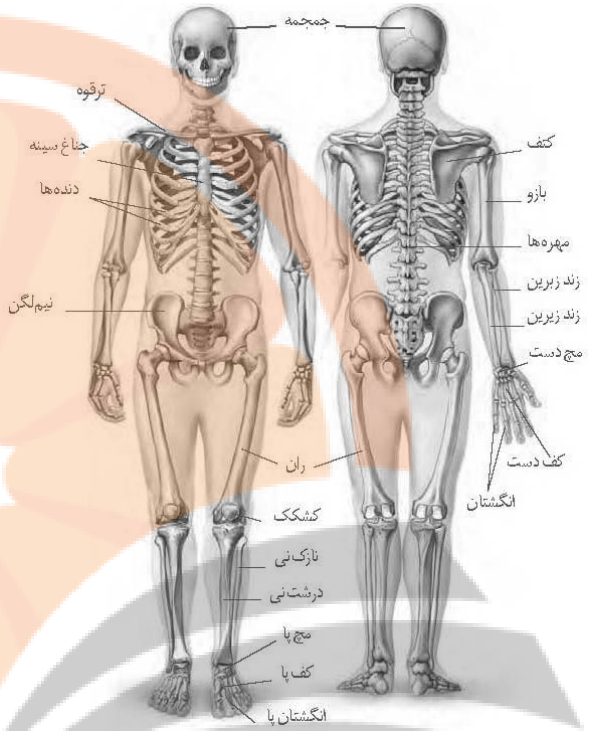
گزینهٔ «۴»: سرعت انقباض تارهای تند بیشتر پس در نتیجه دارای پمپ‌های کلسیمی بیشتری هستند. این تارهای تند دارای مقاومت اندکی در برابر خستگی می‌باشند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۴) *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)*

(ترکیبی) *(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)*

۶۴– گزینهٔ «۱» *(رضا نوری)*

موارد «ب» و «ج» و «د» عبارت را به درستی کامل می‌کنند.



بررسی موارد:

مورد «الف»: هر دو توانایی برقرار مفصل با نوعی استخوان دراز را دارند.

مورد «ب»: ترقوه استخوان بخش جانبی است که با جناغ (محوری) تشکیل مفصل می‌دهد. نیم‌لگن نیز استخوان جانبی است که با ستون مهره (بخش محوری) مفصل تشکیل می‌دهد.

مورد «ج»: همهٔ دنده‌ها همانند نیم‌لگن با ستون مهره مفصل دارند.

مورد «د»: نازک‌نی با ران (طویل‌ترین استخوان بدن) مفصلی ندارد، اما نیم‌لگن با ران مفصل گوی کاسه‌ای تشکیل می‌دهد.

(دستگاه حرکتی) *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۲)*

۶۵– گزینهٔ «۴» *(اشکان زرندی)*

داخلی‌ترین یاخته‌های بافت اسفنجی می‌توانند با مغز زرد استخوان در ارتباط باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به طور کلی یاخته‌های بیرونی و درونی بخش متراکم و همچنین یاخته‌هایی که بین سامانه‌های هاورس قرار می‌گیرند، در قالب سامانهٔ هاورس مشاهده نمی‌شوند.

گزینه‌های «۲» و «۳»: هستهٔ یاخته‌های استخوانی بیضی و مرکزی است. بافت استخوانی دارای گیرنده برای هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی است.

(ترکیبی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)* *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۵۸ و ۵۹)*

۶۶– گزینهٔ «۳» *(کاوه نریمی)*

بخش‌های مشخص شده در شکل به صورت زیر می‌باشند:

۱: استخوان ۲: زردپی

۳: رگ‌های خونی ۴: بافت پیوندی رشته‌ای

با توجه به مطالب کتاب درسی، در طی تلمبه ماهیچهٔ اسکلتی با انقباض (کاهش فاصلهٔ خطوط **Z**) ماهیچه‌های دست و پا، شکم و میان‌بند به سیاهرگ‌های مجاور آن‌ها فشار وارد می‌شود و این فشار باعث حرکت خون (نوعی بافت پیوندی) در سیاهرگ‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به تصاویر کتاب درسی، استخوان نشان داده شده در شکل مربوط به ران است. استخوان ران با استخوان نیم‌لگن مفصل از نوع گوی و کاسه‌ای تشکیل می‌دهد. دقت کنید که استخوان‌های ذکرشده همگی مربوط به اسکلت جانبی‌اند.

گزینهٔ «۲»: گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها وجود دارند و این گیرنده‌ها به کشیده‌شدن حساس‌اند و همچنین نکتهٔ مهمی که باید به آن توجه کنید این است که غلاف‌های احاطه‌کنندهٔ دسته تارها (بخش «۴») در تشکیل زردپی انتهای ماهیچه‌ها نقش دارند؛ پس هم بخش «۴» و هم بخش «۲» در بازشدن کانال‌های گیرنده‌های حس وضعیت نقش دارند.

گزینهٔ «۴»:بیشتر انرژی یاخته‌هایی که سرشار از میوگلوبین هستند (نوع کند) به روش هوازی تأمین می‌شود. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۳۸، ۴۷ تا ۵۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۵۸ و ۶۱)

۶۷– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین بهروزی فرد)*

بررسی موارد:

مورد «الف»: در محل مفصل لولایی آرنج، استخوان های زندزیرین و زند زبرین با استخوان بازو مفصل تشکیل می دهند. می دانیم در تنهٔ استخوان های دراز، قطر سامانه‌های هاورس می‌تواند متفاوت باشد.(نادرست)

مورد «ب»: در نوعی مفصل گوی و کاسه، استخوان ران به نیم لگن متصل می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، در محل اتصال دو استخوان نیم لگن به یکدیگر، بافت غضروفی مشاهده می‌شود.(درست)

مورد «ج»: در محل مفاصل لغزنده، استخوان‌های مهره‌ها با هم مفصل تشکیل می‌دهند. هر استخوان مهره به استخوان دنده متصل می‌شود. مفصل بین دنده‌ها و مهره‌ها از نوع متحرک است زیرا در زمان دم وبازدم دنده‌ها قدرت حرکت دارند. (درست)

مورد «د»: مطابق شکل کتاب درسی، زردپی برخی عضلات اسکلتی می‌توانند به استخوان‌های جمجه که به استخوان‌های محافظت کننده از کرهٔ چشم مرتبط می‌شوند، متصل شوند. (درست) *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۴۱) *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۳۸ تا ۴۳ و ۴۷)*

۶۸– گزینهٔ «۱» *(پوریا برزین)*

الف: استخوان ب: غضروف

ج: پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی د: کپسول مفصلی

غدهٔ تیروئید، هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین را ترشح می‌کند. یاخته‌های استخوانی برای همهٔ این هورمون‌ها گیرنده دارند، در حالی که یاخته‌های غضروفی سر استخوان برای کلسی‌تونین گیرنده ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: کپسول مفصلی دارای بافت پیوندی رشته‌ای است که همانند غضروف، متعلق به بافت پیوندی و دارای مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های کلاژن و کشسان است.

گزینهٔ «۳»: کپسول مفصلی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است که نسبت به بافت پیوندی سست، تعداد یاخته‌های کمتر و میزان کلاژن بیشتری دارد.

گزینهٔ «۴»: استخوان همانند پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، در تماس با یاخته‌های غضروف مفصلی قرار می گیرند. این یاخته‌ها قدرت تقسیم میتوز دارند.

(ترکیبی) *(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)* *(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۳، ۵۸ و ۵۹)*

۶۹– گزینهٔ «۳» *(آلان فتحی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در حین انقباض، خطوط Z به هم نزدیک می‌شوند، ولی همواره طول نوار تیره ثابت است و این طول برابر با طول میوزین می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: در زمانی که انقباض در حال اتمام باشد، فاصلهٔ بین دو نوار تیره به دلیل افزایش طول نوار روشن، افزایش پیدا می‌کند. در این زمان یون کلسیم با صرف انرژی و در خلاف جهت شیب غلظت وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می‌شود؛ پس شیب غلظت آن در دو طرف غشای شبکهٔ آندوپلاسمی در حال افزایش است.

گزینهٔ «۳»: زمانی که حرکات پارویی در حال انجام هستند، پس یعنی عضله در حال انقباض است. وقتی که عضله در حال انقباض باشد، پیام عصبی مدام به تارهای ماهیچه‌ای ارسال می‌شود و نخاع این پیام را از مغز به سمت عضله هدایت می‌کند.

گزینهٔ «۴»: در زمان انقباض، یون‌های کلسیم در جهت شیب غلظت از شبکهٔ آندوپلاسمی به درون سیتوپلاسم می‌ریزند. حین تنفس، زمانی که ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی در حال انقباض است، عمل دم در حال وقوع است که در آن فشار منفی در کیسه‌های حبابکی ایجاد شده است. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۹، ۱۵ و ۴۸ تا ۵۰)

۷۰– گزینهٔ «۲» *(آرمان غیری)*

هر دو زردپی دوسر بازو با عبور از استخوان بازو به کتف متصل می‌شوند، زردپی پایینی این ماهیچه هم به استخوان زند زبرین متصل می‌شود.

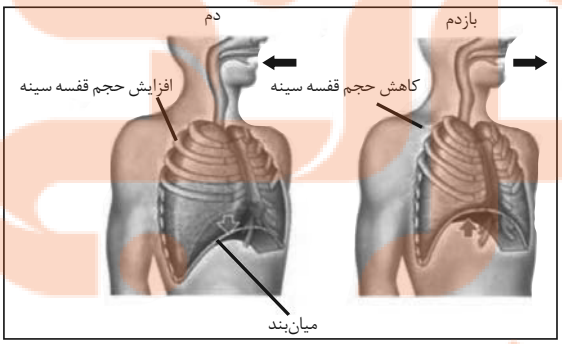
زردپی پایینی ماهیچهٔ سه‌سر بازو به استخوان زند زبرین متصل است. دقت کنید یکی از زردپی‌های بخش بالایی این ماهیچه از روی استخوان بازو می‌گذرد. به شکل ۱۰، صفحهٔ ۴۶ دقت کنید. ضمناً ماهیچهٔ سه‌سر بازو در بخش بالایی سه زردپی دارد نه دو زردپی.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۶ تا ۴۸)

زیست‌شناسی ۱ – تکمیلی

۷۱– گزینهٔ «۳» *(امیررضا بواناتی)*

فقط گزینهٔ «۳» به درستی بیان شده است. میان‌بند یا دیافراگم، نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی برعهده دارد. همزمان با انقباض میان‌بند و رخ دادن دم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی (سطحی‌ترین ماهیچه‌های بین دنده‌ای) سبب افزایش حجم قفسه سینه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینهٔ «۱»: در بازدم، حجم قفسه سینه کاهش و حجم حفره شکمی افزایش می‌یابد اما انقباض ماهیچه‌های شکمی تنها در بازدم عمیق رخ می‌دهد. به کلمه «قطعاً» در عبارت صورت سؤال دقت کنید!

گزینهٔ «۲»: طی دم، جناغ جلو می‌آید و فاصله آن تا ستون مهره‌ها افزایش می‌یابد، اما انقباض ماهیچه‌های گردنی تنها در دم عمیق رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: در دم، فاصله بین بخش تحتانی شش‌ها تا دیافراگم افزایش و در بازدم، این فاصله کاهش می‌یابد اما دقت کنید ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی فقط طی بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۷۲– گزینهٔ «۳» *(علی وصالی‌محمود)*

یاخته‌های اصلی بافت عصبی، نورون‌ها (یاخته‌های عصبی) می‌باشند. در شکل زیر مشاهده می‌کنید که پل مغزی حجیم‌تر از بصل‌النخاع می‌باشد.

پل مغزی در تنظیم فرایند دم نقش دارد. دم فرایندی است که در نتیجهٔ افزایش حجم قفسهٔ سینه رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با پایان یافتن دم، بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. پس پل مغزی به‌طور مستقیم پیام مهاری به ماهیچهٔ میان‌بند ارسال نمی‌کند.

گزینهٔ «۴»: برچاکنای در هنگام بلع، به سمت پایین حرکت می‌کند و در هنگام عطسه می‌تواند به سمت بالا حرکت کند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۷، ۳۶، ۴۱ و ۴۴)

۷۳– گزینهٔ «۲» *(آلان فتحی)*

موارد (ب) و (ج) صحیح هستند.

منظور حجم باقی‌مانده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) این حجم تنفسی مانع کاهش حجم بیش از حد شش‌ها می‌شود. کاهش حجم شش‌ها به دنبال افزایش فشار مایع جنب اتفاق می‌افتد (نه کاهش فشار مایع جنب) در واقع این حجم مانع افزایش بیش از حد فشار مایع جنب می‌شود.

ب) این هوا دقیقاً برابر با اختلاف حجم ظرفیت‌های حیاتی و تام می‌باشد.

ج) با کاهش حجم شش‌ها، منافذ قرار گرفته در بین حبابک‌ها نیز بسته می‌شوند. پس این حجم تنفسی مانع کاهش بیش از حد حجم شش‌ها و به دنبال آن بسته شدن روزنه‌های بین حبابک‌ها می‌شود.

د) بر اساس شکل کتاب درسی حجم هوای باقی‌مانده حدوداً ۱۲۰۰ میلی‌لیتر و حجم هوای ذخیره بازدمی حدوداً ۱۳۰۰میلی‌لیتر است.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۳۷، ۳۸، ۴۰ تا ۴۳)

۷۴– گزینهٔ «۴» *(علی وصالی‌محمود)*

تعریف حجم باقی‌مانده: حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌گویند.

تعریف هوای مرده: بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند.

در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند. پس، بعد از یک بازدم عمیق، تنها حجم باقی‌مانده درون بخش مبادله‌ای شش‌ها باقی می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق دم نگاره، می‌توان گفت هوای مرده هم جز ظرفیت تام است و هم جز ظرفیت حیاتی ولی حجم باقی‌مانده جز ظرفیت حیاتی نمی‌باشد.

گزینهٔ «۲»: حجم هوای مرده ۱۵۰ میلی‌لیتر، حجم باقی‌مانده ۱۲۰۰ میلی‌لیتر و حجم ذخیرهٔ دمی ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است. پس اندازهٔ هوای مرده و حجم باقی‌مانده کمتر از حجم ذخیرهٔ دمی می‌باشد. از طرفی می‌دانیم که هوای مرده وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود و توانایی باز نگه‌داشتن حبابک‌ها را ندارد. ولی حجم باقی‌مانده باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند.

گزینهٔ «۳»: پس از یک دم عادی، حجم جاری (دارای هوای مرده)، حجم ذخیرهٔ بازدمی و حجم باقی‌مانده درون شش مشاهده می‌شود. از طرفی باید بدانیم که توانایی مبادلهٔ گازهای تنفسی در فاصلهٔ بین دو تنفس مخصوص حجم باقی‌مانده است، نه هوای مرده.

جدول مقایسهٔ هوای مرده و حجم باقی‌مانده:

مورد مقایسه	هوای مرده	حجم باقی‌مانده
جز ظرفیت تنفسی تام محسوب می‌شود؟	بله	بله
جز ظرفیت تنفسی حیاتی محسوب می‌شود؟	بله	خیر
حجم تقریبی	۱۵۰ میلی‌لیتر	۱۲۰۰ میلی‌لیتر
توانایی باز نگه‌داشتن حبابک‌ها را دارد؟	خیر	بله
توانایی مبادلهٔ گازهای تنفسی در فاصلهٔ بین دو تنفس را دارد؟	خیر	بله

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶، ۳۷ و ۴۰ تا ۴۳)

۷۵– گزینهٔ «۳»

(محمدامین بیگدلی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نای دارای حلقه‌های غضروفی است که در انتهای خود به دو شاخه تقسیم می‌شود و نایژه‌های اصلی را پدید می‌آورد اما دقت کنید که بر اساس شکل ۷ صفحهٔ ۳۷ کتاب درسی، برخی از نایژک‌ها نیز ممکن است در محلی بالاتر از نایژه‌های اصلی قرار گیرند. همچنین بر اساس شکل ۹ صفحهٔ ۳۸ کتاب، این نایژک‌ها نیز ممکن است در انتها به دوشاخه تقسیم شوند که حلقه‌های غضروفی ندارند.

گزینهٔ «۲»: کیسه‌های حبابکی بعد از نایژک مبادله‌ای قرار دارند که با ترشح عامل سطح فعال به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کنند. این کیسه‌ها دارای یاخته‌های درشت خوار هستند که جزء یاخته‌های ساختار دیوارهٔ آن‌ها محسوب نمی‌شوند. اما دقت کنید که مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد و مجرایی مثل نایژک مبادله‌ای که بعد از نایژک انتهایی قرار دارد نیز به تبادل گازهای تنفسی کمک می‌کند، زیرا با ترشحات مخاطی در مرطوب کردن هوا نقش دارد.این بخش‌ها به کمک مادهٔ مخاطی سطح خود در مرطوب کردن و ابتدای بینی با شبکهٔ مویرگی در گرم کردن نقش دارند.

گزینهٔ «۳»: بینی و نای و ابتدای نایژه‌های اصلی ، ترشحات خود را به حلق هدایت می‌کنند و در محلی خارج از شش‌ها قرار دارند. این بخش‌ها در تغییر ویژگی‌های هوای دمی نقش دارند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که آخرین نایژه، هوای خروجی را از بخشی فاقد غضروف دریافت می‌کند، ولی برخلاف نایژک، توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن ندارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۴۴)

۷۶– گزینهٔ «۲»

(علی وصالی‌ممقور)

موارد «ج» و «د» عبارت را به‌طور صحیح کامل می‌کنند.

دیوارهٔ نای حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب دارد. نازک‌ترین لایهٔ نای، لایهٔ مخاطی می‌باشد. پس این سؤال در خصوص لایهٔ مخاطی نای است.

بررسی همهٔ موارد:

مورد الف) همهٔ یاخته‌های پوششی مخاط نای در تماس با غشای پایه می‌باشند.

مورد ب) همهٔ مژک‌ها، توانایی تماس با ترشحات مخاطی را دارند.

مورد ج) فقط گروهی از یاخته‌های پوششی مخاط نای، کوچکتر از سایر یاخته‌ها هستند.

مورد د) فقط گروهی از ذرات خارجی موجود در نای، از بدن خارج می‌شوند. چون ماکروفاژهای موجود در حبابک، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژکدار گریخته‌اند، نابود می‌کنند، پس می‌توان نتیجه گرفت که گروهی از ذرات خارجی از نای عبور کرده و به حبابک می‌رسند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

۷۷– گزینهٔ «۱»

(آلان فتحی)

قطورترین نایدیس‌ها آن‌هایی هستند که به منافذ تنفسی متصل‌اند. این نایدیس‌ها کمی بالاتر از منافذ و در همان سطح شکمی به تعداد دیگری از نایدیس‌ها با قطر متفاوت تقسیم می‌شوند. چون قطر نایدیس‌های منشعب شده از آن‌ها متفاوت است، پس حجم متفاوتی از هوا درون آن ها عبور و مرور می‌کند. (رد گزینهٔ ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: نایدیس‌هایی که در مجاورت با سطح غشای یاخته‌ای یاخته‌ها قرار می‌گیرند، دارای ساختار متفاوتی با نایدیس‌های بزرگ‌تر هستند. به تفاوت رنگ آن‌ها در شکل کتاب درسی دقت نمایید.

گزینهٔ «۳»: در منافذ تنفسی هوا به صورت دو طرفه وارد و همچنین از بدن خارج می‌شود. همراه با هوای ورودی و خروجی همواره گاز کربن دی‌اکسید وجود دارد با این تفاوت که مقدار این گاز در هوای ورودی مقدار کمتری دارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۴۵)

۷۸– گزینهٔ «۲»

(امیررضا رمضانی علوی)

موارد (الف) و (ب) عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در پی اتصال گاز کربن مونوکسید به پروتئین هموگلوبین، از آنجایی که محل اتصال آن به این پروتئین با اکسیژن یکسان است، مقدار گاز اکسیژن کمتری به یاخته‌های بافت‌های مختلف بدن رسیده و در نتیجه فعالیت سوخت‌وسازی این یاخته‌ها کاهش می‌یابد. به دنبال کاهش فعالیت سوخت‌وسازی این یاخته‌ها، مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید شده توسط آن‌ها کاهش می‌یابد. در پی کاهش مقدار کربن‌دی‌اکسید موجود در خوناب، فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز گویچه‌های قرمز، به منظور ترکیب کربن‌دی‌اکسید با آب و تشکیل کربنیک‌اسید کاهش می‌یابد. در نتیجه می‌توان گفت مقدار بی‌کربنات منتقل شده به شش‌ها کاهش می‌یابد.

ب) به دنبال اتصال اکسیژن به هموگلوبین مقدار اکسیژنی که به یاخته‌های بدن از جمله یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش می‌رسد افزایش می‌یابد و در نتیجه سوخت‌وساز آن‌ها زیاد می‌شود.

ج) محل اتصال کربن مونوکسید و کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین متفاوت است و جدا شدن کربن‌دی‌اکسید از هموگلوبین تغییری در توانایی اتصال کربن‌مونوکسید به هموگلوبین ایجاد نمی‌کند.

د) در مجاورت بافت‌های بدن، مولکول اکسیژن به منظور تأمین نیاز یاخته‌های بدن، از پروتئین هموگلوبین جدا می‌شود. به دنبال آن مولکول‌های کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین اتصال یافته و به شش‌ها منتقل می‌شوند تا از بدن دفع شوند. بنابراین مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید مجاور حبابک‌ها، افزایش می‌یابد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۳۷ تا ۳۹)

۷۹– گزینهٔ «۳»

(علی وصالی‌ممقور)

شش راست، شش بزرگ‌تر است که به همراه رودهٔ کور در سمت راست بدن قرار دارد. پردهٔ صوتی در ناحیهٔ حنجره قرار دارد و شش راست در سطحی پایین‌تر از این پرده واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: محل دو شاخه شدن نای واجد غضروف است و طبق شکل مشخص است که این محل، در قسمتی بالاتر از فرورفتگی شش چپ قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: ضخامت لایهٔ غضروفی- ماهیچه‌ای نای از لایهٔ مخاطی بیشتر بوده و این لایه در مجاورت لایهٔ زیرمخاط که حاوی غدهٔ ترشحی می‌باشد، قابل مشاهده است.

گزینهٔ «۴»: انشعابی از نـایژه کـه دیگـر غضـروف نـدارد، نـایژک نامیـده می‌شـود. نایژک‌ها به علت نداشـتن غضـروف می‌تواننـد تنـگ و گشـاد شـوند. ایـن ویژگـی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد که بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجـی را تنظیم کند. طبق شکل امکان مشاهدهٔ نایژک در سطحی بالاتر از محل دو شاخه شدن نای وجود دارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۳۶، ۳۷، ۴۰ و ۴۴)

۸۰– گزینهٔ «۴»

(علی وصالی‌ممقور)

عبارت مطرح شده در صورت سؤال نادرست است! دقت کنید که هر تیغهٔ آبششی یک شبکهٔ مویرگی دارد و به کار بردن عبارت «شبکه‌های مویرگی هر تیغهٔ آبششی» نادرست است.

برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی، ساده‌ترین آبشش‌ها هستند که در ستارهٔ دریایی مشاهده می‌شوند. با توجه به شکل کتاب درسی، در زیر برجستگی‌های پوستی، شبکه مویرگی وجود ندارد. در واقع ستاره دریایی فاقد شبکه مویرگی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی هستند مانند آبشش‌های ستارهٔ دریایی، در سایر بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاصی از بدن محدود می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: آبی که در اطراف آبشش‌های ماهی در جریان است، از راه دهان وارد بدن جانور شده است.

گزینهٔ «۳»: رگ حاوی خون پر اکسیژن (قرمز رنگ) نسبت به رگ دیگر، در فاصلهٔ دورتری از رشته‌های آبششی قرار دارد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۸۱– گزینهٔ «۲»

(آرین امامی‌فر)

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل کتاب درسی ضخامت دنده‌ها از فضای بین پرده‌های جنب بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: شش کوچکتر (شش چپ) همانند بالاترین نقطه روده بزرگ در سمت چپ است. اما کوتاه‌ترین نایژه اصلی، نایژهٔ راست است.

گزینهٔ «۳»: حبابک‌ها باعث ایجاد حالت اسفنجی در شش‌ها می‌شوند و بخش تمام غضروفی سامانه تنفسی، نایژه اصلی است. در بخش فوقانی شش‌ها حبابک‌ها بالاتر از نایژه‌های اصلی هستند.

گزینهٔ «۴»: فرایند تنفسی که در آن فاصلهٔ بین بالاترین نقطه و پایین‌ترین نقطه ماهیچه دیافراگم کاهش می‌یابد، دم می‌باشد. تنها در فرایند دم عمیق میزان مصرف انرژی حاصل از تجزیه **ATP** در ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن افزایش می‌یابد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴، ۲۶، ۳۶، ۳۷، ۴۰ و ۴۱)

۸۲– گزینهٔ «۳»

(محمدرضا گلزاری)

توجه کنید که محلـول بـرم تیمـول بلـو در تمـاس بـا کربن‌دی‌اکسـید زرد رنـگ می‌شود.

ظرف (الف) ظرف بازدمی است و در هنگام انجام عمل بازدم، در آن حباب مشاهده می‌شود.

ظرف (ب) ظرف دمی اسـت و در هنگـام انجـام عمـل دم در آن حبـاب مشـاهده می‌گردد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۵)

۸۳– گزینهٔ «۴»

(علی وصالی‌ممقور)

پردهٔ ماهیچه‌ای دیافراگم در طی فرایند دم معمولی، به سمت پایین حرکت می‌کند اما جهت حرکت زبان کوچک بلافاصله پس از ورود مواد غذایی به حلق، به سمت بالا می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کولون موجود در سمت چپ بدن، کولون پایین‌رو است. مواد در این کولون به سمت پایین حرکت می‌کنند. در طی فرایند بلع نیز درپوش حنجره (اپی گلوت) به سمت پایین حرکت می‌کند.

گزینهٔ «۲»: در عطسه، هوا با فشار از راه بینی و دهان خارج می‌شود. در این زمان برچاکنای به سمت بالا حرکت می‌کند. برایند حرکت خون در بزرگ سیاهرگ زیرین نیز به سمت بالا می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: در اثر زنش مژک‌های نای، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌ها به سمت حلق (بالا) حرکت می‌کنند. حرکت مواد در کولون سمت راست بدن (کولون بالارو) نیز به سمت بالا می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۶، ۳۶، ۴۱، ۴۴ و ۴۸)

۸۴– گزینهٔ «۴»

(سعید شرفی)

در معده ماهیچه مخطط ارادی (چند هسته‌ای) وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هورمون گاسترین با اثر بر یاخته‌های اصلی و ترشح پپسینوژن از آن‌ها، منجر به افزایش هیدرولیز پروتئین‌ها شده و در فرایند هیدرولیز آب مصرف می‌شود؛ این هورمون با اثر بر یاخته‌های کناری سبب ترشح اسید معده از آن‌ها شده و **pH** فضای درونی معده کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۲»: شبکهٔ عصبی لایهٔ زیرمخاط به دلیل دریافت و ارسال پیام‌های مربوط به اتساع معده و همچنین شبکه عصبی موجود در بین ماهیچه طولی و حلقوی و مورب به دلیل ایجاد پیام‌های مربوط به انقباض لایهٔ ماهیچه‌ای، می‌توانند در ایجاد حرکات کرمی نقش داشته باشند و همچنین توجه داشته باشید که ترشح مواد نیز می‌تواند باعث افزایش حرکات کرمی باشد.

گزینهٔ «۳»: هورمون سکرتین از دوازدهه که بخش ابتدای آن در سمت راست بدن قرار دارد ترشح شده و باعث افزایش میزان ورود بی‌کربنات به داخل رودهٔ باریک می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۷ و ۲۸)

۸۵– گزینهٔ «۱»

(سعید شرفی)

ابتدا در در سیرابی گوارش میکروبی انجام می‌شود و سپس در شیردان گوارش آنزیمی اتفاق می‌افتد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: سیرابی، تأمین‌کننده محتویات نگاری است. سیرابی در تماس با غذای جویده شده و نیمه جویده قرار می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: هزارلا با جذب آب در افزایش فشار اسمزی مواد غذایی نقش دارد که فقط دارای غذای کاملاً جویده شده است.

گزینهٔ «۴»: جهت حرکت مواد غذایی از نگاری به دهان همانند جهت حرکت مواد غذایی به رودهٔ باریک، خلاف جاذبهٔ زمین است.

(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۳۲)

۸۶- گزینهٔ «۲»

(علی وصالی‌ممقور)

شکل مطرح شده در سؤال، قرینه شکل ۱۵ فصل دوم کتاب درسی می‌باشد. یعنی (۱) سیاهرگ فوق کبدی، (۲) سیاهرگ مربوط به بخشی از معده و طحال، (۳) سیاهرگ مربوط به کولون بالارو و رودهٔ باریک و (۴) سیاهرگ باب کبدی می‌باشد. همانطور که در شکل زیر مشخص است، سیاهرگی که حاوی خون کولون بالارو و رودهٔ باریک است، خون رودهٔ کور را نیز دریافت می‌کند. رودهٔ کور از طریق منفذی با آپاندیس در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در کبد از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود. پس، از آمینواسیدهای موجود در سیاهرگ باب در کبد برای ساخت پروتئین استفاده می‌گردد. پس می‌توان گفت آمینواسیدهای موجود در سیاهرگ فوق کبدی می‌تواند کمتر از سیاهرگ باب باشد.

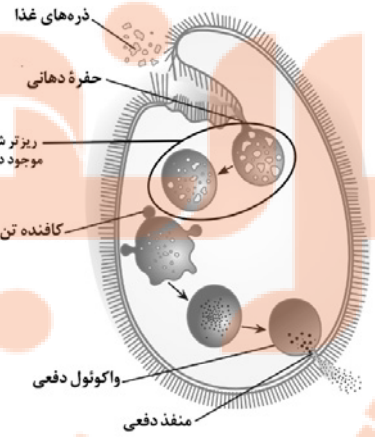
گزینهٔ «۳»: همانطور که گفته شد بخش (۳) خون مربوط به کولون بالارو و رودهٔ باریک را دریافت می‌کند. ولی بخش (۲) می‌تواند از معده خون دریافت کند.

گزینهٔ «۴»: بخش (۲) خون طحال را دریافت می‌کند. طحال اندامی است که جز دستگاه گوارش نمی‌باشد اما با تطبیق شکل‌های فصل ۲ و ۳ می‌توان پی برد که طحال درون ناحیهٔ شکمی قرار دارد نه همسطح با محل انشعاب نای.

(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۰، ۲۶، ۲۷، ۳۶ و ۶۰)

۸۷- گزینهٔ «۴»

(علی وصالی‌ممقور)



پارامسی نوعی آغازی تک یاخته‌ای است که با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفرهٔ دهانی منتقل می‌کند. در انتهای حفره، کیسه‌ای غشایی به نام واکوئول غذایی تشکیل می‌گردد. طبق شکل بالا، مواد غذایی در واکوئول غذایی به‌تدریج ریزتر می‌شوند. پس در این واکوئول امکان تغییر در ابعاد ذره‌های غذایی وجود دارد.

(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۰)

۸۸- گزینهٔ «۲»

(امیررضا بواناتی)

موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. رودهٔ بزرگ پس از رودهٔ باریک قرار دارد و نسبت به آن قطر بیشتر و طول کمتری دارد. رودهٔ بزرگ از رودهٔ کور، کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین‌رو تشکیل شده است. طول کولون پایین‌رو از کولون بالارو بیشتر است. بررسی سایر موارد:

الف) بعد از رودهٔ بزرگ، راست‌روده قرار دارد. در انتهای راست‌روده، بنداره‌های داخلی (ماهیچهٔ صاف) و خارجی (ماهیچهٔ اسکلتی) مخرج قرار دارند. راست‌روده جزئی از رودهٔ بزرگ نمی‌باشد.

د) سمت راست کولون افقی نسبت به سمت چپ آن در سطح پایین‌تری قرار دارد.

(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۶)

۸۹- گزینهٔ «۴»

(علی طاهرخانی)

بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب «کبد، رودهٔ باریک، معده و رودهٔ بزرگ» می‌باشند. در بدن انسان یاخته‌های رودهٔ بزرگ، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کبد، صفرا را می‌سازد. صفرا ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است و به دوازدهه می‌ریزد. بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند. کیموس به تدریج وارد رودهٔ باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش به ویژه در دوازدهه انجام شود.

گزینهٔ «۲»: خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. ورود مواد مغذی به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. جذب اصلی در رودهٔ باریک انجام می‌شود.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های کناری غده‌های معده، عامل داخلی معده را ترشح می‌کنند که برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک ضروری است. ویتامین B_{12} برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است.

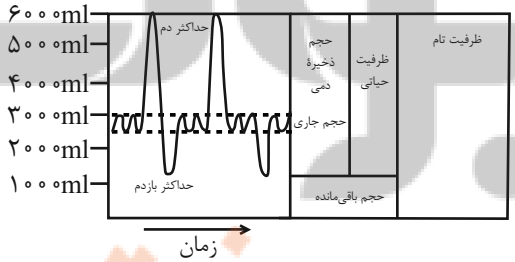
(کوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳، ۲۵، ۲۶ و ۳۱)

۹۰- گزینهٔ «۳»

(امیررضا رمضانی‌علوی)

مطابق شکل، حجم باقی‌مانده حجمی از هوای تنفسی است که توسط نوار اسپیروگرام قابل اندازه‌گیری نیست.

حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. حجم باقی‌مانده، باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند. همچنین تبادل گازها را در فاصلهٔ بین دو تنفس ممکن می‌کند. موارد (الف) و (ج) عبارت را به‌طور نامناسب کامل می‌کنند.



بررسی موارد:

الف) مقدار هوای باقی‌مانده ثابت است و با تغییر مکان ماهیچهٔ دیافراگم تغییر نمی‌کند.

ب) ظرفیت تام بزرگ‌ترین ظرفیت ششی است. ظرفیت تام، حداکثر مقدار هوایی است که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی‌مانده.

ج) کوچکترین حجم تنفسی، حجم هوای جاری است. این حجم هوای تنفسی در بازکردن حبابک‌ها و تبادل گازهای تنفسی نیز نقش دارد.

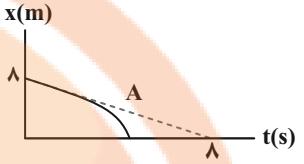
(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

فیزیک ۳

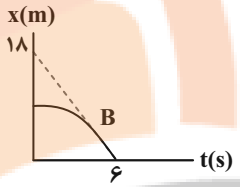
۹۱– گزینهٔ «۲» *(امیراحمد میرسعید)*

تندی در مبدأ زمان، یعنی تندی در لحظهٔ $t=0$ و تندی در مبدأ مکان، یعنی تندی در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند. یعنی در لحظهٔ $t=6s$.

بنابراین کافی است، شیب مماس بر نمودار مکان – زمان را در لحظه‌های فوق حساب کنیم:



V_0: شیب خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=0$ (خط A) $\quad \frac{-8}{8}=-1\frac{m}{s}$



$V_{(t=6s)}$: شیب خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t=6s$ (خط B) $\quad \frac{-18}{6}=-3\frac{m}{s}$

می‌بینیم، تندی متحرک در لحظهٔ $t=6s$ (مبدأ مکان) به اندازهٔ $|\Delta v|=3-1=2\frac{m}{s}$ از تندی متحرک در $t=0$ (مبدأ زمان) بیشتر است.

(حرکت بر خط راست) *(فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)*

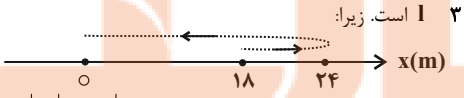
۹۲– گزینهٔ «۴» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

با توجه به این‌که در لحظهٔ $t=6s$ مکان متحرک برابر $x=0$ است، ابتدا با استفاده از رابطهٔ سرعت متوسط، مکان اولیهٔ متحرک را می‌یابیم. دقت کنید، در بازهٔ زمانی صفر تا ۶s، سرعت متوسط منفی است.

$$v_{av}\quad \frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{x-x_0}{t-t_0}\xrightarrow[t=6s,v_{av}=-3\frac{m}{s}]{x=0,t_0=0}$$

$$-3=\frac{0-x_0}{6-0}\Rightarrow x_0=18m$$

با داشتن x_0، می‌توان مسافت طی شده در بازهٔ زمانی صفر تا ۶s را محاسبه و به دنبال آن تندی متوسط را به‌دست آورد. با توجه به شکل زیر، مسافت طی شده برابر $l=30m$ است. زیرا:



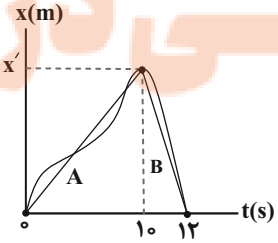
$$l\quad |24-18|+|0-24|=30m$$

تندی متوسط برابر است با: $\quad s_{av}\quad \frac{l}{\Delta t}\quad \frac{30}{6-0}\Rightarrow s_{av}=5\frac{m}{s}$

(حرکت بر خط راست) *(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۸)*

۹۳– گزینهٔ «۴» *(سیاوش فارسی)*

برای محاسبهٔ سرعت متوسط بین دو نقطه از نمودار مکان – زمان، باید شیب خط واصل بین دو نقطه را محاسبه کنیم. بنابراین، با توجه به شکل زیر داریم:



$$\frac{(10s\text{تا}0s)v}{(12s\text{تا}10s)v'}\quad \frac{\text{شیب خط A}}{\text{شیب خط B}}\quad \frac{\frac{x'-0}{10-0}}{\frac{0-x'}{12-10}}\quad -0/2\Rightarrow \vec{v}'=-5\vec{V}$$

(حرکت بر خط راست) *(فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)*

۹۴– گزینهٔ «۲» *(امیراحمد میرسعید)*

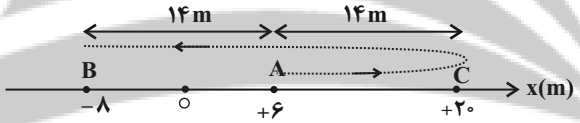
با توجه به جدول ارائه شده، وقتی متحرک از مکان A $(x_A=+6\vec{i}\,(m))$ تا مکان B $(x_B=-8\vec{i}\,(m))$ جابه‌جا می‌شود، سرعت متوسطش $\vec{v}_{av}=(-2\frac{m}{s})\vec{i}$ می‌شود.

$$\begin{cases} v_{av}=\dfrac{x_B-x_A}{\Delta t} \\ s_{av}=\dfrac{l}{\Delta t}\end{cases}\Rightarrow \frac{v_{av}}{s_{av}}=\frac{x_B-x_A}{l}\xrightarrow[x_B=-8m,x_A=6m]{v_{av}=-2\frac{m}{s},s_{av}=6\frac{m}{s}}$$

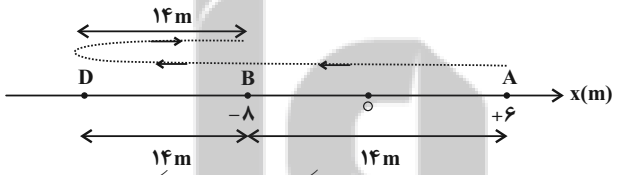
$$\frac{-2}{6}\quad \frac{-8-6}{l}\Rightarrow l=42m$$

با توجه به این‌که متحرک یک بار تغییر جهت داده است، دو حالت زیر می‌تواند برای این متحرک اتفاق بیفتد.

حالت اول: ابتدا متحرک در جهت محور x حرکت کرده و سپس تغییر جهت می‌دهد. مطابق شکل زیر و با توجه به این‌که مسافت طی شده برابر 42m است، متحرک در نقطهٔ C تغییر جهت می‌دهد که در این لحظه در مکان $x=+20m$ قرار دارد و بردار مکان آن $\vec{r}=+20\vec{i}\,(m)$ خواهد بود، که در گزینه‌ها وجود ندارد.



حالت دوم: متحرک ابتدا در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و سپس تغییر جهت می‌دهد. مطابق شکل زیر، وقتی متحرک در نقطهٔ D تغییر جهت می‌دهد، مسافت طی شده توسط آن برابر 42m است. در این حالت بردار مکان آن $\vec{r}=-22\vec{i}\,(m)$ است.



(حرکت بر خط راست) *(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳ تا ۸)*

۹۵– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

بررسی عبارات:

الف) نادرست است. در بازهٔ زمانی صفر تا t_1، چون $v>0$ است، بنابراین متحرک در جهت مثبت محور x در حال حرکت است، لذا $v_{av}>0$ می‌باشد. از طرف دیگر، چون در این بازهٔ زمانی شیب خطی که دو نقطه از نمودار را به هم متصل می‌کند، منفی است، بنابراین $a_{av}<0$ خواهد بود.

ب) نادرست است. در نمودار سرعت – زمان، جهت حرکت (جهت بردار سرعت) در لحظاتی عوض می‌شود که نمودار، محور زمان را قطع کند. بنابراین در این نمودار در لحظه‌های t_1 و t_3 جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند. در لحظهٔ t_2 جهت بردار شتاب تغییر کرده است.

پ) درست است. می‌دانیم بردار سرعت متوسط و جابه‌جایی متوسط در یک بازهٔ زمانی همواره هم‌جهت‌اند. در بازهٔ زمانی t_2 تا t_3 که نمودار سرعت – زمان زیر محور زمان است، $v<0$ می‌باشد، لذا متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت است.

بنابراین در این بازهٔ زمانی $v_{av} < 0$ می‌باشد. هم‌چنین، چون شیب خطی که دو نقطه از نمودار را در این بازهٔ زمانی به هم وصل می‌کند، مثبت است، $a_{av} > 0$ خواهد بود.

ت) درست است. در بازهٔ زمانی t_3 تا t_4 که نمودار بالای محور زمان است. $v > 0$ می‌باشد. هم‌چنین در این بازهٔ زمانی که شیب خط مماس بر نمودار $v-t$ در هر لحظه مثبت می‌باشد، $a > 0$ است. بنابراین، a و v هر دو در جهت محور x هستند.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۱۲)

۹۶– گزینهٔ «۲» *(مهدی شریفی)*

در بازهٔ زمانی t ۰ تا t ۵s متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند. بنابراین سرعت در لحظهٔ t ۳s برابر با سرعت متوسط در بازهٔ زمانی صفر تا ۵s است.

$$v_{(3s)} \quad v_{av(0-5s)} = \frac{x_5 - x_0}{t_5 - t_0} = \frac{-5-10}{5-0} = -3\frac{m}{s}$$

در بازهٔ زمانی t ۵s تا t ۱۵s متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند. بنابراین سرعت در لحظهٔ ۱۰s برابر سرعت متوسط در بازهٔ زمانی ۵s تا ۱۵s است.

$$v_{(10s)} \quad v_{av(5s-15s)} \quad \frac{x_{15}-x_5}{t_{15}-t_5} \quad \frac{10-(-5)}{15-5}$$

$$\Rightarrow v_{(10s)} = 1/5\frac{m}{s}$$

بنابراین شتاب متوسط در بازهٔ زمانی t_1 ۳s تا t_2 ۱۰s برابر است با:

$$a_{av} \quad \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \frac{v_{(10s)} - v_{(3s)}}{10-3} \quad \frac{1/5-(-3)}{7}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{4/5}{7} = \frac{9}{14}\frac{m}{s^2}$$

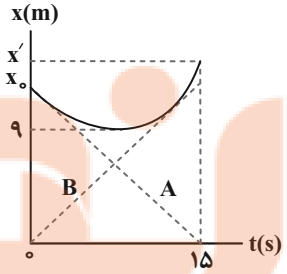
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

۹۷– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا مسافت طی شده در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۵s را می‌یابیم:

$$l \quad (x_0 - 9) + (x' - 9) = x_0 + x' - 18$$

اکنون با استفاده از تعریف تندی متوسط، رابطهٔ بین x_0 و x' را می‌یابیم:



$$s_{av} \quad \frac{l}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t = 15-0 = 15s]{s_{av}\ 1/8\frac{m}{s}}$$

$$1/8 \quad \frac{x_0 + x' - 18}{15} \Rightarrow 27 = x_0 + x' - 18 \Rightarrow x_0 + x' = 45m$$

در این قسمت، سرعت در لحظه‌های $t = 0$ و $t' = 15s$ را که برابر شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ است، می‌یابیم:

$$v_{(t\ 0)} \quad A \text{ شیب خط} \quad \frac{0-x_0}{15-0} \Rightarrow v_{(t=0)} = -\frac{x_0}{15}$$

$$v_{(t\ 15s)} \quad B \text{ شیب خط} \quad \frac{x'-0}{15-0} \Rightarrow v_{(t=15s)} = \frac{x'}{15}$$

با داشتن سرعت در لحظه‌های $t = 0$ و $t' = 15s$ به‌صورت زیر، شتاب متوسط را می‌یابیم:

$$a_{av} \quad \frac{v_{(t\ 15s)} - v_{(t\ 0)}}{\Delta t} = \frac{\frac{x'}{15} - (-\frac{x_0}{15})}{15}$$

$$\Rightarrow a_{av} = \frac{\frac{x + x_0}{15}}{15} \xrightarrow{x'+x_0=45m} a_{av} = \frac{45}{15\times 15} = \frac{1}{5} = 0/2\frac{m}{s^2}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۹۸– گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

ابتدا معادلهٔ مکان - زمان دو متحرک را به‌دست می‌آوریم.

$$v_A \quad A \text{ شیب خط} \quad \frac{0-16}{4-0} = -4\frac{m}{s}$$

$$v_B \quad B \text{ شیب خط} \quad \frac{0-(-2)}{2-0} \quad 1\frac{m}{s}$$

با توجه به نمودار، دو متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، پس می‌توان برای هر متحرک معادلهٔ مکان - زمان آن را نوشت:

$$x_A \quad v_A t + x_{0A} \xrightarrow{x_{0A}\ 16m} x_A = -4t + 16$$

$$x_B \quad v_B t + x_{0B} \xrightarrow{x_{0B}\ -2m} x_B = t - 2$$

اگر فاصلهٔ دو متحرک را d در نظر بگیریم، داریم:

$$d \quad |x_A - x_B| \Rightarrow d = |(-4t+16) - (t-2)|$$

$$\Rightarrow d = |-5t + 18| \xrightarrow{d\ 3m}$$

$$\begin{cases} -5t_1 + 18 = 3 \\ -5t_2 + 18 = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -5t_1 = -15 \Rightarrow t_1 = 3s \\ -5t_2 = -21 \Rightarrow t_2 = 4/2s \end{cases}$$

بنابراین اختلاف زمانی برابر $\Delta t = 4/2 - 3 = 1/2s$ است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۹۹– گزینهٔ «۱» *(امیراحمد میرسعید)*

اگر مدت زمان حرکت خودروی A را t t_A در نظر بگیریم، مدت زمان حرکت خودروی B که ۲۰ دقیقه دیرتر حرکت کرده و ۲۰ دقیقه زودتر به مقصد رسیده است (یعنی زمان حرکتش ۴۰ دقیقه، معادل $\frac{2}{3}h$ ، $\frac{40}{60}$، کمتر است) برابر t_B $t-\frac{2}{3}h$ خواهد بود. بنابراین، با توجه به این‌که نقطهٔ شروع و پایان برای هر دو خودرو یکسان است، لذا جابه‌جایی آن‌ها نیز یکسان خواهد بود، در نتیجه، بنا به رابطهٔ $\Delta x = vt$ در حرکت با سرعت ثابت می‌توان نوشت:

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow v_A t_A = v_B t_B \xrightarrow[t_B\ t-\frac{2}{3}h, v_B=60\frac{km}{h}]{t_A\ t, v_A\ 50\frac{km}{h}}$$

$$50t \quad 60\times(t-\frac{2}{3}) \Rightarrow 50t = 60t - 40 \Rightarrow 40 = 10t \Rightarrow t = 4h$$

در آخر، فاصلهٔ نقطهٔ شروع حرکت تا مقصد برابر است با:

$$\Delta x_A = v_A t_A \xrightarrow[v_A\ 50\frac{km}{h}]{t_A\ t\ 4h} \Delta x_A = 50\times 4 = 200km$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۰– گزینهٔ «۲» *(محمد منصوری)*

باید مجموع مسافت‌های طی شده توسط متحرک‌ها ۱۰۰۰ متر شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 1000m \xrightarrow{\Delta x = vt} |v_1 t| + |v_2 t| = 1000$$

$$\xrightarrow[v_2\ 25\frac{m}{s}]{v_1\ 15\frac{m}{s}} 15t + 25t = 1000 \Rightarrow 40t = 1000 \Rightarrow t = 25s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

فیزیک ۱

۱۰۱– گزینهٔ «۲» *(غلامرضا مهبی)*

بررسی عبارت‌ها:

الف) به‌درستی بیان شده است.

ب) نادرست است. با برداشتن در شیشهٔ عطر، تمام فضای اتاق خوشبو می‌شود؛ زیرا در اثر برخورد مولکول‌های هوا با مولکول‌های عطر، این مولکول‌ها در تمام فضای اتاق پخش می‌شود.

پ) نادرست است. مولکول‌های مایع نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به‌صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

ت) به‌درستی بیان شده است. *(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸)*

۱۰۲– گزینهٔ «۳» *(غلامرضا مهبی)*

با توجه به این‌که قطره‌ها بر روی سطح شیشه پخش شده و سطح شیشه را تر کرده است، نتیجه می‌گیریم که نیروی هم چسبی بین مولکول‌های این مایع کم‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع با شیشه است؛ بنابراین اگر لولهٔ مویینی را در داخل ظرفی دارای این مایع قرار دهیم، سطح مایع در لوله از سطح آزاد مایع در ظرف بالاتر خواهد بود و با افزایش قطر داخلی لولهٔ مویین، سطح مایع پایین‌تر از حالت قبل قرار می‌گیرد. *(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)*

۱۰۳– گزینهٔ «۲» *(بهادر کامران)*

با توجه به نمودار فشار هوا برحسب ارتفاع از سطح زمین مشخص است که با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا کاهش پیدا می‌کند. بنابراین «الف» صحیح است. از طرفی می‌دانیم با افزایش ارتفاع هوا رقیق‌تر می‌شود و چگالی هوا کاهش می‌یابد. بنابراین «ب» نادرست است.

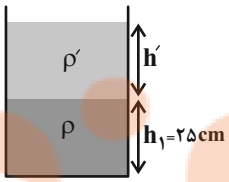
با توجه به نمودار، معلوم است که به ازای افزایش ارتفاع یکسان، کاهش فشار یکسانی نداریم، یعنی $p_1 - p_2 > p_3 - p_4$ خواهد بود. بنابراین «پ» نادرست است.

با توجه به نمودار، معلوم است که $p_1 - p_4 > p_2 - p_3$ است. بنابراین مورد «ت» درست است.

بنابراین موارد الف و ت صحیح‌اند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*



ابتدا فشار کل وارد بر کف ظرف در حالت اول را می‌یابیم:

$$P_1 \quad P_0 + \rho_1 g h_1 \xrightarrow[P_0\ 10^5 Pa, h\ 0/25m]{\rho_1 = 4\times10^3 \frac{kg}{m^3}}$$

$$P_1 \quad 10^5 + 4\times10^3 \times 10 \times 0/25 = 100000 + 10000 = 110000 Pa$$

اکنون، ارتفاع مایع اضافه شده را حساب می‌کنیم و فشار ناشی از آن، که در واقع همان افزایش فشار وارد بر کف ظرف می‌باشد را می‌یابیم:

$$V \quad Ah' \xrightarrow[A\ 5cm^2]{V\ 55cm^3} 55 = 5\times h' \Rightarrow h' = 11cm$$

$$\Delta P = \rho' g h' \xrightarrow[\rho' = 2\frac{g}{cm^3} = 2000\frac{kg}{m^3}]{h' = 11cm = 0/11m}$$

$$\Delta P = 2000 \times 10 \times 0/11 = 2200 Pa$$

در آخر درصد افزایش فشار را حساب می‌کنیم.

$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{2200}{110000} \times 100$$ درصد افزایش فشار

$\Rightarrow$ درصد افزایش فشار 2%

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۱۰۵– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا مساحت سطح مقطع قسمت پهن ظرف را می‌یابیم:

$$\frac{9}{2}V_1 \quad V_2 \Rightarrow \frac{9}{2}A_1h_1 = A_2h_2 \xrightarrow{A\ \pi r^2} \frac{9}{2}\pi r_1^2 \times h_1$$

$$A_2 \times h_2 \xrightarrow[h_1\ 20cm, h_2\ 30cm]{r_1\ 2cm, \pi = 3}$$

$$\frac{9}{2} \times 3 \times 4 \times 20 = A_2 \times 30 \Rightarrow A_2 = 36cm^2$$

اکنون، با داشتن نیروی وارد بر کف ظرف، با استفاده از رابطهٔ $\frac{F}{A}$ ، P ، فشار ناشی از دو مایع را در کف ظرف می‌یابیم:

$$P \quad \frac{F}{A} \xrightarrow[A\ 36cm^2\ 36\times10^{-4}m^2]{F\ 810N} P = \frac{810}{36\times10^{-4}}$$

$$225\times10^3 Pa = 225kP$$

در این قسمت فشار ناشی از مایع در ته ظرف را برحسب ρ_1 و ρ_2 می‌یابیم:

$$P \quad \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 \xrightarrow[h_1\ 20cm\ 0/2m]{h_2\ 30cm\ 0/3m}$$

$$P \quad \rho_1 \times 10 \times 0/2 + \rho_2 \times 10 \times 0/3 \Rightarrow P = 2\rho_1 + 3\rho_2 \quad (1)$$

در آخر، اختلاف فشار نقاط M و N را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{MN} \quad \rho_1 g h_1' + \rho_2 g h_2' \xrightarrow[h_1' = 20-10 = 10cm = 0/1m]{h_2' = 30-15 = 15cm = 0/15m}$$

$$P_{MN} \quad \rho_1 \times 10 \times 0/1 + \rho_2 \times 10 \times 0/15 \Rightarrow P_{MN} = \rho_1 + 1/5\rho_2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} P = 2\rho_1 + 3\rho_2 \\ P_{MN} \quad \rho_1 + 1/5\rho_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P = 2\rho_1 + 3\rho_2 \\ 2P_{MN} = 2\rho_1 + 3\rho_2 \end{cases}$$

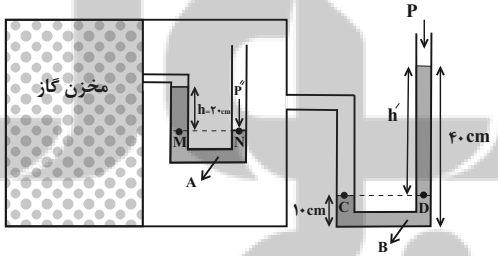
$$\Rightarrow 2P_{MN} = P \xrightarrow{P\ 225kPa} 2P_{MN} = 225kPa$$

$$\Rightarrow P_{MN} = 112/5kPa$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۱۰۶– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

اگر فشار گاز درون مخزن را با P' و فشار گاز درون مخزن شامل مایع A را با P'' و فشار هوا را با P_0 نشان دهیم، با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز، به‌صورت زیر عمل می‌کنیم. دقت کنید، برای سادگی محاسبات، فشار ناشی از ستون هر یک از مایع‌ها را در نقطه‌های D و M برحسب $cmHg$ می‌یابیم.



$$\begin{cases} P_M \quad P_N \Rightarrow P' + \rho_A g h = P'' \\ P_C \quad P_D \Rightarrow P'' = P_0 + \rho_B g h' \end{cases} \Rightarrow P' + \rho_A g h = P_0 + \rho_B g h'$$

$$\Rightarrow P' - P_0 = \rho_B g h' - \rho_A g h$$

$$\xrightarrow{P' - P_0 = \text{فشار پیمانه‌ای}} \begin{cases} \rho_B g h' = \rho_{\text{جیوه}} g h_D \\ \rho_A g h = \rho_{\text{جیوه}} g h_M \end{cases}$$

$$\xrightarrow[h\ 20cm]{h' = 40-10 = 30cm} \begin{cases} 3/4 \times 30 = 13/6 \times h_D \Rightarrow h_D = 7/5cm \\ 6/8 \times 20 = 13/6 \times h_M \Rightarrow h_M = 10cm \end{cases}$$

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} \quad h_D - h_M = 7/5 - 10 = -2/5cmHg$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۰۷– گزینهٔ «۳» *(بهادر کامران)*

میزان ارتفاع جیوه در لوله‌ای که در ظرف وارونه شده باشد به فشار هوا در آن نقطه بستگی دارد و تفاوت طول و ضخامت و میزان فرورفتگی لوله در جیوه، تأثیری در ارتفاع آن ندارد. چون فشار هوا در بالای دو لوله یکسان است، بنابراین ارتفاع جیوه درون لوله‌ها از سطح آزاد جیوه در دو ظرف یکسان است.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۰۸– گزینهٔ «۴» *(محمدرضا فارمی)*

شاره‌ای با جریان لایه‌ای که در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت در حال حرکت باشد، در حالت پایا و در مدت زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره، از هر سطح مقطع دلخواه آن می‌گذرد. بنابراین چون $25L$ آب در هر دقیقه از سطح مقطع M وارد لوله می‌شود، از سطح مقطع N نیز در هر دقیقه $25L$ آب عبور خواهد کرد.

برای محاسبهٔ تندی آب در سطح مقطع N از معادلهٔ پیوستگی استفاده می‌کنیم:

$$A_N v_N \quad A_M v_M \xrightarrow[v_M\ 2\frac{m}{s}]{A_N\ \frac{1}{4}A_M} \frac{1}{4}A_M \times v_N$$

$$A_M \times 2 \Rightarrow v_N = 8\frac{m}{s}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۱۰۹– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا با استفاده از داده‌های روی نمودار داده شده در سؤال، چگالی فلزهای A و B را می‌یابیم:

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \xrightarrow[m_A\ 12kg\ \ 12\times10^3 g]{V_A\ 4000cm^3\ \ 4\times10^3 cm^3} \rho_A = \frac{12\times10^3}{4\times10^3} = 3\frac{g}{cm^3}$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} \xrightarrow[m_B\ 15kg\ \ 15\times10^3 g]{V_B\ 3000cm^3\ \ 3\times10^3 cm^3} \rho_B = \frac{15\times10^3}{3\times10^3} = 5\frac{g}{cm^3}$$

اکنون چگالی ظاهری کره‌ها را به‌دست می‌آوریم و با چگالی مایع مقایسه می‌کنیم. دقت کنید، چون ۶۰ درصد از حجم کره‌ها را حفره توخالی تشکیل داده است، حجم حفره $\frac{3}{2}$ برابر حجم خالص هر کره می‌باشد.

$$\rho'_A = \frac{m_A}{V_{ظاهری}} = \frac{m_A}{V_A + V_{حفره}}$$

$$\frac{m_A\ \rho_A V_A}{V_{حفره}\ \frac{3}{2}V_A} \rightarrow \rho'_A = \frac{\rho_A V_A}{V_A + \frac{3}{2}V_A} = \frac{\rho_A V_A}{\frac{5}{2}V_A}$$

$$\xrightarrow{\rho_A = 3\frac{g}{cm^3}} \rho'_A = \frac{3\times2}{5} = 1/2\frac{g}{cm^3}$$

$$\rho'_B = \frac{m_B}{V_B + V_{حفره}} = \frac{\rho_B V_B}{V_B + \frac{3}{2}V_B} = \frac{\rho_B V_B}{\frac{5}{2}V_B}$$

$$\xrightarrow{\rho_B = 5\frac{g}{cm^3}} \rho'_B = \frac{5\times2}{5} = 2\frac{g}{cm^3}$$

می‌بینیم، چگالی ظاهری هر دو کره از چگالی مایع کم‌تر است.

$$(\rho'_A < \rho_{مایع} = 2/5\frac{g}{cm^3} \text{ و } \rho'_B < \rho_{مایع} = 2/5\frac{g}{cm^3})$$

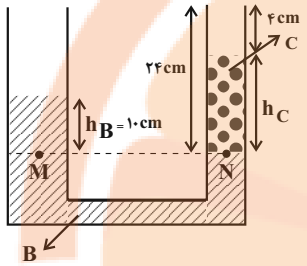
بنابراین، هر دو کره روی سطح مایع شناور می‌شود. در این حالت داریم:

$$F_b \quad W_A \text{ و } F'_b = W_b$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۱۰– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به شکل زیر و هم فشاری نقاط هم‌تراز M و N می‌توان نوشت:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_\circ + \rho_B g h_B = P_\circ + \rho_C g h_C$$

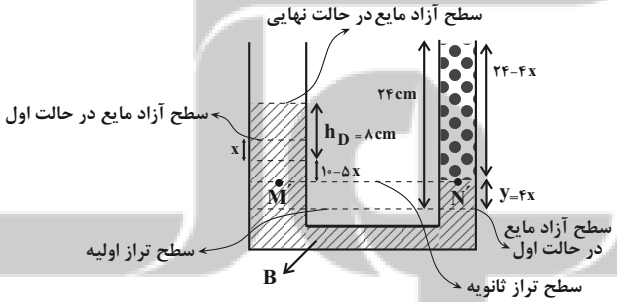
$$\Rightarrow \rho_B h_B = \rho_C h_C$$

$$\xrightarrow[\rho_C = 1/5\frac{g}{cm^3}]{\rho_B = 3\frac{g}{cm^3},\ h_B = 10cm} 3\times10 = 1/5\times h_C \Rightarrow h_C = 20cm$$

با ریختن مایع B در شاخهٔ سمت چپ، با توجه به این که حجم مایع جابه‌جا شده در دو شاخهٔ لوله یکسان است می‌توان نوشت:

$$V_{چپ} \quad V'_{راست} \Rightarrow Ax = A'y \xrightarrow[A' = 1cm^2]{A\ 4cm^2} 4x = 1\times y \Rightarrow y = 4x$$

یعنی اگر مایع در شاخهٔ سمت چپ به اندازهٔ x پایین بیاید، در شاخهٔ سمت راست به اندازهٔ $4x$ بالا می‌رود. در این قسمت h_D (ارتفاع مایع جدید اضافه شده) را می‌یابیم و به دنبال آن ارتفاع جدید مایع C را پیدا می‌کنیم:



$$h_D \quad \frac{V_D}{A_D} \xrightarrow[A_D = 4cm^2]{V_D\ 32cm^3} 32 = 4\times h_D \Rightarrow h_D = 8cm$$

در حالت جدید برای نقاط هم‌تراز M' و N' داریم:

$$\rho_B g(10 - 5x + h_D) = \rho_C g h'_C$$

$$\xrightarrow[\rho_C = 1/5\frac{g}{cm^3},\ h'_C = 24-4x]{\rho_B = 3\frac{g}{cm^3},\ h_D = 8cm} 3(18 - 5x) = 1/5(24 - 4x)$$

$$\Rightarrow 36 - 24 = 6x \Rightarrow x = \frac{12}{6} = 2cm$$

پس ارتفاع مایع C در حالت جدید برابر است با:

$$h'_C = 24 - 4x = 24 - 8 = 16cm$$

با توجه به اختلاف ارتفاع مایع C در حالت اول و دوم جرم مایع C لبریز شده از شاخهٔ سمت راست برابر است با:

$$m_{\text{لبریز}} \quad \rho_C V_{\text{لبریز}} = \rho_C A_C (h_C - h'_C) = ۱/۵ \times ۱ \times (۲۰ - ۱۶) = ۶g$$

اکنون ارتفاع جیوه درون لولهٔ A را به‌دست می‌آوریم:

$$h_A \quad ۹۲ - (۲ + \frac{۸۰}{۵}) = ۷۴cm \Rightarrow h_B = ۷۴cm$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

فیزیک ۲

۱۱۱– گزینهٔ «۴» *(محمدکاظم منشاری)*

چون خازن از مولد جدا می‌باشد، بار الکتریکی آن ثابت می‌باشد. بنابراین با استفاده از رابطهٔ $E \quad \frac{Q}{\kappa \varepsilon_۰ A}$ و با توجه به این‌که با خارج کردن دی‌الکتریک از بین صفحات خازن، هوا جایگزین آن می‌شود که ثابت دی‌الکتریک آن $\kappa' = ۱$ می‌باشد، به‌صورت زیر، ثابت دی‌الکتریک شیشه را می‌یابیم:

$$E \quad \frac{Q}{\kappa \varepsilon_۰ A} \xrightarrow[A \quad \text{ثابت}]{Q \quad \text{ثابت}} \frac{E'}{E} = \frac{\kappa}{\kappa'} \xrightarrow[E \quad ۲\times۱۰^۴ \frac{N}{C}]{E' \quad ۱\times۱۰^۵ \frac{N}{C}, \kappa'=۱}$$

$$\frac{۱\times۱۰^۵}{۲\times۱۰^۴} \quad \frac{\kappa}{۱} \Rightarrow \kappa = \frac{۱۰\times۱۰^۴}{۲\times۱۰^۴} = ۵$$

دقت کنید، رابطهٔ $E \quad \frac{Q}{\kappa \varepsilon_۰ A}$ از ترکیب رابطه‌های $E \quad \frac{\Delta V}{d}$ ، $Q \quad CV$ و $C \quad \kappa \varepsilon_۰ \frac{A}{d}$ به‌دست می‌آید.

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

۱۱۲– گزینهٔ «۲» *(سعید شرق)*

در این سوال با توجه به رابطه‌های مربوط به انرژی و ظرفیت خازن به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینهٔ «۱»: درست است. با توجه به رابطهٔ $U \quad \frac{۱}{۲}CV^۲$ داریم:

$$C \quad \frac{۲U}{V^۲} \Rightarrow [C] = \frac{J}{V^۲}$$

گزینهٔ «۲»: نادرست است. با توجه به رابطهٔ $U \quad \frac{Q^۲}{۲C}$ داریم:

$$C \quad \frac{Q^۲}{۲U} \Rightarrow [C] = \frac{C^۲}{J}$$

گزینهٔ «۳»: درست است. با توجه به رابطهٔ $U \quad \frac{Q^۲}{۲C}$ داریم:

$$C \quad \frac{Q^۲}{۲U} \Rightarrow [C] = \frac{C^۲}{J} \xrightarrow{[J] \quad N.M} [C] = \frac{C^۲}{N.M}$$

گزینهٔ «۴»: درست است. با توجه به رابطهٔ $C \quad \frac{Q}{V}$ داریم:

$$C \quad \frac{Q}{V} \Rightarrow [C] = \frac{C}{V}$$

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

۱۱۳– گزینهٔ «۲» *(سعید شرق)*

چون خازن را پس از پر شدن از باتری جدا نموده‌ایم، با هر تغییری در ظرفیت آن، بار خازن ثابت می‌ماند. بنابراین، طبق رابطهٔ $U \quad \frac{Q^۲}{۲C}$ ، برای آن‌که انرژی خازن افزایش یابد، باید ظرفیت آن کاهش پیدا کند.

از طرف دیگر، چون مساحت صفحات خازن ثابت است، بنا به رابطهٔ $C \quad \kappa \varepsilon_۰ \frac{A}{d}$ ، باید از دی‌الکتریکی استفاده کنیم که نسبت $\frac{\kappa}{d}$ آن کمتر باشد. به همین منظور به بررسی هریک از گزینه‌ها می‌پردازیم. دقت کنید باید یکای d برای تمام گزینه‌ها یکسان باشد.

گزینهٔ «۱»:

$$\xrightarrow[d \quad ۱۰mm \quad ۱۰\times۱۰^{-۳}m]{\kappa=۲} \frac{\kappa}{d} = \frac{۲}{۱۰\times۱۰^{-۳}} = ۲۰۰ \frac{۱}{m}$$

گزینهٔ «۲»:

$$\xrightarrow[d \quad ۱۵mm \quad ۱۵\times۱۰^{-۳},]{\kappa=۲/۵} \frac{\kappa}{d} = \frac{۲/۵}{۱۵\times۱۰^{-۳}} = \frac{۵۰۰}{۳} \frac{۱}{m}$$

گزینهٔ «۳»:

$$\xrightarrow[d \quad ۰/۵mm \quad ۰/۵\times۱۰^{-۳}m]{\kappa=۶} \frac{\kappa}{d} = \frac{۶}{۰/۵\times۱۰^{-۳}} = ۱۲۰۰۰ \frac{۱}{m}$$

گزینهٔ «۴»:

$$\xrightarrow[d \quad ۳۰۰\mu m = ۳۰۰\times۱۰^{-۶}m]{\kappa=۱/۵} \frac{\kappa}{d} = \frac{۱/۵}{۳۰۰\times۱۰^{-۶}} = ۵۰۰۰ \frac{۱}{m}$$

می‌بینیم، نسبت $\frac{\kappa}{d}$ در گزینهٔ «۲» از بقیهٔ گزینه‌ها کمتر است.

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

۱۱۴– گزینهٔ «۱» *(رضا امامی)*

ابتدا ظرفیت هر نورون را می‌یابیم:

$$C \quad \kappa \varepsilon_۰ \frac{A}{d} \xrightarrow[\kappa=۶, d=۱۰nm=۱۰\times۱۰^{-۹}m]{A \quad ۱۰۰\mu m^۲ = ۱۰۰\times۱۰^{-۱۲}m^۲}$$

$$C \quad ۶\times۹\times۱۰^{-۱۲} \times \frac{۱۰۰\times۱۰^{-۱۲}}{۱۰\times۱۰^{-۹}} \Rightarrow C = ۵۴\times۱۰^{-۱۴}F$$

اکنون بار الکتریکی ذخیره شده در هر نورون را پیدا می‌کنیم:

$$Q \quad CV \xrightarrow[C \quad ۵۴\times۱۰^{-۱۴}F]{V \quad ۲۰۰mV \quad ۲۰۰\times۱۰^{-۳}V}$$

$$Q = ۵۴\times۱۰^{-۱۴} \times ۲۰۰\times۱۰^{-۳}$$

$$Q \quad ۱۰۸\times۱۰^{-۱۵}C$$

در آخر، با استفاده از رابطهٔ $q \quad ne$ ، تعداد یون‌های هر صفحه را می‌یابیم:

$$n \quad \frac{q}{e} \xrightarrow[e \quad ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C]{q \quad ۱۰۸\times۱۰^{-۱۵}C} n = \frac{۱۰۸\times۱۰^{-۱۵}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۶۷/۵\times۱۰^۴ \text{ یون}$$

بنابراین تعداد کل یون‌ها برابر است با: $N \quad ۲n \quad ۱۳/۵\times۱۰^۵$

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

۱۱۵– گزینهٔ «۴» *(امیرعلی حاتم‌خانی)*

ابتدا ظرفیت خازن را محاسبه می‌کنیم:

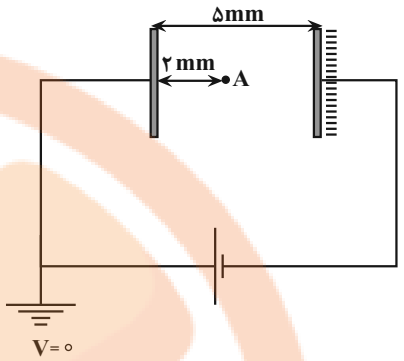
$$C \quad \kappa \varepsilon_۰ \frac{A}{d} \xrightarrow[d \quad ۵mm \quad ۵\times۱۰^{-۳}m]{\kappa=۱, A=۲۵\times۱۰^{-۴}m^۲} C = \frac{۱\times۹\times۱۰^{-۱۲} \times ۲۵\times۱۰^{-۴}}{۵\times۱۰^{-۳}}$$

$$\Rightarrow C = ۴۵\times۱۰^{-۱۳}F$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ انرژی ذخیره شده در خازن، اختلاف پتانسیل بین صفحات آن را می‌یابیم:

$$U \quad \frac{۱}{۲}CV^۲ \xrightarrow[C \quad ۴۵\times۱۰^{-۱۳}F]{U \quad ۳۶pJ \quad ۳۶\times۱۰^{-۱۲}J} ۳۶\times۱۰^{-۱۲}$$

$$\frac{۱}{۲}\times ۴۵\times ۱۰^{-۱۳}\times V^{۲}\Rightarrow V=۴V$$



در آخر با استفاده از رابطهٔ $E=\frac{\Delta V}{d}$ و با توجه به ثابت بودن E، به‌صورت زیر V_A را پیدا می‌کنیم. دقت کنید، چون صفحهٔ مثبت خازن به زمین متصل است، پتانسیل آن صفر می‌باشد.

$$E=\frac{\Delta V}{d}=\frac{\Delta V'}{d'}\xrightarrow[d=۵mm]{\Delta V=۴v,\,d'=۲mm}\frac{۴}{۵}=\frac{\Delta V'}{۲}\Rightarrow \Delta V'=۱/۶V$$

$$\Delta V'=V_{مثبت}-V_A\Rightarrow ۱/۶=۰-V_A\Rightarrow V_A=-۱/۶V$$

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

۱۱۶– گزینهٔ «۳» *(سیدعلی میدری)*

ابتدا بار الکتریکی را به آمپر. ثانیه (کولن) تبدیل می‌کنیم. دقت کنید، $۱Ah=۳۶۰۰A.s$ است.

$$\Delta q=۲۰۰۰mAh=۲۰۰۰\times ۱۰^{-۳}\times ۳۶۰۰A.s=۷۲۰۰C$$

اکنون برای محاسبهٔ زمان خالی شدن باتری خواهیم داشت:

$$q=It\xrightarrow{I=۲۰۰mA=۲۰۰\times ۱۰^{-۳}A}۷۲۰۰=۲۰۰\times ۱۰^{-۳}\times t$$

$$\Rightarrow t=۳۶۰۰۰s\xrightarrow{۱h=۳۶۰۰s}t=۱۰h$$

و برای محاسبهٔ انرژی تحویل شده به مدار ماشین‌حساب داریم:

$$\Delta U=q\Delta V\xrightarrow[\Delta V=۳mV=۳\times ۱۰^{-۳}V]{q=۷۲۰۰C}\Delta U=۷۲۰۰\times ۳\times ۱۰^{-۳}$$

$$۲۱/۶J$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۱۷– گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطه‌های $V=RI$ و $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$ و $\Delta q=ne$ به‌صورت زیر، Δt را می‌یابیم. چون V ثابت است.

می‌توان نوشت:

$$V=R_۱I_۱=R_۲I_۲\xrightarrow{\frac{R_۱}{R_۲}=\frac{۴R}{R}}۴R\times I_۱=R\times I_۲\Rightarrow I_۲=۴I_۱$$

$$\xrightarrow{I=\frac{\Delta q}{\Delta t}}\frac{\Delta q_۲}{\Delta t_۲}=۴\times\frac{\Delta q_۱}{\Delta t_۱}\xrightarrow{\Delta q=ne}\frac{n_۲e}{\Delta t_۲}=۴\times\frac{n_۱e}{\Delta t_۱}$$

$$\xrightarrow[n_۲=۲/۵\times ۱۰^{۲۰},\,\Delta t_۱=۶۰s]{n_۱=۱/۸۷۵\times ۱۰^{۲۱}=۱۸/۷۵\times ۱۰^{۲۰}}\frac{۲/۵\times ۱۰^{۲۰}}{\Delta t_۲}=\frac{۴\times ۱۸/۷۵\times ۱۰^{۲۰}}{۶۰}$$

$$\Rightarrow \Delta t_۲=\frac{۶۰\times ۲/۵}{۷۵}=۲s$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۱۸– گزینهٔ «۳» *(مهدی براتی)*

ابتدا نسبت $\frac{R_B}{R_A}$ را می‌یابیم. با توجه به نمودار به ازای اختلاف پتانسیل یکسان V، جریان الکتریکی مقاومت A برابر $I_A=۲A$ و جریان الکتریکی مقاومت B برابر $I_B=۴A$ است. بنابراین، با استفاده از قانون اهم می‌توان نوشت:

$$V_A=V_B=V\Rightarrow R_AI_A=R_BI_B\Rightarrow R_A\times ۲=R_B\times ۴$$

$$\Rightarrow\frac{R_B}{R_A}=\frac{۲}{۴}=\frac{۱}{۲}$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ و با توجه به این‌که $A=\pi\frac{D^{۲}}{۴}$ است، می‌توان نوشت:

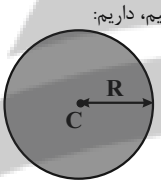
$$R=\rho\frac{L}{A}\Rightarrow\frac{R_B}{R_A}=\frac{\rho_B}{\rho_A}\times\frac{L_B}{L_A}\times(\frac{D_A}{D_B})^{۲}\xrightarrow[L_A=۴L_B]{\rho_B=\rho_A,}$$

$$\frac{۱}{۲}=۱\times\frac{L_B}{۴L_B}\times(\frac{D_A}{D_B})^{۲}\Rightarrow(\frac{D_A}{D_B})^{۲}=۲\Rightarrow\frac{D_A}{D_B}=\sqrt{۲}$$

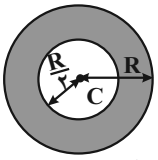
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۱۱۹– گزینهٔ «۲» *(رضا امامی)*

ابتدا مساحت سطح مقطع سیم‌ها را حساب می‌کنیم. اگر کمیت‌های مربوط به سیم توپر را با اندیس (۱) و سیم توخالی را با اندیس (۲) نشان دهیم، داریم:



$$A_۱=\pi R^{۲}$$



$$A_۲=\pi R^{۲}-\pi(\frac{R}{۲})^{۲}=\frac{۳}{۴}\pi R^{۲}$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، نسبت $\frac{R_۱}{R_۲}$ را می‌یابیم:

$$\frac{R_۱}{R_۲}=\frac{\rho_۱}{\rho_۲}\times\frac{L_۱}{L_۲}\times\frac{A_۲}{A_۱}\xrightarrow[L_۱=L_۲]{\rho_۱=\rho_۲}\frac{R_۱}{R_۲}=۱\times ۱\times\frac{\frac{۳}{۴}\pi R^{۲}}{\pi R^{۲}}$$

$$\frac{R_۱}{R_۲}=\frac{۳}{۴}$$

در آخر با استفاده از قانون اهم، نسبت $\frac{I_۲}{I_۱}$ را پیدا می‌کنیم. چون اختلاف پتانسیل الکتریکی هر دو سیم یکسان است، می‌توان نوشت:

$$V_۱=V_۲\Rightarrow R_۱I_۱=R_۲I_۲\Rightarrow\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{R_۱}{R_۲}\Rightarrow\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{۳}{۴}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۱۲۰– گزینهٔ «۱» *(محمدجواد سورچی)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، نسبت $\frac{A_A}{A_B}$ را می‌یابیم:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}\xrightarrow[\rho_A=۲\rho_B]{R_A=R_B,\,L_A=L_B}$$

تلاشگر برتر موفقیت

$$۱ \quad \frac{۲\rho_B}{\rho_B}\times ۱\times \frac{A_B}{A_A}\Rightarrow \frac{A_A}{A_B}=۲$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $m \quad \rho V$ و با توجه به این‌که $V \quad AL$ است، $\frac{m_A}{m_B}$ را می‌یابیم:(توجه کنید اینجا منظور از ρ چگالی است.)

$$m \quad \rho V \xrightarrow{V \quad AL} m=\rho AL \Rightarrow \frac{m_A}{m_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{A_A}{A_B}\times\frac{L_A}{L_B}$$

$$\xrightarrow[L_A \quad L_B]{\rho_A=\frac{۱}{۲}\rho_B,\ \frac{A_A}{A_B}=۲} \frac{m_A}{m_B}=\frac{\frac{۱}{۲}\rho_B}{\rho_B}\times ۲\times ۱\Rightarrow \frac{m_A}{m_B}=۱$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

فیزیک ۱ – تکمیلی

۱۲۱– گزینهٔ «۳»

(غلامرضا محبی)

تمامی موارد بیان شده به جز مورد (پ) بیان‌گر کشش سطحی آب هستند.
بررسی مورد (پ): راحت‌تر شسته شدن ظروف چرب با آب گرم، از اثرات نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی می‌باشد، زیرا افزایش دما باعث می‌شود که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های چربی و ظرف کاهش یابد و راحت‌تر از ظرف جدا شوند.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۲۲– گزینهٔ «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا اختلاف بیشترین و کمترین فشاری که بر سطح افقی وارد می‌کند را به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، برای اجسام جامد توپری که به شکل مکعب، استوانه و مکعب مستطیل باشند، می‌توان فشار جسم را از رابطهٔ $P \quad \rho gh$ به‌دست آورد. در اینجا برای بیشترین فشار باید h_{max} و برای کمترین فشار h_{min} را در نظر بگیریم:

$$\Delta P=\rho gh_{max}-\rho gh_{min}$$

$$\rho g(h_{max}-h_{min}) \xrightarrow[h_{min} \quad ۴cm \quad ۰/۰۴m]{h_{max} \quad ۷cm \quad ۰/۰۷m,\rho=۵۰۰۰\frac{kg}{m^۳}}$$

$$\Delta P=۵۰۰۰\times ۱۰\times(۰/۰۷-۰/۰۴)=۱۵۰۰Pa$$

در واقع وزنهٔ مورد نظر باید بر سطحی برابر با بیشینه سطح مکعب مستطیل $(A_{max} \quad ۷\times ۶=۴۲cm^۲)$ فشاری معادل $۱۵۰۰Pa$ وارد نماید. بنابراین، داریم:

$$P \quad \frac{W}{A}\xrightarrow[A \quad ۴۲cm^۲ \quad ۴۲\times ۱۰^{-۴}m^۲]{P \quad ۱۵۰۰Pa} ۱۵۰۰=\frac{W}{۴۲\times ۱۰^{-۴}}$$

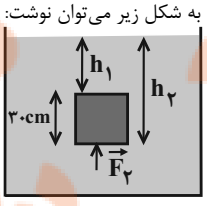
$$\Rightarrow W=۶/۳N$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۲۳– گزینهٔ «۲»

(عباس برزگر)

اختلاف نیروی وارد بر وجه‌های بالا و پایین مکعب، ناشی از اختلاف فشار وارد بر آن‌ها است. بنابراین، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$P \quad \frac{F}{A}\Rightarrow F=PA \xrightarrow{P \quad \rho gh} F=\rho ghA$$

$$A \quad ۳۰cm\times ۳۰cm=۹۰۰cm^۲=۹۰۰\times ۱۰^{-۴}m^۲=۹\times ۱۰^{-۲}m^۲$$

$$\Delta F=F_۲-F_۱ \xrightarrow{F \quad \rho ghA} \Delta F=\rho gh_۲A-\rho gh_۱A$$

$$\Delta F=\rho gA(h_۲-h_۱) \xrightarrow[\Delta F=۰/۵۴KN=۵۴۰N]{h_۲-h_۱=۳۰cm=۰/۳m}$$

$$۵۴۰ \quad \rho\times ۱۰\times ۹\times ۱۰^{-۲}\times ۰/۳\Rightarrow ۵۴۰=۲۷\times ۱۰^{-۲}\times\rho$$

$$\Rightarrow \rho=\frac{۵۴۰}{۲۷\times ۱۰^{-۲}}=۲\times ۱۰^۳=۲۰۰۰\frac{kg}{m^۳}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

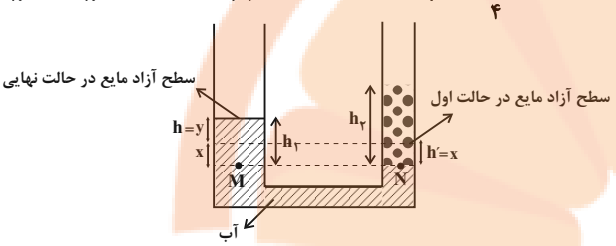
۱۲۴– گزینهٔ «۴»

(مصطفی کیانی)

حجم آب جابه‌جا شده در هر دو شاخه نسبت به حالت اول یکسان است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$V \quad V' \xrightarrow{v \quad Ah} Ah=A'h' \xrightarrow{A=\pi r^۲}$$

$$\pi r^۲h=\pi r'^۲h' \xrightarrow{r \quad ۲r'} ۴r'^۲\times h=r'^۲\times h'\Rightarrow h=\frac{h'}{۴}$$



می‌بینیم جابه‌جایی آب در شاخهٔ سمت چپ $\frac{۱}{۴}$ جابه‌جایی آب در شاخهٔ سمت راست است. بنابراین $\frac{۱}{۴}x \quad y$ خواهد بود.

از طرف دیگر برای دو نقطهٔ هم‌تراز M و N که در یک مایع واقع‌اند و فشار یکسان دارند، می‌توان نوشت:

$$P_M \quad P_N \Rightarrow P_۰+\rho_{آب}gh_۱=P_۰+\rho_{روغن}gh_۲\Rightarrow \rho_{آب}h_۱=\rho_{روغن}h_۲$$

$$\xrightarrow[\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳},h_۲=۵cm]{\rho_{روغن}=۰/۸\frac{g}{cm^۳},h_۱=y+x} ۱\times(x+y)=۰/۸\times ۵ \xrightarrow{x \quad ۴y}$$

$$۴y+y=۴\Rightarrow ۵y=۴\Rightarrow y=\frac{۴}{۵}=۰/۸cm\Rightarrow \Delta h=h_۱=۵y$$

$$\Rightarrow \Delta h=۵\times ۰/۸=۴cm$$

نکته: در این سؤال بدون در نظر گرفتن تفاوت سطح مقطع لوله در شاخه‌های سمت چپ و راست، اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه پس از اضافه‌کردن روغن، از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$P_M \quad P_N \Rightarrow \rho_{آب}gh_۱=\rho_{روغن}gh_۲\Rightarrow ۱\times h_۱=۰/۸\times ۵\Rightarrow h_۱=۴cm$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۲۵– گزینهٔ «۲»

(غلامرضا محبی)

طبق شکل سؤال، چون جیوه به ته لوله رسیده و ارتفاع جیوه از سطح آزاد ظرف $۷۵cm$ و فشار هوا نیز $۷۵cmHg$ است، بنابراین در حالت اول فشار جیوه بر ته لوله صفر است. حداکثر فشاری که ته لوله برحسب $cmHg$ می‌تواند تحمل کند برابر است با:

$$P \quad \rho gh'\Rightarrow h'=\frac{P}{\rho g}=\frac{۲۰۴۰۰}{۱۳۶۰۰\times ۱۰}=۰/۱۵m=۱۵cm$$

$$\Rightarrow P'=۱۵cmHg$$

چون لوله حداکثر می‌تواند $۱۵cmHg$ فشار را تحمل کند، باید فشار ته بستهٔ لوله به اضافهٔ فشار ستون جیوه درون لوله برابر با $۷۵cmHg$ باشد. بنابراین، باید حداکثر لوله را $۱۵cm$ به درون جیوه فرو ببریم. یعنی باید طول لوله بیرون از جیوه را $۱۵cm$ کاهش دهیم. در این حالت درصد کاهش طول لوله برابر است با:

$$\text{درصد کاهش طول لوله} \quad \frac{\Delta L}{L_۱}\times ۱۰۰=\frac{۱۵}{۷۵}\times ۱۰۰=۲۰٪$$

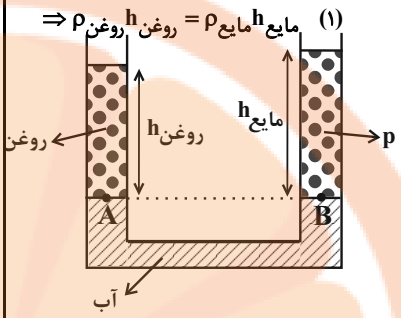
(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۲۶– گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

باید پس از ریختن مایع سوم، شکل لوله به‌صورت مقابل درآید. بنابراین با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز A و B که داخل یک مایع قرار دارند، خواهیم داشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{روغن} g h_{روغن} = P_0 + \rho_{مایع} g h_{مایع}$$

$$\Rightarrow \rho_{روغن} h_{روغن} = \rho_{مایع} h_{مایع} \quad (1)$$



از طرفی قبل از ریختن مایع سوم داشتیم:

$$\rho_{آب} h_{آب} = \rho_{روغن} h_{روغن} \xrightarrow[h_{آب}\ 15cm]{\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}} \rho_{روغن} h_{روغن} = 15\frac{g}{cm^2} \quad (2)$$

با جایگذاری رابطهٔ (۲) در رابطهٔ (۱) داریم:

$$\xrightarrow{(1),(2)} \rho_{مایع} h_{مایع} = 15\frac{g}{cm^2} \quad (3)$$

با استفاده از رابطهٔ جرم و چگالی خواهیم داشت:

$$m \quad \rho V = \rho A h \xrightarrow[A\ 2cm^2]{\rho h=15\frac{g}{cm^2}} m = 15\times 2 = 30g$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۲۷– گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

چون مایعات ساکن‌اند، با مساوی قرار دادن فشار در لولهٔ سمت راست و چپ خواهیم داشت:

$$P_{گاز} + P_{(1)مایع} = P_0 + P_{(2)مایع}$$

$$P_{گاز} - P_0 = P_{(2)مایع} - P_{(1)مایع}$$

$$\xrightarrow[P_{مایع}\ \frac{mg}{A}]{P_{گاز}-P_0=P_g} P_g = \frac{mg}{A_2} - \frac{mg}{A_1} \quad (1)$$

در این رابطه، P_g فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن است که فشارسنج آن را نشان می‌دهد، A_1 سطح مقطع لوله در سمت چپ و A_2 سطح مقطع لوله در سمت راست است. بنابراین داریم:

$$A \quad \pi r^2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = (\frac{r_1}{r_2})^2 \xrightarrow{r_1\ 2r_2} \frac{A_1}{A_2} = (\frac{2r_2}{r_2})^2$$

$$\Rightarrow A_1 = 4A_2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow[(2)]{(1)} P_g = \frac{mg}{A_2} - \frac{mg}{4A_2} \Rightarrow P_g = \frac{3}{4}\frac{mg}{A_2} \xrightarrow{m\ \rho_2 A_2 h_2}$$

$$P_g \quad \frac{3}{4}\times\frac{\rho_2 A_2 h_2 g}{A_2} \Rightarrow P_g = \frac{3}{4}\rho_2 g h_2$$

$$\xrightarrow[h_2\ 40/5cm\ =0/405m]{\rho_2=1/6\frac{g}{cm^3}=1600\frac{kg}{m^3}} P_g = \frac{3}{4}\times 1600\times 10\times 0/405 = 4860Pa$$

این فشار برحسب cmHg برابر است با:

$$P_g \quad \rho_{جیوه} g h_{جیوه} \xrightarrow[P_g\ 4860Pa]{\rho_{جیوه}=13500\frac{kg}{m^3}}$$

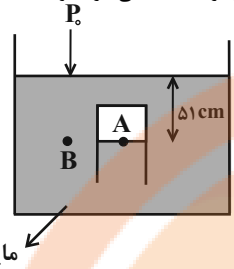
$$4860 \quad 13500\times 10\times h_{جیوه} \Rightarrow h_{جیوه} = 0/036m = 3/6cm$$

$$\Rightarrow P_g = 3/6cmHg$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۲۸– گزینهٔ «۴» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا فشار هوای محیط را برحسب سانتی‌متر جیوه محاسبه می‌کنیم:



$$P_0 \quad \rho_{جیوه} g h_{جیوه} \xrightarrow[\rho_{جیوه}=13600\frac{kg}{m^3}]{P_0=95200Pa}$$

$$95200 \quad 13600\times 10\times h_{جیوه} \Rightarrow h_{جیوه} = 0/7m \Rightarrow h_{جیوه} = 70cm$$

$$\Rightarrow P_0 = 70cmHg$$

اکنون فشار در نقاط هم‌تراز A و B داخل یک مایع ساکن را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$P_A \quad P_B \Rightarrow P_A = P_{مایع} + P_0 \xrightarrow[P_0=70cmHg]{P_A=74/5cmHg}$$

$$74/5 \quad P_{مایع} + 70 \Rightarrow P_{مایع} = 4/5cmHg \Rightarrow h_{جیوه} = 4/5cm$$

در آخر، چگالی مایع را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{مایع} h_{مایع} = \rho_{جیوه} \times h_{جیوه} \xrightarrow[h_{جیوه}\ 4/5cm, \rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}]{h_{مایع}\ 51cm}$$

$$\rho_{مایع}\times 51 = 13/6\times 4/5 \Rightarrow \rho_{مایع} = 1/2\frac{g}{cm^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۲۹– گزینهٔ «۱» *(بهادر کامران)*

هنگامی‌که ماشین سواری و تریلی از کنار هم عبور می‌کنند، به دلیل حرکت هوای بین دو خودرو، طبق اصل برنولی، فشار هوای بین آن‌ها کاهش می‌یابد و ماشین به سمت تریلی منحرف می‌شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

۱۳۰– گزینهٔ «۳» *(احسان مطلبی)*

ابتدا به کمک معادلهٔ پیوستگی تندی جریان شاره در هر بخش را به‌دست می‌آوریم:

$$A_1 v_1 \quad A_2 v_2 \Rightarrow \pi r_1^2 \times v_1 = \pi r_2^2 \times v_2$$

$$\xrightarrow[r_2\ 2cm]{r_1\ 4cm} 16v_1 = 4v_2 \Rightarrow v_2 = 4v_1$$

$$\begin{cases} v_2 \quad 4v_1 \\ v_2 - v_1 = 15\frac{cm}{s} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 5\frac{cm}{s} \\ v_2 = 20\frac{cm}{s} \end{cases}$$

اکنون به کمک آهنگ جریان شاره داریم:

آهنگ جریان شاره : $A_2 v_2 = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}}$

$$\xrightarrow{A_2\ \pi r_2^2} (\pi\times 2^2)cm^2 \times 20\frac{cm}{s} = \frac{\text{حجم}}{3600s}$$

$$\text{حجم}: (3\times 4\times 20\times 3600)cm^3 = 864000cm^3$$

$$\xrightarrow{1cm^3\ 10^{-3}L} \text{حجم} = 864000\times 10^{-3}L = 864L$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۶)

شیمی ۳

۱۳۱– گزینهٔ «۳» *(محمدرضا یوسفی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی در صنعت و با استفاده از مواد پتروشیمیایی و طی واکنش‌های پیچیده‌ای تولید می‌شوند.

گزینهٔ «۲»:

$C_{19}H_{31}SO_3Na \quad 362 g.mol^{-1}$:پاک‌کننده غیرصابونی

$C_{17}H_{35}COONa \quad 306 g.mol^{-1}$:پاک‌کننده صابونی

گزینهٔ «۳»: نیروی بین مولکولی غالب در اتیلن‌گلیکول از نوع پیوند هیدروژنی بوده که در پاک‌کننده غیرصابونی وجود ندارد.

گزینهٔ «۴»: با اضافه کردن صابون یا پاک‌کننده غیرصابونی به مخلوط آب و روغن، یک کلوئید پدید می‌آید که ناهمگن و پایدار بوده و قابلیت پخش نور را دارد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۱۳۲– گزینهٔ «۳» *(امیر قاسمی)*

عبارت‌های اول و دوم و سوم نادرست و عبارت‌های چهارم و پنجم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: صابون مایع و جامد از سر ناقطبی خود در چربی حل می‌شوند.

عبارت دوم: با توجه به اینکه سر ناقطبی پاک‌کننده‌های صابونی از یک هیدروکربن بلندزنجیر ساخته شده و سر قطبی آن‌ها گروه $(-COO^-)$ است پس سر قطبی کوچکتر از سر ناقطبی است.

عبارت سوم: اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند و در واکنش با $NaOH$، صابون جامد تولید می‌کنند اما ترکیب $C_5H_{11}COOH$ یک اسید بلندزنجیر نیست، که بتواند در واکنش با $NaOH$، صابون جامد تولید کند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵، ۶ و ۸)

۱۳۳– گزینهٔ «۳» *(محمدجواد صادقی)*

$$2C_nH_{2n-1}O_2Na + \overset{B}{MgCl_2} \rightarrow \overbrace{(C_nH_{2n-1}O_2)_2Mg}^{\text{رسوب A}} + 2NaCl$$

جرم مولی رسوب: $28n + 86$

$$\text{جرم رسوب} \quad 250mL\,\text{محلول} \times \frac{0/04 mol MgCl_2}{1000mL\,\text{محلول}} \times \frac{1 mol\,\text{رسوب}}{1 mol MgCl_2} \times \frac{(28n+86) g\,\text{رسوب}}{1 mol\,\text{رسوب}} \times \frac{80}{100} = 4/272 g \Rightarrow n = 16$$

بنابراین فرمول اسید چرب: $C_{16}H_{32}O_2$

مجموع اتم‌ها $16 + 32 + 2 = 50$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۹)

۱۳۴– گزینهٔ «۱» *(جهان شاهی‌پیکبافی)*

با توجه به معادله انحلال هر کدام از اکسیدها در آب داریم:

$$\begin{cases} N_2O_5 + H_2O \rightarrow \overbrace{2H^+ + 2NO_3^-}^{2HNO_3} \\ Li_2O + H_2O \rightarrow \underbrace{2Li^+ + 2OH^-}_{2LiOH} \end{cases} \Rightarrow$$

درنتیجه به‌ازای حل‌شدن x مول از هرکدام از اکسیدها، مجموع یون‌های هر ظرف، $4x$ مول خواهد شد.

$$\Rightarrow 4 \times (0/5) = 2 \Rightarrow 2 \neq 4$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: محلول آبی NH_3 برخلاف محلول آبی ظرف (ب)، خاصیت بازی داشته و رنگ کاغذ pH در این دو محلول، متفاوت است.

گزینهٔ «۳»: به ازای انحلال ۰/۱ از هر کدام از اکسیدها، ۰/۲ مول یون‌های H^+ و OH^- تولید می‌شود.

ظرف (آ)؛ $pOH \quad -\log[OH^-] = -\log(2\times10^{-1}) = 0/7$

ظرف (ب)؛ $pH \quad -\log[H^+] = -\log(2\times10^{-1}) = 0/7$

$$\xrightarrow{-14} pH = 13/3$$

$$13/3 - 0/7 = 12/6$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ و ۲۴ تا ۲۸)

۱۳۵– گزینهٔ «۱» *(حامد رمضانیان)*

تمام محلول‌های آبی چه اسیدی، چه بازی و چه خنثی دارای یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: این جمله برای همهٔ محلول‌های آبی درست است و نه سایر محلول‌ها. مثلاً محلول ید در هگزان محلولی غیرآبی است و در آن یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم نداریم.

گزینهٔ «۳»: اسید تک‌پروتون‌دار، فقط یک هیدروژن اسیدی دارد. مثلاً فورمیک‌اسید $HCOOH$ دو اتم هیدروژن دارد که فقط یکی از آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیم وارد محلول شود و بنابراین تک‌پروتون‌دار است.

گزینهٔ «۴»: انحلال اسیدهای آرنیوس در آب، انحلال شیمیایی است و نه فیزیکی و ربطی به جملهٔ (شبیه، شبیه را حل می‌کند) ندارد. مثلاً SO_3 یک مولکول ناقطبی است امّا در آب انحلال شیمیایی دارد و اسید آرنیوس محسوب می‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ و ۲۴ تا ۲۸)

۱۳۶– گزینهٔ «۱» *(حامد رمضانیان)*

فقط مورد (پ) برابر نمی‌باشد.

HBr: $HBr \rightarrow H^+ + Br^-$; HF: $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$

HBr: $pH \quad 4 \qquad [H^+] \quad 10^{-4} \rightarrow [OH^-] = 10^{-10} \qquad [Br^-] \quad 10^{-4}$

HF: $pH \quad 4 \qquad [H^+] \quad 10^{-4} \rightarrow [OH^-] = 10^{-10} \qquad [F^-] \quad 10^{-4}$

با توجه به رابطهٔ $[H^+] = M.\alpha$، در می‌یابیم غلظت اولیهٔ HBr برابر غلظت نهایی H^+ یعنی 10^{-4} مولار است. (چون HBr یک اسید قوی است $(\alpha \cong 1)$. امّا محلول HF که یک اسید ضعیف است، غلیظ‌تر بوده که تنها مقدار یونیده شدهٔ آن 10^{-4} مولار است. بنابراین در واکنش با منیزیم حجم گاز آزاد شده از محلول HF بیشتر از HBr خواهد بود.

توجه: سرعت واکنش در نخستین لحظه فقط به غلظت H^+ در نخستین لحظه وابسته است و تابع قدرت اسید نیست. بنابراین سرعت واکنش با Mg برای هر دو در نخستین لحظه برابر است.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

۱۳۷– گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا دارخواه)*

گزینهٔ «۱»: رسانایی الکتریکی محلول، به غلظت یون‌های موجود در آن بستگی دارد.

گزینهٔ «۲»: اتانول یک الکل سیرشده به حساب آمده و محلول آن غیرالکترولیت است، از این رو خاصیت بازی نخواهد داشت.

گزینهٔ «۳»: در یونش کامل اسیدها، درجهٔ یونش آنها را می‌توان تقریباً یک در نظر گرفت یعنی حدود ۱۰۰ درصد مولکول‌های اسید، یونش می‌یابند و قطعاً غلظت یون هیدرونیم از غلظت اسید یونیده نشده، بیش‌تر می‌باشد.

گزینهٔ «۴»:

$$HCOOH \rightleftharpoons HCOO^- + H^+$$

$$[H^+] \quad M\alpha \Rightarrow [H^+] = 0/1 \times 0/1 = 0/01 mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow [HCOO^-] = ۰/۰۱ mol.L^{-۱}$$

$$[HCOOH] \quad ۰/۱ - ۰/۰۱ = ۰/۰۹ mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow \frac{[HCOOH]}{[HCOO^-]} = \frac{۰/۰۹}{۰/۰۱} = ۹$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۱۳۸– گزینهٔ «۱» (حسین ناصری‌ثانی)

موارد اول، سوم و چهارم درست است.

بررسی همهٔ موارد:

مورد «اول»: **HB** در مقایسه با دو اسید دیگر ثابت یونش کوچک‌تری دارد، بنابراین به میزان کمتری یونیده شده و در شرایط یکسان، غلظت و شمار یون‌ها در محلول آن کمتر بوده و در نتیجه رسانایی الکتریکی کمتری دارد.

مورد «دوم»: از آنجا که **HC** در مقایسه با دو اسید دیگر قوی‌تر است بنابراین در شرایط یکسان بیشتر یونیده شده و در محلول آن غلظت یون هیدرونیوم بیشتر و غلظت یون هیدروکسید کمتر است.

مورد «سوم»: با توجه به مقادیر ثابت یونش، اسید **HB** ضعیف‌تر از اسید **HA** است، بنابراین **HB** کمتر یونیده شده و غلظت یون H^+ در محلول آن کمتر و **pH** آن بیش‌تر است.

مورد «چهارم»: هرچه اسید قوی‌تر باشد بیشتر یونیده می‌شود و شمار مولکول‌های یونیده نشده در محلول آن کمتر خواهد بود. بنابراین با توجه به یونش این سه اسید در دما و غلظت یکسان، میزان یونش آن‌ها: $HC > HA > HB$ و درنتیجه شمار مولکول‌های یونیده نشدهٔ اسید در محلول آن‌ها به‌صورت: $HC < HA < HB$ خواهد بود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

۱۳۹– گزینهٔ «۴» (حسین ناصری‌ثانی)

گاز هیدروژن کلرید بر اثر انحلال در آب به محلول هیدروکلریک‌اسید تبدیل می‌شود که اسیدی قوی است و به‌صورت کامل یونیده می‌شود:

$$HCl(g) \xrightarrow{H_۲O(l)} HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

ابتدا با توجه به مقدار **pH**، غلظت یون هیدرونیوم را محاسبه کرده و سپس با توجه به معادلهٔ واکنش بالا، حجم گاز **HCl** حل شده را به‌دست می‌آوریم:

$$[H^+] \quad ۱۰^{-pH} \quad ۱۰^{-۲/۷} \quad ۲\times۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow [HCl] = ۲\times۱۰^{-۳} mol.L^{-۱}$$

$$?mL HCl(g) \quad ۰/۵ L HCl(aq) \times \frac{۲\times۱۰^{-۳} mol HCl(aq)}{۱ L HCl(aq)} \times \frac{۱ mol HCl(g)}{۱ mol HCl(aq)} \times \frac{۲۲۴۰۰ mL HCl(g)}{۱ mol HCl(g)} \quad ۲۲/۴ mL HCl(g)$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۱۴۰– گزینهٔ «۳» (امیرحسین طیبی)

ابتدا معادلهٔ یونش **HA** را می‌نویسیم، سپس با اطلاعات داده شده، درجهٔ یونش **HA** را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم درجه یونش **HB**، ۲ برابر **HA** است در نتیجه درجهٔ یونش **HB** مشخص می‌شود؛ معادلهٔ یونش **HB** را نوشته و مجهول خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\underset{M-X}{HA} \rightleftharpoons \underset{X}{H^+} + \underset{X}{A^-}$$

$$K_a \quad \frac{[H^+]^۲}{[HA]} \Rightarrow ۲۵\times۱۰^{-۳} = \frac{[H^+]^۲}{۰/۴}$$

$$\Rightarrow [H^+]^۲ = ۱۰^{-۲} \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱} mol.L^{-۱}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} M - x = ۰/۴ \\ x = ۰/۱ \end{cases} \Rightarrow M = ۰/۵$$

$$\Rightarrow \alpha_{HA} = \frac{[H^+]}{M} = \frac{X}{M} = \frac{۰/۱}{۰/۵} = ۰/۲$$

$$\alpha_{HB} = ۲\times\alpha_{HA} = ۲\times۰/۲ = ۰/۴$$

$$\underset{M-X}{HB} \rightleftharpoons \underset{X}{H^+} + \underset{X}{B^-} \Rightarrow [H^+] = M.\alpha \Rightarrow X = ۰/۶\times۰/۴ = ۰/۲۴$$

$\Rightarrow$ مجموع غلظت ذرات یونیده شده و ذرات حاصل از یونش

$$M - x + x + x = M + x = ۰/۶ + ۰/۲۴ = ۰/۸۴ mol.L^{-۱}$$

$$n \quad M\times V \Rightarrow n = ۰/۸۴ mol.L^{-۱}\times ۵L$$

$$۴/۲ mol \times \frac{N_A \text{ ذره}}{۱ mol} = ۴/۲\times N_A$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۴)

شیمی ۱

۱۴۱– گزینهٔ «۲» (کامران جعفری)

X عنصر $_{۲۹}Cu$ است و Y عنصر $_{۱۳}Al$

$$_{۲۹}Cu : ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰}\ ۴s^۱$$

$$_{۱۳}Al : ۱s^۲\ ۲s^۲\ ۲p^۶\ ۳s^۲\ ۳p^۱$$

اختلاف عدد اتمی دو عنصر برابر با ۱۶ است.

$_{۲۹}Cu$ عنصر گروه ۱۱ و $_{۱۳}Al$ عنصر گروه ۱۳ می‌باشد که ۲ واحد اختلاف دارند.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۴۲– گزینهٔ «۳» (ارژنگ خاندری)

در دورهٔ ۴ و گروه ۱۶ جدول دوره‌ای، عنصری است که زیرلایهٔ p آن در حال پر شدن است.

$$_{۳۴}Se : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^{۱۰} ۴s^۲ ۴p^۴$$

$l = ۲$ با $۱۰e$ ◄ — ► $n = ۴$ با $۶e$

$$\frac{۱۰}{۶} \neq ۲$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در تناوب ۴اُم، فقط الکترون‌های ظرفیت کروم در دو زیرلایهٔ نیمه‌پر قرار گرفته‌اند.

$$_{۲۴}Cu : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ \underbrace{۳d^۵ ۴s^۱}_{\text{لایهٔ ظرفیت}}$$

گزینهٔ «۲»: دستهٔ d جدول دوره‌ای، از ۴ ردیف و ۱۰ ستون تشکیل شده است.

گزینهٔ «۴»: $_{۲۷}X$ در گروه ۹ قرار دارد و در لایهٔ سوم $_{۲۱}Sc$، ۹ الکترون قرار دارد.

$$_{۲۱}Sc : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۶ ۳s^۲ ۳p^۶ ۳d^۱ ۴s^۲$$

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۴۳– گزینهٔ «۲» (بهنام قازانچایی)

$$_{۳۰}Zn : [_{۱۸}Ar] \underbrace{۴s^۲ ۳d^{۱۰}}_{b \quad ۱۲} \Rightarrow$$ ۳ لایه به‌طور کامل پر شده است. $\Rightarrow a = ۳$

$$_{۱۵}P : [_{۱۰}Ne] \underbrace{۳s^۲ ۳p^۳}_{d \quad ۵} \Rightarrow$$ ۲ لایه به‌طور کامل پر شده است. $\Rightarrow c \quad ۲$

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی} = \frac{(۵\times۱۲) + (۴\times۵)}{(۵\times۲) + (۲\times۳)} \quad \frac{۸۰}{۱۶} \quad ۵ \Rightarrow {}_۵B : ۱s^۲ ۲s^۲ ۲p^۱$$

آخرین زیرلایه $\Leftarrow n + l = ۲ + ۱ = ۳$

مفهوم پر شدن و اشغال شدن لایه‌های الکترونی در آرایش الکترونی اتم‌ها متفاوت است به عنوان مثال در اتم $_{30}Zn$، ۴ لایه از الکترون اشغال شده است ولی فقط ۳ لایه به‌طور کامل از الکترون پر شده است.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۴۴– گزینهٔ «۴» *(علی امینی)*

همهٔ عبارات نادرست است.

بررسی عبارات به ترتیب:

مورد اول) طول موج کمتر از $400nm$ مربوط به امواج فرابنفش و دیگر امواج پرانرژی‌تر است و در انتقالات الکترونی بین لایه $n=1$ با برخی از لایه‌های دیگر به چشم می‌خورد. $A \leftarrow$ و F اما توجه داشته باشید که نشر نور تنها در بازگشت به لایه‌های نزدیکتر به هسته رخ می‌دهد. لذا انتقال F یک جذب است و مورد قبول نیست.

A ✓ $\leftarrow 1$ انتقال

مورد دوم) $\begin{matrix} n & 4 \\ & \downarrow \\ n & 2 \end{matrix} \Leftarrow$ آبی امّا رنگ شعله مس و ترکیبات آن $\Leftarrow$ سبز

مورد سوم)

فرابنفش UV

فروسرخ IR

مقایسهٔ انرژی و بسامد: $C < D < B < E < A < F$

انرژی $\Leftarrow$ طول موج: $\propto \frac{1}{\lambda}$

$\underbrace{C > D}_{IR} > \underbrace{B > E}_{\text{مرئی}} > \underbrace{A > F}_{UV}$

مورد چهارم) مجموع انرژی‌ها برابر است و نه مجموع طول موج‌ها.

$$\Delta E(6 \rightarrow 3) + \Delta E(3 \rightarrow 2) = \Delta E(6 \rightarrow 2)$$

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۲۷)

۱۴۵– گزینهٔ «۳» *(سیدرضا رضوی)*

موارد الف، ب و ت درست هستند.

ابتدا با توجه به داده‌های سؤال عدد اتمی عنصر X را تعیین می‌کنیم:

$$\left.\begin{matrix} n+p=58 \\ n-e=5 \\ p \quad e+3 \end{matrix}\right\} p=28 \Rightarrow \text{عدد اتمی } 28$$

$$\Rightarrow {}_{28}X : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

بررسی همهٔ موارد:

مورد الف) در این عنصر ۸ الکترون با $l=2$ دیده می‌شود ($3d^8$) و در عنصر سلنیم $(_{34}Se)$، ۱۶ الکترون با $l=1$ $(2p^6, 3p^6, 4p^4)$ می‌بینیم.

مورد ب) این عنصر دارای ۱۰ الکترون ظرفیت $(4s^2, 3d^8)$ و عنصر فسفر دارای ۵ الکترون ظرفیت $(3s^2, 3p^3)$ است.

مورد پ) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی $_{28}X$، $4s^2$ است. $n+\ell = 4+0 \neq 5$

مورد ت) عنصر $_{28}X$ و $_{20}Ca$ هر دو در دوره ۴ جدول دوره‌ای و عنصر با عدد اتمی ۴۶ همانند $_{28}X$ در گروه ۱۰ جدول دوره‌ای قرار دارد.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۴۶– گزینهٔ «۴» *(بهنام قازانچایی)*

عنصر مد نظر می‌تواند در گروه ۵ جدول تناوبی $(_{23}V)$ و یا در گروه ۱۵ جدول تناوبی $(_{33}As)$ قرار داشته باشد.

آخرین زیرلایه اشغال شده $\rightarrow$ $_{23}V : 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^2 3p^6 3d^3}_{n\ 3\text{با}11e^-} (4s^2)$

$_{33}As : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} (4s^2) \underbrace{4p^3}_{\text{یک زیرلایه نیمه پر}}$

لایهٔ ظرفیت $_{23}V \Leftarrow 4s^2 3d^3 \Leftarrow n+l : (2\times4)+(3\times5)=23$

لایهٔ ظرفیت $_{33}As \Leftarrow 4s^2 4p^3 \Leftarrow n+l : (2\times4)+(3\times5)=23$

لایهٔ ظرفیت در عناصر اصلی (دستهٔ s و p) شامل لایهٔ آخر (ns یا ns np) و در عناصر واسطه شامل ns و $(n-1)d$ است.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۴)

۱۴۷– گزینهٔ «۲» *(جواد سوری‌لکی)*

موارد دوم و سوم درست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: هر ترکیب یونی که تنها از دو عنصر ساخته شده باشد، ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود.

مورد دوم: نسبت تعداد کاتیون به تعداد آنیون در سدیم اکسید (Na_2O) برابر ۲ و در کلسیم کلرید $(CaCl_2)$ برابر نیم است که حاصل تقسیم آن، برابر ۴ می‌شود.

مورد سوم: درست است چون اندازهٔ بار مثبت و منفی در ترکیب‌های یونی برابر است و در مجموع ترکیب خنثی است.

مورد چهارم: فلز آلومینیوم، الکترون‌های لایه آخر خود را که شامل زیرلایه‌های 3s و 3p است، از دست می‌دهد.

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۴۸– گزینهٔ «۴» *(مسعود بحفری)*

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: عناصر D و G به ترتیب معادل کربن و اکسیژن هستند. ترکیب حاصل از آن‌ها، CO_2 با مدل فضاپرکن می‌تواند باشد.

عبارت دوم: D کربن است و ترکیب حاصل از آن با هیدروژن، متان (CH_4) با ۵ اتم است.

عبارت سوم: عناصر E و G به ترتیب کلر و اکسیژن هستند. هر دوی این عناصر در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دواتمی یافت می‌شوند.

عبارت چهارم: با توجه به آرایش الکترونی A و G، این عناصر آلومینیم و اکسیژن هستند و ترکیب حاصل از آن‌ها آلومینیم اکسید (Al_2O_3) است. در تشکیل این ترکیب یونی، ۶ الکترون بین فلز و نافلز مبادله می‌شود. این در حالی است که D چهار الکترون ظرفیتی دارد.

عبارت پنجم: E کلر است و مولکول حاصل از آن در دما وفشار اتاق به‌صورت مولکول‌های دواتمی Cl_2 دیده می‌شود. ساختار لوویس این مولکول به‌صورت زیر است:

$$:\ddot{Cl}-\ddot{Cl}: \Rightarrow \frac{n.e}{p.e} = \frac{6}{1} = 6$$

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۴۹– گزینهٔ «۲» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

در لایه‌های بالای هواکره، کاتیون‌های تک‌اتمی H^+, He^+, O^+ و کاتیون‌های چنداتمی مانند N_2^+ و O_2^+ و گازهای O، O_2 و N_2 وجود دارند و آنیونی یافت نمی‌شود.

تغییرات آب و هوای زمین در لایهٔ تروپوسفر رخ می‌دهد. حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۱۵۰– گزینهٔ «۳» *(حسن عیسی‌زاده)*

موارد (ت) و (ث) درست‌اند.

بررسی برخی از موارد:

آ) $1/17gNaCl \times \frac{1molNaCl}{58/5gNaCl} \times \frac{2mol\ یون}{1molNaCl}$ تعداد یون

$\times \frac{6/02\times10^{23}\ یون}{1mol\ یون} \quad 24/08\times10^{21}$

ب) دقت کنید که از میان گازهای He ، Ar ، N_2 و O_2، اکسیژن زودتر به حالت مایع درمی‌آید و نه میان همهٔ اجزای هوا.

پ) حدود ۷ درصد از حجم مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد.

ث) در این واکنش دو اتم Al در مجموع شش الکترون از دست داده و سه اتم O، شش الکترون دریافت می‌کنند.

$$2Al \rightarrow 2Al^{3+} + 6e$$
$$3O + 6e \rightarrow 3O^{2-}$$
$$\Rightarrow Al_2O_3$$

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۶ تا ۵۱)

شیمی ۲

۱۵۱– گزینهٔ «۱»

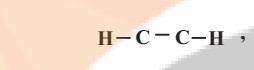
(محمد عظیمیان‌زواره)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌شود و بخش اعظم نیم دیگر آن (۲۵٪) برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی به‌کار می‌رود.

گزینهٔ «۲»:

$$H-C\equiv C-H \;,\; \Rightarrow 5+6=11$$



گزینهٔ «۳»: اتم کربن افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد.

گزینهٔ «۴»: هیدروکربن‌هایی دارای چند پیوند دوگانه مانند بنزن، در نفت‌خام یافت می‌شوند.

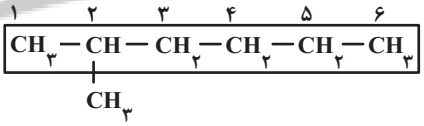
(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۱)

۱۵۲– گزینهٔ «۱»

(علی رفیعی)

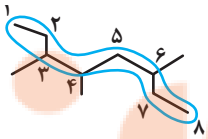
بررسی همهٔ موارد:

الف) درست.



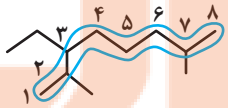
ب) نادرست.

۳، ۴، ۶ –تری‌متیل‌اوکتان



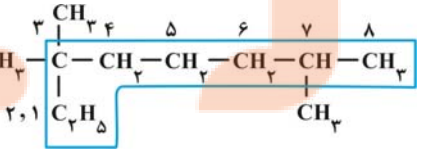
ج) نادرست.

۳ – اتیل– ۲، ۷ –دی‌متیل‌اوکتان



د) نادرست.

۳،۳ ،۷تری‌متیل‌اوکتان



(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۲)

۱۵۳– گزینهٔ «۱»

(محمد عظیمیان‌زواره)

$$I)\ C_2H_4(g) + H_2O(l) \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH(l)$$

$$II)\ C_2H_4(g) + Br_2(l) \longrightarrow C_2H_4Br_2(l)$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: مجموع شمار اتم‌ها در C_2H_5OH برابر ۹ و مجموع شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در $C_2H_4Br_2$ برابر ۶ است.

گزینهٔ «۳»: کاتالیزگر به‌کار رفته در واکنش I، سولفوریک‌اسید (H_2SO_4) می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: در شرایط یکسان، نقطهٔ جوش آب H_2O، از نقطهٔ جوش اتانول (C_2H_5OH) بیشتر است.

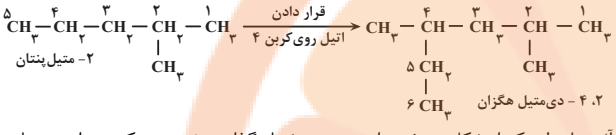
(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۴۰)

۱۵۴– گزینهٔ «۴»

(حسین زارعی پاشایی)

موارد (آ) و (پ) درست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:



آ) همان‌طور که از شکل مشخص است جهت شماره‌گذاری تغییر نمی‌کند زیرا همچنان از سمت راست زودتر به شاخه فرعی می‌رسیم.

ب) نام جدید آن ۲ و ۴- دی‌متیل‌هگزان خواهد شد که مجموع شماره شاخه‌های فرعی $(2+4=6)$ عددی زوج است.

پ) آلکان جدید دارای فرمول C_8H_{18} می‌باشد.

$$2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$$

فراورده $2mol\,C_8H_{18} \sim 16\times 44g\,CO_2 + 18\times 18g\,H_2O = 1028g$

$$22/8g\,C_8H_{18} \times \frac{1mol\,C_8H_{18}}{114g\,C_8H_{18}} \times \frac{\text{فراورده}\,1028g}{2mol\,C_8H_{18}} = \text{فراورده}\,102/8g$$

ت)

$$\left.\begin{array}{l} \text{ترکیب جدید} = C_8H_{18} \rightarrow \text{پیوند}\ 25 \\ \text{ترکیب اولیه} = C_6H_{14} \rightarrow \text{پیوند}\ 19 \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{25}{19} < 2$$

$$C_5H_{10} \rightarrow \frac{\text{تعداد H}}{\text{تعداد C}} = \frac{10}{5} = 2$$

سومین عضو سیلکوآلکان‌ها

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۳۲)

۱۵۵– گزینهٔ «۴»

(مجتبی اسدزاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: چهارمین عضو خانوادهٔ سیلکوآلکان‌ها، سیلکوهگزان با فرمول C_6H_{12} و جرم مولی ۸۴ گرم بر مول است و سبک‌ترین آلکن، اتن (C_2H_4) با جرم مولی ۲۸گرم است.

گزینهٔ «۲»: نفتالن جامدی سفیدرنگ است.

گزینهٔ «۳»: درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران (۴۶٪)، کم‌تر از درصد نفت کوره در نفت سنگین کشورهای عربی (۵۲/۵٪) می‌باشد.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

۱۵۶– گزینهٔ «۲»

(محمد فائزنیا)

تنها مورد سوم عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کند.

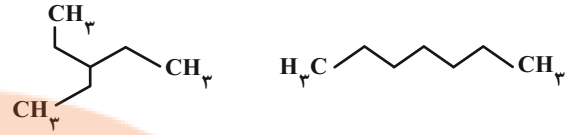
بررسی تمام موارد:

مورد اول: دی‌متیل‌پروپان (C_5H_{12}) نسبت به اتیل‌پنتان (C_7H_{16})، جرم مولی کمتری دارد لذا نقطهٔ جوش آن نیز از اتیل‌پنتان کمتر می‌باشد.

مورد دوم: تمایل به جاری شدن کمتر یعنی گران‌روی بیشتر، وازلین نسبت به گریس، گران‌روی بیشتری دارد.

مورد سوم: قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع، مانع رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند. هگزان آلکانی مایع و بی‌رنگ می‌باشد.

مورد چهارم: هر دو دارای ۶ پیوند کربن – کربن هستند.



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

۱۵۷– گزینهٔ «۴» (عین‌الله ابوالفتحی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی ده تا پانزده کربنه است.

گزینهٔ «۲»: حدود ۶۶ درصد از سوخت، از طریق لوله و مابقی آن به‌وسیلهٔ راه آهن، نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی نفتی به مراکز توزیع انتقال می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: یکی از مشکلات زغال‌سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است. به‌گونه‌ای که در سدهٔ اخیر، بیش از ۵۰۰ هزارنفر در سطح جهان در اثر انفجار یا فروریختن معدن، جان خود را از دست داده‌اند.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۴۶)

۱۵۸– گزینهٔ «۲» (محمدرضا جمشیری)

ابتدا هیدروکربن مورد نظر را مشخص می‌کنیم.

تعداد پیوند در آلکان $\Rightarrow 3n+1=24 \Rightarrow n=\frac{23}{3}$ نادرست

تعداد پیوند در آلکن $\Rightarrow 3n=24 \Rightarrow n=8$ درست

تعداد پیوند در آلکین $\Rightarrow 3n-1=24 \Rightarrow n=\frac{25}{3}$ نادرست

$$C_8H_{16}+12O_2 \rightarrow 8CO_2+8H_2O$$

$$56gC_8H_{16}\times\frac{1molC_8H_{16}}{112gC_8H_{16}}\times\frac{20}{100}\times\frac{8molCO_2}{1molC_8H_{16}}$$

$$\times\frac{22/4LCO_2}{1molCO_2}=17/92LCO_2$$

راه حل دوم:

$$\frac{56\times20}{1\times112\times100}=\frac{x}{8\times22/4}\Rightarrow x=17/92L$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۲)

۱۵۹– گزینهٔ «۲» (امیر حاتمیان)

عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نان و سیب‌زمینی هر دو به تقریب از نشاسته تشکیل شده و سرعت هم‌دما شدن آن‌ها با محیط به میزان آب موجود در آن‌ها بستگی دارد. از آن‌جایی‌که مقدار آب در نان کمتر از سیب‌زمینی است بنابراین تکه‌نان زودتر با محیط هم‌دما می‌شود.

ب) شیر و فراورده‌های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین و یون کلسیم است.

پ) مطابق جدول صفحهٔ ۵۱ کتاب درسی، درست است.

ت) گرما هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

(دری غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۸)

۱۶۰– گزینهٔ «۴» (میلاد شیخ‌الاسلامی)

گرمای از دست رفته توسط آب $30^\circ C$ صرف ذوب شدن یخ صفر درجه و تبدیل آن به آب صفر درجه خواهد شد پس گرمای از دست رفته توسط آن را به‌دست می‌آوریم:

$$Q \quad mc\Delta\theta \Rightarrow Q=200\times4\times(0-30)$$

$-24000J$ (علامت منفی نشان‌دهندهٔ آزاد شدن گرماست.)

همین مقدار گرما توسط یخ صفر درجه جذب شده و به آب صفر درجه تبدیل می‌شود.

طبق گفتهٔ سوال هر مول یخ برای ذوب شدن به ۶۰۰۰ ژول گرما نیاز دارد پس ۲۴۰۰۰ ژول گرما می‌تواند ۴ مول یخ را به آب صفر درجه تبدیل کند. با توجه به جرم مولی آب، جرم یخ ذوب شده برابر است با:

$$4mol\times18\frac{g}{mol}=72g$$

(دری غذای سالم) (شیمی ۲، صفحهٔ ۵۷)

شیمی ۱– تکمیلی

۱۶۱– گزینهٔ «۱» (سهراب صادقی‌زاده)

بخش‌های (a) و (b) به جذب انرژی، و بخش‌های (c) و (d) به آزاد شدن انرژی مربوط هستند.

بررسی موارد:

آ) بخش (a) جذب انرژی و انتقال الکترون از $n=2$ به $n=3$ را نشان می‌دهد که نسبت به بخش (c) که آزاد شدن انرژی و انتقال الکترون از $n=4$ به $n=2$ را نشان می‌دهد، انرژی کمتر (طول موج بیشتر) دارد.

ب) این انتقالات در اتم هیدروژن در ناحیهٔ مرئی قرار می‌گیرند، ولی طیف نشری خطی عنصرهای دیگر متفاوت است.

پ) بخش (d) انرژی آزاد شده را نشان می‌دهد و نه انرژی جذب شده.

ت) پرتوی (c) در اتم هیدروژن به رنگ آبی مربوط است که نسبت به رنگ قرمز، انحراف بیشتری در منشور دارد.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۶۲– گزینهٔ «۲» (حسن رحمتی‌کوکنده)

بررسی موارد:

آ) برای این سه زیرلایه، $n+l$ برابر است. بنابراین هرکدام که n کوچکتری داشته باشد، انرژی کمتری داشته و زودتر پر می‌شود. بنابراین:

انرژی زیرلایه $5f<6d<7p$

ترتیب پر شدن $5f>6d>7p$

ب) مجموعه‌ای از زیرلایه‌ها با n برابر (به عنوان مثال $3s,3p,3d$) یک لایهٔ الکترونی را تشکیل می‌دهند.

پ) مقدار l در هر لایه الکترونی از صفر تا $(n-1)$ را شامل می‌شود.

ت) پنجمین زیرلایه (g)، ظرفیت پذیریش حداکثر ۱۸ الکترون را دارد.

$$4l+2\xrightarrow{l\ 4}4(4)+2=18$$ حداکثر گنجایش الکترون در هر زیرلایه

ث) در دورهٔ چهارم جدول، فقط زیرلایه‌های $4s$ و $4p$ پر می‌شوند که حداکثر ۸ الکترون دریافت می‌کنند.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۶۳– گزینهٔ «۳» (علی امینی)

بررسی ردیف‌ها به ترتیب:

۱) $^{19}_{9}A \rightarrow {}^{19}_{9}A^- \Leftarrow \begin{matrix}9p\\10e\\10n\end{matrix} \Rightarrow 1$ ، $\frac{n}{e}$ ← دورهٔ ۲ و گروه ۱۷

$$_9A:{}_9F:[He]2s^22p^5 \Rightarrow 2(2+0)+5(2+1)=19$$

۲) $^{24}_{12}D \rightarrow {}^{24}_{12}D^{2+} \Leftarrow \begin{matrix}12p\\10e\\12n\end{matrix} \Rightarrow 1/2$ ، $\frac{n}{e}$ ، دوره ۳ و گروه ۲

$$_{12}D:{}_{12}Mg:[_{10}Ne]3s^2 \Rightarrow 2(3+0)=6$$

۳) $\overset{۵۲}{۲۴}M \rightarrow \left\{\begin{matrix} M^{۲+} \\ M^{۳+} \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{matrix} ۲۴p \\ ۲۲e \\ ۲۸n \end{matrix}\right.$ یا $۲۱e$ $\quad \frac{n}{e} \begin{matrix} \nearrow ۱/۲۷ \\ \searrow ۱/۳ \end{matrix}$ دوره ۴ و گروه ۶

$$_{۲۴}M: {}_{۲۴}Cr: [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۵}۴s^{۱} \Rightarrow ۵(۳+۲)+(۴+۰)=۲۹$$

۴) $\overset{۶۵}{۳۰}X \rightarrow X^{۲+} \Rightarrow \left\{\begin{matrix} ۳۰p \\ ۲۸e \\ ۳۵n \end{matrix}\right.$ $\quad \frac{n}{e}$ دوره ۴ و گروه ۱۲ $\Rightarrow ۱/۲۵$

$$_{۳۰}X: {}_{۳۰}Zn: [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^{۲} \Rightarrow ۱۰(۳+۲)+۲(۴+۰)=۵۸$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۶۴– گزینهٔ «۴» *(حسن عیسی‌زاده)*

آرایش الکترونی دو عنصر X و Y عبارتند از:

$$_{۲۶}X: [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۶}۴s^{۲} \quad , \quad {}_{۲۲}Y: [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۲}۴s^{۲}$$

در $X_۲O_۳$، آرایش الکترونی کاتیون $X^{۳+}: [{}_{۱۸}Ar]۳d^{۵}$ و در $YCl_۲$، کاتیون $Y^{۲+}$ دارای آرایش الکترونی $[{}_{۱۸}Ar]۳d^{۲}$ است.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۹)

۱۶۵– گزینهٔ «۱» *(روزبه رضوانی)*

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

الف) حداکثر گنجایش الکترونی در هر زیرلایه برابر $۴l+۲$ و در هر لایه برابر $۲n^{۲}$ است.

ب) $n+l$ برای $۶s$ و $۴f$ به ترتیب برابر ۶ و ۷ است، پس $۴f$ دیرتر از $۶s$ الکترون می‌گیرد.

پ)

$$_{۳۲}Ge: ۱s^{۲}\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}\,\underline{\underline{۳d^{۱۰}}}\,۴s^{۲}\,۴p^{۲}$$

عنصر زیرین ↓ $\quad l: ۲ \rightarrow ۱۰e^{-}$

$$_{۵۰}X: ۱s^{۲}\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}\,\underline{\underline{۳d^{۱۰}}}\,۴s^{۲}\,۴p^{۶}\,\underline{\underline{۴d^{۱۰}}}\,۵s^{۲}\,۵p^{۲}$$

$l: ۲ \rightarrow ۲۰e$

ت) $_{۲۴}Cr: ۱s^{۲}\,۲s^{۲}\,۲p^{۶}\,۳s^{۲}\,۳p^{۶}\,۳d^{۵}\,۴s^{۱} \begin{cases} d \rightarrow ۵e^{-} \\ s \rightarrow ۷e^{-} \end{cases} \Rightarrow \frac{۵}{۷} > \frac{۱}{۲}$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۶۶– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین حسینی)*

بیشترین $\rightarrow Al_۲S_۳ \rightarrow \frac{\alpha}{C}=\frac{۳}{۲}=۱/۵$

$Mg_۳P_۲ \rightarrow \frac{\alpha}{C}=\frac{۲}{۳} \sim ۰/۶۷$

$Ca_۳N_۲ \rightarrow \frac{\alpha}{C}=\frac{۲}{۳} \sim ۰/۶۷$

$KBr \rightarrow \frac{\alpha}{C}=۱$

کمترین $\rightarrow Li_۲O \rightarrow \frac{\alpha}{C}=\frac{۱}{۲}=۰/۵$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۶۷– گزینهٔ «۱» *(سهراب صادقی‌زاده)*

فقط مورد سوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: بار یون‌های مربوط به عنصرهای A، B، D، G، E و H به ترتیب ۱+، ۲+، ۳–، ۳+، ۲– و ۰ (عنصر H یک گاز نجیب است و یون تشکیل نمی‌دهد) است که مجموع آن‌ها ۱ است،

مورد دوم: G عنصر گالیم است و یون پایدار آن $Ga^{۳+}$ است که در آن همهٔ لایه‌ها و همهٔ زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، پر هستند.

مورد سوم: گالیم با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.

مورد چهارم: در میان عناصر مشخص شده، عدد اتمی عناصر C، D و H با شمار گروه‌شان برابر است که بار یون‌های آن‌ها به ترتیب ۳+، ۳– و ۰ (عنصر H یک گاز نجیب است و یون تشکیل نمی‌دهد) است که مجموع آن‌ها صفر می‌شود.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸)

۱۶۸– گزینهٔ «۱» *(سهراب صادقی‌زاده)*

در ۳۶ عنصر موجود در دوره‌های اول تا چهارم جدول تناوبی، آرایش الکترونی عنصرهای دسته‌های s و d به زیرلایهٔ s ختم می‌شود که شامل ۱۸ عنصر هستند که ۵۰ درصد عنصرهای این دوره‌ها می‌باشند.

در عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی عنصرهای پتاسیم، منگنز، مس و آرسنیک، تنها یک زیرلایهٔ نیمه‌پر وجود دارد. دقت کنید که عنصر کروم، دو زیرلایهٔ نیمه‌پر دارد.

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۶۹– گزینهٔ «۱» *(بهنام قازانچایی)*

عبارت‌های الف و ت نادرست هستند.

الف: انرژی گرمایی میان مولکول‌ها، سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

ت: فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، $CO_۲$ گاز کربن دی‌اکسید است که در رتبهٔ چهارم قرار دارد. $CO_۲$ ترکیب است نه عنصر.

ب: با افزایش ارتفاع و کاهش غلظت هواکره، در لایه‌های بالایی هواکره، پرتوهای پرانرژی فرابنفش خورشید، مولکول‌های گازی را به اتم‌ها و اتم‌ها را به یون‌های با بار مثبت تبدیل می‌کند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۰)

۱۷۰– گزینهٔ «۱» *(روزبه رضوانی)*

$$T \quad \theta+۲۷۳ \rightarrow ۱۵+۲۷۳=۲۸۸K$$

با توجه به اینکه به ازای هر کیلومتر ۶ درجه کاهش دما داریم:

از آنجایی‌که تغییرات دمای سلیوس و کلوین با هم برابر است، داریم:

$$۵۶۰۰m \times \frac{-۶^{\circ}C}{۱۰۰۰m} = -۳۳/۶^{\circ}C = \Delta\theta \Rightarrow \Delta T = -۳۳/۶K$$

$$۲۸۸ - ۳۳/۶ = ۲۵۴/۴K$$

درصد تغییرات $\quad \frac{۲۸۸-۲۵۴/۴}{۲۸۸} \times ۱۰۰ \simeq ٪۱۱/۶۶$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۴۸)

زمین‌شناسی

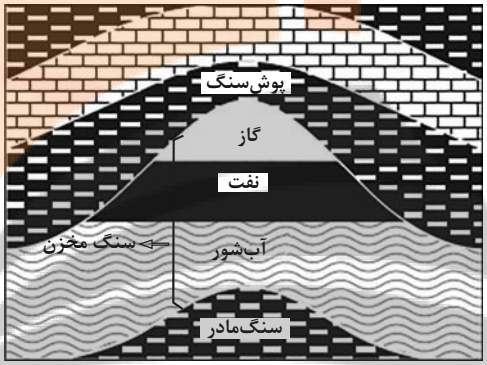
۱۷۱– گزینهٔ «۲» *(مهدی هباری)*

هرچه میزان بارندگی بیشتر باشد آب بیشتری درون خاک نفوذ کرده و عمق سطح ایستابی از سطح زمین کاهش می‌یابد و هنگامی‌که عمق سطح ایستابی کم باشد (سطح ایستابی نزدیک سطح زمین باشد) ممکن است سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود و یا نزدیک آن قرار گیرد و باتلاق تشکیل شود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۷۲– گزینهٔ «۲» *(فرشید مشعرپور)*

در شکل داده شده در سوال، لایهٔ a نشان‌دهندهٔ سنگ مادر یا سنگ منشأ نفت، لایهٔ f نمایانگر سنگ مخزن نفت و لایهٔ e پوش‌سنگ (لایهٔ نفوذناپذیر) نفتی است. به سبب جدایش ناشی از اختلاف چگالی در سنگ مخزن، بخش b (یعنی آب شور)، بخش c (یعنی نفت) و بخش d (یعنی گاز) ازهم تفکیک می‌شوند.



مهاجرت اولیه از سنگ منشأ به سنگ مخزن (یعنی از لایهٔ a به لایهٔ f) انجام می‌شود و مهاجرت ثانویه در داخل سنگ مخزن (یعنی داخل لایهٔ f انجام می‌شود). پس گزینهٔ «۲» نادرست و پاسخ این سؤال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست است؛ زیرا نفت‌گیر فوق تاقدیسی بوده و لایهٔ f که سنگ مخزن نفتی است می‌تواند ماسه‌سنگی باشد.

گزینهٔ «۳»: درست است؛ زیرا عامل جدایش بخش‌های b (آب شور)، c (نفت) و d (گاز) اختلاف چگالی است. به عبارت دیگر عامل مهاجرت ثانویه اختلاف چگالی است.

گزینهٔ «۴»: درست است؛ زیرا سنگ مخزن (لایهٔ f در شکل) دارای نفوذپذیری زیاد و پوش‌سنگ (لایهٔ e در شکل) نفوذناپذیر است.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۶، ۳۷ و ۳۹)

۱۷۳– گزینهٔ «۳» *(آزاده وحیدی‌موثق)*

فیروزه یک ترکیب فسفاتی دارد و یک غیرسیلیکات است و بقیه گزینه‌ها همگی سیلیکات هستند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۱۷۴– گزینهٔ «۱» *(آزاده وحیدی‌موثق)*

زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی مناطق دارای احتمال تشکیل ذخایر معدنی را شناسایی می‌کنند و از روش‌های ژئوفیزیکی برای شناسایی ذخایر زیرسطحی پنهان استفاده می‌کنند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۳۱)

۱۷۵– گزینهٔ «۱» *(مهدی هباری)*

مقدار نمک‌های محلول در آب زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی، به‌طور معمول کم و برای آشامیدن مطلوب است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۴۸)

۱۷۶– گزینهٔ «۴» *(یهزاد سلطانی)*

در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، با افزایش تراکم، میزان تخلخل کاهش یافته و با خروج تدریجی آب و مواد فرّار (مانند کربن دی‌اکسید و متان)، درصد کربن و کیفیت و توان تولید انرژی زغال‌سنگ افزایش می‌یابد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۳۸)

۱۷۷– گزینهٔ «۲» *(یهزاد سلطانی)*

عیار اقتصادی طلا در ذخایر آن، ۲ppm است. با توجه به محاسبات زیر، استخراج طلا تنها در معدن C مقرون‌به‌صرفه‌تر است.

معدن A:

سنگ معدن	طلا
$10^6 kg$	X
$500 kg$	$0/5\times10^{-3} kg$

$X = 1 ppm$

معدن B:

سنگ معدن	طلا
$10^6 kg$	X
$3000 kg$	$4\times10^{-3} kg$

$X = 1/33 ppm$

معدن C:

سنگ معدن	طلا
$10^6 kg$	X
$2000 kg$	$4\times10^{-3} kg$

$X = 2 ppm$

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۳۲)

۱۷۸– گزینهٔ «۳» *(مهدی هباری)*

سنگ‌پا بسیار متخلخل است اما آب از آن عبور نمی‌کند – رس‌ها بسیار متخلخل‌اند ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند.

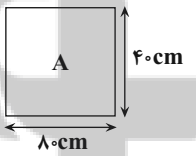
(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۴۶)

۱۷۹– گزینهٔ «۲» *(سراسری تجربی داخل ۱۴۰۰)*

طبق رابطهٔ $Q = A\times V$ داریم:

مساحت برحسب مترمربع

Q (دبی برحسب متر مکعب بر ثانیه) $= A$ (مساحت برحسب مترمربع) $\times V$ (سرعت جریان آب برحسب متر بر ثانیه)



$$Q = 3000\frac{L}{min}\times\frac{1min}{60s} = 50\frac{L}{s}\times\frac{1m^3}{1000L} = 0/05\frac{m^3}{s}$$

$$\Rightarrow A = 40cm\times\frac{1m}{100cm}\times 80cm\times\frac{1m}{100cm} \Rightarrow A = 0/32m^2$$

$$\Rightarrow V = \frac{Q}{A} = \frac{0/05\frac{m^3}{s}}{0/32m^2} = 0/15\frac{m}{s}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۴۳)

۱۸۰– گزینهٔ «۴» *(خارج از کشور تجربی ۹۹)*

آبدهی رود، در بهار، به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی، افزایش می‌یابد. در ادامه در طول تابستان، معمولاً آبدهی رود کاهش می‌یابد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۴۴)

ریاضی ۳– نیمسال دوم دوازدهم

۱۸۱– گزینهٔ «۳» *(رضا آزاد)*

تابع در بازهٔ $(-\infty,a)$ اکیداً نزولی است پس $f'(x)<0$:

$$f'(x)=\frac{1(x^2+1)-2x(x-1)}{(x^2+1)^2} \quad \frac{-x^2+2x+1}{(x^2+1)^2}<0$$

$$-x^2+2x+1<0$$

$$\Delta=4-4(-1)(1)=8 \qquad x_1,x_2=\frac{-2\pm2\sqrt{2}}{-2}=1\pm\sqrt{2}$$

x		$1-\sqrt{2}$		$1+\sqrt{2}$	
f′	−	۰	+	۰	−

تابع f در بازه‌های $(1+\sqrt{2},+\infty)$ و $(-\infty,1-\sqrt{2})$ اکیداً نزولی است، پس بیش‌ترین مقدار a برابر $1-\sqrt{2}$ می‌باشد.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۸۲– گزینهٔ «۱» *(سجاد داوطلب)*

برای نوشتن خط مماس ابتدا باید نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع را به دست آوریم:

$$y \quad x^3+3x^2+1 \rightarrow y'=3x^2+6x$$

$$y'=0\Rightarrow 3x^2+6x=0\Rightarrow 3x(x+2)=0\Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-2 \end{cases}$$

x		-2		۰	
f′	+	۰	−	۰	+
f	↗	max نسبی	↘	min نسبی	↗

$$f(-2)=-8+12+1=5$$

بنابراین خط مماس برابر $y=5$ است.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۸۳– گزینهٔ «۴» *(شهرام ولایی)*

$$f(x) \quad x^3+ax^2+bx \Rightarrow f'(x)=3x^2+2ax+b$$

$$\Rightarrow f'(0)=3(0)+2a(0)+b=-45 \quad \Rightarrow b=-45$$

$x=-5$ طول یکی از نقاط بحرانی تابع است یعنی $x=-5$ ریشهٔ معادلهٔ $f'(x)=0$ است:

$$3x^2+2ax-45=0 \quad \Rightarrow 75-10a-45=0 \quad \Rightarrow a=3$$

حال مینیمم نسبی تابع را می‌یابیم:

$$f'(x)=3x^2+6x-45=3(x+5)(x-3)$$

x		-5		۳	
f′	+	۰	−	۰	+
f	↗	max نسبی	↘	min نسبی	↗

$$f(x) \quad x^3+3x^2-45x$$

$$x \quad 3 \Rightarrow f(3)=-81$$

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۲)

۱۸۴– گزینهٔ «۱» *(علی مرشد)*

ابتدا نقاط بحرانی تابع را در بازهٔ $[-4,-2]$ می‌یابیم:

$$f(x) \quad x^3+3x^2-9x-5 \Rightarrow f'(x)=3x^2+6x-9$$

$$\Rightarrow f'(x)=3(x+3)(x-1)\Rightarrow f'(x)=0\Rightarrow (x+3)(x-1)=0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=-3 \\ x=1\notin[-4,-2] \end{cases}$$

حال مقدار تابع را در $x=-3$، $x=-4$ و $x=-2$ می‌یابیم:

$$f(-3)=-27+27+27-5=22$$

$$f(-4)=-64+48+36-5=15$$

$$f(-2)=-8+12+18-5=17$$

پس بیش‌ترین مقدار تابع در بازهٔ $[-4,-2]$ برابر ۲۲ است.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۱۸۵– گزینهٔ «۳» *(علی رستمی‌مهر)*

با مشتق‌گیری از تابع y داریم: $y'=x^2-bx+6$

با توجه به جدول تعیین علامت مشتق، خواهیم داشت:

x		۲		a	
y′	+	۰	−	۰	+

۱) $x=2$ طول ماکزیمم نسبی است و در نتیجه نقطهٔ بحرانی تابع است.

$$y'(2)=0 \Rightarrow (2)^2-b(2)+6=0 \Rightarrow 4-2b+6=0 \Rightarrow b=5$$

۲) $x \quad a$ طول مینیمم نسبی است.

$$y'=x^2-5x+6=(x-3)(x-2) \Rightarrow a=3$$

برای به‌دست آوردن مقدار مینیمم نسبی داریم:

$$\Rightarrow f(x)=\frac{1}{3}x^3-\frac{5}{2}x^2+6x-\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f(3): \quad \frac{1}{3}(3)^3-\frac{5}{2}(3)^2+6(3)-\frac{1}{2}=4$$ عرض نقطهٔ مینیمم نسبی

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۹)

۱۸۶– گزینهٔ «۴» *(رحمان پوررحیم)*

برای این که تابع پیوسته و مشتق‌پذیر f، دو نقطهٔ بحرانی داشته باشد کافی است دلتای معادلهٔ درجه دوم $f'(x)=0$ بزرگ‌تر از صفر باشد تا دو نقطهٔ اکسترمم داشته باشیم که نقاط بحرانی هستند. بنابراین:

$$f'(x)=-3ax^2+6ax+1$$

$$\Delta=(6a)^2-4(-3a)(+1)>0$$

$$\Delta=36a^2+12a>0 \rightarrow$$

a		$-\frac{1}{3}$		۰	
$36a^2+12a$	+	۰	−	۰	+

مجموعه جواب: $(-\infty,-\frac{1}{3})\cup(0,+\infty)$

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

۱۸۷– گزینهٔ «۴» *(جوانبخش نیکنام)*

از تابع مشتق می‌گیریم.

$$f'(x)=\frac{2x(x+a)-(x^2+2a)}{(x+a)^2} \quad \frac{x^2+2ax-2a}{(x+a)^2}$$

اگر مشتق تغییر علامت ندهد، تابع اکسترمم نسبی ندارد و این زمانی اتفاق می‌افتد که دلتای صورت کسر f' کوچکتر یا مساوی صفر باشد:

$$\Delta=4a^2+8a\le 0\Rightarrow 4a(a+2)\le 0\Rightarrow -2\le a\le 0$$

اعداد صحیحی که جای a می‌تواند قرار گیرد عبارت‌اند از: $-2,-1,0$ که مجموع این مقادیر برابر است با -3.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۸۸– گزینهٔ «۴» *(علی شهرابی)*

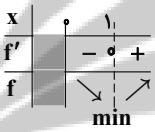
تابع مشتق را به دست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow f'(x)=\frac{3(x-1)}{\sqrt{2x}}$$

$x=1$ جواب معادلهٔ $f'(x)=0$ و طول نقطهٔ اکسترمم نسبی تابع f است.

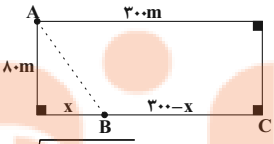
حال f' را تعیین علامت می‌کنیم:



نقطهٔ موردنظر مینیمم تابع است و مقدار آن برابر $f(1)=-2\sqrt{2}$ است.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۱۸۹– گزینهٔ «۲» *(علی مرشد)*



$$AB \quad \sqrt{x^2+80^2}=\sqrt{x^2+6400}$$

می‌دانیم $t=\frac{x}{v}$، حال داریم:

$$t_{کل} \quad t_{AB}+t_{BC}\Rightarrow t_{کل}=\frac{\sqrt{x^2+6400}}{2}+\frac{300-x}{3}$$

نقطهٔ بحرانی تابع را می‌یابیم:

$$t'=\frac{1}{2}\left(\frac{2x}{2\sqrt{x^2+6400}}\right)-\frac{1}{3}\xrightarrow{t'=0}\frac{x}{2\sqrt{x^2+6400}}=\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{x^2+6400}=3x\xrightarrow{\text{توان ۲}}4x^2+4(6400)=9x^2$$

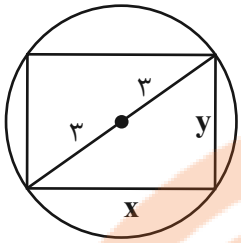
$$\Rightarrow 5x^2=4\times 64\times 100\Rightarrow x^2=4\times 64\times 20$$

$$\Rightarrow x=2\times 8\times 2\sqrt{5}=32\sqrt{5}$$

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

۱۹۰– گزینهٔ «۴» *(محمدرضا لشکری)*

شکل زیر مربوط به مسئله مورد نظر است:



روش اول: مساحت مستطیل $S=xy$ است. حال از رابطهٔ فیثاغورس داریم:

$$x^2+y^2=6^2=36\Rightarrow y^2=36-x^2\xrightarrow{x,y>0}$$

$$y \quad \sqrt{36-x^2}\Rightarrow S(x)=x\sqrt{36-x^2}$$

مشتق S را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$S'(x)=\sqrt{36-x^2}+\frac{x(-2x)}{2\sqrt{36-x^2}}=\frac{36-x^2-x^2}{\sqrt{36-x^2}}=\frac{36-2x^2}{\sqrt{36-x^2}}$$

$$\xrightarrow{S'(x)=0}36-2x^2=0\Rightarrow x^2=18\Rightarrow x=\sqrt{18}$$

$$\Rightarrow y=\sqrt{18}\Rightarrow S_{max}=18$$

روش دوم: اگر مجموع دو عبارت مثبت مقدار ثابتی باشد، حاصل‌ضرب آن‌ها هنگامی بیشترین مقدار است که با هم برابر باشند.

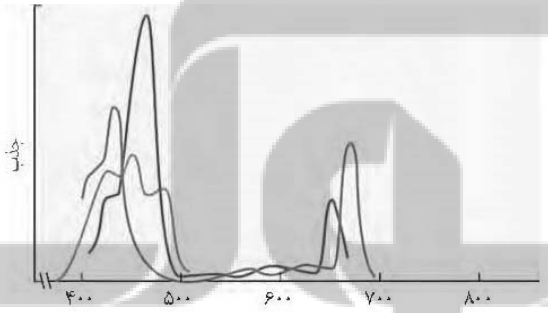
در این سؤال رابطهٔ $x^2+y^2=36$ برقرار است. پس بیشترین مقدار x^2y^2 هنگامی رخ می‌دهد که $y^2=18$ x^2 باشند.

$$\Rightarrow S_{max}=xy=\sqrt{x^2y^2}=\sqrt{18^2}=18$$

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

زیست‌شناسی ۳– نیم‌سال دوم دوازدهم

۱۹۱– گزینهٔ «۳» *(رضا نوری)*



طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی. سبزینهٔ a (سبز)، سبزینهٔ b (قرمز) و کاروتنوئیدها (آبی)

گزینهٔ «۳» برخلاف سایرین نادرست است.

کلروفیل a در محدودهٔ بیشتری از طول‌موج به جذب نور می‌پردازد. با توجه به شکل، در طول‌موج ۶۰۰ نانومتر جذب نور کمتری نسبت به کلروفیل b دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کاروتنوئید در طول‌موج کمتری نسبت به بقیه شروع به جذب می‌کند. با توجه به نمودار، دارای جذب نور بیشتری نسبت به بقیه در طول‌موج ۵۰۰ نانومتر است.

گزینهٔ «۲»: بالاترین جذب نور مربوط به کلروفیل **b** است که در محدودهٔ ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر رخ می‌دهد. این رنگیزه در طول‌موج کمتر از ۴۰۰ نانومتر قادر به جذب نور نمی‌باشد.

گزینهٔ «۴»: کلروفیل **a** در محدودهٔ ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بیش‌ترین جذب نوری را دارد. با توجه به شکل، جذب نور کلروفیل **a** در محدودهٔ ۴۵۰ تا ۶۵۰ نانومتر در ۵۰۰ نانومتر به پایین‌ترین حد می‌رسد.

(از انرژی به ماده) (زیست شناسی ۳، صفحهٔ ۷۹)

۱۹۲– گزینهٔ «۲» *(اشکان زرندی)*

اندازهٔ یاخته‌های روپوستی برگ در گیاهان تک‌لپه بیشتر است. هم در گیاهان تک‌لپه و هم در گیاهان دولپه، رگ‌برگ‌ها در بین یاخته‌های پارانشیمی قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هم در گیاهان تک‌لپه و هم در گیاهان دولپه، فراوانی روزن در روپوست زیرین بیشتر است. باید توجه داشت در گیاه لوبیا، در برش عرضی ساقه دسته‌های آوندی بر روی یک دایره قرار دارند (نه دوایر!).

گزینهٔ «۳»: در یاخته‌های روپوستی گیاهان دولپه همانند گیاهان تک‌لپه، فقط یاخته‌های نگهبان روزنه هستند که قابلیت انجام فتوسنتز را دارند.

گزینهٔ «۴»: در گیاهان دولپه در برش عرضی ریشه، پوست ضخیم مشاهده می‌شود؛ ولی باید توجه داشت که در ساختار برگ، یاخته‌های پارانشیمی علاوه بر میان‌برگ، درون دستهٔ آوندی نیز مشاهده می‌شوند. در این گروه از یاخته‌های پارانشیمی، امکان جذب نور و فتوسنتز وجود ندارد.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۷۸ و ۷۹)

۱۹۳– گزینهٔ «۴» *(علی درفکی)*

یون هیدروژن، **NADH**، **ATP**، **ADP** و پیرووات، فرآورده‌های قندکافت هستند. می دانیم قندکافت جزیی از مسیر تخمیر نیز محسوب می شود. پس همهٔ این مواد در تخمیر شرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر این گزینه را انتخاب کنیم، در دام آموزشی افتاده‌ایم! یون‌های هیدروژن ساختار آلی ندارند.

گزینهٔ «۲»: آنزیم‌ها دسته‌ای از مواد هستند که در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های یاخته‌ای نقش دارند. **ATP** نقش تأمین انرژی دارد!

گزینهٔ «۳»: پیرووات در جهت خلاف شیب غلظتی خود به درون راکیزه منتقل می‌شود. *(از ماده به انرژی)*

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۶۴، ۶۶، ۷۱ و ۷۴)

۱۹۴– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین بهروزی فرد)*

آنزیم ATP ساز دارای دو بخش مختلف می‌باشد : بخش بزرگتر که درون غشا قرار ندارد و در بخش داخلی میتوکندری است و بخش کوچکتر که درون غشای چین خورده قرار دارد. بررسی موارد:

الف) هردو بخش دارای منفذی جهت عبور یون‌های هیدروژن از درون خود می‌باشند. (نادرست)

ب) بخش بزرگتر که در بخش داخلی میتوکندری می‌باشد، در مجاورت مولکول‌های دنای حلقوی که شامل ژن‌های پروتئین‌ساز می‌باشد؛ قرار دارند. (درست)

ج) قسمتی که در ساختار غشا قرار ندارد، دارای خاصیت آنزیمی است و **ATP** تولید می‌کند. (نادرست)

د) بخش بزرگتر درون غشا قرار ندارد و در بخش داخلی میتوکندری است و بخش کوچکتر درون غشای چین خورده قرار دارد. (نادرست)

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۶۷ و ۶۹ تا ۷۱)

۱۹۵– گزینهٔ «۱» *(عباس آرایش)*

در کتاب درسی، تخمیر الکلی و لاکتیکی مورد بحث قرار گرفته است. هردوی این تخمیرها با قندکافت شروع می‌شوند و تنها تخمیر الکلی توانایی آزادکردن CO_2 دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در تخمیر الکلی و لاکتیکی، راکیزه و زنجیرهٔ انتقال الکترون نقشی ندارد.

گزینهٔ «۳»: در تخمیر الکلی و لاکتیکی، پیرووات مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در تخمیر الکلی، اتانال و در تخمیر لاکتیکی، پیرووات گیرندهٔ نهایی الکترون است. اتانال و پیرووات، ترکیبات آلی هستند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۰، ۷۳ و ۷۴)

۱۹۶– گزینهٔ «۴» *(محمدمهدی روزبهانی)*

منظور صورت سوال بخشی از مسیر گلیکولیز (از زمان مصرف قند سه کربنی فسفاته) تا تولید بنیان استیل در تنفس هوازی یا تولید اتانول در تخمیر الکلی است. در هردو به ازای هر قند تک فسفاته، یک مولکول کربن دی‌اکسید آزاد شده و دو مولکول **ATP** تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مسیر تخمیر تنها یک مولکول NAD^+ به ازای هر قند فسفاته مصرف می‌شود.

گزینهٔ «۲»: تولید NAD^+ مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون یا مسیر تخمیر است.

گزینهٔ «۳»: مصرف کوآنزیم **A** تنها مربوط به مسیر هوازی است.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸ تا ۷۰، ۷۳ و ۷۴)

۱۹۷– گزینهٔ «۴» *(ماکان فاکری)*

الف) برای تنفس هوازی در پروکاریوت‌ها صادق نیست زیرا در این یاخته‌ها، میتوکندری وجود ندارد و اکسایش پیرووات در سیتوپلاسم انجام می‌شود. (نادرست)

ب) پاداکسنده ها، برعلیه ترکیبات اکسنده (رادیکال‌های آزاد) فعالیت می‌کنند. در واقع رادیکال‌های آزاد باعث اکسایش پاداکسنده‌ها می‌شود نه کاهش. (نادرست)

ج) سریعترین روش تأمین انرژی در تارهای اسکلتی، استفاده از کراتین فسفات است و پس از آن تخمیر نسبت به تنفس هوازی سریعتر می‌باشد. (نادرست)

د) برای عضلات اسکلتی صادق نیست، زیرا این یاخته‌ها می‌توانند از اسیدهای چرب برای تأمین انرژی استفاده کنند. این نکته در کنکور ۱۴۰۱ نیز مطرح شده است. (نادرست) *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸ و ۷۰ تا ۷۵)

۱۹۸– گزینهٔ «۴» *(علی درفکی)*

کاهش NAD^+ در فرآیند ساخت اسید دوفسفاته از قند فسفاته در گلیکولیز و فرآیند اکسایش $NADH$ در فرآیند تأمین انرژی برای پمپ پروتون‌ها به فضای بین دو غشای راکیزه در زنجیرهٔ انتقال الکترون انجام می‌پذیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در فرآیند ورآمدن خمیر نان $NADH$ اکسایش می‌یابد. تولید لاکتات در ماهیچه‌ها در پی کاهش پیرووات و همین‌طور اکسایش $NADH$ رخ می‌دهد. در طی گلیکولیز قند سه‌کربنی فسفاته به‌وجود می‌آید که با اکسایش $NADH$ همراه نیست. ایجاد استیل از پیرووات درون راکیزه با دریافت الکترون توسط NAD^+ و کاهش آن همراه است.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸، ۷۰، ۷۱، ۷۳ و ۷۴)

۱۹۹– گزینهٔ «۱» *(حامد حسین‌پور)*

سؤال در مورد CO است. این گاز سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود. آخرین پمپ، الکترون‌ها را به اکسیژن می‌دهد.

بررسی سایر موارد:

الف) این مورد برای الکل صادق است.

ب) این گاز برخلاف الکل، مانع از تشکیل یون اکسید (رادیکال آزاد) می‌شود.

ج) گاز CO سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۵ و ۷۶)

۲۰۰– گزینهٔ «۳» *(شهریار صالحی)*

دقت کنید در یاخته‌های کبدی، تنفس بی‌هوازی مشاهده نمی‌شود. تنفس بی‌هوازی در بدن انسان در ماهیچه‌های اسکلتی و گویچه‌های قرمز مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نقص در ژن‌های پروتئین‌های میتوکندریایی نظیر ژن‌های مرتبط با زنجیرهٔ انتقال الکترون، باعث عدم توانایی میتوکندری در مبارزه با رادیکال‌های آزاد می‌شود. تجمع رادیکال‌های آزاد باعث بروز بافت مردگی در کبد و پاسخ التهابی می‌شود.

گزینهٔ «۲»: افزایش هورمون‌های تیروئیدی میزان سوخت و ساز در یاخته‌های بدن را افزایش می‌دهد. افزایش فعالیت آنزیم‌های مسیر گلیکولیز و چرخهٔ کربس می‌تواند از اثرات پرکاری تیروئید باشد.

گزینهٔ «۴»: طبق متن کتاب، در صورتی که منابع قندی در دسترس نباشد، یاخته برای تأمین انرژی به سراغ تجزیهٔ لیپیدها و پروتئین‌ها می‌رود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۵۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۷۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۵)

فیزیک ۳– نیمسال دوم دوازدهم

۲۰۱– گزینهٔ «۱» *(شاهرمان ویسی)*

در حرکت هماهنگ ساده، نوسانگر در دو انتهای مسیر تغییر جهت می‌دهد و در این نقطه‌ها سرعت نوسانگر و انرژی جنبشی‌اش برابر با صفر بوده و اندازه‌ی مکان، شتاب و نیروی وارد بر نوسانگر و انرژی پتانسیل کشسانی آن بیشینه می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۲۰۲– گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

با توجه به این‌که طول پاره‌خط نوسان، دو برابر دامنه است، داریم:

$$L \quad ۲A \Rightarrow ۱۰ = ۲A \Rightarrow A = ۵cm$$

هرگاه نوسانگر، دو بار طول پاره‌خط را طی کند، یک نوسان کامل انجام داده است. بنابراین در مدت $۵s$، ده نوسان کامل انجام می‌دهد و داریم:

$$T \quad \frac{۵}{۱۰} \quad \frac{۱}{۲}s$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = ۴\pi \frac{rad}{s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow ۴\pi = \sqrt{\frac{k}{۰/۵}} \Rightarrow k = ۸۰ \frac{N}{m}$$

از طرفی انرژی مکانیکی نوسانگر از رابطهٔ $E \quad \frac{۱}{۲}kA^۲$ به‌دست می‌آید:

$$E \quad \frac{۱}{۲} \times ۸۰ \times \left(\frac{۵}{۱۰۰}\right)^۲ \Rightarrow E = ۰/۱J$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۲۰۳– گزینهٔ «۲» *(سعید طاهری‌بروجنی)*

دورهٔ یک آونگ ساده از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$T \quad ۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow \frac{T_۲}{T_۱} = \sqrt{\frac{L_۲}{L_۱}}$$

$$\xrightarrow{T_۲ \quad ۱/۳T_۱} \frac{L_۲}{L_۱} = \left(\frac{T_۲}{T_۱}\right)^۲ = (۱/۳)^۲ = ۱/۶۹$$

بنابراین: $\frac{\Delta L}{L_۱} \times ۱۰۰ = \left(\frac{L_۲}{L_۱} - ۱\right) \times ۱۰۰$: درصد تغییرات طول آونگ

$$(۱/۶۹ - ۱) \times ۱۰۰ = ۶۹\%$$

درنتیجه طول آونگ باید ۶۹ درصد افزایش پیدا کند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۵۹)

۲۰۴– گزینهٔ «۴» *(محمد پوررضا)*

ابتدا با استفاده از معادلهٔ مکان – زمان، بسامد زاویه‌ای را محاسبه می‌کنیم.

$$x \quad A\cos(\omega t) \xrightarrow[t \quad ۰/۴s, x \quad -۱cm]{A \quad ۲cm} -۰/۵ = ۰/۵\cos(۰/۴\omega)$$

$$\Rightarrow \cos(۰/۴\omega) = -\frac{۱}{۲} \Rightarrow ۰/۴\omega = \frac{۲\pi}{۳} \Rightarrow \omega = \frac{۵\pi}{۳} \frac{rad}{s}$$

حال بیشینهٔ تندی نوسانگر را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$v_{max} \quad A\omega = ۲ \times ۱۰^{-۲} \times \frac{۵\pi}{۳} \Rightarrow v_{max} = \frac{\pi}{۳۰} \frac{m}{s}$$

در حرکت هماهنگ‌ساده، تندی زمانی بیشینه می‌شود که نوسانگر از مبدأ نوسان عبور کند و این اتفاق برای دومین بار در لحظهٔ $t \quad \frac{۳}{۴}T$ رخ می‌دهد. داریم:

$$\omega=\frac{2\pi}{T}\Rightarrow\frac{5\pi}{3}=\frac{2\pi}{T}\Rightarrow T=1/2s$$

$$t\quad\frac{3}{4}T\xrightarrow{T\ 1/2s}t=\frac{3}{4}\times1/2=0/9s$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

۲۰۵– گزینهٔ «۲» (بیتا خورشید)

ابتدا با استفاده از نقش موج، طول موج و سپس دورهٔ تناوب آن‌را محاسبه می‌کنیم:

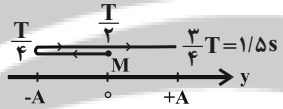
$$3\frac{\lambda}{2}=6\Rightarrow\lambda=4m$$

$$v\quad\frac{\lambda}{T}\Rightarrow2=\frac{4}{T}\Rightarrow T=2s$$

مسافت طی شده توسط موج در بازهٔ زمانی صفر تا $1/5s$ برابر است با:

$$L\quad v\Delta t=2\times1/5\Rightarrow L=3m$$

با توجه به جهت حرکت موج و دورهٔ تناوب آن، در مدت $1/5$ ثانیه، نقطهٔ M ابتدا به $-8cm$ رفته، سپس به نقطهٔ تعادل بر می‌گردد و در نهایت به نقطهٔ $+8cm$ می‌رسد. بنابراین جابه‌جایی آن برابر با $\Delta x=A$ است.



$$\Delta x=A=8cm=8\times10^{-2}m$$

در نتیجه: $\frac{\Delta x}{L}\quad\frac{8\times10^{-2}}{3}=\frac{2}{75}$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۶)

۲۰۶– گزینهٔ «۳» (سیدعلی میرنوری)

با استفاده از رابطهٔ تندی انتشار امواج عرضی در تار مرتعش داریم:

$$v\quad\sqrt{\frac{F}{\mu}}\Rightarrow\frac{v_2}{v_1}=\sqrt{\frac{F_2}{F_1}}\xrightarrow{F_2\ 1/44F_1}\frac{v_2}{v_1}=\sqrt{\frac{144}{100}}=1/2$$

$$\xrightarrow{v_1\ 100\frac{m}{s}}v_2=120\frac{m}{s}$$

$$\Delta v=v_2-v_1=120-100=20\frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۶۵)

۲۰۷– گزینهٔ «۴» (زهره آقامحمدی)

با توجه به شکل دامنهٔ موج A دو برابر دامنهٔ موج B است. $(A_A\ \ 2A_B)$.

از طرفی نسبت طول موج برابر است با:

$$\lambda_B=\frac{3}{4}\lambda_A$$

چون هر دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند، پس تندی یکسان دارند.

$$v_A\quad v_B\Rightarrow\lambda_Af_A=\lambda_Bf_B\Rightarrow f_B=\frac{4}{3}f_A$$

می‌دانیم شدت صوت با توان متناسب است. از طرفی توان با مجذور دامنه و مجذور بسامد موج متناسب است.

$$\frac{I_B}{I_A}\quad(\frac{f_BA_B}{f_AA_A})^2$$

$$\frac{I_B}{I_A}=(\frac{4}{3}\times\frac{1}{2})^2=\frac{4}{9}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۲۰۸– گزینهٔ «۴» (شارمان ویسی)

طبق معادلهٔ تندی امواج الکترومغناطیسی در خلأ داریم:

$$c\quad\frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}}\Rightarrow[c]=[\varepsilon_0\mu_0]^{-\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow\frac{m}{s}=[\varepsilon_0\mu_0]^{-\frac{1}{2}}\Rightarrow\varepsilon_0\mu_0=\frac{s^2}{m^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۶۷)

۲۰۹– گزینهٔ «۲» (سیدعلی میرنوری)

با استفاده از رابطهٔ تراز شدت صوت داریم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow\beta_2-\beta_1=10\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow92-28=10\log\frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow64=10\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow6/4=\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow4+2/4=\log\frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow\log10^4+\log2^8=\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow\log2/56\times10^6=\log\frac{I_2}{I_1}$$

$$\Rightarrow\frac{I_2}{I_1}=2/56\times10^6$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

۲۱۰– گزینهٔ «۱» (سیدعلی میرنوری)

زمانی که ناظر (شنونده) ساکن بوده و چشمهٔ صوتی به آن نزدیک می‌شود (حالت الف)، فاصلهٔ جبهه‌های موج در جلوی چشمهٔ صوتی کمتر از پشت آن خواهد شد و بنابراین ناظر ساکنی که چشمهٔ صوتی به آن نزدیک می‌شود، طول‌موج کوتاه‌تری را نسبت به وضعیتی که چشمهٔ صوتی ساکن باشد، دریافت می‌کند. زمانی که چشمه ساکن است و ناظر به آن نزدیک می‌شود، طول‌موج در جلو و عقب چشمهٔ صوتی یکسان است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

شیمی ۳– نیمسال دوم دوازدهم

۲۱۱– گزینهٔ «۱» (کامران جعفری)

مطابق یک قاعدهٔ کلی هر چه تفاوت بین نقطهٔ ذوب و جوش یک مادهٔ خالص بیشتر باشد آن ماده در گسترهٔ دمایی بزرگتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده آن مایع قوی‌تر است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۷۶)

۲۱۲– گزینهٔ «۴» *(شهرزاد حسین‌زاده)*

آنتالپی فروپاشی با بار یون رابطهٔ مستقیم و با شعاع یون رابطهٔ عکس دارد.

مقایسهٔ صحیح عبارت گزینهٔ «۴»: $LiF > NaF > NaCl$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بار یون‌ها در Al_2O_3 از دو ترکیب دیگر بیشتر است. هم‌چنین چگالی بار Na از Cs، بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: بار یون‌ها:

$$Cl^-,\ Na^+,\ O^{2-},\ Fe^{2+},\ PO_4^{3-}\ \text{و}\ Fe^{3+}.$$

گزینهٔ «۳»: بار یون‌ها:

$$Cl^-,\ Na^+,\ Cl^-,\ Ca^{2+},\ O^{2-}\ \text{و}\ Mg^{2+}.$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۲۱۳– گزینهٔ «۴» *(کامران جعفری)*

درصد جرمی منیزیم ۴۸: $\frac{x}{25}\times 100 \Rightarrow x = 12gMg$

$$?\,gMgO \quad 12gMg \times \frac{1molMg}{24gMg} \times \frac{1molMgO}{1molMg} \times \frac{40gMgO}{1molMgO} = 20gMgO$$

جرم Na_2O: $25 - 20 = 5gNa_2O$

$$?\,KJ\,MgO \quad 20gMgO \times \frac{1molMgO}{40gMgO} \times \frac{3800KJ}{1molMgO} = 1900KJ$$

$$?\,KJ\,Na_2O \quad 5gNa_2O \times \frac{1molNa_2O}{62gNa_2O} \times \frac{2440KJ}{1molNa_2O} \simeq 196KJ$$

آنتالپی فروپاشی مخلوط: $1900KJ + 196KJ = 2096KJ$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۲۱۴– گزینهٔ «۱» *(امیر حاتمیان)*

$$A:[_{18}Ar]4s^1 \rightarrow {}_{19}A:{}_{19}K \xrightarrow{\text{یون}} {}_{19}K^+$$

$$B:[_{18}Ar]4s^2 \rightarrow {}_{20}B:{}_{20}Ca \xrightarrow{\text{یون}} {}_{20}Ca^{2+}$$

$$C:[_{18}Ar]3d^{10}4s^24p^5 \rightarrow {}_{35}C:{}_{35}Br \xrightarrow{\text{یون}} {}_{35}Br^-$$

$$D:[_{10}Ne]3s^23p^5 \rightarrow {}_{17}D:{}_{17}Cl \xrightarrow{\text{یون}} {}_{17}Cl^-$$

$$E:[_{2}He]2s^22p^5 \rightarrow {}_{9}E:{}_{9}F \xrightarrow{\text{یون}} {}_{9}F^-$$

افزایش عدد اتمی: ${}_9E < {}_{17}D < {}_{19}A < {}_{20}B < {}_{35}C$

شمارهٔ دوره	۴	۴	۴	۳	۲
شمارهٔ گروه	۱۷	۲	۱	۱۷	۱۷

شعاع اتمی آنیون‌ها در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد. بنابراین:

$$Br^- > Cl^- > F^-$$

شعاع اتمی کاتیون‌ها در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد. بنابراین:

$$K^+ > Ca^{2+}$$

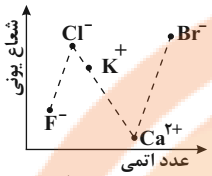
همچنین با توجه به جدول صفحه‌های ۷۸ و ۷۹ کتاب درسی می‌توان دریافت:

$$K^+ > F^- > Ca^{2+}$$

بنابراین مقایسهٔ یون‌های داده شده به‌صورت زیر است:

$$Br^-(C) > Cl^-(D) > K^+(A) > F^-(E) > Ca^{2+}(B)$$

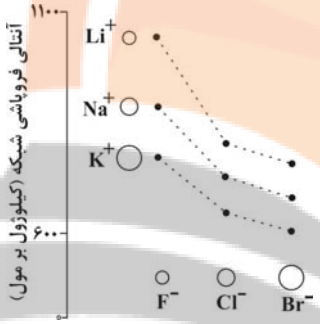
بنابراین نمودار درست مقایسهٔ اندازهٔ شعاع یون‌ها برحسب افزایش عدد اتمی به‌صورت زیر است:



(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹)

۲۱۵– گزینهٔ «۴» *(حامد پویان‌نظر)*

نمودار صورت سوال به‌صورت زیر است:



هرچه آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور بیشتر باشد، نقطهٔ ذوب و جوش ترکیب یونی بالاتر و در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع است، در نتیجه با توجه به نمودار می‌توان گفت نقطهٔ جوش ترکیب **B** (به طور واضح) نسبت به **D** پایین‌تر و ترکیب **B** نسبت به **E** در گسترهٔ دمایی بیشتری به حالت مایع است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۲۱۶– گزینهٔ «۱» *(علی بیدقی)*

فقط مورد (الف) درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در الماس، همهٔ پیوندهای کربن- کربن، یگانه است. پیوند کربن- کربن در اتن دوگانه و در اتین سه‌گانه است. در نتیجه، انرژی پیوند کربن- کربن به صورت الماس < اتن < اتین است.

ب) مقایسهٔ درست نقطهٔ ذوب به صورت زیر است:

$$MgO > CaO > MgF_2$$

پ) مقایسهٔ شعاع ذره‌ها به صورت $F^- > Ne > Na^+ > Mg^{2+}$ است. زیرا همهٔ ذره‌ها ۱۰ الکترون دارند. در صورت برابر بودن الکترون‌ها، هر چه تعداد پروتون‌ها بیشتر باشد، شعاع ذره کوچک‌تر می‌شود.

ت) رنگ هر ماده، مطابق طول موج نوری است که بازتاب یا عبور می‌دهد.

در نتیجه، مقایسهٔ طول موج نور بازتاب شده، به صورت زیر است:

$$V^{2+} < V^{4+} < V^{3+} < V^{5+}$$

گونه	V^{2+}	V^{3+}	V^{4+}	V^{5+}
رنگ	بنفش	سبز	آبی	زرد

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۸، ۸۱ و ۸۴)

۲۱۷– گزینهٔ «۳» *(محمد پارسا فراهانی)*

ابتدا معادلهٔ واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم. با توجه به اینکه محلول نهایی بنفش رنگ است، کاتیون آن V^{2+} بوده است.

$$2V^{n+} + (n-2)Zn \rightarrow (n-2)Zn^{2+} + \underbrace{2V^{2+}}_{\text{محلول بنفش}}$$

حال با استفاده از محاسبات استوکیومتری، مقدار n را می‌یابیم:

$$?gZn \quad 0/5L\,V^{n+}_{\text{محلول}} \times \frac{0/4mol\,V^{n+}}{1L\,V^{n+}_{\text{محلول}}} \times \frac{(n-2)mol\,Zn}{2mol\,V^{n+}} \times \frac{65gZn}{1mol\,Zn}$$

$$6/5g\,Zn$$

$n = 3 \Rightarrow {}_{23}V^{3+}$ ⇒ سبز رنگ

$${}_{23}V^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^2 3p^6 3d^2}_{\text{لایهٔ آخر}} \Rightarrow 2+6+2=10e^-$$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحهٔ ۸۴)

۲۱۸– گزینهٔ «۴» *(کامران جعفری)*

$A: S$

$B: Si$

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: A عنصر گوگرد و B عنصر Si می‌باشد که SO_2 و SO_3 مواد مولکولی هستند، در حالی که SiO_2 کووالانسی است.

گزینهٔ «۲»: آرایش الکترونی اتم گوگرد به $3s^2 3p^4$ و سیلیسیم به $3s^2 3p^2$ ختم می‌شود. شمار الکترون‌های با $l = 1$ در گوگرد، بیشتر از این شمار در سیلیسیم است.

گزینهٔ «۳»: عنصر B با کربن، SiC ایجاد می‌کند که به دلیل سختی بالای آن به‌عنوان ساینده در سنباده به‌کار می‌رود.

گزینهٔ «۴»: فرمول نمک سدیم آنیون‌ها به صورت Na_4SiO_4 و Na_2SO_4 می‌باشد که مجموعاً دارای ۱۶ اتم سازنده است؛ در حالی که $Ca_3(PO_4)_2$ دارای ۱۳ اتم سازنده است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۲۱۹– گزینهٔ «۱» *(حمید ذبی)*

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول درست است. فرمول شیمیایی سدیم سیلیکات Na_4SiO_4 می‌باشد:

$$4 \quad \frac{4}{1} \quad \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}}$$

عبارت دوم نادرست است. مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزات مانند رسانایی الکتریکی و چکش‌خواری ارائه شده است. تنوع در اعداد اکسایش جزء رفتارهای شیمیایی فلزات است.

عبارت سوم نادرست است. از تیتانیم در ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار همانند موزهٔ گوگنهایم استفاده شده است.

عبارت چهارم نادرست است. ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانایی الکتریکی ندارند، چون یون‌ها در شبکهٔ بلور جامدهای یونی، قابلیت جابه‌جایی ندارند.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ تا ۸۸)

۲۲۰– گزینهٔ «۳» *(امیر حاتمیان)*

فقط عبارت (ث) درست است.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

آ) Fe_2O_3 و TiO_2 و دوده به ترتیب رنگ‌های قرمز، سفید و سیاه را ایجاد می‌کنند.

ب) محلولی از نمک وانادیم **(III)** به رنگ سبز است.

پ) مهم‌ترین دلیل استفاده از تیتانیم در ساخت موتور جت، دمای ذوب بالاتر و چگالی پایین‌تر آن نسبت به فولاد است.

ت) محلول سبز رنگ وانادیم حاوی یون‌های V^{3+} است.

با توجه به آنکه وانادیم در دورهٔ ۴ و گروه ۵ جای دارد، عدد اتمی آن برابر ۲۳ است.

$${}_{23}V: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3 4s^2$$

$${}_{23}V^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$$

$\Rightarrow l = 1$ تعداد الکترون با ۱۲

ث) آلیاژ نیتینول ⇐ دو فلز واسطه از دستهٔ d دورهٔ چهارم جدول تناوبی $\begin{cases} \text{نیکل (Ni)} \\ \text{تیتانیم (Ti)} \end{cases}$

تیتانیم یکی از اجزای آلیاژ نیتینول بوده که اکسید آن **(TiO_2)** به عنوان رنگدانهٔ سفید استفاده می‌شود.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

تلاشی درمسیر موفقیت

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net