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 ۲۰ آبان‌ماه ۱۴۰۱
اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

ریاضی تجربی

امیرهوشنگ انصاری-دانیال ابراهیمی-حسن اسماعیلی-عباس اشرفی-سهیل حسن‌خان‌پور-احمدرضا ذاکرزاده-وحید راحتی-بابک سادات-سهیل ساسانی-علی اصغر شریفی-مصطفی کرمی-سروش موئینی
سیدجواد نظری- محمدسجاد پیشوایی

زیست‌شناسی

رضا آرامش‌اصل- یاسر آرامش‌اصل-محمدمهدی آقازاده-مهدی اسماعیلی-جواد اباذرلو-پوریا برزین-امیررضا بواناتی-رامین حاجی‌موسائی-سجاد حمزه‌پور-محمدعلی حیدری-مبین حیدری
پوریا خاندار-آرمان خیری-محمدرضا دانشمندی-کسری رجب‌پور-محمدمهدی روزبهانی-وحید زارع- علی زراعت‌پیشه-اشکان زرندی-علیرضا زمانی-علی زمانی‌تالش-حسنعلی ساقی
نیلوفر شربتیان-علی شریفی-امیررضا صدریکتا-سروش صفا-غلامرضا عبدالهی-ماکان فاکری-احمدرضا فرح‌بخش-سجاد قائدی-حسن قائمی-وحید کریم‌زاده-مهدی ماهری-شروین مصورعلی
محمدحسن مؤمن‌زاده-کاوه ندیمی-دانیال نوروزی-امین نوریان-علی وصالی‌محمود

فیزیک

خسرو ارغوانی‌فرد-حسن اسحاق‌زاده-نصراله افاضل-محمد اکبری-احسان ایرانی-امیرحسین برادران-محسن پیگان-محمدرضا حسین‌نژادی-میثم دشتیان-مرتضی رحمان‌زاده-محمدجواد سورچی
سعید شرق-عبدالله فقه‌زاده-محمدعلی عباسی-امیر قهرمانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-فاروق مردانی-محمدکاظم منشادی-رضا میرزایی-سیده ملیحه میرصالحی-سید علی میرنوری
سید مهرشاد موسوی-شادمان ویسی

شیمی

عین اله ابوالفتحی-مجتبی اسدزاده-علی جدی-مسعود جعفری-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-امیرحسن حسینی-ارژنگ خانلری-عبدالرضا دادخواه- حمید ذبحی-سینا رحمانی‌تبار-حسن رحمتی کوکنده
علی رفیعی-علیرضا رضایی‌سراب-امید رضوانی-حسین زارعی‌پاشایی-عادل زواره-رضا سلیمانی-حسین شکوه-میلاد شیخ‌الاسلامی-محمدجواد صادقی-سهراب صادقی‌زاده-مسعود طبرسا-حسن عیسی‌زاده
امیر قاسمی-متین قنبری-امیرحسین معروفی- حسین ناصری‌ثانی-فرزاد نجفی‌کرمی-حمیدرضا نقی‌لو

زمین‌شناسی

نجمه برنا- مهدی جباری – جواد زینلی نوش آبادی - بهزاد سلطانی –گلنوش شمس - 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 – علی مرشد عاطفه خان‌محمدی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیازیان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	علی رفیعی	سیدرضا موسویان‌فرد- رضا نوری کسری رجب‌پور-امیرحسین قاسمی	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمدامین عمودی‌نژاد محمدجواد سورچی - 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	بهزاد سلطانی	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)

ریاضی ۳

۱– گزینهٔ «۴» *(سهیل ساسانی)*

شرط تابع بودن $(۴,n-۳)=(۴,-۱)\Rightarrow n-۳=-۱\Rightarrow n=۲$:

شرط یک‌به‌یک بودن $(m^۲-m,۳)=(۲,۳)$:

$$\Rightarrow m^۲-m=۲\Rightarrow m^۲-m-۲=۰$$

$$\begin{cases} m=-۱ \text{ ق ق} \\ m=۲\Rightarrow (۱,۵),(-۲,۵) \Rightarrow \text{غ ق ق} \end{cases} \quad \text{(غیر یک به یک)}$$

$$\Rightarrow n=۲,m=-۱\Rightarrow (m,n)=(-۱,۲)$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷) (ترکیبی)

۲– گزینهٔ «۳» *(حسن اسماعیلی)*

می‌دانیم $D_{f^{-۱}of(x)}=D_{f(x)}$ و $D_{fof^{-۱}(x)}=D_{f^{-۱}(x)}=R_{f(x)}$ پس دامنهٔ تابع گفته شده برابر اشتراک D_f و R_f است.

دامنهٔ $f(x)$: زیر رادیکال باید نامنفی باشد. $x\geq ۰\rightarrow D_f=[۰,+\infty)$

برد $f(x)$: با توجه به اینکه $y=x$ و $y=\sqrt{x}$ هر دو صعودی اکید هستند پس تابع $f(x)$ نیز که مجموع آن‌ها است یک تابع صعودی اکید است و حداقل و حداکثر آن در ابتدا و انتهای دامنه رخ می‌دهد.

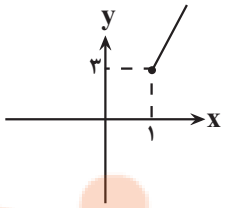
$$x=۰: f(۰)=۰+۰+۱=۱\Rightarrow R_f=[۱,+\infty)$$

در نتیجه:

$$D_y=D_f\cap R_f=[۱,+\infty)$$

$$y=۲fof^{-۱}(x)+f^{-۱}of(x)=۲(x)+x=۳x$$

نمودار تابع به‌صورت زیر است:



(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۳– گزینهٔ «۳» *(سهیل محسن‌خان‌پور)*

$$f^{-۱}(۳)=\alpha\Rightarrow f(\alpha)=۳\Rightarrow \sqrt{\alpha+\sqrt{۲\alpha-۱}+۵}=۳$$

$$\xrightarrow{\text{به توان دو}} \alpha+\sqrt{۲\alpha-۱}+۵=۹\Rightarrow \sqrt{۲\alpha-۱}=۴-\alpha$$

بایستی زیر رادیکال و مقابل رادیکال نامنفی باشد، پس $\frac{۱}{۲}\leq \alpha\leq ۴$ خواهد بود.

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۲\alpha-۱=۱۶+\alpha^۲-۸\alpha\Rightarrow \alpha^۲-۱۰\alpha+۱۷=۰$$

$$\Rightarrow \alpha=\frac{۱۰\pm\sqrt{۱۰۰-۴\times ۱۷}}{۲}$$

$$\Rightarrow \alpha=۵\pm\sqrt{۸}\xrightarrow{\frac{۱}{۲}\leq\alpha\leq ۴} \alpha=۵-\sqrt{۸}=۵-۲\sqrt{۲}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۴– گزینهٔ «۱» *(سروش موئینی)*

$\frac{۳x-۱}{۲x+b}$ یک‌به‌یک نیست $\Rightarrow \frac{۳}{۲}=\frac{-۱}{b}\Rightarrow b=\frac{-۲}{۳}$

$$y=۲x-\frac{۲}{۳}\xrightarrow{\text{تلاقی با وارون}} ۲x-\frac{۲}{۳}=x\Rightarrow x=\frac{۲}{۳}=y$$

توجه: خط d (غیر موازی با $y=x$)، نمودار وارون خود را روی خط $y=x$ می‌کند.

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۵– گزینهٔ «۱» *(عباس اشرفی)*

ضابطهٔ تابع $f(x)$ را به‌صورت مربع کامل می‌نویسیم.

$$f(x)=x^۲-۳x+۱=(x-\frac{۳}{۲})^۲-\frac{۵}{۴}$$

$$\Rightarrow y=(x-\frac{۳}{۲})^۲-\frac{۵}{۴}$$

x را برحسب y می‌نویسیم:

$$y+\frac{۵}{۴}=(x-\frac{۳}{۲})^۲\Rightarrow \sqrt{y+\frac{۵}{۴}}=|x-\frac{۳}{۲}|\xrightarrow{x\leq\frac{۳}{۲}}$$

$$\sqrt{y+\frac{۵}{۴}}=-x+\frac{۳}{۲}\Rightarrow x=-\sqrt{y+\frac{۵}{۴}}+\frac{۳}{۲}$$

جای x و y را عوض می‌کنیم:

$$y=-\sqrt{x+\frac{۵}{۴}}+\frac{۳}{۲}\Rightarrow f^{-۱}(x)=-\sqrt{x+\frac{۵}{۴}}+\frac{۳}{۲}\Rightarrow$$

$$a=-۱,b=\frac{۵}{۴},c=\frac{۳}{۲}\Rightarrow ۲a+b-c=۲(-۱)+\frac{۵}{۴}-\frac{۳}{۲}=-\frac{۹}{۴}$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های)

۶– گزینهٔ «۳» *(امیرهوشنگ انصاری)*

$$f^{-۱}(x)+f(۳)=۳x+۷\xrightarrow{x=f(۳)}\underbrace{f^{-۱}(f(۳))}_{۳}+f(۳)=۳f(۳)+۷$$

$$\Rightarrow ۲f(۳)=-۴\Rightarrow f(۳)=-۲\Rightarrow f^{-۱}(x)-۲=۳x+۷$$

$$\Rightarrow f^{-۱}(x)=۳x+۹$$

$$f(x)=\frac{x-۹}{۳}=\frac{۱}{۳}x-۳$$

$$fof(x)=f^{-۱}of^{-۱}(x)\Rightarrow \frac{۱}{۳}(\frac{۱}{۳}x-۳)-۳=۳(۳x+۹)+۹$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۹}x-۴=۹x+۳۶\Rightarrow \frac{۸۰}{۹}x=-۴۰\Rightarrow x=-۴/۵$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۷– گزینهٔ «۱» *(محمدسبار پیشوایی)*

کافی است در دو طرف تساوی زیر تابع f را اعمال کنیم.

$$f^{-۱}(۲x+۵)=g(x+۲)\xrightarrow{f}۲x+۵=f(g(x+۲))$$

حال کافی است برای یافتن $fog(۳)$ مقدار $x=۱$ را قرار دهیم.

$$x=۱\Rightarrow fog(۳)=۲(۱)+۵=۷$$

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۸– گزینهٔ «۴» *(مصطفی کرمی)*

در گام اول تابع $f^{-۱}$ را ساده می‌کنیم.

$$f^{-۱}(x)=\frac{(x+۱)(x+۴)}{x+۱}\Rightarrow f^{-۱}(x)=x+۴,x\neq -۱$$

پس $f^{-۱}(x)\neq ۳$ است. حالا $f^{-۱}$ را وارون می‌کنیم تا به f برسیم:

$$f(x)=(f^{-1})^{-1}=x-۴$$

ولی $x=۳$ در دامنه f نیست، پس باید داشته باشیم:

$$f(x)=\frac{(x-۴)(x-۳)}{x-۳}=\frac{x^۲-۷x+۱۲}{x-۳}$$

و در نتیجه:

$$\Rightarrow\begin{cases}a=-۷\\b=۱۲\end{cases}\Rightarrow abc=۲۵۲$$
$$c=-۳$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۹– گزینهٔ «۱» (دانیال ابراهیمی)

باید وارون تابع را به‌دست آوریم. برای $x\geq ۰$ داریم:

$$x\geq ۰: y=\frac{x}{۱+x}\Rightarrow y+yx=x\Rightarrow x=\frac{y}{۱-y}\Rightarrow f^{-۱}(x)=\frac{x}{۱-x}$$

دقت کنید که بُرد عبارت $y=\frac{x}{۱+x}$ در بازه $x\geq ۰$، بازه $[۰,۱)$ خواهد بود بنابراین دامنه تابع $f^{-۱}$ در این حالت عبارت برابر با $D_{f^{-۱}}=[۰,۱)$ است.

حال برای $x<۰$ داریم:

$$x<۰: y=\frac{x}{۱-x}\Rightarrow x=\frac{y}{۱+y}\Rightarrow f^{-۱}(x)=\frac{x}{۱+x}$$

بُرد عبارت $y=\frac{x}{۱-x}$ در بازهٔ $x<۰$، بازه $(-۱,۰)$ است، بنابراین دامنهٔ $f^{-۱}$ در این حالت برابر با $D_{f^{-۱}}=(-۱,۰)$ خواهد بود، حال داریم:

$$f^{-۱}(x)\begin{cases}\frac{x}{۱-x} & ,۰\leq x<۱\\ \frac{x}{۱+x} & ,-۱<x<۰\end{cases}\Rightarrow f^{-۱}(x)=\frac{x}{۱-|x|};|x|<۱$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=۱\\b=۱\\c=-۱\end{cases}\Rightarrow a+b+c=۱$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۰– گزینهٔ «۴» (سراسری تجربی- ۹۸)

راه حل اول: با توجه به معادله‌ی خط $y=\frac{x-۹}{۲}$، نقطه‌ی تلاقی این خط با نمودار تابع $f^{-۱}$ را می‌توان به صورت $(\alpha,\frac{\alpha-۹}{۲})$ در نظر گرفت، بنابراین:

$$(\alpha,\frac{\alpha-۹}{۲})\in f^{-۱}\Rightarrow(\frac{\alpha-۹}{۲},\alpha)\in f\Rightarrow f(\frac{\alpha-۹}{۲})=\alpha$$

با توجه به اینکه $f(x)=x^۲-۲x-۳\ ,\ x\geq ۱$، داریم:

$$(\frac{\alpha-۹}{۲})^۲-۲(\frac{\alpha-۹}{۲})-۳=\alpha$$

$$\xrightarrow{\times ۴}(\alpha-۹)^۲-۴(\alpha-۹)-۱۲=۴\alpha$$

$$\Rightarrow\alpha^۲-۱۸\alpha+۸۱-۴\alpha+۳۶-۱۲-۴\alpha=۰$$

$$\Rightarrow\alpha^۲-۲۶\alpha+۱۰۵=۰\Rightarrow(\alpha-۵)(\alpha-۲۱)=۰$$

$$\Rightarrow\alpha=۵\ ,\ \alpha=۲۱$$

به ازای $\alpha=۵$ داریم: $\frac{\alpha-۹}{۲}=-\frac{۱}{۲}$ که این مقدار در دامنه‌ی تابع f قرار ندارد، پس فقط $\alpha=۲۱$ قابل قبول است.

راه حل دوم: ابتدا ضابطه‌ی تابع $f^{-۱}$ را می‌یابیم؛ x را برحسب y یافته و سپس جای x و y را عوض می‌کنیم:

$$f: y=x^۲-۲x-۳\Rightarrow y=(x-۱)^۲-۴$$

$$\Rightarrow y+۴=(x-۱)^۲\Rightarrow\sqrt{y+۴}=|x-۱|$$

$$\xrightarrow{x\geq ۱}\sqrt{y+۴}=x-۱\Rightarrow x=\sqrt{y+۴}+۱$$

$$\xrightarrow{\text{تعویض جای x و y}}f^{-۱}(x)=۱+\sqrt{x+۴}$$

برای یافتن نقاط تلاقی دو نمودار $f^{-۱}$ و g، معادله‌ی $f^{-۱}(x)=g(x)$ را حل می‌کنیم.

$$f^{-۱}(x)=g(x)\Rightarrow ۱+\sqrt{x+۴}=\frac{x-۹}{۲}$$

$$\Rightarrow\sqrt{x+۴}=\frac{x-۱۱}{۲}\quad(*)$$

$$\Rightarrow ۲\sqrt{x+۴}=x-۱۱\xrightarrow{\text{توان ۲}}۴(x+۴)=x^۲-۲۲x+۱۲۱$$

$$\Rightarrow x^۲-۲۶x+۱۰۵=۰\Rightarrow(x-۲۱)(x-۵)=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=۵\ \text{غ ق ق}\\x=۲۱\end{cases}$$

جواب $x=۵$ در معادله‌ی اصلی صدق نمی‌کند، پس قابل قبول نیست.

توجه: با جایگذاری اعداد گزینه‌ها در معادله‌ی $(*)$ می‌توان سریعتر به جواب رسید و مراحل بعد از آن را انجام نداد.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌ی ۲۸، مکمل مثال)

ریاضی پایه

۱۱– گزینهٔ «۴» (احمدرضا ذاکرزاده)

چون $۰<a<۱$ پس $a<\sqrt{a}<\sqrt[۳]{a}$، بنابراین:

$$a-\sqrt{a}<۰, a-\sqrt[۳]{a}<۰, \sqrt{a}-\sqrt[۳]{a}<۰$$

$$A=-(a-\sqrt{a})+(a-\sqrt[۳]{a})-(\sqrt{a}-\sqrt[۳]{a})$$

$$=-a+\sqrt{a}+a-\sqrt[۳]{a}-\sqrt{a}+\sqrt[۳]{a}=۰$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۱۲– گزینهٔ «۳» (دانیال ابراهیمی)

دقت کنید که A عددی مثبت است. حال A را به توان دو می‌رسانیم:

$$A^۲=(\sqrt[۵]{۹\sqrt{۳}})^۲\times(\sqrt{۳-۲\sqrt{۲}}+\sqrt{۳+۲\sqrt{۲}})^۲$$

$$=(\sqrt[۵]{(۳^۲)^۲(\sqrt{۳})^۲})\times(۳-۲\sqrt{۲}+۳+۲\sqrt{۲}+۲\sqrt{۹-۸})$$

$$=\sqrt[۵]{۳^۵}\times(۶+۲\sqrt{۱})=۳\times۸=۲۴\Rightarrow A=\sqrt{۲۴}=۲\sqrt{۶}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۸)

۱۳– گزینهٔ «۳» (علی‌اصغر شریفی)

$$A=\sqrt[۴]{۵\times۵^{\frac{۳}{۲}}}\times(۵^{-۲})^{-\frac{۷}{۱۶}}=\sqrt[۴]{۵^{\frac{۵}{۲}}}\times۵^{\frac{۷}{۸}}$$

$$= 5^{\frac{5}{8}} \times 5^{\frac{7}{8}} = 5^{\frac{12}{8}} = 5^{\frac{3}{2}}$$

$$(5A)^{-\frac{4}{15}} = (5 \times 5^{\frac{3}{2}})^{-\frac{4}{15}} = (5^{\frac{5}{2}})^{-\frac{4}{15}} = 5^{-\frac{2}{3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{25}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

۱۴– گزینهٔ «۳» (بابک سادات)

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

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

$$\Rightarrow (\sqrt[3]{x}-1)(\sqrt{x}-1)(\sqrt{x}+1)(\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1) = (x-1)^2$$

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

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۵– گزینهٔ «۴» (سهیل حسن‌خان‌پور)

روش اول:

$$a^2-b^2=3 \xrightarrow{\text{به توان دو}} \left.\begin{array}{l} a^4+b^4-2a^2b^2=9 \\ ab=2 \Rightarrow a^2b^2=4 \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow a^4+b^4-2\times 4=9 \Rightarrow a^4+b^4=17$$

$$\xrightarrow{\text{به توان دو}} \left.\begin{array}{l} a^8+b^8+2a^4b^4=17^2=289 \\ ab=2 \rightarrow a^4b^4=16 \end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow a^8+b^8+2\times 16=289 \Rightarrow a^8+b^8=257$$

روش دوم:

$$a^2-b^2=3 \xrightarrow{b=\frac{2}{a}} a^2-\frac{4}{a^2}=3 \Rightarrow a^4-3a^2-4=0$$

$$\Rightarrow (a^2-4)(a^2+1)=0 \Rightarrow a^2=4 \Rightarrow a=\pm 2, b=\pm 1$$

$$\Rightarrow a^8+b^8=(\pm 2)^8+(\pm 1)^8=256+1=257$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۶– گزینهٔ «۲» (امیرهوشنگ انصاری)

$$(a^2-4ab+4b^2)+(4a^2-4a+1)=0$$

$$(a-2b)^2+(2a-1)^2=0 \Rightarrow \begin{cases} a-2b=0 \Rightarrow a=2b \\ 2a-1=0 \Rightarrow a=\frac{1}{2} \end{cases}$$

بنابراین: $a=\frac{1}{2}$ و $b=\frac{1}{4}$ است.

$$\sqrt{a+b}=\sqrt{\frac{3}{4}}=\frac{\sqrt{3}}{2} \simeq \frac{1/7}{2}=0/85$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۷– گزینهٔ «۲» (مصطفی کرمی)

در ابتدا a^3 را حساب می‌کنیم:

$$a^3=(5+2\sqrt{6})+(5-2\sqrt{6})+3\times\sqrt[3]{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})}\times a$$

$$\Rightarrow a^3=10+3a \Rightarrow a^3-3a=10$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۸– گزینهٔ «۱» (سیدجواد نظری)

به کمک اتحاد مزدوج، ابتدا در عبارت $\frac{1}{1+\sqrt{3}-\sqrt{5}}-\frac{1}{1+\sqrt{3}+\sqrt{5}}$ مخرج مشترک می‌گیریم:

$$\frac{1}{1+\sqrt{3}-\sqrt{5}}-\frac{1}{1+\sqrt{3}+\sqrt{5}}=\frac{(1+\sqrt{3}+\sqrt{5})-(1+\sqrt{3}-\sqrt{5})}{(1+\sqrt{3})^2-(\sqrt{5})^2}$$

$$=\frac{2\sqrt{5}}{2\sqrt{3}-1}$$

حال داریم:

$$\frac{2\sqrt{5}}{2\sqrt{3}-1}\times\left(\frac{2\sqrt{3}+1}{11}\right)^{-1}=\frac{2\sqrt{5}}{2\sqrt{3}-1}\times\frac{11}{2\sqrt{3}+1}=\frac{22\sqrt{5}}{12-1}=2\sqrt{5}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۱۹– گزینهٔ «۳» (وحید رامتی)

$$\underbrace{(a^2+b^2-ab)(a^2+b^2+ab)}_{\text{اتحاد مزدوج}}=(a^2+b^2)^2-(ab)^2$$

$$=a^4+2(ab)^2+b^4-(ab)^2$$

$$=a^4+b^4+(ab)^2=14+3\sqrt{3}+14-3\sqrt{3}$$

$$+\left(\sqrt[4]{\underbrace{(14+3\sqrt{3})(14-3\sqrt{3})}_{196-27}}\right)^2=28+\sqrt{169}=28+13=41$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

۲۰– گزینهٔ «۴» (علی‌اصغر شریفی)

اگر تعریف کنیم $a=\sqrt{x-\frac{1}{x}}$ و $b=\sqrt{1-\frac{1}{x}}$ خواهیم داشت:

$$a+b=x$$

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

با تقسیم عبارت‌های بالا خواهیم داشت.

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

با توجه به آن‌که $a+b=x$، داریم:

$$2a=1-\frac{1}{x}+x=(x-\frac{1}{x})+1=a^2+1 \Rightarrow a^2-2a+1=0$$

$$\Rightarrow a=1$$

$$x-\frac{1}{x}=1 \Rightarrow x^2-x-1=0$$

بنابراین:

با توجه به آن‌که در معادلهٔ اصلی x برابر با حاصل جمع دو رادیکال است، پس نامنفی است، بنابراین:

$$x=\frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{1}{x}=\frac{2}{\sqrt{5}+1}\times\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}-1}=\frac{2(\sqrt{5}-1)}{5-1}=\frac{\sqrt{5}-1}{2}$$

$$\Rightarrow a-b=1-\frac{1}{x}=\frac{3-\sqrt{5}}{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

زیست شناسی ۳

۲۱- گزینهٔ «۴»

(نیلوفر شریفیان)

در مرحلهٔ طویل‌شدن می‌توان به‌طور همزمان دو tRNA در ریبوزوم مشاهده کرد. در این مرحله از فرآیند ترجمه، پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P ریبوزوم شکسته شده و در جایگاه A با آمینواسید بعدی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مراحل طویل شدن و پایان، رنای ناقل می‌تواند بدون ورود به جایگاه E از ریبوزوم خارج شود. در مرحلهٔ طویل‌شدن، ممکن است رناهای ناقل مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم شوند ولی فقط رنایی که مکمل کدون جایگاه A است در آنجا استقرار پیدا می‌کند؛ در غیر این‌صورت جایگاه را ترک می‌کند. دقت کنید که در این مرحله، خروج رنای ناقل دارای آمینواسید از جایگاهی غیر از E (یعنی جایگاه A) رخ می‌دهد. همچنین در مرحلهٔ پایان ترجمه خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاهی غیر از E یعنی جایگاه P ریبوزوم رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: در مراحل طویل شدن و آغاز، ورود رنای ناقل حاوی آنتی‌کدون UAC (مکمل کدون AUG) ممکن است. تنها در مرحلهٔ آغاز اولین آمینواسید به پیش‌ساز جایگاه P وارد می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مراحل طویل شدن و پایان، در جایگاه A آمینواسید دیده می‌شود. دقت کنید که در مرحلهٔ پایان عوامل آزادکننده که از جنس پروتئین هستند، این جایگاه را اشغال می‌کنند. تنها در مرحلهٔ طویل شدن، آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود جدا شده و با آمینواسید جایگاه A پیوند می‌دهد.

(پریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۲۲- گزینهٔ «۲»

(محمدعلی حیدری)

موارد الف و ج صحیح‌اند. بررسی موارد:

الف) در مرحلهٔ طویل شدن و پایان، امکان مشاهدهٔ رنای ناقل متصل به توالی‌ای از آمینواسیدها وجود دارد. همهٔ رناهای متصل به توالی آمینواسیدها در مرحلهٔ طویل شدن به رناتن وارد شده‌اند. در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، ساختار رناتن تکمیل بوده و رناهای ناقل در ابتدا با تشکیل پیوند هیدروژنی(سست و کم انرژی) با نوکلئوتیدهای رنای‌پیک در جایگاه **A** رناتن مستقر شده‌اند.

ب) اولین و آخرین رنای ناقل وارد شده به رناتن، حداکثر در دو جایگاه از رناتن مشاهده می‌شوند. در مرحلهٔ پایان ترجمه رنای ناقل بدون ورود به جایگاه **E** از ساختار رناتن (جایگاه P) خارج می‌شود.

ج) رنای ناقل حامل فقط آمینواسید انتهای آمینی پلی‌پپتید، رنای ناقل حامل اولین متیونین می‌باشد. پس از خروج رنای ناقل حامل اولین متیونین از جایگاه E، سومین رنای ناقل به ساختار رناتن وارد شده که از همهٔ جایگاه‌های رناتن عبور می‌کند.

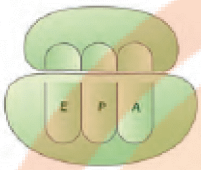
د) آخرین رنای ناقل وارد شده به رناتن، همزمان با قرارگیری عامل آزادکننده در جایگاه **A** ، در ساختار رناتن مشاهده می‌شود. در مرحلهٔ پایان ترجمه، ابتدا پیوند میان رشتهٔ پلی‌پپتید و رنای ناقل تجزیه شده و سپس رنای ناقل از ساختار رناتن خارج می‌شود و به دنبال آن جدا شدن زیرواحدهای رناتن و آزاد شدن رنای پیک رخ می‌دهد.

(پریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷، ۲۷، ۲۹ تا ۳۱)

۲۳- گزینهٔ «۱»

(نیلوفر شریفیان)

ریبوزوم‌ها ساختارهایی برای تولید پلی‌پپتید در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی هستند. ریبوزوم‌ها از دو زیرواحد کوچک و بزرگ تشکیل شده‌اند، هر زیرواحد نیز از رنا و پروتئین تشکیل شده است. ریبوزوم در ساختار کامل سه جایگاه A، P، E دارد که هر زیرواحد را نیز شامل می‌شود.



گزینه‌های «۲» و« ۴»: بخش‌هایی از رنای‌پیک زیرواحد کوچک ریبوزوم را به سمت کدون آغاز (توالی سه نوکلئوتیدی AUG) هدایت می‌کنند. مولکول رنا حاوی قند ریبوز می‌باشد. (رد گزینهٔ ۲). نمی‌توان گفت اولین توالی سه نوکلئوتیدی موجود در رنای‌پیک، کدون آغاز است. پیش از کدون آغاز توالی‌های مختلفی حضور دارند که ترجمه نمی‌شوند. (رد گزینهٔ ۴).

گزینهٔ «۳»: ریبوزوم‌ها علاوه بر یاخته‌های یوکاریوتی در پروکاریوت‌ها نیز دیده می‌شوند، بنابراین در یک یاختهٔ پروکاریوتی ساخت ریبوزوم نمی‌تواند نتیجهٔ همکاری آنزیم‌های هسته‌ای باشد.

(پریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۷ و ۲۹ تا ۳۱)

۲۴- گزینهٔ «۲»

(محمد مهدی روزبهانی)

منظور صورت سوال مولکول رنا است که از روی یک رشته دنا ساخته می‌شود.

توجه داشته باشید که از بین همهٔ انواع مولکول‌های رنا در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها، فقط رنای پیک تولید شده در هستهٔ یوکاریوت‌ها، دچار پیرایش(تغییر تعداد نوکلئوتیدهای خود) می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ«۱»: دقت کنید برخی مولکول‌های رنا حلقوی هستند و فاقد دوسر می‌باشند.

گزینهٔ«۳»: این گزینه دربارهٔ هیچ‌یک از آنزیم‌های رنابسپاراز و مولکول‌های رنا صادق نیست.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید همهٔ مولکول‌های رنا، تک‌رشته ای هستند و لفظ رشته‌ها نادرست است. حتی در رنای ناقل نیز پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌های یک رشته تشکیل می‌شود.

(پریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، ، صفحه‌های۵، ۸، ۲۲ تا ۲۵ و ۳۱)

۲۵- گزینهٔ «۲»

(محمدعلی حیدری)

در فرایند رونویسی، مولکول رنای‌پیک یا همان رنای حامل اطلاعات وراثتی تولید می‌شود. در فرایند ترجمه نیز با استفاده از اطلاعات رنای‌پیک، پروتئین‌سازی صورت می‌گیرد. در مرحلهٔ آغاز رونویسی تعدادی از نوکلئوتیدهای مجاور توالی راه‌انداز الگو قرار می‌گیرند. در مرحلهٔ آغاز رونویسی پیوندهای هیدروژنی میان بازهای آلی مکمل در مولکول دنا تجزیه می‌شوند؛ ولی در مرحلهٔ اول ترجمه، پیوند هیدروژنی تجزیه نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ طویل شدن و پایان رونویسی، پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای دنا و رنا با قندهای متفاوت شکسته می‌شوند. در این دو مرحله، پیوندهای پرانرژی میان فسفات‌های نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته توسط آنزیم تجزیه می‌شوند. در مرحلهٔ دوم ترجمه یعنی طویل شدن نیز پیوند اشتراکی میان رشتهٔ پپتیدی و رنای ناقل تجزیه می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در مراحل طویل شدن و پایان رونویسی، پیوندهای هیدروژنی در عقب و جلوی آنزیم شکسته می‌شوند. در جلوی آنزیم رنابسپاراز پیوند هیدروژنی میان بازهای مکمل در مولکول دنا شکسته شده و در عقب آنزیم پیوند هیدروژنی میان

نوکلئوتیدهای مکمل دنا و رنا شکسته می‌شود. در مرحلهٔ طویل شدن و پایان رونویسی نوکلئوتیدهای حاوی باز آلی نیتروژن‌دار با یکدیگر با پیوند فسفودی‌استر متصل می‌شوند. در مرحلهٔ اول ترجمه پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها (واحدهای دارای اتم نیتروژن) تشکیل نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: در مرحلهٔ آغاز رونویسی بخش کوتاهی از مولکول رنا تولید می‌شود، مولکول رنا، مولکولی میانجی بین هسته و رناتن می‌باشد. در مرحلهٔ آغاز رونویسی برخلاف پایان ترجمه، پیوند هیدروژنی بین مولکول دنا و رنا تشکیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ۸۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۴، ۷، ۲۲،۲۴، ۳۰ و ۳۱)

۲۶– گزینهٔ «۲»

(کسری رجب‌پور)

براساس متن کتاب درسی، هنگام تجمع رناتن‌ها بر روی رنای‌پیک در حال ساخت، ساختاری تسبیح‌مانند شکل می‌گیرد که دانه‌های تسبیح آن رناتن‌ها و نخ تسبیح رنای‌پیک می‌باشد. محل خروج رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت از زیرواحد بزرگتر ریبوزوم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل کتاب در زمان‌های مختلف، براساس طول رنای‌پیک، تعداد رناتن‌های متصل به آن نیز متغیر است اما دقت کنید که این مولکول دنا است که رونویسی می‌شود نه رنای‌پیک! رنای‌پیک خودش محصول رونویسی است.

گزینهٔ «۳»: در شکل ۱۵ صفحهٔ ۳۲ می‌بینید که هرچه رناتن به رنابسپاراز نزدیکتر باشد، طول پلی‌پپتید تولید شده توسط آن نیز نسبت به سایر رناتن‌ها بیشتر است.

گزینهٔ «۴»: هم در رنای‌پیک و هم در رناتن که دارای رنای رناتنی است، نوکلئوتیدهای دارای ریبوز یافت می‌شوند.

(بهریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۲۹ و ۳۲)

۲۷– گزینهٔ «۲»

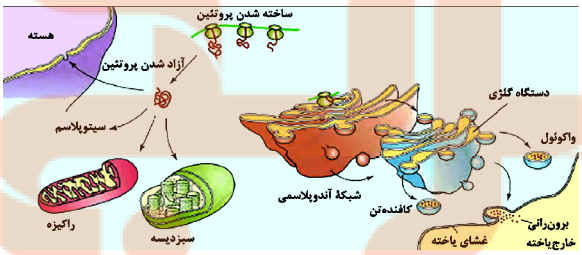
(یاسر آرامش‌اصل)

موارد (ب) و (ج) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

با توجه به شکل ۱۴ فصل ۲، پروتئین‌هایی که توسط رناتن (ریبوزوم)های آزاد موجود در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، دو نوع سرنوشت مختلف خواهند داشت:

الف) در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت کنند.

ب) به هسته و اندامک‌های دوغشایی سیتوپلاسم(راکیزه و دیسه) وارد می‌شوند.



بررسی همهٔ موارد:

الف) از ترجمهٔ یک رنای‌پیک توسط رناتن (ریبوزوم)های آزاد سیتوپلاسم، یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی پدید خواهد آمد. این زنجیره می‌تواند به‌صورت یک پروتئین درون‌یاخته‌ای دارای عملکرد مستقل باشد، اما اگر قرار باشد که این زنجیره، در ساختار یک پروتئین چندرشته‌ای (حاوی ساختار چهارم) شرکت کند، دیگر به تنهایی پروتئینی را شکل نمی‌دهد و نقش مستقلی نخواهد داشت.

ب) بعضی از این پروتئین‌ها، در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم فعالیت می‌کنند.

ج) براساس مقصدی که هر پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی ویژه‌ای در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کنند.

د) در یاخته‌های عصبی در بیشتر موارد همانندسازی مادهٔ وراثتی هسته‌ای صورت نمی‌گیرد اما همانندسازی دنای میتوکندریایی مشاهده می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی۲، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۳۱)

۲۸– گزینهٔ «۳»

(اشکان زرندی)

منظور ابتدای این گزینه پلیمریزه شدن و افزایش تعداد نوکلئوتیدهای رنا است که در تمام مراحل رونویسی مشاهده می‌شود. در تمام مراحل رونویسی دو رشته دنا از یکدیگر فاصله دارند و حباب رونویسی مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ آغاز رونویسی، توالی راه‌انداز و در مرحلهٔ پایان، توالی پایان رونویسی در حرکت آنزیم RNA پلی‌مراز (رنابسپاراز) نقش دارد. در مرحلهٔ آغاز پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا شکسته نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مراحل طویل شدن و پایان پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای رنا و دنا می‌شکند. در انتهای مرحلهٔ پایان رنا به‌طور کامل از دنا جدا می‌شود.

گزینهٔ «۴»: بخش اول این گزینه به مرحله آغاز و بخش دوم به مرحله طویل شدن اشاره دارد.

(بهریان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های۴، ۱۲، ۲۳ و ۲۴)

۲۹– گزینهٔ «۴»

(اشکان زرندی)

گویچهٔ قرمز تغییر شکل یافته باید توسط ماکروفاژهای کبد و طحال فاگوسیتوز شود و فرایند فاگوسیتوز، فرایندی انرژی‌خواه و وابسته به مصرف ATP است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تغییر ژنی در مولکول دنا رخ می‌دهد. (در بخشی از ژن) نوکلئوتید یوراسیل‌دار در مولکول رنا مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: درون گویچه قرمز علاوه بر هموگلوبین می‌توان به آنزیم کربنیک انیدراز نیز اشاره کرد که در ارتباط با کربن دی‌اکسید قرار می‌گیرند.

گزینهٔ «۳»: گویچه‌های قرمز درون خون بالغ هستند و برای آن‌ها دنا و ژن هسته‌ای در نظر گرفته نمی‌شود.

(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۹، ۶۲ و ۶۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ۶۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه۲۱)

۳۰– گزینهٔ «۳»

(دانیال نوروزی)

منظور عبارت همانندسازی و رونویسی است. در هر دو فرایند از دنا به عنوان الگو استفاده می‌شود ولی در همانندسازی از هر دو رشته به عنوان الگو استفاده می‌شود و در رونویسی از بخشی از یک رشته دنا.

موارد «ب» ، «ج» و «د» نادرست هستند. بررسی همهٔ موارد :

مورد الف) در همانندسازی پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل را آنزیم هلیکاز می‌شکند و در رونویسی آنزیم رنابسپاراز این کار را انجام می‌دهد.

مورد ب) در همانندسازی فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز می‌تواند سبب اصلاح دنا شود. پس از اتمام رونویسی از ژن‌هایی که محصول آن رنای‌پیک (**mRNA**) است ممکن است فعالیت نوکلئازی (پیرایش)سبب حذف رونوشت اینترون(میانه) شود اما پیرایش جزء مراحل رونویسی نیست. اما دقت کنیم که در همانندسازی فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز (ویرایش) به شکل موقت سبب کوتاه شدن رشته دنای تازه ساخته شده، نمی‌شود.

مورد ج) در همانندسازی پیوند هیدروژنی، تنها بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها برقرار می‌شود. اما در رونویسی پیوند هیدروژنی هم بین ریبونوکلئوتیدها و دئوکسی ریبونوکلئوتیدها و هم چنین بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدها برقرار و شکسته می‌شود.

مورد د) از نتایج مشاهدات چارگاف می‌باشد اما دقت شود که مشاهدات چارگاف در مورد رناها و یک رشته از مولکول دنا صادق نیست.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۱۵ و ۳۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴،۵،۷ ، ۱۱ تا۱۳و۲۲ تا ۲۵)

زیست‌شناسی ۱

۳۱– گزینهٔ «۴»
(امین نوریان)

همهٔ عوامل ذکر شده در این گزینه در یاخته‌های سالم تولید می‌شوند، فقط ترشح پروترومبیناز برخلاف پروترومبین و فیبرینوژن در هنگام آسیب صورت می‌پذیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۲۰ صفحهٔ ۶۴ زیست شناسی ۱صحیح است.

گزینهٔ «۲»: منظور از بخش‌های یاخته‌ای و غیر یاخته‌ای، مواد موجود در لختهٔ خون است.

گزینهٔ «۳»: با توجه به توضیحات کتاب مراحل انعقاد خون و تشکیل لخته مربوط به خون‌ریزی‌های شدیدتر است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۴)

۳۲– گزینهٔ «۲»
(بهزاد ابازرلو)

موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

الف) فولیک‌اسید برای کارکرد صحیح خود نیازمند ویتامین B_{12} است. توجه داشته باشید که ویتامین B_{12} و فولیک‌اسید به عنوان ترکیبات کوآنزیمی لازم برای تقسیم یاخته ای در مغز استخوان عمل می کنند. پس برای فعالیت صحیح آنزیم‌های دخیل در تقسیم یاخته‌ای به این ویتامین احتیاج داریم.

ب) تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در طحال و کبد انجام می‌شود. آهن آزاد شده در این فرایند یا در کبد ذخیره می‌شود و یا همراه خون به مغز استخوان می‌رود و در ساخت دوباره گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ج و د) این یاخته‌های کروی که از دو طرف، حالت فرورفته دارند، در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هستهٔ خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۳۳– گزینهٔ «۴»
(محمدمهدی آقازاده)

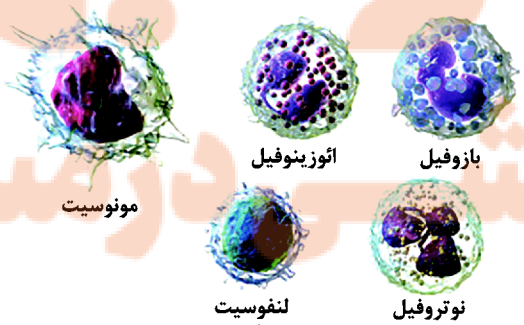
با دقت به شکل ۱۹ صفحهٔ ۶۳ کتاب زیست پایهٔ دهم نگاه کنید. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لنفوسیت‌ها دارای بیش‌ترین نسبت هسته به سیتوپلاسم هستند.

گزینهٔ «۲»: طبق نوشته زیر شکل ۱۹ و خود شکل، بازوفیل‌ها دارای دانه‌های تیره بزرگ در سیتوپلاسم خود هستند.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل ۱۹، مونوسیت‌ها بزرگ‌ترین زوائد غشایی را دارند.

گزینهٔ «۴»: نوتروفیل‌ها دارای یک هستهٔ چند قسمتی هستند و نه چند هسته! همهٔ گویچه‌های سفید یک هسته دارند.



(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۳)

۳۴– گزینهٔ «۲»
(علی زراعت‌پیشه)

در ارتفاعات سرعت تولید گویچه‌های قرمز خون بیشتر می‌شود. گویچه‌های قرمز از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرند و یاخته‌های میلوئیدی در ساخت مونوسیت‌ها که زوائد غشایی بلند دارند، نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها هسته تکی دارند و منشأ متفاوتی دارند. لنفوسیت‌ها از یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی و مونوسیت‌ها از یاختهٔ بنیادی میلوئیدی به‌وجود می‌آیند در صورتی‌که تنها یاختهٔ بنیادی میلوئیدی در ایجاد پلاکت‌ها نقش دارد.

گزینهٔ «۳»: بازوفیل و ائوزینوفیل دانه‌های درشت در سیتوپلاسم خود دارند و از یاخته‌های میلوئیدی منشأ می‌گیرند اما یاخته‌های میلوئیدی در ایجاد لنفوسیت‌ها که بدون دانه‌اند، نقشی ندارد.

گزینهٔ «۴»: همهٔ یاخته‌های خونی سفید در سیتوپلاسم خود ریزکیسهٔ حاوی آنزیم(کافنده تن) دارند. برای مثال یاخته‌های لنفوسیت، منشأ لنفوئیدی دارند اما یاخته‌های لنفوئیدی در ایجاد گویچه‌های قرمز خون که پرتعدادترین یاخته‌های خونی هستند، نقشی ندارند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۶۱ تا ۶۴)

۳۵– گزینهٔ «۲»
(علی وصالی‌محمود)

اول از همه لازم است که موارد «الف» تا «د» را بررسی کنیم.

الف) فردی که در آن هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود و به بیان دیگر، به بیماری دیابت بی‌مزه مبتلا شده است.

ب) فردی است که از میزان پروتئین حمل‌کنندهٔ پنی‌سیلین (آلبومین) در آن کاسته شده است. پس در این فرد، به دلیل کاسته شدن از نوعی پروتئین حفظ‌کنندهٔ فشار اسمزی خون (آلبومین)، امکان ایجاد خیز افزایش یافته است.

ج) اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید، عرق می‌کنید و احتمالاً متوجه خواهید شد که از مقدار ادرار شما کاسته خواهد شد. چون بدن شما در نتیجهٔ عرق کردن، آب از دست می‌دهد و بنابراین مقدار ادرار را کاهش می‌دهد تا آب از دست رفته را جبران کند. در این زمان، به علت کاهش آب ادرار، بر غلظت ترکیبات آن افزوده می‌شود.

د) اندام کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش، معده است. در این فرد، قسمتی از معده برداشته شده است. پس از تعداد یاخته‌های آن کاسته شده و ترشحات آن نیز کاهش یافته است.

اول از همه باید بدانید که بیانِ درصدی نسبت حجم یاخته‌های خونی قرمز به حجم کل خون، همان هماتوکریت است. هورمون ضد ادراری با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب، دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند. در صورتی‌که این هورمون ساخته نشود، ورود آب به خون کاهش یافته و در نتیجه حجم خوناب کاهش می‌یابد. پس به‌طور کلی، هماتوکریت افزایش می‌یابد.

از طرفی، با برداشته شدن قسمتی از معده، یاخته‌های کناری نیز برداشته می‌شوند و در نتیجه، ساخت فاکتور داخلی معده کاهش می‌یابد. پس به علت کاهش این ماده، جذب ویتامین B_{12} نیز با مشکل روبه‌رو شده و چون این ویتامین در ساخت گویچه‌های قرمز نقش دارد، کاهش آن سبب کاهش ساخت گویچه‌های قرمز می‌شود، در نتیجه میزان هماتوکریت فرد کاهش می‌یابد.

نتیجه‌گیری:

۱) عواملی که سبب افزایش بخش یاخته‌ای خون شوند (مثل ترشح اریتروپویتین) ← افزایش هماتوکریت

۲) عواملی که سبب کاهش بخش یاخته‌ای خون شوند. (مثل تخریب یاخته‌های کناری معده) ← کاهش هماتوکریت

۳) عواملی که سبب افزایش حجم خوناب شوند (مثل افزایش ترشح هورمون ضد ادراری) ← کاهش هماتوکریت

۴) عواملی که سبب کاهش حجم خوناب شوند (مثل کاهش ترشح هورمون ضد ادراری) ← افزایش هماتوکریت

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: حاصل‌ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد ضربان قلب در دقیقه، برون‌ده قلبی است. در هنگام انجام ورزش، برون‌ده قلبی افزایش می‌یابد. در حالی که در این گزینه، به چیزی برخلاف آن اشاره شده است.

گزینهٔ «۳»: در صورت کاهش آلبومین، احتمال ایجاد خیز و کاهش سرعت بازگشت مایعات از بافت به درون خون افزایش می‌یابد. در فرد «ج» نیز این امکان وجود دارد!

در گفتار «۲» فصل «۴» دهم خواندید که در جریان ورزش نشت مواد از رگ به بافت افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند و به همین دلیل، احتمال ایجادخیز وجود دارد. پس اگر در این گزینه به‌جای کلمهٔ «برخلاف» از «همانند» استفاده می‌شد، پاسخ کاملاً صحیح بود.

گزینهٔ «۴»: این مورد، به ترشح هورمون اریتروپویتین در انسان اشاره دارد، امّا دقت داشته باشید که این هورمون از کبد و کلیه ترشح می‌گردد و کلیه، در پشت محوطهٔ شکمی قرار دارد نه بخش جلویی آن!

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۵۳، ۵۸، ۵۹، ۶۱ تا ۶۳، ۷۰ و ۷۵)

۳۶– گزینهٔ «۳»

(علی زمانی‌تالش)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گویچهٔ قرمز بالغ، فاقد هسته و بسیاری از اندامک‌ها می‌باشد، لذا دنای هسته‌ای در گویچه‌های قرمز مضاعف نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: لنفوسیت T داخل تیموس بالغ می‌شود.

گزینهٔ «۳»: همهٔ یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی منشأ گرفته و غشا دارند.

گزینهٔ «۴»: کبد و طحال در دوران جنینی در تولید یاخته‌های خونی نقش دارند نه در بدن یک فرد بالغ!

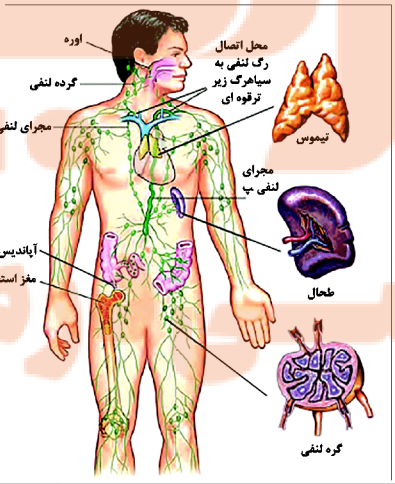
(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۸۲ و ۸۳)

۳۷– گزینهٔ «۲»

(احمدرضا فرح‌بخش)

طحال نزدیکترین اندام لنفی به بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش، یعنی معده است که طبق شکل ۱۵ صفحهٔ ۶۰، در ارتباط با مجرای لنفی چپ است که قطورتر است.

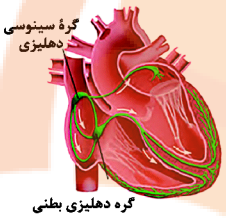


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل ۱۵ صفحهٔ ۲۷، آپاندیس و طحال خون خود را به سیاهرگ باب کبدی می‌ریزند و هر دو درون حفرهٔ شکمی قرار دارند.

گزینهٔ «۳»: آپاندیس فقط در سمت راست بدن قرار دارد و اندازهٔ کوچکتری نسبت به تیموس که از دو قسمت شبیه به هم ساخته شده، در دوران کودکی دارد.

گزینهٔ «۴»: تیموس اندام لنفی‌ای است که در جلوی کوچک‌ترین حفره‌های قلبی (دهلیزها) قرار دارد و نسبت به طحال (اندام لنفی‌ای که فقط در سمت چپ بدن قابل مشاهده است) در سطح بالاتری قرار دارد.



(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۰، ۲۷ و ۶۰)

۳۸– گزینهٔ «۲»

(علی وصالی‌ممور)

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست است. حفرات دارای برجستگی‌های ماهیچه‌ای متصل به طناب‌های ارتجاعی، بطن‌ها می‌باشند. بطن‌های قلبی در انسان، گره ندارند.

ب) نادرست است. بزرگ سیاهرگ زیرین، خون بخش‌هایی از دستگاه گوارش که از طریق سیاهرگ باب به کبد وارد شده‌اند را از این اندام دریافت می‌کند. بزرگ سیاهرگ زبرین نیز، به دلیل قرارگیری در سطحی بالاتر از قلب، توانایی دریافت خون تیره از سایر بخش‌های دستگاه گوارش مانند دهان را دارد.

ج) نادرست است. مطابق شکل «۳» فصل «۴» سال دهم، سرخرگ کرونری حاضر در سمت راست، توانایی خون‌رسانی به دهلیز راست و در نتیجه گره پیشاهنگ را دارد ولی سرخرگ کرونری دیگر، فاقد این مشخصه می‌باشد.

د) درست است. مطابق شکل (۱) فصل «۴»، بخش نزولی سرخرگ آئورت برخلاف بزرگ سیاهرگ زبرین و بخش صعودی خود این سرخرگ، در سطح پشتی سرخرگ ششی قابل مشاهده است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۴۸ تا ۵۲، ۵۹ و ۶۰)

۳۹– گزینهٔ «۳»

(سیار حمزه‌پور)

بررسی همهٔ گزینه ها:

گزینهٔ «۱»:بعضی مویرگ‌ها بنداره دارند.

گزینهٔ «۲»: طبق کنکور ۹۸، در مویرگ‌های ناپیوسته فاصله بین یاخته‌ها زیاد است.

گزینهٔ «۳»: به‌جز شبکهٔ شبکهٔ مویرگی منشعب شده از سیاهرگ باب، در مورد بقیه صادق است.

گزینهٔ «۴»: طبق متن کتاب درسی، در مورد همه مویرگ ها صادق است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۷، ۵۸ و ۶۱)

۴۰– گزینهٔ «۴»

(علی شریفی)

عبارت صورت سوال در ارتباط با سرخرگ‌های بزرگ است. در هنگام انقباض بطن، خون به سرعت وارد سرخرگ‌ها شده و موجب گشاد شدن سرخرگ‌های ششی و آئورت می‌شود.

سرخرگ‌های بزرگ برای رسیدن به مویرگ، باید به سرخرگ‌های کوچک تبدیل شوند. سرخرگ‌های بزرگ مقدار رشته‌های الاستیک و ماهیچه صاف زیادی دارند و

سرخرگ‌های کوچک دارای رشته‌های کشسان کم‌تر و یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف زیادتر در ساختار خود هستند. بنابراین، نسبت میزان ماهیچه صاف به رشته‌های الاستیک در سرخرگ افزایش می‌یابد.

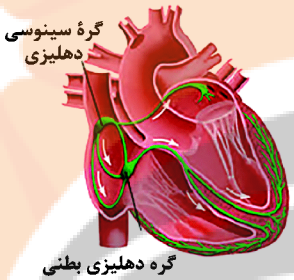
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۵ و ۵۶)

۴۱– گزینهٔ «۱»

(مبین حیدری)

مسیرهای بین دو گره و دسته تارهای دهلیزی، رشته‌های شبکهٔ هادی با منشأ گرهٔ سینوسی دهلیزی هستند. فقط مورد «ب» در ارتباط با هر دو رشته به درستی بیان شده است. بررسی همهٔ موارد:

الف) بطن‌ها نسبت به دهلیزها دیوارهٔ ضخیم‌تری دارند. مسیرهای بین دو گره تحریک را به گرهٔ دهلیزی بطنی منتشر می‌کنند و در انقباض بطن‌ها نقش دارند ولی دسته‌تارهای دهلیزی در انقباض دهلیز چپ نقش دارند.



ب) انتشار تحریک در رشته‌های شبکهٔ هادی با ثبت موج P آغاز می‌گردد و انتشار موج تحریک در دهلیزها بلافاصله پس از ثبت انتهای موج P به اتمام می‌رسد.

ج) دقت کنید که بعضی یاخته‌های ماهیچهٔ قلب ویژگی‌هایی دارند که آنها را برای تحریک خود به خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته‌ها به‌صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آنها شبکهٔ هادی قلب می‌گویند. یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی ارتباط دارند. در این شبکه پیام‌های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچهٔ قلبی ایجاد می‌شوند و به سرعت در همهٔ قلب گسترش می‌یابند. بنابراین این رشته‌ها از جنس یاخته‌های ماهیچه ای هستند و مطابق شکل طول آن ها و ضخامتشان متفاوت است.

د) گرهٔ دهلیزی بطنی در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه لختی قرار دارد. دسته‌تارهای دهلیزی برخلاف مسیرهای بین دو گره این‌کار را نمی‌کنند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۲ و ۵۴)

۴۲– گزینهٔ «۴»

(غلامرضا عبدالهی)

بندارهٔ مویرگی و سرخرگ‌های کوچک در تنظیم جریان خون در مویرگ‌ها نقش دارند. اگرچه تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی با تنگ و گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

افزایش کربن دی‌اکسید، با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک میزان جریان خون را در آنها افزایش می‌دهد. طی آن میزان جریان خون در بندارهٔ مویرگی که در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها قرار دارد نیز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی هر اندام قرار گرفته‌اند. در حالی‌که سیاهرگ‌ها بیشتر در سطح قرار دارند.

گزینهٔ «۲»: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها حلقه‌ای ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آنها را تنظیم می‌کند و به آن بندارهٔ مویرگی می‌گویند.

گزینهٔ «۳»: در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است در سرخرگ‌های کوچک به دلیل وجود بافت پیوندی در لایهٔ خارجی دارای مادهٔ زمینه‌ای هستند در حالی‌که در بندارهٔ مویرگی تنها ماهیچه مشاهده می‌شود.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۴، ۵۵، ۵۶ و ۶۰)

۴۳– گزینهٔ «۴»

(سیار فائزی)

زمانی‌که پیام الکتریکی به نوک قلب منتقل می‌شوند انقباض دهلیزها پایان یافته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: زمانی‌که پیام الکتریکی به رشته‌های دهلیزی منتقل می‌شود در انقباض دهلیزها قرار داریم.

گزینهٔ «۲»: زمانی‌که پیام الکتریکی به رشته‌های بین دو گره منتقل می‌شود انقباض بطن‌ها آغاز نشده است.

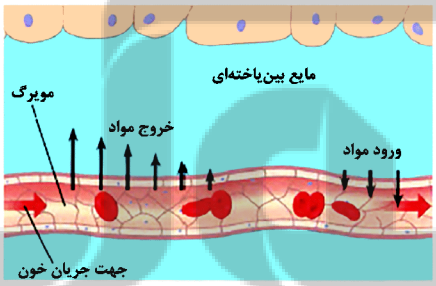
گزینهٔ «۳»: زمانی‌که پیام‌های الکتریکی به گره دهلیزی بطنی منتقل می‌شود، هنوز انقباض بطن‌ها آغاز نشده است.

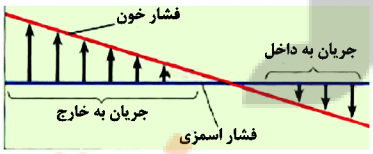
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۴۴– گزینهٔ «۳»

(کاوه نریمی)

کار اصلی دستگاه لنفی باز گرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده‌اند و به مویرگهای خونی باز نمی‌گردند، پس فشار اسمزی هرچقدر هم که افزایش یابد باز هم نمی‌تواند باعث برگشت همهٔ موادی که به فضای میان‌بافتی نشت می‌کند، به مویرگهای خونی شود. و برخی مواد موجود در فضای میان‌بافتی اصلاً نمی‌توانند وارد مویرگهای خونی شوند مثلاً همانطور که قبلاً خوانده‌اید مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها (که در فضای میان‌بافتی قرار دارند) به مویرگ لنفی موجود در پرز رودهٔ وارد می‌شوند و نمی‌توانند وارد مویرگ‌های خونی پرز شوند.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با افزایش فشار خون (بخش یک) و مصرف زیاد نمک سرعت برگشت مواد به درون مویرگها کاهش می‌یابد و در نتیجه بخش‌هایی از بدن متورم می‌شود که به این حالت خیز یا ادم می‌گویند.

گزینهٔ «۲»: آلبومین در حفظ فشار اسمزی و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد و کاهش این پروتئین می‌تواند موجب کاهش فشار اسمزی خون شود و در نتیجه مواد کمتری به خون باز می‌گردند و حجم خون کاهش می‌یابد و با توجه به

تعریف هماتوکریت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون) چون حجم خون کاهش یافته است، پس میزان هماتوکریت افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: خروج مواد از مویرگها به دو طریق انجام می‌شود: ۱) از فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی ۲) از طریق غشای یاخته‌های پوششی

گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۴۵– گزینهٔ «۳» *(ماکان فکاری)*

دقت کنید که در زمان سیستول بطنی به علت انقباض ماهیچهٔ لایهٔ میانی دیوارهٔ قلب، دیوارهٔ مویرگ‌های خونی روی هم می‌خوابد و خون‌رسانی به ماهیچهٔ قلب انجام نمی‌شود. خون‌رسانی عضلهٔ قلب در زمان استراحت عمومی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق شکل کتاب درسی واضح است که سرخرگ کرونری اصلی سمت راست بین دهلیز راست و بطن راست قرار دارد.

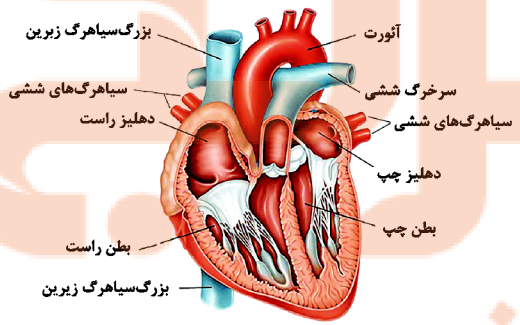
گزینهٔ «۲»: سطح جلویی دیوارهٔ بین بطنی توسط سرخرگ‌هایی خون رسانی می‌شوند که از سرخرگ کرونری اصلی سمت چپ منشأ گرفته‌اند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که مطابق شکل کتاب در گردش خون کرونری، چندین انشعاب سیاهرگ کرونری مشاهده می شود که در نهایت با هم یکی شده و توسط یک سیاهرگ مشترک به دهلیز راست تخلیه می شوند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹ و ۵۱ تا ۵۳)

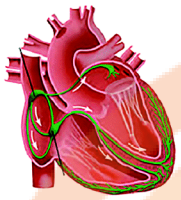
۴۶– گزینهٔ «۱» *(مبین میدری)*

تنها مورد «د» صحیح است. صورت سوال مشابه تست کنکور ۹۹ است. رگ‌هایی که به دهلیز راست وارد می‌شوند عبارتند از: بزرگ سیاهرگ زبرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ اکلیلی. رگ‌هایی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند ۴ سیاهرگ ششی هستند. این رگ‌ها در شکل کتاب و هم‌چنین فعالیت تشریح قلب گوسفند نام برده شده‌اند.



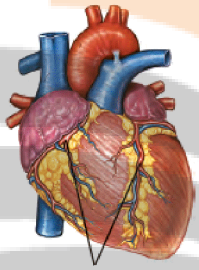
بررسی همهٔ موارد:

الف) مدخل سیاهرگ‌هایی که به دهلیز راست می‌ریزند به خوبی در شکل ۱ فصل ۴ زیست شناسی ۱ قابل مشاهده است که این مدخل‌ها در مجاور گره سینوسی دهلیزی قرار دارند اما توجه کنید که مدخل سیاهرگ‌های ششی در کنار دسته تارهای دهلیزی قرار دارند که آن دسته نیز جزو شبکه هادی می‌باشد.



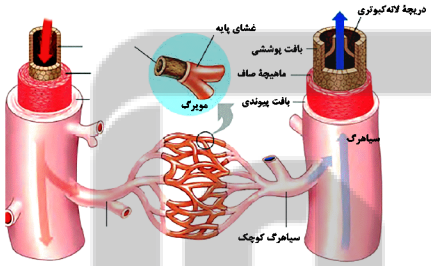
نکته: مدخل بزرگ سیاهرگ زبرین بالاتر از مدخل سیاهرگ‌های ششی می‌باشد ولی مدخل بزرگ سیاهرگ زیرین وکرونری پایین‌تر از مدخل سیاهرگ‌های ششی است.

ب) در بزرگ‌سیاهرگ‌ها با توجه به شکل‌ها جریان خون به‌صورت عمودی می‌باشد اما در سیاهرگ اکلیلی این مورد می‌تواند صدق نکند، زیرا طبق شکل این سیاهرگ مورب نیز می‌باشد هم‌چنین طبق فعالیت تشریح قلب در سطح جلویی قلب رگ‌های اکلیلی به‌صورت اریب هستند.



سرخرگ و سیاهرگ اکلیلی

ج) لایهٔ داخلی سیاهرگ، یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی می‌باشد که در سطح بیرونی آن غشای پایه قرار گرفته است. بنابراین لایهٔ ماهیچه‌ای مستقیماً در تماس با یاخته‌های پوششی لایهٔ داخلی قرار نمی‌گیرد.



نکته: بین غشای پایهٔ لایهٔ داخلی و یاخته‌های ماهیچه‌ای لایهٔ میانی، رشته‌های الاستیک قرار دارند و غشای پایه مستقیماً در تماس با رشته‌های الاستیک لایهٔ میانی است.

د) در رگ‌هایی با خون تیره نسبت به رگ‌هایی با خون روشن، هموگلوبین O_2 کمتری حمل می‌کند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۴۸ تا ۵۲ و ۵۵)

۴۷– گزینهٔ «۳» *(مهدی اسماعیلی)*

در هنگام انقباض بطن‌ها با افزایش فشار آنها و بیشتر شدن فشار درون بطن نسبت به سرخرگ، دریچه‌های سینی باز شده و خون به درون آنها جریان می‌یابد. تنها در نقطهٔ C بطن‌ها در حال انقباض بوده و خون از بطن راست به سرخرگ ششی وارد می‌شود که در این زمان فشار خون در بطن راست از سرخرگ ششی و محل دو شاخه شدن آن بیشتر است. در سایر نقاط مشخص شده، دریچه‌های سینی بسته بوده و فشار سرخرگ‌ها از درون بطن‌ها بیشتر است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۲، ۵۴ و ۵۶)

۴۸– گزینهٔ «۳»

(محمدحسن مؤمن‌زاده)

موارد الف، ج و د صحیح هستند. بررسی همهٔ موارد:

الف) با توجه به فعالیت صفحهٔ ۵۰ و شکل ۳ صفحه ۴۹ کتاب زیست ۱، بافت چربی در ساختار قلب یافت می‌شود، یاخته‌های بافت چربی واجد هستهٔ مجاور غشا هستند.

ب) بافت پوششی استوانه‌ای در هیچ بخشی از قلب یافت نمی‌شود.

ج) دقت کنید که یاخته‌های معمولی ماهیچه‌ای قلب، هم توانایی انقباض و هدایت جریان الکتریکی را دارا می‌باشند.

د) در بافت پیوندی متراکم موجود در قلب و ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ رگ‌ها یاخته‌های دوکی‌شکل یافت می‌شوند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۴۹ تا ۵۲)

۴۹– گزینهٔ «۳»

(رامین عابی‌موسائی)

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب: A: نقطهٔ شروع انقباض دهلیزها / B: انقباض بطن‌ها / C: نقطهٔ نزدیک به اتمام انقباض بطن‌ها / D: استراحت عمومی

هم در نقطهٔ A و هم در نقطهٔ D، ورود خون به دهلیز چپ (نزدیک‌ترین حفرهٔ قلبی به انشعاب سرخرگ ششی واردکنندهٔ خون به شش چپ) قابل مشاهده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در استراحت عمومی، ماهیچه‌ها در حال استراحت بوده و طول خودشان را کم و زیاد نمی‌کنند.

گزینهٔ «۲»: بطن راست دارای بیش‌ترین طناب‌های ارتجاعی است. نقطهٔ C در بازهٔ انقباض بطن‌ها قرار دارد. بنابراین در این نقطه بطن راست در حال انقباض است نه استراحت.

گزینهٔ «۴»: بطن‌ها نزدیک‌ترین حفره‌های قلبی به رودهٔ باریک می‌باشند. (طولانی‌ترین اندام دستگاه گوارش، رودهٔ باریک است.)

مابین نقطهٔ B و نقطهٔ C، حداکثر فشاری که بطن‌ها متحمل می‌شوند، قابل مشاهده می‌باشد، بنابراین در نقطهٔ B فشار روبه افزایش است نه کاهش!

(ترکیبی)(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۴۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۴۸، ۴۹ و ۵۲ تا ۵۴)

۵۰– گزینهٔ «۴»

(پوریا برزین)

بلافاصله قبل از صدای اول قلب، مرحله انقباض دهلیزی در حال وقوع است و بلافاصله بعد از صدای دوم قلب، مرحله استراحت عمومی در حال وقوع است. عبور پیام از مسیرهای بین گره اول و دوم در هر دو این مراحل قابل مشاهده است اما باز شدن بزرگ‌ترین دریچه‌های قلب (دهلیزی بطنی) فقط در استراحت عمومی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: بلافاصله بعد از صدای اول قلب، انقباض بطنی و بلافاصله بعد از صدای دوم، استراحت عمومی در حال وقوع است. در حین انقباض بطنی، دریچه‌های سینی باز می‌شوند و حین استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز می‌شوند. دقت کنید که در هر دو این مراحل، ورود خون به دهلیزها (حفرات کوچکتر قلب) دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: بلافاصله قبل از صدای اول قلب، انقباض دهلیزی و بلافاصله قبل از صدای دوم قلب، انقباض بطنی در حال وقوع است. دقت کنید که در مرحلهٔ انقباض دهلیزی، صداهای عادی قلب (صدای اول یا دوم) شنیده نمی‌شوند.

گزینهٔ «۳»: بلافاصله بعد از صدای اول قلب، انقباض بطنی و بلافاصله بعد از صدای دوم، استراحت عمومی در حال وقوع است. در ابتدای مرحلهٔ انقباض بطنی، با انقباض بطن‌های پر از خون، فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد. همچنین در استراحت عمومی نیز، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود و فشار خون بطن‌ها افزایش می‌یابد. اما دقت کنید که عبور پیام الکتریکی از گره دوم، فقط در مرحلهٔ انقباض دهلیزی دیده می‌شود.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

زیست شناسی ۲

۵۱– گزینهٔ «۳»

(کسری رهب‌پور)

گزینهٔ «۱»: نادرست است زیرا تولید پروتئین‌های دوک تقسیم برعهدهٔ ریبوزوم(رناتن)ها است و سانتریول‌ها فقط تشکیل رشته‌های دوک تقسیم را سازماندهی می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: نادرست است. زیرا براساس شکل ۷ فصل ۶ می‌توان در مرحلهٔ اینترفاز نیز تعدادی رشتهٔ پروتئینی را در اطراف سانتریول‌ها مشاهده کرد.

گزینهٔ «۳»: درست است. براساس شکل ۷ فصل ۶ در مراحلی از تقسیم مثل پرومتافاز، متافاز و آنافاز تعداد رشته‌های دوک تقسیم بیشتر از تعداد کروموزوم‌ها است.

گزینهٔ «۴»: نادرست است زیرا همهٔ رشته‌های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم‌ها متصل نمی‌شوند.هم‌چنین طبق شکل کتاب گروهی از رشته‌های پروتئینی از قبل تقسیم در اطراف سانتریول‌ها مشاهده می‌شوند.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۵۲– گزینهٔ «۴»

(محمدرضا دانشمندی)

در کنکور ۹۶ از اسم پاورقی هورمون ADH (آنتی‌دیورتیک هورمون) سؤال مطرح شد. آپوپتوز، همان مرگ برنامه‌ریزی شده (پاورقی صفحهٔ ۶۹) و نکروز همان بافت مردگی (پاورقی صفحهٔ ۹۱) است. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده) شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است. (نه یک فرایند).

گزینهٔ «۲»: آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده) در بعضی یاخته‌ها رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: آپوپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده) ممکن است با تحریک از بیرون یاخته رخ دهد، مثل تحریک توسط آنزیم تحریک‌کننده مرگ برنامه‌ریزی شده مترشحه از لنفوسیت‌ها.

گزینهٔ «۴»: هر مرگ یاخته‌ای با تخریب مولکول‌ها قبل یا بعد از مرگ همراه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۹۱)

۵۳– گزینهٔ «۱»

(کسری رهب‌پور)

منظور از صورت سوال، یاخته‌هایی در بدن انسان هستند که دارای توانایی تقسیم میوز ۱ یا میتوز هستند که در این تقسیم‌ها کروموزوم همتا دیده می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

الف) منظور یاخته‌های دارای توانایی تقسیم میتوز هستند در میتوز شروع تشکیل رشته‌های دوک از پروتئین‌های دوک(پروفاز) و اتصال آن‌ها به سانترومر(پرومتافاز) در مراحل مختلفی رخ می‌دهد.

ب) یاخته‌های دارای توانایی میوز ۱ شامل اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیه هستند. مرحله‌ای که در آن کوتاه شدن رشته‌های دوک آغاز می‌شود آنافاز ۱ است که در این مرحله تغییری در تعداد کروموزوم‌ها دیده نمی‌شود و تعداد کروموزوم‌ها نصف تعداد کروماتیدها است.

ج) در مراحل پروفاز ۱ و متافاز ۱ و آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ تغییری در تعداد کروموزوم‌های یاخته دیده نمی‌شود.

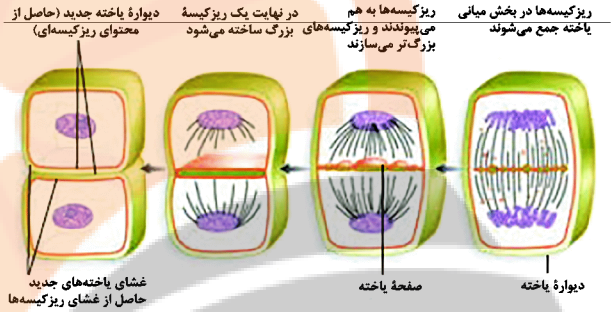
د) دقت کنید که در مرحلهٔ آنافاز میتوز، تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر دیده می شود.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۹۹ و ۱۰۴)

۵۴– گزینهٔ «۴»

(امیررضا بوانانی)

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، بدون تشکیل حلقه انقباضی انجام می‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیوارهٔ یاختهٔ مادری دو یاختهٔ جدید از هم جدا می‌شوند. طبق شکل، ضمن تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای، پوشش هسته نیز در اطراف مادهٔ وراثتی تشکیل می‌شود. هسته، پوششی دولایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل، ضمن ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای، ریزکیسه‌های بزرگ‌تر در بخش‌های میانی یاخته و ریزکیسه‌های کوچکتر در مجاورت دیوارهٔ یاخته مادری قرار می‌گیرند.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ تلوفاز و ضمن تشکیل پوشش هسته، رشته‌های دوک (مؤثر در حرکت صحیح فام‌تن‌ها) تخریب می‌شوند. دقت کنید تخریب رشته‌های دوک از سمت نزدیک به صفحهٔ یاخته‌ای به سمت هر هسته (واجد کروموزوم) رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: صفحهٔ یاخته‌ای از چندین ریزکیسه تشکیل شده است و با به هم پیوستن آن‌ها، ابتدا ریزکیسه‌های بزرگ‌تر به‌وجود می‌آیند و در نهایت یک ریزکیسهٔ بزرگ ساخته می‌شود. در یاخته‌های گیاهی نخست ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید ایجاد می‌شود. با اتصال این صفحه به دیوارهٔ یاختهٔ مادری دو یاختهٔ جدید از هم جدا می‌شوند، پیش از تشکیل ریزکیسهٔ بزرگ، صفحهٔ یاخته‌ای از طریق وزیکول‌های کوچکتر خود به دیوارهٔ یاختهٔ مادری متصل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۸۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۶)

۵۵– گزینهٔ «۴»

(امیررضا فرح‌بخش)

فقط مورد «ب» درست است. بررسی همهٔ موارد:

الف) لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است. این نوع تومور معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شود که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

ب) در هر نوع تومور، تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به هم می‌خورد.

ج) لیپوما در افراد بالغ متداول است، پس در افراد غیربالغ هم مشاهده می‌شود.

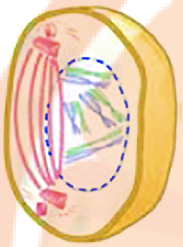
د) در ملانوما که نوعی تومور بدخیم است، رشد زیادی وجود دارد، پس سرعت تقسیم یاخته‌ای آن بیشتر است و یاخته‌ها، دارای چرخهٔ یاخته‌ای کوتاه‌تری می‌باشند.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ ، ۸۳، ۸۸ و ۸۹)

۵۶– گزینهٔ «۱»

(امیررضا بوانانی)

زامیاختهٔ اولیه، تقسیم کاستمان ۱ را انجام می‌دهد. طبق شکل، در مرحلهٔ پروفاز کاستمان ۱، تتراداها پیش از تجزیهٔ کامل پوشش هسته تشکیل شده‌اند؛ یعنی کروموزوم‌های همتا پیش از تجزیهٔ کامل پوشش هسته و بدون کمک رشته‌های دوک تقسیم به‌سوی یکدیگر کشیده می‌شوند.



پروفاز ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های زامه‌زا، تقسیم رشتمان انجام می‌دهند. در مرحلهٔ آنافاز میتوز، فاصله گرفتن فامینک‌ها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها صورت می‌گیرد. دقت کنید این کوتاه شدن برخلاف تخریب رشته‌های پروتئینی که در تلوفاز صورت می‌گیرد، بدون کمک پروتئازها انجام می‌شود. رشته‌های دوک تقسیم از جنس پروتئین می‌باشند و تجزیهٔ آنها در مرحلهٔ تلوفاز صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: مامیاختهٔ اولیه، کاستمان ۱ را آغاز می‌کند. با توجه به فشرده‌تر بودن کروموزوم‌ها در مرحلهٔ تلوفاز یک نسبت به مرحلهٔ بعد (پروفاز دو) می‌توان نتیجه گرفت در مرحلهٔ تلوفاز کاستمان ۱، فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت فامینه درآیند. ضمن تبدیل فام‌تن‌ها به فامینه، میزان فشردگی بین نوکلئوزوم‌ها کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: یاخته‌های مامه‌زا، تقسیم رشتمان انجام می‌دهند. اتصال رشته‌های دوک (نه یک رشتهٔ دوک!) به هر سانترومر در مرحلهٔ پرومتافاز صورت می‌گیرد و به‌طور معمول در مرحلهٔ متافاز، همهٔ سانترومرها به رشته‌های دوک متصل‌اند.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۹۹ و ۱۰۴)

۵۷– گزینهٔ «۲»

(امیررضا بوانانی)

نقاط وارسی، مراحلی از چرخهٔ یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحلهٔ قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد آماده‌اند. پس نقطهٔ وارسی مرحلهٔ وقفهٔ دوم (G_2) همانند نقطهٔ وارسی متافازی، یاخته را از حضور عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد مطمئن می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نقطهٔ وارسی مرحلهٔ وقفهٔ اول (G_1) یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند. اگر دنا آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد. پس نقطهٔ وارسی G_1 نمی‌تواند به سرعت سبب آغاز فرایند مرگ یاخته‌ای پس از رویارویی با هر دنای آسیب‌دیده‌ای شود. اگر دنای آسیب‌دیده به این نقطه برسد، یاخته ابتدا در جهت اصلاح آن تلاش می‌کند. در صورتی‌که اصلاح دنا صورت نگرفت؛ این نقطهٔ وارسی سبب آغاز فرآیند مرگ یاخته‌ای می‌شود.

گزینهٔ «۳»: نقطهٔ وارسی متافاز برای اطمینان از این موضوع است که فام‌تن‌ها به‌صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته (نه هسته!) آرایش یافته‌اند. در مرحلهٔ متافاز، پوشش هسته به‌طور کامل تجزیه شده است! دیگر اصلاً هسته نداریم که بخواهد کروموزوم‌ها وسطش ردیف شوند.

گزینهٔ «۴»: اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتمان فراهم نباشد، نقطهٔ وارسی G_2 اجازهٔ عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد و تقسیم هسته آغاز نمی‌شود. دقت کنید یاختهٔ زمانی به مرحلهٔ G_0 می‌رود که در مرحلهٔ وقفهٔ اول متوقف شود.

(تقسیم یاخته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۸)

۵۸– گزینهٔ «۳» *(کسری رجب‌پور)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست است. اگر به شکل ۷ فصل ۵ زیست شناسی ۲، دقت کنیم می‌بینیم که در مرحلهٔ آخر شکل، یاختهٔ مرده به قطعاتی با اندازه‌های نابرابر تبدیل شده است که در نهایت تمامی این قطعات توسط ماکروفاژها بیگانه‌خواری (فاگوسیتوز) می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: درست است. زیرا درون ریزکیسه‌ها پروفورین و تعدادی آنزیم قرار دارد که فقط آنزیم‌ها وارد یاخته هدف می‌شوند و پروفورین‌ها در غشا باقی می‌مانند.

گزینهٔ «۳»: نادرست است. زیرا آنزیم(های) موجود در ریزکیسه تنها قادرند با دستکاری برنامهٔ موجود در یاختهٔ هدف، سبب مرگ آن شوند و تأثیری روی ویروس‌های وارد شده ندارند.

گزینهٔ «۴»: درست است. زیرا یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T قادرند تا با ترشح اینترفرون نوع ۲، ماکروفاژها را فعال کنند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ ، ۷۰ و ۷۲)

۵۹– گزینهٔ «۳» *(وحید کریم‌زاده)*

بعضی از یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی بدن عبارتند از : مونوسیت‌ها، یاخته‌های دندریتی و همچنین یاخته‌های نوع دوم در دیوارهٔ حبابک‌های شش‌ها و اووسیت. بنابراین از یاخته‌های مؤثر در ایمنی بدن که در نزدیکی این یاخته‌ها قابل مشاهده هستند، گویچه‌های سفید موجود در خون، لنفوسیت‌ها و درشت‌خوارها را می‌توان نام برد.

لنفوسیت‌های B پس از تقسیم و ایجاد تمایز، یاختهٔ پادتن‌ساز تولید می‌کنند. این یاخته‌ها تا پایان عمر خود پادتن تولید می‌کنند. پادتن‌ها با فرایند اگزوسیتوز از یاختهٔ پادتن‌ساز خارج می‌شوند. طی این فرایند، تعداد فسفولیپیدهای غشا افزایش می‌یابد.

بررسی سایر موارد:

گزینهٔ «۱»: همهٔ یاخته‌های آلوده به ویروس و هسته‌دار می‌توانند اینترفرون نوع یک ترشح کنند.

گزینه‌های «۲» و «۴» درشت‌خوارها قابلیت تقسیم شدن ندارند و همچنین این یاخته‌ها در خون حضور ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۵ و ۸۴)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۱۵ و ۳۷)

۶۰– گزینهٔ «۴» *(وحید کریم‌زاده)*

هسته فعالیت‌های یاخته را تنظیم می‌کند. نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی دارند. گرده‌ها در تشکیل لختهٔ خون نقش دارند. بازوفیل‌ها با تولید هپارین که یک مادهٔ ضد انعقاد خون است، فعالیتی در جهت مخالف عمل گرده‌ها انجام می‌دهد. نوتروفیل‌ها و بازوفیل‌ها هر دو منشأ میلوئیدی دارند. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درشت‌خوارها تحت تأثیر اینترفرون نوع دو فعال می‌شوند. این یاخته‌ها در خون حضور ندارند.

گزینهٔ «۲»: بازوفیل نوعی گویچهٔ سفید با هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده است که اطلاعات لازم برای ساخت مواد ضدانگلی را دارد زیرا همهٔ یاخته‌های هسته‌دار، همهٔ ژن‌های هسته‌ای را دارند اما بیان نمی‌کنند. منشا این یاخته‌ها با لنفوسیت‌ها متفاوت است.

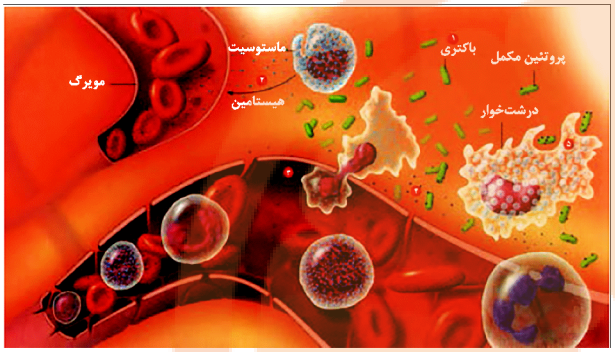
گزینهٔ «۳»: یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت **T** منشأ لنفوئیدی دارند. این یاخته‌ها آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده را به یاخته وارد می‌کنند. مونوسیت‌ها منشأ میلوئیدی دارند. این یاخته‌ها پس از خروج از خون به درشت‌خوار و یا یاختهٔ دارینه‌ای تبدیل می‌شوند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰ و۷۴) (زیست شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۶۱ تا ۶۴)

۶۱– گزینهٔ «۳» *(غلامرضا عبدالهی)*

تعبیر صورت سؤال، التهاب است.

درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی، باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.



نکته: مطابق شکل درشت‌خوارها، دارای سیتوپلاسم دانه‌دار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در ادرار، اوریک‌اسید است. اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ‌کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود.

نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آنها همراه است. (فصل ۵ دهم)

گزینهٔ «۲»: نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. مونوسیت، بیگانه‌خوار به حساب نمی‌آید آغاز پاسخ با درشت‌خوارهای بافتی است.

نکته: درشت‌خوارها، یاخته‌های دارینه‌ای، ماستوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها بیگانه‌خوار محسوب می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده نه سالم هیستامین رها می‌شود. به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتر به موضع آسیب هدایت می‌شوند.

دام‌آموزشی: به دو فعل «ترشح می‌شود» و «رها می‌شود» توجه کنید:

«ترشح می‌شود» با صرف **ATP** می‌باشد.

«رها می‌شود» بدون صرف **ATP** می‌باشد.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۷۰ و ۷۱)

۶۲– گزینهٔ «۳» *(سروش صفا)*

جملات«الف»، «ب» و «د» صحیح می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

الف) غدهٔ تیموس که محل بلوغ لنفوسیت‌های T می‌باشد و در پشت جناغ قرار دارد، در دوران کودکی فعالیت زیادی دارد و پس از بلوغ از فعالیت آن کاسته می‌شود.در یک کودک ممکن است به علت نوعی بیماری فعالیت تیموس کاهش یابد؛ در نتیجه در بلوغ لنفوسیت‌ها اختلال ایجاد می‌شود.

ب) افزایش طولانی‌مدت ترشح هورمون کورتیزول در اثر افزایش فعالیت بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه (که بالاتر از لوزالمعده قرار دارد)، می‌تواند سبب کاهش ایمنی شود.

ج) در بیماری **MS** یاخته‌های میلین‌ساز دستگاه عصبی مرکزی مورد حملهٔ یاخته‌های خودی قرار می‌گیرند. دقت کنید که بیماری **MS** یک بیماری خودایمنی می‌باشد و در بیماری‌های خودایمنی، سطح ایمنی افراد افزایش یافته است.

د) در بیماری ایدز، لنفوسیت‌های T کمک‌کننده مورد هجوم ویروس **HIV** قرار می‌گیرند و بنابراین این یاخته‌ها اینترفرون نوع ۱ که از یاخته‌های آلوده به ویروس

ترشح می‌شود، را تولید و ترشح می‌کنند. در بیماری ایدز عملکرد لنفوسیت‌های **B** و **T** و سطح ایمنی مختل می‌شود.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹، ۷۰، ۷۲، ۷۷ و ۷۸)

۶۳– گزینهٔ «۲»

(احمدرضا فرح‌بخش)

طبق شکل ۸ صفحهٔ ۷۰، پروتئین‌های مکمل در تماس با فسفولیپیدهای غشای یاختهٔ مهاجم می‌باشند. مطابق شکل ۱۴ صفحهٔ ۷۳ برخی از پروتئین‌های مکمل که به پادتن ها متصل می‌شوند، فقط با یک پروتئین مکمل ارتباط دارند نه دو تا !

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پروتئین‌های پروفورین با ایجاد منفذ در یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس موجب ورود آنزیم(های) راه‌انداز مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود. سپس یاخته‌های مرده توسط درشت‌خوار بیگانه‌خواری می‌شوند. پادتن ترشح شده از پلاسموسیت‌ها نیز با فعال کردن پروتئین‌های مکمل باعث مرگ عامل بیگانه می‌شود که در نهایت توسط درشت‌خوار نابود می‌شود. پروتئین‌های مکمل با قرار گرفتن بر روی عامل بیگانه باعث می‌شوند بیگانه‌خواری آسان‌تر شود. اینترفرون نوع دو نیز باعث فعال شدن درشت‌خوارها می‌شود، پادتن تنها از پلاسموسیت‌ها ترشح می‌شوند که تنها در خط دفاعی سوم فعالیت می‌کنند، اما پرفورین و اینترفرون نوع دو می‌توانند از لنفوسیت‌های کشنده طبیعی در خط دوم ایمنی و هم از لنفوسیت‌های T دفاع اختصاصی در خط سوم ترشح شوند.

گزینهٔ «۳»: پرفورین، اینترفرون نوع دو و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده در دومین خط دفاعی بر یاخته‌های سرطانی مؤثر هستندکه هر سه توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی ترشح می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: پروتئین‌های مکمل فعال و پروتئین پادتن، می‌توانند پروتئین‌های مکمل خوناب را فعال کنند، که فقط پروتئین‌های مکمل در دومین خط دفاعی که شامل واکنش‌های عمومی اما سریع است مشاهده می‌شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۷۰ ، ۷۲و ۷۳)

۶۴– گزینهٔ «۱»

(احمدرضا فرح‌بخش)

طبق شکل ۱۹ صفحهٔ ۶۳ زیست ۱، گویچهٔ سفید مونوسیت، بلندترین زائده‌های غشایی و سیتوپلاسم بدون دانه دارد؛ اما باید دقت کرد، نوتروفیل سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز (نه درشت) دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: کوچک‌ترین گویچهٔ سفید، لنفوسیت می‌باشد که یاختهٔ کشندهٔ طبیعی که نوعی لنفوسیت است همانند نوتروفیل در دومین خط دفاعی که شامل واکنش‌های عمومی اما سریع است، نقش دارد.

گزینهٔ «۳»: گویچهٔ سفید مؤثر در سومین خط دفاعی، لنفوسیت **B** و لنفوسیت **T** است که برخلاف نوتروفیل خاصیت بیگانه‌خواری ندارند. اما نوتروفیل با خاصیت بیگانه‌خواری عامل بیماری‌زای موجود در بافت را نابود می‌کند.

گزینهٔ «۴»: بزرگ‌ترین گویچهٔ سفید مونوسیت است که همانند نوتروفیل در هنگام التهاب (پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند)، با تراگذری از خون خارج می‌شوند، نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۲)

(زیست شناسی ۱، صفحهٔ ۶۳)

۶۵– گزینهٔ «۱»

(محمد مهدی روزبهانی)

فقط مورد «ه» صحیح است. بررسی موارد:

الف) دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، تیموسین در بلوغ هردو نوع لنفوسیت B و T نقش دارند. این مورد تنها برای لنفوسیت T صادق است.

ب) در حفرات بافت استخوانی اسفنجی که مغز قرمز مشاهده می شود؛ هم لنفوسیت بالغ و هم لنفوسیت نابالغ مشاهده می شود. لنفوسیت‌های بالغ دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی کامل می‌باشند.

ج) برخی لنفوسیت‌هایی که در مغز قرمز استخوان هستند و فعالیت درشت‌خوارها را افزایش می‌دهند(مغز قرمز نوعی اندام لنفی است و دارای ماکروفاژ است)، از تقسیم لنفوسیت‌های خاطرهٔ قبلی ایجاد شده‌اند.

د) لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند؛ دقت کنید در سطح این یاخته‌ها فقط یک نوع گیرندهٔ آنتی ژنی (به کلمهٔ آنتی ژنی توجه کنید) مشاهده می‌شود. در سطح این یاخته‌ها گیرنده‌های دیگری مانند گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی نیز مشاهده می‌شود.

ه) لنفوسیت های B و T تحت اثر یاخته‌های دارینه‌ای قرار می‌گیرند. همهٔ گویچه‌های سفید خون قابلیت انجام دیاپذ را دارند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۵۸، ۶۷ ، ۷۲ تا ۷۴)

۶۶– گزینهٔ «۳»

(جواد اباذرلو)

پادتن‌ها، مولکول‌های **Y**شکل دفاعی بدن انسان هستند. پادتن‌ها توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شوند. هم چنین گیرنده‌های آنتی ژنی که در سطح لنفوسیت‌های B قرار دارد، نیز پروتئین‌های Y شکل هستند.

گزینه‌های «۱ و ۴»: گیرنده‌های آنتی ژنی پس از تولید در غشای یاخته‌های لنفوسیت قرار می‌گیرند و به فضای بین یاخته‌ای آزاد نمی‌گردند. یاخته‌های پادتن‌ساز یاخته‌هایی بیضی هستند که دارای هسته کناری‌اند و فاقد قدرت تقسیم‌اند.

گزینهٔ «۲»: پادتنی که در فعال کردن پروتئین‌های مکمل نقش دارد، پس از اتصال به یاخته بیگانه، موجب خروج محتویات یاخته‌ای آن و نابودی یاخته می‌شود.

گزینهٔ «۳»: هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد که مشابه یکدیگرند. بنابراین هر پادتن، فقط می‌تواند به یک نوع پادگن متصل شود.گیرنده‌های آنتی ژنی نیز اختصاصی عمل می‌کنند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی۱، صفحهٔ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۶۷– گزینهٔ «۱»

(کسری رجب‌پور)

فقط مورد «ب» به درستی جمله را تکمیل می‌کنند.

منظور از صورت سوال یاخته‌های ماکروفاژ و لنفوسیت **B** است که به پروتئین‌های **Y**شکل دستگاه ایمنی متصل می‌شوند.

تمام یاخته‌های ایمنی بدن از یاخته‌ها مغز قرمز استخوان منشأ می‌گیرند ولی دقت کنید همگی در نتیجه تقسیم این یاخته‌ها حاصل نمی‌شود.

در مورد عبارت (د) دقت کنید که منظور از این مورد ماکروفاژها هستند که پروتئین‌های مکمل متصل به میکروب را احاطه می‌کنند. این پروتئین‌ها چون به میکروب اتصال دارند، غیرفعال نیستند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی۱، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

۶۸– گزینهٔ «۲»

(کسری رجب‌پور)

در صورت سوال اشاره به فعالیت‌های خط سوم دفاعی بدن شده است.

بررسی گزینهٔ «۲»: دقت کنید در برخورد اول پس از دو هفته که پاسخ ایمنی به حداکثر رسیده، شدت پاسخ کاهش‌یافته و به پایین‌ترین حد می‌رسد ولی دقت کنید در برخورد دوم، این پاسخ به پایین‌ترین حد نمی‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل کتاب درسی صحیح است.

گزینهٔ «۳»: در هر دو نوع برخورد لنفوسیت می‌تواند تقسیم شده و یاخته‌های خاطره و عمل‌کننده را به‌وجود آورد.

گزینهٔ «۴»: در برخورد دوم پاسخ ایمنی بلافاصله آغاز می‌شود ولی در برخورد اول پاسخ ایمنی پس از گذشت نزدیک به ۷ روز شروع می‌شود.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir

۶۹– گزینهٔ «۱» (مبین حیدری)

پروتئین‌های مکمل در فرد غیر آلوده به‌صورت غیرفعال‌اند، اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. واکنش فعال شدن، به این‌صورت است که وقتی یکی از این پروتئین‌ها فعال می‌شود، دیگری را فعال می‌کند و به همین ترتیب ادامه می‌یابد. پروتئین‌های فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها، منافذی به‌وجود می‌آورند. دقت کنید پرفورین‌ها بر یاخته‌های خودی که تغییر کرده‌اند اثر می‌گذارد، نه میکروب‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، هیستامین رها می‌شود که همانند هپارین می‌تواند از بازوفیل‌ها ترشح شود. بازوفیل دارای یک هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده است.

گزینهٔ «۳»: در التهاب، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند. هیستامین نیز در التهاب که نوعی پاسخ در برابر ورود باکتری است، آزاد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد. اینترفرون نوع ۱ در مقابله با ویروس‌ها نقش دارد. یکی از عوامل ایجاد سرطان‌ها، ویروس‌ها هستند. پس اینترفرون نوع ۱ به‌طور غیرمستقیم در مبارزه با سرطان نقش دارد. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

۷۰– گزینهٔ «۳» (وحید کریم‌زاده)

عرق حاوی نمک و آنزیم لیزوزیم است. مجرای خروج عرق در هر دو لایهٔ پوست وجود دارد. رشته‌های کشسان جزئی از مادهٔ زمینه‌ای نیستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: خارجی‌ترین یاخته‌های لایهٔ بیرونی پوست زنده نیستند. بنابراین توانایی تولید و ذخیرهٔ انرژی را ندارند.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های لایهٔ درونی سدی محکم و غیرقابل نفوذ ایجاد می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: لایهٔ بیرونی از یاخته‌های پوششی تشکیل شده است. یاخته‌های بافت پوششی فاصلهٔ اندکی با یکدیگر دارند. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۱ ، ۶۴ و ۶۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۱۵ و ۳۴)

زیست‌شناسی ۱ – بخش تکمیلی

۷۱– گزینهٔ «۳» (وحید زارع)

الف) ویتامین B_{12} فقط در غذاهای جانوری وجود دارد البته مقدار کمی از آن نیز در رودهٔ بزرگ ساخته می‌شود.(درست)

ب) سبزیجات با برگ تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر، از منابع آهن و فولیک‌اسید هستند.(نادرست)

ج) فولیک‌اسید توسط معده ساخته نمی‌شود. (نادرست)

د) منظور هورمون اریتروپویتین است ترشح این هورمون، در کم‌خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی‌مدت، یا قرار گرفتن در ارتفاعات، افزایش می‌یابد.(نادرست)

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۶۲ و ۶۳)

۷۲– گزینهٔ «۳» (مهدی اسماعیلی)

تهیهٔ گسترش خونی یکی از روش‌های مشاهده و بررسی یاخته‌های خونی است که در فعالیت صفحهٔ ۶۴ کتاب درسی دهم مطرح شده است.

گویچه‌های سفید دانه‌دار، هسته‌ای بیش از یک قسمت دارند که از بین آنها، ائوزینوفیل و نوتروفیل، دانه‌های روشن و بازوفیل، دانه‌های تیره دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هیچ‌یک از یاخته‌های خونی سفید، دارای چندین هسته نمی‌باشند. دقت کنید گویچه‌های سفید دانه‌دار یک هسته دارند که از بیش از یک قسمت تشکیل شده است.

گزینهٔ «۲»: لنفوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند، این یاخته‌ها فاقد دانه‌های سیتوپلاسمی هستند اما همانند سایر یاخته‌های بدن می‌توانند برای انتقال مواد در یاخته و ترشح، ریزکیسه‌هایی را در سیتوپلاسم تشکیل دهند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید که نقش اصلی گویچه‌های سفید، دفاع در برابر عوامل خارجی است و این یاخته‌ها می‌توانند در شرایط دیگری نیز محتویات دانه‌های خود را ترشح کنند. مثلاً در کتاب یازدهم می‌خوانیم که بازوفیل‌ها در دانه‌های خود هیستامین و هپارین دارند که هپارین نوعی ماده ضد انعقاد است. همچنین هیستامین می‌تواند در پاسخ به مواد حساسیت‌زا ترشح شود که ممکن است یاخته نباشند. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱و ۶۱ تا ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۶۹)

۷۳– گزینهٔ «۱» (کسری رجب‌پور)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها هستهٔ دوقسمتی دارند، فقط در نوتروفیل‌ها سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن ریز دیده می‌شود.

گزینهٔ «۳»: مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها دارای سیتوپلاسم بدون دانه می‌باشد. فقط مونوسیت‌ها، هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی‌شکل دارند.

گزینهٔ «۴»: ائوزینوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن دارند. فقط ائوزینوفیل‌ها دارای هستهٔ دوقسمتی دمبلی‌شکل می‌باشند.

(گردش مواد در بدن) (زیست شناسی ۱، صفحهٔ ۶۳)

۷۴– گزینهٔ «۴» (امین نوریان)

این گزینه به نوعی به خون‌سازی در جنین اشاره دارد اما با توجه به متن کتاب اندام‌های جنینی درگیر در این فرایند مغز استخوان، کبد و طحال هستند و ترشحات هورمونی که باعث خون‌سازی می‌شوند از برخی یاخته‌های کلیه و کبد تولید می‌شوند نه نوعی اندام لنفی جنین!

بررسی سایر موارد:

گزینهٔ «۱» و «۳»: منظور یاخته‌های خونی سفید است که این امکان را دارند.

گزینهٔ «۲»: منظور از اجزای یاخته‌ای همان پلاکت‌هاست که در ساختار لخته وجود دارد.

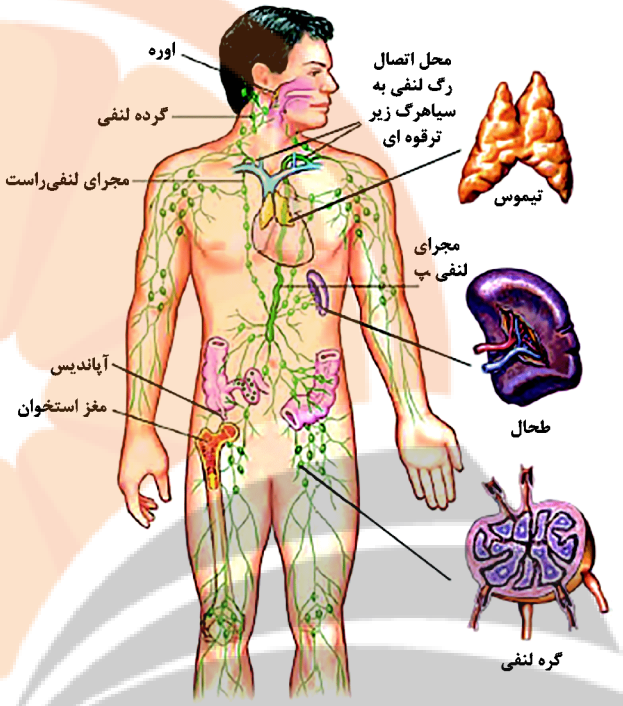
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴ ، ۶۶ و ۷۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۴)

۷۵– گزینهٔ «۴» (مهدی اسماعیلی)

شکل سؤال، طحال را نشان می‌دهد در دوران جنینی یاخته‌های خونی در اندام‌هایی مانند کبد و طحال و مغز استخوان ساخته می‌شوند. همچنین طحال و کبد در تخریب گویچه‌های قرمز نقش دارند. بنابراین تولید آهن (تخریب گویچه قرمز) و

مصرف آن (ساخت گویچه قرمز) در طحال دیده می‌شود. طبق شکل کتاب درسی لنف طحال، وارد مجرای لنفی چپ می‌شود. (درست – نادرست).



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق شکل گردش خون لولهٔ گوارش، سیاهرگ طحال با سیاهرگ کوچکتر معده یکی شده و به سیاهرگ باب می‌ریزد. طحال در سمت چپ بدن قرار دارد. (نادرست – درست).

گزینهٔ «۲»: طحال به همراه کبد روزانه در از بین بردن ۱ درصد از گویچه‌های قرمز (نه یاخته‌های خونی) نقش دارد. طحال در بالای حفرهٔ شکم است. (نادرست – نادرست).

گزینهٔ «۳»: در فرد بالغ، خون‌سازی تنها در مغز قرمز استخوان صورت می‌گیرد. دستگاه لنفی و اجزای آن در از بین بردن میکروب‌ها و یاخته‌های سرطانی نقش دارند. (نادرست – نادرست).

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۵۹، ۶۰ و ۶۲)

۷۶– گزینهٔ «۱»

(سیار حمزه‌پور)

الف) مجرای لنفی چپ طویل‌تر است و لنف کل لوله گوارش زیر دیافراگم را دریافت می‌کند.

ب) مجرای لنفی سمت راست در دریافت لنف دست راست نقش دارد. لنف اندام‌های درون شکم به مجرای لنفی چپ وارد می شود.

ج) طبق شکل صفحه ۶۰ کتاب درسی، مجرای لنفی راست به محل یکی شدن سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای نزدیک‌تر است؛ در صورتی که مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می کند.

د) طبق فلشی که در شکل کتاب درسی در صفحه ۶۰ دهم مشخص شده است، مجرای لنفی راست کوتاه‌تر است. مجرای لنفی راست از زیر تیموس عبور نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۶۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ و ۶۳)

۷۷– گزینهٔ «۱»

(محمدحسن مؤمن‌زاده)

مرکز تنفسی که در بصل‌النخاع قرار دارند فرایند تنفس را با دستور مرکز بلع که در مجاورت آن‌ها واقع است، قطع می‌کند. در دستگاه عصبی مرکزی (شامل بصل‌النخاع) مویرگ‌ها پیوسته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: کبد: مویرگ‌های ناپیوسته، کلیهٔ: مویرگ‌های منفذدار

گزینهٔ «۳»: کبد: مویرگ‌های ناپیوسته

گزینهٔ «۴»: کلیه: مویرگ‌های منفذدار

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۴۴، ۵۷ ، ۶۱ تا ۶۳ و ۷۵)

۷۸– گزینهٔ «۳»

(مسعلی ساقی)

در سیاهرگ‌ها مانعی برای جریان خون وجود دارد و آن هم دریچه‌های لانه کبوتری می‌باشد. حرکت خون در سیاهرگ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین‌تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. برای انقباض ماهیچهٔ اسکلتی در ابتدا باید پیک شیمیایی (ناقل عصبی) از یاخته های عصبی بر روی گیرنده قرار گرفته بر روی ماهیچهٔ اسکلتی متصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) به دو صورت می‌تواند به جریان خون در سیاهرگ کمک کند. به عنوان عضلهٔ اسکلتی می‌تواند با انقباض خود به سیاهرگ‌های مجاور خود فشار وارد کند که باعث حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب می‌شود. همچنین در دم با انقباض میان‌بند قفسهٔ سینه باز می‌شود و باعث می‌شود فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد شود.

گزینهٔ «۲»: دقت کنید باز شدن قفسه سینه به دنبال دم می‌تواند باعث حرکت مکشی خون شود.

گزینهٔ «۴»: عملکرد دریچه‌های لانه کبوتری وابسته به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی مجاور رگ می‌باشد، نه ماهیچه صاف رگ!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۴۱ ، ۴۸، ۵۸ و ۵۹)

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۴)

۷۹– گزینهٔ «۱»

(پوریا برزین)

تنها مورد (ب) به درستی بیان شده است. بررسی همهٔ موارد:

الف) دریچه‌های لانه کبوتری در سیاهرگ‌های دست و پا دیده می‌شوند نه بزرگ سیاهرگ زبرین. اما دقت کنید که لیپیدها در روده باریک، جذب لنف می‌شوند و سپس از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین وارد قلب می‌شوند.

ب) بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین، دارای گیرنده‌های دمایی هستند که می‌توانند به هیپوتالاموس واقع در جلوی مغز میانی پیام دهند.

ج) انسداد بزرگ سیاهرگ زبرین، سبب افزایش فشارخون در سیاهرگ‌های حفره شکم همانند سیاهرگ باب می‌شود در نتیجه احتمال خیز یا ادم در حفره شکم افزایش می‌یابد. همچنین انسداد بزرگ سیاهرگ زبرین نیز، سبب افزایش فشار لنف در رگ‌های لنفی بدن همانند رگ‌های لنفی حفره شکم می‌شود. در نتیجه احتمال خیز یا ادم در حفره شکم افزایش می‌یابد. دقت کنید که لنف بدن نهایتاً از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین به قلب باز می‌گردد.

د) بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زبرین هر دو حاوی خون تیره و فاقد نبض هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۲۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۴۸، ۵۶ و ۵۸ تا ۶۰ و ۷۲)

۸۰– گزینهٔ «۳» *(بهراد ابازرلو)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: افزایش کربن دی‌اکسید با گشاد کردن سرخرگ‌های کوچک، میزان جریان خون در آن‌ها را افزایش می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن، پس از تحریک به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

گزینهٔ «۳»: وقتی در شرایط فشار روانی مثل نگرانی، ترس و استرس امتحان قرار می‌گیریم، ترشح بعضی از هورمون‌ها از غدد درون‌ریز مثل فوق‌کلیه، افزایش می‌یابد. این هورمون‌ها با اثر روی بعضی اندام‌ها مثل قلب، ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهند.

گزینهٔ «۴»: افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیلهٔ اعصاب دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل‌النخاع و پل‌مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۴۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶ و ۶۰)

۸۱– گزینهٔ «۳» *(دانیال نوروزی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در نقطهٔ A دهلیزها همچنان در حال انقباض‌اند و دریچه‌های دهلیزی بطنی باز و دریچه‌های سینی بسته‌اند. در نقطهٔ B بطن‌ها در حال انقباض‌اند و دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته و دریچه‌های سینی بازند؛ پس در هر دو حالت نیمی از دریچه‌ها بسته‌اند و نیمی باز هستند.

گزینهٔ «۲»: در هر دو نقطه خون وارد دهلیزها می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در نقطهٔ **A** پیام به گره دهلیزی بطنی (گره دوم) می‌رسد. ولی در نقطهٔ **C** این اتفاق نمی‌افتد.

گزینهٔ «۴»: در نقطهٔ **E** استراحت عمومی قلب رخ داده است و تمام حفرات در حال استراحت هستند و در نقطهٔ **D** هم پیام الکتریکی به گره سینوسی – دهلیزی رسیده ولی هنوز انقباضی رخ نداده است، پس در هر دو حالت تمام حفرات در حال استراحت‌اند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

۸۲– گزینهٔ «۳» *(کاوه نریمی)*

سرخرگ‌های گردش خون عمومی و سیاهرگ‌های ششی و مویرگ‌های پیوسته همگی می‌توانند در رساندن اکسیژن به یاخته‌های اصلی دستگاه عصبی نقش داشته باشند؛ پس برای پاسخ به این سوال باید ویژگی مشترک سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و مویرگ‌ها را در نظر گرفت و در همهٔ این رگ‌ها یاخته‌های سنگفرشیِ در تماس با خوناب یافت می‌شوند و در زیر یاخته‌های پوششی آنها نیز، غشای پایه که شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گیلکوپروتئینی است، وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این گزینه فقط در مورد سیاهرگ‌ها صدق می‌کند.

گزینهٔ «۲»: تغییر حجم سرخرگ‌ها به دلیل انقباض بطن، به‌صورت موجی در طول سرخرگ ها پیش می‌رود که به‌صورت نبض احساس می‌شود.

گزینهٔ «۴»: این گزینه فقط در مورد مویرگ‌ها صحیح است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۵۵ تا ۵۸ و ۶۱)

۸۳– گزینهٔ «۴» *(رامین خلیفه‌موسائی)*

مویرگ‌ها با تبادل مواد، مواد دفعیِ یاخته‌های دست و پا را دریافت کرده سپس به سیاهرگ‌ها می‌رسانند. پس هم مویرگ و هم سیاهرگ مد نظر می‌باشد.

همهٔ رگ‌های خونی، در تماس با خون که نوعی بافت پیوندی می‌باشد، قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قسمت دوم در رابطه با دریچه‌های لانهٔ کبوتری سیاهرگ‌ها صادق است و برای مویرگ صدق نمی‌کند.

گزینهٔ «۲»: همهٔ رگ‌های خونی دارای بافت پوششی در لایهٔ داخلی خود می‌باشند. یاخته‌های بافت پوششی دارای غشای پایه می‌باشند که متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

گزینهٔ «۳»: لفظ لایهٔ خارجی و میانی برای مویرگ اشتباه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۴۸ و ۵۵ تا ۵۹ و ۶۱)

۸۴– گزینهٔ «۲» *(مهدی اسماعیلی)*

بخش مشخص شده در شکل، سرخرگ و سیاهرگ کرونری (اکلیلی) می‌باشند. طبق متن کتاب درسی، رگ‌های کرونری در تغذیه ماهیچهٔ قلب نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: سرخرگ‌های اصلی کرونری دو عدد هستند و بلافاصله در بالای دریچهٔ سینی از آئورت منشأ می‌گیرند. دقت کنید که دریچه‌های سینی دارای سه قطعه هستند بنابراین تنها در بالای دو عدد از قطعات، منفذ سرخرگ‌های کرونری وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: بسته شدن این سرخرگ‌ها توسط لخته یا سخت شدن دیواره آنها (تصلب شرایین)، ممکن است باعث سکتهٔ قلبی شود. پس توجه داشته باشید که تصلب شرایین در سیاهرگ‌ها رخ نمی‌دهد.

گزینهٔ «۴»: سرخرگ‌های کرونری پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی با هم یکی می‌شوند و به‌صورت سیاهرگ کرونری (نه سیاهرگ‌ها) به دهلیز راست می‌ریزند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹ و ۵۱)

۸۵– گزینهٔ «۲» *(کسری رهب‌پور)*

موارد ج و د صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) لایهٔ ماهیچه‌ای، میانی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب محسوب می‌شود. با توجه به شکل ۱ صفحهٔ ۴۸ کتاب درسی در بطن چپ، ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای در قسمت‌های مختلف یکسان نیست!

ب) درون‌شامه، نازکترین لایه دیوارهٔ قلب محسوب می‌شود. از چین‌خوردگی این لایه، دریچهٔ قلبی تشکیل می‌شود. اما دقت کنید که استحکام دریچه‌ها، به وسیلهٔ بافت پیوندی صورت می‌گیرد نه درون‌شامه!

ج) برون‌شامه، بیرونی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب محسوب می‌شود که روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به‌وجود می‌آورد این لایه از بافت پیوندی متراکم و بافت پوششی سنگفرشی تشکیل یافته است. فراوان‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها، ظاهری سنگفرشی دارند!

د) لایهٔ ماهیچه‌ای، ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب است. در طرفین این لایه قلب، درون‌شامه و برون‌شامه قرار دارد. برون‌شامه حاوی بافت متراکم و در نتیجه رشته‌های کلاژن می‌باشد. در زیر یاخته‌های بافت پوششی درون‌شامه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به نام غشای پایه وجود دارد. پس در هر دو لایه می‌توان رشته‌های پروتئینی یافت

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ ، ۴۹ و ۵۱)

۸۶– گزینهٔ «۴» *(پوریا فانوار)*

دقت کنید که تمام یاخته‌های شبکه هادی می‌توانند در انتشار پیام به حداقل یکی از حفرات قلبی در مراحل چرخهٔ ضربان قلب تأثیرگذار باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دقت کنید که تحریک الیاف نوک قلب پس از اتمام انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.
گزینهٔ «۲»: اولاً این نکته را باید بدانید که گره اول هیچ پیامی را از سایر الیاف دریافت نمی‌کند، دوماً گره اول قلبی در انتهای استراحت عمومی تحریک میشود.
گزینهٔ «۳»: اصلاً استفاده از لفظ لایه عایق در این گزینه کاملاً نادرست است، لایهٔ عایق از جنس بافت پیوندی است، پس اصلاً پیامی در این لایه منتشر نمی شود.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۴)

۸۷– گزینهٔ «۲»

(بهراد ابازرلو)

مورد «الف» و «د» صحیح‌اند.
شکل مربوط به (موج T و P دوره بعدی) انتهای انقباض بطن، دورهٔ استراحت و ابتدای انقباض دهلیز است. بنابراین همهٔ مراحل چرخهٔ قلب در شکل مطرح است.
الف) در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها خون از بطن خارج و در مرحلهٔ استراحت و انقباض دهلیز خون به بطن وارد می‌شود.
ب) در این بازه قطعاً خون به دهلیز وارد می‌شود.
ج) در بخش نشان داده شده هم انقباض بطن و هم انقباض دهلیز مشاهده می‌شود.
د) در مرحله انقباض بطن و استراحت عمومی، دهلیزها در حال استراحتند و در مرحلهٔ انقباض دهلیز و استراحت عمومی بطن‌ها در حال استراحتند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۸۸– گزینهٔ «۴»

(محمدمهدی روزبهانی)

بررسی گزینه ها:
گزینهٔ «۱» : آلبومین در انتقال داروها مؤثر است و نوعی پروتئین ترشحی است و توسط رناتن‌های سطح شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته شده است.
گزینهٔ «۲» : دربارهٔ پروتئین‌های مکمل صادق نیست.
گزینهٔ «۳» : در ارتباط با آنزیم‌هایی مانند پروترومبیناز و سایر آنزیم‌های پلاسما صادق نیست.
گزینهٔ «۴» : همهٔ پروتئین‌های بدن شکل سه بعدی اختصاصی دارند و بین آمینواسیدهای خود پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۵۸، ۶۱ و ۶۴)
(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۷۰)
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۷، ۱۸ و ۳۱)

۸۹– گزینهٔ «۴»

(حسن قائمی)

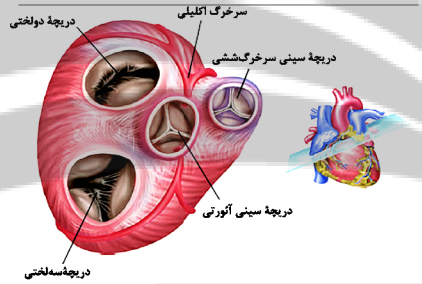
منظور از دریچه‌هایی که به طناب‌های ارتجاعی متصل‌اند، دریچه‌های دولختی (میترال) و سه‌لختی و منظور از دریچه‌هایی که به این طناب‌ها متصل نیستند، دریچه‌های سینی سرخرگ ششی و سینی سرخرگ آئورت است. در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بازند و سینی‌ها بسته و در مرحلهٔ انقباض بطنی، سینی‌ها بازند و دولختی و سه‌لختی بسته. صدای اول قلب قوی، گنگ و طولانی‌تر است و هنگام شروع انقباض بطن‌ها شنیده می‌شود. در هنگام باز بودن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی شنیده شدن این صدا دور از انتظار است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی را زمانی می‌توان محاسبه کرد که بطن‌ها در حال انقباض باشند. (زمانی‌که دریچه‌های سینی بازند) و زمانی‌که دریچه‌های سینی بسته‌اند امکان انجام این محاسبات دور از انتظار است نه برعکس!
گزینهٔ «۲»: یکی از زمان‌هایی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بازند، در زمان انقباض دهلیز است. در این بازه بخش‌هایی از موج QRS (از Q تا R) که مربوط به فعالیت الکتریکی بطن‌ها (پایین‌ترین حفرات قلب) است، می‌تواند در نوار قلب ثبت شود و این اتفاق دور از انتظار نیست!
گزینهٔ «۳»: در طی انقباض بطن‌ها، خون به دهلیزها وارد می‌شود. سرخرگ‌های کرونر پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی با هم یکی می‌شوند و به‌صورت سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست متصل می‌شوند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

۹۰– گزینهٔ «۱»

(کاوه نریمی)

با توجه به چرخهٔ ضربان قلب در زمان انقباض دهلیزها خونی وارد قلب نمی‌شود (این موضوع در کنکور ۱۴۰۰ هم مطرح شده است.) و همچنین در زمان انقباض بطن‌ها خون از قلب خارج می‌شود و وارد سرخرگها می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که در زمان انقباض بطن چپ، چون میزان فشار خون درون آئورت تغییر می‌کند و دریچهٔ سینی ابتدای آن باز می‌شود خون وارد به این سرخرگها می‌شود ولی در زمان استراحت عمومی و همچنین انقباض دهلیزها چون دریچهٔ سینی ابتدای آئورت بسته است پس خون به درون این سرخرگها وارد نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: فشار بیشینه فشاری است که در هنگام انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود پس در زمان انقباض بطن‌ها فشار خون درون آنها در حد بالایی است.
گزینهٔ «۳»: در زمان انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت به سر می‌برند و بالعکس.
گزینهٔ «۴»: در زمان انقباض دهلیزها دریچه‌ای بسته نمی‌شود؛ پس در زمان انقباض دهلیزها، صدایی شنیده نمی‌شود.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۴ و ۵۶)

فیزیک ۳

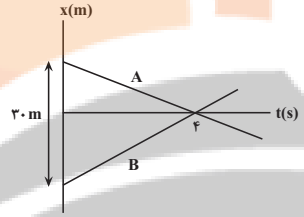
۹۱– گزینهٔ «۱» *(سیره ملیحه میرصالحی)*

مطابق نمودار داده شده، متحرک A در خلاف جهت محور x و متحرک B در جهت محور در حال حرکت است. بنابراین، اگر تندی متحرک A را v در نظر بگیریم، سرعت متحرک A که خلاف جهت محور x است، برابر $v_A=-v$ و سرعت متحرک B که دو برابر سرعت متحرک A است، برابر با $v_B=+2v$ خواهد بود. بنابراین، با استفاده از معادلهٔ حرکت با سرعت ثابت و با توجه به این‌که در لحظهٔ $t=4s$، مکان هر دو متحرک $x_A=x_B=0$ می‌شود، می‌توان نوشت:

$$x_A=v_At+x_{0A}\xrightarrow[v_A=-v]{x_A=0,t=4s}0=-v\times4+x_{0A}\Rightarrow x_{0A}=4v$$

$$x_B=v_Bt+x_{0B}\xrightarrow[v_B=2v]{x_B=0,t=4s}0=2v\times4+x_{0B}\Rightarrow x_{0B}=-8v$$

از طرف دیگر، با توجه به نمودار، اختلاف مکان اولیهٔ دو متحرک برابر $30m$ است؛ بنابراین داریم:



$$x_{0A}-x_{0B}=30\Rightarrow4v-(-8v)=30\Rightarrow$$

$$12v=30\Rightarrow v=2/5\frac{m}{s}$$

اکنون با داشتن v، مکان اولیهٔ متحرک B را می‌یابیم و به دنبال آن، معادلهٔ حرکتش را می‌نویسیم:

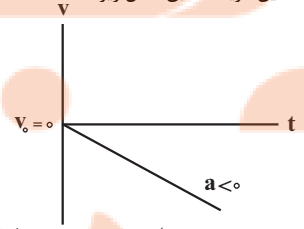
$$x_{0B}=-8v\xrightarrow{v=2/5\frac{m}{s}}x_{0B}=-8\times2/5=-20m$$

$$x_B=v_Bt+x_{0B}\xrightarrow{v_B=2v=2\times2/5=5\frac{m}{s}}x_B=5t-20$$

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

۹۲– گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورپی)*

در صورتی حرکت یک جسم شتاب‌دار کندشونده است، که علامت کمیت‌های سرعت و شتاب آن مخالف هم باشند. به‌طوری‌که همواره $av<0$ باشد. نکتهٔ دیگر، این‌که، اگر سرعت اولیهٔ جسمی صفر و شتاب آن ثابت باشد، همواره حرکت آن شتاب‌دار تندشونده خواهد بود. بنابراین، در گزینهٔ «۲» که $v_0=0$ است، حرکت جسم، شتاب‌دار تندشونده می‌باشد و نمودار $v-t$ این گزینه مطابق شکل زیر است.



(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۹۳– گزینهٔ «۳» *(محمدجواد سورپی)*

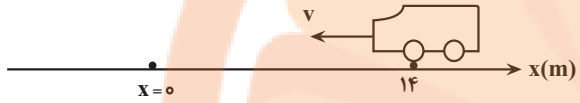
ابتدا با استفاده از معادلهٔ حرکت با سرعت ثابت و مکان‌های داده شده در لحظه‌های $t_1=2s$ و $t_2=5s$، سرعت متحرک و مکان اولیهٔ آن را می‌یابیم:

$$x=vt+x_0\Rightarrow\begin{cases}\xrightarrow[x_1=10m]{t_1=2s}10=v\times2+x_0\\\xrightarrow[x_2=4m]{t_2=5s}4=v\times5+x_0\end{cases}$$

$$\Rightarrow6=-3v\Rightarrow v=-2\frac{m}{s},x_0=10-2\times(-2)=14m$$

$$x=vt+x_0\Rightarrow x=-2t+14$$

با توجه به شکل زیر و معادلهٔ حرکت، مشخص است که، متحرک از مکان $x_0=+14m$ در خلاف جهت محور شروع به حرکت کرده است. بنابراین، مدت زمانی‌که متحرک فاصلهٔ مسافت بین $x_0=+14m$ تا مبدأ مکان $(x=0)$ را طی می‌کند، به مبدأ مکان نزدیک می‌شود که به‌صورت زیر به‌دست می‌آید.



$$x=-2t+14\Rightarrow0=-2t+14\Rightarrow t=7s$$

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

۹۴– گزینهٔ «۴» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

با توجه به این‌که نمودار سهمی نسبت به محور $t=6s$ (رأس سهمی) متقارن است، اندازهٔ سرعت متحرک در لحظه‌های $t=0$ و $t=12s$ یکسان خواهد بود. بنابراین، کافی است اندازهٔ سرعت در لحظهٔ $t=0$ را بیابیم. با توجه به این‌که در لحظهٔ $t_2=6s$، شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ که نشان‌دهندهٔ سرعت لحظه‌ای می‌باشد، برابر صفر است، با استفاده از رابطهٔ زیر می‌توان نوشت:

$$t_1=0\Rightarrow x_1=-7m,v_1=v_0$$

$$t_2=6s\Rightarrow x_2=5m,v_2=0$$

$$\Delta x=\frac{v_1+v_2}{2}(\Delta t)\Rightarrow5-(-7)=\frac{v_0+0}{2}\times(6-0)\Rightarrow12=v_0\times3$$

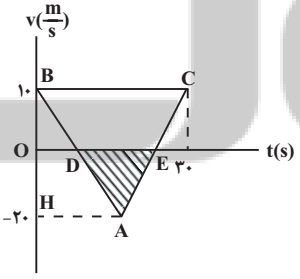
$$\Rightarrow v_0=4\frac{m}{s}$$

بنابراین تندی متحرک در لحظهٔ $t=12s$، برابر $4\frac{m}{s}$ می‌باشد.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۹۵– گزینهٔ «۳» *(محمدکاظم منشاری)*

در مدت زمانی‌که نمودار $v-t$ زیر محور t می‌باشد، سرعت منفی است و متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت می‌باشد. بنابراین کافی است، مساحت سطح هاشور خورده را بیابیم. به همین منظور با استفاده از تشابه دو مثلث ABC و ADE می‌توان نوشت:



$$\frac{BC}{DE}=\frac{BH}{OH}\xrightarrow[OH=20]{BC=30,BH=30}$$

$$\frac{30}{DE}=\frac{30}{20}\Rightarrow DE=20$$

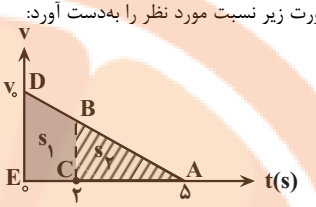
بزرگی جابه‌جایی در بازهٔ زمانی D تا E برابر با مساحت سطح هاشور خورده است. بنابراین داریم:

$$|\Delta x|=\frac{DE\times OH}{2}\Rightarrow\Delta x=\frac{20\times20}{2}=200m$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۹۶– گزینهٔ «۱» *(محمدکاظم منشاری)*

می‌دانیم سطح محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان برابر جابجایی متحرک است. بنابراین، اگر مطابق شکل زیر، نمودار $v-t$ را رسم کنیم، از تشابه مثلث‌های ABC و ADE می‌توان به‌صورت زیر نسبت مورد نظر را به‌دست آورد:



$$\frac{DE}{BC}=\frac{EA}{CA}\xrightarrow{\substack{EA=۵\\CA=۳}}\frac{DE}{BC}=\frac{۵}{۳}\Rightarrow DE=\frac{۵}{۳}BC$$

$$\Delta x_۱=S_۱=\frac{DE+BC}{۲}\times ۲\Rightarrow \Delta x_۱=\frac{۵}{۳}BC+BC=\frac{۸}{۳}BC$$

$$\Delta x_۲=S_۲=\frac{BC\times CA}{۲}\Rightarrow \Delta x_۲=\frac{BC\times ۳}{۲}=\frac{۳}{۲}BC$$

در آخر، داریم:

$$\frac{\Delta x_۱}{\Delta x_۲}=\frac{\frac{۸}{۳}BC}{\frac{۳}{۲}BC}\Rightarrow\frac{\Delta x_۱}{\Delta x_۲}=\frac{۱۶}{۹}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۲۰)

۹۷– گزینهٔ «۴» *(محمدجواد سورچی)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $\Delta x=\frac{v+v_۰}{۲}\Delta t$، سرعت اولیه متحرک را می‌یابیم:

$$x-x_۰=\frac{v+v_۰}{۲}\Delta t\xrightarrow[\Delta t=۴-۰=۴s,\,v=۱۰\frac{m}{s}]{x=۱۲m,\,x_۰=-۲۰m}$$

$$۱۲-(-۲۰)=\frac{۱۰+v_۰}{۲}\times ۴\Rightarrow ۱۶=۱۰+v_۰\Rightarrow v_۰=۶\frac{m}{s}$$

اکنون، شتاب متحرک را می‌یابیم:

$$a=\frac{v-v_۰}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=۴s]{v=۱۰\frac{m}{s},\,v_۰=۶\frac{m}{s}}a=\frac{۱۰-۶}{۴}=۱\frac{m}{s^۲}$$

با توجه به این‌که ثانیهٔ هفتم برابر بازهٔ زمانی $t_۱=۶s$ تا $t_۲=۷s$ است، سرعت متحرک را با استفاده از معادلهٔ سرعت در حرکت با شتاب ثابت در لحظات $۶s$ و $۷s$ پیدا می‌کنیم:

$$v=at+v_۰\xrightarrow[v_۰=۶\frac{m}{s}]{a=۱\frac{m}{s^۲}}v=t+۶\begin{cases}t_۱=۶s\Rightarrow v_۱=۶+۶=۱۲\frac{m}{s}\\ t_۲=۷s\Rightarrow v_۲=۷+۶=۱۳\frac{m}{s}\end{cases}$$

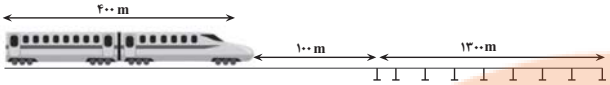
چون شتاب ثابت است، $v_{av}=\frac{v_۱+v_۲}{۲}$ می‌باشد. از طرف دیگر، چون متحرک تغییر جهت نمی‌دهد، $s_{av}=|v_{av}|$ است. بنابراین داریم:

$$s_{av}=|v_{av}|=\frac{v_۱+v_۲}{۲}=\frac{۱۲+۱۳}{۲}\Rightarrow s_{av}=۱۲/۵\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۹۸– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ مستقل از زمان، تندی قطار را در لحظهٔ رسیدن به پل به‌دست می‌آوریم:



$$v^۲-v_۰^۲=۲a\Delta x\xrightarrow[a=۰/۵\frac{m}{s^۲}]{v_۰=۰,\Delta x=۱۰۰m}v^۲-۰=۲\times ۰/۵\times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow v=۱۰\frac{m}{s}$$

اکنون مسافت و زمانی را که قطار بایستی بپیماید تا تندی آن به $۱۰۸\frac{km}{h}$ برسد، می‌یابیم:

$$v'^۲-v^۲=۲a\Delta x'\xrightarrow[a=۰/۵\frac{m}{s^۲},\,v=۱۰\frac{m}{s}]{v'=۱۰۸\frac{km}{h}=\frac{۱۰۸}{۳/۶}=۳۰\frac{m}{s}}$$

$$۹۰۰-۱۰۰=۲\times ۰/۵\times\Delta x'\Rightarrow\Delta x'=۸۰۰m$$

$$t_۱=\frac{\Delta v}{a}=\frac{v'-v}{a}\Rightarrow t_۱=\frac{۳۰-۱۰}{۰/۵}=۴۰s$$

مسافتی که قطار باید طی کند تا به‌طور کامل از پل خارج شود، برابر مجموع طول پل و قطار می‌باشد و برابراست با:

$$L_{کل}=L_{پل}+L_{قطار}\xrightarrow[L_{قطار}=۴۰۰m]{L_{پل}=۱۳۰۰m}L_{کل}=۱۳۰۰+۴۰۰=۱۷۰۰m$$

از ۱۷۰۰ متری که قطار باید طی کند، ۸۰۰m آن با شتاب ثابت طی شده است و $\Delta x''=۱۷۰۰-۸۰۰=۹۰۰m$ باقیمانده است که باید آن را با سرعت ثابت طی کند. بنابراین داریم:

$$t_۲=\frac{\Delta x''}{v'}=\frac{۹۰۰}{۳۰}=۳۰s$$

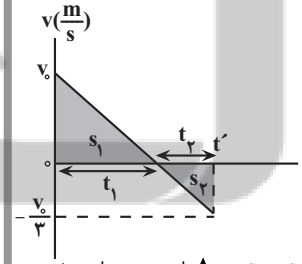
در نتیجه، کل مدت زمانی‌که قطار بر روی پل قرار دارد، برابر است با:

$$t_{کل}=t_۱+t_۲=۴۰+۳۰\Rightarrow t_{کل}=۷۰s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۹۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

چون در ابتدا متحرک در حال دور شدن از مبدأ مکان و در لحظهٔ t' در حال نزدیک شدن به مبدأ مکان است، لذا جهت حرکت در لحظه t' مخالف جهت حرکت در لحظهٔ $t=۰$ (مبدأ زمان) است. بنابراین، با رسم نمودار سرعت – زمان و محاسبهٔ مساحت سطح محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان به‌صورت زیر، نسبت $\frac{\ell}{\Delta x}$ را می‌یابیم. در ابتدا با استفاده از تشابه دو مثلث $s_۱$ و $s_۲$ داریم:



$$\frac{v_۰}{\frac{v_۰}{۳}}=\frac{t_۱}{t_۲}\Rightarrow\frac{t_۱}{t_۲}=۳\Rightarrow t_۱=۳t_۲$$

در ادامه، با توجه به این‌که $\ell=s_۱+s_۲$ و $\Delta x=s_۱-s_۲$ است، می‌توان نوشت:

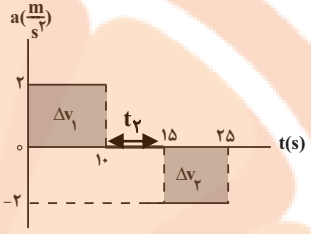
$$\frac{\ell}{\Delta x}=\frac{s_۱+s_۲}{s_۱-s_۲}\xrightarrow[s_۲=\frac{\frac{v_۰}{۳}\times t_۲}{۲}=\frac{v_۰t_۲}{۶}]{s_۱=\frac{v_۰t_۱}{۲}}\frac{\ell}{\Delta x}=\frac{\frac{v_۰t_۱}{۲}+\frac{v_۰t_۲}{۶}}{\frac{v_۰t_۱}{۲}-\frac{v_۰t_۲}{۶}}\Rightarrow$$

$$\frac{\ell}{\Delta x}=\frac{۳t_۱+t_۲}{۳t_۱-t_۲}\xrightarrow{t_۱=۳t_۲}\frac{\ell}{\Delta x}=\frac{۹t_۲+t_۲}{۹t_۲-t_۲}=\frac{۱۰t_۲}{۸t_۲}\Rightarrow\frac{\ell}{\Delta x}=\frac{۵}{۴}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۰۰– گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم سطح محصور بین نمودار $a-t$ و محور t برابر Δv است. بنابراین، با محاسبهٔ Δv در بازه‌های زمانی مختلف، سرعت در لحظه‌های $10s$، $15s$ و $25s$ را می‌یابیم و سپس با رسم نمودار $v-t$ و محاسبهٔ سطح زیر نمودار آن، مسافت طی شده را می‌یابیم:



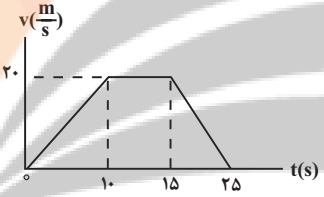
$$\Delta v_1 = 2\times 10 = 20\frac{m}{s}, \Delta v_2 = -2\times 10 = -20\frac{m}{s}$$

$$v_{(t=10s)} = v_0 + \Delta v_1 \xrightarrow[\Delta v_1 = 20\frac{m}{s}]{v_0 = 0} v_{(t=10s)} = 0 + 20 = 20\frac{m}{s}$$

چون در بازهٔ زمانی $10s$ تا $15s$ شتاب صفر است، داریم:

$$v_{(t=15s)} = v_{(t=10s)} \Rightarrow v_{(t=15s)} = 20\frac{m}{s}$$

$$v_{(t=25s)} = v_{(t=15s)} + \Delta v_2 = 20 + (-20) = 0$$



اکنون مساحت زیر نمودار $v-t$ را که برابر مسافت طی شده است، به‌دست می‌آوریم:

$$\ell = |\text{مساحت ذوزنقه}| = |\frac{(5+25)}{2}\times 20| \Rightarrow \ell = 300m$$

در آخر تندی متوسط را حساب می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = 25-0 = 25s} s_{av} = \frac{300}{25} = 12\frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) *(فیزیک ۳، صفحهٔ ۲۱)*

فیزیک ۱

۱۰۱– گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از تعریف کار داریم:

$$W = F.d.\cos\theta \xrightarrow{\theta_A = 0, \theta_B = 30^\circ, \theta_C = 60^\circ}$$

$$\begin{cases} W_A = F_A d_A \\ W_B = \frac{\sqrt{3}}{2} F_B d_B \\ W_C = \frac{1}{2} F_C d_C \end{cases}$$

$$\xrightarrow[d_A = d_B = d_C]{F_A = F_B = F_C} W_A > W_B > W_C$$

(کار، انرژی و توان) *(فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)*

۱۰۲– گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

با استفاده از رابطهٔ مربوط به محاسبه‌ی انرژی جنبشی، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = (\frac{v_2}{v_1})^2$$

$$\xrightarrow[v_2 = v_1 + 8(\frac{m}{s})]{K_2 = 4K_1} 4 = (\frac{v_1+8}{v_1})^2 \Rightarrow 2 = \frac{v_1+8}{v_1} \Rightarrow v_1 = 8\frac{m}{s}$$

بنابراین، انرژی جنبشی اولیه‌ی جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow[v_1 = 8\frac{m}{s}]{m=2kg} K_1 = \frac{1}{2}\times 2\times (8)^2 = 64J$$

(کار، انرژی و توان) *(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)*

۱۰۳– گزینهٔ «۱» *(حسن اسحاق‌زاده)*

در حین سقوط جسم، دو نیروی وزن و مقاومت هوا بر آن وارد می‌شود. با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$\xrightarrow[W_{f_D} = -30J]{h = 30m, v = 20\frac{m}{s}} \Rightarrow mgh\cos 0 + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow m\times 10\times 30\times 1 + (-30) = \frac{1}{2}m(20^2 - 0)$$

$$\Rightarrow 300m - 30 = 200m \Rightarrow 100m = 30 \Rightarrow m = 0/3kg$$

(کار، انرژی و توان) *(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۳)*

۱۰۴– گزینهٔ «۴» *(رضا میرزایی)*

با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = K_2 - \frac{1}{2}mv_1^2, v_1 = 72\frac{km}{h} = \frac{72}{3/6} = 20\frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow W_t = 150000 - \frac{1}{2}\times 1000\times 20^2 \Rightarrow W_t = -50000J$$

چون در یک جابه‌جایی افقی، کار نیروی افقی منفی شده است، بنابراین بردار نیرو و بردار جابه‌جایی در خلاف جهت هم هستند و در نتیجه $\theta = 180^\circ$ است. با استفاده از تعریف کار یک نیرو، می‌توان نوشت:

$$W_f = W_t = Fd\cos 180^\circ = -50000 \Rightarrow F\times 20 = 50000 \Rightarrow F = 2500N$$

(کار، انرژی و توان) *(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)*

۱۰۵– گزینهٔ «۴» *(محمدعلی عباسی)*

$$\sin 37^\circ = \frac{h}{20} \Rightarrow h = 12m$$

ابتدا کار نیروی وزن بر روی جسم را به‌دست می‌آوریم: (چون حرکت جسم رو به پایین است، کار نیروی وزن مثبت است.)

کار نیروی وزن: $W_{mg} = +mgh = +2\times(10)\times(12) = 240J$

با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = W_{mg} + \cancel{W_N}^{0} + W_{f_k} = \Delta K$$

$$240 + W_{f_k} = \frac{1}{2}\times(2)\times(13^2 - 5^2) = 144$$

$$W_{f_k} = 144 - 240 = -96J \Rightarrow |W_{f_k}| = 96J$$

(کار، انرژی و توان) *(فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۷۳)*

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir

۱۰۶– گزینهٔ «۴» (سعید شرق)

با توجه به این‌که تمام انرژی ناشی از سوخت صرف افزایش انرژی جنبشی خودرو می‌شود، طبق قضیهٔ کار – انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m\left(v_2^2 - v_1^2\right)$$

$$\Rightarrow \frac{W_t'}{W_t} = \frac{v_2'^2 - v_1'^2}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{4v^2 - v^2}{v^2 - 0} = 3$$

چون در حالت اول $0/01L$ سوخت مصرف می‌شود، در حالت دوم سه برابر یعنی $0/03L$ سوخت مصرف خواهد شد.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۰۷– گزینهٔ «۲» (سیدعلی میرنوری)

اگر زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی بین دو نقطهٔ A و C، ارتفاع C را نسبت به زمین می‌یابیم:

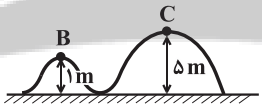
$$E_A = E_C \Rightarrow K_A + U_A = K_C + U_C$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C \xrightarrow[h_A=25m]{v_A=0\ ,\ v_C=20\frac{m}{s}}$$

$$\frac{1}{2}\times m\times 0 + m\times 10\times 25 = \frac{1}{2}\times m\times 20^2 + m\times 10\times h_C$$

$$\Rightarrow h_C = 5m$$

حال بین دو نقطهٔ B و C داریم:



مبدأ انرژی پتانسیل

$$\Delta U_{BC} = U_C - U_B = mg\left(h_C - h_B\right)$$

$$\xrightarrow[h_C=5m,h_B=1m]{m=2kg} \Delta U_{BC} = 2\times 10\times(5-1) \Rightarrow \Delta U_{BC} = 80J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

۱۰۸– گزینهٔ «۲» (امیرحسین برادران)

چون جسم در ابتدا با تندی ثابت در حال حرکت است، بنابراین کار برایند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است، با وارد شدن نیروی F_2، مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، بین دو لحظهٔ t_1 تا t_2 داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[\Delta K=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)]{W_t=W_{F_2}+W_{F_1}+W_f} W_{F_2} + W_{F_1} + W_f$$

$$= \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow[W_{F_2}=-2F_1d,\ v_2=6\frac{m}{s},\ v_1=10\frac{m}{s}]{W_{F_1}+W_f=0,\ W_{F_1}=F_1d,\ m=500g=0/5kg}$$

$$-2F_1d = \frac{1}{2}\times 0/5\times(36-100)$$

$$\Rightarrow -2W_{F_1} = -\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times 64 = -16 \Rightarrow W_{F_1} = 8J$$

$$\xrightarrow{W_f=-W_{F_1}} W_f = -8J$$

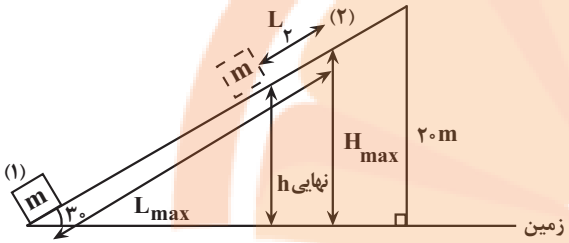
(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۱۰۹– گزینهٔ «۲» (امیرحسین برادران)

ابتدا حداکثر ارتفاع جسم از سطح زمین را به‌دست می‌آوریم:

$$K_1 = U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = mgH \Rightarrow H = \frac{v_0^2}{2g}$$

$$\xrightarrow[g=10\frac{N}{kg}]{V_0=18\frac{m}{s}} H_{max} = \frac{18^2}{20} = 16/2m$$



اکنون حداکثر مسافت طی شده حین بالارفتن جسم از سطح شیبدار را به‌دست می‌آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{H_{max}}{L_{max}} \xrightarrow{\sin 30^\circ=\frac{1}{2}} L_{max} = 32/4m$$

بنابراین مسافتی که جسم حین پایین آمدن طی می‌کند برابر است با:

$$L_2 = 48 - 32/4 = 15/6m$$

اکنون ارتفاع جسم از سطح زمین را در نقطهٔ مورد نظر به‌دست می‌آوریم:

$$h_{\text{نهایی}} = 16/2 - (15/6\times\sin 30^\circ) = 8/4m$$

$$\frac{K}{U} = \frac{U_{max} - U}{U} \xrightarrow{U_{max}=mgH_{max},\ U=mgh} \frac{K}{U} = \frac{H_{max} - h}{h}$$

$$\xrightarrow[h=8/4m]{H_{max}=16/2m} \frac{K}{U} = \frac{16/2 - 8/4}{8/4} = \frac{7/8}{8/4} \Rightarrow \frac{K}{U} = \frac{13}{14}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۷)

۱۱۰– گزینهٔ «۲» (امیرحسین برادران)

مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی کار برایند نیروهای وارد بر یک جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم است، چون نمودار سرعت – زمان به‌صورت خط راست است، بنابراین معادلهٔ آن عبارت است از: $v = at$ و $\Delta K = W_t$

$$\Rightarrow \frac{\Delta K'}{\Delta K} = \frac{W_t'}{W_t} \xrightarrow[W_t=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_0^2)]{W_t'=\frac{1}{2}m(v_4^2-v_2^2)} \frac{W_t'}{W_t} = \frac{v_4^2 - v_2^2}{v_2^2 - v_0^2}$$

$$\xrightarrow[t_4=4s,t_2=2s]{v=at,\ t_0=0} \frac{W_t'}{W_t} = \frac{16a^2 - 4a^2}{4a^2 - 0} = \frac{12a^2}{4a^2} = 3$$

$$\frac{W_t}{W_{t'}} = \frac{1}{3}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

فیزیک ۲

۱۱۱– گزینهٔ «۴» (احسان ایرانی)

با توجه به رابطهٔ $I = \frac{V}{R}$، ابتدا جریان عبوری از رسانا را محاسبه می‌کنیم:

$$I=\frac{V}{R}\xrightarrow{V=160V,\ R=200\Omega}I=\frac{160}{200}=\frac{8}{10}A$$

با توجه به رابطهٔ $I=\frac{\Delta q}{\Delta t}$ و $\Delta q=ne$ تعداد الکترون‌ها را می‌یابیم:

$$I=\frac{ne}{\Delta t}\Rightarrow n=\frac{I\Delta t}{e}\xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{I=0/8A,\ \Delta t=30s}$$

$$n=\frac{0/8\times30}{1/6\times10^{-19}}=1/5\times10^{+20}$$

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

۱۱۲– گزینهٔ «۴» *(مرتضی رحمان‌زاده)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $A=\pi r^2=\pi\frac{D^2}{4}$، نسبت $\frac{A_{Cu}}{A_{Al}}$ را می‌یابیم:

$$A=\pi\frac{D^2}{4}\Rightarrow\frac{A_{Cu}}{A_{Al}}=(\frac{D_{Cu}}{D_{Al}})^2\xrightarrow{D_{Cu}=2D_{Al}}$$

$$\frac{A_{Cu}}{A_{Al}}=(\frac{2D_{Al}}{D_{Al}})^2\Rightarrow\frac{A_{Cu}}{A_{Al}}=4\ (1)$$

اکنون از برابری حجم سیم‌ها، نسبت $\frac{L_{Al}}{L_{Cu}}$ را پیدا می‌کنیم:

$$V_{Al}=V_{Cu}\xrightarrow{V=Al}A_{Al}\times L_{Al}=A_{Cu}\times L_{Cu}$$

$$\Rightarrow\frac{L_{Al}}{L_{Cu}}=\frac{A_{Cu}}{A_{Al}}\xrightarrow{(1)}\frac{L_{Al}}{L_{Cu}}=4$$

در آخر، با استفاده از رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، نسبت $\frac{R_{Al}}{R_{Cu}}$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{R_{Al}}{R_{Cu}}=\frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}}\times\frac{L_{Al}}{L_{Cu}}\times\frac{A_{Cu}}{A_{Al}}\xrightarrow[(1),(2)]{\rho_{Cu}=\frac{1}{2}\rho_{Al}}$$

$$\frac{R_{Al}}{R_{Cu}}=\frac{\rho_{Al}}{\frac{1}{2}\rho_{Al}}\times4\times4\Rightarrow\frac{R_{Al}}{R_{Cu}}=32$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۱۳– گزینهٔ «۴» *(مرتضی رحمان‌زاده)*

الف) نادرست: چون مقاومت ویژهٔ رسانا به دما و ذرات تشکیل‌دهندهٔ ماده بستگی دارد.

ب) نادرست: چون با افزایش دما مقاومت نیم‌رسانا کاهش می‌یابد.

پ) نادرست: رئوستا به دور استوانهٔ نارسانا پیچیده می‌شود.

ت) نادرست: قلع و جیوه (نه مس) خاصیت ابررسانایی دارند.

بنابراین، هیچ‌کدام از گزینه‌ها صحیح نیست.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۱۴– گزینهٔ «۴» *(عبدالله فقه‌زاده)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ $m=\rho' V$ و با توجه به این‌که $V=AL$ است، نسبت $\frac{A_B}{A_A}$ را می‌یابیم: (ρ' علامت چگالی و ρ را علامت مقاومت ویژه در نظر بگیرید.)

$$m_A=m_B+0/25m_B\Rightarrow m_A=1/25m_B$$

$$\Rightarrow m_A=\frac{5}{4}m_B\xrightarrow{m=\rho' V}$$

$$\rho'_A V_A=\frac{5}{4}\rho'_B V_B\xrightarrow{V=AL}\rho'_A A_A L_A=\frac{5}{4}\rho'_B A_B L_B$$

$$\xrightarrow[L_A=\frac{3}{2}L_B]{\rho'_A=2\rho'_B}2\rho'_B\times A_A\times\frac{3}{2}L_B=\frac{5}{4}\rho'_B A_B\times L_B$$

$$\Rightarrow 3A_A=\frac{5}{4}A_B\Rightarrow\frac{A_B}{A_A}=\frac{12}{5}$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}\xrightarrow[L_A=\frac{3}{2}L_B]{\rho_A=3\rho_B}\frac{R_A}{R_B}=\frac{3\rho_B}{\rho_B}\times\frac{\frac{3}{2}L_B}{L_B}\times\frac{12}{5}$$

$$\Rightarrow\frac{R_A}{R_B}=\frac{9\times12}{2\times5}=\frac{54}{5}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۱۵– گزینهٔ «۴» *(احسان ایرانی)*

ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می‌دهد. بنابراین داریم:

$$V=\varepsilon-rI\xrightarrow[r=0/5\Omega]{\varepsilon=12V,\ V=10V}10=12-0/5I\Rightarrow I=4A$$

با داشتن I، از رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$، مقاومت R را می‌یابیم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r}\xrightarrow[r=0/5\Omega]{I=4A}4=\frac{12}{R+0/5}\Rightarrow R+0/5=3\Rightarrow R=2/5\Omega$$

اگر مقاومت $R=2/5\Omega$ به اندازهٔ ۴۰ درصد افزایش یابد، آنگاه مقاومت جدید برابر است با:

$$R'=2/5+(\frac{40}{100}\times2/5)=3/5\Omega$$

اکنون جریان جدید را به ازای مقاومت $R'=3/5\Omega$ به‌دست می‌آوریم:

$$I'=\frac{\varepsilon}{R'+r}=\frac{12}{3/5+0/5}=3A$$

با توجه به این‌که ولت‌سنج مقدار $V=\varepsilon-Ir$ را نشان می‌دهد، داریم:

$$V'=\varepsilon-I'r\xrightarrow[r=0/5\Omega]{\varepsilon=12V,\ I'=3A}V'=12-(3\times0/5)=10/5V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۱۱۶– گزینهٔ «۲» *(سیدمهرشاد موسوی)*

باید از مداری استفاده کنیم که در آن مدار، آمپرسنج به‌صورت متوالی و ولت‌سنج به‌صورت موازی با مقاومت قرار گرفته باشد.

توجه: در مدارگزینهٔ (۳) که آمپرسنج A به‌صورت موازی در مدار قرار گرفته است، به علت اتصال کوتاه، ولت‌سنج همواره عدد صفر را نشان می‌دهد.

در مدار گزینه‌های (۱) و (۴) که ولت‌سنج به‌صورت متوالی در مدار قرار گرفته است، به علت مقاومت بسیار زیاد ولت‌سنج، جریان مدار صفر می‌شود، لذا ولت‌سنج همواره نیروی محرکهٔ باتری را نشان می‌دهد.

تذکر: چون ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی هستند، مقاومت ولت‌سنج بی‌نهایت و مقاومت آمپرسنج برابر صفر است.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحهٔ ۴۴)

۱۱۷– گزینهٔ «۳» *(احسان ایرانی)*

می‌دانیم در نمودار V برحسب I، اندازهٔ شیب نمودار برابر مقاومت درونی باتری است. بنابراین، چون مقدار شیب نمودار A، دو برابر مقدار شیب نمودار B است، لذا، $r_A=2r_B$ خواهد بود.

$$\begin{cases}|\text{شیب A}|=r_A=\frac{10}{I_1}\\ |\text{شیب B}|=r_B=\frac{5}{I_1}\end{cases}\Rightarrow\frac{r_A}{r_B}=\frac{\frac{10}{I_1}}{\frac{5}{I_1}}\Rightarrow\frac{r_A}{r_B}=2\Rightarrow r_A=2r_B$$

از طرف دیگر، با توجه به این‌که در نمودار $V-I$، عرض از مبدأ برابر ε می‌باشد، با استفاده از رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$ و با توجه به این‌که $\frac{I_B}{I_A}=\frac{5}{8}$ است، به صورت زیر، ابتدا r_A و سپس I_1 را می‌یابیم:

$$\frac{I_B}{I_A}=\frac{\frac{\varepsilon_B}{R+r_B}}{\frac{\varepsilon_A}{R+r_A}}\Rightarrow\frac{I_B}{I_A}=\frac{\varepsilon_B}{\varepsilon_A}\times\frac{R+r_A}{R+r_B}\xrightarrow[r_B=\frac{1}{2}r_A,R=6\Omega]{\varepsilon_B=5v,\varepsilon_A=10v}$$

$$\frac{5}{8}=\frac{5}{10}\times\frac{6+r_A}{6+\frac{1}{2}r_A}\Rightarrow\frac{6+r_A}{6+\frac{1}{2}r_A}=\frac{10}{8}\Rightarrow 48+8r_A=60+5r_A$$

$$\Rightarrow 3r_A=12\Rightarrow r_A=4\Omega$$

برای محاسبهٔ I_1 از شیب نمودار A که برابر r_A است، استفاده می‌کنیم:

$$|\text{شیب نمودار } A|=r_A=\frac{\varepsilon_A}{I_1}\xrightarrow[\varepsilon_A=10V]{r_A=4\Omega}4=\frac{10}{I_1}$$

$$\Rightarrow I_1=\frac{10}{4}=2/5A$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۱۱۸– گزینهٔ «۱» *(محمد اکبری)*

با توجه به این‌که توان مصرفی مقاومت R برابر توان خروجی باتری است، ابتدا جریان الکتریکی مدار را به ازای مقاومت‌های $R_1=4\Omega$ و $R_2=6\Omega$، به‌دست می‌آوریم:

$$P_1=R_1I_1^2\xrightarrow[R_1=4\Omega]{P_1=16W}16=4\times I_1^2\Rightarrow I_1=2A$$

$$P_2=R_2I_2^2\xrightarrow[R_2=6\Omega]{P_2=13/5W}13/5=6\times I_2^2\Rightarrow I_2^2=\frac{9}{4}\Rightarrow I_2=\frac{3}{2}A$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$ و یا $P=\varepsilon I-rI^2$ مقادیر ε و r را پیدا می‌کنیم:

$$I_1=\frac{\varepsilon}{R_1+r}\Rightarrow 2=\frac{\varepsilon}{4+r}\Rightarrow\varepsilon=8+2r(I)$$

$$I_2=\frac{\varepsilon}{R_2+r}\xrightarrow{(I)}\frac{3}{2}=\frac{8+2r}{6+r}\Rightarrow 18+3r=16+4r$$

$$\Rightarrow r=2\Omega\xrightarrow{(I)}\varepsilon=8+2\times 2=12V$$

در آخر، بیشینه توان خروجی باتری را از رابطهٔ زیر، می‌یابیم:

$$P_{max}=\frac{\varepsilon^2}{4r}=\frac{12\times 12}{4\times 2}\Rightarrow P_{max}=18W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۱۱۹– گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ $V=\frac{R\varepsilon}{R+r}$ به‌صورت زیر، مقاومت R را می‌یابیم:

$$\frac{V_1}{V_2}=\frac{\frac{R_1\varepsilon}{R_1+r}}{\frac{R_2\varepsilon}{R_2+r}}\Rightarrow\frac{V_1}{V_2}=\frac{R_1(R_2+r)}{R_2(R_1+r)}\xrightarrow[V_2=26V,R_2=R+5]{V_1=24V,R_1=R,r=2\Omega}$$

$$\frac{24}{26}=\frac{R(R+5+2)}{(R+5)(R+2)}\Rightarrow\frac{12}{13}=\frac{R^2+7R}{R^2+2R+5R+10}$$

$$\Rightarrow 13R^2+91R=12R^2+84R+120\Rightarrow R^2+7R-120=0$$

$$\Rightarrow(R-8)(R+15)=0\Rightarrow R=8\Omega,R=-15\Omega \text{ غ . ق}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۳)

۱۲۰– گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم، اگر با تغییر مقاومت خارجی مدار از R_1 به R_2، توان خروجی باتری ثابت بماند، الزاماً $r=\sqrt{R_1R_2}$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$R_2=R_1-\frac{75}{100}R_1\Rightarrow R_2=\frac{R_1}{4}\xrightarrow{R_1=R}R_2=\frac{R}{4}$$

$$r=\sqrt{R_1R_2}\xrightarrow[R_2=\frac{R}{4}]{r=3\Omega,R_1=R}3=\sqrt{R\times\frac{R}{4}}\Rightarrow 9=\frac{R^2}{4}$$

$$\Rightarrow R^2=36\Rightarrow R=6\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

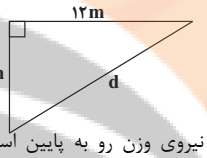
فیزیک ۱– بسته تکمیلی

۱۲۱– گزینهٔ «۱» *(محمدرضا حسین‌نژادی)*

ابتدا ارتفاعی که آجر از سطح زمین دارد را محاسبه می‌کنیم:

$$d^2=h^2+12^2\Rightarrow 15^2-12^2=h^2\Rightarrow h^2=225-144=81$$

$$\Rightarrow h=9m$$



چون نیروی وزن رو به پایین است، این نیرو در جابه‌جایی افقی آجرکاری انجام نمی‌دهد. مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم: $W_{\text{شخص}}+W_{mg}=\Delta K$

$$\xrightarrow[\Delta y=h=9m]{W_{mg}=-mg\Delta y}W_{\text{شخص}}=\frac{1}{2}mv^2+mgh$$

$$=\frac{1}{2}\times 2\times 5^2+2\times 10\times 9\Rightarrow W_{\text{شخص}}=25+180=205J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۹، ۶۰ و ۶۴ تا ۶۸)

۱۲۲– گزینهٔ «۲» *(محسن پیکان)*

با توجه به قانون پایستگی انرژی چون انرژی جنبشی جسم کاهش یافته است، انرژی پتانسیل گرانشی آن افزایش یافته است. با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی از آن‌جا که مقاومت هوا ناچیز است، داریم:

$$E_1=E_2\Rightarrow U_1+K_1=U_2+K_2\xrightarrow[U_2=1/4U_1]{K_2=0/8K_1}$$

$$U_1+K_1=1/4U_1+0/8K_1$$

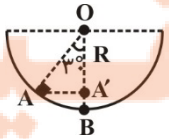
$$\Rightarrow 0/2K_1=0/4U_1\Rightarrow\frac{U_1}{K_1}=\frac{0/2}{0/4}=\frac{1}{2}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱۲۳– گزینهٔ «۴» *(حسن اسحاق‌زاده)*

ابتدا تغییر ارتفاع جسم در جابجایی از نقطهٔ A تا B را بدست می‌آوریم:

$$h=\overline{A'B}=\overline{OB}-\overline{OA'}=R-R\cos 30^\circ=R(1-\frac{\sqrt{3}}{2})$$



بنابراین کار نیروی وزن جسم در این جابه‌جایی برابر است با:

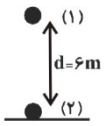
$$W_{mgh}=mgh=mgR(1-\frac{\sqrt{3}}{2})$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۶۸ تا ۷۰)

۱۲۴– گزینهٔ «۱» *(سراسری ریاضی- ۷۷)*

می‌دانیم در اثر وجود نیروهای تلف‌کننده‌ی انرژی مکانیکی، تغییرات انرژی مکانیکی جسم برابر با کار این نیروها می‌باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$E_۲ - E_۱ = W_f \Rightarrow (U_۲ + K_۲) - (U_۱ + K_۱) = f_{av} \times d \times \cos ۱۸۰^\circ$$
$$\Rightarrow (U_۲ - U_۱) + (K_۲ - K_۱) = -f_{av} \times ۶$$
$$\Rightarrow -۴۰ + ۲۵ = -f_{av} \times ۶ \Rightarrow f_{av} = ۲/۵N$$



(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۱۲۵– گزینهٔ «۳» *(محسن پیکان)*

چون جسم روی سطح افقی در هر ثانیه ۱/۵ متر جابه‌جا می‌شود، بنابراین سرعت آن ثابت و برابر با $۱/۵\frac{m}{s}$ است؛ در نتیجه اندازه‌ی جابه‌جایی آن در مدت $۵s$ برابر است با:

$$d = vt = ۱/۵ \times ۵ \Rightarrow d = ۷/۵m$$

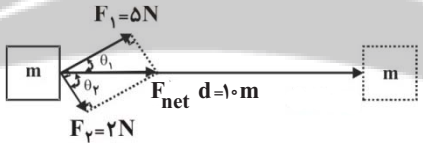
با استفاده از تعریف کار یک نیرو در یک جابه‌جایی معین، داریم:

$$W = Fd\cos\theta \xrightarrow[\theta=۳۷^\circ]{F=۸N\ ,\ d=۷/۵m} W = ۸ \times ۷/۵ \times ۰/۸$$
$$\Rightarrow W = ۴۸J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۱۲۶– گزینهٔ «۳» *(سیامک قهرمانی)*

مطابق شکل زیر، چون جسم در ابتدا ساکن است، بنابراین جابجایی جسم در راستای نیروی خالص وارد بر آن یعنی $\vec{F}_{net}$ خواهد بود. با توجه به تعریف کار نیروی وارد بر یک جسم در جابجایی معین، داریم:



$$W = Fd\cos\theta \xrightarrow{d_۱=d_۲} \frac{W_۱}{W_۲} = \frac{|\vec{F}_۱|}{|\vec{F}_۲|} \times \frac{\cos\theta_۱}{\cos\theta_۲}$$

$$\left.\begin{matrix}\cos\theta_۱ = \frac{F_۱}{F_{net}} \\ \cos\theta_۲ = \frac{F_۲}{F_{net}}\end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{W_۱}{W_۲} = \frac{|\vec{F}_۱|}{|\vec{F}_۲|} \times \frac{|\vec{F}_۱|}{|\vec{F}_{net}|} \times \frac{|\vec{F}_{net}|}{|\vec{F}_۲|} = \left(\frac{|\vec{F}_۱|}{|\vec{F}_۲|}\right)^۲ = \left(\frac{۵}{۲}\right)^۲ = ۶/۲۵$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۱۲۷– گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

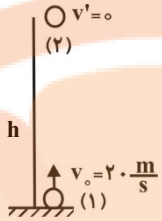
ابتدا با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی، مجموع کار نیروی مقاومت هوا را در مسیر رفت و برگشت حساب می‌کنیم. دقت کنید با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی، کار برایند نیروها (نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا) به‌دست می‌آید، اما چون در مسیر رفت و برگشت کار نیروی وزن برابر با صفر است (جسم به مکان اولیه بازگشته است، کار کل، همان کار نیروی مقاومت هوا می‌باشد.

$$W_t = \frac{۱}{۲}mv^۲ - \frac{۱}{۲}mv_۰^۲ \xrightarrow{v_۰=۲۰\frac{m}{s},v=۱۰\frac{m}{s}}$$
$$W_{f_k} = \frac{۱}{۲}m(۱۰۰ - ۴۰۰) \Rightarrow W_{f_k} = -۱۵۰m(J)$$

اکنون با استفاده از تغییر انرژی مکانیکی در مسیر رفت، حداکثر فاصله‌ی گلوله از سطح زمین را حساب می‌کنیم. لازم به ذکر است چون نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شده است، کار این نیرو در مسیر رفت و برگشت با هم برابر و نصف مقدار کار کلی است که از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی به دست آورده‌ایم: W_{fk} یعنی:

$$W_{fk\ \text{برگشت}} = W_{fk\ \text{رفت}} = -۷۵m$$

$$E_۲ - E_۱ = W_{f_k\ \text{رفت}} \Rightarrow (U_۲ + K_۲) - (U_۱ + K_۱) = W_{f_k\ \text{رفت}}$$
$$\Rightarrow (mgh + ۰) - (۰ + \frac{۱}{۲}mv_۰^۲) = -۷۵m(J)$$
$$\Rightarrow ۱۰h - \frac{۱}{۲} \times ۴۰۰ = -۷۵ \Rightarrow ۱۰h = ۲۰۰ - ۷۵$$
$$\Rightarrow h = ۱۲/۵m$$



مبدأ پتانسیل گرانشی

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

۱۲۸– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اگر حین جابه‌جایی، جهت حرکت جسم تغییر کند، بسته به این‌که بزرگی سرعت جسم در انتهای جابه‌جایی، بزرگتر، مساوی یا کوچکتر از سرعت جسم در ابتدای جابه‌جایی باشد کار کل نیروهای وارد بر جسم طبق قضیه کار و انرژی جنبشی می‌تواند مثبت، صفر و یا منفی باشد.

گزینهٔ «۲»: کار کل نیروهای وارد بر جسم برابر با حاصل‌ضرب اندازهٔ نیروی برایند در جابه‌جایی در کسینوس زاویهٔ بین بردار نیروی برایند و بردار جابه‌جایی است.

گزینهٔ «۳»: اگر حرکت جسم تند شونده باشد در این صورت بزرگی سرعت جسم در انتهای جابه‌جایی بزرگتر از سرعت جسم در ابتدای جابه‌جایی است و لذا مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی کار برایند نیروهای وارد بر جسم الزاماً مثبت است.

گزینهٔ «۴»: در صورتی‌که بردار نیروی وارد بر جسم در هر لحظه بر بردار سرعت عمود باشد، کار کل نیروهای وارد بر جسم برابر با صفر است ولی برایند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر نیست.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۱۲۹– گزینهٔ «۱» *(فاروق مردانی)*

با توجه به اینکه مسیر بدون اصطکاک است، انرژی مکانیکی در نقاط A و B با یکدیگر برابر است، بنابراین داریم:

$$E_A = E_B \Rightarrow (K_A + U_A) = (K_B + U_B)$$
$$U_A = mgh_A = ۲ \times ۱۰ \times ۳۰ = ۶۰۰J$$
$$U_B = mgh_B = ۲ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۲۰۰J$$

(سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل در نظر می‌گیریم.)

$$\Rightarrow K_A + ۶۰۰ = K_B + ۲۰۰$$
$$\Rightarrow K_B = K_A + ۴۰۰\ (۱)\ ,K_A + K_B = ۱۰۰۰J\ (۲)$$
$$(۱)\ \text{و}\ (۲) \Rightarrow K_A = ۳۰۰J\ \text{و}\ K_B = ۷۰۰J$$

در نهایت تندی جسم را در نقطهٔ B بدست می‌آوریم:

$$K_B = \frac{۱}{۲}mv_B^۲$$
$$۷۰۰ = \frac{۱}{۲} \times ۲ \times v_B^۲ \Rightarrow v_B = \sqrt{۷۰۰} \Rightarrow v_B = ۱۰\sqrt{۷}\frac{m}{s}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱۳۰– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی برابر با منفی کار نیروی وزن وارد بر جسم است. با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow K_۱ + U_۱ = K_۲ + U_۲$$
$$\Rightarrow K_۲ - K_۱ = -(U_۲ - U_۱)$$
$$\xrightarrow{\Delta U=-W_{mg}} W_{mg} = K_۲ - K_۱ \xrightarrow[v_۲=۱۵\frac{m}{s},v_۱=۲۰\frac{m}{s}]{K=\frac{۱}{۲}mv^۲,m=۲۰۰g=۰/۲kg}$$
$$W_{mg} = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times (۱۵^۲ - ۲۰^۲) = -۱۷/۵J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

شیمی ۳

۱۳۱– گزینهٔ «۳» *(حمیدرضا نقی‌لو)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: H متصل به اکسیژن آن‌ها می‌تواند به‌صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

گزینهٔ «۲»: در سامانه‌های تعادلی مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در لحظهٔ تعادل ثابت است. (نه برابر!)

گزینهٔ «۴»: قدرت اسیدی تابع غلظت نیست و فقط از روی ثابت یونش اسیدی (K_a) مقایسه می‌شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۶)

۱۳۲– گزینهٔ «۳» *(امیر حاتمیان)*

عبارت‌های (ب)، (ت) و (ث) نادرست است. بررسی عبارت‌ها:

الف) چون دما و غلظت دو محلول اسیدی یکسان است. پس هرچه اسید قوی‌تر باشد تعداد حباب‌های گازی بیشتری با ورود قطعهٔ فلز به محلول دیده می‌شود.

ب) $[H^+]\times[OH^-]$ فقط در دمای $25^\circ C$ در محلول‌های آبی برابر 10^{-14} است. اگر دما تغییر کند، حاصل‌ضرب غلظت این دو یون نیز عوض می‌شود.

پ) هرچقدر K_a بیشتر باشد اسید قوی‌تر بوده و به مقدار زیادی یونش پیدا می‌کند. لذا درجهٔ یونش (α) بیشتری دارد.

ت) بین ثابت یونش اسید و غلظت آن رابطه‌ای وجود ندارد.

ث) در دما و غلظت یکسان هرچقدر K_b بزرگ‌تر باشد غلظت یون $[OH^-]$ بیشتر است. در نتیجه $[H^+]$ کوچک‌تر و pH بزرگ‌تر است و باز قوی‌تر می‌باشد.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۱۳۳– گزینهٔ «۴» *(مسعود طبرسا)*

الگوی یونش اسیدهای ضعیف به صورت زیر است:

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

غلظت اولیه	M	۰	۰
تغییرات غلظت	$-x$	$+x$	$+x$
غلظت نهایی	$M-x$	x	x

$$\Rightarrow \begin{cases} M-x=۱۷۵ \\ \xrightarrow{M=۲۰۰} ۲۰۰-x=۱۷۵ \\ \Rightarrow x=۲۵ \end{cases}$$

$M-x$: مولکول‌های یونیده نشده — x: یون‌های حاصل

$$\alpha=\frac{\text{تعداد مولکول‌های یونیده شده}}{\text{تعداد مولکول‌های اولیه}} \Rightarrow \alpha=\frac{۲۵}{۲۰۰}=\frac{۱}{۸}$$

$$\alpha=\frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow \frac{۱}{۸}=\frac{[H^+]}{۰/۰۴} \Rightarrow [H^+]=۵\times۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}$$

$$pH=-\log[H^+] \Rightarrow pH=-\log ۵\times۱۰^{-۳}$$

$$=-(\log ۵+\log ۱۰^{-۳})=-(۰/۷-۳)=۲/۳$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۲۴ و ۲۵)

۱۳۴– گزینهٔ «۳» *(فرزاد نیفی‌کرمی)*

بررسی موارد:

آ) اسیدهایی همانند فورمیک‌اسید و استیک‌اسید و بسیاری از اسیدهای دیگر تک‌پروتون‌دار هستند ولی تعداد اتم‌های هیدروژن در ساختار آن‌ها بیش از یکی است.

ب) درجهٔ یونش برابر شمار مولکول‌های اسید یونیده شده به شمار کل مولکول‌های اولیه است.

پ) ثابت یونش تنها با دما تغییر می‌کند.

ت) HF اسیدی ضعیف است و دارای ثابت یونش و درجهٔ یونش کمی است و تعداد مولکول‌هایی از آن‌که یونش می‌یابند، کم است.

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

۱۳۵– گزینهٔ «۳» *(سینا رحمانی‌تبار)*

قدرت اسیدی HNO_3 از HNO_2 بیشتر بوده و ثابت یونش آن بزرگتراست. درنتیجه میزان یون هیدرونیوم بیشتری در محلول آن وجود داشته، خاصیت اسیدی آن بیشتر و pH محلول آن کمتر است.

در محلول اسیدهای قوی، تقریباً مولکول‌های یونیده نشده یافت نمی‌شوند.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۸)

۱۳۶– گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

$$HNO_2 \rightleftharpoons H^+ + NO_2^-$$

$$K_a=\frac{[H^+]\times[NO_2^-]}{[HNO_2]}=\frac{۴/۲۵\times۱۰^{-۳}\times۴/۲۵\times۱۰^{-۳}}{۰/۴-\underbrace{۴/۲۵\times۱۰^{-۳}}_{\text{قابل صرف‌نظر کردن}}}$$

$$\simeq ۴/۵\times۱۰^{-۵}$$

روش سریع محاسبهٔ $\Rightarrow \begin{cases} [H^+]=a\times۱۰^{-b} \\ pH=b-\log a \end{cases}$

$$[H^+]=۴/۲۵\times۱۰^{-۳} \Rightarrow \begin{cases} pH=۳-\log ۴/۲۵=۳-(\log ۵+\log ۰/۸۵) \\ pH=۳-(۰/۷-۰/۰۷)=۲/۳۷ \end{cases}$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۸)

۱۳۷– گزینهٔ «۱» *(سراسری تجربی ۸۴)*

با توجه به شکل SO_2 و O_2 در حال مصرف شدن هستند، پس واکنش‌دهنده بوده و باید در سمت چپ معادلهٔ واکنش باشند (رد گزینهٔ ۲ و ۳)، بنابراین مقدار عددی K به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$K=\frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2\times[O_2]}=\frac{(۰/۰۶)^2}{(۰/۳)^2\times۰/۲}=۰/۲$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۲۲)

۱۳۸– گزینهٔ «۱» *(سهراب صادقی‌زاده)*

تنها مورد چهارم درست است. بررسی موارد:

مورد اول: در بازها، هرچه K_b بزرگ‌تر باشد، آن باز قوی‌تر است.

مورد دوم: سدیم هیدروکسید یک باز قوی است و برای باز کردن لوله‌هایی مناسب است که حاوی آلاینده‌های اسیدی باشند، نه هر نوع آلاینده‌ای.

مورد سوم: دیوارهٔ داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند.

مورد چهارم:

$$2HCl + Mg(OH)_2 \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$$

$$mol\,H^+ = mol\,OH^- \rightarrow n_1M_1V_1 = n_2M_2V_2$$

$$\rightarrow 1\times 0/03\times 3 = 2\times 0/02\times V_2 \rightarrow V_2 = 2/25L$$

مورد پنجم: جوش‌شیرین به تنهایی نیز می‌تواند به عنوان ضد اسید استفاده شود.

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۶ تا ۳۶)

۱۳۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین معروفی)*

ظرف ۱: $pH = 3/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/7} = 10^{-4}\times 10^{0/3} = 2\times 10^{-4} = M\alpha$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 2\times 10^{-5} = \frac{M.\alpha.\alpha}{1-\alpha} = \frac{2\times 10^{-4}\alpha}{1-\alpha}$$

$$0/1 = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Rightarrow \alpha \simeq 0/09 \Rightarrow [H^+] = M\alpha \Rightarrow 2\times 10^{-4} = M\times 9\times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow M \simeq 2/2\times 10^{-3} \Rightarrow n = M.V = 2/2\times 10^{-3}\times 1$$

$$= 2/2\times 10^{-3}\,mol$$

جرم مولی $CH_3COOH = 24+32+4 = 60\ g.mol^{-1}$

$$?g\,CH_3COOH = 2/2\times 10^{-3}\,mol\,CH_3COOH$$

$$\times \frac{60g\,CH_3COOH}{1mol\,CH_3COOH} = 0/132g\ CH_3COOH$$

ظرف ۲: $pH = 11 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3} = M\alpha$

$$\xrightarrow{\alpha=1} M = 10^{-3}\,mol.L^{-1}$$

$$n = M.V = 10^{-3}\times 1 = 10^{-3}\,mol$$

$$\Rightarrow ?mg\,NaOH = 10^{-3}\,mol\,NaOH \times \frac{40g}{1mol} \times \frac{10^3 mg}{1g} = 40mg\ NaOH$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۱۴۰– گزینهٔ «۲» *(سهراب صادقی‌زاده)*

چون pH محلول نهایی کوچک‌تر از ۷ است، محلول حاصل خاصیت اسیدی دارد و باید از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

$$[H^+]_{نهایی} = \frac{mol\,H^+ - mol\,OH^-}{V_1+V_2} = \frac{M_1V_1 - mol\,OH^-}{V_1+V_2}$$

$$pH_{نهایی} = 5/7 \rightarrow [H^+]_{نهایی} = 10^{-5/7} = 10^{-6}\times 10^{0/3}$$

$$= 2\times 10^{-6}\,mol.L^{-1}$$

$$M_1 = \frac{ppm\times d}{1000\times جرم\,مولی} = \frac{109/5\times 1/17}{1000\times 36/5} \simeq 3/5\times 10^{-3}\,mol.L^{-1}$$

$$2\times 10^{-6} = \frac{3/5\times 10^{-3}\times 2 - molOH^-}{2} \rightarrow molOH^- \simeq 7\times 10^{-3}\,mol$$

$$\Rightarrow 7\times 10^{-3}\,mol\,NaHCO_3 \times \frac{84gNaHCO_3}{1molNaHCO_3} \simeq 0/6gNaHCO_3$$

$$درصد\,خلوص = \frac{جرم\,ماده‌خالص}{جرم\,مادهٔ‌ناخالص}\times 100$$

$$\Rightarrow جرم\,ماده‌ناخالص = \frac{جرم\,مادهٔ‌خالص}{درصد\,خلوص}\times 100$$

$$= \frac{0/6}{80}\times 100 = 0/75gNaHCO_3$$

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۶)

شیمی ۱

۱۴۱– گزینهٔ «۴» *(ارژنگ خاندی)*

بررسی موارد:

مورد آ) با توجه به واکنش: $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$، جرم قطعه آهن در واکنش زنگ زدن، افزایش می‌یابد.

مورد ب) همهٔ واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

مورد پ) در یک معادله موازنه شده که قانون پایستگی جرم در مورد آن صادق است، مول‌های مواد واکنش‌دهنده و فراورده، می‌تواند متفاوت باشد.

مورد ت) گوگرد، جامدی زردرنگ است که در واکنش با فلز نقره، به نقره سولفید تبدیل می‌شود.

مورد ث) اگر مقدار زیادی شکر را با مقدار کمی آب مخلوط کنیم، رسوب تشکیل می‌شود در صورتی‌که تغییر شیمیایی رخ نداده است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۴۲– گزینهٔ «۳» *(رضا سلیمانی)*

عبارت‌های الف، ب، ت جملهٔ داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند. در هر عبارت، نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم.

عبارت الف: $N_2O_5 \Rightarrow \frac{تعداد\,اتم‌ها}{تعداد\,عنصرها} = \frac{7}{2} = 3/5$

عبارت ب: $Ca_3(PO_4)_2 \Rightarrow \frac{تعداد\,کاتیون‌ها}{تعداد\,آنیون‌ها} = \frac{3}{2} = 1/5$

عبارت پ: $Fe(OH)_2 \Rightarrow \frac{تعداد\,فلزات}{تعداد\,اتم‌ها} = \frac{1}{5} = 0/2$

عبارت ت: $(NH_4)_2SO_4 \Rightarrow \frac{تعداد\,اتم‌ها}{تعداد\,عنصرها} = \frac{15}{4} = 3/75$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۴۳– گزینهٔ «۲» *(حسین شکوه)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ساختار لوویس NO به صورت $\dot{N} = \ddot{O}:$ می‌باشد و دارای تک‌الکترون ناپیوندی است.

گزینهٔ «۲»: طبق جدول صفحهٔ ۶۶ کتاب درسی دهم، به‌ازای مصرف میزان برق یکسان، مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از منبع باد، کم‌تر از گرمای زمین است.

گزینهٔ «۳»: طبق نمودارهای صفحهٔ ۶۷ کتاب درسی دهم، نمودار تغییرات میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد، مشابه نمودار دمای سطح زمین بوده و هر دو رابطهٔ مستقیم با غلظت کربن دی‌اکسید در هواکره دارند.

گزینهٔ «۴»: پرتوهایی که توسط اثر گلخانه‌ای به سطح زمین باز می‌گردند، دارای انرژی کم‌تر و طول موج بیش‌تری نسبت به پرتوهای تابیده شده توسط خورشید هستند.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹)

۱۴۴– گزینهٔ «۳» (مسعود یعقوبی)

فرض می‌کنیم از ۷۵۰ کیلو وات ساعتی که در ماه تولید می‌شود، m کیلو وات ساعت از زغال‌سنگ و n کیلو وات ساعت از گاز طبیعی تولید می‌شود:

$$m+n=750 \quad (*)$$

حدود ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را گاز هلیم تولید شده طی واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تشکیل می‌دهد:

$$nkwh=8/064 m^3He\times\frac{1000L}{1m^3}\times\frac{100Lgas}{7LHe}\times\frac{0/75g\,gas}{1Lgas}$$

$$\times\frac{2/5g\,CO_2}{1g\,gas}\times\frac{1kgCO_2}{1000gCO_2}\times\frac{1kwh}{0/36kgCO_2}\Rightarrow n=600kwh$$

با توجه به آن، مقدار m هم برابر ۱۵۰kwh خواهد بود در نتیجه داریم:

$$CO_2 \text{ تولید سالیانهٔ } =12(600\times0/36+150\times0/9)=4212kgCO_2$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۱۴۵– گزینهٔ «۱» (محمدرضا جمشیری)

فقط مورد (الف) درست است.

بررسی موارد:

الف) فراوردهٔ مشترک سوختن سوخت‌های بنزین، زغال‌سنگ و هیدروژن، آب است که با توجه به ساختار لوویس آن $(H-\ddot{O}-H)$ درست است.

ب) با توجه به معادله سوختن کامل اتانول داریم:

$$C_2H_5OH+3O_2\rightarrow 2CO_2+3H_2O \qquad \frac{5}{4}$$

پ) شواهد نشان می‌دهند، فصل بهار در نیم‌کرهٔ شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می‌شود.

ت) زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به‌صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

ث) فرآورده واکنش که مادهٔ معدنی است حالت جامد دارد.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۲ و ۶۷ تا ۷۲)

۱۴۶– گزینهٔ «۲» (میلاد شیخ‌الاسلامی)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم: $N_2(g)+3H_2(g)\rightarrow 2NH_3(g)$

طبق گفتهٔ سوال حجم مخلوط واکنش‌دهنده‌ها ۲۴ لیتر است. از طرفی کل واکنش‌دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف می‌شوند این اتفاق تنها در صورتی رخ می‌دهد که حجم گازها متناسب با ضریبشان باشد. به عبارتی اگر حجم N_2 را x لیتر فرض کنیم، مقدار هیدروژن مورد نیاز برای واکنش کامل این دو گاز $3x$ لیتر (متناسب با ضریبش) خواهد بود پس:

$$xLN_2+3xLH_2=24L\Rightarrow x=6L$$

از طرفی با توجه به رابطهٔ حجم و ضریب گازها، حجم NH_3 تولیدی باید $2x$ لیتر یعنی $12L$ باشد. حالا حجم مولی گازها را حساب می‌کنیم:

$$?LNH_3=1molNH_3\times\frac{12L\,NH_3}{0/4molNH_3}=30LNH_3$$

پس حجم مولی گازها $30\frac{L}{mol}$ می‌باشد.

برای محاسبهٔ چگالی NH_3 داریم:

$$\text{چگالی}=\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}(L)}=\frac{\overbrace{17gNH_3}^{\text{جرم یک مول }NH_3}}{\underbrace{30LNH_3}_{\text{حجم یک مول }NH_3}}\simeq 0/57g.L^{-1}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

۱۴۷– گزینهٔ «۴» (حسن رحمتی کوکنده)

فقط مورد (ت) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

آ) گرمای آزاد شده از سوختن $(\frac{kJ}{g})$: زغال‌سنگ > بنزین > گاز طبیعی > هیدروژن

ب)

$$?atom=18gC_6H_{12}O_6\times\frac{1mol\ C_6H_{12}O_6}{180gC_6H_{12}O_6}$$

$$\times\frac{\overbrace{N_A}^{\text{عدد آووگادرو}}\text{مولکول }C_6H_{12}O_6}{1mol\ C_6H_{12}O_6}\times\frac{24atom}{1\text{مولکول }C_6H_{12}O_6}=2/4N_A atom$$

$$?atom=11200mLCO_2\times\frac{1molCO_2}{22400mLCO_2}\times\frac{N_A\text{مولکول}CO_2}{1molCO_2}$$

$$\times\frac{3atom}{1\text{مولکول}CO_2}=1/5N_A \text{ اتم}$$

پ) در هر دو مولکول این نسبت برابر ۲ است.

$$\ddot{O}=\ddot{O} \qquad \ddot{O}<\begin{matrix}\ddot{O}\\ \ddot{O}:\end{matrix} \qquad :\ddot{O}-\ddot{O}:$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۶، ۷۲، ۷۴، ۷۹ و ۸۰)

۱۴۸– گزینهٔ «۱» (عین‌الله ابوالفتحی)

فقط مورد آ صحیح است.

دلیل نادرستی سایر موارد:

ب) دلیل ثابت بودن مقدار اوزون در لایه دوم (نه اول) برگشت‌پذیر بودن واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن است.

ج) در واکنش مولکول اکسیژن با اتم اکسیژن و تشکیل مولکول اوزون، پرتو فروسرخ تولید می‌شود.

د) اوزون ۳ جفت الکترون پیوندی دارد، اما اکسیژن ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

$$\ddot{O}=\ddot{O} \qquad \ddot{O}<\begin{matrix}\ddot{O}\\ \ddot{O}:\end{matrix}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۴۹– گزینهٔ «۴» (حسن عیسی‌زاده)

معادلهٔ واکنش را موازنه کرده و تعداد مول‌های فراورده را به‌دست می‌آوریم:

$$S_8+16X_2\rightarrow 8SX_4$$

$$?molSX_4=500mLX_2\times\frac{1molX_2}{25000mLX_2}\times\frac{8molSX_4}{16molX_2}=0/01molSX_4$$

$$SX_4 \text{ جرم مولی}=\frac{5/4g}{0/01mol}=540\frac{g}{mol}$$

$$۳۲+۴X=۵۴۰\frac{g}{mol}\Rightarrow X=\frac{۵۴۰-۳۲}{۴}=۱۲۷\frac{g}{mol}$$

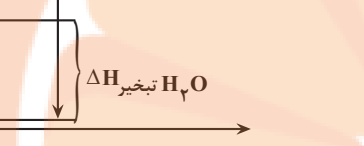
(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۱۵۰– گزینهٔ «۳» *(حسن عیسی‌زاده)*

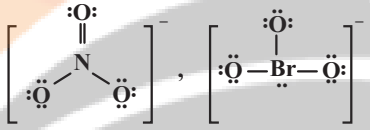
موارد (پ) و (ث) نادرستند.

بررسی موارد:

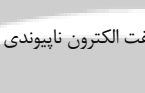
آ) در $\ddot{S}=C=\ddot{S}$ و $H-C\equiv N:$ شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی برابر ۴ می‌باشد.

ب) در  بار هر اتم اکسیژن برابر -۱ و بار اتم Si برابر صفر است. بنابراین مقدار q برابر (-۴) است. $(-۱=۶-۷=$ بار $O)$

پ) $BrO_۳^-$ دارای سه جفت الکترون پیوندی و $NO_۳^-$ دارای چهار جفت



الکترون پیوندی است.

ت)  دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ جفت الکترون پیوندی است.

$$\Rightarrow\frac{۸}{۴}=۲$$

ث) چالش دیگر این فرایند، خارج کردن آمونیاک از مخلوط تعادلی $N_۲+۳H_۲\rightleftharpoons ۲NH_۳$ است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۶، ۸۱ و ۸۲)

شیمی ۲

۱۵۱– گزینهٔ «۲» *(امیرحسن حسینی)*

موارد اول و دوم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: این واکنش در دمای ثابت $۲۵^\circ C$ انجام می‌شود.

مورد دوم: انرژی گرمایی معادل مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ ماده است. پس در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری در انرژی گرمایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها وجود نخواهد داشت.

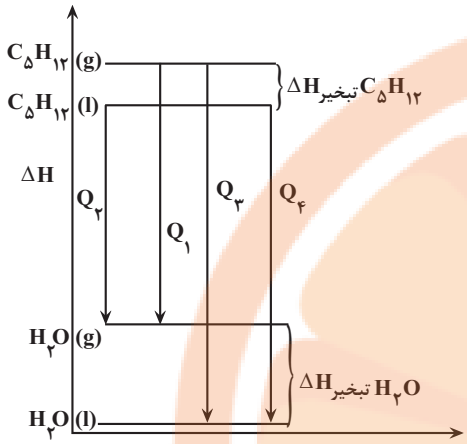
(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ تا ۷۵)

۱۵۲– گزینهٔ «۲» *(امید رضوانی)*

با توجه به اینکه آنتالپی تبخیر آب از پنتان بیشتر است پس اختلاف انرژی حالت گاز و مایع در آب، بیشتر از اختلاف انرژی این دو حالت فیزیکی در پنتان است. از طرفی حالت مایع یک ماده، پایدارتر از حالت گاز آن ماده است.

(واکنش‌ها همگی سوختن است. پس گرماده هستند، یعنی سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده از فراورده‌ها، بالاتر است.)

با توجه به نمودار زیر:



$$Q_۳>Q_۴>Q_۱>Q_۲$$

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

۱۵۳– گزینهٔ «۱» *(عادل زواره)*

$$۲H_۲O(g)\rightarrow\frac{۲H_۲(g)+O_۲(g)}{۱/۵L}$$

$$?kJ=۱/۵L\,gas\times\frac{۱mol\,gas}{۲۲/۴L\,gas}\times\frac{۲mol\,H_۲O}{۳mol\,gas}$$

$$\times\frac{۲۴۲kJ}{۱mol\,H_۲O}\simeq ۱۰/۸kJ$$

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۱۵۴– گزینهٔ «۱» *(رضا سلیمانی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در $:C\equiv O:$ چون امکان تشکیل یک ترکیب چند اتمی وجود ندارد، استفاده از لفظ آنتالپی پیوند مناسب است.

گزینهٔ «۳»: با توجه به مقایسه جدول آنتالپی پیوند در کتاب درسی و کمتر بودن میزان قطبیت پیوند $(H-H)$، مقدار آنتالپی پیوند $(H-H)$ از آنتالپی پیوند $(H-O)$ و $(H-F)$ در شرایط یکسان، کمتر است.

گزینهٔ «۴»: هیچ رابطهٔ مشخص ریاضی بین آنتالپی یک پیوند در حالت‌های یگانه و چندگانهٔ آن وجود ندارد.

(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵، ۶۶ و ۶۷)

۱۵۵– گزینهٔ «۳» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

با استفاده از آنتالپی واکنش (۱) و آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند $H-H$ را محاسبه می‌کنیم:

$$+۴۸۸=[۴\Delta H_{(O-H)}]-[۲\Delta H_{(H-H)}+\Delta H_{(O=O)}]$$

$$+۴۸۸=[۴(۴۶۰)]-[۲(x)+۴۹۰]$$

$$۲x=۱۸۴۰-۴۹۰-۴۸۸\Rightarrow x=۴۳۱kJ:\Delta H_{(H-H)}$$

مطابق واکنش (۲) آنتالپی پیوند $I-I$ برابر با $+۱۵۰\frac{kJ}{mol}$ است. بنابراین ΔH واکنش $H_۲(g)+I_۲(g)\rightarrow ۲HI(g)$ برابر است با:

$$\Delta H=(۴۳۱+۱۵۰)-(۲\times۳۰۰)=-۱۹kJ$$

اما در این سوال حالت یُد به‌صورت جامد است. بنابراین به اندازهٔ $62kJ$ گرما نیاز است تا یُد تصعید گردد و ΔH واکنش برابر است با:

$$\Delta H = -19 + 62 = +43kJ$$

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۵۶– گزینهٔ «۲» (حسین زارعی‌پاشایی)

ابتدا باید محاسبه کنیم در اثر سوختن ۱/۲ گرم اتان، چقدر گرما تولید می‌شود:

$$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \quad \Delta H = 1500kJ.mol^{-1}$$

$$?kJ = 1/2gC_2H_6 \times \frac{1molC_2H_6}{30gC_2H_6} \times \frac{1500kJ}{1molC_2H_6} = 60kJ$$

واکنش تبدیل آمونیاک به اتم‌های سازنده به‌صورت زیر است:

$$NH_3(g) \rightarrow N(g) + 3H(g)$$

در واکنش روبه‌رو ۳ پیوند $N-H$ می‌شکند، پس ΔH آن برابر است با $\Delta H_{\text{واکنش}} = 3\Delta H(N-H)$

$$0/85gNH_3 \times \frac{1molNH_3}{17gNH_3} \times \frac{\Delta H kJ}{1molNH_3} = 60kJ \Rightarrow \Delta H = 1200kJ$$

$$\Rightarrow 1200 = 3\Delta H(N-H) \Rightarrow \Delta H(N-H) = 400kJ.mol^{-1}$$

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۲)

۱۵۷– گزینهٔ «۳» (علی چدری)

ارزش سوختی هر ماده را محاسبه می‌کنیم:

محاسبهٔ ارزش سوختی اتان $1g$ اتان: $\frac{1molاتان}{30gاتان} \times \frac{3120kJ}{2molاتان} = 52kJ$

محاسبهٔ ارزش سوختی اتانول $1g$ اتانول: $\frac{1molاتانول}{46gاتانول} \times \frac{1368kJ}{1molاتانول}$

$$\simeq 29/7kJ$$

نسبت ارزش سوختی اتان به اتانول برابر $\frac{52kJ}{29/7kJ} \simeq 1/75$ است.

برای حل قسمت دوم سؤال، کافی است ضریب CO_2 در هر دو واکنش را یکسان قرار داده و نسبت آنتالپی آن‌ها را محاسبه کنیم:

$$C_2H_6(g) + 3/5O_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2CO_2(g) + 3H_2O(l) + 1560kJ$$

$$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} 2CO_2(g) + 3H_2O(l) + 1368kJ$$

$$\Rightarrow \frac{1560kJ}{1368kJ} \simeq 1/14$$

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۱۵۸– گزینهٔ «۲» (امید رضوانی)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست می‌باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) در رازیانه، گروه عاملی اِتری $(-O-)$ وجود دارد. در حالیکه این ترکیب گروه عاملی اتری ندارد.

ت) گروه عاملی کتونی به‌صورت $(R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R)$ می‌باشد که کربن در آن از طرفین نیز به C متصل است و نه به O.

ث) فرمول ترکیب به‌صورت $C_{17}H_{21}NO_4$ می‌باشد که برای محاسبه تعداد پیوندها از رابطهٔ زیر کمک می‌گیریم.

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{1}{2}\sum(\text{ظرفیت} \times \text{تعداد اتم})$$

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{(17\times4)+(21\times1)+(1\times3)+(4\times2)}{2} = 50$$

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱۵۹– گزینهٔ «۱» (امیر ماتمیان)

با توجه به فرمول ساختاری اتان، پروپان و بوتان می‌توان دریافت که تفاوت ساختاری این سه آلکان در یک یا چند گروه $(-CH_2-)$ می‌باشد پس اگر آنتالپی سوختن اتان را از آنتالپی سوختن پروپان کم کنیم. آنتالپی سوختن گروه $(-CH_2-)$ به‌دست می‌آید:

$$\underset{\text{اتان}}{C_2H_6} \xrightarrow{+CH_2} \underset{\text{پروپان}}{C_3H_8} \xrightarrow{+CH_2} \underset{\text{بوتان}}{C_4H_{10}}$$

$$\text{تفاوت آنتالپی سوختن} = -2200-(-1560) = -640$$

$$\Delta H_{\text{سوختن بوتان}} = \Delta H_{\text{سوختن پروپان}} + \Delta H_{(-CH_2-)}$$

$$= -2200 + (-640) = -2840\frac{kJ}{mol}$$

مقدار گرمای آزادشده به ازای سوختن $4g$ بوتان: $Q = 4g \times \frac{|-2840kJ|}{58gبوتان}$

$$\simeq 196kJ$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{جرم آب} = m \\ \text{ویژه آب } c = 4/2\frac{J}{g^\circ.C} \\ \Delta\theta = 7^\circ C \end{array}\right\} Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 196 = m\times4/2\times7 \Rightarrow m \simeq 6/7kg$$

(دریی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۰ تا ۷۲)

۱۶۰– گزینهٔ «۱» (حسین ناصری‌ثانی)

ابتدا ΔH واکنش $2CO(g)+2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g)+N_2(g)$ را با به‌کارگیری قانون هس محاسبه می‌کنیم:

واکنش (۱) را در ۲ ضرب و واکنش (۲) را ضمن وارونه کردن در ۲ ضرب می‌کنیم. بنابراین:

$$\left.\begin{array}{l} 2CO(g)+O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g), \Delta H = -564kJ \\ 2NO(g) \rightarrow N_2(g)+O_2(g), \Delta H = -180kJ \end{array}\right\}$$

$$2CO(g)+2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g)+N_2(g), \Delta H = ?$$

$$\Rightarrow \Delta H = (-564)+(-180) = -744kJ$$

محاسبهٔ مقدار انرژی مبادله شده به ازای تولید ۵/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP:

$$?kJ = 5/6LCO_2 \times \frac{1molCO_2}{22/4LCO_2} \times \frac{744kJ}{2molCO_2} = 93kJ$$

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد، زیرا برخی از آنها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی‌شوند. آشکار است که تأمین شرایط بهینه برای انجام آنها بسیار دشوار است. شیمی‌دان‌ها برای تعیین ΔH چنین واکنش‌هایی از روش‌های دقیق دیگری همانند قانون هِس بهره می‌برند. *(درپی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)*

شیمی ۱– بسته تکمیلی

۱۶۱– گزینهٔ «۲» *(مجتبی اسدزاده)*

$$I)\ 1PbO_2(s)+4HCl(aq)\rightarrow 1PbCl_2(aq)+1Cl_2(g)+2H_2O(g)$$
$$II)\ 3PbO(s)+2NH_3(aq)\rightarrow 3Pb(s)+1N_2(g)+3H_2O(g)$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: تفاوت مجموع ضرایب عناصر واکنش (I) (Cl_2) و واکنش (II) (Pb, N_2) برابر ۳ است.

گزینهٔ «۲»: مجموع ضرایب ترکیبات حاوی عنصر سرب در واکنش $(I)=2=1+1$ ضریب $NH_3=2$

گزینهٔ «۳»: مجموع ضرایب ترکیبات یونی واکنش $(I)=PbCl_2+PbO_2\rightarrow 2$

مجموع ضرایب ترکیبات مولکولی در واکنش $(II)=H_2O+NH_3\rightarrow 5$

گزینهٔ «۴»: H_2O در شرایط STP به حالت مایع وجود دارد و نه گاز درنتیجه یک نوع گاز تولید می‌شود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۶۲– گزینهٔ «۴» *(رضا سلیمانی)*

عبارت پ و ث درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: در بوکسیت، آلومینیوم اکسید به همراه ناخالصی دیده می‌شود و در هماتیت نیز آهن (III) اکسید به همراه ناخالصی دیده می‌شود.

عبارت ب: PCl_3 برخلاف $FeCl_3$ یک ترکیب مولکولی است.

عبارت پ: $\text{چگالی}=\frac{\text{جرم مولی}_2}{\text{حجم مولی}_2}=\frac{28g}{22/4L}=1/25\frac{g}{L}$

عبارت ت: در اثر سوختن سوخت‌های سبز، بخار آب به عنوان فراورده تولید می‌شود که یک گاز گلخانه‌ای است.

عبارت ث: با توجه به رابطهٔ قوانین گازها، نسبت حجمی، همان نسبت مولی است و در نتیجه نسبت مولی گاز O_2 به گاز He برابر ۲ است:

$$\frac{2\,mol\,O_2\times\frac{32g\,O_2}{1\,mol\,O_2}}{1\,mol\,He\times\frac{4g\,He}{1\,mol\,He}}=16$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۷۰ و ۷۷ تا ۸۱)

۱۶۳– گزینهٔ «۲» *(محمدجواد صادقی)*

حالت فیزیکی منیزیم کربنات، جامد است.

$$CO_2(g)+MgO(s)\rightarrow MgCO_3(s)$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۰ تا ۷۳)

۱۶۴– گزینهٔ «۲» *(رضا سلیمانی)*

عبارت‌های پ و ت درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

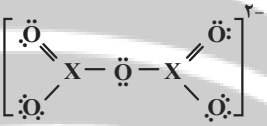
عبارت الف) به عنوان مثال نقض، به واکنش $N_2(g)+H_2(g)\rightarrow NH_3(g)$ توجه کنید. در این واکنش مجموع تعداد اتم‌ها در دو سمت معادلهٔ واکنش برابر ۴ است، ولی این واکنش موازنه نشده است و از قانون پایستگی جرم پیروی نمی‌کند.

عبارت ب) pH آب باران به‌صورت طبیعی کمتر از ۷ است و با اضافه شدن SO_2 و NO_x به هواکره، کاهش می‌یابد.

عبارت پ) موازنه را با عنصر نیتروژن شروع می‌کنیم. به ترکیب NH_4Cl ضریب ۴ و به ترکیب S_4N_4 ضریب ۱ می‌دهیم، سپس به سراغ موازنهٔ عنصر هیدروژن می‌رویم و به ترکیب HCl ضریب ۱۶ می‌دهیم. حال به راحتی می‌توان عنصرهای S و Cl را موازنه کرد. معادلهٔ موازنه شده به‌صورت زیر است:

$$6S_2Cl_2+4NH_4Cl\rightarrow S_4N_4+8S+16HCl$$
$$\Rightarrow\frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها}}=\frac{1+8+16}{6+4}=2/5$$

عبارت ت) ابتدا همهٔ اتم‌ها رادر ساختار لوویس داده شده، هشت‌تایی می‌کنیم:



با توجه به رابطهٔ زیر خواهیم داشت:

[مجموع تعداد الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌ها] = بار یون − [مجموع تعداد الکترون‌های به‌کار رفته در ساختار لوویس]

$$\Rightarrow -2=[5(6)+2(x)]-[20(2)]\Rightarrow -2=30+2x-40\Rightarrow x=4$$

تعداد الکترون‌های ظرفیتی در اتم x برابر ۴ است، در نتیجه، این اتم متعلق به گروه ۱۴ جدول دوره‌ای می‌باشد.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۶۵– گزینهٔ «۴» *(حمید زیبی)*

فقط عبارت پنجم درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: بخشی از انرژی شیمیایی فلز آزاد می‌شود.

عبارت دوم: آهک را برای افزایش بهره‌وری و افزایش مواد معدنی در دسترس گیاه به خاک اضافه می‌کنند.

عبارت سوم: مرجان‌ها در اثر افزایش خاصیت اسیدی آب (کاهش pH)، از بین می‌روند.

عبارت چهارم: از سوختن زغال‌سنگ، SO_2 تولید می‌شود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

۱۶۶– گزینهٔ «۲» *(عین‌الله ابوالفتحی)*

از آنجا که در ساختار هر مول آهن (III) اکسید (Fe_2O_3)، پنج مول یون (دو مول Fe^{3+} و سه مول O^{2-}) وجود دارد پس:

$$1\,mol\text{ یون}\times\frac{1\,mol\,Fe_2O_3}{5\,mol\text{ یون}}=0/2\,mol\,Fe_2O_3$$

در این واکنش ۰/۲ مول Fe_2O_3 شرکت می‌کند، بنابراین:

$$Fe_2O_3(s)+3CO(g)\rightarrow 2Fe(s)+3CO_2(g)$$
$$0/2\,mol\,Fe_2O_3\times\frac{2\,mol\,Fe}{1\,mol\,Fe_2O_3}\times\frac{56g\,Fe}{1\,mol\,Fe}=22/4g\,Fe$$

$$0/2\,mol\,Fe_2O_3 \times \frac{3\,mol\,CO_2}{1\,mol\,Fe_2O_3} \times \frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} = 26/4\,g\,CO_2$$

$$26/4 - 22/4 = 4\,g$$

گاز مصرفی، کربن مونوکسید با ساختار زیر است که سه جفت الکترون پیوندی دارد:

$$:C \equiv \ddot{O}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۶۱ تا ۶۴)

۱۶۷– گزینهٔ «۳» *(میلاد شیخ‌الاسلامی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: لایه اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش‌های فرابنفش می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در لایهٔ اوزون، عمدهٔ مولکول‌های O_3 لایهٔ دوم قرار دارد نه همهٔ آن‌ها.

گزینهٔ «۳»: با توجه به خود را بیازمایید صفحهٔ ۷۴ کتاب درسی، واکنش‌پذیری اوزون بیشتر از اکسیژن می‌باشد و علت این تفاوت رفتار، ساختار متفاوت اوزون و اکسیژن می‌باشد.

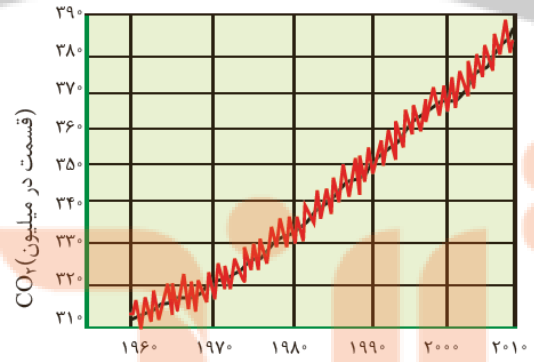
گزینهٔ «۴»: نیتروژن در مقایسه با اکسیژن واکنش‌ناپذیر است و نه اینکه اصلاً واکنش ندهد!

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۶۸– گزینهٔ «۴» *(مسعود جعفری)*

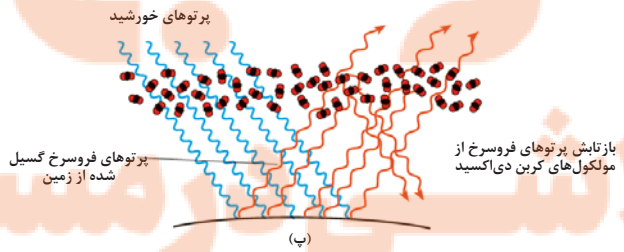
بررسی عبارت‌ها:

آ) با توجه به نمودار کتاب درسی، روند کلی غلظت CO_2 در سال‌های اخیر صعودی بوده اما به‌طور پیوسته نیست و بعضی اوقات کاهش هم یافته است.



نمودار (۱)

ب) با توجه به شکل زیر از کتاب درسی این مطلب درست است.



(پ)

پ) از واکنش نقره و گوگرد، نقره سولفید (Ag_2S) تولید می‌شود که در هر واحد فرمولی خود ۳ یون دارد. دقت کنید رنگ این ترکیب مطابق شکل کتاب درسی تیره است.

ت) در واکنش سوختن ناقص متان، کربن مونوکسید و اکسیژن وجود دارد که میل ترکیبی کربن مونوکسید با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است. اما دقت کنید اکسیژن ترکیب نیست و عنصر است.

ث) معادلهٔ موازنه شده واکنش داده شده به‌صورت زیر است:

$$\underbrace{4H_2 + KNO_3}_{\text{مجموع ضرایب: ۵}} \rightarrow \underbrace{NH_3 + KOH + 2H_2O}_{\text{مجموع ضرایب: ۴}}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۹)

۱۶۹– گزینهٔ «۲» *(حسین شکوه)*

واکنش‌های انجام شده:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$2CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO + 4H_2O$$

واکنش اول: $0/6\,mol\,CH_4 \times \frac{2\,mol\,O_2}{1\,mol\,CH_4} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 38/4\,g\,O_2$

واکنش دوم: $0/4\,mol\,CH_4 \times \frac{3\,mol\,O_2}{2\,mol\,CH_4} \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 19/2\,g\,O_2$

$$\Rightarrow \text{مجموع } O_2 \text{ مصرفی} = 38/4 + 19/2 = 57/6\,g\,O_2$$

بخش دوم سوال:

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$$

$$0/4\,mol\,CH_4 \times \frac{2\,mol\,CO}{2\,mol\,CH_4} \times \frac{2\,mol\,CO_2}{2\,mol\,CO}$$

$$\times \frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} = 17/6\,g\,CO_2$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۱ تا ۶۴)

۱۷۰– گزینهٔ «۱» *(امیر قاسمی)*

طبق واکنش‌های موازنه شده:

$$\begin{cases} 2NaN_3 \longrightarrow 2Na + 3N_2 \\ 6Na + Fe_2O_3 \longrightarrow 3Na_2O + 2Fe \\ Na_2O + 2CO_2 + H_2O \longrightarrow 2NaHCO_3 \end{cases}$$

$$42\,g\,NaHCO_3 \times \frac{1\,mol\,NaHCO_3}{84\,g\,NaHCO_3} \times \frac{1\,mol\,Na_2O}{2\,mol\,NaHCO_3} \times \frac{6\,mol\,Na}{3\,mol\,Na_2O}$$

$$\times \frac{3\,mol\,N_2}{2\,mol\,Na} \times \frac{28\,g\,N_2}{1\,mol\,N_2} \times \frac{1\,L\,N_2}{0/92\,g\,N_2} \simeq 22/83\,L\,N_2$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

زمین‌شناسی

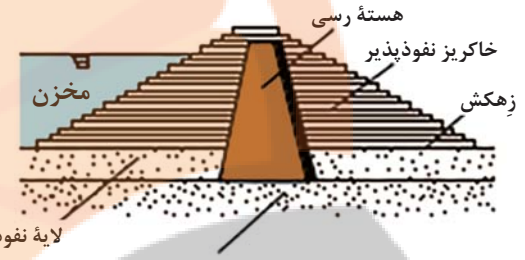
۱۷۱– گزینهٔ «۴» *(آزاده وحیدی‌موثق)*

احداث تونل به‌صورتی که محور تونل موازی لایه‌بندی باشد، مناسب‌تر است. تونل حفرشده باید از یک لایهٔ مقاوم عبور کند. کوارتزیت یک سنگ دگرگونی مقاوم محسوب می‌شود.

(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی)(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۵)

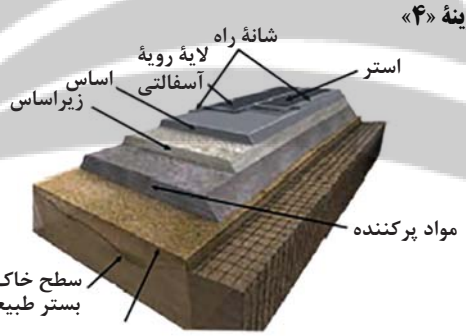
۱۷۲– گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

خاک رس، بسیار ریزدانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است به طوری که گردش آب و هوا به‌خوبی صورت نمی‌گیرد. در خاک‌های درشت‌دانه (شن و ماسه)، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند. (زهکشی خوب).



(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳، ۶۸ و ۶۹)

۱۷۳– گزینهٔ «۴» *(مهری مهاری)*



سطح خاک بستر کوبیده شده

(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۰)

۱۷۴– گزینهٔ «۲» *(پوار زینلی‌نوش آبادی)*

در شکل صورت سوال، سنگ متراکم شده و از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان داده است. می‌دانیم که متراکم شدن سنگ، اثر تنش فشاری است.

(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۱۷۵– گزینهٔ «۲» *(پوار زینلی‌نوش آبادی)*

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ خاک به عنوان سطحی‌ترین قشر زمین شناخته می‌شود و محیط مناسبی برای کشت گیاهان و محلی برای زندگی برخی موجودات زنده است. فرسایش، فرایندی مداوم است که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شود. فرسایش خاک، باعث کاهش سطح زیر کشت و کاهش حاصلخیزی زمین‌ها می‌شود. همچنین می‌دانیم که علاوه بر عوامل طبیعی، انسان و سایر جانداران (از جمله جانداران خاک‌زی) نیز در افزایش فرسایش خاک نقش دارند.

ب) نادرست؛ رس‌ها بسیار متخلخل‌اند (آب بیشتری را در خود نگه می‌دارند)، ولی به‌علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند (مقدار کمی آب را عبور می‌دهند). خاک رس، بسیار ریزدانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است. به‌طوری‌که گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی‌گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست.

ج) نادرست؛ خاک لوم که ترکیبی از رس (ریزدانه) و ماسه و لای (متوسط دانه) است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

د) درست؛ خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌ها دارای کانی‌های مقاوم (مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه‌ای می‌باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند. کانی کوارتز ۱۲ درصد وزن پوستهٔ زمین را تشکیل می‌دهد که برابر با درصد وزنی فلدسپارهای پتاسیم در پوستهٔ زمین است (با توجه به شکل ۲ – ۲ صفحهٔ ۲۸).

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۴۶، ۵۲ تا ۵۴ و ۵۶)

۱۷۶– گزینهٔ «۴» *(فرشید مشعرپور)*

وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب‌گذاری رود شروع می‌گردد. در این حالت ابتدا ذرات با اندازهٔ بزرگتر (جرم بیشتر) شروع به رسوب‌گذاری می‌کنند. در ادامه، با کاهش انرژی رواناب، ذرات با اندازهٔ کوچکتر نیز رسوب‌گذاری می‌کنند. پس ترتیب رسوب‌گذاری ذرات به‌صورت مقابل است: شن، ماسه، سیلت (لای) و در نهایت رس.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۶)

۱۷۷– گزینهٔ «۳» *(نجمه برنا)*

برخی سنگ‌های رسوبی مانند شیل‌ها (به‌دلیل تورق و سست‌بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند.

(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۱۷۸– گزینهٔ «۲» *(آزاده وحیدی‌موثق)*

هرچقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه (رس + لای(سیلت)) بیشتر باشد و تحت تأثیر وزن خود قرار گیرد، روان می‌شود و لغزش به‌وجود می‌آید.

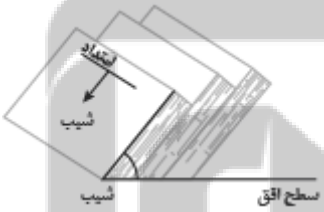
(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۹)

۱۷۹– گزینهٔ «۴» *(کلنوش شمس)*

شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد و صفر تا ۹۰ درجه است.

شیب لایه‌ها در شکل: $۱۸۰ - ۱۳۰ = ۵۰$

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود. امتداد لایه‌ها با توجه به مقطع عرضی آن نمی‌تواند شرقی – غربی باشد پس شمالی – جنوبی انتخاب ماست.



(زمین شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۶۴)

۱۸۰– گزینهٔ «۲» *(فرشید مشعرپور)*

افق C، خاک زیرین است و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند، در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به‌صورت قطعات خرد شده است. در نتیجه خصوصیات این افق بیشتر شبیه به افق زیرین خود (سنگ بستر) است. پس عبارت بیان شده در گزینهٔ ۲ نادرست و پاسخ این سوال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: چون در مناطق معتدل، رشد گیاهان بیشتر از مناطق گرم و خشک است و از طرفی میزان تولید خاک نیز بیشتر است، در نتیجه ضخامت افق A در این مناطق بیشتر از مناطق گرم و خشک است.

گزینهٔ «۳»: افق A به سبب وجود هوموس (مواد آلی)، معمولاً دارای رنگ تیره‌تر نسبت به افق B است.

گزینهٔ «۴»: افق A حاوی هوموس، ماسه و رس است. افق B دارای رس، ماسه و شن است و در افق C مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند. در نتیجه با حرکت از افق A به سمت افق C، اندازهٔ متوسط ذرات خاک افزایش می‌یابد.

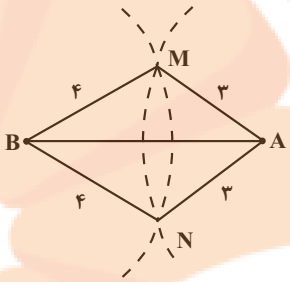
(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

ریاضی- نیم‌سال دوم دوازدهم

۱۸۱- گزینهٔ «۱»

(بهزاد مهرمی)

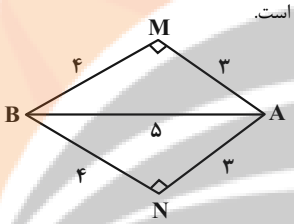
با توجه به شکل زیر ابتدا پاره‌خط AB را رسم می‌کنیم، سپس یک‌بار به مرکز A و شعاع ۳ و بار دیگر به مرکز B و شعاع ۴ کمان می‌زنیم. دو کمان یکدیگر را در دو نقطه قطع می‌کنند. (طول پاره‌خط از مجموع شعاع دو کمان کوچکتر است: $۴+۳>۵$) محل برخورد کمان‌ها نقاط M و N است، اگر دقت کنید رابطهٔ فیثاغورس بین اضلاع برقرار است:



$$AB^۲ \quad MB^۲ + MA^۲$$
$$\Rightarrow ۵^۲ = ۴^۲ + ۳^۲ \Rightarrow$$

در نتیجه مثلث AMB قائم‌الزاویه است.

به همین ترتیب مثلث ANB نیز قائم‌الزاویه است.

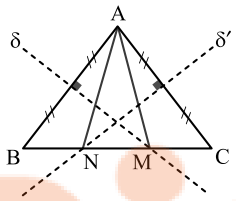


$$\begin{cases} S_{\Delta AMB} = \frac{۳\times ۴}{۲} = ۶ \\ S_{\Delta ANB} = \frac{۳\times ۴}{۲} = ۶ \end{cases}$$
$$\Rightarrow S_{AMBN} = ۶+۶ = ۱۲$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۸۲- گزینهٔ «۲»

(سراسری تجربی- ۹۲)



$$\hat{A} \quad ۸۰^\circ \;,\; AB \quad AC \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = \frac{۱۸۰^\circ - \hat{A}}{۲} = ۵۰^\circ$$

هر نقطه واقع بر عمود منصف یک پاره‌خط، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است، پس:

$$\begin{cases} M \in \delta \Rightarrow MA = MB \\ \Rightarrow B\hat{A}M = \hat{B} = ۵۰^\circ \Rightarrow A\hat{M}B = ۸۰^\circ \\ N \in \delta' \Rightarrow NA = NC \\ \Rightarrow C\hat{A}N = \hat{C} = ۵۰^\circ \Rightarrow A\hat{N}C = ۸۰^\circ \end{cases}$$
$$\Rightarrow M\hat{A}N = ۱۸۰^\circ - (A\hat{M}B + A\hat{N}C) = ۲۰^\circ$$

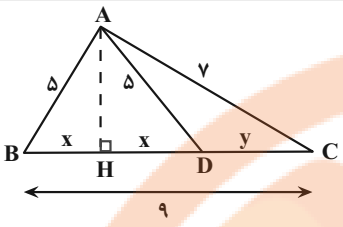
بنابراین، کوچکترین زاویه‌ی مثلث AMN زاویه‌ی $M\hat{A}N = ۲۰^\circ$ است.

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۸۳- گزینهٔ «۴»

(پویان طهرانیان)

با توجه به برابر بودن AB و AD، مثلث ABD متساوی‌الساقین است. پس با رسم ارتفاع وارد بر BD (همان میانه) خواهیم داشت:



$$BH \quad DH \quad x \Rightarrow \overset{\Delta}{AHB} : AB^۲ - BH^۲ = AH^۲ \Rightarrow ۲۵ - x^۲ = AH^۲$$

$$\overset{\Delta}{AHC} : AC^۲ - CH^۲ = AH^۲ \Rightarrow ۴۹ - (x+y)^۲ = AH^۲$$
$$\Rightarrow ۴۹ - (x+y)^۲ = ۲۵ - x^۲ \Rightarrow ۲۴ = y^۲ + ۲xy$$

$$\Rightarrow ۲۴ = y(\underbrace{y+۲x}_{BC=۹}) \Rightarrow y = \frac{۲۴}{۹} \Rightarrow DC = \frac{۲۴}{۹} = \frac{۸}{۳}$$

$$۲x + y = ۹ \Rightarrow ۲x = ۹ - \frac{۸}{۳} \Rightarrow ۲x = \frac{۱۹}{۳} \Rightarrow BD = \frac{۱۹}{۳}$$:از طرفی

$$\Rightarrow \frac{DC}{BD} = \frac{\frac{۸}{۳}}{\frac{۱۹}{۳}} = \frac{۸}{۱۹}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۸۴- گزینهٔ «۲»

(فخمیه ولی‌زاده)

گزینهٔ «۱»:

$$x \quad \frac{۱}{۲} \Rightarrow x^۳ = (\frac{۱}{۲})^۳ = \frac{۱}{۸} \Rightarrow$$
$$\frac{۱}{۸} < \frac{۱}{۲} \quad و$$

گزینهٔ «۲»: همواره برقرار است.

گزینهٔ «۳»:

$$x = ۲ \Rightarrow ۲^۲ < ۲^۳$$

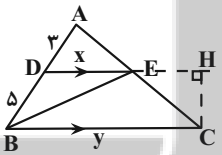
گزینهٔ «۴» در مثلث متساوی‌الاضلاع، ارتفاع‌ها همان نیمساز زاویه هستند که مجموع طول آنها از محیط کوچکتر است.

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۵ تا ۴۶)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۸۵- گزینهٔ «۴»

(بابک سادات)



$$\frac{S_{\Delta BCE}}{S_{\Delta DEB}} = \frac{\frac{۱}{۲}\times CH \times y}{\frac{۱}{۲}CH \times x} = \frac{y}{x}$$

از قضیهٔ تالس داریم:

$$\frac{AD}{AB} \quad \frac{DE}{BC} \quad \frac{۳}{۸} \quad \frac{x}{y}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta BCE}}{S_{\Delta DEB}} = \frac{۸}{۳}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۸۶- گزینهٔ «۱» (دانیال ابراهیمی)

در مثلث AFD داریم:

$$ME \parallel DF \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AM}{MD} = \frac{1}{2} \Rightarrow AE = \frac{1}{2}EF \quad (I)$$

در مثلث CBE داریم:

$$BE \parallel DF \Rightarrow \frac{CF}{FE} = \frac{CD}{DB} = \frac{1}{2} \Rightarrow CF = \frac{1}{2}EF \quad (II)$$

با توجه به (I) و (II) داریم:

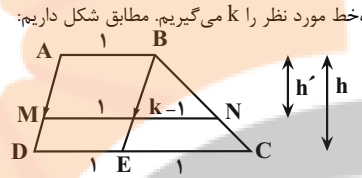
$$AE \quad CF \quad \frac{1}{2}EF \Rightarrow AC = AE + EF + FC = AE + 2AE + AE$$

$$\Rightarrow AC = 4AE \Rightarrow \frac{AC}{AE} = 4$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۸۷- گزینهٔ «۲» (سروش موئینی)

طول قاعده‌ها را ۱ و ۲ و اندازه پاره‌خط مورد نظر را k می‌گیریم. مطابق شکل داریم:



$$S_{ABNM} \quad \frac{1}{2}S_{ABCD} \Rightarrow \frac{(1+k)}{2} \times h' = \frac{1}{2}\left(\frac{1+2}{2}\right) \times h$$

$$\Rightarrow (1+k)\frac{h'}{h} = \frac{3}{2} \quad (1)$$

در مثلث BCE داریم:

$$\frac{k-1}{1} = \frac{h'}{h}$$

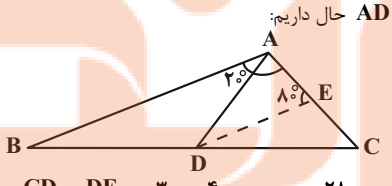
$$\xrightarrow{(1)} (1+k)(k-1) = \frac{3}{2} \Rightarrow k^2 - 1 = \frac{3}{2} \Rightarrow k^2 = \frac{5}{2} \Rightarrow k = \sqrt{\frac{5}{2}} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۸۸- گزینهٔ «۲» (حسین نادری)

از نقطهٔ D خطی به موازات AB رسم می‌کنیم.

در نتیجه $A\hat{E}D = 80^\circ$ پس مثلث ADE متساوی‌الساقین است پس $AD \quad DE = 4$ حال داریم:

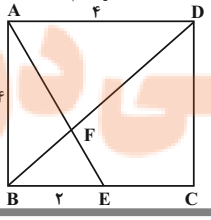


$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{CD}{CB} = \frac{DE}{AB} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{4}{AB} \Rightarrow AB = \frac{28}{3}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۸۹- گزینهٔ «۳» (رضا سپهرنیفی)

با توجه به شکل و اندازه‌های داده شده خواهیم داشت:



$\overset{\Delta}{AFD} \sim \overset{\Delta}{BFE}$ (ز ز) بنابراین:

$$\frac{BF}{DF} \quad \frac{FE}{AF} \quad \frac{BE}{AD} \quad \frac{2}{4} \rightarrow \frac{AF}{EF} = \frac{2}{1} \xrightarrow[\text{در مخرج}]{\text{ترکیب}} \frac{AF}{AE} = \frac{2}{3} \quad (1)$$

از طرفی در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABE داریم:

$$AB^2 + BE^2 = AE^2 \Rightarrow AE^2 = 16 + 4 \Rightarrow AE = 2\sqrt{5}$$

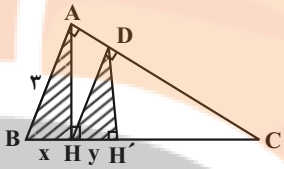
با توجه به (۱) خواهیم داشت:

$$AF \quad \frac{2}{3}AE \Rightarrow AF = \frac{2}{3} \times 2\sqrt{5} = \frac{4}{3}\sqrt{5}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های۴۲ تا ۴۶)

۱۹۰- گزینهٔ «۱» (مصطفی کرمی)

واضح است که دو مثلث هاشور خورده متشابه‌اند (چرا؟)



در نتیجه داریم:

$$\frac{x}{y} \quad \frac{3}{DH} \quad (1)$$

از طرفی، چون $DH \parallel AB$ لذا طبق قضیهٔ تالس داریم:

$$\frac{DH}{AB} \quad \frac{CH}{BC} \Rightarrow \frac{DH}{3} = \frac{CH}{5} \quad (2)$$

همچنین طبق روابط طولی داریم:

$$CH \times BC = AC^2 \Rightarrow CH = \frac{16}{5} \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1),(2),(3)} \frac{x}{y} = \frac{3}{DH} = \frac{5}{CH} = \frac{5}{\frac{16}{5}} = \frac{25}{16}$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۶)

زیست شناسی ۳ – نیم‌سال دوم دوازدهم

۱۹۱- گزینهٔ «۱» (شروین مصورعلی)

در ساختار برگ گیاه ذرت که یک گیاه C_4 می‌باشد، یاخته‌های غلاف آوندی، یاخته‌های میانبرگ و یاخته‌های نگهبان روزنه دارای کلروپلاست می‌باشند و می‌توانند به تثبیت کربن بپردازند. تمام این یاخته‌ها، علاوه بر کلروپلاست، میتوکندری هم دارند؛ بنابراین می‌توانند حاملین الکترونی NADH، $FADH_2$ و NADPH را تولید نمایند.

بررسی سایر موارد:

الف) یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های میانبرگ در فاصلهٔ بین یاخته‌های روپوست رویی و زیرین قرار گرفته‌اند؛ اما یاخته‌های نگهبان روزنه در خود ساختار روپوست قرار گرفته‌اند.

ج) یاخته‌های میانبرگ از جنس بافت پارانشیم (رایج‌ترین بافت سامانهٔ زمینه‌ای) می‌باشند ولی یاخته‌های نگهبان روزنه از جنس بافت روپوستی می‌باشند.

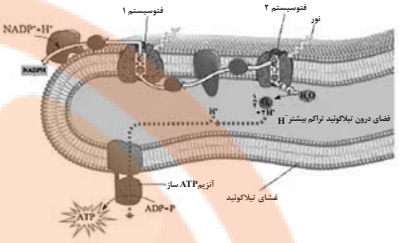
د) یاخته‌های میانبرگ در ذرت ، کربن دی‌اکسید را به‌صورت یک اسید چهارکربنه تثبیت می‌نمایند. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۸۷) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ ، ۶۹، ۷۸، ۷۹، ۸۴ ، ۸۵ ، ۸۷ و ۸۸)

۱۹۲- گزینهٔ «۴» (آرمان خیری)

سامانهٔ غشایی‌ای که فضای درون سبزدیسه را به دو بخش تقسیم می‌کند؛ تیلاکوئید می‌باشد. پروتئینی که بعد از فتوسیستم ۲ قرار دارد در بخش آبگریز غشا قرار دارد و پروتئین بعد از آن، پمپ انتقال یون هیدروژن است که با انتقال فعال باعث تراکم

بیشتر یون هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید و افزایش اختلاف غلظت آن با فضای بستره می گردد



بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: پروتون‌ها به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌شوند، نه الکترون‌ها.
گزینهٔ «۲»: طبق شکل بالا فتوسیستمی که اندازهٔ بزرگتری دارد فتوسیستم ۱ است و سبزینهٔ **a** موجود در مرکز واکنش آن **P۷۰۰** نام دارد.
گزینهٔ «۳»: آنزیم ATPساز شامل نوعی کانال است که با توجه به تراکم زیاد یون H^+ در فضای درونی تیلاکوئید، آن را به فضای بستره یعنی فضای درونی سبزدیسه نه فضای بین دو غشای آن منتشر می‌کند.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰، ۸۲ و ۸۳)

۱۹۳- گزینهٔ «۱»

(آرمان خیری)

اوگلنای مطرح شده در کتاب درسی، جانداری فتوسنتزکننده است و در حضور نور با استفاده از مواد معدنی، مواد آلی مورد نیاز خود را می‌سازد و در صورتی‌که نور نباشد، کلروپلاست‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به‌دست می‌آورد. اوگلنا تنها در حضور نور قابلیت تولید اکسیژن و مصرف کربن دی‌اکسید را دارد؛ اما چه در حضور نور و چه در محیط‌های تاریک، تولید کربن دی‌اکسید در میتوکندری این جاندار اتفاق می‌افتد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: اوگلناها، آغازیانی تک‌یاخته‌ای هستند و جزء جانداران یوکاریوت محسوب می‌شوند بنابراین رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند عوامل رونویسی است.
گزینهٔ «۳»: زمانی‌که در اثر نبود نور، این نوع اوگلنا به جانداری مصرف‌کننده تبدیل شود، گوارش مواد غذایی را به‌صورت درون‌یاخته‌ای انجام می دهد؛ یعنی در سیتوپلاسم آن، واکوئول غذایی، گوارشی و دفعی تشکیل می‌شود.
گزینهٔ «۴»: زمانی‌که نور نباشد، اوگلنا سبزدیسه های خود را از دست می‌دهد و دیگر نمی‌تواند فتوسنتز کند؛ بنابراین از میزان ژنوم سیتوپلاسمی آن کم می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴، ۵۱ ، ۶۴ ، ۷۹ و ۹۰)

۱۹۴- گزینهٔ «۳»

(رضا آرامش‌اصل)

بررسی همهٔ موارد:
الف) درست است. باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا واجد رنگیزه فتوسنتزی باکتریوکلروفیل هستند، آزولا گیاهی کوچک است که در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی یافت می‌شود گیاه آزولا با سیانوباکتری‌ها همزیستی دارد. باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا و سیانو باکتری‌ها هر دو از کربن دی‌اکسید به عنوان منبع کربن استفاده می‌کند.
ب) نادرست است – همهٔ باکتری‌ها فاقد پروتئین هیستون هستند.
ج) نادرست است – به عنوان مثال در باکتری‌های فتوسنتزکننده ، زنجیره‌های انتقال الکترون مربوط به فتوسنتز وجود دارد.هم‌چنین در باکتری‌های هوازی زنجیره‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای نیز مشاهده می‌شوند.
د) نادرست است – باکتری‌های شیمیوسنتزکننده در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانهٔ آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند، که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید، ماده آلی بسازند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۱۰۳) (زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۸۰)(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۸۲، ۸۹ و ۹۰)

۱۹۵- گزینهٔ «۴»

(امیررضا صدریکتا)

در واکنش‌های چرخهٔ کالوین ADP، $NADP^+$ و گروه فسفات ترکیب‌هایی هستند که ضمن تبدیل مولکول‌های اسیدی سه‌کربنه به مولکول‌های قندی سه‌کربنه ایجاد می‌شوند. مولکول‌های ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی دنا و رنا هستند و هیچ‌یک از این ترکیبات برای تولید دنا یا رنا مورد استفاده قرار نمی‌گیرند.
دقت کنید نوکلئوتیدی که برای ساخت دنا و رنا استفاده می‌شود ۳ فسفاته است که دو فسفات خود را از دست داده و با یک فسفات در رشته پلی‌نوکلئوتیدی قرار می‌گیرد. ADP دو گروه فسفات دارد و نمی‌تواند برای تولید دنا و رنا مورد استفاده قرار گیرد. بررسی سایر عبارات:
گزینهٔ «۱»: منظور از ساختارهای تولیدکننده متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی (پروتئین‌ها) ریبوزوم است. می‌دانیم که در بستره کلروپلاست، ریبوزوم وجود دارد. چرخهٔ کالوین نیز در بستره کلروپلاست انجام می‌شود و ADP، $NADP^+$ و گروه فسفات در بستره تولید می‌شوند و در نتیجه در مجاورت ریبوزوم‌های کلروپلاست قرار دارند.
گزینهٔ «۲»: ADP و گروه فسفات می‌توانند توسط آنزیم ATPساز در غشای درونی میتوکندری برای تولید ATP مصرف شوند.
گزینهٔ «۳»: ADP، NADP و گروه فسفات همگی دارای عنصر فسفر هستند که در ساختار فسفولیپیدها (فراوان‌ترین مولکول‌های غشای یاخته‌ای) نیز یافت می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)
(زیست شناسی۳، صفحه‌های ۱۵ ، ۱۸ ، ۲۹ ، ۷۰، ۸۴ و ۸۵)

۱۹۶- گزینهٔ «۴»

(مهدی ماهری)

همهٔ گیاهان در طی فرایند قندکافت در یاخته های میانبرگ خود می‌توانند نوعی ترکیب اسیدی (اسید دوفسفاته و پیرووات) تولید کنند.
در گیاهان **CAM** به دلیل انجام یکی از مراحل تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ در زمان شب و تولید نوعی اسید چهارکربنه، به هنگام آغاز روشنایی مقدار **pH** آنها اسیدی‌تر از زمان آغاز تاریکی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در طول روز در اثر نور، مواد قندی مثل ساکارز و یون‌های پتاسیم و کلر از یاخته‌های روپوستی در یاخته‌های نگهبان روزنه انباشت می‌شوند و این عمل باعث باز شدن روزنه‌ها می‌شود. اما باید توجه کرد لزوماً همهٔ گیاهان تثبیت کربن خود را در طول روز انجام نمی‌دهند بلکه گیاهان **CAM** اولین مرحلهٔ تثبیت کربن خود را در طول شب انجام می‌دهند نه در طول روز.
گزینهٔ «۲»: بعضی از گیاهان مثل گیاهان C_3 توانایی بالا نگه داشتن گاز کربن دی‌اکسید در اطراف آنزیم روبیسکو را نداشته و تنفس نوری در آنها اتفاق می‌افتد.
گزینهٔ «۳»: یاخته‌های اطراف آوندهای چوبی و آبکش یاخته‌های غلاف آوندی می‌باشند. در همهٔ گیاهان در یاخته‌های غلاف آوندی در طی فرایند گلیکولیز در مرحلهٔ سوم، اسید دوفسفاته از قندفسفاته تشکیل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی۱ ، صفحهٔ ۱۰۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۷۸ و ۸۶ تا ۸۸)

۱۹۷- گزینهٔ «۱»

(پیوار ابازرلو)

آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به‌طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. همچنین این آنزیم برخلاف آنزیم روبیسکو در شب فعال است و در تثبیت کربن دی‌اکسید نقش دارد. بررسی همهٔ گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در چرخهٔ کالوین برای تبدیل اسید ۳کربنی به قند ۳کربنی، ابتدا ATP در انتقال انرژی به آن، سپس **NADPH** در انتقال الکترون‌های خود و تولید قند نقش دارند. چرخهٔ کالوین در روز رخ می‌دهد.
گزینهٔ «۲»: نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های **Cl** و **K** در یاختهٔ نگهبان، پتانسیل آب یاخته‌ها را کاهش داده و آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شود. در نتیجه، یاخته‌ها دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژهٔ آن‌ها، روزنه باز می‌شود. روزنه‌های گیاهان **CAM** شب‌ها باز می‌شوند.
گزینهٔ «۳»: یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، پروتئینی است که یون‌های هیدروژن را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند. بنابراین، با گذشت زمان تعدادی پروتون از بستره به فضای درون

تیلاکوئید وارد می‌شود. این واکنش‌ها جزو واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتزند که فقط در روز صورت می‌گیرند.

گزینهٔ «۴»: در طی گلیکولیز، ضمن تبدیل اسید ۳کربنی دو فسفاته به بنیان پیرووییک‌اسید (پیرووات)، **ATP** در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود. واکنش‌های تنفس سلولی مستقل از نور هستند به عبارت دیگر هم در شب و هم در روز صورت می‌گیرند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی۱، صفحهٔ ۱۰۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۵، ۶۶، ۸۲ تا ۸۵، ۸۷ و ۸۸)

۱۹۸- گزینهٔ «۲» *(علیرضا زمانی)*

موارد «ب» و «ج» عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. تنفس نوری فرایندی است که بخش‌هایی از آن در کلروپلاست و بخش دیگری از آن در میتوکندری انجام می‌شود. بنابراین عبارت‌های مورد نظر باید در مورد هر دو نوع اندامک دوغشایی درست باشد. بررسی موارد:

الف) در دنای راکیزه و کلروپلاست، ژن‌های مورد نیاز برای ساخته شدن انواعی از پروتئین‌های مورد نیاز فعالیت‌های زیستی اندامک وجود دارد که پس از رونویسی، توسط ریبوزوم‌های این اندامک‌ها پروتئین‌های مورد نیاز تولید می‌شوند.

ب) غشای درونی کلروپلاست برخلاف غشای درونی میتوکندری، چین‌خورده نمی‌باشد.

ج) طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ یاخته‌ای، G_1 می‌باشد. دنای حلقوی موجود در این اندامک‌ها می‌توانند به‌صورت مستقل از دنای خطی هسته و حتی در G_1 تقسیم شوند.

د) در فضای احاطه شده توسط غشای درونی این اندامک‌ها، آنزیم‌هایی وجود دارند که در فرایندهایی مانند همانندسازی و رونویسی شرکت می‌کنند. این آنزیم‌ها توانایی تشکیل یا شکستن پیوندهای فسفودی‌استر را دارند. *(ترکیبی)*

(زیست‌شناسی۲، صفحهٔ ۸۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳، ۲۲، ۲۳، ۳۱، ۶۷، ۷۹ و ۸۶)

۱۹۹- گزینهٔ «۴» *(آرمان غیری)*

با سؤالی طرف هستیم که کاملاً با توجه به متن کتاب درسی طراحی شده است. در کتاب درسی می‌خوانیم که گاز کربن مونوکسید موجود در دود خارج شده از خودروها سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود نه کربن دی‌اکسید.

سایر گزینه‌ها متن کتاب درسی هستند و کاملاً درست هستند.

(از ماده به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۲۰۰- گزینهٔ «۳» *(علیرضا زمانی)*

در انواع ماهیچه‌ها، دو نوع یاخته ماهیچه‌ای تند و کند دیده می‌شود. تارهای نوع کند، مسئول حرکات استقامتی هستند. این یاخته‌ها بیشتر انرژی مصرفی خود را از تنفس یاخته‌ای هوازی به‌دست می‌آورند. در طی تنفس یاخته‌ای هوازی، در طی اکسایش پیرووات، در ابتدا از پیرووات، CO_2 آزاد می‌شود و سپس NADH تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: میوگلوبین‌ها، مولکول های پروتئینی هستند که توانایی ذخیره (نه حمل) اکسیژن را دارد.

گزینهٔ «۲»: به علت نیاز کمتر یاخته‌های ماهیچه‌ای تند به اکسیژن، در اطراف آن‌ها شبکه‌های مویرگی کم‌وسعت‌تری دیده می‌شود. این یاخته‌ها بیشتر انرژی خود را از تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی از نوع تخمیر لاکتیکی به‌دست می‌آورند؛ در اثر این نوع تخمیر در نهایت لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در صورت تجمع در بدن سبب تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. لاکتیک‌اسید سبب آسیب بافتی از نوع شیمیایی (نه مکانیکی) می‌شود.

گزینهٔ «۴»: ماهیچه‌های تند، مسئول انقباضات سریع هستند و با توجه به نحوهٔ عملکرد خود در لحظات اولیه فعالیت سرعت مصرف انرژی بیشتری دارند؛ انتقال الکترون از NADH به مولکولی دوکربنی در تخمیر الکلی (نه لاکتیکی) قابل انجام است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۸ و ۷۳ تا ۷۵)

فیزیک- نیم‌سال دوم دوازدهم

۲۰۱- گزینهٔ «۳» *(سعید شرق)*

ابتدا باید محاسبه کنیم که موج در چه مدتی فاصلهٔ $۲/۷m$ را می‌تواند طی می‌کند:

$$L \quad vt \Rightarrow ۲/۷ = ۱۵t \Rightarrow t = ۰/۱۸s$$

حالا با توجه به مشخصات نقش موج، دورهٔ تناوب آن‌را به‌دست می‌آوریم:

$$۱۱۲/۵ \quad \frac{۵}{۴}\lambda \Rightarrow \lambda = ۹۰cm = ۰/۹m$$

$$v \quad \frac{\lambda}{T} \Rightarrow ۱۵ = \frac{۰/۹}{T} \Rightarrow T = ۰/۰۶s$$

با توجه به اینکه کل زمان حرکت $t \quad ۰/۱۸s$ تعداد نوسان A را در این مدت بدست می‌آوریم:

$$n \quad \frac{t}{T} \Rightarrow \text{تعداد نوسان کامل ذرات موج} \quad \frac{۰/۱۸}{۰/۰۶} = ۳$$

بنابراین ذرهٔ A طی این مدت، ۳ رفت و برگشت کامل را انجام می‌دهد. مسافتی که در هر دوره می‌پیماید برابر است با: $A \quad ۶cm \Rightarrow ۴A = ۲۴cm$

بنابراین:

$$\ell: \text{کل مسافت} \quad ۳ \times ۲۴ = ۷۲cm \Rightarrow s_{av} = \frac{\ell}{t} = \frac{۷۲}{۰/۱۸} = ۴۰۰\frac{cm}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۲۰۲- گزینهٔ «۲» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

ابتدا شدت صوتی که به گوش شنونده می‌رسد را حساب می‌کنیم:

$$\beta = ۱۰\log\frac{I}{I_۰} \Rightarrow ۴۰ = ۱۰\log\frac{I}{I_۰} \Rightarrow \frac{I}{I_۰} = ۱۰^۴$$

$$\Rightarrow I = ۱۰^۴ I_۰ = ۱۰^{-۲}\frac{\mu W}{m^۲}$$

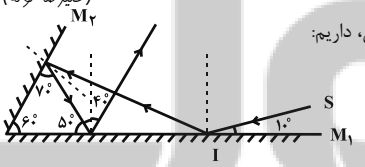
حال انرژی را حساب می‌کنیم.

$$I \quad \frac{E}{t.A} \Rightarrow E = I.t.A = ۱۰^{-۲} \times (۲ \times ۶۰) \times (۵۰ \times ۱۰^{-۶}) = ۶ \times ۱۰^{-۵}\mu J$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۲۰۳- گزینهٔ «۱» *(علیرضا گونه)*

با استفاده از قانون بازتاب عمومی، داریم:



بنابراین زاویهٔ دومین بازتاب از آینهٔ M_1، برابر ۴۰° است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۲۰۴- گزینهٔ «۲» *(میثم رشتیان)*

با توجه به اینکه $n_1 > ۱$ است، بنابراین محیط با ضریب شکست n_1 از هوا غلیظ‌تر است. این محیط به خط عمود نزدیک‌تر شده است و طبق قانون شکست اسنل، داریم:

$$\theta_۲ = ۵۳^\circ - ۱۶^\circ = ۳۷^\circ$$

$$n\sin\theta = n'\sin\theta' \Rightarrow n_{هوا}\sin ۵۳^\circ = n_۱ \sin ۳۷^\circ$$

$$\Rightarrow ۱ \times \frac{۴}{۵} = n_۱ \times \frac{۳}{۵} \Rightarrow n_۱ = \frac{۴}{۳}$$

با توجه به شکل، نور در ورود از محیط n_1 به محیط n_2 از خط عمود دورتر شده، پس n_2 کمتر از n_1 است که فقط گزینهٔ «۲» به این صورت می‌باشد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ ،صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۲۰۵- گزینهٔ «۲» *(شادمان ویسی)*

با دو برابر شدن طول طناب، جرم آن نیز دو برابر می‌شود و در نتیجه جرم واحد طول آن (μ) تغییری نخواهد کرد. بنابراین:

$$v \quad \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{2}$$

بیشینهٔ تندی ارتعاش ذرات ریسمان، برابر است با:

$$v_{max} \quad A\omega \xrightarrow[\omega = 2\pi f}{\text{ثابت}} \frac{(v_{max})_2}{(v_{max})_1} = \frac{A_2}{A_1} \Rightarrow \frac{(v_{max})_2}{(v_{max})_1} = 2$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۶)

۲۰۶- گزینهٔ «۱» *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

$$\Delta t \quad \frac{L}{v_S} - \frac{L}{v_P} \Rightarrow L = \frac{v_S v_P}{v_P - v_S}\Delta t$$

از فرمول $L \quad \frac{v_P v_S}{v_P - v_S}\Delta t$ استفاده می‌کنیم. اگر L بر حسب km و تندی برحسب $\frac{km}{s}$ باشد، باید Δt را برحسب ثانیه در رابطه قرار دهیم. داریم:

$$L \quad \frac{v_P \cdot v_S}{v_P - v_S}.\Delta t \Rightarrow 960 = \frac{8v_S}{8 - v_S}(2\times 60) \Rightarrow v_S = 4\frac{km}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ صفحهٔ ۷۰)

۲۰۷- گزینهٔ «۳» *(نصرالله اخاضل)*

در امواج الکترومغناطیسی، مؤلفه‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر لحظه و هر مکان بر هم عمود هستند. هم‌چنین این مؤلفه‌ها همواره بر راستای انتشار موج نیز عمود هستند. بنابراین جهت میدان مغناطیسی در راستای محور y ها (مثبت و یا منفی) خواهد بود. برای تشخیص جهت میدان مغناطیسی از قاعدهٔ دست راست استفاده می‌کنیم. اگر چهار انگشت دست راست در جهت میدان الکتریکی و کف دست در جهت میدان مغناطیسی باشد، انگشت شست، جهت انتشار موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد. با توجه به این قاعده، جهت میدان مغناطیسی به‌طرف $(-y)$ خواهد بود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۲۰۸- گزینهٔ «۴» *(ناصر خوارزمی)*

با استفاده از رابطهٔ اختلاف دو تراز شدت صوت، داریم:

$$\beta_2 - \beta_1 \quad 10\log\frac{I_2}{I_1} \xrightarrow[I_2 = 4I_1}{\beta_2 = 1/1\beta_1} 1/1\beta_1 - \beta_1 \quad 10\log\frac{4I_1}{I_1}$$

$$\Rightarrow 0/1\beta_1 \quad 20\log 2 \xrightarrow{\log 2 = 0/3} \beta_1 \quad 60dB$$

با استفاده از تعریف تراز شدت صوت، می‌توان نوشت:

$$\beta_1 \quad 10\log\frac{I_1}{I_0} \Rightarrow 60 \quad 10\log\frac{I_1}{I_0} \Rightarrow \frac{I_1}{I_0} \quad 10^6$$

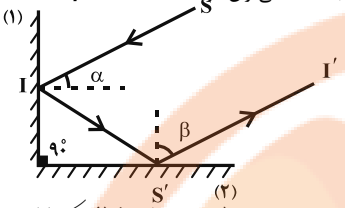
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۲۰۹- گزینهٔ «۲» *(سیدعلی میرنوری)*

در این حالت خاص، که آینه‌های تخت بر یکدیگر عمود هستند. داریم:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 90^\circ \quad (1) \\ (2)\ \text{همواره پرتوهای } SI \text{ و } S'I' \text{ موازیند.} \end{cases}$$

حال با توجه به رابطهٔ (۱) می‌توان دریافت که $\beta = 90^\circ - \alpha \rightarrow 45^\circ \le \beta \le 60^\circ$



(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۲۱۰- گزینهٔ «۲» *(شادمان ویسی)*

بیشترین شکست مربوط به رنگ بنفش و کمترین شکست مربوط به رنگ قرمز است.

پس (۱) ← قرمز
(۲) ← بنفش

$$n_{\text{بنفش}} > \ldots > n_{\text{قرمز}}$$

طیف نور سفید یک طیف پیوسته متشکل از هفت رنگ است که بین این رنگ‌ها مرز مشخصی وجود ندارد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳ ،صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

شیمی ۳- نیمسال دوم دوازدهم

۲۱۱- گزینهٔ «۴» *(عبدالرضا دادفواه)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: (نادرست)، NaCl تبخیر نمی‌شود بلکه به مایع تبدیل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: (نادرست)، داده‌های تجربی نشان می‌دهند که گسترهٔ دمایی سدیم‌کلرید مذاب در این فناوری در حدود $850^\circ C - 1350^\circ C$ است.

گزینهٔ «۳»: (نادرست)، در روزهای ابری و شب‌هنگام از انرژی NaCl مذاب ذخیره شده در منبع ذخیره انرژی گرمایی استفاده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: (درست)، NaCl ماده‌ای یونی با گسترهٔ دمایی مایع‌بودن وسیع است.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۲۱۲- گزینهٔ «۴» *(متین قنبری)*

عبارات پ و ت درست هستند.

با توجه به اینکه هر سه یون به آرایش $3p^6$ ختم شده‌اند (آرایش الکترونی آرگون Ar) پس A^{2+} ، B^{2-} و C^+ به ترتیب Ca^{2+} ، S^{2-} و K^+ خواهند بود. در شرایط یکسان عناصر گروه ۱ از عناصر گروه ۲ هم‌دوره‌شان واکنش‌پذیرترند. با توجه به اینکه به یک آرایش مشابه رسیده‌اند (یعنی تعداد الکترون برابر) پس هر یونی که تعداد پروتون بیشتر (عدد اتمی بزرگتری) داشته باشد، شعاع کوچکتری دارد.

بررسی عبارت‌های الف و ب:

الف) جمع جبری بار یون‌ها در ترکیب حاصل از A^{2+} و B^{2-} برابر با جمع جبری بار یون‌های Mg^{2+} و O^{2-} در منیزیم اکسید (MgO) است ولی $(Ca^{2+})A^{2+}$ شعاع بزرگتری از Mg^{2+} و $(S^{2-})B^{2-}$ شعاع بزرگتری از O^{2-} دارد. درنتیجه انرژی شبکهٔ بلور $(CaS)AB$، کوچکتر از MgO می‌باشد.

ب) $C_2B \rightarrow \frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}} = \frac{2}{1}$ ؛ $Li_2O \rightarrow \frac{\text{آنیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{1}{2}$

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۲۱۳- گزینهٔ «۴» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

تنوع در عدد اکسایش فلزها، جزء رفتارهای شیمیایی فلزها است. مدل دریای الکترونی برخی خواص فیزیکی فلزها را توجیه می‌کند.

فلز روی در واکنش با محلول نمک‌های وانادیم، نقش کاهنده را دارد.

در $_{22}Ti$ و $_{28}Ni$ به ترتیب ۲ و ۸ الکترون در زیرلایه ۳d قرار دارد و تفاوت آن‌ها برابر ۶ می‌شود.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۲۱۴- گزینهٔ «۲» *(حسین ناصری‌ثانی)*

موارد اول و دوم درست است. بررسی موارد:

مورد «اول»: در بلور سدیم‌کلرید عدد کوئوردیناسیون هریک از یون‌های Na^+ و Cl^- با هم مساوی و برابر ۶ است.

مورد «دوم»: به هنگام تشکیل یک جامد یونی، پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون‌ها، میان یون‌های ناهمنام، نیروی جاذبه و میان یون‌های همنام، نیروی دافعه پدید می‌آید. اگر هریک از یون‌ها همانند کره‌ای باردار باشد، انتظار می‌رود نیروهای جاذبه و دافعه از همهٔ جهت‌ها به آن وارد شود، به دیگر سخن این نیروها به شمار معینی از یون‌ها محدود نشده بلکه میان همهٔ آنها و در فاصله‌های گوناگون وارد می‌شود.

مورد «سوم»: وجود سدیم‌کلرید و دیگر جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروهای جاذبهٔ میان یون‌های ناهمنام بر نیروهای دافعهٔ میان یون‌های همنام غالب است، آن‌چنان که شمار بسیار زیادی از یون‌ها به سوی یکدیگر کشیده می‌شوند. چنین روندی، دلیل پدید آمدن آرایش منظمی از یون‌ها در سه بعد و تشکیل شبکهٔ بلوری جامد یونی است.

مورد «چهارم»: کاتیون Na^+ در مقایسه با آنیون Cl^-، شعاع کوچک‌تری دارد.

(شیمی هلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۲۱۵- گزینهٔ «۳» *(حسین ناصری‌ثانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم (الکترون‌های ظرفیت)، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: از آنجا که الکترون‌های دریای الکترونی در بلور فلز آزادانه جابه‌جا می‌شوند بنابراین هر الکترون موجود در آن را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم معین دانست.

گزینهٔ «۳»: این شکل یک الگوی ساده از شبکهٔ بلوری فلزها را نشان می‌دهد که برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی (و نه شیمیایی) آنها ارائه شده و به مدل دریای الکترونی معروف است.

گزینهٔ «۴»: دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکهٔ بلوری فلز حفظ می‌کند.

(شیمی هلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۲۱۶- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا دادفواه)*

آ) با توجه به نمودار صفحهٔ ۹۲ کتاب درسی، غلظت NO زودتر به حداکثر میزان خود می‌رسد.

ب) واکنش $NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$ در شرایط حضور نور و گرما صورت می‌گیرد.

پ) واکنشی گرماده است.

$$2NO \rightarrow N_2 + O_2 + 181kJ$$

ت) در بین آلاینده‌های مختلف NO بیش‌ترین درصد کاهش جرم را دارد.

$$CO: \frac{|0/61-5/99|}{5/99}\times 100 \simeq \%89/8$$

$$C_xH_y: \frac{|0/07-1/67|}{1/67}\times 100 \simeq \%95/8$$

$$NO: \frac{|0/04-1/04|}{1/04}\times 100 \simeq \%96/15$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۲، ۹۸ و ۹۹)

۲۱۷- گزینهٔ «۴» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

در واکنش (۱)، آنتالپی پیوند فراورده‌ها، بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

گزینهٔ «۲»: آنتالپی واکنش $CO_2(g) \rightarrow CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$، علامت مثبت دارد و برابر $+283kJ$ می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: اگر گرمای دو واکنش، برابر باشد، داریم:

$$xkJ \times \frac{2mol\,NO}{181kJ} = \frac{2x}{181}mol\,NO$$

$$xkJ \times \frac{2mol\,CO_2}{566kJ} = \frac{2x}{566}mol\,CO_2 \Rightarrow \frac{\frac{2x}{181}}{\frac{2x}{566}} \simeq 3/1$$

گزینهٔ «۴»: انرژی فعالسازی واکنش برگشت در نمودار (۱) برابر $381+181=562kJ$ است و چون E_a آن از E_a واکنش «۲» بیشتر است، سرعت آن کمتر است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۲۱۸- گزینهٔ «۴» *(متین قنبری)*

فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نیتروژن و کربن در طی واکنش‌های زیر به ترتیب کاهش و اکسایش می‌یابند:

$$2\underset{+2}{NO(g)} \rightarrow \underset{0}{N_2(g)} + O_2(g) \quad \text{کاهش}$$

$$2\underset{+2}{CO(g)} + O_2(g) \rightarrow 2\underset{+4}{CO_2(g)} \quad \text{اکسایش}$$

عبارت‌های دوم و سوم: گازهای ورودی مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای بنزینی، C_xH_y، NO_2، NO و CO است و در خودروهای دیزلی NO و CO است که همگی ترکیباتی مولکولی هستند و به همین ترتیب گازهای خروجی خودروهای بنزینی N_2، O_2، CO_2 و H_2O است و در خودروهای دیزلی N_2، CO_2 و H_2O است.

عبارت چهارم: دقت کنید که نماد رودیم، Rh است.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۲۱۹- گزینهٔ «۴» *(متین قنبری)*

ابتدا با توجه به آنتالپی پیوندها، ΔH واکنش را به‌دست می‌آوریم:

ΔH واکنش = جمع آنتالپی پیوند فراورده‌ها − جمع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها

$$((2\times\Delta H_{C\equiv O}) + (1\times\Delta H_{O\ O})) - (2(2\times\Delta H_{C\ O}))$$

$$((2\times 1072) + (1\times 495)) - (2(2\times 745)) = -341kJ$$

حالا ΔH و E_a را جمع می‌کنیم:

$$\Delta H + E_a = (-341) + (334) = -7kJ$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۲۲۰- گزینهٔ «۳» *(علی رفیعی)*

فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) مبدل‌های کاتالیستی توانایی حذف NO و تبدیل آن به N_2 را دارند.

ب) $NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3H_2O \Rightarrow$ مجموع ضرایب ۹

$$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$$

مجموع ضرایب $20 \Rightarrow \frac{9}{20} = 0/45$

پ)

گونهٔ شیمیایی	N_2	NO_2	NH_3	NO
عدد اکسایش N	۰	+۴	−۳	+۲

ت) در شرایط یکسان حجم مولی گازها یکسان است.

$$d_{He} \quad \frac{\text{جرم مولی He}}{\text{حجم مولی He}} \Rightarrow 0/8 = \frac{4}{V} \Rightarrow V = 5$$

$$2L_{NO,NO_2} \rightarrow 1LNO + 1LNO_2$$

$$\Rightarrow ?gNH_3 = 1LNO \times \frac{1molNO}{5LNO} \times \frac{2molNH_3}{1molNO}$$

$$\times \frac{17gNH_3}{1molNH_3} = 6/8gNH_3$$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه ۱۰۰)

تحلیل ویدئویی سؤال‌ها در سایت kanoon.darsera.ir

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