پاسخ‌نامهٔ آزمون ۴ آذرماه ۱۴۰۱
اختصاصی دوازدهم تجربی

طراحان سؤال

ریاضی تجربی

عباس اشرفی - رحمان پوررحیم-فرشاد حسن زاده-سپهر حسن‌خان‌پور-جمشید حسینی‌خواه-آریان حیدری-فرزانه خاکباش-طاهر دادستانی-محمدامین روانبخش-محمدحسن سلامی‌حسینی-رضا سیدنجفی علی اصغر شریفی-فرشاد صدیقی‌فر-پویان طهرانیان-سهند فرهنگی-حمید کرمی-مصطفی کرمی-علی مرشد-سروش موینی-حامد نصیری-شادمان ویسی

زیست‌شناسی

سعید اعظمی-جواد اباذرلو-مهدی اسماعیلی-آرین آذرنیا-رضا آرامش‌اصل-محمدمهدی آرنک‌پور-محمدمهدی آقازاده-پوریا برزین-امیررضا بواناتی-محمدامین بیگی-امید حیرانی-رامین حاجی‌موسائی حامد حسین‌پور-سجاد حمزه‌پور-مبین حیدری-محمدعلی حیدری-اسرا خسروی-رضا خورسندی-یزدان خوش‌بیان-علی درفکی-شاهین راضیان-محمد رضاییان-مبین رمضانی-محمدمهدی روزبهانی وحید زارع-علی زراعت‌پیشه-اشکان زرندی-علیرضا سنگین‌آبادی-نیلوفر شعبانی-امیررضا صدریکتا-سروش صفا-پوریا طاهریان-پارسا فراز-احمدرضا فرح‌بخش-ماکان فاکری-سجاد قائدی وحید کریم‌زاده-امیر گیتی پور-مهدی ماهری-نیما محمدی-علی اکبر محمدیان-امیرحسین میرزایی-سینا معصوم نیا-کاوه ندیمی-علی وصالی‌محمود-پیام هاشم‌زاده

فیزیک

خسرو ارغوانی‌فرد-اسماعیل امارم-رضا امامی-عبدالرضا امینی‌نسب-امیر محمودی انزابی-زهره آقامحمدی-مهدی براتی-امیرحسین برادران-علی برزگر-امیر پوریوسف-سیدعلی حیدری-میثم دشتیان مهدی زمان‌زاده-مهدی شریفی-سعید طاهری‌بروجنی-حسین عبدوی‌نژاد-پوریا علاقه‌مند-مصطفی کیانی-مهدی کیوانلو-بهادر کامران-محمدصادق مام‌سیده-غلامرضا محبی-احسان مطلبی-سعید منبری محمود منصوری-مهدی میراب‌زاده-امیراحمد میرسعید-علی میرنوری-احسان هادوی

شیمی

عین اله ابوالفتحی-مجتبی اسدزاده-آرمان اکبری-علی امینی-عامر برزیگر-مسعود جعفری-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-میرحسن حسینی-ارژنگ خانلری-عبدالرضا دادخواه حمید ذبحی-حسن رحمتی‌کوکنده-علیرضا رضایی‌سراب-علی رفیعی-امیرمحمد سعیدی -رضا سلیمانی-جهان شاهی‌بیگباغی-میلاد شیخ‌الاسلامی خیاوی-سهراب صادقی‌زاده-مسعود طبرسا امیرحسین طیبی-حسن عیسی‌زاده-محمد فائزنیا-بهنام قازانچایی-حسین ناصری‌ثانی-فرزاد نجفی‌کرمی-هادی مهدی‌زاده-امین نوروزی-سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان- حامد جعفریان –علی رفیعیان بروجنی- سیدمصطفی دهنوی - بهزاد سلطانی – آرین فلاح اسدی- فرشید مشعرپور - سینا نداف فیض آبادی

مسئولان درس، گزینش‌گران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
ریاضی	علی‌اصغر شریفی	علی‌اصغر شریفی	مهرداد ملوندی	علی مرشد-عاطفه خانمحمدی-عرفان کرپه	ارشیا انتظاری	سرژ یقیازیان تبریزی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهواره	علی رفیعی –رضا نوری- کسری رجب پور امیرحسین قاسمی	اشکان هاشمی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمدامین عمودی‌نژاد –محمدرضا رحمتی	ارشیا انتظاری	مجتبی خلیل ارجمندی
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری‌طرزم	متین قنبری	سینا رحمانی‌تبار – امیرعلی وطن دوست	ارشیا انتظاری	سمیه اسکندری
زمین‌شناسی	مهدی جباری	مهدی جباری	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی- علیرضا خورشیدی	جواد زینلی	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 و پایه مرتبط

۱- گزینهٔ «۴» *(رهمان پوررحیم)*

شیب خط برابر با $\tan\alpha$ می‌باشد. بنابراین:

$$\tan\alpha = -۳ \quad (*)$$

برای یافتن حاصل عبارت $\frac{-\sin\alpha+\cos\alpha}{\cos\alpha+\sin\alpha}$، صورت و مخرج را بر $\cos\alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{-\tan\alpha+۱}{۱+\tan\alpha} \overset{(*)}{=\!=} \frac{-(-۳)+۱}{۱+(-۳)} = \frac{۴}{-۲} = -۲$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲- گزینهٔ «۱» *(حامد نصیری)*

$$\frac{۱}{\cos x} - \tan x = \frac{۱}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{۱-\sin x}{\cos x} \times \frac{۱+\sin x}{۱+\sin x}$$

$$= \frac{۱-\sin^۲ x}{\cos x(۱+\sin x)} = \frac{\cos^۲ x}{\cos x(۱+\sin x)} = \frac{\cos x}{۱+\sin x} = \frac{۲}{۵} = ۰/۴$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۳- گزینهٔ «۲» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

برای یافتن برد تابع $f(x)$، ابتدا $\cos^۲ x$ را به $۱-\sin^۲ x$ تبدیل کرده و تشکیل مربع کامل می‌دهیم.

$$f(x) = ۲(۱-\sin^۲ x) + ۳\sin x + a = -۲\sin^۲ x + ۳\sin x + ۲ + a$$

$$= -۲(\sin^۲ x - \frac{۳}{۲}\sin x + \frac{۹}{۱۶} - \frac{۹}{۱۶}) + ۲ + a$$

$$= -۲(\sin x - \frac{۳}{۴})^۲ + \frac{۹}{۸} + ۲ + a = -۲(\sin x - \frac{۳}{۴})^۲ + \frac{۲۵}{۸} + a$$

حال با توجه به محدودهٔ $\sin x$ داریم:

$$-۱ \le \sin x \le ۱ \to \frac{-۷}{۴} \le \sin x - \frac{۳}{۴} \le \frac{۱}{۴} \Rightarrow ۰ \le (\sin x - \frac{۳}{۴})^۲ \le \frac{۴۹}{۱۶}$$

$$\xrightarrow{\times(-۲)} -\frac{۴۹}{۸} \le -۲(\sin x - \frac{۳}{۴})^۲ \le ۰$$

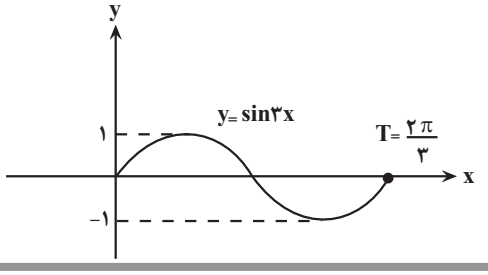
$$\xrightarrow{+\frac{۲۵}{۸}+a} -۳ + a \le f(x) \le \frac{۲۵}{۸} + a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -۳ + a = -\frac{۷}{۲} \Rightarrow a = \frac{-۱}{۲} \\ \frac{۲۵}{۸} + a = \frac{۲۱}{۸} \end{cases}$$

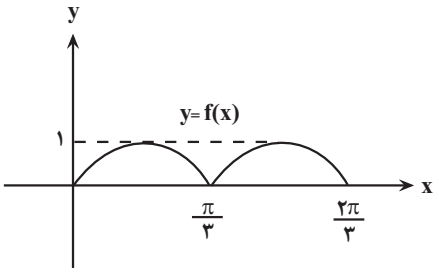
(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۴- گزینهٔ «۳» *(عباس اشرفی)*

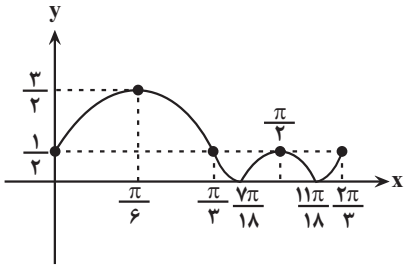
نمودار $y = \sin ۳x$ را در یک دورهٔ تناوبش رسم می‌کنیم و از روی آن نمودارهای دو تابع f و g را می‌کشیم تا دورهٔ تناوب آنها را تعیین کنیم.



نمودار صحیح تابع $f(x) = |\sin ۳x|$:



نمودار صحیح تابع $g(x) = \left|\sin ۳x + \frac{۱}{۲}\right|$:



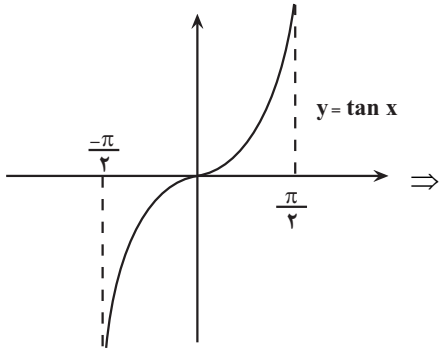
همانطور که از نمودار توابع f و g مشخص است دورهٔ تناوب تابع $f(x)$ و $g(x)$ به ترتیب $\frac{\pi}{۳}$ و $\frac{۲\pi}{۳}$ و داریم:

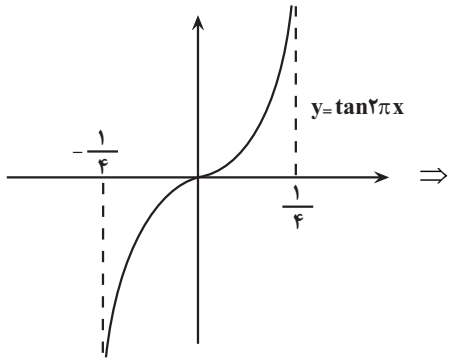
$$\frac{T_f}{T_g} = \frac{۱}{۲}$$

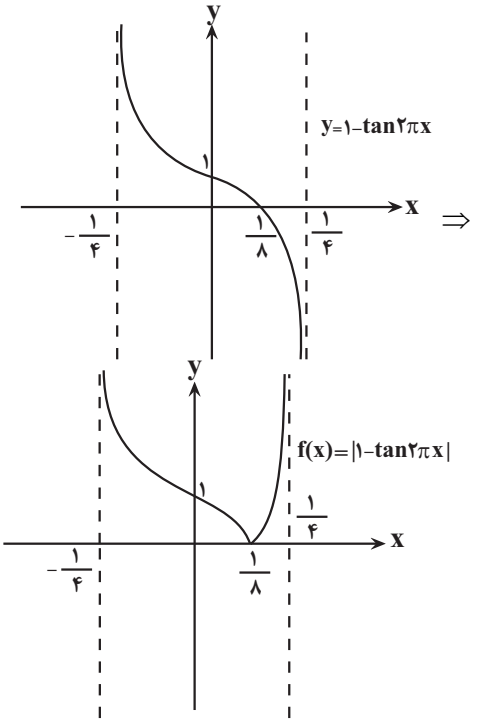
(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۵- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کرمی)*

نمودار تابع f را در یک دوره تناوب رسم می‌کنیم:







تابع در بازهٔ $(\frac{۱}{۸},\frac{۱}{۴})$ یکنوا است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۶- گزینهٔ «۳» *(فرشاد حسن‌زاده)*

مبدأ مختصات روی نمودار تابع f قرار دارد، پس:

$$f(۰)=۰\Rightarrow a\cos(-\frac{۲\pi}{۳})+۱=a(\frac{-۱}{۲})+۱=۰\Rightarrow a=۲$$

از طرفی طبق فرض:

$$S_{\Delta ABC}=۳/۵\pi\Rightarrow\frac{۱}{۲}(۳\times AC)=۳/۵\pi\Rightarrow AC=\frac{۷\pi}{۳}$$

همچنین طبق نمودار، نقطهٔ A اولین ریشهٔ معادلهٔ $f(x)=۰$ قبل از $x=۰$ و نقاط D و C به ترتیب دومین و چهارمین ریشهٔ همین معادله است:

$$f(x)=۰\Rightarrow\cos(bx-\frac{۲\pi}{۳})=\frac{-۱}{۲}$$

$$\Rightarrow bx-\frac{۲\pi}{۳}=\ldots,\underset{x_A}{\frac{-۴\pi}{۳}},\underset{x=۰}{\frac{-۲\pi}{۳}},\frac{۲\pi}{۳},\underset{x_D}{\frac{۴\pi}{۳}},\frac{۸\pi}{۳},\underset{x_C}{\frac{۱۰\pi}{۳}}$$

$$\begin{cases}(bx_C-\frac{۲\pi}{۳})-(bx_A-\frac{۲\pi}{۳})=\frac{۱۴\pi}{۳}\Rightarrow b(\underbrace{x_C-x_A}_{\frac{۷\pi}{۳}})=\frac{۱۴\pi}{۳}\Rightarrow b=۲\\ bx_D-\frac{۲\pi}{۳}=\frac{۴\pi}{۳}\Rightarrow ۲x_D=۲\pi\Rightarrow x_D=\pi\end{cases}$$

$$\Rightarrow a+\frac{x_D}{\pi}-b=۲+\frac{\pi}{\pi}-۲=۱$$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۷- گزینهٔ «۲» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

$$۰<x<\frac{۲\pi}{۳}\Rightarrow-\frac{\pi}{۱۲}<۳x-\frac{\pi}{۱۲}<۲\pi-\frac{\pi}{۱۲}\quad(۱)$$

چون a و b هر دو مثبت هستند پس مینیمم تابع زمانی است که $\sin(۳x-\frac{\pi}{۱۲})$ دارای بیشترین مقدار باشد که با توجه به (۱) داریم:

$$۳x_۱-\frac{\pi}{۱۲}=\frac{\pi}{۲}\text{ و در نتیجه }x_۱=\frac{۷\pi}{۳۶}$$

و نیز ماکزیمم تابع زمانی است که $\sin(۳x-\frac{\pi}{۱۲})$ دارای کمترین مقدار باشد که با توجه به (۱) داریم:

$$۳x_۲-\frac{\pi}{۱۲}=\frac{۳\pi}{۲}\Rightarrow x_۲=\frac{۱۹\pi}{۳۶}$$

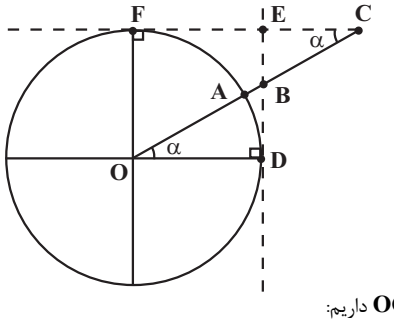
پس:

$$x_۲-x_۱=\frac{۱۹\pi}{۳۶}-\frac{۷\pi}{۳۶}=\frac{۱۲\pi}{۳۶}=\frac{\pi}{۳}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)
(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶، ۴۰ و ۴۱)

۸- گزینهٔ «۳» *(آریان حیدری)*

روش اول: بهتر است به‌جای محاسبهٔ طول پاره‌خط BC، طول پاره‌خط‌های OC (واقع در مثلث قائم‌الزاویهٔ OCF) را و OB (واقع در مثلث قائم‌الزاویهٔ ODB) را حساب کرده و از هم کم کنیم. به شکل زیر دقت کنید (توجه کنید که زاویهٔ OCF طبق قاعدهٔ خطوط موازی و مورب برابر زاویهٔ COD و مساوی α است):



در مثلث OCF داریم:

$$\sin\alpha=\frac{OF}{OC}=\frac{۱}{OC}\Rightarrow OC=\frac{۱}{\sin\alpha}$$

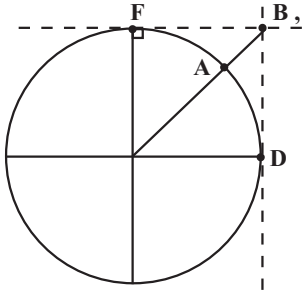
در مثلث ODB داریم:

$$\cos\alpha=\frac{OD}{OB}=\frac{۱}{OB}\Rightarrow OB=\frac{۱}{\cos\alpha}$$

پس:

$$BC=OC-OB=\frac{۱}{\sin\alpha}-\frac{۱}{\cos\alpha}$$

روش دوم: واضح است که اگر در حالت خاص، $\alpha=۴۵^\circ$ باشد، شکل مسئله به‌صورت زیر بوده و نقاط B و C و E برهم منطبق می‌شوند، لذا طول پاره‌خط BC برابر صفر بوده و تنها گزینه‌ای که به ازای $\alpha=۴۵^\circ$ برابر صفر می‌شود، گزینهٔ «۳» است.



(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۹- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کرمی)*

در ابتدا دقت می‌کنیم که همواره:

$$\frac{\cos x}{۱+\sin x}=\frac{۱-\sin x}{\cos x}$$

(چون با طرفین وسطین به عبارت $\cos^۲ x = ۱ - \sin^۲ x$ می‌رسیم.)

حالا با جایگذاری $t = \frac{\cos x}{۱ + \sin x}$ داریم:

$$t + \frac{۴}{t} = ۴ \xrightarrow{\times t} t^۲ - ۴t + ۴ = ۰ \Rightarrow t = ۲$$
$$\Rightarrow \frac{\cos x}{۱ + \sin x} = ۲ \Rightarrow \cos x = ۲ + ۲\sin x$$
$$\Rightarrow \cos x - ۲\sin x = ۲$$

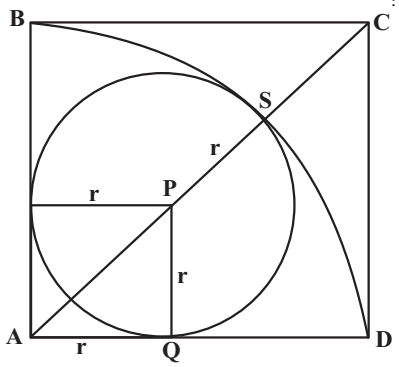
از طرفی داریم:

$$\sin(\frac{۹\pi}{۲} - x) + ۲\cos(\frac{۹\pi}{۲} + x) = \sin(\frac{\pi}{۲} - x) + ۲\cos(\frac{\pi}{۲} + x)$$
$$= \cos x - ۲\sin x = ۲$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۰– گزینهٔ «۳» *(علی‌اصغر شریفی)*

شعاع دایره کوچک‌تر را برابر r در نظر می‌گیریم، در شکل زیر مشخص است که $AP = \sqrt{۲}r$:



بنابراین شعاع ربع دایره برابر است با:

$$R = AS = AP + PS = \sqrt{۲}r + r$$

واضح است که AD نیز شعاع ربع دایره است. بنابراین

$$AD = \sqrt{۲}r + r \Rightarrow AQ + QD = \sqrt{۲}r + r$$
$$\Rightarrow r + QD = \sqrt{۲}r + r \Rightarrow QD = \sqrt{۲}r$$

فاصلهٔ Q تا AC را اگر h در نظر بگیریم، واضح است که $h = \frac{\sqrt{۲}}{۲}r$. پس:

$$\frac{\sin\beta}{\sin\alpha} = \frac{\sin(\widehat{DCQ})}{\sin(\widehat{ACQ})} = \frac{\frac{QD}{CQ}}{\frac{h}{CQ}} = \frac{QD}{h} = \frac{\sqrt{۲}r}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}r} = ۲$$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

ریاضی پایه

۱۱– گزینهٔ «۳» *(رضا سیرنیفی)*

با توجه به شکل واضح است که نمودار تابع نمایی یک واحد پایین آمده است، یعنی $c = -۱$ از طرفی تابع از نقطهٔ $(۰,۳)$ می‌گذرد پس:

$$۳ = a(b)^۰ - ۱ \Rightarrow a = ۴$$

با توجه به نمودار مشخص است تابع از $(-۲,۰)$ نیز می‌گذرد بنابراین:

$$۰ = ۴(b)^{-۲} - ۱ \Rightarrow \frac{۱}{۴} = b^{-۲} \Rightarrow ۲^{-۲} = b^{-۲} \Rightarrow b = ۲$$

در نتیجه: $\frac{ab}{c} = -۸$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۳، ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۲– گزینهٔ «۳» *(پویان طهرانیان)*

$x = \frac{۱}{۲}$ در معادله صدق می‌کند پس:

$$\log_{\frac{۱}{۲}}^{k} - \log_{۱}^{k} = ۳ \Rightarrow \log_{۲}^{۲^{-۱}} - \log_{۲^{-۱}}^{k} = ۳ \Rightarrow -۱ + \log_{۲}^{k} = ۳$$
$$\log_{۲}^{k} = ۴ \Rightarrow k = ۲^۴ = ۱۶$$

حال ریشهٔ دیگر را با نوشتن مجدد معادله پیدا می‌کنیم.

$$\log_{۲}^{x} - \log_{x}^{۱۶} = ۳ \Rightarrow \log_{۲}^{x} - ۴\log_{x}^{۲} = ۳ \xrightarrow{\log_{۲}^{x} = t}$$
$$t - ۴(\frac{۱}{t}) = ۳ \xrightarrow{\times t} t^۲ - ۳t - ۴ = ۰ \begin{cases} t = -۱ \\ t = ۴ \end{cases}$$
$$\Rightarrow \begin{cases} \log_{۲}^{x} = -۱ \Rightarrow x = \frac{۱}{۲} \\ \log_{۲}^{x} = ۴ \Rightarrow x = ۱۶ \end{cases}$$

بنابراین ریشهٔ دیگر معادله برابر $x = ۱۶$ است.

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

۱۳– گزینهٔ «۱» *(پویان طهرانیان)*

$$\log_{n}^{mn} = a \Rightarrow \log_{mn}^{n} = \frac{۱}{a}$$

از طرفی $\log_{mn}^{m} + \log_{mn}^{n} = \log_{mn}^{mn} = ۱ \Rightarrow \frac{۱}{۳} + \frac{۱}{a} = ۱$:

$$\frac{۱}{a} = ۱ - \frac{۱}{۳} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow a = \frac{۳}{۲}$$
$$\Rightarrow \log_{۳۶}^{۴(\frac{۳}{۲})} = \log_{۳۶}^{۶} = \frac{۱}{۲}$$

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

۱۴– گزینهٔ «۱» *(مصطفی کرمی)*

$$۴^x - ۵ \times ۲^{x+۱} + ۲۱ = ۰$$
$$(۲^x)^۲ - ۱۰(۲^x) + ۲۱ = ۰ \Rightarrow ۲^x = ۳ \text{ یا } ۲^x = ۷$$
$$\Rightarrow x = \log_{۲}^{۳} \text{ یا } \log_{۲}^{۷}$$

نسبت خواسته شده $= \frac{\log_{۲}^{۳}}{\log_{۲}^{۷}} = \log_{۷}^{۳}$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۴)

۱۵– گزینهٔ «۲» *(عباس اشرفی)*

روش اول:لگاریتم اول را به کمک فرمول‌های لگاریتمی ساده می‌کنیم:

$$\log_{۱۲}^{۱۸} = \frac{\log ۱۸}{\log ۱۲} = \frac{\log ۳^۲ \times ۲}{\log ۲^۲ \times ۳} = \frac{۲\log ۳ + \log ۲}{۲\log ۲ + \log ۳} = k$$

در دو طرف تساوی آخر، صورت‌ها را با مخرج‌ها جمع می‌کنیم.

$$\frac{(۲\log ۳ + \log ۲) + (۲\log ۲ + \log ۳)}{۲\log ۲ + \log ۳} = \frac{k+۱}{۱}$$
$$\Rightarrow \frac{۳(\log ۳ + \log ۲)}{\log ۱۲} = k + ۱ \Rightarrow \frac{\log ۶}{\log ۱۲} = \frac{k+۱}{۳} \Rightarrow \log_{۱۲}^{۶} = \frac{k+۱}{۳}$$

برای محاسبهٔ $\log_{۱۸}^{۶}$ می‌توانیم به شیوهٔ زیر عمل کنیم:

$$\log_{۱۸}^{۶} = \frac{\log_{۱۲}^{۶}}{\log_{۱۲}^{۱۸}} = \frac{\frac{k+۱}{۳}}{k} = \frac{k+۱}{۳k}$$

روش دوم:

$$\log_{12}^{18}=\frac{\log 18}{\log 12}=\frac{2\log 3+\log 2}{2\log 2+\log 3}=k$$
$$\Rightarrow 2\log 3+\log 2=k\log 3+2k\log 2$$
$$\Rightarrow \log 3=\frac{(2k-1)}{2-k}\log 2$$

لگاریتم مورد نظر برابر می‌شود با:

$$\log_{18}^{6}=\frac{\log 6}{\log 18}=\frac{\log 2+\log 3}{2\log 3+\log 2}$$
$$=\frac{\log 2(1+\frac{2k-1}{2-k})}{\log 2(1+\frac{2(2k-1)}{2-k})}=\frac{\frac{k+1}{2-k}}{\frac{3k}{2-k}}=\frac{k+1}{3k}$$

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

۱۶– گزینهٔ «۱» *(سروش موئینی)*

اگر $\log_{15}^{3}$ را x در نظر بگیریم داریم:

$$\log_{15}^{5}=\log_{15}^{\frac{15}{3}}=1-x$$
$$\log_{15}^{75}=\log_{15}^{15\times 5}=1+1-x=2-x$$

عبارت مورد نظر برابر می‌شود با:

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

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

۱۷– گزینهٔ «۱» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

می‌دانیم $(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)=(\sqrt{2})^2-1=1$ پس داریم:

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

همچنین با توجه به اتحاد مکعب دوجمله‌ای داریم:

$$(\sqrt{2}+1)^3=(\sqrt{2})^3+3\times(\sqrt{2})^2\times 1+3\times\sqrt{2}\times 1^2+1^3$$
$$=2\sqrt{2}+6+3\sqrt{2}+1=7+5\sqrt{2}$$

حال این عبارات را در نامعادلهٔ سوال جایگذاری می‌کنیم:

$$((\sqrt{2}+1)^{-1})^{(-x^2+3x-2)}<((\sqrt{2}+1)^3)^2$$
$$\Rightarrow(\sqrt{2}+1)^{x^2-3x+2}<(\sqrt{2}+1)^6$$

چون $\sqrt{2}+1>1$ است داریم:

$$x^2-3x+2<6\Rightarrow x^2-3x-4<0\Rightarrow(x-4)(x+1)<0$$
$$\Rightarrow -1<x<4\Rightarrow\begin{cases}b=4\\a=-1\end{cases}\Rightarrow b+2a=4+2(-1)=2$$

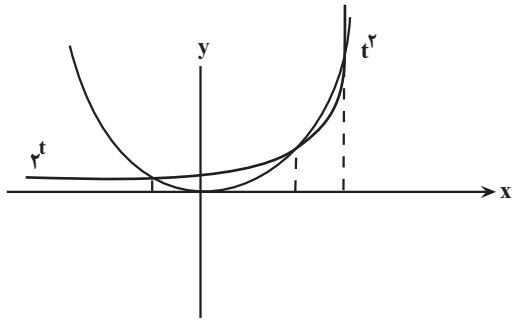
(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۴)

۱۸– گزینهٔ «۲» *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

$$f^{-1}(x):y=-2+\log_2^{(x+1)}\Rightarrow\log_2^{(x+1)}=2+y$$
$$\Rightarrow 1+x=2^{2+y}\Rightarrow f(x)=2^{x+2}-1$$
$$g(x)=(x+2)^2-1$$

حال ریشه‌های معادلهٔ $f(x)=g(x)$ را بدست می‌آوریم:

$$f(x)=g(x)\Rightarrow 2^{x+2}=(x+2)^2\xrightarrow{x+2=t}2^t=t^2\Rightarrow\begin{cases}t_1=2\\t_2=4\\-1<t_3<0\end{cases}$$



$$x+2=t\Rightarrow\begin{cases}x_1=0\\x_2=2\\-3<x_3<-2\end{cases}$$
$$\Rightarrow[x_1]+[x_2]+[x_3]=0+2+(-3)=-1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۱۴)

۱۹– گزینهٔ «۴» *(آریان حیدری)*

با توجه به متفاوت بودن پایه‌های دو طرف معادله، از طرفین لگاریتم در مبنای ۱۰ می‌گیریم:

$$\log 5^{7^x}=\log 7^{5^x}\xrightarrow[\text{در لگاریتم}]{\text{خاصیت انتقال توان}}(7^x)\log 5=(5^x)\log 7$$
$$\xrightarrow[\log 7=b]{\log 5=a}(7^x)(a)=(5^x)(b)\Rightarrow(\frac{5}{7})^x=\frac{a}{b}$$

مجدداً از طرفین، لگاریتم در مبنای ۱۰ می‌گیریم:

$$\log(\frac{5}{7})^x=\log(\frac{a}{b})\Rightarrow x\log(\frac{5}{7})=\log(\frac{a}{b})\xrightarrow[\text{به تفریق در لگاریتم}]{\text{خاصیت تبدیل تقسیم}}$$
$$x(\log 5-\log 7)=\log a-\log b\Rightarrow x=\frac{\log a-\log b}{\log 5-\log 7}\xrightarrow[\log 7=b]{\log 5=a}$$
$$\frac{\log a-\log b}{a-b}$$

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

۲۰– گزینهٔ «۴» *(علی‌اصغر شریفی)*

ابتدا لگاریتم را باز می‌کنیم:

$$\log_4(ax)\log_4(bx)=-1\Rightarrow$$
$$(\log_4(a)+\log_4(x))(\log_4(b)+\log_4(x))=-1$$

با تغییر متغیر $t=\log_4(x)$ و ضرب پرانتزهای بالا به معادلهٔ درجهٔ دوم زیر می‌رسیم:

$$t^2+(\log_4(a)+\log_4(b))t+(\log_4(a)\log_4(b)+1)=0$$

معادلهٔ اولیه یک جواب بزرگ‌تر از ۱ و یک جواب کوچک‌تر از ۱ دارد، پس:

$$x_1<1<x_2\Rightarrow\log_4(x_1)<0<\log_4(x_2)\Rightarrow t_1<0<t_2\Rightarrow t_1t_2<0$$
$$\Rightarrow\log_4(a)\log_4(b)+1<0\Rightarrow\log_4(a)\log_4(b)<-1$$

گزینهٔ «۱ و ۲» که نمی‌توانند جواب باشند، چون حاصل $\log_4(a)\log_4(b)$ حتماً مثبت است. گزینهٔ «۳ و ۴» را بررسی می‌کنیم:

گزینهٔ «۳»:

$$\log_4(a)\log_4(b)=\log_4(\frac{1}{2})\log_4(9)=\frac{-1}{2}\log_4(9)=-\log_4(3)>-1$$

گزینهٔ «۴»:

$$\log_4(a)\log_4(b)=\log_4(3)\log_4^{\frac{1}{8}}=\frac{-3}{2}\log_4(3)=-\log_{16}(27)<-1$$

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

زیست‌شناسی ۳

۲۱– گزینهٔ «۴»
(سعید اعظمی)

در هر دو ساختار تاخوردگی اولیه و سه‌بعدی (شکل فعال) رنای ناقل، توالی پادرمزه و توالی محل اتصال آمینواسید از یکدیگر فاصله دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هر دو ساختار رنای ناقل دارای تاخوردگی می‌باشد و در بخش‌هایی از رشته که نوکلئوتیدهای مکمل روبه‌روی یکدیگر قرار می‌گیرند پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۲»: توجه داشته باشید که فقط ساختار سه‌بعدی و فعال رنای ناقل می‌تواند در یاخته به آمینواسید متصل شود و ساختار نهایی قابلیت اتصال ندارد.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که ساختار دارای تاخوردگی اولیه، شکل سه بعدی و فعال نیست و در جایگاه فعال آنزیم قرار نمی‌گیرد.

(پریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۲۲– گزینهٔ «۱»
(علی وصالی‌ممقور)

هیچ یک از موارد صحیح نمی‌باشد. بررسی همهٔ موارد:

الف) در مرحلهٔ طویل شدن ترجمه، نخستین پیوند پپتیدی در طی فرایند ترجمه تشکیل می‌شود. در این زمان، نخستین مولکول آب نیز در جایگاه A رناتن تولید می‌گردد. دقت کنید که پس از تشکیل این پیوند، رناتن به اندازهٔ یک رمزه (نه رمزه‌هایی!) به‌سوی رمزه پایان پیش می‌رود.

ب) حواستان باشد که شاید رنای ناقل وارد شده به جایگاه A رناتن، در آن استقرار نیابد و این جایگاه را ترک کند! پس در این هنگام، جدا شدن آمینواسید از جایگاه P رخ نمی‌دهد.

ج) در مرحلهٔ پایان ترجمه، عوامل آزادکننده بر روی جایگاه A رناتن قرار می‌گیرند، نه عوامل مهارکننده!!

د) برای رد این مورد، دقت کنید که در مرحلهٔ آغاز ترجمه، زیرواحد کوچک رناتن توسط بخش‌هایی از رنای‌پیک به‌سوی رمزهٔ آغاز هدایت می‌شود. در حالی‌که در این گزینه، این نکته به‌صورت جابه‌جا بیان شده است! درواقع دقت کنید که توالی های قبل از رمزهٔ آغاز باعث هدایت زیرواحد کوچک به سمت رمزهٔ آغاز می شوند نه برعکس!

(پریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۲۷ و ۲۹ تا ۳۱)

۲۳– گزینهٔ «۲»
(پیام هاشم‌زاده)

در یوکاریوت‌ها هر رنا از روی یک ژن ساخته می‌شود اما در پروکاریوت‌ها یک رنا می‌تواند از روی چند ژن رونویسی شده باشد. یکی از ویژگی‌های باکتری‌ها، امکان شروع فرایند ترجمه پیش از پایان فرایند رونویسی است و این ویژگی در یوکاریوت‌ها دیده نمی‌شود. این نکته در کنکور سراسری ۹۸ خارج کشور نیز مطرح شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در پروکاریوت‌ها در مواردی ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند. در یوکاریوت‌ها از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای‌پیک است. افزایش طول عمر رنای‌پیک موجب افزایش محصول می‌شود. این فرایندها در میزان پروتئین‌سازی مؤثر خواهند بود. تغییر طول عمر هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها انجام می‌شود و تنها مختص به پروکاریوت‌ها نمی‌باشد.

گزینهٔ «۳»: دقت کنید که در هردونوع یاختهٔ یوکاریوت و پروکاریوت، بخش هایی از رنا که قبل از رمزهٔ آغاز یا بعد از رمزهٔ پایان قرار دارند، ترجمه نمی‌شوند.

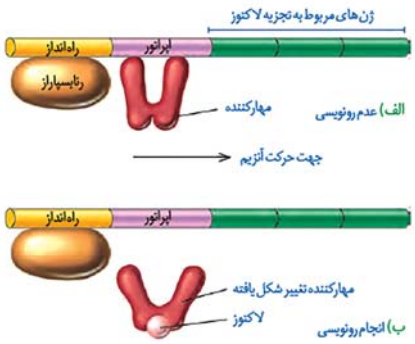
گزینهٔ «۴»: فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شود که این قسمت از دنا بخشی از ژن نمی‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۳۰ و ۳۲ تا ۳۶)

۲۴– گزینهٔ «۱»
(علی وصالی‌ممقور)

در باکتری اشرشیاکلای، پروتئین مهارکننده با اتصال به اپراتور، مانع پیشروی رنابسپاراز شده و پروتئین فعال‌کننده نیز با اتصال به جایگاه خود، به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود.

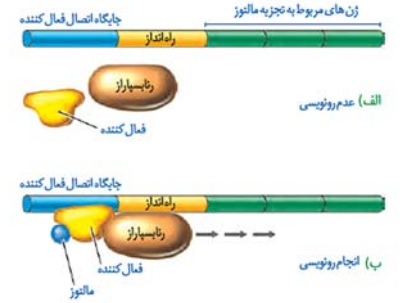
طبق شکل، پس از اتصال قند به پروتئین مهارکننده، فاصلهٔ بین دو بازوی آن افزایش می‌یابد. از طرفی در متن کتاب درسی ذکر شده که: «در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال‌کننده وجود دارند که به توالی‌های خاصی از دنا متصل می‌شوند.» پس حواستان باشد که انواعی از پروتئین‌های فعال‌کننده در سیتوپلاسم یافت می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: پروتئین مهارکننده با دو نوع مولکول زیستی متفاوت می‌تواند در تماس باشد. این مولکول‌ها، قند لاکتوز و بخشی از دنا (اپراتور) می‌باشند. دقت کنید که پروتئین فعال‌کننده نقش آنزیمی ندارد! پس فاقد جایگاه فعال می‌باشد و نمی‌توان گفت که بخشی از دنا به عنوان پیش‌ماده در قسمتی از ساختار آن قرار می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: لاکتوز به قند شیر معروف است. پروتئین مهارکننده با جدا شدن از دنا در نهایت در ساخته شدن آنزیم‌های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز نقش دارد. از طرفی پروتئین فعال‌کننده هم طبق شکل زیر، به جایگاه اتصال خود که پیش از راه‌انداز قرار دارد متصل می‌شود. امّا برای رد این گزینه باید حواستان باشد که لاکتوز قند شیر است (نه پروتئین شیر!)



گزینهٔ «۴»: در ساختار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، در دو جا می‌توان پیوند بین دو کربن و نیتروژن را مشاهده کرد: ۱) در بین آمینواسیدها (پیوند پپتیدی) ۲) در ساختار درون هر آمینواسید (بین نیتروژن گروه آمین و کربن مرکزی)، ساختار اول پروتئین‌ها با برقراری پیوند در بین آمینواسیدها (پیوند پپتیدی) تشکیل می‌شود. تشکیل پیوند بین نیتروژن گروه آمین و کربن مرکزی ارتباطی با به‌وجود آمدن ساختار اول پروتئین‌ها ندارد! در خصوص بخش دوم این گزینه هم دقت کنید که پروتئین فعال‌کننده طبق شکل توانایی تماس با رنابسپاراز را دارد. رنابسپاراز یک کاتالیزور زیستی می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹ و ۱۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۵، ۱۸، ۱۹ و ۳۳ تا ۳۵)

۲۵– گزینهٔ «۲»
(علی درفکی)

قند مصرفی ترجیحی باکتری اشرشیاکلای گلوکز است. با ورود گلوکز به محیط کشت باکتری و استفاده باکتری از آن، از میزان تنظیم مثبت رونویسی که مربوط به تجزیهٔ مالتوز می‌باشد، کاسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قند مصرفی ترجیحی باکتری اشرشیاکلای گلوکز است. در حضور همزمان قند مالتوز و لاکتوز مسیرهای متابولیسمی هر دوی این قندها فعال است.

گزینهٔ «۳»: جایگاه اتصال فعال‌کننده پیش از راه‌انداز قرار دارد.

گزینهٔ «۴»: مادامی که گلوکز در محیط کشت حضور دارد، چه در حضور و چه در نبود لاکتوز، مهارکننده به اپراتور متصل است.

(پریان اطلاعات در یاخته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۲۶– گزینهٔ «۳»
(علی درفکی)

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. در یوکاریوت‌های با پیوستن عوامل رونویسی به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر موارد:
ب) رناهای کوچک مکمل به رنای‌پیک متصل می‌شوند! نه مولکول دنا!
د) تغییر در ساختار مهارکننده یا فعال‌کننده از مراحل تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها است؛ سوال دربارهٔ یوکاریوت ها است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۲۷- گزینهٔ «۳»
(پوریا برزین)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ژنوتیپ رنگ قرمز گل میمونی **RR** و ژنوتیپ گروه خونی **AB**، I^AI^B است، پس در بروز صفت رنگ قرمز گل میمونی برخلاف گروه خونی **AB** همواره فقط یک نوع دگره شرکت دارد.
گزینهٔ «۲»: به عنوان مثال در صفت رنگ گل میمونی، انواع دگره‌ها ۲ و انواع رخ‌نمودها ۳ است.
گزینهٔ «۳»: ژنوتیپ **Rh** ناخالص **Dd** و ژنوتیپ گروه خونی **O**، **ii** است. در حالت عادی صفت اول توان ایجاد دو نوع گامت و صفت دوم توان ایجاد یک نوع گامت را دارد. اما دقت کنید که در متن گفته شده در یک تقسیم میوز! اگر این تقسیم در خانم باشد، حداکثر یک نوع گامت در هر تقسیم تولید می‌شود.
گزینهٔ «۴»: زنبور عسل نر هاپلوئید و زنبور عسل ماده دیپلوئید است و در صفات با رابطهٔ هم‌توانی یا بارزیت ناقص نرها تنها دو نوع ژن‌نمود و ماده‌ها سه نوع ژن‌نمود و رخ‌نمود دارند.
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۱۰۴ و ۱۱۶)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۲۸- گزینهٔ «۴»
(رضا آرامش‌اصل)

اگر برای کروموزوم شماره ۱۷ زامیاخته اولیه طی میوز **I** پدیده با هم ماندن رخ دهد، دو زامیاختهٔ ثانویه که به ترتیب حاوی ۲۲ و ۲۴ کروموزوم مضاعف هستند، حاصل می‌شود که زام یاختهٔ ثانویهٔ ۲۴ کروموزومی نیز با انجام تقسیم میوز **II** دو زامیاختک با کروموزوم‌های غیرمضاعف (تک‌کروماتیدی و ۲۴ مولکول دنا) حاصل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: توجه داشته باشید از زامیاختهٔ ثانویه ۲۲ کروموزومی، زامیاختک‌ها و در نهایت اسپرم‌هایی ایجاد می‌شوند که در صورت لقاح با گامت ماده طبیعی به دلیل ایجاد تخمی با کروموزوم‌های کمتر از ۴۶ نمی‌توان انتظار تولید فرد زیستا داشت ولی از زامیاخته ثانویه ۲۴ کروموزومی در نهایت دو اسپرم با ۲۴ کروموزوم حاصل می‌شود که می‌تواند مولد یک فرد نشانگان داون باشند.
گزینهٔ «۲»: چون با هم ماندن برای کروموزوم شماره یک رخ نداده، بنابراین یاخته‌های حاصل شده، الل صفت **Rh** را خواهند داشت.
گزینهٔ «۳»: توجه داشته باشید تقسیم میوز **I** در انتهای هفته دوم جنسی در زنان بالغ تکمیل می‌شود، به عبارتی جفت‌کروموزوم‌های شماره ۱ قبل از هفته سوم و در طی میوز **I** از یکدیگر جدا شده‌اند بنابراین در انتهای هفته سوم دورهٔ جنسی امکان ندارد جفت‌کروموزوم‌های شمارهٔ ۱ با هم بمانند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۹۵، ۹۹، ۱۰۲، ۱۰۴ و ۱۰۵)
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۳۸ تا ۴۱)

۲۹- گزینهٔ «۳»
(امیر میرانی)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: نادرست است. در غشای گویچه‌های قرمز این فرد همانند سایر یاخته‌های زندهٔ بدن، امکان مشاهدهٔ چند نوع کربوهیدرات در سطح خارجی غشا وجود دارد.
گزینهٔ «۲»: نادرست است. در گویچه‌های قرمز بالغ به دلیل عدم وجود هسته، هیچ دگره‌ای وجود ندارد.
گزینهٔ «۳»: صحیح است. در هستهٔ یاختهٔ بنیادی میلوئیدی همانند هسته سایر یاخته‌های پیکری بدن، دو دگره برای گروه خونی **Rh** وجود دارد.
گزینهٔ «۴»: نادرست است. ممکن است ژنوتیپ این شخص ناخالص و به‌صورت **Dd** باشد که در این‌صورت دگره‌های گروه خونی **Rh** یکسان نیستند. روی هر فام‌تن یک دگره قرار دارد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۶۱ و ۶۲)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۳۰- گزینهٔ «۲»
(مبین رمضانی)

ژن مربوط به گروه خونی **Rh** بر روی کروموزوم شمارهٔ ۱ قرار دارد که بزرگ‌ترین کروموزوم انسان می‌باشد و طویل‌ترین دنا را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دو دگرهٔ I^A و I^B نسبت به یکدیگر رابطهٔ هم‌توانی دارند و می‌توانند اثر خود را به‌صورت همزمان ظاهر کنند اما دگرهٔ **i** نسبت به دو دگرهٔ دیگر نهفته می‌باشد.
گزینهٔ «۳»: در صورتی‌که گروه خونی فرد **O** باشد، هیچ‌یک از این پروتئین‌های اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات **A** یا **B** ساخته نمی‌شوند. رناتن ساختار ترجمه‌کننده رنای‌پیک و تشکیل شده از پروتئین و **RNA** است.
گزینهٔ «۴»: در صورتی‌که پدر و مادر هر دو گروه خونی مثبت و دارای ژن‌نمود **Dd** باشند، ممکن است فرزند دارای گروه خونی منفی با ژن‌نمود **dd** باشد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۸۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۲۹ و ۳۸ تا ۴۱)

زیست‌شناسی ۱

۳۱- گزینهٔ «۳»
(نیلوفر شعبانی)

در ماهیان آب شیرین فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط بیشتر و در ماهی های آب شور، کمتر است. در ماهی آب شیرین حجم آب زیادی به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در ماهی آب شور دفع یون‌ها (نه بازجذب یون‌ها) از طریق آبشش‌ها نیز صورت می‌گیرد.
گزینهٔ «۲»: بزرگ شدن مثانه برای ذخیرهٔ ادرار در دوزیستان دیده می‌شود، نه ماهی‌ها!
گزینهٔ «۴»: غدد راست روده‌ای در ماهیان غضروفی ساکن آب شور دیده می‌شود، نه همهٔ ماهیان آب شور.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۷۷)

۳۲- گزینهٔ «۲»
(اسرا خسروی)

جانورانی که بخشی از نمک موجود در آب یا غذای مصرفی خود را به‌صورت محلول غلیظ دفع می‌کنند، عبارتند از: ۱) ماهیان غضروفی ساکن آب شور و دیگر ماهیان ساکن آب شور ۲) برخی از خزندگان و پرندگان بیابانی یا دریایی
الف) درست: کلیه در پرندگان و خزندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
ب) نادرست: ماهی‌ها گردش خون ساده دارند و خون اکسیژن‌دار را از سطوح تنفسی به همه بافت‌های بدن منتقل می‌کنند.
ج) نادرست: پرندگان علاوه بر دو شش، تعدادی کیسه هوادار دارند که سبب افزایش کارایی تنفسی آن‌ها می‌شود.
د) غدد نمکی در برخی پرندگان و خزندگان دریایی یا بیابانی در نزدیکی زبان یا چشم‌های آن‌ها قرار دارند. چشایی و بینایی از حواس ویژه‌اند که گیرنده‌های آن‌ها به ترتیب در زبان و چشم‌ها قرار دارند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۶، ۶۵، ۶۶، ۷۷)

۳۳- گزینهٔ «۴»
(علی زراعت‌پیشه)

هم‌ولنف در جانوران دارای گردش خون باز وجود دارد و باتوجه به شکل کتاب درسی در ملخ به‌وسیلهٔ منافذ دریچه‌دار به قلب بازمی‌گردد. در ملخ با توجه به شکل کتاب درسی لوله‌های مالپیگی به بخش ابتدایی روده که قطر بیشتری دارد، متصل می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دوزیستان در نوزادی آبشش دارند و پس از بالغ شدن شش دارند و تنفس پوستی نیز انجام می‌دهند. طبق متن کتاب درسی به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیرهٔ آب بزرگ‌تر می‌شود؛ سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد و در نتیجه حجم مثانه کاهش می‌یابد.
گزینهٔ «۲»: در رشتهٔ آبششی تنها دو سرخرگ (نه یک سیاهرگ و یک سرخرگ) وجود دارد که یکی دارای خون تیره و دیگری دارای خون روشن می‌باشد. در ماهیان غضروفی غدد راست‌روده‌ای قرار دارد و محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.
گزینهٔ «۳»: در پرندگان کیسه‌های هوادار وجود دارد که کارکرد تنفسی جانور را افزایش می‌دهند. بعضی از پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذاهای نمک‌دار مصرف می‌کنند. می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به‌صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند. دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی مجرای غدد تا بینی می‌آید، نه تا نوک منقار.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۴۵، ۴۶، ۶۵، ۷۶ و ۷۷)

۳۴- گزینهٔ «۳»
(رضا آرامش‌اصل)

کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. سپس اوره از طریق خون به کلیه‌ها منتقل می‌شود و با تشکیل ادرار در کلیه از بدن دفع می‌شود کبد، صفرا را می‌سازد، صفرا آنزیم ندارد. همان‌طور که می‌دانید صفرا، شیره‌های رودهٔ باریک و لوزالمعده که به دوازدهه می‌ریزند، به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: آمونیاک نوعی مادهٔ معدنی سمی است که نه تنها منجر به اختلال عملکرد آنزیم‌های کبدی نمی‌شود، بلکه به عنوان پیش‌ماده مورد استفاده قرار می‌گیرد تا اوره نوعی (مادهٔ آلی) تولید گردد.
گزینهٔ «۲»: تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمون اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز افزایش یابد. توجه داشته باشید، این هورمون به‌طور طبیعی به مقدار کم ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند. اما هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون، ترشح این هورمون افزایش می‌یابد.
گزینهٔ «۴»: رسوب بلورهای اوریک‌اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ‌کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۶۳ و ۷۵)
(زیست‌شناسی ۳، صفحهٔ ۱۹)

۳۵– گزینهٔ «۴»
(سپهر قائدی)

عبارت صورت سوال در مورد فرایند بازجذب است، طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک دارای میتوکندری‌های عمود بر غشای یاخته هستند. بررسی سایر موارد:
گزینهٔ «۱»: فرایند تراوش (نه بازجذب) به‌کمک یاخته‌های پودوسیتی صورت می‌گیرد.
گزینهٔ «۲»: فرایند ترشح (نه بازجذب) بعضی از سموم و داروها را دفع می‌کند.
گزینهٔ «۳»: ترکیب نهایی ادرار در لوله جمع‌کنندهٔ مشخص می‌شود ولی دقت کنید که لوله جمع‌کننده ادرار بخشی از گردیزه نیست.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۳۶– گزینهٔ «۱»
(علی زراعت‌پیشه)

تنها مورد (د) عبارت را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند. بررسی همهٔ موارد:
الف) نقش هموگلوبین در حمل O_2 بیش از CO_2 است.
ب) در هر دو سامانه گردش خون مضاعف و ساده می‌توان مشاهده کرد که موقعیت دهلیز از بطن بالاتر باشد (در ماهی طبق شکل کتاب درسی دهلیز بالاتر از بطن می‌باشد.) (شباهت). در هر دو سامانه می‌توان مشاهده کرد که قلب به‌وسیلهٔ خون روشن خونرسانی می‌شود. (شباهت) دقت کنید در ماهی نیز انشعابی از سرخرگ پشتی به قلب می‌رود و به یاخته‌های قلب خونرسانی می‌کند این موضوع با توجه به متن کنار شکل کتاب درسی که عنوان کرده: خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل با یاخته‌های بدن به سیاهرگ شکمی برمی‌گردد، استنباط می‌شود.
ج) در هر دو سامانه می‌توان مشاهده کرد که یک رگ از بطن خارج می‌شود و سپس منشعب می‌شود. (شباهت) و خون از طریق یک نوع رگ (سیاهرگ) به فضای درونی دهلیز برمی‌گردد. (دقت کنید منظور خونرسانی خود دهلیز نمی‌باشد و گفته شده به درون فضای دهلیز) (شباهت)
د) در هر دو سامانه ضخیم‌تر بودن دیوارهٔ بطن نسبت به دهلیز را می‌توان مشاهده کرد. (شباهت) در سامانهٔ گردش مواد ساده برخلاف مضاعف خروج خون از اندام تنفسی از طریق سیاهرگ نمی‌باشد، بلکه از طریق سرخرگ می‌باشد. (تفاوت)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۹، ۴۸ و ۶۵ تا ۶۷)

۳۷– گزینهٔ «۴»
(احمدرضا فرح‌بخش)

جهت تراوش، موافق جهت ترشح و جهت بازجذب، مخالف جهت ترشح است.
تراوش در کپسول بومن رخ می‌دهد که برخلاف سه بخش دیگر نفرون لوله‌ای‌شکل نیست.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: به محض ورود مواد تراوش شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود.
گزینهٔ «۲»: تراوش در کپسول بومن که حاوی کلافک است، رخ می‌دهد، مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار هستند که نسبت به سایر مویرگ‌ها، ضخیم‌ترین غشای پایه را دارند.
گزینهٔ «۳»: با افزایش ریزپرزها، سطح بازجذب افزایش می‌یابد؛ طبق شکل ۹ صفحهٔ ۷۴ زیست ۱، در سطحی که دور از هسته قرار دارد، مشاهده می‌شوند.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷ و ۷۲ تا ۷۴)

۳۸– گزینهٔ «۲»
(مهدی اسماعیلی)

شبکهٔ مویرگی اول همان گلومرول است که مواد پس از خروج از آن به ترتیب وارد کپسول بومن، لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک، لوله هنله و لولهٔ پیچ‌خورده دور می‌شوند. در لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک، یاخته‌های پوششی مکعبی دیده می‌شود که طبق شکل کتاب درسی، تک‌هسته‌ای بود و میتوکندری‌ها به‌صورت عمود بر غشای یاخته در دو طرف هسته وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اولین بخشی که مواد وارد آن می‌شوند، کپسول بومن است که بازجذب و ترشح در آن صورت نمی‌گیرد.
گزینهٔ «۳»: سومین بخش، لوله هنله است که در اطراف آن خون روشن و تیره وجود دارد و مواد بازجذب‌شده می‌توانند به هریک از این خون‌ها وارد شوند.
گزینهٔ «۴»: دو فرایند بازجذب و ترشح ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از نفرون و مجرای جمع‌کننده تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد ادرار است، بنابراین آخرین تغییرات مواد تراوش شده در مجرای جمع‌کننده صورت می‌گیرد نه در لوله پیچ‌خورده دور.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۳۹– گزینهٔ «۴»
(مهدی اسماعیلی)

رسوب اوریک‌اسید در مفاصل موجب بیماری نقرس می‌شود که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آنها همراه است. اوریک‌اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: فراوان‌ترین ماده موجود در ادرار آب است که در افراد سالم، حدود ۹۵ درصد ادرار را تشکیل می‌دهد. افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه ادرار رقیق دفع می‌کنند و بنابراین درصد آب در ادرار آنها بیش از ۹۵ درصد است.
گزینهٔ «۲»: سمی‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار تولید شده در بدن آمونیاک است که در کبد با کربن دی‌اکسید ترکیب می‌شود. تجمع کربن دی‌اکسید نیز در بدن موجب تولید کربنیک‌اسید و کاهش **pH** خون می‌شود که خطرناک است.
گزینهٔ «۳»: فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی ادرار اوره است که از ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید ساخته می‌شود. در صورت افزایش سوخت و ساز آمینواسیدها در بدن میزان تولید آمونیاک در بدن افزایش‌یافته و بنابراین دفع آن به‌صورت اوره نیز افزایش می‌یابد.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۷۵)

۴۰– گزینهٔ «۳»
(امیرحسین میرزایی)

در ارتباط با گردیزه دو شبکهٔ مویرگی وجود دارد. شبکهٔ اولی که گلومرول یا کلافک نام دارد، فقط خون روشن دارد، در بخش قشری کلیه قرار دارد و از انشعابات سرخرگی که از فواصل هرم‌ها عبور کرده به‌وجود می‌آید. شبکهٔ دوم یا دور لوله‌ای که هم خون روشن و هم خون تیره دارد، در بخش قشری و مرکزی قرار دارد، از سرخرگ وابران به‌وجود می‌آید و در انتهای بخش پایین روی هنله انتهای سیاهرگی مویرگ را به‌وجود می‌آورد.
ورود مواد به درون نفرون در بخش قشری گردیزه، در کپسول بومن و لوله‌های مستقیم پیچ‌خورده دور و نزدیک قابل مشاهده است. در کپسول بومن با مکانیسم تراوش (بدون مصرف انرژی زیستی) و در لوله‌های پیچ‌خورده دور و نزدیک با مکانیسم ترشح که می‌تواند با مصرف انرژی زیستی همراه باشد. بنابراین، هر دو نوع شبکهٔ مویرگی اول و دوم را در نظر بگیریم.
دقت کنید که گلومرول، از انشعابات سرخرگی به‌وجود می‌آید که از فواصل هرم‌ها عبور کرده است؛ نه مستقیماً از خود آن (نادرستی ج). بررسی سایر موارد:
الف) براساس توضیحات، این مورد در ارتباط با تمامی شبکه‌های مویرگی صادق است.
ب) این مورد، فقط در ارتباط با شبکهٔ مویرگی دوم صادق است؛ گلومرول، در داخل کپسول بومن (نه اطراف آن!) تشکیل می‌گردد.
د) در بخش پایین‌رو قوس هنله، سمت سیاهرگی شبکهٔ مویرگی مشاهده می‌شود که انشعابی از سیاهرگ کلیه را به‌وجود می‌آورد و نه سیاهرگ کلیه.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷، ۷۱ و ۷۲)

۴۱– گزینهٔ «۴»
(شاهین راضیان)

در لولهٔ هنله (ساختاری شبیه حرف U دارد) با توجه به شکل ۵ صفحهٔ ۷۲ زیست‌شناسی دهم، جهت حرکت مایع تراوش شده و خون برخلاف هم است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: آخرین بخش شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای در اطراف لولهٔ هنله ایجاد می‌شود. در حالی‌که لولهٔ پیچ‌خورده دور، انتهایی‌ترین بخش نفرون است.
گزینهٔ «۲»: کپسول بومن نخستین بخش تشکیل‌دهنده نفرون است. در دو طرف شبکهٔ مویرگی درون کپسول بومن سرخرگ‌های آوران و وابران قرار گرفته است.
گزینهٔ «۳»: لوله هنله طویل‌ترین بخش نفرون است. قسمت ابتدایی لولهٔ هنله ضخامت بیشتری از بخش انتهایی آن دارد.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

۴۲- گزینهٔ «۲»
(اسرا خسروی)

بررسی همهٔ گزینه ها:
گزینه «۱»: با تحریک گیرنده‌های کششی مثانه، اطلاعات حسی از مثانه به نخاع وارد می‌شود.
گزینهٔ «۲»: ماهیچه‌های میزنای و مثانه در فرایند تخلیه ادرار منقبض می‌شوند، که از نوع ماهیچه صاف هستند و یاخته‌های آن، دوکی و تک‌هسته‌اند. دقت کنید که در فرآیند تخلیه ادرار بنداره‌ها منقبض نمی‌شوند و باز می‌شوند.
گزینهٔ «۳»: بنداره‌ها در فرآیند تخلیه ادرار باز می‌شوند (شل می‌شوند). بنداره داخلی میزراه از نوع ماهیچه صاف است و یاخته دوکی‌شکل و تک‌هسته دارد.
گزینهٔ «۴»: گیرنده‌های کششی مثانه پیام حسی را از طریق بخش حسی دستگاه عصبی به نخاع می‌فرستند. دقت کنید: دستگاه عصبی خودمختار مربوط به بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶ و ۷۴)
(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۶)

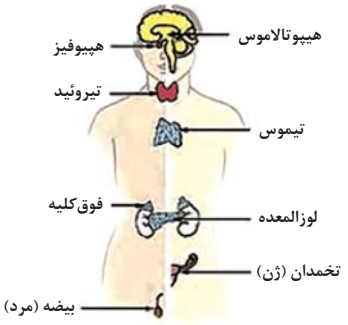
۴۳- گزینهٔ «۳»
(امیرحسین میرزایی)

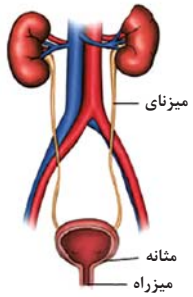
از میان عوامل محافظت‌کننده از کلیه‌های انسان، دنده‌ها از بخشی از کلیه‌ها و کپسول کلیه از تمام بخش‌های حاوی گردیزه‌ها محافظت می‌نمایند. هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرآیندهای تشکیل ادرار در آن‌ها انجام می‌شود.
کپسول‌های کلیه‌ها، از تمام گردیزه‌ها (مجموعاً دو میلیون) و مجاری جمع‌کنندهٔ ادرار محافظت می‌کنند.
کپسول کلیه در تماس با بافت چربی (نوعی بافت پیوندی) محافظ کلیه قرار دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند، در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد. در بافت چربی، هسته به حاشیهٔ یاخته رانده شده‌اند.
گزینهٔ «۲»: در اثر تحلیل رفتن بافت چربی اطراف کلیه‌ها، احتمال تاخوردگی میزنای وجود دارد، نه میزراه.
گزینهٔ «۴»: اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. توجه کنید در این حالت هماتوکریت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون) افزایش می‌یابد، نه برعکس!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۶۲، ۶۳، ۷۰ تا ۷۲)

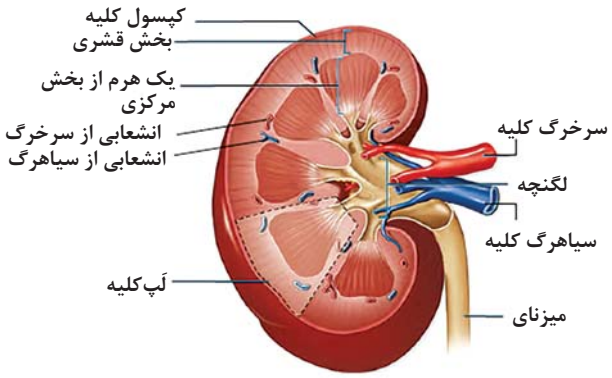
۴۴- گزینهٔ «۴»
(کاوه نریمی)

کلیه‌ها، اندام هایی لوبیایی‌شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها قرار دارند و توسط چربی و دنده‌ها و کپسولی از جنس بافت پیوندی محافظت می‌شود و باتوجه به تصاویر کتاب درسی علاوه بر غدد فوق‌کلیه که بر روی کلیه‌ها قرار گرفته‌اند لوزالمعده و طحال و کبد نیز در مجاورت کلیه‌ها قرار دارند و به علت موقعیت قرارگیری کبد و شکل کبد، کلیهٔ راست اندکی پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار گرفته است.





به همین دلیل طول میزنای کلیهٔ چپ از طول میزنای کلیهٔ راست بیشتر است و همچنین ادرار ساخته شده در کلیه از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود و حرکت کرمی دیوارهٔ میزنای که نتیجهٔ انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره میزنای است موجب پیشروی ادرار در میزنای می‌شود و چون میزنای مرتبط با کلیهٔ چپ بلندتر است، پس میزان ماهیچه‌های صاف ایجادکنندهٔ حرکات کرمی در آن بیشتر است. (رد گزینهٔ «۳»)
هر کلیه دارای یک لبهٔ مقعر داخلی به نام ناف است که از آن محل رگها، اعصاب و میزنای وارد آن می‌شود. به هر کلیه یک سرخرگ که انشعابی از سرخرگ آئورت است، وارد می‌شود و یک سیاهرگ هم از آن خارج و به بزرگ سیاهرگ زیرین متصل می‌شود و چون سرخرگ آئورت به کلیهٔ چپ نزدیکتر است پس طول سرخرگ کلیهٔ چپ کمتر از طول سرخرگ سمت راست و همچنین بزرگ‌سیاهرگ زیرین به کلیهٔ راست نزدیکتر است پس طول سیاهرگ کلیوی سمت راست کمتر از طول سیاهرگ کلیوی سمت چپ است. (رد گزینهٔ «۱»)
در هنگام تشریح کلیه پس از ایجاد برش طولی سه بخش مشخص شامل بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه دیده می‌شود و بخش مرکزی از تعدادی ساختار هرمی‌شکل ساخته شده است و هر هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن یک لپ کلیه نامیده می‌شود و با توجه به تصویر زیر در هر لپ، یک هرم (نه بخشی از آن) (رد گزینهٔ «۲») و ناحیهٔ قشری مربوط به آن و تعدادی رگ خونی دیده می‌شود.

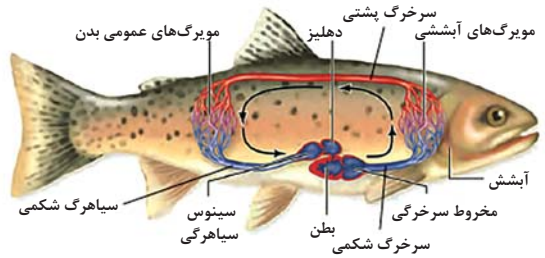


بر روی هر کلیه یک غدهٔ فوق‌کلیه قرار گرفته است که یکی از هورمون‌های آن آلدوسترون است و این هورمون بازجذب (دومین مرحلهٔ تشکیل ادرار) سدیم از کلیه‌ها را افزایش می‌دهد و به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون افزایش می‌یابد و با افزایش فشار خون هم میزان تراوش (اولین مرحله از تشکیل ادرار) هم افزایش می‌یابد؛ پس هورمون آلدوسترون می‌تواند بر دو مرحله از فرایندهای تشکیل ادرار شامل تراوش و بازجذب تأثیر بگذارد. (تأیید گزینهٔ «۴»)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۷۰، ۷۱، ۷۴ و ۷۵)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹)

۴۵- گزینهٔ «۱»
(محمدمهدی آقازاده)

فقط مورد «ج» نادرست است.
با دقت به شکل ۲۴ صفحهٔ ۶۶ کتاب زیست پایهٔ دهم نگاه کنید.
الف) مقایسهٔ اندازهٔ بطن، دهلیز، سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی در ماهی:
بطن > مخروط سرخرگی > سینوس سیاهرگی > دهلیز
ب) در مرز بین سینوس سیاهرگی و دهلیز همانند مرز بین بطن و مخروط سرخرگی، دریچه وجود دارد.
ج) دقت کنید یاخته های قلب ماهی توسط خون روشن تغذیه می شوند.(نکته کنکور سراسری سال ۹۳)، اما علت غلط بودن این عبارت، استفاده از لفظ دهلیز ها می باشد، ماهی ها تنها یک دهلیز دارند.
د) مزیت گردش خون ساده در ماهی ها، طبق خط کتاب درسی، انتقال یکبارهٔ خون اکسیژن دار به تمام مویرگ های اندام ها است. این جمله عین خط کتاب درسی است.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۶۵ و ۶۶)

۴۶- گزینهٔ «۴»
(مهدی اسماعیلی)

ملخ، حشره‌ای است که جذب مواد غذایی را در معده انجام می‌دهد. ملخ سامانهٔ گردشی باز دارند. طبق شکل کتاب درسی، همولنف هم برای خروج از قلب و هم

برای ورود به آن از ساختار دریچه‌دار (منافذ) عبور می‌کند. دریچه‌ها جریان مواد را در سامانه گردش مواد یک‌طرفه می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: طبق شکل کتاب درسی، ورود همولنف به قلب ملخ از طریق منافذ دریچه‌دار صورت می‌گیرد نه رگ‌ها.
گزینهٔ «۲»: جانورانی مانند ملخ که سامانه گردشی باز دارند، فاقد مویرگ می‌باشند.
گزینهٔ «۳»: همولنف با خروج از رگ‌ها (نه قلب) بلافاصله به فضای بین یاخته‌ها وارد می‌شود. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۶۵ و ۶۶)*

۴۷– گزینهٔ «۴»
(ماکان فکاری)

دوزیستان در دوران نوزادی با آبشش، تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند اما پس از بالغ شدن، از طریق شش‌ها به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازند! خون توسط قلب یکبار به شش‌ها و پوست فرستاده می‌شود و بعد از بازگشت به قلب به سایر قسمت‌های بدن تلمبه می‌شود. دقت کنید خون به‌طور مستقیم از پوست به اندام‌ها ارسال نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) نوزاد دوزیستان گردش خون بسته ساده دارد. یک رگ متصل به بطن، خون را از قلب خارج می‌کند. هر بطن قلب انسان با یک سرخرگ ارتباط دارد.
۲) به حفرات قلب نوزاد دوزیستان فقط خون تیره وارد و خارج می‌شود. در حالی‌که در انسان به دهلیز راست قلب، خون تیره وارد و از بطن راست، این خون خارج می‌شود.
۳) دوزیستان بالغ از طریق شبکهٔ مویرگی زیر پوست و شش‌ها، تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند. در انسان، تبادل اکسیژن و کربن دی‌اکسید با محیط، در شش صورت می‌گیرد!
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۵، ۴۶، ۴۸ و ۶۵ تا ۶۷)

۴۸– گزینهٔ «۲»
(احمدرضا فرج‌بخش)

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.
مهره‌داران بالغی که دارای گردش خون مضاعف هستند؛ شامل دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران است و مهره‌داران بالغی که دارای گردش خون ساده هستند، ماهی‌ها می‌باشند. بررسی همهٔ موارد:
الف) در دوزیستان بالغ، حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی آن، آسان نیست اما در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها که جدایی کامل بطن‌ها رخ می‌دهد، حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف آسان است.
ب) قلب ماهی‌ها به‌صورت دو حفره‌ای است و یاخته‌های آن همانند سایر یاخته‌های بدن ماهی به مواد مغذی و اکسیژن موجود در خون روشن نیاز دارد.
ج) در دیوارهٔ بطن (نه بطن‌ها) ماهی برآمدگی‌های زیادی وجود دارد.
د) در مهره‌دارانی که گردش خون مضاعف دارند، امکان عبور خون روشن از کوچک‌ترین حفرهٔ قلبی (دهلیز) وجود دارد.
(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۶۵ تا ۶۷)

۴۹– گزینهٔ «۱»
(سروش صفا)

سامانه گردشی مضاعف از دوزیستان به بعد شکل گرفته است. مطابق شکل کتاب درسی، در دوزیستان زمانی که هوای دمی به درون شش ها وارد می شود، منافذ بینی بسته هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
گزینهٔ «۳»: دوزیستان در دوران نوزادی تنفس پوستی نداشته و تنفس آبششی دارند و با توجه به گردش خون ساده در نوزادان دوزیستان، خون روشن از آبشش‌ها به سرتاسر بدن می‌رود.
گزینهٔ «۴»: ماهیچه‌های حلق و دهان در هنگام دم، هوا را به سمت شش‌ها می‌رانند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶، ۶۵ تا ۶۷ و ۷۷)

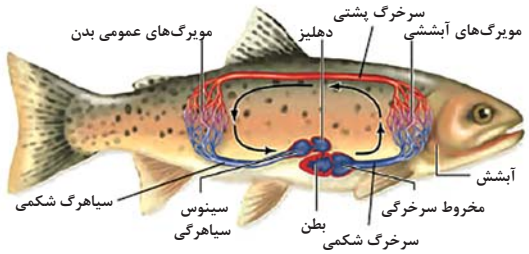
۵۰– گزینهٔ «۱»
(کاوه نریمی)

جانوران مهره‌داری که می‌توانند از اکسیژن محلول در آب پیرامونشان استفاده کنند، شامل ماهی و نوزاد دوزیستان و همچنین دوزیستان بالغ‌اند چون دوزیستان بالغ می‌توانند در هنگامی‌که در آب هستند از طریق تنفس پوستی از اکسیژن محلول در آب استفاده کنند و از متن کتاب درسی هم می‌توان این مطلب را برداشت کرد چون با توجه به متن کتاب درسی در جانوران واجد تنفس پوستی، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی وجود دارد و گازها با محیط پیرامون از طریق پوست مبادله می‌شود و به راحتی می‌توان برداشت کرد که محیط پیرامون دوزیستان بالغ می‌تواند آب باشد و همچنین در مهره‌داران شش‌دار مثل دوزیستان بالغ سازوکارهای تهویه‌ای وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای قرار گیرد.

نکته: روش‌های تنفسی در گروه‌های مهره‌داران

جانور	ماهی و نوزاد دوزیست	دوزیستان بالغ	خزندگان	پرندگان	پستانداران
روش تنفسی	آبششی	پوستی و ششی	ششی	ششی	ششی

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: در همهٔ مهره‌داران مغز که بخش برجستهٔ طناب عصبی پشتی است توسط جمجمه‌ای غضروفی یا استخوانی محافظت می‌شود پس این جمله در ارتباط با همهٔ مهره‌داران صحیح است. (نه برخی از آنها)
گزینهٔ «۳»: غدد نمکی در برخی از خزندگان و پرندگان دریایی یا بیابانی به حفظ فشار اسمزی بدن آنها در محدودهٔ ثابت کمک می‌کند.
گزینهٔ «۴»: در ماهی‌ها سرخرگ پشتی خون روشن دارد و این خون را به مویرگ‌های عمومی بدن ارسال می‌کند به شکل زیر دقت کنید.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۴۵، ۴۶، ۶۵ تا ۶۷ و ۷۷)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۵۲)

زیست‌شناسی ۲

۵۱– گزینهٔ «۳»
(وحید کریم‌زاده)

مجرای زامه‌بر، زامه‌ها را به حفرهٔ شکمی منتقل می‌کند. زامه‌ها ابتدا ترشحات وزیکول سمینال را دریافت می‌کنند که این ترشحات غنی از کربوهیدرات فروکتوز می باشد. بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: غده‌های پیازی‌میزراهی ترکیبات روان‌کننده ترشح می‌کنند. این غده‌ها پس از پروستات قرار می‌گیرند. پروستات مایع قلیایی ترشح می‌کند. در حالی‌که وزیکول‌سمینال نیز ترشحات غیراسیدی دارد و لذا پس از وزیکول‌سمینال ابتدا دریافت ترشحات پروستات را شاهد هستیم.
گزینهٔ «۲»: اسپرماتیدها تقسیم میوز انجام نمی‌دهند.
گزینهٔ «۴»: زامه‌ها ابتدا مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند، سپس حالت کشیده پیدا می‌کند.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۹۲، ۹۳ و ۹۸ تا ۱۰۱)

۵۲– گزینهٔ «۳»
(محمدمهدی آرتک‌پور)

همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید در طی مراحل اسپرم‌زایی یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتیدها به‌صورت متصل به‌هم پدید می‌آیند. این یاخته‌ها فاقد تاژک (دم) هستند که با حرکات خود، اسپرم را به جلو می‌راند. درواقع در طی تبدیل اسپرماتید به اسپرم تاژک تشکیل می شود و تاژک دار شدن بعد از جداشدن ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اسپرماتوسیت‌های اولیه دارای کروموزوم‌های هم‌ساخت (همتا) هستند.
گزینهٔ «۲»: فقط اسپرم‌ها می‌توانند با ترشحات حاوی فروکتوز تماس داشته باشند که این یاخته ها به هم متصل نیستند.
گزینهٔ «۴»: همهٔ یاخته‌های حاصل از اسپرم‌زایی از یاخته‌های اسپرماتوگونی (دیپلوئید) منشأ می‌گیرند. این سوال شبیه‌سازی سوال **۱۷۱** کنکور سراسری **۱۴۰۱** می‌باشد.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۴، ۹۹ و ۱۰۰)

۵۳– گزینهٔ «۲»
(نیما ممدری)

موارد (الف) و (د)، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند.
در دورهٔ جنسی یک زن سالم و بالغ، از ابتدای دوره، چرخهٔ تخمدانی آغاز می‌شود. طول رگ‌های خونی ضخامت دیواره رحم در حدود روز **۲۵** دورهٔ جنسی به بیشترین مقدار می‌رسد. بررسی موارد نادرست:
الف) مطابق صفحهٔ **۱۰۴** کتاب درسی زیست‌شناسی **۲**، حرکات زوائد انگشتی مانند انتهای لوله رحمی مام‌یاخته را به درون لوله رحمی هدایت می‌کند.
حرکات زوائد انگشتی مانند، زنش مژک‌ها و انقباض دیواره لوله‌رحمی موجب حرکت اووسیت در طول لوله‌رحمی می‌شود.
د) تکمیل فرایندهای تخمک‌زایی وابسته به لقاح است و ربطی به ترشح هورمون‌ها ندارد.
شروع فرایند تخمک‌زایی در دوران جنینی اتفاق می‌افتد. با رسیدن به سن بلوغ در هر ماه معمولاً یک اووسیت تحت تأثیر نوسانات هورمونی، میوز یک را تکمیل می‌کند و آزاد می‌شود اما دقت شود انجام میوز دو و جدا شدن کروماتیدها ربطی به هورمون ندارد و وابسته به برخورد اسپرم و اووسیت ثانویه است.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۹۹و ۱۰۲ تا ۱۰۷)

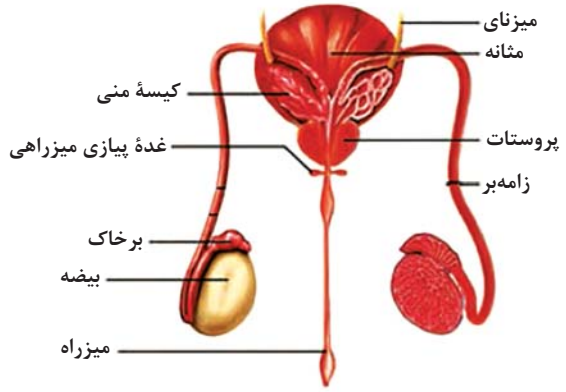
۵۴– گزینهٔ «۳»
(رامین هاجی‌موسائی)

همهٔ یاخته‌های موجود در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز از یاختهٔ تخم منشأ گرفته‌اند. مطابق شکل زیر فقط برخی یاخته‌های دیواره (مثل اسپرماتوگونی)، در نزدیکی سطح خارجی لوله و غشای یاختهٔ سرتولی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: بزرگ‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی هستند که برای هورمون **FSH** گیرنده دارند. دقت کنید که هورمون **LH** مستقیماً تحت تنظیم بازخوردی هورمون تستوسترون قرار می‌گیرد، نه **FSH** (این موضوع از فلش‌های شکل قابل برداشت است، در واقع FSH به شکل غیرمستقیم به‌واسطهٔ هورمون آزادکننده تحت تأثیر تستوسترون می باشد.)
گزینهٔ «۲»: یاخته‌های سرتولی توانایی انجام مراحل اسپرم‌زایی را ندارند. همهٔ این یاخته‌ها توانایی بیگانه‌خواری، پشتیبانی و تغذیهٔ یاخته‌های جنسی را دارند.
گزینهٔ «۴»: مطابق شکل، اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه و بعضی اسرماتیدها دارای هستهٔ مرکزی هستند. دقت کنید که اسپرماتیدها توانایی تقسیم ندارند و طی تمایز به اسپرم تبدیل می‌شوند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵ و ۱۳)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۹۹ و ۱۰۱)

۵۵– گزینهٔ «۳»
(حامد حسین‌پور)

وزیکول‌سمینال مایعی حاوی فروکتوز ترشح می‌کند. این ماده نوعی مونوساکارید است و در تأمین انرژی اسپرم نقش دارد. پروستات مایع شیری‌رنگ ترشح می‌کند. این دو اندام، فاقد یاختهٔ درون‌ریز هستند و هورمون نمی‌سازند (شباهت). مثانه اندامی کیسه مانند بوده و حاوی ادرار است که اوره دارد. پروستات زیر مثانه قرار دارد در حالی‌که غدد وزیکول‌سمینال پشت مثانه قرار دارد (تفاوت).



بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: پروستات برخلاف وزیکول‌سمینال، مواد قلیایی ترشح می‌کند (تفاوت).
پروستات یک عدد ولی وزیکول‌سمینال دو عدد است (تفاوت).
گزینهٔ «۲»: هر دو نوع غده با مجاری اسپرم‌بر ارتباط دارند که بخشی از این مجاری در کیسهٔ بیضه قرار دارد (شباهت). هیچ‌یک از این دو نوع غده مادهٔ روان‌کننده ترشح نمی‌کند (شباهت).
گزینهٔ «۴»: میزراه مجرایی است که دارای اسفنکتری از جنس ماهیچهٔ مخطط است. اسفنکترها ماهیچه‌هایی حلقوی هستند. پروستات برخلاف وزیکول‌سمینال با میزراه ارتباط دارد (تفاوت). هیچ‌یک از این دو نوع غده در ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها نقش ندارد (شباهت).
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۵۶– گزینهٔ «۲»
(آرین آذرنیا)

در مردان یاخته‌های سرتولی و در زنان یاخته‌های فولیکولی برای هورمون **FSH** گیرنده دارند. همهٔ یاخته‌های هسته‌دار و زنده بدن انسان در صورت آلوده شده به ویروس، اینترفرون نوع **۱** را ترشح می‌کنند. این پیک می‌تواند بر یاخته‌های مجاور اثر کند. هستهٔ یاخته‌های سرتولی نسبت به یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز بزرگتر می‌باشد اما هسته یاخته‌های فولیکولی نسبت به اووسیت ثانویه کوچکتر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: یاخته‌های بینابینی در مردان و یاخته‌های جسم زرد در زنان، برای هورمون **LH** گیرنده دارند. یاخته‌های بینابینی فقط یک نوع هورمون جنسی (تستوسترون) را به خون ترشح می‌کنند، نه انواع هورمون‌های جنسی! آنزیم‌های یاخته‌هایی که در کیسه بیضه قرار دارند در دمایی سه درجه کمتر از دمای بدن فعالیت می‌کنند!
گزینهٔ «۳»: با توجه به شکل صفحه‌های **۱۰۱** و **۱۰۷** کتاب درسی، هورمون‌های جنسی در مردان و زنان بر هیپوتالاموس اثر می‌کنند. هیپوتالاموس مرکز کنترل دمای بدن محسوب می‌شوند یاختهٔ بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار گرفته است، نه در خارجی‌ترین لایهٔ دیواره این لوله‌ها!
گزینهٔ «۴»: در مردان یاخته‌های سرتولی در تغذیه اسپرم و در زنان یاخته‌های فولیکولی، در تغذیه اووسیت ثانویه نقش دارند. اسپرم و اووسیت ثانویه توانایی لقاح دارند. یاخته‌های سرتولی و فولیکولی هر دو در حفاظت یاخته‌ها هم نقش دارند! اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه کروموزوم‌های مضاعف شده دارند!
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۵۴، ۹۹، ۱۰۱ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۵۷– گزینهٔ «۴»
(امیر کیتی پور)

این‌تست شبیه سوال **۱۵۸** کنکور **۹۹** است. طبق شکل **۱۲** فصل ۷ زیست شناسی۲، تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌های **LH** و **FSH** مستقیماً تحت تأثیر هورمون‌های دو نوع غدهٔ درون‌ریز (تخمدان و هیپوتالاموس) قرار دارد. بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: دقت کنید که **LH** در دورهٔ فولیکولی، با اینکه انجام میوز ۱ توسط اووسیت اولیه را تحریک می‌کند ولی باعث افزایش سرعت عبور این یاخته از اینترفاز (طولانی‌ترین مرحلهٔ چرخهٔ یاخته‌ای) نمی‌شود؛ زیرا اووسیت ۱ در فرد نابالغ تقسیم هسته را آغاز و در مرحلهٔ پروفاز ۱ متوقف کرده است.
گزینهٔ «۲»: **FSH** ترشح پروژسترون از جسم زرد را افزایش نمی‌دهد.

گزینهٔ «۳»: در انتهای دوره، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون به ویـژه روی دیوارهٔ داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیـوارهٔ داخلـی رحـم کـاهش می‌یابـد و در طول چنـد روز بعـد، تخریـب می‌شـود و قاعـدگی رخ می‌دهـد. کـاهش پروژسـترون و استروژن همچنین بـر هیپوتـالاموس اثـر و ترشـح مجـدد هورمـون آزادکننـده، **LH** و **FSH** را آغاز می‌کند که همان شروع دورهٔ جنسی بعد اسـت. ایـن دو هورمـون از مغـز ترشح و وارد مویرگ‌های آن می‌شوند. دقت کنید که در صورت بارداری، ترشح استروژن و پروژسترون ادامه می‌یابد و بنابراین ترشح **LH** و **FSH** مهار می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۵۷)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۵۸– گزینهٔ «۱»

(مبین حیدری)

در افراد یائسه منبع اصلی ترشح هورمون‌های جنسی کـه تخمـدان اسـت از کـار افتـاده است و به همین دلیل مقدار این دو هورمون جنسی در بدن کم می‌شـود و بـا بـازخورد منفی مقدار **LH** و **FSH** افزایش می‌یابد. در فرد باردار جسـم زرد بـا بـازخورد منفـی مقدار هورمون‌های محرک را پایین نگه می‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در کتاب می‌خوانیم که افزایش **LH** عامل اصلی تخمک‌گذاری است؛ بنابراین در هنگام تخمک‌گذاری که نیمه‌دوره جنسی است، **LH** افزایش می‌یابـد در ابتـدای دوره مقدار دو هورمون جنسی اسـتروژن و پروژسـترون در خـون کـم اسـت. ایـن کمبـود بـه هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های **FSH** و **LH** را افزایش دهد.

گزینهٔ «۳»: با توجه به پاسخ در گزینه اول و این جمله متن کتاب کـه در انتهـای دوره، کاهش میزان هورمون‌های جنسی در خـون بـه ویـژه روی دیـوارهٔ داخلـی رحـم تـأثیر می‌گذارد این گزینه درست است.

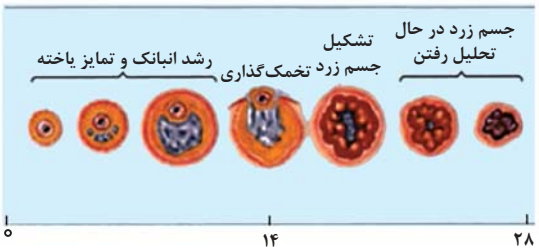
گزینهٔ «۴»: در متن کتاب آمده اسـت کـه در ابتـدای دوره (ابتـدای مرحلـه فولیکـولی) مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسـترون در خـون کـم اسـت. ایـن کمبـود بـه هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشـح کنـد. هورمـون آزادکننـده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های **FSH** و **LH** را افزایش دهد. در انتهای دوره (انتهای مرحله لوتئال) کاهش پروژسترون و استروژن همچنـین بـر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، **FSH** و **LH** را آغـاز می‌کنـد کـه همان شروع دورهٔ جنسی بعدی است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۵۹– گزینهٔ «۱»

(حامد حسین‌پور)

با توجه به شکل کتاب درسی، جسم سفید تودهٔ فاقد اووسیت است که پس از تحلیل جسم زرد تشکیل شده و اندازهٔ کوچکی دارد. غیرفعـال شـدن جسـم زرد و تشـکیل جسم سفید منجر به کاهش ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود.

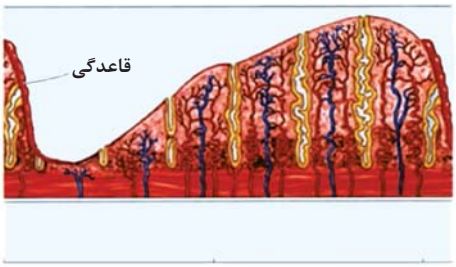


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: با توجه به شکل، فولیکولی که حاوی اووسیت با موقعیت حاشیه‌ای است در هفتهٔ دوم دورهٔ جنسی یافت می‌شود. افزایش ترشح پروژسترون در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی به دنبال تشکیل جسم زرد رخ می‌دهد (هفتهٔ سوم به بعد!).

گزینهٔ «۳»: فولیکول با اووسیت مرکزی در هفتهٔ اول دورهٔ جنسی مشـاهده می‌شـود. افزایش ناگهانی استروژن در حدود روز ۱۳ رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: جسم زرد در هفتهٔ سوم بزرگ‌ترین تودهٔ فاقد اووسیت است. با توجـه بـه شکل، ضخامت لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ رحم از ابتدا تا انتهای دوره ثابت است، و تغییر ضخامت در بافت پوششی دیوارهٔ رحم رخ می‌دهد!



(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۶۰– گزینهٔ «۳»

(محمدامین بیگی)

پرده کوریون که از پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین است، در تشکیل جفت و بندناف دخالت می‌کند و از این طریق در تغذیه جنین نیز نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در حین عمل جایگزینی، یاخته‌های جنینی مواد مغذی خـود را از بافـت هضم شده دیواره رحم به‌دست می‌آورند و در این زمان هنوز جفت و بندناف تشـکیل نشده است.

گزینهٔ «۲»: هورمون **HCG** با اثـر بـر جسـم زرد موجـب تـداوم (نـه آغـاز) ترشـح پروژسترون از جسم زرد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: هورمون **HCG** (ترشح شده از کوریون) در رحم گیرنده ندارد. بلکه با اثر بـر جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن، مانع قاعدگی در طول مدت بارداری می‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۶۱– گزینهٔ «۱»

(محمد رضائیان)

فقط مورد «ج» صحیح است. بررسی همهٔ موارد:

مورد الف) سر قطورترین بخش و محل قرارگیری هسته است. در هسته رونویسی رخ می‌دهد، اما اسپرم تقسیم نخواهد شد و به همین دلیـل همانندسـازی دنـای خطـی هسته در آن رخ نمی‌دهد. (نادرست)

مورد ب) دقت کنید علاوه بر تجزیهٔ ATP توسط تـاژک اسـپرم جهـت حرکـت ، در هسته نیز طی فرایند رونویسی ATP مصرف می شود.(نادرست)

مورد ج) میتوکندری اندامکی دوغشایی با غشاء داخلی چین‌خورده است. (درست)

مورد د) دقت کنید اسپرم نوعی یاختهٔ جانوری است که علاوه بـر آکـروزوم، لیـزوزوم نیز دارد. در لیزوزوم نیز آنزیم مشاهده می‌شود. (نادرست)

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۱)
(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۹، ۱۳ و ۲۲)

۶۲– گزینهٔ «۳»

(رامین حاجی‌موسائی)

شروع عملکرد اندام‌های بدن (مثل کبد و کلیه و ...) در سه ماه دوم و سوم دیـده می‌شـود؛ بـه عبارتی ترشح هورمون اریتروپویتین از بعضی یاخته‌های کلیه و کبد، در سـه ماهـه‌های دوم و سوم و قابل تشخیص بودن ویژگی‌های بدنی در انتهای سه ماههٔ اول صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آغاز ضربان قلب زودتر از شروع نمو نهایی روده می‌باشد.

گزینهٔ «۲»: عملکرد اندام‌ها در سه ماه دوم و سوم شـروع می‌شـود و شـروع بـه نمـو رگ‌های خونی در انتهای ماه اول صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۴»: در طی ماه دوم، همهٔ انـدام‌ها شـکل مشخصـی بـه خـود می‌گیرنـد، در حالی‌که اندام‌های جنسی جنین در انتهای سه ماه اول مشخص می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۶۲ و ۶۳)
(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱۲)

۶۳– گزینهٔ «۴»

(نیما محمدی)

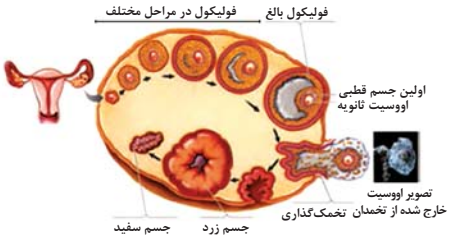
پس از جایگزینی پرده‌های محافظت‌کننده اطراف جنین ایجاد می‌شود که مهم‌تـرین آنها درون‌شامه جنین (آمنیون) و برون‌شامه (کوریون) هستند. آمنیـون مسـتقیماً در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد و کوریون با ایجاد بند ناف و جفت در غذارسانی به جنین نقش ایفا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق متن کتاب درسی، کوریـون حاصـل تغییـر و تمـایز تروفوبلاسـت است. تروفوبلاست لایهٔ خارجی بلاستوسیست است. آمنیون در اثر تغییـر یاختـه‌های تودهٔ درونی جنین ایجاد می‌شود.

گزینهٔ «۲»: کوریون زوائد انگشتانه مانندی ایجاد می‌کند که تعداد انشعابات برابری ندارند و مشابه زوائد انتهایی لوله رحمی می‌باشند.
گزینهٔ «۳»: برون‌شامه جنین HCG (اساس تست بارداری) را به خون مادر (بافت پیوندی مایع) ترشح می‌کند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۶۴– گزینهٔ «۳»
(سینا معصوم‌نیا)

انبانکی (فولیکولی) که در تخمدان در شروع چرخهٔتخمدانی، دارای بیشترین تعداد یاخته‌های پیکری است؛ همان انبانکی است که از همه رشد بیشتری انجام داده است.
بررسی گزینه‌ها:
گزینه های ۱و۲) در هر دورهٔ جنسی انبانکی که از همه رشد بیشتری انجام داده است، چرخهٔ تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای این انبانک تکثیر و حجیم می‌شوند و از یک‌سو شرایط رشد و نمو اووسیت درون انبانک را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد انبانک میزان آن افزایش می‌یابد.
گزینهٔ۳) دقت کنید در ساختار فولیکول بالغ، حفرهٔ پر از مایع مشاهده می شود نه در ساختار فولیکول اولیه که در شروع چرخهٔ تخمدانی قرار دارد..
گزینهٔ۴) هنگامی‌که فولیکول با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس دارد، بالغ شده است و درون آن، نخستین جسم قطبی قابل رویت است.



تخمدان و تغییرات آن در دورهٔ جنسی
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۶۵– گزینهٔ «۲»
(محمد رضائیان)

بخش ۱ رگ‌های بند ناف، بخش ۲ بند ناف، بخش ۳ کوریون و بخش ۴، خون مادری و فضای حوضچهٔ خونی است.
بند ناف رابط میان جنین و جفت بوده و منشأ جنینی دارد. گزینهٔ «۲» درست است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در ساختار بند ناف دو سرخرگ خروجی از بدن جنین با خون تیره و فقط یک سیاهرگ ورودی به بدن جنین با خون روشن وجود دارند.
گزینهٔ «۳»: پردهٔ خارجی برون‌شامه یا کوریون از مخلوط شدن خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند اما مانع تبادل مواد در دو سمت آن نمی‌شود.
گزینهٔ «۴»: خون روشن سرخرگ رحمی مادر، در ساختار جفت به بخشی به نام حوضچه خونی وارد می‌شود. مطابق با شکل کتاب در این بخش خون از رگ خارج شده و دیگر درون مویرگ حضور ندارد. اشاره به لفظ مویرگ در این گزینه نادرست است.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۶۶– گزینهٔ «۴»
(امیررضا بواناتی)

در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسهٔ درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون‌شامه‌ای یک‌مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانهٔ نزدیک بودن زایمان است؛ پس جزء مراحل زایمان نمی‌باشد. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. اکسی‌توسین با اتصال به گیرندهٔ خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای، سبب انقباض آنها می‌شود. شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان (تحریک گیرنده‌های درد) همراه است. گیرنده‌های درد، انتهای فاقد پوشش دندریت‌ها می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسهٔ درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون‌شامه‌ای یک‌مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانهٔ نزدیک بودن زایمان است و جزئی از فرآیند زایمان نیست!
گزینهٔ «۲»: به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیهٔ بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحلهٔ بعد با ادامهٔ انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود. بنابراین پس از خروج کامل نوزاد، انقباضات متوقف نمی‌شوند؛ بلکه ادامه می‌یابند تا جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج شوند.
گزینهٔ «۳»: هورمون‌ها در زایمان نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. با افزایش دفعات انقباض، فاصلهٔ میان انقباضات کاهش می‌یابد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۱۱۳)

۶۷– گزینهٔ «۳»
(پوراد ابازرلو)

بررسی همهٔ گزینه ها:
گزینهٔ «۱»: در بعضی جانوران هرمافرودیت مانند کرم خاکی، زامه‌های هر جانور تخمک‌های جانور دیگر را بارور می‌سازد؛ در نتیجه تولیدمثل به‌صورت دو والدی صورت می‌گیرد.
گزینهٔ «۲»: در لقاح دو طرفی، اسپرم و تخمک مربوط به دو جاندار متفاوت می باشد.
گزینهٔ «۳»: در کرم کبد و کرم خاکی در قسمت‌های مختلف بدن گامت‌های نر و ماده ساخته می‌شود.
گزینهٔ «۴»: در ارتباط با کرم کبد صادق نیست.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱۶)

۶۸– گزینهٔ «۱»
(نیما محمدی)

منظور صورت سوال زنبورعسل است.
فقط مورد (د) درست است. بررسی موارد نادرست:
به قید قطعیت در صورت سوال دقت کنید.
الف) در جمعیت زنبورها زنبور کارگر وجود دارد که نمی‌تواند تولیدمثل کند.
ب) دستگاه عصبی جانور (نه فقط مغز) در یکپارچه کردن اطلاعات نقش دارد.
ج) ساختار اسکلتی (نه فقط ساختار ماهیچه‌ای) به حرکت جانور کمک می‌کند و نقش محافظتی دارد.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴، ۵۲ و ۱۱۶)

۶۹– گزینهٔ «۲»
(وحید زارع)

در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک، دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد. همچنین در جانورانی مانند انسان که لقاح داخلی دارند، در اطراف اووسیت ثانویه دو لایهٔ محافظتی وجود دارد که لایهٔ داخلی ساختاری شفاف و ژله‌ای دارد.
در همهٔ جانوران ذکر شده به منظور تولید یاختهٔ جنسی گروهی از پیک‌های شیمیایی نقش مؤثری دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: ورود همزمان یاخته‌های جنسی نر و ماده به درون آب، مربوط به لقاح خارجی می‌باشد. این گزاره در ارتباط با انسان صحیح نمی‌باشد.
گزینهٔ «۳»: دقت داشته باشید که در جانوران دارای لقاح خارجی مانند ماهی‌ها و دوزیستان به علت دورهٔ جنینی کوتاه اندوختهٔ غذایی موجود در تخمک آنها کم می‌باشد.
در جانوران دارای لقاح خارجی به دلیل کوتاه بودن دورهٔ جنینی و در پستانداران به دلیل ارتباط خونی، اندوختهٔ غذایی تخمک اندک می‌باشد.
گزینهٔ «۴»: این عبارت در ارتباط با هیچ یک از جانوران فوق صحیح نیست. در اسبک ماهی نیز جانور مادهٔ تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جانور نر منتقل می‌کند.
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۱۰۸ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۷۰– گزینهٔ «۱»
(امیر کیتی پور)

فقط مورد ج درست است. میزان اندوختهٔ غذایی تخمک در پستانداران (به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین) و در ماهی‌ها و دوزیستان (به علت دورهٔ جنینی کوتاه) کم است. بررسی موارد:
الف) برای ماهی‌ها و دوزیستان که لقاح خارجی دارند، صادق نیست.
ب) پستانداران قلب چهارحفره‌ای و ماهی‌ها قلب دوحفره‌ای دارند و در ماهی‌ها در هر دو حفره خون تیره جریان دارد. دوزیستان بالغ قلب سه‌حفره‌ای دارند و فقط در یکی از دهلیزهای آنها، خون تیره جریان دارد.
ج) در همهٔ مهره‌داران طناب عصبی پشتی وجود دارد و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.
د) ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی داشته و دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته ندارند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

زیست‌شناسی ۱–سوال‌های تکمیلی

۷۱– گزینهٔ «۳»
(سجاد قائدی)

همهٔ جانداران ویژگی سازش با محیط را دارا می‌باشند بنابراین گزینهٔ «۳» در مورد همهٔ جانداران صدق می‌کند.
گزینهٔ «۱»: به عنوان مثال ترکیب نهایی ادرار در انسان در لوله جمع‌کننده مشخص می‌شود.
گزینهٔ «۲»: ماهی‌های غضروفی آب شور با کمک غدد راست‌روده‌ای قادر به دفع بخشی از مواد دفعی خود هستند در صورتی‌که در ماهی‌های آب شیرین دهان تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها باز و بسته می‌شود.
گزینهٔ «۴»: حشرات و ماهی‌های غضروفی دارای ساختار دفعی مرتبط با روده هستند. در ماهی‌های غضروفی دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش دارند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۷۰ و ۷۵ تا ۷۷)

۷۲– گزینهٔ «۱»
(امیرحسین میرزایی)

ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها وسفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم‌کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.
در حشرات نیز سامانه دفعی متصل به روده (لوله‌های مالپیگی) قابل مشاهده هستند.
مهره‌داران، دارای اندامی به نام کلیه هستند که از طریق آن، هم‌ایستایی بدن خود را تنظیم می‌کنند. حشرات فاقد این ویژگی‌اند. بررسی سایر موارد:
ب) جانوران به کمک گیرندهٔ حسی که یک یاخته یا بخشی از آن است، اثر محرک را دریافت می‌کنند. این مورد در ارتباط با همهٔ جانوران صحیح است.
ج) هیچ‌یک از ماهیان غضروفی و حشرات، اسکلت استخوانی ندارند و مفهوم بیان‌شده در این گزینه در ارتباط با هر دو نوع جانور صحیح است.
د) دقت داشته باشید که در مهره‌داران شش‌دار، سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. به این سازوکارها، سازوکارهایی تهویه‌ای می‌گویند. تنفس ماهی‌ها، آبششی است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۵۲) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۴۶، ۷۰، ۷۶ و ۷۷)

۷۳– گزینهٔ «۳»
(محمدعلی حیدری)

با توجه به جانوران مطرح شده در فصل پنج زیست‌شناسی دهم، جانوران واجد نفریدی و جانوران دارای لوله‌های مالپیگی، مواد دفعی را در ساختارهایی لوله مانند حمل می‌کنند. نفریدی برای دفع یا تنظیم اسمزی در پیکر جاندار استفاده شده و لوله‌های مالپیگی نیز قادر به حمل یون‌ها در پیکر جانور می‌باشند؛ بنابراین هر دو ساختار قادر به تغییر فشار اسمزی در بخش‌هایی از پیکر جانور هستند.
لوله‌های مالپیگی دارای یک انتهای باز می‌باشند و برای نفریدی نیز مطابق متن کتاب درسی می‌توان گفت یک انتهای باز به سمت بیرون بدن برای دفع مواد زائد دارد؛ بنابراین هر دو ساختار گفته شده حداقل یک انتهای باز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: خزندگان و پرندگان، کلیه‌هایی با توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند. دفع قطره‌های غلیظ نمک تنها در بعضی خزندگان و پرندگان دریایی یا بیابانی مشاهده می‌شود و در ارتباط با همهٔ خزندگان و پرندگان صادق نمی‌باشد.
گزینهٔ «۲»: ماهیان غضروفی دارای غدد راست‌روده‌ای، خزندگان و پرندگان دریایی یا بیابانی قادر به تولید محلولی نمکی در ساختارهایی برون‌ریز می‌باشند. دقت داشته باشید که بازجذب بیش‌تر آب از مثانه، از ویژگی‌های دوزیستان بوده که به دنبال خشک شدن محیط رخ می‌دهد.
گزینهٔ «۴»: منظور از این گزینه ماهی آب شور بوده که ادراری غلیظ دفع کرده و قادر است تا گروهی از یون‌ها را از طریق آبشش خود دفع کند و با این‌کار به تنظیم هم‌ایستایی در پیکر خود کمک می‌کند. دقت داشته باشید که همهٔ این ماهیان قادر به دفع CO_2 از آبشش‌های خود هستند.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷، ۷۶ و ۷۷)

۷۴– گزینهٔ «۲»
(سجاد قائدی)

آلدوسترون بر روی فرایند بازجذب سدیم و با افزایش فشار خون بر روی فرایند تراوش تأثیر می‌گذارد که در فرایند تراوش مواد از شکاف‌های تراوشی منتقل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در تراوش مواد صرفاً براساس اندازه انتقال می‌یابد اما تراوش در بخش کپسول بومن صورت می‌گیرد.
گزینهٔ «۳»: فرایند بازجذب منجر به ورود مواد به شبکه مویرگ دور لوله‌ای می‌شود که می‌تواند در لوله جمع‌کننده هم رخ دهد.
گزینهٔ «۴»: فرایند بازجذب در دیابت بی‌مزه دچار اختلال می‌شود اما در فرایند ترشح ممکن است مواد از درون خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح شود.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۷۵– گزینهٔ «۴»
(رضا فورسنری)

مثانه دارای دریچهٔ حاصل از چین‌خوردگی مخاط (نه خود یاخته‌ها) است.
دقت شود که روده باریک محتوی پرز و ریزپرز است (نه رودهٔ بزرگ و راست‌روده).
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: اسفنکتر داخلی در انتهای راست‌روده ماهیچه صاف و اسفنکتر خارجی ماهیچه مخطط است. در تخلیه ادرار نیز وضعیت مشابه است.
گزینهٔ «۲»: صفرای تولیدشده در کبد توسط مدفوع و اوره تولیدشده در کبد توسط ادرار از بدن خارج می‌شوند.
گزینهٔ «۳»: انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف در لولهٔ گوارش و میزنای، موجب حرکت مواد می‌شود. *(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۵ تا ۲۷، ۷۴ و ۷۵)*

۷۶– گزینهٔ «۱»
(امیرحسین میرزایی)

همهٔ فرایندهای مؤثر بر تشکیل ادرار، می‌توانند بدون مصرف انرژی انجام شوند؛ ضمناً فقط در فرایند ترشح، مواد دفعی از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را تغییر می‌دهند. دقت داشته باشید که هیچ‌یک از فرایندهای تشکیل ادرار، فقط در بخش مرکزی انجام نمی‌شوند؛ بلکه امکان مشاهده تمامی آن‌ها در بخش قشری کلیه‌ها وجود دارد.
گزینهٔ «۳»: ترشح و بازجذب در تنظیم **pH** خون نقش مهمی ایفا می‌کنند. دقت داشته باشید که ورود مواد مفید و دفعی به نفرون، تنها در مرحله تراوش رخ می‌دهد. تراوش در کپسول بومن رخ می‌دهد که فاقد یاخته‌های مکعبی‌شکل است.
گزینهٔ «۴»: در طی فرایندهای تراوش و ترشح، مواد دفعی نیتروژن‌دار با خروج از خون به درون لوله‌های ادراری وارد می‌شوند. بنابراین، این مورد نمی‌تواند شباهت بین دو مرحله متوالی را بیان کند.
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۷۷– گزینهٔ «۲»
(شاهین راضیان)

محل پایان فرایند ترشح (فرایندی که مواد را هم‌جهت با تراوش جابه‌جا می‌کند)، مجاری جمع‌کننده ادرار می‌باشد.
در برش طولی کلیه، قاعده هرم‌های کلیه به سمت بخش قشری و رأس هرم به سمت لگنچه است. لگنچه با مجرای جمع‌کننده ادرار ارتباط دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: محل آغاز فرایند تراوش (فرایندی که در اثر فشار خون مواد مفید و مضر را از خون خارج می‌کند.)، کپسول بومن می‌باشد. شبکهٔ مویرگی در کپسول بومن از نوع مویرگ‌های خونی منفذدار است در حالی‌که مویرگ‌های دریافت‌کننده لیپیدهای جذب شده در رودهٔ باریک از نوع مویرگ‌های لنفی است.
گزینهٔ «۳»: محل آغاز فرایند بازجذب (فرایندی که تشکیل ریزپرزها برای انجام آن توسط یاخته‌های مکعبی مؤثر است)، لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک است.
لولهٔ هنله (ساختاری شبیه به **U** دارد.) در بخش ابتدایی خود ضخامت کمتری از لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک ندارد.
گزینهٔ «۴»: پایان فرایند بازجذب (فرایندی که به کمک زوائد سیتوپلاسمی یا همان ریزپرزهای یاخته‌های مکعبی‌شکل انجام می‌گیرد)، در مجاری جمع‌کننده ادرار می‌باشد آخرین بخش نفرون لولهٔ پیچ‌خورده دور است، ولی دقت کنید لوله جمع‌کننده ادرار جزئی از نفرون نیست.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۵۷ و ۷۱ تا ۷۵)

۷۸– گزینهٔ «۲»
(علی‌اکبر ممدریان)

در پی کاهش ترشح سورفاکتانت و افزایش میزان کربن دی‌اکسید، خون اسیدی شده و میزان ترشح یون هیدروژن افزایش پیدا می‌کند. (نادرستی گزینهٔ ۱)
با کاهش قطر سرخرگ وابران و افزایش فشار تراوشی، تراوش مواد به درون کپسول بومن افزایش می‌یابد اما دقت کنید تراوش مواد از فواصل بین پاهای پودوسیت‌ها انجام می‌شود، نه از غشای آنها. (نادرستی گزینهٔ ۳)
عدم ترشح هورمون ضد ادراری منجر به دفع ادرار رقیق از بدن می‌شود؛ در نتیجه فشار اسمزی ادرار کاهش می‌یابد (رد گزینهٔ ۴)
افزایش تجزیه آمینواسیدها در نهایت منجر به افزایش دفع اوره (نه آمونیاک) از ادرار می‌شود. در ادرار آمونیاک وجود ندارد. (درستی گزینه ۲)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۵۸ و ۷۳ تا ۷۵)

۷۹– گزینهٔ «۴»

(محمد مهدی روزبهانی)

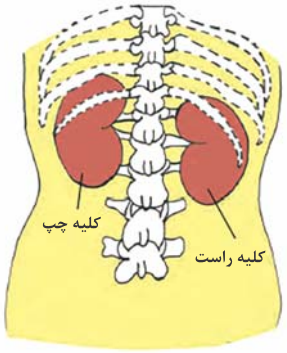
منظور صورت سوال، یاخته های پوششی سنگفرشی دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن می باشد.
الف) این یاخته‌ها، ممکن است با یاخته‌های پوششی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و همچنین یاخته‌های پوششی پودوسیت در تماس قرار گیرند. (درست)
ب) این یاخته‌ها، با مایع تراوش شده از گلومرول در مجاورت قرار می‌گیرند که حاوی گلوکز و آمینواسید می‌باشد. (درست)
ج) مطابق شکل این یاخته‌ها سنگفرشی هستند و نمای پهن و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند و هستهٔ این یاخته‌ها مرکزی است. (درست)
د) مطابق شکل ۷ صفحهٔ ۷۳ زیست‌شناسی۱، این یاخته‌ها در تماس با سرخرگ‌های آوران و وابران قرار می‌گیرند. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۴ و ۷۳)

۸۰– گزینهٔ «۲»

(کاوه نریمی)

نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون که به‌صورت درصد بیان می‌شود خون‌بهر یا هماتوکریت گفته می‌شود و کلیه‌ها و کبد به دلیل تولید هورمون اریتروپویتین سرعت تولید گلبولهای قرمز را افزایش می‌دهند و می‌توانند در نهایت بر میزان هماتوکریت خون تأثیرگذار باشند. این دو اندام می‌توانند میزان یون بیکربنات بدن را هم تغییر دهند. چون در صفرا که توسط کبد تولید می‌شود علاوه بر نمک‌های صفراوی و انواعی از لیپیدها، بیکربنات هم وجود دارد و این بیکربنات وارد دوازدهه می‌شود و در ایجاد pH مناسب برای عملکرد بهینهٔ آنزیم‌های لوزالمعده مؤثر است. پس کبد در دفع یون بیکربنات نقش دارد و همچنین کلیه‌ها برای حفظ pH خون در محدودهٔ طبیعی (حدود ۷/۴) یون بیکربنات را دفع می‌نماید پس این دو اندام در توانایی دفع یون بیکربنات به یکدیگر شباهت دارند اما فقط کبد می‌تواند با ترکیب آمونیاک با دی‌اکسید کربن، از میزان سمیت این ماده بکاهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: چون کبد در موقعیت بالاتری نسبت به کلیه‌ها قرار گرفته و با توجه به شکل که نحوهٔ حفاظت از کلیه‌ها به‌وسیلهٔ دنده‌ها را نشان می‌دهد، می‌توان برداشت کرد که دنده‌ها در حفاظت از این دو اندام نقش دارند ولی هم کبد و هم کلیه از سرخرگ آئورت خون روشن دریافت می‌کنند و از این نظر به یکدیگر شباهت دارند.



شکل ۱– موقعیت کلیه‌ها در انسان
از نمای پشت

گزینهٔ «۳»: غشای پایه در مویرگ‌های منفذدار ضخیم است و این نوع غشا عبور درشت‌مولکول‌ها را محدود می‌سازد، این نوع مویرگ در کلیه‌ها وجود دارد و مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته می‌باشد؛ پس کلیه‌ها و کبد از نظر داشتن مویرگ‌های با غشای پایه ضخیم متفاوت‌اند در مورد بخش دوم هم باید گفت که کلیه‌ها در پشت محوطهٔ شکمی قرار دارند و توسط پرده صفاق احاطه نشده‌اند.
گزینهٔ «۴»: دستگاه عصبی خودمختار در کنترل فعالیت‌های کبد و کلیه نقش دارد ولی یاخته‌های موجود در کبد و کلیه می‌توانند انواعی از پروتئین‌ها را بسازند پس از این نظر هم به یکدیگر شبیه هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۷)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۵۷، ۶۲، ۶۳، ۷۰، ۷۴ و ۷۵)

۸۱– گزینهٔ «۱»

(اشکان زرنری)

کلیهٔ سمت چپ در سطح بالاتری قرار دارد و در نتیجه با میزنای طویل تری ارتباط دارند. این کلیه در سمتی از بدن که طحال قرار گرفته است، مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۲»: دقت کنید از کلیهٔ راست فقط یک دنده محافظت می‌کند و آن هم تنها از قسمت‌های بالایی بخش پشتی آن محافظت می‌کند.
گزینهٔ «۳»: دقت کنید غدد پیازی میزراهی و پروستات در زمان خروج اسپرم فعال هستند، نه دفع ادرار!
گزینهٔ «۴»: توجه داشته باشید که کلیه‌ها در بخش پشتی محوطهٔ شکمی قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۶۰، ۶۲ تا ۶۴، ۷۰، ۷۱ و ۷۴)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷، ۷۰، ۱۰۰ و ۱۰۱)

۸۲– گزینهٔ «۲»

(احمدرضا فرح‌بخش)

بالایی‌ترین ساختار موجود در بخش مقعر کلیه، سرخرگ کلیه و جلویی‌ترین ساختار، سیاهرگ کلیه و پایینی‌ترین ساختار، میزنای و مرکزی‌ترین ساختار، ورودی میزنای می‌باشد.
طبق شکل ۱۰ صفحهٔ ۷۴ زیست ۱، سیاهرگ کلیهٔ چپ طول بیشترین نسبت به سیاهرگ کلیهٔ راست دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: طبق شکل ۱، صفحهٔ ۷۰، بخش مقعر هیچ‌یک از کلیه‌ها توسط دنده‌ها محافظت نمی‌شود.
گزینهٔ «۳»: در اثر برنامهٔ کاهش وزن سریع و شدید، ممکن است افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای رخ دهد.
گزینهٔ «۴»: ادرار در ورودی میزنای تولید نمی‌شود؛ بلکه ادرار تولید شده به لگنچه وارد و به میزنای هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۰، ۷۰، ۷۱ و ۷۴)

۸۳– گزینهٔ «۲»

(سروش صفا)

آخرین انشعابات سرخرگی حاصل از سرخرگ کلیه، سرخرگ‌های آوران می‌باشند که وارد کپسول بومن شده و اولین شبکهٔ مویرگی کلیه (کلافک) را تشکیل می‌دهند. سرخرگ خروجی از کپسول بومن نیز سرخرگ وابران است. از آن‌جایی‌که در شبکهٔ اول مقدار زیادی آب و مواد محلول از مویرگ‌های کلافک خارج می‌شود، میزان پلاسمای موجود در سرخرگ وابران نسبت به سرخرگ آوران کمتر بوده و در نتیجه فشار اسمزی سرخرگ وابران، بیشتر از سرخرگ آوران می‌باشد.
بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: سرخرگ‌آوران، شبکهٔ اول مویرگی را تشکیل داده و از این شبکه سرخرگ وابران خارج می‌شود و نه رگی با ماهیچه و بافت پیوندی کمتر (سیاهرگ).
گزینهٔ «۳»: میزان هماتوکریت در سرخرگ وابران بیشتر از آوران می‌باشد، زیرا پلاسمای کمتری دارد.
گزینهٔ «۴»: میزان مواد دفعی در سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ وابران است. سرخرگ وابران شبکهٔ دوم مویرگی را می‌سازد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶، ۵۸، ۶۲، ۷۲ و ۷۳)

۸۴– گزینهٔ «۱»

(سروش صفا)

دستگاه های اختصاصی برای گردش مواد شامل دو نوع سامانهٔ باز و بسته می‌باشند که سامانهٔ باز (فاقد مویرگ) در بندپایان و سامانهٔ بسته (دارای مویرگ) نیز در کرم خاکی و مهره‌داران وجود دارد. در پیکر هردو گروه رگ هایی مشاهده می شود که حاوی خون یا همولنف است.
بررسی سایر موارد:
الف) حرکات بدن در جانورانی که دارای حفرهٔ گوارشی هستند به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند و این جانوران همولنف ندارند. هم چنین دقت کنید حفرهٔ گوارشی هیدر جزء دستگاه اختصاصی برای گردش مواد محسوب نمی شود.
ب) در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، خون روشن مستقیم از سطوح تنفسی به کل بدن می‌رود و دیگر به قلب باز نمی‌گردد.
د) خون روشن در ماهی‌ها و نوزادان دوزیستان از دستگاه تنفسی (نه قلب) یکباره به سرتاسر بدن می‌رود که این جانورن دارای گردش خون ساده می‌باشند و قلب به عنوان یک تلمبه عمل می‌کند و فقط خون را به سطوح تنفسی می‌رساند. اما در گردش خون مضاعف که در دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران وجود دارد، قلب به‌صورت دو تلمبه عمل می‌کند و یکبار خون را به دستگاه تنفسی و یکبار هم به سرتاسر بدن می‌فرستد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۵، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷)

۸۵– گزینهٔ «۲»
(علیرضا سنگین‌آبادی)

در جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همهٔ یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش موادی به‌وجود آید تا یاخته‌ها، نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. ساده‌ترین سامانهٔ گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید که در ماهی آبشش وجود دارد، نه شش!

گزینهٔ «۳»: همانطور که در شکل زیر می‌بینید ورود و خروج همولنف به قلب لوله‌ای‌شکل، در خلاف جهت هم انجام می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در کرم‌های پهن آزادزی مثل پلاناریا، انشعابات حفرهٔ گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند به‌طوری‌که فاصلهٔ انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابجایی مواد کمک می‌کند. دقت کنید که یاخته‌های یقه‌دار مربوط به اسفنج‌ها هستند، نه جانداران دارای حفرهٔ گوارشی.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۸۶– گزینهٔ «۱»
(مهدی اسماعیلی)

در جانوران با گردش مضاعف، قلب به‌صورت دو تلمبه عمل می‌کند. حفظ فشار خون بالا در جانورانی آسان است که جدایی کامل بطن‌ها در آن‌ها دیده می‌شود؛ بنابراین منظور صورت سؤال جانورانی است که گردش مضاعف داشته اما جدایی کامل بطن‌ها در آنها رخ نداده است؛ یعنی گروهی از خزندگان، در این جانوران به علت دیوارهٔ ناکامل بین بطن ها، خون تیره و روشن می توانند در تماس با هم قرار بگیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: تنفس پوستی در خزندگان دیده نمی‌شود.

گزینهٔ «۳»: در همهٔ خزندگان دو بطن وجود داشته و دو سرخرگ را از قلب خارج می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید تبادل گاز ها در مجاورت بافت های بدن، باعث تغییر در میزان گازهای تنفسی موجود در خون می شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۶۵ تا ۶۷)

۸۷– گزینهٔ «۳»
(سیاد حمزه‌پور)

جانوران با قلب دو دهلیزی: همهٔ مهره‌داران بجز ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان

گزینهٔ «۱»: ابتدای گزینه تنها در مورد قلب چهارحفره‌ای با دیواره بین بطنی کامل است. همچنین همگی برای تبادل گاز تنفسی از انتشار استفاده می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: گردش خون این دسته به‌صورت مضاعف است و خون، یکباره به همهٔ مویرگ‌ها ارسال نمی‌شود. توانمندی زیاد کلیه در بازجذب آب برای خزندگان و پرندگان صادق است. لولهٔ گوارش در همهٔ آنها کامل است.

گزینهٔ «۳»: جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان، پستانداران و برخی خزندگان دیده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: دوزیستان پمپ فشار مثبت دارند و مکش منفی ندارند. هم چنین گروهی از ماهی‌ها اسکلت غضروفی و گروهی دیگر اسکلت استخوانی دارند.

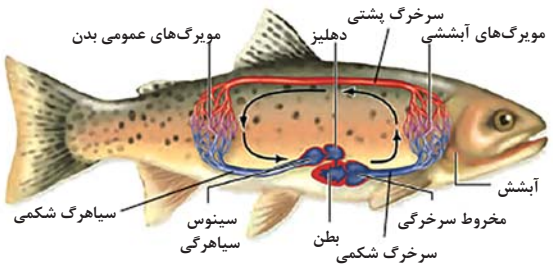
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۰، ۴۱، ۴۵، ۴۶، ۶۵ تا ۶۷، ۷۶ و ۷۷)

۸۸– گزینهٔ «۱»
(علی وصالی‌ممقور)

به شکل دقت کنید، در این شکل مشاهده می‌کنید که دهلیز نسبت به بطن، در جایگاه بالاتری قرار دارد. پس دهلیز در فاصلهٔ بیشتری از بالهٔ شکمی قرار داشته و فاصلهٔ بطن با آن، کمتر است.

دهلیز راست در پستانداران، خون تیره دریافت می‌کند. دهلیز چپ نیز توانایی دریافت خون روشن را دارد. دقت داشته باشید که هم در خون تیره و هم روشن، کربن دی‌اکسید و اکسیژن یافت می‌گردد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: اولین جانوران دارای سامانهٔ گردشی مضاعف، دوزیستان بالغ هستند.

دقت داشته باشید که در گردش مضاعف، قلب به‌صورت دو تلمبه عمل می‌کند: یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی و تلمبهٔ دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی! پس تلمبهٔ با فشار کمتر، برای تبادلات گازی است در حالی‌که در این گزینه، این مورد برعکس بیان شده است.

گزینهٔ «۳»: در گروهی از خزندگان، جدایی کامل بطن‌ها رخ نداده است. امّا دقت داشته باشید که جملهٔ مطرح شده در بخش دوم گزینه، مربوط به گردش سادهٔ خونی است در حالی‌که خزندگان، گردش مضاعف دارند!

گزینهٔ «۴»: در فصل «۳» سال دهم خواندید که پرندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. دقت داشته باشید که سطوح تنفسی در این پرندگان شش است نه کیسه‌های هوادار! پس در ساختار این کیسه‌ها حبابک مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸، ۳۴، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷)

۸۹– گزینهٔ «۴»
(مهدی ماهری)

در مهره‌دارانی که سامانهٔ مضاعف دارند خون ضمن یکبار گردش در بدن دوبار از قلب عبور می‌کند که شامل پستانداران، پرندگان، دوزیستان بالغ و خزندگان می‌شود. از بین جانوران بالا، خون تیره و روشن در دوزیستان بالغ و خزندگانی که دیواره بطنی آن‌ها به‌طور کامل از یکدیگر جدا نشده‌اند، در تماس با هم قرار می گیرد. اما از بین این جانوران فقط خزندگان می‌باشند که دو بطن در سمت پایینی قلب دارند و دوزیستان بالغ یک بطن دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید در محل جفت در پستانداران، خون از انتهای باز برخی رگ های خونی خارج شده و در حفراتی گردش می کند.

گزینهٔ «۲»: در دوزیستان بالغ در قلب، یک بطن وجود دارد و یک سرخرگ از قلب خارج می شود و لفظ سرخرگ های خارج شده از قلب نادرست است.

گزینهٔ «۳»: در دوزیستان بالغ قلب به‌صورت تلمبه با فشار کمتر خون را برای تبادلات گازی به شش‌ها و پوست می‌فرستد. (ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۵، ۴۶، ۶۶ و ۶۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۹۰– گزینهٔ «۳»
(محمدمهدی روزبهانی)

فقط مورد «د» نادرست است.

مطابق شکل ۲۱ صفحهٔ ۶۵ زیست شناسی۱، در پیکر اسفنج دو نوع یاختهٔ زائده‌دار مشاهده می‌شود : یاختهٔ یقه‌دار و یاخته‌های ستاره‌ای شکل در دیوارهٔ حفرهٔ میانی. از بین این یاخته‌ها، فقط یاخته های یقه دار در هدایت آب نقش دارند.

بررسی سایر موارد:

الف) یاخته‌های سطح خارجی بدن دارای ظاهر سنگفرشی هستند و به هم نزدیک می‌باشند.

ب) آب از طریق منافذی به حفرهٔ میانی وارد می‌شود که هر منفذ توسط یک یاختهٔ سازندهٔ منفذ احاطه شده است.

ج) یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی بدن جانور یافت می‌شوند که یک تاژک دارند.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۶۵)

فیزیک ۳

۹۱- گزینهٔ «۱»
(امیرحسین برادران)

در حرکت با شتاب ثابت، اگر بردار سرعت اولیّه و شتاب خلاف جهت هم باشند، نوع حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است و اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کند یا بردار سرعت اولیه و شتاب هم‌جهت باشند، نوع حرکت متحرک پیوسته تندشونده است. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: بردار سرعت متوسّط با بردار جابه‌جایی همواره هم‌جهت است. در صورتی‌که نوع حرکت متحرک پیوسته تندشونده باشد، بردار سرعت متوسّط و شتاب همواره هم‌جهت‌اند.

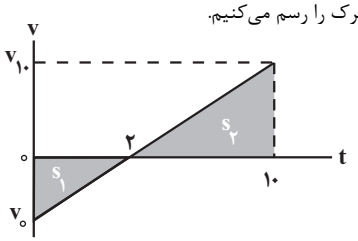
گزینهٔ «۳»: در حرکت با شتاب ثابت، یا نوع حرکت متحرک پیوسته تندشونده است (بردار سرعت اولیه و شتاب هم‌جهت‌اند)، یا نوع حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است .

گزینهٔ «۴»: اگر جهت بردار مکان ثابت باشد، نوع حرکت می‌تواند پیوسته تندشونده یا ابتدا کندشونده و سپس تندشونده باشد.

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

۹۲- گزینهٔ «۲»
(زهره آقامحمدی)

چون شیب خط مماس بر نمودار در لحظه $t=0$ منفی است، لذا سرعت اولیهٔ متحرک منفی می‌باشد. از طرفی، در لحظهٔ $t=2s$ شیب خط مماس بر نمودار صفر است، بنابراین سرعت در این لحظه صفر است. با توجه به این اطلاعات، نمودار سرعت زمان متحرک را رسم می‌کنیم.



از تشابه مثلث‌های هاشور زده شده داریم:

$$\frac{|v_0|}{2}=\frac{v_{10}}{8}\Rightarrow v_{10}=4|v_0|$$

از طرفی با استفاده از رابطهٔ تندی متوسط در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه داریم:

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}\xrightarrow{\ell=|s_1|+|s_2|}s_{av}=\frac{s_1+s_2}{\Delta t}\xrightarrow[s_2=\frac{v_{10}\times 8}{2}=16|v_0|]{|s_1|=\frac{|v_0|\times 2}{2},\,s_{av}=8/5\frac{m}{s}}$$

$$8/5=\frac{|v_0|+16|v_0|}{10}\Rightarrow 85=17|v_0|\Rightarrow|v_0|=5\Rightarrow v_0=-5\frac{m}{s}$$

با داشتن v_0، چون در لحظهٔ $t=2s$ سرعت صفر شده است، لذا شتاب حرکت را می‌یابیم:

$$v=at+v_0\Rightarrow 0=a\times 2-5\Rightarrow a=\frac{5}{2}\frac{m}{s^2}$$

اکنون معادلهٔ مکان –زمان را نوشته و سپس حساب می‌کنیم در کدام لحظه $x=0$ شده است.

$$x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0\xrightarrow{x_0=0}x=\frac{5}{4}t^2-5t\xrightarrow{t=2s}x_{2s}=-5m$$

$$\ell_{0-4s}=10m$$

مطابق نمودار مکان – زمان از لحظهٔ صفر تا لحظهٔ $t'=4s$ بردار مکان متحرک خلاف جهت محور x است. دقت کنید، متحرک به مدت $2s$ در خلاف جهت محور x حرکت نموده است (از لحظهٔ صفر تا $t=2s$)، اما بردار مکان آن $4s$ در خلاف جهت محور x بوده است. بنابراین تندی متوسط در این بازه برابر است با:

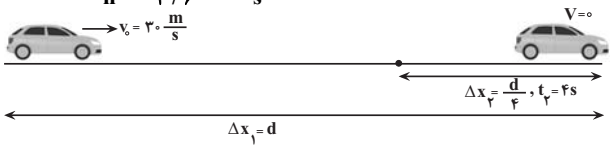
$$S_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{10}{4}=2/5\frac{m}{s}$$

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

۹۳- گزینهٔ «۴»
(امیرحسین برادران)

ابتدا تندی اتومبیل را برحسب متر بر ثانیه محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از رابطهٔ $\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t$، کل زمان حرکت را می‌یابیم:

$$v_0=108\frac{km}{h}=\frac{108}{3/6}=30\frac{m}{s}$$



$$\Delta x=\frac{1}{2}at^2\xrightarrow{a=\text{ثابت}}\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}=(\frac{t_1}{t_2})^2\xrightarrow{t_2=4s}\frac{d}{\frac{d}{4}}=(\frac{t_1}{4})^2$$

$$\Rightarrow 4=(\frac{t_1}{4})^2\Rightarrow 2=\frac{t_1}{4}\Rightarrow t_1=8s$$

با داشتن تندی اتومبیل در ابتدا و انتهای مسیر، به صورت زیر، d را می‌یابیم:

$$d=\frac{v_0+v}{2}\Delta t\xrightarrow[\Delta t=t_1=8s]{v_0=30\frac{m}{s},\,v=0}d=\frac{30+0}{2}\times 8=120m$$

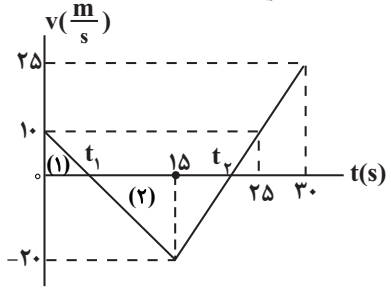
(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۹۴- گزینهٔ «۲»
(خسرو ارغوانی‌فرد)

می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار شتاب – زمان و محور زمان، برابر تغییرات سرعت و مساحت محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی متحرک می‌باشد. بنابراین، ابتدا نمودار $v-t$ را رسم می‌کنیم:

$$v_{15}=v_0+\Delta v_1=10+(-2\times 15)=-20\frac{m}{s}$$

$$v_{30}=v_{15}+\Delta v_2=-20+(15\times 3)=25\frac{m}{s}$$



اکنون از تشابه مثلث‌های (۱) و (۲)، لحظهٔ t_1 را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{10}{t_1}=\frac{20}{15-t_1}\Rightarrow t_1=5s$$

با توجه به این‌که شتاب متحرک در بازهٔ زمانی $t=15s$ تا $t'=30s$، ثابت و برابر $3\frac{m}{s^2}$ است، سرعت متحرک را در لحظهٔ $25s$ به‌دست می‌آوریم:

$$v_{25}=at+v_{15}=3\times 10-20=10\frac{m}{s}$$

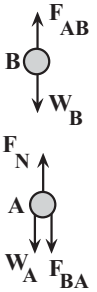
$$\begin{cases}\text{جابه‌جایی در ۵ ثانیهٔ آخر}=(\frac{10+25}{2})\times 5=\frac{175}{2}m\\ \text{جابه‌جایی در ۵ ثانیهٔ اول}=\frac{10\times 5}{2}=25m\end{cases}$$

$$\Rightarrow\frac{\text{جابه‌جایی در ۵ ثانیهٔ آخر}}{\text{جابه‌جایی در ۵ ثانیهٔ اول}}=\frac{\frac{175}{2}}{25}=3/5$$

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

۹۵– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

نیرویی که از طرف ظرف به گوی A وارد می‌شود، به سمت بالا است. بنابراین عکس‌العمل آن، نیرویی است که از طرف گوی A به ظرف و به طرف پایین وارد می‌شود.



از طرفی به گوی A، ۳ نیرو وارد می‌شود:

۱) نیروی الکتریکی که از طرف گوی B به سمت پایین به آن وارد می‌شود. (F_{BA})

۲) نیروی عمودی سطح که از طرف ظرف به سمت بالا وارد می‌شود. (F_N)

۳) نیروی وزن که به سمت پایین وارد می‌شود. (W_A)

با توجه به این‌که گوی A و B در حال تعادل هستند، می‌توان نوشت:

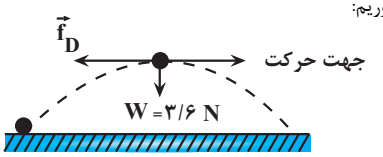
$$\begin{cases} F_{AB} = W_B \\ F_N = W_A + F_{BA} \end{cases} \Rightarrow F_N = W_B + W_A$$

بنابراین نیروی عکس‌العمل سطح (F_N) از وزن گوی B (W_B) بیشتر است.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۹۶– گزینهٔ «۴» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا جرم توپ را به‌دست می‌آوریم:



$$W = mg \Rightarrow m = \frac{w}{g} = \frac{۳/۶}{۱۰} = ۰/۳۶kg$$

نیروی خالص وارد بر توپ در بالاترین نقطهٔ مسیر حرکتش، برابر است با:

$$\vec{F}_{net} = f_D(-\vec{i}) + w(-\vec{j}) \Rightarrow F_{net} = \sqrt{f_D^۲ + w^۲}$$

$$\xrightarrow{F_{net}=ma} ma = \sqrt{f_D^۲ + w^۲} \xrightarrow[m=۰/۳۶kg]{a=\frac{۲۵}{۲}\frac{m}{s^۲}}$$

$$۰/۳۶ \times \frac{۲۵}{۲} = \sqrt{f_D^۲ + ۳/۶^۲}$$

$$f_D^۲ = \sqrt{۴/۵^۲ - ۳/۶^۲} = ۰/۹\sqrt{۵^۲ - ۴^۲}$$

$$= ۰/۹ \times ۳ = ۲/۷N \Rightarrow \vec{f}_D = (-۲/۷N)\vec{i}$$

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۹۷– گزینهٔ «۲» *(امیرمحمد میرسعید)*

وقتی آسانسور ساکن است، ترازو وزن شخص را نشان می‌دهد. بنابراین وزن شخص $w = mg = ۶۵۰N$ و جرم آن $m = \frac{w}{g} = \frac{۶۵۰}{۱۰} = ۶۵kg$ است. از طرف دیگر، چون عددی که ترازو در حین حرکت نشان می‌دهد ($F_N = ۷۱۵N$) بزرگ‌تر از عددی است که در حالت سکون نشان می‌دهد، الزاماً آسانسور یا تندشونده رو به بالا و یا کندشونده رو به پایین حرکت می‌کند که در هر دو حالت، جهت شتاب آسانسور رو به بالا است. اما جهت حرکت آسانسور می‌تواند رو به بالا و یا رو به پایین باشد. بنابراین با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم: (جهت بالا را مثبت درنظر می‌گیریم.)

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \xrightarrow[m=۶۵kg]{F_N=۷۱۵N} ۷۱۵ - ۶۵۰ = ۶۵ \times a$$

$$\Rightarrow a = ۱\frac{m}{s^۲}$$

برایند نیروهای وارد بر شخص برابر است با:

$$F_{net} = F_N - mg = ۷۱۵ - ۶۵۰ = ۶۵N$$

الف) درست است. زیرا شتاب $a = ۱\frac{m}{s^۲}$ و جهت آن رو به بالا است.

ب) نادرست است. زیرا، شتاب $a = ۱\frac{m}{s^۲}$ و جهت حرکت آسانسور می‌تواند رو به بالا یا رو به پایین باشد.

پ) درست است.

بنابراین، تنها ۱ مورد نادرست است.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

۹۸– گزینهٔ «۳» *(امیرمحمد میرسعید)*

چون جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، شتابش صفر است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_{net} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_۱ + \vec{F}_۲ + \vec{F}_۳ = ۰ \Rightarrow \vec{F}_۱ + \vec{F}_۳ = -\vec{F}_۲$$

می‌بینیم، برایند ۲ نیروی $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۳$ برابر $\vec{F}_۲$ و جهت آن در خلاف جهت $\vec{F}_۲$ است. اکنون اگر نیروی $\vec{F}_۲$ را برعکس کرده ومقدارش را ۳ برابر کنیم، داریم:

$$\vec{F}_۱ + (-۳\vec{F}_۲) + \vec{F}_۳ = m\vec{a} \xrightarrow{\vec{F}_۱+\vec{F}_۳=-\vec{F}_۲}$$

$$-\vec{F}_۲ - ۳\vec{F}_۲ = m\vec{a} \Rightarrow -۴\vec{F}_۲ = m\vec{a} \Rightarrow -۴F_۲ = ma \xrightarrow[F_۲=۴۰N]{m=۲۰kg}$$

$$-۴ \times ۴۰ = ۲۰ \times a \Rightarrow a = -۸\frac{m}{s^۲}$$

با داشتن شتاب جسم، می‌توان سرعت آن رادر لحظهٔ $t = ۲s$ به‌دست آورد:

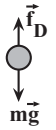
$$v = at + v_۰ \xrightarrow[a=-۸\frac{m}{s^۲}]{v_۰=۱۰\frac{m}{s}, t=۲s} v = (-۸ \times ۲) + ۱۰ = -۶\frac{m}{s}$$

می‌بینیم، اندازهٔ سرعت جسم $۶\frac{m}{s}$ و جهت آن، در خلاف جهت بردار سرعت اولیه است.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۹۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

چون نیروی مقاومت هوا برای دو گلوله یکسان است، اگر نیروی مقاومت هوا را $\vec{f}_D$ بنامیم خواهیم داشت:



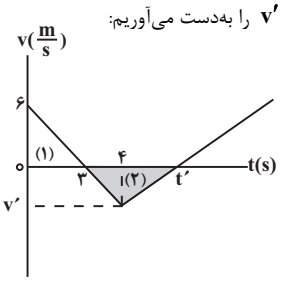
$$mg - f_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{f_D}{m}$$

این رابطه نشان می‌دهد که جسم سنگین‌تر با شتاب بیشتری حرکت می‌کند و رابطهٔ $v^۲ = ۲a\Delta x$ نشان می‌دهد، گلوله‌ای که شتاب بیشتری دارد، با تندی بیشتری به زمین می‌رسد. بنابراین طبق رابطهٔ $k = \frac{۱}{۲}mv^۲$، انرژی جنبشی جسم سنگین‌تر در برخورد به زمین بیشتر است (چون هم سرعت و هم جرم آن بیشتر است، طبق رابطهٔ $h = \frac{۱}{۲}at^۲$، گلوله‌ای که شتاب حرکت آن بیشتر است در مدت زمان کم‌تری به سطح زمین می‌رسد، پس کمیت الف، ب و ت برای گلوله سنگین‌تر، بزرگ‌تر است.

(دینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

۱۰۰– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

با استفاده از تشابه مثلث‌های (۱) و (۲)، ابتدا v' را به‌دست می‌آوریم:



$$\frac{|v'|}{۱} = \frac{۶}{۳}$$

$$\Rightarrow |v'| = ۲\frac{m}{s} \Rightarrow v' = -۲\frac{m}{s}$$

در بازهٔ زمانی $3s$ تا t' متحرک در خلاف جهت محور xها در حال حرکت است و با توجه به اینکه مساحت محصور بین نمودار سرعت – زمان و محور زمان برابر با $\frac{۲(t'-۳)}{۲}=۶\Rightarrow t'=۹s$ جابه‌جایی است، t' را به‌دست می‌آوریم:

اکنون شتاب متوسط متحرک را در بازهٔ زمانی به‌دست می‌آوریم و با استفاده از قانون دوم نیوتون برایند نیروهای وارد بر جسم را در این دو بازه، مقایسه می‌کنیم:

$$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}\Rightarrow\begin{cases}a_۱=\frac{۰-۶}{۳}=-۲\frac{m}{s^۲}\\ a_۲=\frac{۰-(-۲)}{۹-۴}=\frac{۲}{۵}\frac{m}{s^۲}\end{cases}$$

$$\vec{F}_{\circ}=m\vec{a}\xrightarrow{m=۲۰۰g=۰/۲kg}\begin{cases}\vec{F}_{net}=۰/۲\times(-۲\vec{i})=(-۰/۴N)\vec{i}\\ \vec{F}'_{net}=۰/۲\times(\frac{۲}{۵}\vec{i})=(۰/۰۸N)\vec{i}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\vec{F}_{net}=-۵\vec{F}'_{net}$$

(ترکیبی) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱ و ۳۰ تا ۳۲)

فیزیک ۱

۱۰۱– گزینهٔ «۲»

(غلامرضا محبی)

وقتی دما برحسب درجهٔ سلسیوس ۳ برابر شود، دما برحسب کلوین ۵۰ درصد افزایش می‌یابد، بنابراین می‌توان نوشت: (θ دمای جسم بر حسب درجهٔ سلسیوس و T دما بر حسب کلوین است.)

$$\theta_۲=۳\theta_۱, T_۲=T_۱+\frac{۵۰}{۱۰۰}T_۱\Rightarrow T_۲=\frac{۳}{۲}T_۱\xrightarrow{T=\theta+۲۷۳}$$

$$\theta_۲+۲۷۳=\frac{۳}{۲}\times(\theta_۱+۲۷۳)\Rightarrow ۳\theta_۱+۲۷۳=\frac{۳}{۲}\times(\theta_۱+۲۷۳)$$

$$\Rightarrow ۶\theta_۱+۲\times۲۷۳=۳\theta_۱+۳\times۲۷۳\Rightarrow ۳\theta_۱=۲۷۳\Rightarrow\theta_۱=۹۱^{\circ}C$$

این دما برحسب کلوین برابر است با:

$$T_۱=\theta_۱+۲۷۳=۹۱+۲۷۳=۳۶۴K$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

۱۰۲– گزینهٔ «۳»

(غلامرضا محبی)

بررسی موارد:

الف) این دماسنج به‌دلیل دقت کم‌تر آن نسبت به دماسنج‌هایی که امروزه به عنوان دماسنج معیار شناخته می‌شوند، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد. (نادرست)

ب) کمیت دماسنجی این دماسنج، ولتاژ است. (نادرست)

پ) درست است.

ت) درست است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۰۳– گزینهٔ «۲»

(مصطفی کیانی)

به کمک رابطهٔ خطی بین دماسنجی که درجه‌بندی آن معلوم است و دماسنجی که درجه‌بندی آن نامعلوم است، به‌صورت زیر دمای جسم را در دماسنج نامعلوم می‌یابیم. در ابتدا، دمای $T=۳۰۰K$ را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم:

$$T=\theta+۲۷۳\Rightarrow ۳۰۰=\theta+۲۷۳\Rightarrow\theta=۲۷^{\circ}C$$

$$\theta_۱=۰^{\circ}C\Rightarrow x_۱=-۱۰$$

$$\theta_۲=۱۰۰^{\circ}C\Rightarrow x_۲=۱۹۰$$

$$\frac{x-x_۱}{\theta-\theta_۱}=\frac{x_۲-x_۱}{\theta_۲-\theta_۱}\Rightarrow\frac{x-(-۱۰)}{۲۷-۰}=\frac{۱۹۰-(-۱۰)}{۱۰۰-۰}$$

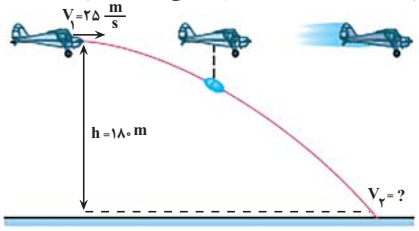
$$\Rightarrow\frac{x+۱۰}{۲۷}=\frac{۲۰۰}{۱۰۰}\Rightarrow x+۱۰=۵۴\Rightarrow x=۴۴$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۰۴– گزینهٔ «۲»

(مهدی زمان‌زاده)

چون بسته از هواپیمای در حال حرکت رها شده، در لحظهٔ رها شدن سرعت هواپیما را داشته است. از طرف دیگر، چون تنها نیروی مؤثر نیروی وزن بسته است، یعنی از مقاومت هوا می‌توانیم صرف‌نظر کنیم. بنابراین با استفاده از اصل پایستگی انرژی داریم:



$$E_۱=E_۲\xrightarrow{E=K+U}K_۱+U_۱=K_۲+U_۲$$

$$\frac{۱}{۲}mv_۱^۲+mgh=\frac{۱}{۲}mv_۲^۲+۰$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۲}\times۲۵^۲+۱۰\times۱۸۰=\frac{۱}{۲}v_۲^۲$$

$$\Rightarrow ۶۲۵+۳۶۰۰=v_۲^۲\Rightarrow v_۲=۶۵\frac{m}{s}$$

بنابراین سرعت بسته در لحظهٔ برخورد برخورد به زمین، $۶۵\frac{m}{s}$ بوده است.

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

۱۰۵– گزینهٔ «۴»

(امیرحسین برادران)

با توجه به رابطهٔ بازده (η) می‌توان نوشت:

$$\eta=\frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}}\times۱۰۰\xrightarrow{E_{\text{ورودی}}=E_{\text{خروجی}}+E_{\text{تلف شده}}}$$

$$\frac{\eta}{۱۰۰}=\frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{خروجی}}+E_{\text{تلف شده}}}\Rightarrow\eta\times E_{\text{خروجی}}+\eta\times E_{\text{تلف شده}}$$

$$=۱۰۰\times E_{\text{خروجی}}\Rightarrow\eta\times E_{\text{تلف شده}}=E_{\text{خروجی}}\times(۱۰۰-\eta)$$

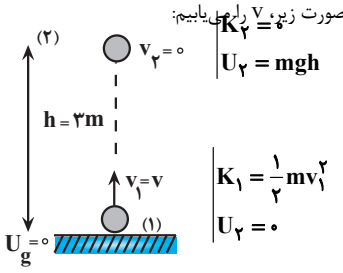
$$\Rightarrow\frac{E_{\text{تلف شده}}}{E_{\text{خروجی}}}=\frac{۱۰۰-\eta}{\eta}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحهٔ ۷۳ تا ۷۷)

۱۰۶– گزینهٔ «۱»

(محمود منصوری)

اگر مبدا پتانسیل گرانشی را نقطهٔ پرتاب گلوله فرض کنیم، در نقطهٔ (۱) گلوله فقط دارای انرژی جنبشی و در نقطهٔ (۲) که همان نقطهٔ اوج گلوله است، فقط دارای انرژی پتانسیل گرانشی است. بنابراین، با توجه به این‌که ۴۰ درصد انرژی اولیهٔ گلوله صرف غلبه بر نیروی مقاومت هوا می‌شود، به‌صورت زیر $V_۲$ را می‌یابیم:



$$K_۲=۰,\ U_۲=mgh$$

$$K_۱=\frac{۱}{۲}mv_۱^۲,\ U_۲=۰$$

$$E_۲-E_۱=w_f\xrightarrow{w_f=-\frac{۴۰}{۱۰۰}E_۱=-۰/۴E_۱}E_۲-E_۱=-۰/۴E_۱$$

$$\Rightarrow E_۲=۰/۶E_۱$$

$$\xrightarrow{E=U+K}(K_۲+U_۲)=۰/۶(K_۱+U_۱)$$

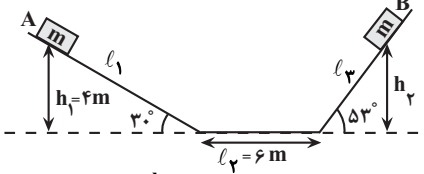
$$\Rightarrow ۰+mgh=۰/۶(\frac{۱}{۲}mv_۱^۲+۰)$$

$$\xrightarrow[v_۱=v]{h=۳m,g=۱۰\frac{N}{kg}}۱۰\times۳=۰/۶\times\frac{۱}{۲}\times v^۲\Rightarrow v^۲=۱۰۰\Rightarrow v=۱۰\frac{m}{s}$$

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

۱۰۷– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا ارتفاع بالا رفتن جسم روی سطح شیب‌دار دوم را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که کل مسافت پیموده شده برابر $\ell=۲۲m$ است، می‌توان نوشت:



$$\ell_۱=\frac{h_۱}{\sin ۳۰}=\frac{۴}{\frac{۱}{۲}}=۸m$$

$$\ell=\ell_۱+\ell_۲+\ell_۳\xrightarrow[\ell=۲۲m]{\ell_۲=۶m}$$

$$۲۲=۸+۶+\ell_۳\Rightarrow\ell_۳=۸m$$

$$\sin ۵۳^\circ=\frac{h_۲}{\ell_۳}\xrightarrow{\sin ۵۳=۰/۸}۰/۸=\frac{h_۲}{۸}\Rightarrow h_۲=۶/۴m$$

چون نیروی اصطکاک وجود دارد، انرژی مکانیکی جسم پایسته نمی‌ماند. بنابراین برای دو نقطهٔ A و B می‌توان نوشت:

$$E_B-E_A=W_{f_k}\xrightarrow[E_A=mgh_۱+\frac{۱}{۲}mv_A^۲]{E_B=mgh_۲,}$$

$$mgh_۲-(mgh_۱+\frac{۱}{۲}mv_A^۲)=W_{f_k}$$

$$\xrightarrow[h_۱=۴m,h_۲=۶/۴m]{m=۲۰۰g=۰/۲kg,v_A=۱۰\frac{m}{s}}۰/۲\times۱۰\times۶/۴$$

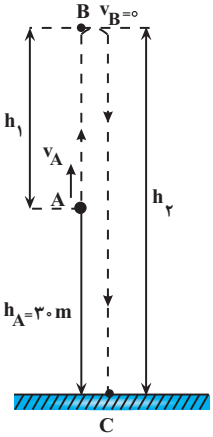
$$-(۰/۲\times۱۰\times۴+\frac{۱}{۲}\times۰/۲\times۱۰۰)=W_{f_k}$$

$$\Rightarrow ۱۲/۸-(۸+۱۰)=W_{f_k}\Rightarrow W_{f_k}=-۵/۲J$$

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

۱۰۸– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

می‌دانیم، کار نیروی وزن گلوله در هنگام بالا رفتن آن، منفی و در هنگام پایین آمدن، مثبت است. بنابراین، با توجه به رابطهٔ $W=\pm mgh$ می‌توان نوشت:



$$\frac{W_{\text{بالارفتن}}}{W_{\text{پایین آمدن}}}=\frac{-mgh_۱}{mgh_۲}\Rightarrow\frac{W_{\text{بالارفتن}}}{W_{\text{پایین آمدن}}}=-\frac{h_۱}{h_۲}\quad(۱)$$

اکنون $h_۱$ و $h_۲$ را می‌یابیم. چون مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی پایسته می‌ماند. بنابراین برای دو نقطهٔ A و B می‌توان نوشت (سطح زمین را به عنوان مبدأ پتانسیل گرانش درنظر می‌گیریم):

$$E_B=E_A\xrightarrow[E_B=K_B+U_B=۰+mgh_B=mgh_B]{E_A=U_A+K_A=mgh_A+\frac{۱}{۲}\times mv_A^۲}$$

$$mgh_B=mgh_A+\frac{۱}{۲}mv_A^۲\Rightarrow gh_B=gh_A+\frac{v_A^۲}{۲}$$

$$\xrightarrow[h_A=۳۰m]{v_A=۲۰\frac{m}{s},h_B=h_۲}۱۰h_۲=۱۰\times۳۰+\frac{۴۰۰}{۲}\Rightarrow۱۰h_۲=۵۰۰$$

$$\Rightarrow h_۲=۵۰m\ ,\ h_۲=h_A+h_۱\Rightarrow۵۰=۳۰+h_۱\Rightarrow h_۱=۲۰m$$

در آخر داریم:

$$(۱)\Rightarrow\frac{W_{\text{بالارفتن}}}{W_{\text{پایین آمدن}}}=-\frac{۲۰}{۵۰}=-\frac{۲}{۵}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱)

۱۰۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

مطابق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار برایند نیروهای وارد بر جسم برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم است. بنابراین، با استفاده از رابطهٔ $P=\frac{W}{\Delta t}$ و قضیهٔ کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$P_F=\frac{W_F}{\Delta t}\xrightarrow{P_F=۴۰W}۴۰=\frac{W_F}{۴}\Rightarrow W_F=۱۶۰J$$

$$W_t=\Delta K\xrightarrow[\Delta K=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)]{W_t=W_F+W_{f_k}}W_F+W_{f_k}=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)$$

$$\xrightarrow[m=۲/۵kg,W_F=۱۶۰J]{v_۲=۸\frac{m}{s},v_۱=۲\frac{m}{s}}۱۶۰+W_{f_k}=\frac{۱}{۲}\times۲/۵\times(۶۴-۴)$$

$$\Rightarrow۱۶۰+W_{f_k}=۷۵\Rightarrow W_{f_k}=-۸۵J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

۱۱۰– گزینهٔ «۴» *(مهدی براتی)*

ابتدا توان مفید پمپ را به‌دست می‌آوریم. بنابراین با توجه به قضیهٔ کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K=W_{\text{پمپ}}+W_{mg}\Rightarrow W_{\text{پمپ}}=\Delta K-W_{mg}\xrightarrow{W_{mg}=-mgh}$$

$$W_{\text{پمپ}}=\Delta K+mgh\quad(۱)$$

$$P_{\text{مفید}}=\frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t}\xrightarrow{(۱)}P_{\text{مفید}}=\frac{\Delta K+mgh}{\Delta t}=\frac{\frac{۱}{۲}mv^۲+mgh}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow[h=۱۰m,v=۲۰\frac{m}{s}]{m=۲۰۰۰kg,\Delta t=۶۰s}P_{\text{مفید}}=\frac{\frac{۱}{۲}\times۲۰۰۰\times(۲۰)^۲+۲۰۰۰\times۱۰\times۱۰}{۶۰}$$

$$=۱۰۰۰۰W\Rightarrow P_{\text{مفید}}=۱۰KW$$

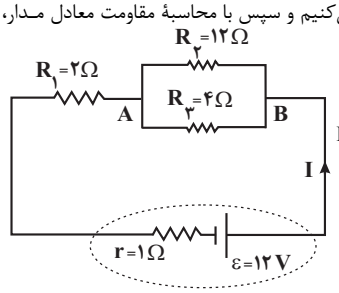
$$Ra=\frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}}\times۱۰۰\xrightarrow{P_{\text{کل}}=۱۲/۵KW}Ra=\frac{۱۰}{۱۲/۵}\times۱۰۰\Rightarrow Ra=۸۰\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

فیزیک ۲

۱۱۱– گزینهٔ «۲» *(اسماعیل امارم)*

ابتدا مدار را به‌صورت ساده‌تر رسم می‌کنیم و سپس با محاسبهٔ مقاومت معادل مدار، جریان اصلی مدار را می‌یابیم:



$$R_{۲,۳}=\frac{۱۲\times۴}{۱۲+۴}=۳\Omega$$

$$R_{eq}=R_۱+R_{۲,۳}=۲+۳=۵\Omega$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۱۲}{۵+۱}=۲A$$

اکنون اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B را می‌یابیم:

$$V_{AB}=R_{۲,۳}.I=۳\times۲=۶V$$

در آخر با داشتن v_{AB} و $R_۳$ توان مقاومت را حساب می‌کنیم:

$$P_۳=\frac{V_۳^۲}{R_۳}\xrightarrow[R_۳=۴\Omega]{V_۳=V_{AB}=۶V}P_۳=\frac{۳۶}{۴}=۹W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۱۲– گزینهٔ «۲» *(سعید منبری)*

در حالتی توان خروجی باتری به بیشینهٔ مقدار خود می‌رسد که مقاومت معادل مدار برابر با مقاومت درونی باتری شود. بنابراین کافی است، مقاومت معادل مدار را بر حسب R محاسبه و برابر r قرار دهیم. با توجه به شکل، دو مقاومت R با هم متوالی و مقاومت معادل آن‌ها برابر $۲R$ می‌شود و سپس سه مقاومت باقیمانده با هم موازی‌اند. در این حالت داریم:

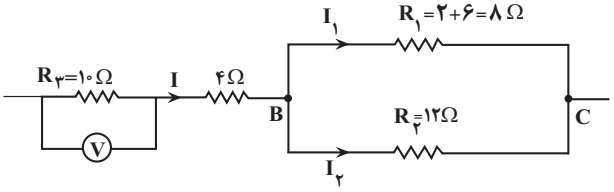
$$\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{۲R}+\frac{۱}{R}+\frac{۱}{R}\Rightarrow\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱+۲+۲}{۲R}\Rightarrow R_{eq}=\frac{۲R}{۵}$$

$$R_{eq}=r\xrightarrow{r=۰/۵\Omega}\frac{۲R}{۵}=۰/۵\Rightarrow R=\frac{۵}{۴}\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۱۳– گزینهٔ «۴» *(امسان هادوی)*

برای محاسبهٔ عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، باید جریان الکتریکی عبوری از مقاومت ۱۰ اُهمی را بیابیم. برای این کار، ابتدا جریان مقاومت ۲ اُهمی را با استفاده از رابطهٔ $P=RI^۲$ به‌دست می‌آوریم و سپس، جریان مقاومت ۱۲ اُهمی را حساب می‌کنیم و از مجموع این دو جریان، جریان مقاومت ۱۰ اُهمی به‌دست می‌آید. بنابراین، می‌توان نوشت:



$$P_۱=RI_۱^۲\xrightarrow[R=۲\Omega]{P_۱=۱۸W}۱۸=۲\times I_۱^۲\Rightarrow I_۱=۳A$$

$$V_{BC}=R_۱I_۱=R_۲I_۲\Rightarrow۸\times۳=۱۲\times I_۲\Rightarrow I_۲=۲A$$

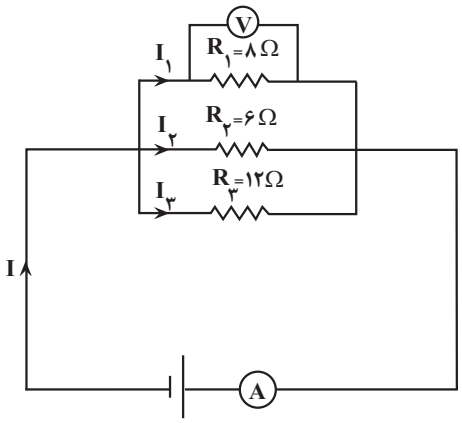
$$I=I_۱+I_۲=۳+۲=۵A$$

در آخر داریم: $V=R_۳I=۱۰\times۵=۵۰V$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۱۴– گزینهٔ «۳» *(امیرمحمود انزابی)*

در مدار داده شده، مقاومت ۲۴ اُهمی به دلیل پدیدهٔ اتصال کوتاه از مدار خارج می‌گردد. بنابراین مقاومت‌های باقی‌مانده (۶، ۸ و ۱۲ اُهمی) با یکدیگر موازی هستند و در این حالت، ابتدا مقاومت معادل مدار را می‌یابیم و سپس از قانون اهم استفاده می‌کنیم:



طبق شکل مدار، آمپرسنج آرمانی، جریان شاخهٔ اصلی (I) را نشان می‌دهد که مقدار آن را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{۸}+\frac{۱}{۶}+\frac{۱}{۱۲}\Rightarrow R_{eq}=\frac{۲۴}{۹}\Omega$$

$$I=\frac{V}{R_{eq}}\xrightarrow{V=۲۴V}I=\frac{۲۴}{\frac{۲۴}{۹}}\Rightarrow I=۹A$$

دقت کنید، می‌توان جریان هر کدام از مقاومت‌ها را جداگانه محاسبه نموده و از مجموع آنها، جریان آمپرسنج را به‌دست آورد.

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

۱۱۵– گزینهٔ «۱» *(مهری میراب‌زاده)*

وقتی کلید k باز باشد، مقاومت معادل دو مقاومت ۲Ω و ۶Ω اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد. در این حالت مقاومت معادل مدار برابر $R_{eq}=۳\Omega$ می‌شود. بنابراین، با محاسبهٔ جریان مدار، توان مقاومت R_{eq} را محاسبه می‌کنیم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\xrightarrow[\varepsilon=۶V]{R_{eq}=۳\Omega,r=۱\Omega}I=\frac{۶}{۳+۱}=\frac{۳}{۲}A$$

$$P=R_{eq}I^۲=۳\times\frac{۹}{۴}\Rightarrow P=\frac{۲۷}{۴}W$$

وقتی کلید k بسته شود، هر سه مقاومت در مدار باقی می‌مانند و با هم موازی‌اند. در این حالت داریم:

$$\frac{۱}{R'_{eq}}=\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۶}+\frac{۱}{۳}=\frac{۳+۱+۲}{۶}\Rightarrow R'_{eq}=۱\Omega$$

$$I'=\frac{\varepsilon}{R'_{eq}+r}=\frac{۶}{۱+۱}=۳A$$

$$P'=R'_{eq}I'^۲=۱\times۹=۹W$$

در آخر، نسبت توان در حالت دوم به توان در حالت اول برابر است با:

$$\frac{P'}{P}=\frac{۹}{\frac{۲۷}{۴}}=\frac{۴\times۹}{۲۷}\Rightarrow\frac{P'}{P}=\frac{۴}{۳}$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۱۶– گزینهٔ «۳» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

ابتدا با استفاده از رابطهٔ زیر مقاومت معادل مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$V=\frac{R_{eq}\,\varepsilon}{R_{eq}+r}\xrightarrow[\varepsilon=۴۰V]{V=۳۸V,\,r=۱\Omega}۳۸=\frac{R_{eq}\times ۴۰}{R_{eq}+۱}\Rightarrow R_{eq}=۱۹\Omega$$

اکنون، با توجه به نوع اتصال مقاومت‌ها، مقاومت معادل مدار را برحسب R می‌یابیم:

$$R_{eq}=۴+\frac{۱۰R}{۱۰+R}+۷\Rightarrow ۱۹=۱۱+\frac{۱۰R}{۱۰+R}$$

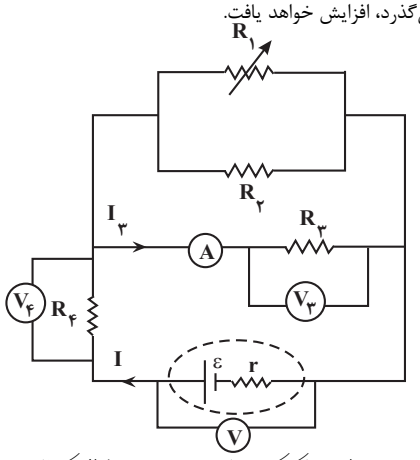
$$\Rightarrow ۸=\frac{۱۰R}{۱۰+R}\Rightarrow R=۴۰\Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۶۴)

۱۱۷– گزینهٔ «۴» *(محمدصادق مام‌سیده)*

با افزایش مقاومت متغیر $R_۱$، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد. در نتیجه بنا به رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$، جریان الکتریکی در شاخهٔ اصلی مدار کاهش یافته و باعث می‌شود، طبق رابطهٔ $V=\varepsilon-rI$، اختلاف پتانسیل دو سر باتری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، افزایش یابد.

برای بررسی عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_۳$ را با $V_۳$ و اختلاف پتانسیل دوسر مقاومت $R_۴$ را با $V_۴$ نشان می‌دهیم. چون از مقاومت $R_۴$ جریان اصلی مدار می‌گذرد، بنا به رابطهٔ $V_۴=R_۴I$، با کاهش جریان اصلی مدار، $V_۴$ کاهش خواهد یافت. بنابراین با توجه به این‌که $V=V_۳+V_۴$، با افزایش V و کاهش $V_۴$، $V_۳$ افزایش می‌یابد. در نتیجه، بنا به رابطهٔ $I_۳=\frac{V_۳}{R}$، چون $V_۳$ افزایش یافته است، جریان $I_۳$ که از آمپرسنج می‌گذرد، افزایش خواهد یافت.



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

۱۱۸– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

در حالت اول که مقاومت‌های مشابه با هم متوالی‌اند، مقاومت معادل مدار برابر $R_۱=۳R$ و در حالت دوم که موازی‌اند، مقاومت معادل مدار برابر $R_۲=\frac{R}{۳}$ است. با توجه به این‌که در هر دو حالت توان خروجی باتری یکسان است، باید $R_۱R_۲=r^۲$ باشد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$R_۱R_۲=r^۲\Rightarrow ۳R\times\frac{R}{۳}=r^۲\Rightarrow R^۲=r^۲\Rightarrow R=r$$

نکته: دقت کنید، اگر به ازای دو مقاومت معادل خارجی $R_۱$ و $R_۲$، توان خروجی باتری یکسان باشد، ثابت می‌شود $R_۱R_۲=r^۲$ است.

اکنون توان خروجی باتری را برای حالتی‌که مقاومت‌ها متوالی‌اند، پیدا می‌کنیم. (البته برای حالت موازی نیز می‌توان به همین نتیجه رسید.)

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\xrightarrow{R_{eq}=۳R}I=\frac{\varepsilon}{۳R+R}=\frac{\varepsilon}{۴R}$$

$$P=\varepsilon I-rI^۲\Rightarrow P=\varepsilon\times\frac{\varepsilon}{۴R}-R\times\frac{\varepsilon^۲}{۱۶R^۲}\Rightarrow P=\frac{۳\varepsilon^۲}{۱۶R}$$

در آخر، برای حالتی‌که فقط یک مقاومت R در مدار باشد، توان مصرفی را می‌یابیم و با حالت قبل مقایسه می‌کنیم:

$$I'=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\xrightarrow[r=R]{R_{eq}=R}I'=\frac{\varepsilon}{R+R}\Rightarrow I'=\frac{\varepsilon}{۲R}$$

$$P'=\varepsilon I'-rI'^۲\Rightarrow P'=\varepsilon\times\frac{\varepsilon}{۲R}-R\times\frac{\varepsilon^۲}{۴R^۲}\Rightarrow P'=\frac{\varepsilon^۲}{۴R}$$

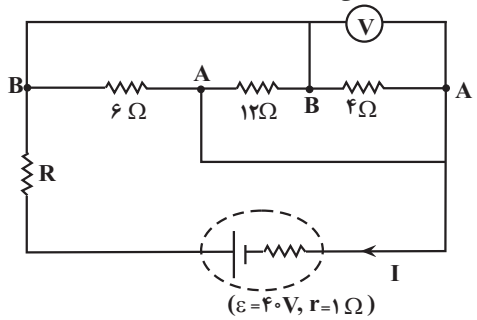
بنابراین داریم:

$$\frac{P'}{P}=\frac{\frac{\varepsilon^۲}{۴R}}{\frac{۳\varepsilon^۲}{۱۶R}}\Rightarrow\frac{P'}{P}=\frac{۱۶}{۴\times۳}\Rightarrow P'=\frac{۴}{۳}P$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۱۹– گزینهٔ «۱» *(امیر پوریوسف)*

با توجه به شکل، هر سه مقاومت ۴Ω، ۱۲Ω و ۶Ω بین دو نقطهٔ پتانسیل A و B قرار گرفته‌اند، بنابراین با هم موازی‌اند. در این حالت، ابتدا مقاومت معادل و سپس جریان اصلی مدار را می‌یابیم. دقت کنید، ولت‌سنج ایده‌آل اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B را نشان می‌دهد.



$$\frac{۱}{R'}=\frac{۱}{۶}+\frac{۱}{۱۲}+\frac{۱}{۴}=\frac{۲+۱+۳}{۱۲}\Rightarrow R'=۲\Omega$$

$$I=\frac{V}{R'}\xrightarrow{V=۸V}I=\frac{۸}{۲}=۴A$$

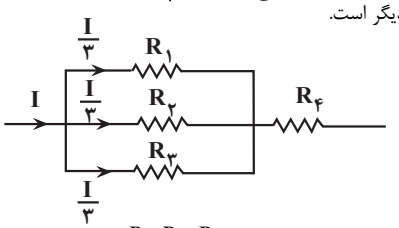
اکنون توان خروجی باتری را می‌یابیم:

$$P=\varepsilon I-rI^۲=۴۰\times۴-۱\times۱۶\Rightarrow P=۱۴۴W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

۱۲۰– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

ابتدا توان خروجی مولد را می‌یابیم. دقت کنید، چون مقاومت $R_۱$، $R_۲$ و $R_۳$ مشابه و موازی‌اند، بنا به رابطهٔ $P=\frac{V^۲}{R}$، توان مصرفی آنها با هم برابر است. در ضمن، چون جریان مقاومت $R_۴$، ۳ برابر جریان هریک از مقاومت‌ها است، طبق رابطهٔ $P=RI^۲$، توان مصرفی مقاومت $R_۴$، ۹ برابر توان مصرفی هریک از مقاومت‌های دیگر است.



$$P=P_۱+P_۲+P_۳+P_۴\xrightarrow{P_۱=P_۲=P_۳}$$

$$P=۳P_۱+P_۴ \xrightarrow{P_۱=\frac{P_۴}{۹}} P=۳\times\frac{P_۴}{۹}+P_۴$$
$$\xrightarrow{P_۴=۷۲W} P=۳\times\frac{۷۲}{۹}+۷۲=۹۶W$$

با داشتن توان خروجی باتری، جریان عبوری از مولد را می‌یابیم:

$$P=\varepsilon I-rI^۲ \xrightarrow[P=۹۶W]{\varepsilon=۵۰V,r=۶\Omega} ۹۶=۵۰I-۶I^۲$$
$$\Rightarrow ۶I^۲-۵۰I+۹۶=۰ \Rightarrow$$
$$۳I^۲-۲۵I+۴۸=۰ \Rightarrow I=\frac{۲۵\pm\sqrt{۲۵^۲-۴\times۳\times۴۸}}{۲\times۳} \Rightarrow I=\frac{۲۵\pm۷}{۶}$$
$$\begin{cases} I_۱=۳A \\ I_۲=\frac{۱۶}{۳}A \end{cases}$$

در آخر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را پیدا می‌کنیم:

$$V_۱=\varepsilon-rI_۱=۵۰-۶\times۳ \Rightarrow V_۱=۳۲V$$
$$V_۲=\varepsilon-rI_۲=۵۰-۶\times\frac{۱۶}{۳} \Rightarrow V_۲=۱۸V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

فیزیک ۱– سؤال‌های تکمیلی

۱۲۱– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برداران)*

الف) نادرست - دماسنج نشان داده شده دماسنج بیشینه – کمینه است که جزو دماسنج‌های معیار به‌شمار نمی‌رود.

ب) درست – با افزایش دما طول ستون جیوه در شاخهٔ سمت چپ کاهش و در شاخهٔ سمت راست افزایش می‌یابد.

پ) نادرست – از این دماسنج در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و ... استفاده می‌شود.

ت) درست – حداکثر دمای اندازه‌گیری شده توسط این دماسنج $۲۵^\circ C$ و حداقل دمای آن $۱۲^\circ C$ است.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۲۲– گزینهٔ «۴» *(محمود منصوری)*

چون رابطهٔ بین دمای نشان داده شده در دماسنج معرفی شده و دماسنج سلسیوس، به‌صورت خطی تغییر می‌کند، برای دو دمای متفاوت داریم:

$$x=a\theta+b \Rightarrow \begin{cases} x_۱=a\theta_۱+b \\ x_۲=a\theta_۲+b \end{cases}$$

اگر طرفین رابطه‌ها را از یکدیگر کم کنیم، داریم:

$$x_۲-x_۱=a\theta_۲+b-a\theta_۱-b \Rightarrow x_۲-x_۱=a(\theta_۲-\theta_۱)$$
$$\Rightarrow \Delta x=a\times\Delta\theta \xrightarrow[\Delta X=۱۰]{\Delta\theta=۱۵^\circ C} ۱۰=a\times۱۵ \Rightarrow a=\frac{۱۰}{۱۵}=\frac{۲}{۳}$$

اکنون b را می‌یابیم. چون به ازای $\theta=۶۰^\circ C$، دماسنج نامشخص $x=۲۰$ را نشان می‌دهد، می‌توان نوشت: $x=a\theta+b \Rightarrow ۲۰=\frac{۲}{۳}\times۶۰+b \Rightarrow b=-۲۰$

بنابراین با توجه به رابطهٔ $x=\frac{۲}{۳}\theta-۲۰$، اگر x و θ با یکدیگر برابر باشند، داریم:

$$x=\theta \Rightarrow \frac{۲}{۳}\theta-۲۰=\theta \Rightarrow -\frac{۱}{۳}\theta=۲۰ \Rightarrow \theta=-۶۰^\circ C$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۱۲۳– گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

ابتدا به کمک قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار انجام شده توسط این شخص (W') را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta K=W_t \xrightarrow[W_t=W_{mg}+W']{\Delta K=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)}$$
$$\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)=W_{mg}+W' \xrightarrow{W_{mg}=-mgh}$$
$$\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)=-mgh+W'$$
$$\xrightarrow[h=۱۰۰cm=۱m,m=۴۰۰g=۰/۴kg]{v_۱=۰,v_۲=۱۰\frac{m}{s},g=۱۰\frac{N}{kg}}$$
$$\frac{۱}{۲}\times\frac{۴}{۱۰}\times(۱۰۰-۰)=-\frac{۴}{۱۰}\times۱۰\times۱+W'$$
$$\Rightarrow ۲۰=-۴+W' \Rightarrow W'=۲۴J$$

در ادامه به کمک رابطهٔ توان متوسط داریم:

$$P=\frac{W'}{t} \xrightarrow[t=۳۰s]{W=۲۴J} P=\frac{۲۴}{۳۰}=۰/۸W$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۴)

۱۲۴– گزینهٔ «۱» *(پوریا علاقه‌مند)*

چون مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی ثابت می‌ماند. بنابراین داریم (سطح زمین را به‌عنوان مبدأ پتانسیل گرانشی درنظر می‌گیریم):

$$(\text{جسم A}) \Rightarrow E_{۲A}=E_{۱A} \Rightarrow K_{۲A}+U_{۲A}=K_{۱A}+U_{۱A}$$
$$\xrightarrow{U_{۲A}=۰} K_{۲A}+۰=\frac{۱}{۲}m_Av_۱^۲+m_Agh_۱$$
$$\xrightarrow[h_{۱A}=۵m]{m_A=۲m,v_۱=۱۰\frac{m}{s}} K_{۲A}=\frac{۱}{۲}\times۲m\times۱۰^۲+۲m\times۱۰\times۵$$
$$\Rightarrow K_{۲A}=۱۰۰m+۱۰۰m=۲۰۰m$$
$$(\text{جسم B}) \Rightarrow E_{۱B}=E_{۲B} \Rightarrow U_{۱B}+K_{۱B}=U_{۲B}+K_{۲B}$$
$$\xrightarrow[U_{۲B}=۰]{K_{۱B}=۰} mgh_{۱B}+۰=۰+K_{۲B}$$
$$K_{۲B}=mgh_{۱B} \xrightarrow[h_{۱B}=۲۰m]{m_B=۴m} K_{۲B}=۴m\times۱۰\times۲۰=۸۰۰m$$

در آخر داریم:

$$\frac{K_{۲B}}{K_{۲A}}=\frac{۸۰۰m}{۲۰۰m}=۴$$

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

۱۲۵– گزینهٔ «۴» *(مهری کیوانلو)*

در سؤال بیان شده، چند درصد انرژی مفید خروجی از نیروگاه، به لامپ می‌رسد. بنابراین بازده نیروگاه مهم نیست. همچنین بیان کرده که چند درصد به لامپ می‌رسد نه این‌که در لامپ مصرف می‌شود؛ بنابراین، بازده لامپ هم مهم نیست. می‌بینیم تنها بازده خطوط انتقال توان الکتریکی مهم است، که آن هم ۴۰ درصد است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳، ۷۴، ۷۵ و ۷۶)

۱۲۶– گزینهٔ «۳» *(پوریا علاقه‌مند)*

راه حل اول: ابتدا با استفاده از رابطهٔ انرژی جنبشی، تندی جسم را به‌دست می‌آوریم:

$$K=\frac{۱}{۲}mv^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times(\frac{v_۲}{v_۱})^۲ \xrightarrow[K_۲=۳۶K_۱,m_۱=m_۲]{v_۲=v_۱+۲۰}$$
$$\frac{۳۶K_۱}{K_۱}=۱\times(\frac{v_۱+۲۰}{v_۱})^۲ \Rightarrow ۳۶=(\frac{v_۱+۲۰}{v_۱})^۲ \Rightarrow ۶=\frac{v_۱+۲۰}{v_۱}$$
$$\Rightarrow v_۱=۴\frac{m}{s},v_۲=v_۱+۲۰=۴+۲۰ \Rightarrow v_۲=۲۴\frac{m}{s}$$

اکنون، با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی و رابطهٔ توان داریم:

$$P=\frac{W_t}{\Delta t} \xrightarrow{W_t=\Delta K=\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)} P=\frac{\frac{۱}{۲}m(v_۲^۲-v_۱^۲)}{\Delta t}$$
$$\xrightarrow[\Delta t=۵۶s]{m=۱۰kg} P=\frac{\frac{۱}{۲}\times۱۰\times(۵۷۶-۱۶)}{۵۶} \Rightarrow P=۵۰W$$

راه‌حل دوم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[K_۲=۳۶K_۱]{\Delta K=K_۲-K_۱} W_t = ۳۵K_۱ \xrightarrow{K_۱=\frac{۱}{۲}mv_۱^۲}$$

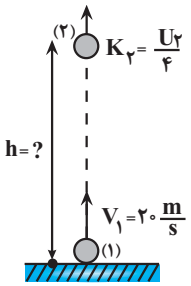
$$W_t = ۳۵\times\frac{۱}{۲}\times۱۰\times۴^۲ = ۳۵\times۸۰ = ۲۸۰۰W$$

$$\Rightarrow P = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{۲۸۰۰}{۵۶} = ۵۰W$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۴)

۱۲۷– گزینهٔ «۱» (سید علی میدری)

چون نیروی مقاومت هوا وجود دارد، انرژی گلوله پایسته نمی‌ماند. بنابراین می‌توان نوشت:



$$E_۲ - E_۱ = W_{f_k} \xrightarrow{W_{f_k}=f_k d\cos۱۸۰=-f_k d}$$

$$(U_۲+K_۲)-(U_۱+K_۱) = -f_k d \xrightarrow[K_۱=\frac{۱}{۲}mv_۱^۲,\ U_۱=۰]{d=h,\ K_۲=\frac{U_۲}{۴},\ f_k=\frac{mg}{۲}}$$

$$(U_۲+\frac{U_۲}{۴})-(۰+\frac{۱}{۲}\times mv_۱^۲) = -\frac{mg}{۲}\times h$$

$$\Rightarrow \frac{۵}{۴}U_۲ - \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = -\frac{۱}{۲}mgh$$

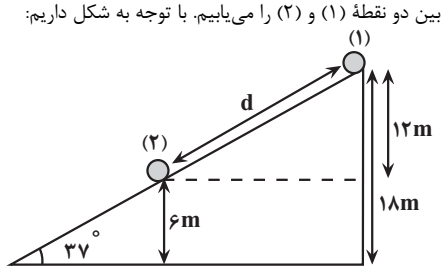
$$\xrightarrow{U_۲=mgh} \frac{۵}{۴}mgh - \frac{۱}{۲}mv_۱^۲ = -\frac{۱}{۲}mgh \Rightarrow \frac{۷}{۴}mgh = \frac{۱}{۲}mv_۱^۲$$

$$\xrightarrow{v_۱=۲۰\frac{m}{s}} \frac{۷}{۴}\times۱۰\times h = \frac{۱}{۲}\times۴۰۰ \Rightarrow h = \frac{۸۰}{۷}m$$

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

۱۲۸– گزینهٔ «۳» (احسان مطلبی)

ابتدا فاصلهٔ بین دو نقطهٔ (۱) و (۲) را می‌یابیم. با توجه به شکل داریم:



$$\sin۳۷ = \frac{۱۲}{d} \Rightarrow ۰/۶ = \frac{۱۲}{d} \Rightarrow d = ۲۰m$$

چون اصطکاک وجود دارد، انرژی گلوله پایسته نمی‌ماند. بنابراین داریم:

$$E_۲ - E_۱ = W_{f_k} \xrightarrow[E=K+U]{W_{f_k}=f_k d\cos۱۸۰=-f_k d}$$

$$(K_۲+U_۲)-(K_۱+U_۱) = -f_k d \Rightarrow (K_۲-K_۱)+(U_۲-U_۱)$$

$$= -f_k d \Rightarrow \Delta K + \Delta U = -f_k d \xrightarrow{\Delta U=-W_{mg}=-mg\Delta h}$$

$$\Delta K - mg\Delta h = -f_k d \xrightarrow[\Delta K=۱۰J,\ m=۲۰۰g=۰/۲kg,\ g=۱۰\frac{N}{kg}]{\Delta h=۱۲m,\ d=۲۰m}$$

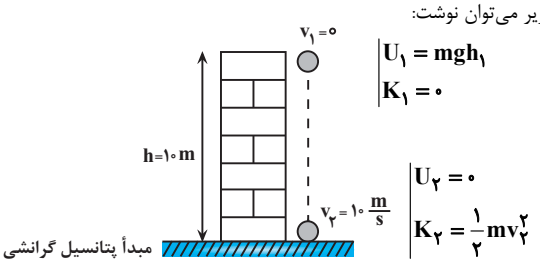
$$۱۰-۰/۲\times۱۰\times۱۲ = -f_k\times۲۰$$

$$\Rightarrow ۱۰-۲۴ = -۲۰f_k \Rightarrow -۱۴ = -۲۰f_k \Rightarrow f_k = ۰/۷N$$

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

۱۲۹– گزینهٔ «۳» (رضا امامی)

چون نیروی مقاومت هوا وجود دارد، انرژی جسم پایسته نمی‌ماند. بنابراین، با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$E_۲ - E_۱ = w_{f_k} \xrightarrow[E=U+K]{w_{f_k}=f_k d\cos۱۸۰=-f_k d}$$

$$(K_۲+U_۲)-(K_۱+U_۱) = -f_k d \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_۲^۲ + ۰ - (۰+mgh_۱)$$

$$= -f_k d \xrightarrow[v_۲=۱۰\frac{m}{s}]{m=۲kg,\ h_۱=d=۱۰m} \frac{۱}{۲}\times۲\times۱۰۰ - ۲\times۱۰\times۱۰ = -f_k\times۱۰$$

$$\Rightarrow ۱۰۰-۲۰۰ = -۱۰f_k \Rightarrow -۱۰۰ = -۱۰f_k \Rightarrow f_k = ۱۰N$$

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

۱۳۰– گزینهٔ «۳» (میثم رشتیان)

هنگامی‌که یک دستگاه، ارتفاع جسمی به جرم m را بدون تغییر در تندی آن به اندازهٔ h تغییر دهد، کار آن دستگاه از رابطهٔ $W_{دستگاه}=mgh$ به‌دست می‌آید. در حالی‌که اگر دستگاهی هم ارتفاع و هم تندی را تغییر دهد، کار آن دستگاه از رابطهٔ $W_{دستگاه}=mgh+\frac{۱}{۲}mv^۲$ به‌دست می‌آید. بنابراین، از آنجا که توان الکتریکی و بازده دو پمپ آب با هم برابر است، توان مفید آنها نیز با یکدیگر برابر می‌باشد. در این حالت، می‌توان نوشت:

$$P_{۱مفید} = P_{۲مفید} \xrightarrow{P_{مفید}=\frac{W_{پمپ}}{\Delta t}} \frac{W_{(۱)پمپ}}{\Delta t_۱} = \frac{W_{(۲)پمپ}}{\Delta t_۲}$$

$$\xrightarrow[W_{(۲)پمپ}=m_۲gh+\frac{۱}{۲}m_۲v^۲]{W_{(۱)پمپ}=m_۱gh} \frac{m_۱gh}{\Delta t_۱} = \frac{m_۲gh+\frac{۱}{۲}m_۲v^۲}{\Delta t_۲}$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} \frac{\rho V_۱gh}{\Delta t_۱} = \frac{\rho V_۲(gh+\frac{۱}{۲}v^۲)}{\Delta t_۲}$$

$$\xrightarrow[V_۲=۵L,\ v=۱۰\frac{m}{s}]{V_۱=۱۰L,\ \Delta t_۱=۲min,\ h=۱۰m} \frac{۱۰\times۱۰\times۱۰}{۲} = \frac{۵\times(۱۰\times۱۰+\frac{۱}{۲}\times۱۰۰)}{\Delta t_۲}$$

$$\Rightarrow ۵۰۰ = \frac{۷۵۰}{\Delta t_۲} \Rightarrow \Delta t_۲ = ۱/۵min$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۶)

شیمی ۳

۱۳۱– گزینهٔ «۳»
(فرزاد نیفی‌کرمی)

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: پرکاربردترین شکل انرژی در الکتروشیمی در به‌کارگیری فناوری‌ها، انرژی الکتریکی است.
گزینهٔ «۲»: باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.
گزینهٔ «۳»: هنگامی‌که در یک واکنش شیمیایی بار الکتریکی یک‌گونه مثبت‌تر می‌شود، آن‌گونه اکسایش‌یافته است و کاهنده است و گونه‌ای که بار الکتریکی آن منفی‌تر می‌شود، کاهش می‌یابد و گونه اکسنده است.
گزینهٔ «۴»: در برخی واکنش‌های اکسایش – کاهش افزون بر دادوستد الکترون، انرژی نیز آزاد می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲)

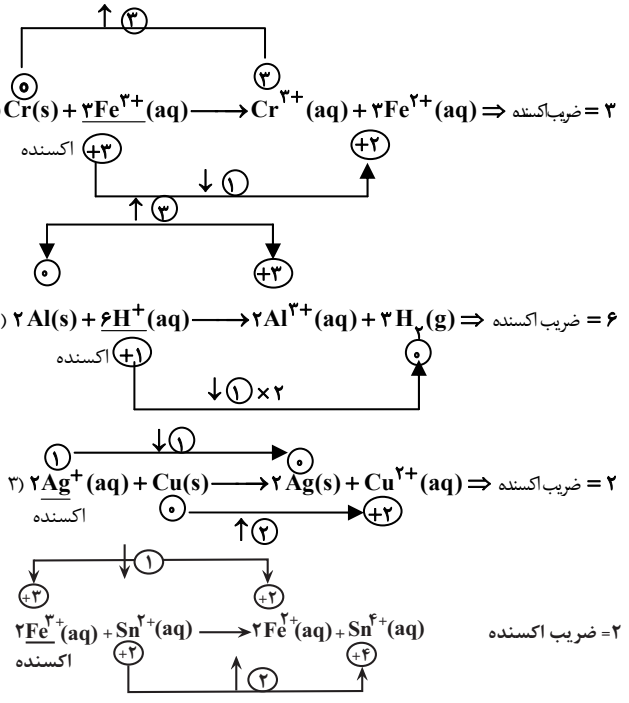
۱۳۲– گزینهٔ «۲»
(امیر حاتمیان)

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست است. بررسی عبارت‌ها:
آ) درست – طبق متن صفحهٔ ۴۰ کتاب درسی.
ب) نادرست – در هر واکنش شیمیایی هنگامی‌که بار الکتریکی یک گونه (اتم، مولکول یا یون) مثبت‌تر می‌شود، آن‌گونه اکسایش‌یافته است.
پ) نادرست – با یک تیغهٔ مسی و تیغه‌ای دیگر مانند روی، می‌توان یک لامپ LED را روشن کرد.
ت) درست – ماده‌ای که الکترون می‌گیرد، کاهش می‌یابد و نقش اکسنده را دارد و گونهٔ دیگر را اکسید می‌کند.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۱۳۳– گزینهٔ «۲»
(امیر حاتمیان)

گونهٔ اکسنده، گونه‌ای است که با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد.
تغییرات عدد اکسایش گونهٔ کاهنده ← ضریب اکسنده
تغییرات عدد اکسایش گونهٔ اکسنده ← ضریب کاهنده
معادله‌ها را موازنه می‌کنیم:



(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۱۳۴– گزینهٔ «۱»
(امیرحسین طیبی)

بررسی همهٔ موارد:
آ) نادرست – در واکنش‌های اکسایش – کاهش، برخی از کاتیون‌های فلزی که قدرت کاهندگی کمتری دارند، به اتم‌های فلزی کاهش می‌یابند. اما استفاده از لفظ همواره درست نیست.
ب) نادرست – هیچ‌کدام از تیغه‌های مس و طلا با محلول $FeSO_4$ واکنش نمی‌دهند در نتیجه تغییر دمای مخلوط واکنش در هر دو ظرف برابر صفر خواهد بود.
پ) درست

$Zn \Rightarrow [Ar]3d^{10}4s^2 \Rightarrow$ تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم $= 18$: گونهٔ کاهنده

$V^{2+} \Rightarrow [Ar]3d^3 \Rightarrow$ تعداد الکترون‌های لایهٔ سوم $= 11$: گونهٔ حاصل از کاهش

ت) مطابق متن کتاب درسی درست است. حالت فیزیکی MgO جامد است.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

۱۳۵– گزینهٔ «۲»
(سید رحیم هاشمی‌دهکردی)

یون‌های Cu^{2+} درون محلول، در سطح تیغه روی کاهش‌یافته و بر روی سطحی از تیغه که در محلول وارد شده است، نشسته و آن را به رنگ قرمز در می‌آورند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: مطابق واکنش، با کاهش یون‌های Cu^{2+}، از غلظت آن کاسته می‌شود و با نشستن اتم‌های مس جامد بر روی تیغهٔ روی، جرم آن افزایش می‌یابد و همزمان به تعداد اتم‌های مس، اتم‌هایی از تیغه روی اکسایش یافته و وارد محلول می‌شوند و سبب کاهش جرم تیغهٔ روی می‌گردند. امّا در مجموع و با توجّه به بیشتر بودن جرم مولی روی نسبت به مس، جرم تیغهٔ روی کاهش می‌یابد.
گزینهٔ «۳»: هر اتم یا یونی که در یک واکنش شیمیایی الکترون از دست بدهد اکسایش یافته و کاهنده محسوب می‌شود.
گزینهٔ «۴»: فلز روی اکسایش می‌یابد به این سبب کاهنده و یون‌های Cu^{2+} کاهش می‌یابند و به این سبب یون‌های مس (II) اکسنده هستند.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۳۶– گزینهٔ «۲»
(امیرحسین طیبی)

موارد اول و دوم درست‌اند. بررسی همهٔ موارد:
مورد اول) $_{30}Zn$ آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم است، عنصر اکسیژن نیز یک گاز دو اتمی است.
در این واکنش Zn کاهنده و O_2 اکسنده است.
مورد دوم)

$$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$$

$$?g\,Zn : 1LO_2 \times \frac{1mol\,O_2}{22/4LO_2} \times \frac{2mol\,Zn}{1mol\,O_2} \times \frac{65g\,Zn}{1mol\,Zn} \simeq 5/8g\,Zn$$

مورد سوم) به ازای تشکیل هر مول ZnO، ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$ZnO \sim 2e^-$$

$$?e^- : 60/75gZnO \times \frac{1mol\,ZnO}{81gZnO} \times \frac{2mol\,e^-}{1mol\,ZnO} \times \frac{6/02\times10^{23}e^-}{1mol\,e^-}$$

$$= 9/03\times10^{23}e^-$$

مورد چهارم) عنصر Zn به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

(آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۴۰)

۱۳۷– گزینهٔ «۳»
(سید رحیم هاشمی‌دهکردی)

فقط مورد (پ) نادرست است.
چون درهر دو ظرف، واکنش رخ می‌دهد، دمای درون هر دو ظرف افزایش می‌یابد؛ اما چون فلز روی کاهنده‌تر از فلز آهن است، دمای محلولی که تیغه روی در آن قرار گرفته است، افزایش بیشتری دارد. بررسی سایر موارد:
مورد (آ): فلز روی به Zn^{2+} اکسایش‌یافته و یون‌های Cu^{2+} کاهش می‌یابند. در این واکنش، دما بالا می‌رود و چون Zn کاهنده‌تر از Fe است، دمای محلول حاوی تیغه روی به میزان بیشتری بالا می‌رود.

مورد (ت): با توجه به اینکه تغییر ظرفیت Zn و Fe در هنگام اکسایش به Zn^{2+} و Fe^{2+} با تغییر ظرفیت Cu^{2+} در هنگام کاهش به Cu برابر است، مجموع مول‌های مواد درون هر ظرف ثابت می‌ماند، اما چون اختلاف جرم هر مول Fe و Cu بیشتر از هر مول Zn و Cu است، تغییر جرم تیغه آهنی قبل و بعد از آزمایش، بیشتر از تیغه روی خواهد بود.

(آزمایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۴)

۱۳۸– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

$A: Zn \quad B: Cl^- \quad C: H^+ \quad D: Zn^{2+} \quad E: H_2$

موارد سوم و چهارم درست‌اند. بررسی همهٔ موارد:

مورد اول) نادرست – گاز H_2، گونهٔ حاصل از کاهش محسوب می‌شود.

مورد دوم) نادرست – یون کلرید (Cl^-) یون ناظر است و در فرایند اکسایش و یا کاهش شرکت نمی‌کند و در نتیجه الکترونی نمی‌دهد و دریافت نمی‌کند.

مورد سوم) درست – نیم‌واکنش کاهش: $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$

مورد چهارم) درست – در طی انجام واکنش، غلظت مولی H^+ در حال کاهش و غلظت مولی Zn^{2+} در حال افزایش است، در نتیجه $\frac{[C]}{[D]}$ در حال کاهش است.

مورد پنجم) نادرست – فلز قبل از Zn در جدول تناوبی $_{29}Cu$ است که قدرت کاهندگی کمتری از Zn دارد و با HCl واکنش نمی‌دهد.

(آزمایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحهٔ ۴۲)

۱۳۹– گزینهٔ «۲» *(امیر حاتمیان)*

معادلهٔ موازنه شده واکنش: $Al(s) + 3Ag^+(aq) \longrightarrow Al^{3+}(aq) + 3Ag(s)$

مول یون نقره در محلول اولیه در ابتدای واکنش:

$$?\,mol\,Ag^+ = 0/2\,L \times \frac{0/2\,mol}{1\,L} = 0/04\,mol$$

چون غلظت نصف شده پس می‌توانیم مقدار مول یون نقره در محلول پس از گذشت مدت زمانی از واکنش را حساب کنیم:

$$?\,mol\,Ag^+_{\text{باقی‌مانده}} = 0/2\,L \times \frac{0/1\,mol}{1\,L} = 0/02\,mol$$

$$Ag^+_{\text{مقدار مول مصرفی}} = 0/04 - 0/02 = 0/02\,mol$$

$$Al_{\text{مقدار مصرف‌شده}} \Rightarrow ?\,g\,Al = 0/02\,mol\,Ag^+ \times \frac{1\,mol\,Al}{3\,mol\,Ag^+} \times \frac{27\,g\,Al}{1\,mol\,Al} = 0/18\,g\,Al$$

$$\text{مقدار تولیدشده}_{Ag} = ?\,g\,Ag = 0/02\,mol\,Ag^+ \times \frac{3\,mol\,Ag}{3\,mol\,Ag^+} \times \frac{108\,g\,Ag}{1\,mol\,Ag} = 2/16\,g\,Ag$$

$$\text{تغییرات جرم تیغه} = \frac{50}{100}(\text{جرم نقره تولیدشده}) - \text{جرم مصرف‌شده}_{Al}$$

$$= \frac{50}{100} \times 2/16 - 0/18 = 0/9\,g$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات جرم تیغه} = \frac{\text{تغییرات جرم تیغه}}{\text{جرم اولیه تیغه}} \times 100 = \frac{0/9}{25} \times 100 = \%3/6$$

(آزمایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

۱۴۰– گزینهٔ «۱» *(مسعود یعقوبی)*

تنها عبارت (ت) درست است. ابتدا به کمک صورت سوال، ضرایب x و y را به‌دست می‌آوریم:

$$2\,mol\,e^- \times \frac{1\,mol\,A}{(y)\,mol\,e^-} = 1\,mol\,A \Rightarrow y = 2$$

$$A + 2B_xNO_3 \rightarrow A(NO_3)_2 + 2B \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow A + 2BNO_3 \rightarrow A(NO_3)_2 + 2B$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله موازنه شده این واکنش، برابر ۶ است.

عبارت (ب): با توجه به اینکه واکنش در جهت طبیعی پیش می‌رود، بنابراین قدرت اکسندگی گونه B^+، بیشتر از A^{2+} است.

عبارت (پ): گونهٔ B همان عنصر مس (Cu) است که قدرت کاهندگی کمتری از فلز Fe دارد.

$$B^+ \begin{cases} p + e = 57 \\ e = p - 1 \end{cases} \Rightarrow p = 29$$

عبارت (ت):

$$?\,e^- = 2\,L\ BNO_3 \times \frac{0/03\,mol\,BNO_3}{1\,L\,BNO_3} \times \frac{2\,mol\,e^-}{2\,mol\,BNO_3} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\,e^-}{1\,mol\,e^-} = 3/612 \times 10^{22}\,e^-$$

(آزمایش و رفاه در سایهٔ شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

شیمی ۱

۱۴۱– گزینهٔ «۴» *(ارژنگ خانلری)*

$$NH_4^+, SO_4^{2-} \Rightarrow (NH_4)_2SO_4 = \frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{شمار عنصرهای سازنده}} = \frac{15}{4}$$

$$Cr^{2+}, PO_4^{3-} \Rightarrow Cr_3(PO_4)_2 = \frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{شمار عنصرهای سازنده}} = \frac{13}{3}$$

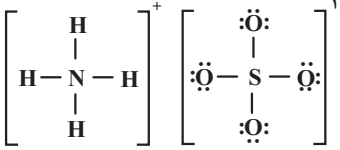
$$\Rightarrow \frac{13}{3} > \frac{15}{4}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۶)

۱۴۲– گزینهٔ «۳» *(میلاد شیخ‌الاسلامی خیاوی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرمول آمونیوم سولفات به‌صورت $(NH_4)_2SO_4$ می‌باشد. ساختار NH_4^+ و SO_4^{2-} نیز به‌صورت مقابل است:



هر یون NH_4^+ و SO_4^{2-}، ۸ الکترون پیوندی دارند، اما دقت کنید در یک واحد فرمول $(NH_4)_2SO_4$، دو یون NH_4^+ و یک یون SO_4^{2-} داریم که در مجموع ۲۴ الکترون پیوندی خواهیم داشت.

گزینهٔ «۲»: زیرا Ba^{2+} با SO_4^{2-}، رسوب سفید رنگ $BaSO_4(s)$ را تشکیل می‌دهند.

گزینهٔ «۳»: به یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده است، یون چند اتمی می‌گویند.

گزینهٔ «۴»: زیرا مقادیر کمی مواد معدنی و ... در خود حل کرده و خالص نیست.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

۱۴۳– گزینهٔ «۴» *(آرمان اکبری)*

تمامی موارد درست می‌باشند. بررسی موارد:

آ) مقدار نمک‌های حل شده در دریای مرده مطابق شکل ۱۰ کتاب درسی، بیشتر از دریای مدیترانه است؛ پس منبع مناسب‌تری برای تبلور نمک‌هاست.

ب) برای استخراج و جداسازی منیزیم، در مرحله نخست منیزیم را به‌صورت جامد و نامحلول $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند (صفحهٔ ۹۸ کتاب درسی). پس برای شناسایی یون Mg^{2+} می‌توان از محلول حاوی یون هیدروکسید و مشاهده تشکیل رسوب $Mg(OH)_2$ استفاده کرد.

پ) آب دریا به علت حضور نمک خوراکی در آن، باعث تشکیل رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.

ت) مطابق شکل ۴ صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی، آب شیرین حاوی یون منیزیم و یون هیدروکسید است که می‌توانند در شرایطی رسوب منیزیم هیدروکسید را تشکیل بدهند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۹۴ و ۹۸)

۱۴۴– گزینهٔ «۴» *(عامر برزیکر)*

فقط مورد (ت) نادرست است.

موارد (آ) و (پ) مطابق کتاب درسی درست‌اند.

مورد (ب) $\Leftarrow$ می‌توان گفت اگر رابطه درصد جرمی را در 10^4 ضرب کنیم، به رابطهٔ ppm می‌رسیم:

$$\underbrace{\frac{\text{حل‌شونده (g)}}{\text{محلول (g)}}\times 10^6}_{\text{رابطه ppm}} = \underbrace{\frac{\frac{\text{حل‌شونده (g)}}{\text{محلول (g)}}}{\text{درصد جرمی}}\times 100\times 10^4}$$

مورد (ت) $\Leftarrow$ به‌جای غلیظ باید «رقیق» نوشته شود.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۴۵– گزینهٔ «۳» *(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاوی)*

معادلهٔ انحلال آلومینیم سولفات در آب را می‌نویسیم:

$$Al_2(SO_4)_3(s) \xrightarrow{\text{آب}} 2Al^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}(aq)$$

به ازای هر مول آلومینیوم سولفات ($6/02\times10^{23}$ آلومینیم سولفات)، ۵ مول یون محلول ($5\times6/02\times10^{23}$ یون محلول) ایجاد می‌شود. پس می‌توانیم از روی مجموع یون‌های محلول در آب، جرم $Al_2(SO_4)_3$ را به‌دست آورده و سپس غلظت ppm آن را محاسبه کنیم.

$$?g\,Al_2(SO_4)_3 = 7/525\times10^{20}\,\text{یون}\times\frac{1\,\text{mol یون}}{6/02\times10^{23}\,\text{یون}}\times\frac{1\,\text{mol}\,Al_2(SO_4)_3}{5\,\text{mol یون}}\times\frac{342\,g\,Al_2(SO_4)_3}{1\,\text{mol}\,Al_2(SO_4)_3} = 855\times10^{-4}\,g$$

$$\Rightarrow \text{غلظت ppm} = \frac{855\times10^{-4}\,g\,Al_2(SO_4)_3}{1710\,g\,\text{محلول}}\times10^6 = 50\,ppm$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۱۴۶– گزینهٔ «۴» *(حسن عیسی‌زاده)*

هر مول از ترکیب دارای ۳ مول یون Cl^- است.

$$?Cl^- = 100\,cm^3\,\text{محلول}\times\frac{1/25\,g\,\text{محلول}}{1\,cm^3\,\text{محلول}}\times\frac{26\,g\,FeCl_3}{100\,g\,\text{محلول}\,FeCl_3}\times\frac{1\,mol\,FeCl_3}{162/5\,g\,FeCl_3}\times\frac{3\,mol\,Cl^-}{1\,mol\,FeCl_3}\times\frac{6/02\times10^{23}\,Cl^-}{1\,mol\,Cl^-} = 36/12\times10^{22}\,Cl^-$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه ۹۶)

۱۴۷– گزینهٔ «۳» *(مجتبی اسدزاده)*

فقط مورد (ث) درست است. بررسی موارد نادرست:

آ) نادرست – کلمات بیشترین و کمترین جابه‌جا نوشته شده است.

ب) نادرست – با عبور جریان برق از درون منیزیم‌کلرید مذاب (نه محلول)، می‌توان عناصر سازنده‌اش را به‌دست آورد.

پ) نادرست – محلول شست‌وشوی دهان، حاوی ٪ ۰/۹ سدیم‌کلرید است.

ت) نادرست – درصد جرمی یک محلول، جرم حل‌شونده را در ۱۰۰ گرم محلول نشان می‌دهد.

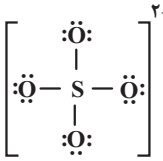
(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۱۴۸– گزینهٔ «۳» *(مسعود جعفری)*

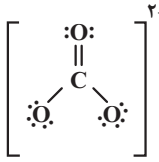
عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): فراوان‌ترین یون‌های چندتایی در آب دریا به ترتیب SO_4^{2-} و CO_3^{2-} هستند:



$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{12}{4} = 3$$



$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{8}{4} = 2$$

عبارت (ب):

$$?g\,\text{مولکول}\,C_2H_5OH = 200\,g\,\text{محلول}\times\frac{69\,g\,C_2H_5OH}{100\,g\,\text{محلول}}\times\frac{1\,mol\,C_2H_5OH}{46\,g\,C_2H_5OH}\times\frac{6/02\times10^{23}\,\text{مولکول}\,C_2H_5OH}{1\,mol\,C_2H_5OH} = 1/806\times10^{24}\,\text{مولکول}\,C_2H_5OH$$

عبارت (پ): دقت کنید که چون حجم دو محلول رقیق و غلیظ مشخص نشده، بنابراین نمی‌توان گفت که الزاماً تعداد مول حل‌شونده در محلول غلیظ بیشتر از محلول رقیق است، در واقع در محلول‌های غلیظ، تعداد مول حل‌شونده در واحد حجم، زیاد است.

عبارت (ت): فراوان‌ترین یون‌های تکاتمی در آب دریا Cl^- و Na^+ است. از سدیم‌کلرید $(NaCl)$ برای رسوب دادن محلول نقره نیترات استفاده می‌شود:

$$NaCl(aq) + AgNO_3(aq) \rightarrow NaNO_3(aq) + AgCl(s)$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۷، ۹۱ تا ۹۳ و ۹۶)

۱۴۹– گزینهٔ «۲» *(محمّدرضا جمشیری)*

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}}\times100$$

$$\text{محلول (۱)}: 20 = \frac{\text{جرم KOH}}{300\times x}\times100 \Rightarrow \text{جرم KOH} = 60x\,g$$

$$\text{محلول (۲)}: 35 = \frac{\text{جرم KOH}}{450\times1/2}\times100 \Rightarrow \text{جرم KOH} = 189\,g$$

$$\text{درصد جرمی مخلوط نهایی} \quad \frac{\underbrace{\text{جرم KOH}}_{\text{محلول (۲)}} + \underbrace{\text{جرم KOH}}_{\text{محلول (۱)}}}{\text{جرم محلول نهایی}}\times100$$

$$\Rightarrow 25 = \frac{60x + 189}{300x + (450\times1/2)}\times100 \Rightarrow x = 3/6\,\frac{g}{mL}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۱۵۰– گزینهٔ «۳» *(عین‌الله ابوالفتحی)*

ابتدا معادلهٔ تفکیک دو نمک را در نظر می‌گیریم:

$$I)\ NaCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$$

$$II)\ MgCl_2(aq) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

اگر یک کیلوگرم (۱۰۰۰ گرم) از این محلول را در نظر بگیریم آنگاه:

$$\frac{g\,Mg}{1000} \times 10^6 = 24 \Rightarrow g\,Mg^{2+} = 0/024\,g$$

سهم یون‌کلرید حاصل از تفکیک معادله II را محاسبه می‌کنیم:

$$0/024\,g\,Mg^{2+} \times \frac{1\,mol\,Mg^{2+}}{24\,g\,Mg^{2+}} \times \frac{2\,mol\,Cl^-}{1\,mol\,Mg^{2+}}$$

$$\times \frac{35/5\,g\,Cl^-}{1\,mol\,Cl^-} = 0/071\,g\,Cl^-$$

در کل مخلوط غلظت یون‌کلرید $284\,ppm$ است پس:

$$\frac{g\,Cl^-}{1000} \times 10^6 = 284 \Rightarrow g\,Cl^- = 0/284\,g\,Cl^-$$

$$\Rightarrow 0/284 - 0/071 = 0/213\,g\,Cl^-$$

پس $0/213$ گرم یون‌کلرید از تفکیک NaCl حاصل شده است.

$$0/213\,g\,Cl^- \times \frac{1\,mol\,Cl^-}{35/5\,g\,Cl^-} \times \frac{1\,mol\,Na^+}{1\,mol\,Cl^-}$$

$$\times \frac{23\,g\,Na^+}{1\,mol\,Na^+} = 0/138\,g\,Na^+$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی یون سدیم} = \frac{0/138}{1000} \times 100 = 0/0138\%$$

(آب، آهنگ زندگی) *(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)*

شیمی ۲

۱۵۱– گزینهٔ «۲» *(امین نوروزی)*

فقط مورد (پ) درست است.

بررسی موارد نادرست:

آ) آلکن‌ها مولکول‌هایی سیرنشده هستند و با محلول برم قرمز واکنش داده و رنگ قرمز آن را از بین می‌برند، همچنین محلول پتاسیم پرمنگنات در واکنش با اسید آلی اگزالیک‌اسید در دمای بالا به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

ب) انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی مادّهٔ منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

ت) استیک‌اسید با فرمول CH_3COOH دارای ۲ اتم کربن است.

(در پی غذای سالم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)*

۱۵۲– گزینهٔ «۳» *(مسعود طبرسا)*

لیکوپن دارای پیوندهای دوگانه کربن – کربن است و رادیکال‌ها را جذب می‌کند.

(در پی غذای سالم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)*

۱۵۳– گزینهٔ «۴» *(علی امینی)*

همهٔ عبارت‌ها نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول)

$$\text{سیتریک‌اسید} = C_6H_8O_7 \xrightarrow{-3H} \text{یون سیترات} = (C_6H_5O_7)^{3-}$$

$$\text{سدیم سیترات}: Na_3C_6H_5O_7 \Rightarrow \frac{21}{4} = 5/25$$

عبارت دوم)

$$H_3A(aq) + 3NaHCO_3(aq) \rightarrow Na_3A(aq) + 3CO_2(g) + 3H_2O(l)$$

از آن‌جایی‌که ضریب استوکیومتری آب و کربن دی‌اکسید برابر است، سرعت تولیدشان برابر است. ولی باید توجه داشت که غلظت مواد جامد و مایع خالص مانند آب ثابت است. لذا نمودار مول – زمان آنها بر هم منطبق است نه غلظت – زمان!

عبارت سوم) با افزایش حجم محلول، غلظت آن کاهش‌یافته و سرعت تولید CO_2 کاهش می‌یابد ولی حجم آن ثابت است.

عبارت چهارم) افزایش دما منجر به افزایش سرعت می‌شود؛ ولی کاهش حجم اثری ندارد. تغییرات حجم تنها در واکنش‌های فاز گازی منجر به تغییر غلظت و سرعت می‌شود.

(در پی غذای سالم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)*

۱۵۴– گزینهٔ «۱» *(سهراب صادقی‌زاده)*

فقط مورد آخر درست است.

بررسی موارد:

مورد اول) غلظت مواد جامد و مایع خالص در طول واکنش ثابت است و تغییر نمی‌کند. (نادرست)

مورد دوم) روند تغییرات مول واکنش‌دهنده‌ها، سرعت تولید فراورده‌ها و تغییرات غلظت فراورده‌ها نزولی است. دقت کنید که غلظت فراورده‌ها صعودی است ولی تغییرات غلظت و سرعت تولید فراورده‌ها نزولی است. (نادرست)

مورد سوم) C فراوردهٔ واکنش است و به‌کار بردن عبارت سرعت مصرف برای آن نادرست است. (نادرست)

مورد چهارم) سرعت واکنش از تقسیم کردن سرعت مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده بر ضریب استوکیومتری آن‌ها در واکنش موازنه‌شده به‌دست می‌آید، بنابراین سرعت واکنش با سرعت تولید C برابر و $\frac{1}{3}$ سرعت مصرف A است. (نادرست)

مورد پنجم) با توجه به ضرایب مواد A و D داریم: $\frac{-\Delta[A]}{3\Delta t} = \frac{\Delta[D]}{4\Delta t}$ (درست)

(در پی غذای سالم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)*

۱۵۵– گزینهٔ «۱» *(علی امینی)*

$$2H_2O_2(aq) \xrightarrow{KI(aq)} 2H_2O(l) + O_2(g)$$

$$0/5\,L \text{ محلول } H_2O_2 \times \frac{0/4\,mol\,H_2O_2}{1\,L \text{ محلول } H_2O_2} \times \underbrace{\frac{75}{100}}_{\text{بازده درصدی}} \times \frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,H_2O_2}$$

$$\times \underbrace{\frac{V_n\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2}}_{\text{حجم مولی}} = 30\,min \times 65 \times 10^{-3}\,\frac{L}{min}\,O_2$$

$$\Rightarrow V_n = \frac{30 \times 65 \times 10^{-3} \times 100 \times 2}{0/5 \times 0/4 \times 75} = 26\,\frac{L}{mol}$$

(در پی غذای سالم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)*

۱۵۶– گزینهٔ «۲» *(مسعود طبرسا)*

جدول تغییرات مول مواد شرکت‌کننده در واکنش به‌صورت زیر است:

	$2A \rightarrow$	$B +$	$2C$
اولیه	a	0	0
تغییرات	$-2x$	$+x$	$+2x$
نهایی(باقی‌مانده)	$a-2x$	x	$2x$

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} \Rightarrow 0/1 = \frac{\Delta n_A}{50}$$

$$\Rightarrow \Delta n_A = 5\,mol$$

$$2x = 5\,mol \Rightarrow x = 2/5$$

$$\text{مول کل باقیمانده} = a - 2x + x + 2x = a + x = a + 2/5$$

$$a + 2/5 = 8/7 \Rightarrow a = 6/2\,mol$$

(در پی غذای سالم) *(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۹)*

۱۵۷– گزینهٔ «۴» *(جهان شاهی‌بیگباغی)*

هر چهار مورد درست می‌باشد.

$$۲N_۲O_۵(g) \rightarrow ۴NO_۲(g) + O_۲(g)$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با توجه به اطلاعات مسئله، ۲۰٪ از واکنش‌دهنده تجزیه شده است؛

$$۲۱۶g\,N_۲O_۵ \times \frac{۱mol\,N_۲O_۵}{۱۰۸g\,N_۲O_۵} \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۰/۴mol\,N_۲O_۵(\text{مصرف‌شده})$$

$$R_{N_۲O_۵} = \frac{۰/۴mol}{۲۰s} = ۰/۰۲\frac{mol}{s}$$

$$\xrightarrow[\text{مواد}]{\text{با توجه به ضرایب}} R_{O_۲} = \frac{۱}{۲}R_{N_۲O_۵}$$

$$\Rightarrow R_{O_۲} = \frac{۱}{۲} \times ۰/۰۲\frac{mol}{s} \times \frac{۲۵L}{۱mol} = ۰/۲۵\frac{L}{s}$$

عبارت دوم: همواره در زمان‌های اولیه فرایند واکنش با توجه به غلظت زیاد مواد شرکت‌کننده، سرعت بیشینه است. (چه سرعت مصرف شدن چه سرعت تولید شدن مواد)

عبارت سوم: با توجه به ضرایب مواد شرکت‌کننده داریم:

$$\frac{R_{N_۲O_۵}}{R_{NO_۲} + R_{O_۲}} = \frac{۲}{۵} = ۰/۴$$

عبارت چهارم: واکنش زمانی کامل خواهد شد که حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها مقدارش صفر شود. چون اشاره به ثابت بودن سرعت واکنش در طول فرایند شده، باید حساب کنیم مقدار باقی‌مانده $N_۲O_۵$ $(۲ - ۰/۴ = ۱/۶mol)$ در چه بازهٔ زمانی اتمام خواهد شد.

$$R_{N_۲O_۵} = \frac{\text{تغییرات}}{\text{زمان}}$$

$$\downarrow$$

$$۰/۰۲\frac{mol}{s} = \frac{۱/۶mol}{t} \Rightarrow t = \frac{۱/۶}{۰/۰۲} = ۸۰s$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۵۸– گزینهٔ «۱» *(یونام فازانپایی)*

ابتدا باید واکنش را موازنه کنیم:

$$MnO_۲(s) + ۴HCl(aq) \rightarrow MnCl_۲(aq) + Cl_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

پس باید حجم گاز $Cl_۲$ تولید شده در زمان مورد نظر را حساب کنیم. کافی است مول به ضریب HCl و $Cl_۲$ را برابر هم قرار بدیم:

$$\frac{۲۰۰۰ \times \frac{۳۵۰۰}{۱۰^۶} \times \frac{۷۵}{۱۰۰}}{۴ \times ۳۶/۵} = \frac{x}{۱ \times ۲۲۴۰۰} \Rightarrow x \simeq ۸۰۵/۵mL\,Cl_۲$$

این حجم گاز کلر در مدت ۱۰ دقیقه $(۱۰ \times ۶۰$ ثانیه$)$ حاصل شده است.

$$\Rightarrow R_{Cl_۲} = \frac{۸۰۵/۵mL}{۱۰ \times ۶۰(s)} \simeq ۱/۳\frac{mL}{s}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶)

۱۵۹– گزینهٔ «۱» *(محمد خاتزنیا)*

$$۲N_۲O_۵(g) \rightleftharpoons ۴NO_۲(g) + O_۲(g)$$

مقدار $N_۲O_۵$ مصرف شده طی یک ساعت انجام واکنش برابر است با:

$$۲۸g\,O_۲ \times \frac{۱mol\,O_۲}{۳۲g\,O_۲} \times \frac{۲mol\,N_۲O_۵}{۱mol\,O_۲} \times \frac{۱۰۸g\,N_۲O_۵}{۱mol\,N_۲O_۵} = ۱۸۹g\,N_۲O_۵$$

لذا مقدار اولیه $N_۲O_۵$ برابر است با:

$$۱۸۹ + ۵۶ = ۲۴۵g\,N_۲O_۵$$

هر ۲۰ دقیقه سرعت واکنش ۵۰٪ کاهش می‌یابد، یعنی مقدار فرآورده تولیدی در هر ۲۰ دقیقه، نصف مقدار فرآوردهٔ تولیدی در ۲۰ دقیقه قبل است، لذا داریم:

زمان (دقیقه)	۰ – ۲۰	۲۰ – ۴۰	۴۰ – ۶۰
مول تولیدی $O_۲$	Z	۰/۵Z	۰/۲۵Z
مول تولیدی $NO_۲$	۴Z	۲Z	Z

با توجه به جرم اکسیژن در انتهای واکنش، مقدار Z را به‌دست می‌آوریم:

$$(Z + ۰/۵Z + ۰/۲۵Z)mol\,O_۲ \times \frac{۳۲g\,O_۲}{۱mol\,O_۲} = ۲۸g\,O_۲$$

$$\Rightarrow Z = ۰/۵mol$$

بنابراین مقدار گرم $NO_۲$ تولید شده در ۲۰ دقیقه دوم واکنش برابر است با:

$$۲Z \times \frac{۰/۵mol\,NO_۲}{Z} \times \frac{۴۶g\,NO_۲}{۱mol\,NO_۲} = ۴۶g\,NO_۲$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۶۰– گزینهٔ «۴» *(جهان شاهی‌بیگباغی)*

بررسی برخی از گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: لیکوپن با جذب رادیکال‌ها فعالیت آن‌ها را کاهش و با این کار، شیب نمودار فعالیت رادیکال‌ها نیز کاهش خواهد یافت.

گزینهٔ «۴»: نگهدارنده‌ها سرعت واکنش‌هایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهند و نه اینکه آن‌ها را متوقف کنند.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲ و ۸۸ تا ۹۳)

شیمی ۱– سؤال‌های تکمیلی

۱۶۱– گزینهٔ «۱» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

مقایسهٔ مقدار برخی یون‌های حل شده در آب دریا به‌صورت زیر است:

$$Br^- < CO_۳^{۲-} < K^+ < Ca^{۲+} < Mg^{۲+} < SO_۴^{۲-} < Na^+ < Cl^-$$

بنابراین مقدار کاتیون $Ca^{۲+}$، بیشتر از مقدار کاتیون K^+ است.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۱۶۲– گزینهٔ «۱» *(عبدالرضا دادخواه)*

عبارت (آ): درست.

$$(NH_۴)_۲CO_۳ \rightarrow ۲NH_۴^+ + CO_۳^{۲-}$$ (۳ مول یون)

$$Li_۲SO_۴ \rightarrow ۲Li^+ + SO_۴^{۲-}$$ (۳ مول یون)

عبارت (ب): نادرست. در محلول‌های آبی، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی مانند رنگ و غلظت در سراسر محلول، یکسان و یکنواخت است.

عبارت (پ): نادرست. اتیلن‌گلیکول (ضدیخ) و محلول آبی گلاب، ترکیبات آلی بوده و انحلال مولکولی دارند، از این رو با حل شدن در آب، یون تولید نمی‌کنند.

عبارت (ت): درست. خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل‌شونده و مقدار هریک از آن‌ها بستگی دارد.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۶۳– گزینهٔ «۱» *(ارژنگ شانظری)*

ابتدا مقدار سدیم سولفات حل شده در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول (kg)}} \Rightarrow ۷۱۰ = \frac{x\,mg}{۳kg}$$

$$\Rightarrow x = ۲۱۳۰mg\,Na_۲SO_۴$$

$$= ۲۱۳ \times ۱۰^{-۲}g\,Na_۲SO_۴$$

$$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + 1SO_4^{2-}$$

$$213\times10^{-2}\,g\,Na_2SO_4 \times \frac{1\,mol\,Na_2SO_4}{142\,g\,Na_2SO_4} \times \frac{2\,mol\,Na^+}{1\,mol\,Na_2SO_4}$$

$$= 0/03\,mol\,Na^+$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۱۶۴– گزینهٔ «۲» (محسن عیسی‌زاده)

نسبت شمار کاتیون به آنیون در باریم فسفات $(Ba_3(PO_4)_2)$ برابر $\frac{3}{2}$ است.

نسبت شمار آنیون به کاتیون در هریک از ترکیبات عبارتند از:

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{\text{بار کاتیون}}{\text{بار آنیون}}$$

آ) $\frac{3}{2}$ ب) $\frac{3}{1}$ پ) $\frac{2}{3}$

ت) $\frac{3}{2}$ ث) $\frac{3}{2}$ ج) $\frac{2}{3}$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۱۶۵– گزینهٔ «۳» (میرحسن حسینی)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

محلول اولیه:
$$20 = \frac{x}{45}\times100 \Rightarrow x = 9\,g\,MgCl_2$$
$$\text{جرم حلال}(H_2O) = 45 - 9 = 36\,g$$

$$\frac{1}{9}\times9 = 1\,g \Rightarrow \text{جرم جدید حل‌شونده} = 9+1 = 10\,g\,MgCl_2$$

$$\frac{1}{10}\times36 = 3/6 \Rightarrow \text{جرم جدید حلال} = 36 - 3/6 = 32/4\,g\,H_2O$$

$$\Rightarrow MgCl_2 \text{ درصد جرمی محلول جدید} = \frac{10\,g}{(32/4+10)}\times100$$

$$= \frac{10}{42/4}\times100 \simeq \%23/6$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۹۶)

۱۶۶– گزینهٔ «۳» (میرحسن حسینی)

واکنش A: $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow \underbrace{AgCl(s)}_{\text{رسوب سفید}} + NaNO_3(aq)$

واکنش B: $Na_3PO_4(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + NaCl(aq)$

رسوب سفید ←

نادرستی گزینهٔ «۱»: از تشکیل رسوب AgCl برای شناسایی یون‌های Ag^+ و Cl^- استفاده می‌شود.

نادرستی گزینهٔ «۲»: AgCl نامحلول در آب است، اما فراوردهٔ NaCl در واکنش B، محلول در آب است.

درستی گزینهٔ «۳»: در واکنش A فراوردهٔ نیتروژن‌دار $(NaNO_3)$ و در واکنش B، فراوردهٔ فسفردار $(Ca_3(PO_4)_2)$، تعداد اتم‌های بیشتری دارد.

نادرستی گزینهٔ «۴»: از واکنش B برای شناسایی Ca^{2+} یا PO_4^{3-} استفاده می‌شود.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۱۶۷– گزینهٔ «۲» (آرمان اکبری)

فقط مورد (آ) درست است.

بررسی موارد:

مورد (آ): مطابق جدول صفحهٔ ۸۷ کتاب درسی، انتظار داریم در یک نمونه آب دریا غلظت Mg^{2+} بیشتر از Ca^{2+} باشد، پس با رسوب دادن همزمان این دو یون، غلظت Ca^{2+}، زودتر به صفر می‌رسد.

مورد (ب): $\text{درصد جرمی آب} = \frac{18\,g}{(18+46)\,g}\times100 \simeq \%28$

مورد (پ): برای تهیهٔ فلز منیزیم، کلرید آن را با تبلور به‌دست نمی‌آورند، بلکه نخست آن را به‌صورت $Mg(OH)_2$ رسوب می‌دهند و سپس به $MgCl_2$ تبدیل و با جریان برق جداسازی می‌کنند.

مورد (ت): تعاملات بخش‌های سازندهٔ زمین به‌صورت فیزیکی و شیمیایی است و نه صرفاً فیزیکی.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۶، ۸۷، ۹۶ و ۹۸)

۱۶۸– گزینهٔ «۴» (عامر برزیکر)

همهٔ موارد درست می‌باشند.

بررسی برخی از موارد:

مورد دوم: در ترکیبات یونی‌ای که دارای یون چنداتمی باشند مثل $Al_2(SO_4)_3$، می‌توان هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی را مشاهده کرد.

مورد چهارم: فرمول ترکیب مورد نظر به‌صورت $M_2(CO_3)_3$ است، پس فلز M می‌تواند $_{21}Sc$ باشد.

مورد پنجم: با توجه به اینکه مقدار مول‌های استون بیشتر است، نقش حلال را دارد.

$$\text{استون } 90\,g: \text{استون} \times \frac{1\,mol\,\text{استون}}{58\,g\,\text{استون}} \simeq 1/55\,mol\,\text{استون}$$

$$\text{اتانول } 50\,g: \text{اتانول} \times \frac{1\,mol\,\text{اتانول}}{46\,g\,\text{اتانول}} \simeq 1/08\,mol\,\text{اتانول}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۷، ۹۱، ۹۲ و ۹۴)

۱۶۹– گزینهٔ «۴» (امیرمحمّد سعیری)

$$d = \frac{m}{v} \Rightarrow 1/2 = \frac{m}{4} \Rightarrow m = 4/8\,g$$

$$\%\frac{w}{w} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}}\times100 \Rightarrow 25 = \frac{x\,g\,NaOH}{4/8}\times100$$
$$\Rightarrow x\,g\,NaOH = 1/2\,g$$

$$?\,g\,Na^+ = 1/2\,g\,NaOH \times \frac{1\,mol\,NaOH}{40\,g\,NaOH} \times \frac{1\,mol\,Na^+}{1\,mol\,NaOH}$$

$$\times \frac{23\,g\,Na^+}{1\,mol\,Na^+} = 0/69\,g\,Na^+$$

$$\Rightarrow ppm = \frac{\text{جرم } Na^+}{\text{جرم محلول}}\times10^6 = \frac{0/69}{920}\times10^6 = 0/75\times10^3 = 750\,ppm$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۷۰– گزینهٔ «۳» (مسعود جعفری)

درصد جرمی نفتالن را برابر a در نظر می‌گیریم:

$$?\,g\,H = 200\,g\ \text{محلول} \times \frac{a\,g\,C_{10}H_8}{100\,g\,\text{محلول}} \times \frac{8\,g\,H}{128\,g\,C_{10}H_8} = \frac{a}{8}\,g\,H$$

$$?\,g\,H = 200\,g\ \text{محلول} \times \frac{(100-a)\,g\,C_7H_8}{100\,g\,\text{محلول}}$$

$$\times \frac{8\,g\,H}{92\,g\,C_7H_8} = \frac{4(100-a)}{23}\,g$$

$$14/75\,g = \frac{a}{8}\,g + \frac{4(100-a)}{23}\,g \xrightarrow{\times92} 1357 = 11/5a + 1600 - 16a$$
$$\Rightarrow a = \%54$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۹۶)

زمین‌شناسی

۱۷۱– گزینهٔ «۴» *(فرشید مشعرپور)*

اورپیمان دارای آرسنیک و گالن دارای سرب است. این عناصر پس از آزاد شدن وارد آب و خاک و سپس وارد بدن انسان و موجودات دیگر می‌شوند. وقتی مقادیر بالایی از آرسنیک وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می‌کند. مقادیر بالای سرب در بدن سبب مسمومیت سرب (پلومبیسم)، شیوع شدید ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی می‌شود.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۷۴، ۷۸ و ۷۹)

۱۷۲– گزینهٔ «۳» *(روزبه اسحاقیان)*

LiO_2 (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شود. برخی از عناصر به‌خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند. (سلنیم مادهٔ ضد سرطان)

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۷)

۱۷۳– گزینهٔ «۱» *(بهزاد سلطانی)*

تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده، به‌صورت زیر می‌باشد:

طبقه‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	اساسی - سمی

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۶)

۱۷۴– گزینهٔ «۴» *(سینا نراف‌فیض‌آبادی)*

در این شکل که یک گسل معکوس می‌باشد، قطعه سمت راست (فرادیواره) به سمت بالا حرکت کرده است و اگر شکل را به حالت قبل از گسل‌خوردگی برگردانیم لایهٔ B در مقابل لایهٔ A و لایهٔ D در مقابل لایهٔ F قرار می‌گیرد.

پس لایه‌های D و F هم سن می‌باشند که می‌توان گفت به یک دورهٔ زمانی مانند کرتاسه، مرتبط هستند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷، ۹۰ و ۹۱)

۱۷۵– گزینهٔ «۱» *(سینا نراف‌فیض‌آبادی)*

شکل مورد نظر امواج عرضی S را نشان می‌دهد. پیش از این موج، موج P توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۷۶– گزینهٔ «۱» *(حامد جعفریان)*

روی عنصری است جزئی و اساسی با منشأ زمینی که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود و در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد. این عنصر همچنین در سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی فراوان یافت می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۲)

۱۷۷– گزینهٔ «۴» *(علی رفیعیان‌بروجنی)*

علت اصلی زمین‌لرزه حرکت ورقه‌های سنگ‌کره است و زمین‌لرزه معمولاً کم‌تر از یک دقیقه طول می‌کشد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۲)

۱۷۸– گزینهٔ «۳» *(علی رفیعیان‌بروجنی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق متن کتاب درسی، تغییر شکل استخوان در اثر ایتای‌ایتای در زنان مسن دیده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: طبق متن کتاب درسی، عنصر روی و عنصر سلنیم هر دو از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: در مناطقی از چین به‌وسیلهٔ حرارت زغال‌سنگ در محیط بسته فلفل قرمز و ذرت را خشک می‌کنند که می‌تواند منجر به مسمومیت با آرسنیک شود و بیماری شاخی شدن پوست را به‌وجود بیاورد.

گزینهٔ «۴»: از آسیب‌های مسمومیت با جیوه می‌توان به آسیب به سیستم عصبی، ایمنی و گوارش اشاره کرد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۱۷۹– گزینهٔ «۴» *(آرین فلاح‌اسدی)*

اموج S (ثانویه، عرضی) بعد از موج P توسط لرزه نگارها ثبت می‌شود. این موج، فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۴)

۱۸۰– گزینهٔ «۳» *(سید مصطفی رهنوی)*

بیماری کم‌خونی: ناشی از افزایش میزان روی بدن

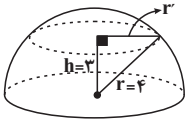
تغییر شکل استخوان‌ها: ناشی از افزایش کادمیم

بیماری سیلیکوسیس: ناشی از استنشاق غبار ذرات سیلسی

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۳ و ۸۴)

ریاضی ۳- نیمسال دوم دوازدهم

۱۸۱- گزینهٔ «۱» (محمدامین روانبخش)



مطابق شکل، طبق قضیهٔ فیثاغورس، به راحتی می‌توانیم شعاع دایرهٔ مقطع را حساب کنیم.

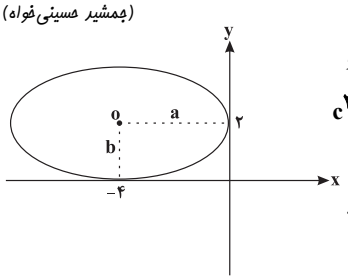
$$r' = \sqrt{۴^۲ - ۳^۲} = \sqrt{۷}$$

پس مساحت دایرهٔ حاصل برابر است با:

$$S = \pi r'^۲ = ۷\pi$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۷)

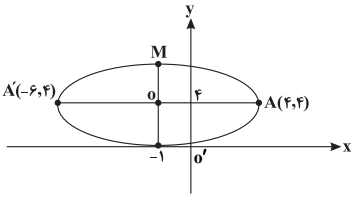
۱۸۲- گزینهٔ «۳» (جمشید حسینی‌فواه)



با توجه به شکل، داریم $a = ۴$ و $b = ۲$ و از رابطهٔ $c^۲ = a^۲ - b^۲$ داریم $c = ۲\sqrt{۳}$، پس فاصلهٔ کانونی برابر است با $۲c = ۴\sqrt{۳}$.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۸۳- گزینهٔ «۱» (حمید کرمی)



با توجه به شکل، داریم:

$$۲a = AA' \Rightarrow ۲a = ۱۰ \Rightarrow a = ۵$$

$$\frac{c}{a} = ۰/۶ \Rightarrow c = ۰/۶ \times ۵ = ۳ \xrightarrow{b^۲ = a^۲ - c^۲} b = ۴$$

مرکز بیضی: $O\begin{vmatrix} \frac{x_A + x_{A'}}{۲} = -۱ \\ y_A = ۴ \end{vmatrix}$, $M\begin{vmatrix} x_O = -۱ \\ y_O + b = ۸ \end{vmatrix}$

$$\Rightarrow \text{فاصلهٔ } M \text{ از مبدا} = O'M = \sqrt{(۰-(-۱))^۲ + (۰-۸)^۲} = \sqrt{۶۵}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۸۴- گزینهٔ «۱» (فرشاد صدیقی‌فر)

$$(۲b)^۲ = ۲c \times ۲a \Rightarrow ۴b^۲ = ۴ac \Rightarrow b^۲ = ac$$

خروج از مرکز در بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{۱ - \frac{b^۲}{a^۲}} = \sqrt{۱ - \frac{ac}{a^۲}} = \sqrt{۱ - \frac{c}{a}}$$

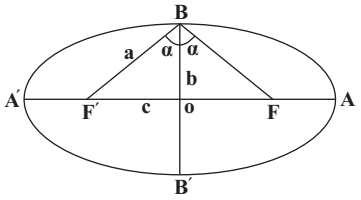
$$\Rightarrow e = \sqrt{۱-e} \Rightarrow e^۲ + e - ۱ = ۰$$

$$\Rightarrow e = \frac{-۱ \pm \sqrt{۵}}{۲} \Rightarrow \begin{cases} e = \frac{-۱ + \sqrt{۵}}{۲} \\ e = \frac{-۱ - \sqrt{۵}}{۲} < ۰ \end{cases}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۸۵- گزینهٔ «۴» (جمشید حسینی‌فواه)

با توجه به شکل فرضی زیر داریم:



فاصلهٔ کانونی $\sqrt{۳}$ برابر نصف قطر بزرگ است، یعنی:

$$\left.\begin{matrix} \text{فاصله کانونی} = ۲c \\ \text{نصف قطر بزرگ} = a \end{matrix}\right\} \Rightarrow ۲c = \sqrt{۳}a \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \quad (I)$$

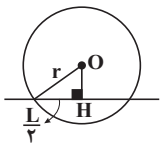
$$\Rightarrow \sin\alpha = \frac{c}{a} \xrightarrow{(I)} \sin\alpha = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

حال داریم:

$$\sin\frac{\alpha}{۲}.\cos\frac{\alpha}{۲} = \frac{۱}{۲}\sin\alpha = \frac{۱}{۲}(\frac{\sqrt{۳}}{۲}) = \frac{\sqrt{۳}}{۴}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۳ و ۱۲۸ تا ۱۳۲)

۱۸۶- گزینهٔ «۱» (سهند فرهنگی)



با توجه به شکل فرضی می‌دانیم:

$$(OH)^۲ + (\frac{L}{۲})^۲ = r^۲$$

در دایرهٔ مفروض:

$$C_۱ : O_۱(\alpha,\beta) , R_۱ = ۵$$

$$(OH)^۲ = ۲۵ - (۴)^۲ = ۹ \Rightarrow OH = ۳$$

OH فاصلهٔ مرکز دایره از خط $۳y + ۴x - ۱ = ۰$ می‌باشد. پس فرمول فاصله را می‌نویسیم:

$$OH = \frac{|۳\beta + ۴\alpha - ۱|}{\sqrt{۳^۲ + ۴^۲}} = ۳$$

$$|۳\beta+۴\alpha-۱|=۱۵\Rightarrow\begin{cases}۳\beta+۴\alpha=۱۶\Rightarrow ۳y+۴x=۱۶\\ ۳\beta+۴\alpha=-۱۴\Rightarrow ۳y+۴x=-۱۴\end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها، $۳y+۴x=۱۶$ مورد قبول است.

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۱۸۷- گزینهٔ «۳» *(علی مرشد)*

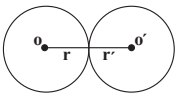
اگر معادلهٔ گستردهٔ دایره را به‌صورت $x^۲+y^۲+ax+by+c=۰$ بنویسیم، باید مختصات سه نقطهٔ ذکر شده در آن صدق کند:

$$(۰,۰)\Rightarrow c=۰$$
$$(۴,۲)\Rightarrow ۱۶+۴+۴a+۲b+۰=۰\Rightarrow ۲a+b=-۱۰\quad (I)$$
$$(۲,-۴)\Rightarrow ۴+۱۶+۲a-۴b+۰=۰\Rightarrow ۲a-۴b=-۲۰\quad (II)$$
$$\xrightarrow{(I),(II)} a=-۶,b=۲$$
$$\Rightarrow \text{معادلهٔ دایره}: x^۲+y^۲-۶x+۲y=۰$$
$$r=\frac{۱}{۲}\sqrt{۳۶+۴}=\frac{۱}{۲}\sqrt{۴۰}=\sqrt{۱۰}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۷ و ۱۴۲)

۱۸۸- گزینهٔ «۲» *(شارمان ویسی)*

شرط آنکه دو دایره مماس خارج باشند آن است که طول خط‌المرکزین با مجموع شعاع دو دایره برابر باشد.



$$OO'=r+r'$$

شعاع و مرکز دایره‌ها را بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases}O(۲,۳)\\ r=\dfrac{\sqrt{۱۶+۳۶-۱۶}}{۲}=۳\end{cases}\quad \text{و}\quad \begin{cases}O'(۷,۳)\\ r'=\dfrac{\sqrt{۱۹۶+۳۶+۴k}}{۲}\end{cases}$$

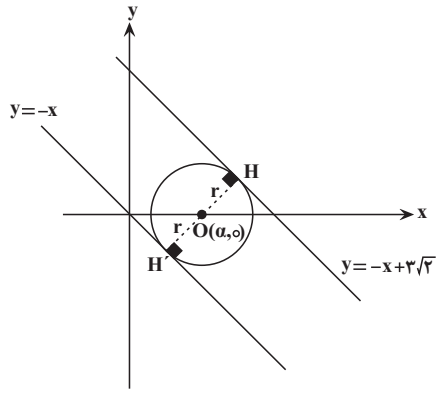
$$OO'=\sqrt{(۷-۲)^۲+(۳-۳)^۲}=۵$$
$$OO'=r+r'$$
$$۵=۳+\frac{\sqrt{۲۳۲+۴k}}{۲}\Rightarrow ۴=\sqrt{۲۳۲+۴k}\Rightarrow ۱۶=۲۳۲+۴k\Rightarrow k=-۵۴$$

(هندسه) (ریاضی۳، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۸۹- گزینهٔ «۴» *(طاهر دادستانی)*

$$\begin{cases}y=۳\sqrt{۲}-x\\ y=-x\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x+y-۳\sqrt{۲}=۰\\ x+y=۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{فاصلهٔ دو خط}=۲r=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}\Rightarrow ۲r=\frac{۳\sqrt{۲}}{\sqrt{۲}}=۳\Rightarrow r=\frac{۳}{۲}$$



مرکز دایره $O(\alpha,۰)$ می‌باشد. پس:

$$|OH'|=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\frac{|۱\times\alpha+۱\times۰+۰|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}}=\frac{۳}{۲}\Rightarrow\alpha=\frac{۳\sqrt{۲}}{۲}$$

معادلهٔ دایره‌ای با شعاع $\frac{۳}{۲}$ و مرکز $(\frac{۳\sqrt{۲}}{۲},۰)$ به‌صورت زیر است:

$$(x-\frac{۳\sqrt{۲}}{۲})^۲+(y-۰)^۲=\frac{۹}{۴}\Rightarrow(x-\frac{۳\sqrt{۲}}{۲})^۲+y^۲=\frac{۹}{۴}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

۱۹۰- گزینهٔ «۱» *(فرزانه فاکپاش)*

مرکز دایره محل تلاقی قطرهای آن است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases}x-۲y=۳\\ ۲x+y=۱\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x=۱\\ y=-۱\end{cases}$$

نقطهٔ $O(۱,-۱)$ مرکز دایره و فاصلهٔ آن از خط $y=x$ (نیمساز ناحیهٔ اول و سوم) برابر شعاع دایره است. اگر معادلهٔ خط را به‌صورت $x-y=۰$ بنویسیم، آن‌گاه داریم:

$$R=\frac{|۱-(-۱)|}{\sqrt{۱^۲+(-۱)^۲}}=\frac{۲}{\sqrt{۲}}=\sqrt{۲}$$

معادلهٔ دایره: $(x-۱)^۲+(y+۱)^۲=۲$

$$\Rightarrow x^۲+y^۲-۲x+۲y=۰$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۷)

زیست شناسی ۳- نیمسال دوم دوازدهم

۱۹۱- گزینهٔ «۳» *(امیررضا صدریکتا)*

در مرحلهٔ وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان، در دیوارهٔ باکتری منفذ ایجاد می‌شود. مرحلهٔ پس از این مرحله جداسازی یاخته‌های تراژن است. در این مرحله همانندسازی دنای باکتری‌های تراژن مشاهده می‌شود. در نتیجه پیوندهای هیدروژنی در این مرحله توسط فعالیت آنزیم هلیکاز شکسته می‌شود؛ در حالی‌که در مرحلهٔ وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان این اتفاق دور از انتظار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مرحلهٔ تشکیل دنای نوترکیب از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود. به‌طور معمول پلازمید استفاده شده در این مرحله فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارد و تحت تأثیر این آنزیم فقط به یک قطعه (نه قطعاتی) با انتهای چسبنده تبدیل می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ جداسازی ژن از مولکول دنا از آنزیم‌های برش‌دهنده استفاده می‌شود که قسمتی از سامانهٔ دفاعی باکتری هستند. برای جداسازی ژنی از مولکول دنا ممکن است تا چهار پیوند فسفودی‌استر (دو پیوند در هر طرف ژن) شکسته شود.

گزینهٔ «۴»: برای جداسازی یاخته‌های تراژن از روش‌های متفاوتی می‌توان استفاده کرد پس الزاماً از پادزیست استفاده نمی‌شود.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۹۳ تا ۹۶)

۱۹۲- گزینهٔ «۲»

(سید پوریا طاهریان)

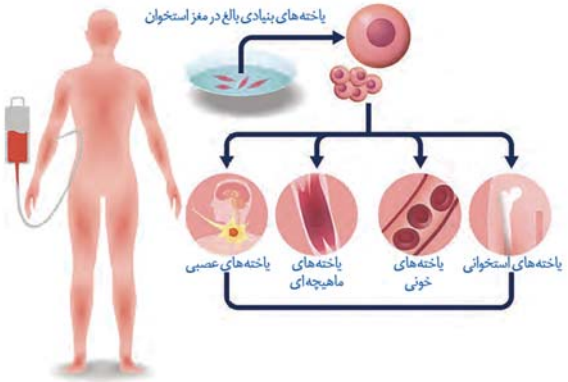
موارد (ب) و (د) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند. بررسی همهٔ موارد:

الف) انواع مختلفی از پرده‌های جنینی وجود دارد دقت داشته باشیدکه پردهٔ کوریون از لایهٔ بیرونی بلاستوسیست منشأ می‌گیرد.

ب) یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاختهٔ مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. یاختهٔ مجرای صفراوی نقشی در ساخت اریتروپویتین ندارد.

ج) انواع دیگری از یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان وجود دارند که می‌توانند به رگ‌های خونی، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی تمایز پیدا کنند. مواد چربی و مواد محلول در چربی جذب رگ‌های لنفی می‌شوند. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به رگ‌های لنفی متمایز نمی‌شوند.

د) با توجه به شکل زیر یاخته‌های بنیادی بالغ در مغز استخوان می‌توانند به یاخته‌های عصبی تمایز پیدا کنند که توانایی هدایت پیام عصبی را دارند.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶ و ۶۳)

۱۹۳- گزینهٔ «۳»

(یزدان خوش‌بیان)

در فرایند تخمیر پیرووات با گرفتن الکترون از مولکول NADH کاهش می‌یابد. اولین بار تولید محصولات با فرایند تخمیر در دورهٔ سنتی رخ داد. برش دیسک توسط آنزیم برش‌دهنده انجام می‌شود. تولید آنزیم مربوط به دوره کلاسیک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دوره زیست فناوری سنتی و کلاسیک محصولات غذایی تخمیری تولید شدند. در مرحلهٔ چهارم همسانه‌سازی می‌توان از آنتی‌بیوتیک‌ها برای جداسازی سلول‌ها استفاده کرد. تولید پادزیست‌ها در دوره کلاسیک ممکن شد.

گزینهٔ «۲»: در دوره‌های کلاسیک و نوین از میکروارگانیسم‌هایی نظیر باکتری‌ها (حاوی آنزیم‌های برش‌دهنده) استفاده شد. در دوره کلاسیک تولید آنزیم به روش تخمیری انجام شد.

گزینهٔ «۴»: در دورهٔ نوین به علت انجام فرایندهای انتقال ژن، تشکیل انتهای چسبنده دیده می‌شود. کشت ریزجانداران در همسانه‌سازی دنا در مرحلهٔ چهارم رخ می‌دهد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۴ و ۹۲ تا ۹۶)

۱۹۴- گزینهٔ «۴»

(سید پوریا طاهریان)

اینترفرون در یاخته‌های آلوده به ویروس ساخته می‌شود. در مهندسی پروتئین فعالیت ضد ویروسی اینترفرون را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می‌دهند و همچنین آن را پایدارتر می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: وقتی اینترفرون با روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد. علت این کاهش فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری است.

گزینهٔ «۲»: در مهندسی پروتئین فعالیت ضدویروسی اینترفرون را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می‌دهند و همچنین آن را پایدارتر می‌کنند. افزایش پایداری در نگهداری طولانی‌مدت پروتئین‌هایی که به عنوان دارو استفاده می‌شوند، اهمیت زیادی دارد.

گزینه «۳»: پیوندهای نادرست باعث تغییر در شکل مولکول و در نتیجه کاهش فعالیت آن می‌شوند. به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به‌جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد.

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۷۰)

۱۹۵- گزینهٔ «۱»

(محمد مهری روزبهانی)

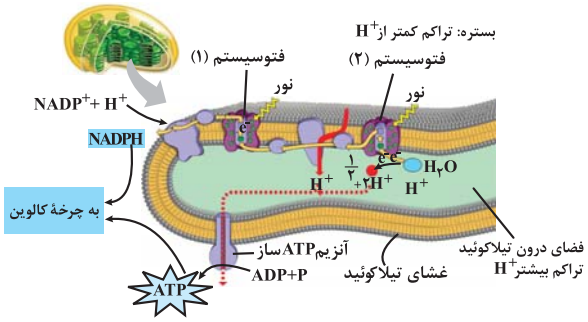
فقط مورد ج عبارت را به طور صحیح تکمیل می‌کند. دقت کنید آنزیم سازنده ATP در کلروپلاست جزء پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون نمی‌باشد.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴، ۷۹، ۸۰ و ۸۲ تا ۸۵)

۱۹۶- گزینهٔ «۴»

(خارج از کشور ۱۴۰۰)

تجزیه نوری آب توسط فتوسیستم۲، جزو وقایع رخ داده در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم‌های ۱ و ۲ در نظر گرفته نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با عبور الکترون از زنجیره انتقال الکترون دوم، که کاملاً بر روی سطح خارجی غشا قرار دارد، **NADPH** تولید می‌شود.

گزینهٔ «۲»: فتوسیستم ۱، الکترون‌ها را از ناقل الکترون مستقر در سطح داخلی غشای تیلاکوئید دریافت می‌کند.

گزینهٔ «۳»: پمپ پروتئینی واقع در بین فتوسیستم‌های ۱و۲، بر میزان پروتون‌های درون تیلاکوئید می‌افزاید. اما دقت کنید این گزاره خالی از ایراد نیست، تیلاکوئید یک غشا با ۲ لایهٔ فسفولیپیدی دارد نه ۲ غشا.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

۱۹۷- گزینهٔ «۳»

(پیام هاشم‌زاده)

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده که از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین می‌باشند، توانایی انجام فتوسنتز را ندارند و انرژی لازم برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایشی به‌دست می‌آورند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: همهٔ باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا از جمله سیانوباکتری‌ها که با گیاه آزولا همزیستی دارند، از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند ولی منبع تأمین الکترون در باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا، ترکیبی به غیر از آب است.

گزینهٔ «۲»: هم باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا (از جمله باکتری‌های گوگردی سبز) و هم اوگلنا برای تأمین انرژی مورد نیاز جهت تثبیت کربن از نور خورشید استفاده می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: سیانوباکتری‌های موجود در دمبرگ و ساقهٔ گیاه گونرا همانند گیاهان سبزینه a دارند این سبزینه در مرکز واکنش فتوسیستم‌های گیاهان وجود دارد ولی رنگیزه فتوسنتزی باکتری‌های گوگردی ارغوانی باکتریوکلروفیل است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۹، ۸۰، ۸۴، ۸۹ و ۹۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۳)

۱۹۸- گزینهٔ «۲»

(پارسا فراز)

منظور از این جاندار، برخی سیانوباکتری‌ها هستند که هم توانایی تثبیت CO_2 دارند هم N_2. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: باکتری‌های گوگردی سبز کلروفیل a ندارند بلکه باکتریوکلروفیل دارند اما مثل سیانوباکتری‌ها سبز دیده می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: در سیانوباکتری‌ها در نتیجه فتوسنتز آب مصرف می‌شود اما در باکتری‌های گوگردی در واکنش فتوسنتز آب تولید می‌شود.

گزینهٔ «۳»: باکتری‌ها اصلاً تیلاکوئید و کلروپلاست ندارند.

گزینهٔ «۴»: باکتری‌ها کلروپلاست ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۷۸، ۷۹، ۸۲، ۸۴، ۸۵ و ۸۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۳)

۱۹۹- گزینهٔ «۴»

(پیام هاشم‌زاده)

گیاهان C_4 و CAM مولکول کربن دی‌اکسید جو را ابتدا به‌صورت ترکیبی چهارکربنه تثبیت می‌کنند این گیاهان توانایی زیادی برای مقابله با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو (تنفس نوری) دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هر سه نوع گیاهان (CAM, C_4, C_3) توانایی تثبیت کردن را به‌صورت اسیدی سه‌کربنه در چرخهٔ کالوین دارند. در گیاهان C_4 چرخهٔ کالوین که نیاز به فعالیت آنزیم روبیسکو دارد در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود نه یاخته‌های میانبرگ.

گزینهٔ «۲»: منظور گیاهان CAM می‌باشند. این گیاهان در دو مسیر کربن را تثبیت می‌کنند ولی برای افزودن کربن به ریبولوزبیس فسفات فقط از یک مسیر استفاده می‌کنند، یعنی چرخهٔ کالوین.

گزینهٔ «۳»: گیاهان C_3 و C_4 فقط در روز و در حضور نور قادر به تثبیت کربن می‌باشند. فقط گیاهان C_4 در سبزدیسه‌های غلاف آوندی چرخهٔ کالوین را انجام می‌دهند و با مصرف ATP و NADPH، قند سه‌کربنی تولید می‌کنند. ولی گیاهان C_3 چرخهٔ کالوین را در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌دهند و غلاف آوندی در این گیاهان فاقد سبزدیسه است.

(از انرژی به ماده) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۲۰۰- گزینهٔ «۲»

(محمدمهدی روزبهانی)

الف) دقت کنید در کتاب زیست‌شناسی ۱، خواندید که گروهی از باکتری‌ها مانند سیانوباکتری‌ها فتوسنتزکننده هستند. این باکتری ها کلروپلاست ندارند، در نتیجه فتوسیستم‌های فتوسنتزی آن‌ها نیز در غشای تیلاکوئید قرار ندارند. (نادرست)

ب) دقت کنید که چرخهٔ کالوین در باکتری‌ها در سیتوپلاسم انجام می‌شود، نه در بسترهٔ کلروپلاست. (نادرست)

ج) انرژی الکترون های برانگیختهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترون کلروپلاست یا باکتری فتوسنتزکننده در ATP یا NADPH ذخیره می‌شود که هر دو ترکیباتی نوکلئوتیدی هستند. (درست)

د) طبق متن کتاب درسی، واکنش های فتوسنتزی، واکنش های آنزیمی هستند. (درست)

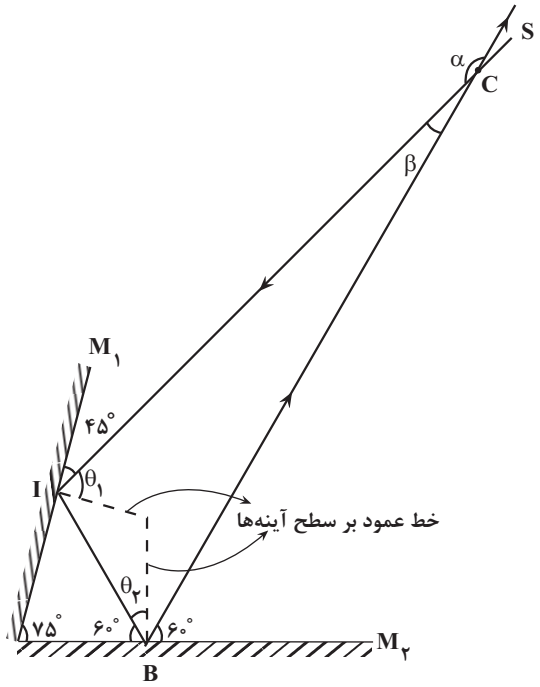
(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸، ۷۸ تا ۸۰، ۸۲ تا ۸۵، ۸۹ و ۹۰)

فیزیک۳- نیمسال دوم دوازدهم

۲۰۱- گزینهٔ «۴» *(مهدی شریفی)*

زاویه‌ای که پرتو بازتابش از آینهٔ M_2 با پرتو SI می‌سازد، برابر با همان زاویهٔ انحراف پرتو بازتاب نسبت به پرتو تابش است. لذا مطابق شکل زیر خواهیم داشت:



$\overset{\Delta}{BIC}$ در مثلث: $2\theta_1+2\theta_2+\beta=180 \xrightarrow[2\theta_2=60^\circ]{2\theta_1=90^\circ} 90+60+\beta=180$

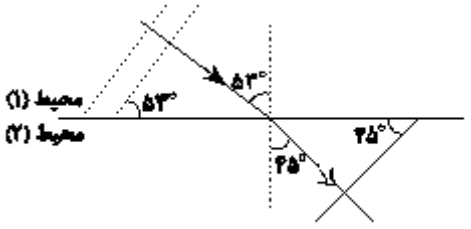
$$\Rightarrow \beta=30^\circ$$

$$\alpha+\beta=180 \Rightarrow \alpha+30=180 \Rightarrow \alpha=150^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

۲۰۲- گزینهٔ «۲» *(علی برزگر)*

با توجه به شکل صورت سؤال، زاویهٔ بین جبههٔ موج و سطح آینه در محیط (۱) و (۲) به‌ترتیب برابر با 53° و 45° است. بنابراین داریم:



$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin r$$

$$\xrightarrow[\hat{r}=45^\circ]{\hat{i}=53^\circ} \frac{n_1}{n_2}=\frac{\sin 45^\circ}{\sin 53^\circ} \xrightarrow{\frac{n_1}{n_2}=\frac{v_2}{v_1}} \frac{v_2}{v_1}=\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{0/8}=\frac{5\sqrt{2}}{8}$$

$$\lambda=\frac{v}{f} \xrightarrow{f=\text{ثابت}} \frac{v_2}{v_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{5\sqrt{2}}{8}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۲۰۳- گزینهٔ «۱» *(سیدعلی میرنوری)*

پس از برخورد مایل پرتوهای موازی به سطح مشترک آب و هوا، پرتویی که دارای بسامد بیشتری است، بیشتر منحرف می‌شود و با توجه به این‌که از محیط غلیظ (آب) وارد محیط رقیق (هوا) می‌شود، بیش‌تر از خط عمود دور می‌شود. دلیل این پدیده هم وابستگی ضریب شکست یک محیط به بسامد نور عبوری از آن محیط است که برای پرتوهای با بسامد بیش‌تر (طول‌موج کمتر)، ضریب شکست بیش‌تر است.

$$n_{\text{قرمز}} < \dots < n_{\text{بنفش}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۲۰۴- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

طبق قانون شکست اسنل برای محیط‌های شفاف (۱) و (۲) و همچنین محیط‌های شفاف (۲) و (۳) داریم:

$$\left.\begin{aligned} n_1 \sin\theta_1 &= n_2 \sin\theta_2 \\ n_2 \sin\theta_2 &= n_3 \sin\theta_3 \end{aligned}\right\} \Rightarrow n_1 \sin\theta_1 = n_3 \sin\theta_3$$

$$\xrightarrow{n=\frac{c}{v}} \frac{\sin\theta_1}{v_1}=\frac{\sin\theta_3}{v_3} \Rightarrow \frac{v_3}{v_1}=\frac{\sin\theta_3}{\sin\theta_1}$$

$$\Rightarrow \frac{v_3}{v_1}=\frac{\sin 60^\circ}{\sin 45^\circ}=\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow \frac{v_3}{v_1}=\frac{\sqrt{6}}{2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۲۰۵- گزینهٔ «۳» *(سعید طاهری‌بروجنی)*

در روزهای گرم، هرچه به سطح زمین نزدیک‌تر شویم، دما افزایش می‌یابد. بنابراین چگالی هوا در نزدیکی سطح زمین کاهش می‌یابد که این موضوع سبب کاهش ضریب شکست و افزایش سرعت انتقال موج می‌شود.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۲۰۶- گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

ابتدا مساحت کره و سپس انرژی گسیل شده از سطح آن را می‌یابیم:

$$A=4\pi r^2 \xrightarrow[\pi=3]{r=5\times10^{-2}m} A=4\times3\times25\times10^{-4}=3\times10^{-2}m^2$$

$$I=\frac{E}{At}\xrightarrow[t=5s,A=3\times10^{-2}m^2]{I=2\times10^5\frac{W}{m^2}}2\times10^5=\frac{E}{3\times10^{-2}\times5}$$

$$\Rightarrow E=3\times10^4 J$$

اکنون تعداد فوتون‌های گسیلی را می‌یابیم:

$$E=nh\frac{c}{\lambda}\Rightarrow n=\frac{E\lambda}{ch}\xrightarrow[c=3\times10^8\frac{m}{s},E=3\times10^4 J]{\lambda=0/6\times10^{-6}m,h=6\times10^{-34}J.s}$$

$$n=\frac{3\times10^4\times0/6\times10^{-6}}{3\times10^8\times6\times10^{-34}}\Rightarrow n=10^{23}$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۲۰۷- گزینهٔ «۴» (مهری شریفی)

می‌دانیم بیشترین بسامد مربوط به کمترین طول موج و کم‌ترین طول موج تابشی در هر رشته مربوط به انتقال الکترون از $n=\infty$ به n' مربوط به هر رشته است. بنابراین با استفاده از رابطهٔ زیر می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{\lambda_{min}}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2})\xrightarrow{n=\infty}\frac{1}{\lambda_{min}}=R\times(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{\infty})$$

$$\Rightarrow\lambda_{min}=\frac{n'^2}{R}\Rightarrow\frac{\lambda_{min(\text{لیمان})}}{\lambda_{min(\text{بالمر})}}=(\frac{n'_{\text{لیمان}}}{n'_{\text{بالمر}}})^2=(\frac{1}{2})^2=\frac{1}{4}$$

از طرف دیگر داریم:

$$f=\frac{c}{\lambda}\Rightarrow\frac{f_{max(\text{لیمان})}}{f_{max(\text{بالمر})}}=\frac{\lambda_{min(\text{بالمر})}}{\lambda_{min(\text{لیمان})}}=4$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۲۰۸- گزینهٔ «۳» (بهادر کامران)

خط دوم رشتهٔ پاشن مربوط به گذار الکترون از تراز $n=5$ به تراز $n'=3$ است. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2})\xrightarrow[n=5]{n'=3}\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{100}\times(\frac{1}{9}-\frac{1}{25})$$

$$\Rightarrow\frac{1}{\lambda}=\frac{16}{100\times9\times25}\Rightarrow\lambda=\frac{25\times9\times25}{4}nm$$

$$\Rightarrow\lambda=\frac{25\times9\times25}{4}\times10^{-3}\times10^{-6}m$$

$$\Rightarrow\lambda=\frac{25\times9\times25}{4000}\mu m=\frac{45}{32}\mu m$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۲۰۹- گزینهٔ «۳» (بهادر کامران)

وقتی طیف از خورشید خارج شده ، پس طبیعتاً گسیلی است. طیف ناشی از نور خورشید به دلیل عبور نور خورشید از گازهای اتمسفر خورشید و جو زمین و جذب بعضی از طول موج‌های آن، گسیلی خطی دیده می‌شود.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۲۱۰- گزینهٔ «۴» (مسین عبدوی‌نژاد)

روش اول:

با توجه به مدل اتمی بور داریم:

$E_n=\frac{-13/6eV}{n^2}$:انرژی الکترون در تراز n در اتم هیدروژن

$r_n=a_0n^2$:شعاع مدار الکترون در تراز n در اتم هیدروژن

می‌دانیم که معادلهٔ گسیل فوتون از اتم، $E_U-E_L=hf$ ، برای جذب فوتون نیز برقرار است. لذا داریم:

$$E_U-E_L=hf\Rightarrow\frac{-13/6}{n_U^2}-\frac{-13/6}{n_L^2}=2/856$$

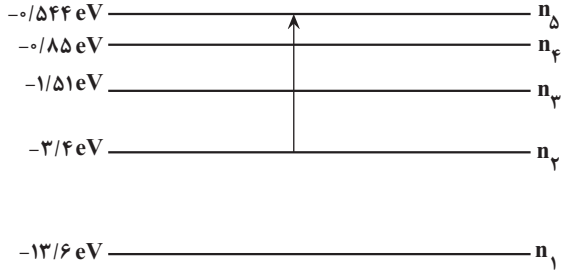
$$13/6(\frac{1}{n_L^2}-\frac{1}{n_U^2})=2/856\Rightarrow\frac{1}{n_L^2}-\frac{1}{n_U^2}=\frac{2/856}{13/6}=0/21$$

$$\xrightarrow{\frac{21}{100}=\frac{1}{4}-\frac{1}{25}}\frac{1}{n_L^2}-\frac{1}{n_U^2}=\frac{1}{4}-\frac{1}{25}\Rightarrow n_L=2,n_U=5$$

$$\Rightarrow\frac{r'}{r}=\frac{(n_U)^2a_0}{(n_L)^2a_0}=\frac{(n_U)^2}{(n_L)^2}=\frac{25}{4}$$

روش دوم:

انرژی الکترون را برای تعدادی از ترازهای اتم هیدروژن را می‌نویسیم. چون انرژی فوتون جذب شده دارای ۳ رقم اعشار است، پس قابل حدس است که $n_U=5$ است. اکنون باید ببینیم، اختلاف انرژی کدام تراز با تراز $n_U=5$ ، برابر با انرژی فوتون جذب شده $(2/856eV)$ است که به راحتی به تراز $n_L=2$ می‌رسیم.



(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحهٔ ۱۰۳ تا ۱۰۹)

شیمی۳- نیم‌سال دوم دوازدهم

۲۱۱- گزینهٔ «۳»
(هاری مهری‌زاده)

هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیس قرار گیرد، ممکن است گستره معینی از آن‌ها را جذب و پرتوهای باقی‌مانده را بازتاب کند یا عبور دهد.

(شیمی ، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۲۱۲- گزینهٔ «۳»
(رضا سلیمانی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: استفاده از مبدل‌های کاتالیستی در خودروها، سبب کاهش مقدار **CO**، C_xH_y و NO خروجی از اگزوز خودرها می‌شود و سبب حذف کامل آن‌ها نمی‌شود. از این رو در گازهای خروجی از اگزوز خودروهای دارای مبدل کاتالیستی، مقدار اندکی از این گازها یافت می‌شود.

گزینهٔ «۲»: اوره و آمونیاک، قبل از ویتامین «آ» شناخته و تولید شدند. در کشاورزی، اوره و آمونیاک به عنوان کود شیمیایی کاربرد دارند.

گزینهٔ «۴»: اگرچه در همهٔ واکنش‌های شیمیایی، روند تغییر انرژی فعال‌سازی، مخالف روند تغییر سرعت واکنش است، ولی در واکنش‌ها رابطهٔ خطی میان آن‌ها وجود ندارد و نمی‌توان گفت که مثلاً با نصف شدن E_a یک واکنش، سرعت آن دو برابر می‌شود.

(شیمی ، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۱ و ۹۶ تا ۱۰۱)

۲۱۳- گزینهٔ «۳»
(رضا سلیمانی)

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): نماد شیمیایی رودیم به‌صورت (Rh) است.

عبارت (ب): ابتدا تفاوت مقدار NO خارج شده از اگزوز یک خودرو را در حضور یا عدم حضور مبدل کاتالیستی، به ازای طی مسافت یک کیلومتر محاسبه می‌کنیم:

$$\text{تفاوت مقدار NO} = ۱/۰۴g - ۰/۰۴g = ۱g$$

سپس کاهش تولید NO را برای یک خودرو بعد از طی مسافت ۳۰ کیلومتر با وجود مبدل کاتالیستی به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\,NO = ۳۰km \times \frac{۱g\,NO}{۱km} \times \frac{۱mol\,NO}{۳۰g\,NO} = ۱mol\,NO$$

عبارت (پ): واکنش‌های حذف **CO** و C_xH_y که از نوع سوختن و گرماده هستند، همچنین واکنش تجزیهٔ **NO** به گازهای N_2 و O_2 نیز گرماده است.

عبارت (ت): با وجود مبدل‌های کاتالیستی، در گازهای خروجی از اگزوز خودروها در هنگام روشن و گرم شدن خودرو (به ویژه در روزهای سرد زمستان)، گازهای **CO**، C_xH_y و **NO** بیشتری مشاهده می‌شود؛ زیرا در دمای پایین کارایی مبدل کاتالیستی کاهش می‌یابد و واکنش‌ها در آن دما به خوبی و با سرعت انجام نمی‌شوند.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۲۱۴- گزینهٔ «۳»
(حسین ناصری‌ثانی)

مطالب «ب» و «ت» عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند. بررسی مطالب:

(آ): کاتالیزگر اغلب (نه همواره) اختصاصی و انتخابی عمل می‌کند.

(ب): کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.

(پ): کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد، اما در حضور آن، **ΔH** واکنش تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند.

(ت): در حضور کاتالیزگر نباید واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۲۱۵- گزینهٔ «۴»
(حسین ناصری‌ثانی)

مطالب اول و چهارم درست و مطالب دوم، سوم و پنجم نادرست است.

بررسی مطالب:

مطلب «اول»: انرژی فعال‌سازی واکنش (تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها با قلّه) برابر ۳۵۰ کیلوژول است.

$$(E_a = ۹۲۰ - ۵۷۰ = ۳۵۰kJ)$$

مطلب «دوم»: سطح انرژی فراورده‌ها کمتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها است، بنابراین آنتالپی این واکنش منفی بوده و واکنش گرماده است.

$$(\Delta H = -۵۷۰kJ)$$

مطلب «سوم»: انرژی فعال‌سازی این واکنش در جهت برگشت **(۹۲۰kJ)** از انرژی فعال‌سازی آن در جهت رفت **(۳۵۰kJ)** بیشتر است، بنابراین در شرایط یکسان سرعت واکنش برگشت، کمتر از سرعت واکنش رفت خواهد بود. (سرعت واکنش با انرژی فعال‌سازی رابطهٔ وارونه دارد.)

مطلب «چهارم»: با توجه به رابطهٔ زیر و گرماده بودن واکنش، برای آنکه **ΔH** منفی شود، باید مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده، کوچک‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها باشد.

$$\Delta H = \begin{bmatrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در فراورده‌ها}\end{bmatrix} - \begin{bmatrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندها}\\ \text{در واکنش‌دهنده‌ها}\end{bmatrix}$$

مطلب «پنجم»: در حالت کلی افزایش دما سرعت واکنش (چه گرماگیر و چه گرماده) را افزایش می‌دهد.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

۲۱۶- گزینهٔ «۴»
(علی رفیعی)

همهٔ موارد درست است. بررسی موارد:

الف) فسفر سفید در زیر آب نگهداری می‌شود که علت آن، جلوگیری از واکنش سوختن فسفر سفید در دمای اتاق است. [نقش بازدارنده]

ب) هر دو واکنش گرماده هستند.

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{پیوند مواد واکنش‌دهنده}} - \sum \Delta H_{\text{پیوند مواد فراورده}} < ۰$$

ΔH واکنش: $2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)$ برابر $(-2\times 283=-566kJ)$ است. با توجه به نمودار، E_a برابر با $900-566=334kJ$ خواهد شد. بنابراین مورد اول نادرست است.

مورد دوم: پایداری CO_2 از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است و آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها به اندازهٔ آنتالپی واکنش، بیشتر است.

مورد سوم: آنتالپی واکنش در جهت برگشت، قرینهٔ آنتالپی واکنش رفت است.

مورد چهارم: کاتالیزگر بر آنتالپی واکنش تأثیری ندارد.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۲۱۹- گزینهٔ «۱» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

همهٔ موارد نادرست هستند. در حضور جرقه، E_a تغییر نمی‌کند، بلکه انرژی واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد و E_a واکنش تأمین می‌شود. پودر روی و توری‌پلاتینی نقش کاتالیزگر دارند و E_a واکنش را کاهش می‌دهند، در نتیجه سرعت واکنش زیاد می‌شود و با گرما دادن، E_a تغییر نمی‌کند، بلکه انرژی واکنش‌دهنده‌ها افزایش می‌یابد و E_a واکنش تأمین می‌شود.

(شیمی ،راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحهٔ ۹۷)

۲۲۰- گزینهٔ «۱» *(حمید زیبی)*

$$E'_{a_1}=\frac{3}{4}E_{a_1}, E_{a_1}-E'_{a_1}=25\Rightarrow E_{a_1}-\frac{3}{4}E_{a_1}=25\Rightarrow E_{a_1}=100kJ$$

$$\Rightarrow E'_{a_1}=\frac{3}{4}\times 100=75kJ$$

کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک مقدار کاهش می‌دهد، پس داریم:

$$E_{a_1}\text{ کاهش }=\frac{25}{100}\times 100=25\Rightarrow E'_{a_2}=75-25=50kJ$$

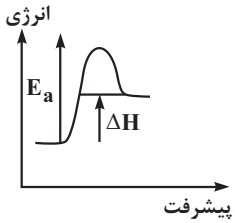
آنتالپی واکنش در حضور و غیاب کاتالیزگر یکسان است.

$$\Delta H=E_{a_1}-E'_{a_1}=100-75=25kJ$$

(شیمی راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷)

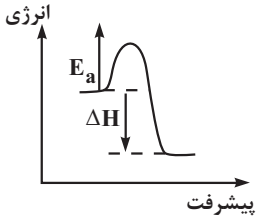
ΔH پیوندمواد فراورده $<$ ΔH پیوندمواد واکنش‌دهنده $\Rightarrow \sum\Delta H$

پ)



در واکنش گرماگیر قطعاً:

$\Delta H < E_a$



در واکنش گرماده E_a می‌تواند بزرگتر، کوچکتر یا حتی برابر $|\Delta H|$ باشد.

ت) KI در واکنش تجزیه H_2O_2 همانند Pt در سوختن هیدروژن، کاتالیزگر است و باعث کاهش E_a می‌شود.

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۲۱۷- گزینهٔ «۳» *(حسین ناصری‌ثانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در این مبدل با ورود گاز آمونیاک و واکنش آن با گازهای NO و NO_2، این آلاینده‌ها به گاز N_2 تبدیل می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: در مبدل کاتالیستی به‌کار رفته در خودروهای دیزلی، گازهای NO و NO_2 براثر واکنش با آمونیاک به گاز نیتروژن تبدیل شده و تا حدود زیادی از ورود این آلاینده‌ها به هواکره جلوگیری می‌شود.

گزینهٔ «۳»: در این مبدل برای حذف آلاینده‌های NO و NO_2 از واکنش آنها با آمونیاک استفاده می‌شود که در این واکنش مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها از مجموع ضرایب فراورده‌ها یک واحد کمتر است:

$$1+1+2=4<5=2+3$$

$$NO(g)+NO_2(g)+2NH_3(g)\rightarrow 2N_2(g)+3H_2O(g)$$

گزینهٔ «۴»: هم در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی و هم در خودروهای دیزلی، گاز CO به CO_2 تبدیل می‌شود.

$$2CO(g)+O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)$$

(شیمی، راهی به‌سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۲۱۸- گزینهٔ «۲» *(علیرضا رضایی‌سراب)*

موارد دوم و سوم درست است. بررسی موارد: