دفترچهٔ پاسخ آزمون

۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	شکران عربشاهی، آرین فلاح‌اسدی، بهزاد سطلانی، علیرضا خورشیدی
ریاضی	کیا مقدس‌نیاک، محمد بحیرایی، احمدرضا ذاکرزاده، علی ونکی فراهانی، بهرام حلاج، رضا علی‌نواز
زیست‌شناسی	مریم سپهری، نیما محمدی، محمدمهدی روزبهانی، علی وصالی‌محمود، مبین رمضانی، وحید زارع، محمدعلی حیدری، پیام هاشم‌زاده، حسن‌علی ساقی، یاسر آرامش‌اصل، علی شریفی آرخلو، محمدامین بیگی، جواد اباذرلو، کسری رجب‌پور، علیرضا رضایی
فیزیک	فرها جوینی، سیدجلال میری، فاروق مردانی، حسین ناصحی، حمیدرضا عامری، میلاد گنجی، سیدامیر نیکوئی نهالی، هوشنگ غلام عابدی، مرتضی جعفری، عبدالله فقه‌زاده، مهرداد مردانی، بهادر کامران، سیدعلی میرنوری، غلامرضا محبی، جعفر مفتاح، عبدالرضا امینی‌نسب
شیمی	رسول عابدینی‌زواره- پویا رستگاری- کامران کیومرثی- منصور سلیمانی‌ملکان- علی فرزادتبار- عباس هنرجو- یاسر علیشائی- مرتضی رضائی‌زاده- روزبه رضوانی- حمید ذبحی- شهرام همایون‌فر- مرتضی حسن‌زاده- یاسر راش

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی	علیرضا خورشیدی	محیا عباسی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	ارشیا انتظاری، مهدی ملارمضانی	سمیه اسکندری
زیست‌شناسی	امیرحسین بهروزی‌فرد	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهوره	امیررضا پاشاپوریگانه، صبا عینی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد، ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	مهلا تابش‌نیا، پویا رستگاری، دانیال بهارفصل	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

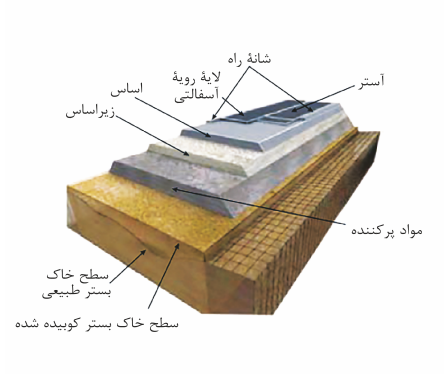
مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	زلیخا آزمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

زمین‌شناسی

۱– گزینهٔ «۳» *(شکران عربشاهی)*



(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۰)

۲– گزینهٔ «۱» *(شکران عربشاهی)*

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آن‌ها طی این بررسی‌ها، سرچشمهٔ ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوهٔ انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها پیدا کنند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۸۴)

۳– گزینهٔ «۴» *(کنکور داخل کشور– ۱۴۰۱)*

عنصر	بیماری
کمبود ید	گواتر
مسمومیت با جیوه	میناماتا
مسمومیت با کادمیم	ایتای‌ایتای

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۳)

۴– گزینهٔ «۲» *(آرین فلاح‌اسدی)*

عوارض کمبود روی شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است، زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۵– گزینهٔ «۳» *(بهزاد سلطانی)*

موج نشان داده شده در شکل، موج P (اولیه، طولی) و از انواع امواج درونی زمین‌لرزه است. این امواج در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌گردند. موج P بیشترین سرعت را دارد و از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد.

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

۶– گزینهٔ «۲» *(آرین فلاح‌اسدی)*

با توجه به جدول صفحهٔ ۹۱ کتاب درسی گسل عادی حاصل تنش کششی، گسل معکوس حاصل تنش فشاری و گسل امتعداد لغز حاصل تنش برشی است. از طرفی می‌دانیم با توجه به شکل صفحهٔ ۶۱ کتاب درسی اصولاً چین‌خوردگی‌هایی مثل تاقدیس و ناودیس حاصل تنش فشاری هستند. لذا تنها گزینهٔ «۲» پاسخ صحیح است.

(ترکیبی) *(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱، ۹۱ و ۹۸)*

۷– گزینهٔ «۱» *(بهزاد سلطانی)*

بیش‌تر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دورهٔ کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه – دختر یا سهند – بزمان (امتداد تقریباً شمال غربی – جنوب شرقی) قرار دارند. گسل ارس دارای امتداد شمال شرقی – جنوب غربی است. سایر گسل‌های این سوال دارای امتداد شمال غربی – جنوب شرقی هستند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۱۴)

۸– گزینهٔ «۳» *(کنکور خارج از کشور– ۱۴۰۱)*

سنگ‌های اصلی پهنه سنندج – سیرجان سنگ‌های دگرگونی می‌باشد و از منابع اقتصادی آن معادن سرب و روی ایرانکوه است.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۹– گزینهٔ «۳» *(علیرضا فورشیری)*

با توجه به نقشهٔ صفحهٔ ۱۱۴ کتاب درسی تماماً یا بخشی از گسل‌های کپه‌داغ، هلیل‌رود و اصلی زاگرس (بخش کوچکی از آن) در ایران قرار ندارد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۴)

۱۰– گزینهٔ «۱» *(بهزاد سلطانی)*

در اکوتوریسم (طبیعت‌گردی)، برخلاف ژئوتوریسم که با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد، جاذبه‌های طبیعت جاندار در مرکز توجه قرار دارد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۱۷)

ریاضی (۲)

۱۱– گزینهٔ «۱» *(کیا مقدس‌نیاک)*

$$A = 4\cot(30\pi+\frac{\pi}{4}) - 3\tan(30\pi+\frac{\pi}{4}) + 2\cos(30\pi+\frac{\pi}{4})$$

$$= 4\cot(\frac{\pi}{4}) - 3\tan(\frac{\pi}{4}) + 2\cos(\frac{\pi}{4}) = 4(1) - 3(1) + 2(\frac{\sqrt{2}}{2}) = 1+\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲– گزینهٔ «۳» *(محمد بحیرایی)*

می‌دانیم:

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

بنابراین:

$$(\sqrt{2}+1)^{2x+3} \geq (\sqrt{2}+1)^{x^2}$$

$$\Rightarrow 2x+3 \geq x^2 \Rightarrow x^2-2x-3 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(x-3) \leq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 3$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۳– گزینهٔ «۱» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

$$\log_2^{(2x+1)} - \log_2^{(x-1)} = \log_2^{(x+1)}$$

$$\Rightarrow \log_2^{\frac{2x+1}{x-1}} = \log_2^{(x+1)} \Rightarrow \frac{2x+1}{x-1} = \frac{x+1}{1}$$

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

$$\Rightarrow \Delta = 4+8=12 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{2+\sqrt{12}}{2} & \text{ق ق} \\ x_2 = \frac{2-\sqrt{12}}{2} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

بنابراین معادله یک جواب حقیقی دارد.

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

۱۴– گزینهٔ «۴» *(محمد بحیرایی)*

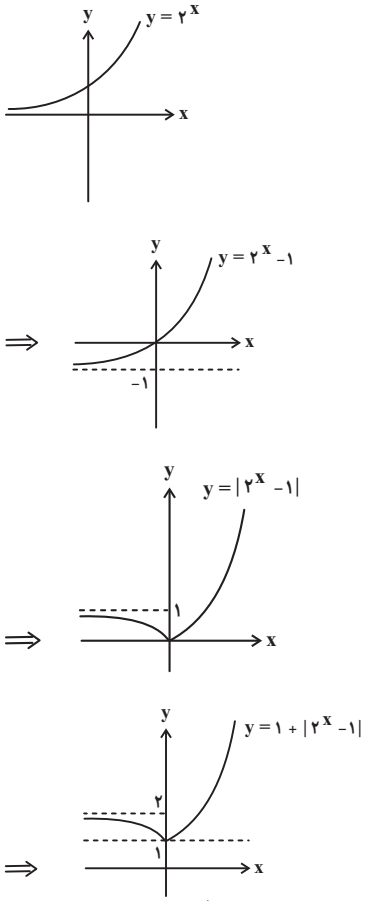
$$\lim_{x\to 2} \frac{2\sin\frac{\pi}{x}(|-x|-2)}{x^2-3x+2}$$

$$= \lim_{x\to 2} \frac{2\times 1\times (x-2)}{(x-2)(x-1)} = \lim_{x\to 2} \frac{2}{(x-1)} = 2$$

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

۱۵– گزینهٔ «۳» *(علی ونکی‌فراهانی)*

با رسم هر مرحله از ضابطهٔ داده شده، داریم:



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

۱۶– گزینهٔ «۱» *(بهرام ملاج)*

می‌دانیم تابع $f(x)$ را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & ; \quad x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; \quad x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

حال به این نکته توجه می‌کنیم که در توابع به این شکل که برای اعداد صحیح و غیرصحیح ضابطه‌های متفاوتی وجود دارد. برای محاسبهٔ حد در تمامی نقاط چه صحیح و چه غیرصحیح از ضابطهٔ مربوط به غیرصحیح‌ها استفاده می‌کنیم. پس داریم:

$$\lim_{x\to\sqrt{5}} f(x) = -1 \quad , \quad \lim_{x\to -3} f(x) = -1$$

$$, \quad \lim_{x\to\frac{1}{2}} f(x) = -1 \Rightarrow f(-1) = 0$$

پس داریم:

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

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۱۷– گزینهٔ «۴» *(رضا علی‌نواز)*

با محاسبهٔ حاصل حد داریم:

$$\lim_{x\to ۳^+}\frac{x^۲-۹}{x^۲-۴x+۳}=\frac{۰}{۰}$$

حالت $\frac{۰}{۰}$ مبهم است. سپس با رفع ابهام داریم:

$$\lim_{x\to ۳^+}\frac{(x-۳)(x+۳)}{(x-۳)(x-۱)}=\lim_{x\to ۳^+}\frac{x+۳}{x-۱}=\frac{۶}{۲}=۳$$

بررسی پیوستگی $f(x)$ در $x=۲$:

$$f(۲)=\lim_{x\to ۲^+}f(x)=\lim_{x\to ۲^-}f(x)$$

$$\Rightarrow \lim_{x\to ۲^+}x^۲+۲k=\lim_{x\to ۲^-}ax+۲[x]$$

$$\xrightarrow{k=۳}۴+۲(۳)=۲a+۲\Rightarrow a=۴$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۲)

۱۸– گزینهٔ «۴» *(بهرام حلاج)*

اگر کنکور دی را A و کنکور تیر را B در نظر بگیریم، داریم:

$$P(A)=P(B)=۰/۸\quad,\quad P(A\cap B)=۰/۷۵$$

حال داریم:

$$P(A\mid B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=\frac{۰/۷۵}{۰/۸}=\frac{\frac{۳}{۴}}{\frac{۴}{۵}}=\frac{۱۵}{۱۶}$$

(ریاضی ۲، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۹–گزینهٔ «۱» *(بهرام حلاج)*

احتمال موفقیت علی را x و دوستش را $۳x$ در نظر می‌گیریم. با توجه به مستقل بودن این احتمال‌ها، احتمال موفقیت هر دو با هم برابر $۳x^۲$ خواهد بود. حال داریم:

$$P(A\cup B)=x+۳x-۳x^۲=\frac{۶۸}{۱۰۰}=\frac{۱۷}{۲۵}$$

$$\xrightarrow{\times ۲۵}۱۰۰x-۷۵x^۲=۱۷\Rightarrow ۷۵x^۲-۱۰۰x+۱۷=۰$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=\frac{۱}{۵}\Rightarrow\frac{a}{b}=\frac{۱}{۵}\Rightarrow a+b=۶\\ x=\frac{۱۷}{۱۵}\quad \text{غ.ق.ق}\end{cases}$$

(ریاضی ۲، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۲۰– گزینهٔ «۲» *(رضا علی‌نواز)*

با توجه به داده‌ها داریم:

$$۲,۳,\underset{\downarrow Q_۱}{\boxed{۴}},۷,\underset{\downarrow Q_۲\ ۹/۵}{\boxed{۹,۱۰}},۱۴,\underset{\downarrow Q_۳}{\boxed{۱۵}},۱۶,۱۸$$

پس داده‌های عضو بازه $(Q_۱, Q_۳)$ به صورت ۱۴، ۱۰، ۹ و ۷ هستند.

$$\bar{x}=۱۰\Rightarrow \sigma^۲=\frac{\sum_{i=۱}^{n}(x_i-\bar{x})^۲}{n}$$

$$\sigma^۲=\frac{(۷-۱۰)^۲+(۹-۱۰)^۲+(۱۰-۱۰)^۲+(۱۴-۱۰)^۲}{۴}$$

$$\sigma^۲=\frac{۹+۱+۰+۱۶}{۴}=\frac{۲۶}{۴}=\frac{۱۳}{۲}=۶/۵$$

(ریاضی ۲، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

۲۱–گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

برای محاسبهٔ کسر داریم:

$$\cos(-۱۳۵^\circ)=\cos ۱۳۵^\circ=\cos(۱۸۰^\circ-۴۵^\circ)=-\cos ۴۵^\circ=\frac{-\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\sin(۲۲۵^\circ)=\sin(۱۸۰^\circ+۴۵^\circ)=-\sin ۴۵^\circ=\frac{-\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\sin(-۳۱۵^\circ)=-\sin ۳۱۵^\circ=-\sin(۳۶۰^\circ-۴۵^\circ)$$

$$=-(-\sin ۴۵^\circ)=\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\Rightarrow \cot\theta=\frac{-\frac{\sqrt{۲}}{۲}-\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{۲(\frac{\sqrt{۲}}{۲})}=-۱$$

از میان گزینه‌های داده شده، فقط $\cot ۱۳۵^\circ$ برابر ۱- است و در بقیهٔ زاویه‌ها، مقدار کتانژانت برابر ۱ است.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۲۲– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\sin(\frac{9\pi}{2}+\alpha)=\sin(4\pi+\frac{\pi}{2}+\alpha)=\sin(\frac{\pi}{2}+\alpha)=\cos\alpha$$

$$\cos(\frac{7\pi}{2}-\alpha)=\cos(4\pi-\frac{\pi}{2}-\alpha)=\cos(-\frac{\pi}{2}-\alpha)$$

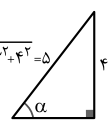
$$=\cos(\frac{\pi}{2}+\alpha)=-\sin\alpha$$

$$\tan(\alpha-\frac{3\pi}{2})=-\tan(\frac{3\pi}{2}-\alpha)=-\tan(\pi+\frac{\pi}{2}-\alpha)$$

$$=-\tan(\frac{\pi}{2}-\alpha)=-\cot\alpha$$

بنابراین:
$$A=\sin(\frac{9\pi}{2}+\alpha)\cos(\frac{7\pi}{2}-\alpha)-\tan(\alpha-\frac{3\pi}{2})$$
$$=\cos\alpha(-\sin\alpha)-(-\cot\alpha)$$
$$=-\sin\alpha\cos\alpha+\cot\alpha$$

کمان α در ربع سوم مثلثاتی است، پس سینوس و کسینوس آن منفی هستند. از آنجا که $\tan\alpha=\frac{4}{3}$ می‌توان یک مثلث قائم‌الزاویه در نظر گرفت که ضلع روبه‌رو به زاویهٔ α در آن ۴ و ضلع مجاور آن ۳ باشد، پس خواهیم داشت:



$$\sin\alpha=\frac{-4}{5}\ ،\ \cos\alpha=\frac{-3}{5}\ ،\ \cot\alpha=\frac{1}{\tan\alpha}=\frac{3}{4}$$

بنابراین حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$A=-\sin\alpha\cos\alpha+\cot\alpha=-(\frac{-4}{5})(\frac{-3}{5})+\frac{3}{4}=-\frac{12}{25}+\frac{3}{4}$$
$$=-0/48+0/75=0/27$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۷)

۲۳– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

نقاط $(-\frac{\pi}{4},2)$ و $(\frac{3\pi}{4},0)$ روی نمودار قرار دارند، که این نقاط فقط در تابع گزینهٔ «۲» صدق می‌کنند.

$$x=\frac{-\pi}{4}\Rightarrow y=\cos(\frac{-\pi}{4}+\frac{\pi}{4})+1=1+1=2$$

$$x=\frac{3\pi}{4}\Rightarrow y=\cos(\frac{3\pi}{4}+\frac{\pi}{4})+1=-1+1=0$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۲۴– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

نمودارهای دو تابع f و g در نقطه‌ای به طول ۱- متقاطع هستند، پس:

$$f(-1)=g(-1)\Rightarrow 3^{-a+b}=(\frac{1}{9})^{-1}$$

$$\Rightarrow 3^{-a+b}=9=3^2\Rightarrow -a+b=2\quad (*)$$

از طرفی $f(2)=\frac{1}{3}$، بنابراین:

$$3^{2a+b}=\frac{1}{3}=3^{-1}\Rightarrow 2a+b=-1\quad (**)$$

از حل دستگاه معادلات (*) و (**) خواهیم داشت:

$$\begin{cases}-a+b=2\\2a+b=-1\end{cases}\xrightarrow{\text{تفاضل}}3a=-3\Rightarrow a=-1\xrightarrow{(*)}b=1$$

$$\Rightarrow f(x)=3^{-x+1}$$

حال برای محاسبهٔ $f^{-1}(27)$، کافی است معادلهٔ $f(x)=27$ را حل کنیم:

$$3^{-x+1}=27=3^3\Rightarrow -x+1=3\Rightarrow -x=2\Rightarrow x=-2$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۲۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

سمت راست را تبدیل به یک لگاریتم می‌کنیم.

$$x=\log 42+\frac{1}{2}\log 50-\frac{1}{2}\log 49-\log 15$$

$$=\log 42+\log 50^{\frac{1}{2}}-\log 49^{\frac{1}{2}}-\log 15$$

$$\Rightarrow x=\log\frac{42\times\sqrt{50}}{7\times 15}=\log\frac{42\sqrt{25\times 2}}{7\times 15}=\log\frac{42\times 5\sqrt{2}}{7\times 15}$$

$$=\log\frac{\overset{2}{\cancel{210}}\sqrt{2}}{\underset{1}{\cancel{105}}}=\log 2\sqrt{2}\Rightarrow x=\log_{10}^{2\sqrt{2}}\Rightarrow 10^x=2\sqrt{2}$$

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

۲۶– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$\log E_1=11/8+1/5M$$

با افزایش یک ریشتری، M به $M+1$ تبدیل می‌شود، پس:

$$\log E_2=11/8+1/5(M+1)$$

$$\Rightarrow \log E_2=\underbrace{11/8+1/5M}_{\log E_1}+1/5$$

$$\Rightarrow \log E_2-\log E_1=1/5\Rightarrow \log\frac{E_2}{E_1}=1/5$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{E_1}=10^{1/5}=10^{\frac{3}{2}}=\sqrt{10^3}=\sqrt{1000}$$

از آنجایی که $\sqrt{1000}\simeq 32$، پس انرژی آزاد شده تقریباً ۳۲ برابر می‌شود.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحهٔ ۱۱۷)

۲۷– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

وقتی $x \to ۲^+$، می‌توان فرض کرد $۲ < x < ۲/۵$، پس $[x] = ۲$، همچنین $۴ < ۲x < ۵$، پس $[۲x] = ۴$، بنابراین:

$$\lim_{x\to ۲^+} \frac{x^۲ - ۳x[x] + ۸}{x^۲ - [۲x]} = \lim_{x\to ۲^+} \frac{x^۲ - ۳x(۲) + ۸}{x^۲ - ۴}$$

$$= \lim_{x\to ۲^+} \frac{x^۲ - ۶x + ۸}{x^۲ - ۴} = \lim_{x\to ۲^+} \frac{(x-۲)(x-۴)}{(x-۲)(x+۲)}$$

$$= \lim_{x\to ۲^+} \frac{x-۴}{x+۲} = \frac{۲-۴}{۲+۲} = \frac{-۱}{۲}$$

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

۲۸– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

ابتدا حد چپ و راست تابع را در $x = ۲$ می‌یابیم:

$$\lim_{x\to ۲^+} f(x) = \lim_{x\to ۲^+} \frac{x^۲ - ۴}{۲|x-۲|} = \lim_{x\to ۲^+} \frac{(x-۲)(x+۲)}{۲(x-۲)}$$

$$= \lim_{x\to ۲^+} \frac{x+۲}{۲} = \frac{۴}{۲} = ۲$$

$$\lim_{x\to ۲^-} f(x) = \lim_{x\to ۲^-} \frac{x^۲ - ۴}{۲|x-۲|} = \lim_{x\to ۲^-} \frac{(x-۲)(x+۲)}{-۲(x-۲)}$$

$$= \lim_{x\to ۲^-} \frac{x+۲}{-۲} = \frac{۴}{-۲} = -۲$$

از آنجا که $f(۲) = ۲$، پس فقط حد راست تابع با مقدار تابع در $x = ۲$ برابر است، بنابراین در $x = ۲$ از راست پیوسته و از چپ ناپیوسته است.

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

۲۹– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

در نظر می‌گیریم:

X : قبولی در حداکثر یکی از این دو درس

A : قبولی در هیچ‌کدام از دو درس

پیشامد A زیرمجموعهٔ پیشامد X است، پس $A \cap X = A$، داریم:

$$P(A \mid X) = \frac{P(A \cap X)}{P(X)} = \frac{P(A)}{P(X)}$$

$$= \frac{(۱-۰/۵)\times(۱-۰/۸)}{۱-۰/۵\times۰/۸} = \frac{۰/۱}{۰/۶} = \frac{۱}{۶}$$

(ریاضی ۲، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۳۰– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

میانگین هشت دادهٔ آماری ۱۵ است، پس:

$$\bar{X} = \frac{x_۱ + x_۲ + \ldots + x_۸}{۸} = ۱۵$$
$$\Rightarrow x_۱ + x_۲ + \ldots + x_۸ = ۱۲۰$$

و واریانس آنها برابر است با:

$$\sigma^۲ = \frac{(x_۱ - ۱۵)^۲ + \ldots + (x_۸ - ۱۵)^۲}{۸} = ۴$$

$$\Rightarrow (x_۱ - ۱۵)^۲ + \ldots + (x_۸ - ۱۵)^۲ = ۳۲$$

میانگین جدید برابر است با:

$$\bar{X}_۱ = \frac{۱۲ + ۱۸ + x_۱ + x_۲ + \ldots + x_۸}{۱۰} = \frac{۳۰ + ۱۲۰}{۱۰} = ۱۵$$

بنابراین واریانس جدید برابر است با:

$$\sigma_۱^۲ = \frac{(x_۱ - ۱۵)^۲ + \ldots + (x_{۱۰} - ۱۵)^۲}{۱۰}$$

$$= \frac{(x_۱ - ۱۵)^۲ + \ldots + (x_۸ - ۱۵)^۲ + (۱۲ - ۱۵)^۲ + (۱۸ - ۱۵)^۲}{۱۰}$$

بنابراین:

$$\sigma_۱^۲ = \frac{۳۲ + ۹ + ۹}{۱۰} = \frac{۵۰}{۱۰} = ۵$$

دقت کنید چون میانگین داده‌های اضافه شده با میانگین داده‌های اولیه یکسان است، اضافه کردن آن‌ها تأثیری روی میانگین ندارد.

(ریاضی ۲، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

زیست‌شناسی (۲)

۳۱– گزینهٔ «۴» *(مریم سپهری)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در گیاهان گل‌دار چون گامت نر وسیلهٔ حرکتی ندارد برای انتقال یاختهٔ جنسی نر ساختاری به نام لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.

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

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

گزینهٔ «۳»: یاختهٔ جنسی در گیاهانی مثل خزه، وسیلهٔ حرکتی دارد و با شنا کردن در آب خود را به یاخته‌های جنسی ماده می‌رساند. خزه گیاهی فاقد آوند است.

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

(زیست‌شناسی۲، صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹، ۱۳۱، ۱۳۴، ۱۳۵ و ۱۴۶)

۳۲– گزینهٔ «۲» *(نیما محمدی)*

موارد (ب) و (د) نادرست‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد «الف»: هورمون جیبرلین در رویش دانه نقش تحریکی دارد و آبسیزیک‌اسید از رویش دانه جلوگیری می‌کند. آبسیزیک‌اسید همچنین با اثرگذاری بر یاخته‌های نگهبان روزنه که یاختهٔ تمایزیافته روپوستی هستند، سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.

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

مورد «ج»: هورمون‌های جیبرلین و سیتوکینین باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. با قطع جوانهٔ رأسی مقدار هورمون سیتوکینین در جوانه‌های جانبی زیاد می‌شود.

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

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

۳۳– گزینهٔ «۳» *(مریم سپهری)*

۱) بیضه ۲) لوله‌های زامه‌ساز ۳) مجرای زامه‌بر ۴) اپیدیدیم

بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسهٔ بیضه خارج و پایین محوطهٔ شکمی است دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن است. در نتیجه در بیضه آنزیم‌هایی وجود دارد که در دمایی متفاوت نسبت به بدن یعنی دمای ۳۴ درجه فعالیت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ترشحات قلیایی پروستات و غدد پیازی میزراهی به میزراه ترشح می‌شوند نه به مجرای اسپرم‌بر.

گزینهٔ «۲»: اسپرم‌هایی که ابتدا وارد اپیدیدیم می‌شوند توانایی حرکت ندارند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آن‌جا باشند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود؛ پس همهٔ اسپرم‌های تمایزیافته درون اپیدیدیم قدرت حرکت ندارند.

گزینهٔ «۴»: سلول‌های بینابینی درون لوله‌های اسپرم‌ساز قرار ندارند و سلول‌های بینابینی برای LH گیرنده دارند. درون دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز فقط سلول‌های سرتولی برای FSH گیرنده دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۳۴– گزینهٔ «۲» *(نیما محمدی)*

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

در مرحلهٔ پروفاز ۱ به سانترومر هر فام‌تن یک رشته دوک متصل می‌شود و در مرحلهٔ آنافاز ۱ فام‌تن‌های همتا که همچنان مضاعف هستند، از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت شود ممکن است در دام این گزینه افتاده باشید. طبق متن کتاب درسی فام‌تن‌های همتا ابتدا از طول کنار هم قرار می‌گیرند و سپس فشرده می‌شوند. در آنافاز ۱ تعداد مجموعه‌های فام‌تنی ثابت می‌ماند.

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

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

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

۳۵– گزینهٔ «۲» *(محمدمهدی روزبهانی)*

طبق متن کتاب، نور در فتوسنتز و فرایند های مختلفی در گیاهان مؤثر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینهٔ «۱»: تنها دربارهٔ بعضی گیاهان صادق است.

گزینهٔ «۳»: دمای محیط نیز می‌تواند مؤثر باشد.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید همهٔ گیاهان لزوماً ریشه ندارند؛ مثل خزه یا گیاه انگل سس.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۰۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸، ۱۴۶ و ۱۴۷)

۳۶– گزینهٔ «۱» *(علی وصالی‌محمود)*

فقط مورد «د» صحیح است.

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: رشتهٔ قارچی، با عبور از روزنهٔ هوایی، به درون گیاه وارد شده و توانایی ورود و تشکیل اندام مکنده در یاختهٔ گیاهی را دارد. امّا برای رد این گزینه باید دقت داشته باشید که یاختهٔ نگهبان روزنه، خودش به تنهایی روزنه ندارد و روزنه در بین دو یاختهٔ نگهبان تشکیل می‌گردد.

مورد «ب»: به دنبال ورود نوعی ویروس به گیاه، امکان افزایش القای مرگ یاخته‌ای وجود دارد. همچنین در دهم خواندید که ویروس از طریق پلاسمودسم‌ها عبور می‌کند. امّا حواستان باشد که یاخته‌های بخش خارجی پریدرم، چوب‌پنبه‌ای بوده و به دلیل مرگ، فاقد سیتوپلاسم و پلاسمودسم می‌باشند.

مورد «ج»: گیاه می‌تواند نوعی ترکیب سیانیدداری بسازد که تأثیری بر تنفس یاخته‌ای خود ندارد؛ اما وقتی جانور گیاه را می‌خورد، این ترکیب تجزیه و سیانید که سمّی است، از آن جدا می‌شود. پس این ترکیب سیانیددار، تأثیری بر یاختهٔ گیاهی ندارد.

مورد «د»: یاخته‌های گیاهی هسته‌دار دارای ژن(های) مربوط به آنزیم سازندهٔ سالیسیلیک اسید هستند که درپی آلوده شدن به ویروس تولید و ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴، ۷۹ تا ۸۱، ۸۶، ۸۷ و ۹۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۸ تا ۱۵۱)

۳۷– گزینهٔ «۴» *(نیما محمدی)*

در بعضی درختان به دنبال کاهش دما برگ‌ها می‌ریزند. در ریزش برگ نسبت اتیلن به اکسین در برگ افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پیچش ساقه درخت مو دور پایه، به علت رشد کم‌تر (نه الزاماً تقسیم کندتر) یاخته‌های روی تکیه‌گاه نسبت به یاخته‌های سمت مقابل است.

گزینهٔ«۲»: گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی موجود در جوانه (نه گره) به مریستم زایشی تبدیل شود.

گزینهٔ«۳»: در گیاه آلبالو ریشهٔ در خلاف جهت گرانش رشد نمی‌کند بلکه به‌صورت افقی رشد می‌کند. درضمن ساقهٔ رونده نیز می‌تواند به‌صورت افقی رشد کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۴۴ تا ۱۴۸) (زیست شناسی۱ صفحهٔ ۹۰)

۳۸– گزینهٔ «۳» *(مبین رمضانی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: به‌طور طبیعی در هیچ گیاهی یاختهٔ زایشی به کیسهٔ رویانی نمی‌رسد. یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده تقسیم می‌شود و دو یاختهٔ جنسی را ایجاد می‌کند که با رسیدن به کیسهٔ رویانی لقاح مضاعف را انجام می‌دهند.

گزینهٔ «۲»: مطابق با شکل کتاب درسی هر دو گیاه شبدر و داوودی دارای گل‌هایی با گلبرگ‌هایی به رنگ روشن می‌باشند. گلبرگ با رنگ روشن می‌تواند یکی از ویژگی‌های جذب‌کنندهٔ عوامل گرده‌افشان باشد.

گزینه‌های «۳» و «۴»: در هر دو نوع گیاه با ایجاد شرایط نوری مصنوعی می‌توان گل‌دهی را تحریک کرد. گیاه شبدر در زمانی از سال که روزهای کوتاه و شب‌های بلند دارد (مانند اواخر پاییز)، با ایجاد جرقهٔ نوری در شب، می‌تواند گل‌دهی را انجام دهد. گل‌دهی با تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی همراه است و برای تشکیل دانه بعد از گل‌دهی تبدیل پوستهٔ تخمک به پوستهٔ دانه قابل مشاهده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۲۹، ۱۳۰، ۱۴۶ و ۱۴۷)

۳۹– گزینهٔ «۱» *(وحید زارع)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ترکیب آزاد شده از تنباکو باعث جذب زنبورهای وحشی به سمت گیاه تنباکو می‌شود. از سمت دیگر، ترکیبات آزاد شده از درخت آکاسیا باعث دور شدن مورچه‌ها از این گیاه شده و در نتیجه باعث می‌شود تا زمینهٔ نزدیک شدن زنبورهای گرده‌افشان به سمت این گیاه فراهم گردد. بنابراین ترکیب(های) آزاد شده از هر دوی این گیاهان، نزدیک شدن نوعی زنبور به سمت این گیاهان را تسهیل می‌کند.

گزینهٔ «۲»: به دنبال آسیب دیدن برگ گیاه تنباکو، ترکیب فراری متصاعد می‌شود که باعث جذب زنبورهای وحشی می‌گردند. بنابراین این ترکیب به دنبال آسیب دیدن نوعی اندام آزاد شده است؛ اما چنین چیزی در ارتباط با درخت آکاسیا صحیح نیست.

گزینهٔ «۳»: ترکیبات آزاد شده از درخت آکاسیا باعث دور شدن مورچه‌های مؤثر در دفاع این گیاه می‌شوند؛ نه این‌که بخواهند موجب جذب این حشرات گردند.

گزینهٔ «۴»: ترکیب آزاد شده از تنباکو به‌صورت غیرمستقیم (نه مستقیم) در مرگ یاخته‌های نوزاد کرمی‌شکل حشرهٔ گیاه‌خوار نقش دارد.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵۱ و ۱۵۲)

۴۰– گزینهٔ «۱» *(محمدعلی حیدری)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اضافه شدن لیگنین و سیلیس به ترکیبات دیوارهٔ یاخته‌ای نوعی پاسخ دفاعی در گیاهان می‌باشد. در شیرابهٔ برخی گیاهان نیز ترکیبات دفاعی وجود دارد و این ترکیبات نیز نوعی پاسخ دفاعی محسوب می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: حرکت ریشه در جهت جاذبهٔ زمین، نوعی زمین‌گرایی می‌باشد. ریشه، اندام رویشی فاقد پوستک می‌باشد. تجزیهٔ ترکیبات سیانیددار در بدن جاندار نیز نوعی پاسخ دفاعی بوده که با زمین‌گرایی متفاوت است. توجه کنید که تجزیهٔ ترکیبات سیانیددار درون گیاه محل تولید رخ نمی‌دهد.

گزینهٔ «۳»: تا شدن برگ گیاه حساس به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعدهٔ برگ، نوعی پاسخ به تماس می‌باشد. رشد بیشتر یاخته‌های گیاه مو در بخش مخالف محل تماس نیز نوعی پاسخ به تماس می‌باشد. توجه کنید که یاخته‌های گیاه مو در محل تماس با تکیه‌گاه رشد کمتری دارند.

گزینهٔ «۴»: توجه کنید که توقف رشد دانه و حفظ جوانهٔ برخی درختان به کمک برگ پولک‌مانند در شرایط نامساعد رخ می‌دهد؛ اما جوانهٔ نوعی گندم در این دسته از گیاهان قرار ندارد. برخورد حشره به برگ تله‌مانند و بسته‌شدن برگ آن نیز نوعی پاسخ به تماس می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۰) (زیست شناسی ۱، صفحهٔ ۸۵)

۴۱– گزینهٔ «۳»

(وحید زارع)

سالیسیلیک‌اسید نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی است که در پاسخ به تهاجم ویروس به یاخته‌های گیاهی تولید می‌شود. این تنظیم‌کنندهٔ رشد همانند آنزیم ترشح شده از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، مرگ برنامه‌ریزی شده را در یاختهٔ آلوده به ویروس القا می‌کند. مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ها شامل یک‌سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که به دنبال آن، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاختهٔ گیاهی آلوده به ویروس، سالیسیلیک‌اسید را رها کرده و مرگ یاخته‌ای را در آن القا می‌کند؛ بنابراین نمی‌توان گفت سالیسیلیک‌اسید پس از اتصال به ویروس، اثر ویروس بر یاخته‌های غیر آلوده را خنثی می‌سازد. پادتن‌ها می‌توانند با اتصال به ویروس‌ها، آنها را خنثی کنند.

گزینه‌های «۲» و «۴»: اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح شده و سبب افزایش مقاومت یاخته‌های سالم در برابر ویروس می‌شود. اما سالیسیلیک‌اسید، در یاخته‌های آلوده به ویروس تولید شده و با فعال کردن آنزیم‌های گوارشی یاختهٔ آلوده، سبب از بین رفتن یاختهٔ آلوده و در نتیجه ویروس می‌شود و بر یاخته‌های سالم اثری ندارند و توسط یاخته‌های سالم به یاخته‌های آلوده به ویروس منتقل نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰، ۷۳، ۷۴، و ۱۵۱)

۴۲– گزینهٔ «۲»

(پیام هاشم‌زاده)

در روش خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگدار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایهٔ جدیدی ایجاد می‌شود. در واقع در ابتدا بخشی از مواد آلی مورد نیاز گیاه در حال رشد از گیاه مادر تأمین می‌شود. در حالی‌که در قلمه زدن بخشی از ساقه جدا شده از مادر در آب یا خاک قرار می‌گیرد که ممکن است فاقد برگ باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هر دو روش از ساقه‌های حاوی یاخته‌های مریستمی استفاده می‌شود که هسته‌ای بزرگ و مرکزی دارند.

گزینهٔ «۳»: ساقه‌های استفاده شده در قلمه زدن و خوابانیدن هر دو برای تولیدمثل تخصصی نشده‌اند.

گزینهٔ «۴»: ساقه، ریشه و برگ، اندام‌های رویشی گیاه را تشکیل می‌دهند. ساقه‌ای که در هر دو روش قلمه زدن و خوابانیدن استفاده می‌شود، در ابتدا فاقد ریشه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۴۳– گزینهٔ «۲» *(علیرضا رضایی)*

همهٔ یاخته‌های دارای هسته هاپلوئیدی قابل مشاهده در برچه: یاخته‌های کیسهٔ رویانی، یاخته‌های جنسی نر و یاخته‌های زایشی و رویشی و یاخته‌های حاصل از میوز بافت خورش

همهٔ یاخته‌های دیپلوئید قابل مشاهده در برچه قبل از لقاح: یاخته‌های کلاله، خامه و تخمدان

همهٔ یاخته‌های دیپلوئید، قطعاً حداقل یک مجموعهٔ کروموزومی یکسان با یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم دارند؛ زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم نیمی از کروموزوم‌های مادری را دریافت می کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: دقت کنید برخی از این یاخته‌ها در پی تقسیم میتوز ایجاد شده‌اند.

گزینهٔ «۳»: مطابق شکل ۹ فصل ۸ کتاب یازدهم، فقط بعضی از بخش‌های کلاله، خامه و تخمدان در تماس با لوله گرده (حاصل رشد یاخته رویشی که یاختهٔ بزرگ‌تر دانه گرده رسیده است) می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: به طور مثال در ارتباط با یاخته‌های هاپلوئید مربوط به گیاه نر که ممکن است در برچه مشاهده شوند، نادرست است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۱۱۹، ۱۲۴ تا ۱۲۸ و ۱۳۰)

۴۴– گزینهٔ «۴» *(حسن‌علی ساقی)*

بررسی همهٔ موارد:

موارد «الف» و «د»: نادرست – رویش دانهٔ ذرت به‌صورت زیرزمینی است که طی آن، ساقهٔ رویانی از بالای دانه و ریشهٔ رویانی از پایین دانه خارج می‌شود. همچنین طی مراحل رویش دانهٔ ذرت، بعضی از انشعابات ریشه در خارج از خاک قابل مشاهده‌اند.

مورد «ب»: نادرست. رویش دانه لوبیا به‌صورت روزمینی است و طی مراحل رویش دانه لوبیا، ریشه و ساقه رویانی از یک قسمت دانه خارج می‌شوند.

مورد «ج»: نادرست. پیاز یک گیاه تک‌لپه‌ای است که رویش روزمینی دارد و طی مراحل رویش دانهٔ آن، باقی‌ماندهٔ دانه در انتهای ساقه دیده می‌شود.

(تولیدمثل نهانداگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۴۵– گزینهٔ «۴» *(یاسر آرامش‌اصل)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هر گل دارای بساک، لزوماً دوجنسی و دارای تخمک نیست.

گزینه‌های «۲» و «۳»: دقت کنید در نهان‌دانگان تخمدان به میوه تبدیل می‌شود. (نه دانه).

گزینهٔ «۴»: تخمک و محتویات آن به دانه تبدیل می‌شوند و میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد می‌شود، میوه حقیقی نامیده می‌شود. می‌دانید که در یک گل کامل حتماً مادگی (تخمدان و تخمک) وجود دارند!

(تولیدمثل نهانداگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۵ و ۱۳۲)

۴۶– گزینهٔ «۱» *(علی شریفی‌آرخلو)*

گیاهان دوساله و گروهی از گیاهان چندساله در سال دوم خود رشد زایشی دارند.

گیاهان دوساله در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم رشد رویشی و زایشی دارند. گیاهان چندساله سال‌ها رشد رویشی دارند و برخی از آن ها هر ساله رشد زایشی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: گیاهان دوساله با استفاده از مواد ذخیره شده در ریشه به رشد زایشی می‌پردازند.

گزینهٔ «۳»: درخت‌ها که در سال دوم رشد زایشی دارند، دولپه هستند. بنابراین دارای ریشه راست هستند.

گزینهٔ «۴»: برخی درخت‌ها مانند درخت بلوط توسط باد گرده‌افشانی می‌کنند. به این دلیل که گل آن‌ها فاقد شهد قوی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۹، ۱۳۲، ۱۳۴ و ۱۳۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹۱)

۴۷– گزینهٔ «۴» *(علی شریفی‌آرفلو)*

قسمت‌های مشخص شده:

۱) درون دانه ۲) لپه

۳) ساقهٔ رویانی ۴) ریشهٔ رویانی

ریشهٔ رویانی در لوبیا، نسبت به ذرت از قسمت فوقانی‌تری هنگام جوانه‌زنی خارج می‌شود. در ذرت ریشهٔ رویانی، از قسمت زیرین دانه خارج می‌شود و ساقه رویانی از قسمت فوقانی دانه خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دولپه‌ای‌ها، در بخشی از مراحل تبدیل تخم اصلی به رویان، تودهٔ یاخته‌ای در حال تشکیل شبیه به قلب هستند که دو بخش بالایی این ساختار مربوط به لپه‌های در حال تشکیل است. در صورتی‌که ذرت تک‌لپه‌ای است. (شکل ۱۴ صفحهٔ ۱۳۰ زیست یازدهم)

گزینهٔ «۲»: در لوبیا و پیاز، لپه(لپه‌ها) از خاک بیرون آمده و مدتی به فتوسنتز می‌پردازند. (با توجه به شکل ۱۵ صفحهٔ ۱۳۲ زیست یازدهم)

گزینهٔ «۳»: با توجه به شکل ۱۴ صفحهٔ ۱۳۰ زیست یازدهم، ریشهٔ رویانی نسبت به ساقه رویانی به بخش حاصل از یاخته بزرگی که در اولین تقسیم یاخته تخم اصلی حاصل می‌شود، نزدیک‌تر است.

(تولیدمثل نهاندانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۴۸– 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 خود را از بافت هضم شده دیواره رحم به‌دست می‌آورند و در این زمان هنوز جفت و بندناف تشکیل نشده است.

گزینهٔ «۲»: هورمون **HCG** با اثر بر جسم زرد موجب تداوم (نه آغاز) ترشح پروژسترون از جسم زرد می‌شود.

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

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

۴۹– گزینهٔ «۳» *(جواد ابازرلو)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

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)

۵۰– گزینهٔ «۱» *(کسری رجب‌پور)*

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

بررسی همهٔ موارد:

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

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

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

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

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

فیزیک (۲)

۵۱– گزینهٔ «۲» *(فرهاد پوینی)*

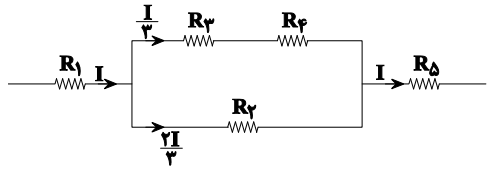
آمپرسنج جریانی که از مولد می‌گذرد (جریان کل) و ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد. با بستن کلیدها، به مقاومت‌های مدار به‌طور موازی افزوده شده و در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد. با توجه به رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ و با کاهش R_{eq}، مقدار I، یعنی جریانی که از مولد می‌گذرد افزایش می‌یابد، بنابراین آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد.

اختلاف پتانسیل دو سر مولد از رابطهٔ $V=\varepsilon-rI$ محاسبه می‌شود. با افزایش I، افت پتانسیل افزایش می‌یابد، بنابراین مقدار V کاهش می‌یابد.

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

۵۲– گزینهٔ «۴» *(سیدجلال میری)*

در مدار مشخص شده، بیش‌ترین جریان از R_1 و R_5 می‌گذرد. اگر این دو مقاومت آسیب نبینند، هیچ مقاومت دیگری آسیب نمی‌بیند. بنابراین بیش‌ترین توان مصرفی را برای این دو مقاومت درنظر می‌گیریم:



$$P_1=P_5=RI^2=54W$$

$$P_T=P_1+P_2+P_3+P_4+P_5$$

$$\Rightarrow P_T=RI^2+\frac{4}{9}RI^2+\frac{1}{9}RI^2+\frac{1}{9}RI^2+RI^2$$

$$\Rightarrow P_T=\frac{24}{9}RI^2=\frac{24}{9}\times 54=144W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

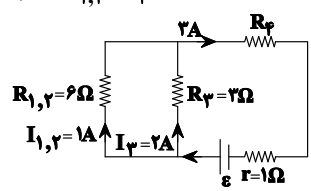
۵۳– گزینهٔ «۱» *(فاروق مردانی)*

ابتدا جریان عبوری از شاخهٔ اصلی مدار محاسبه می‌کنیم:

$R_{1,2}=R_1+R_2=2+4=6\Omega$ متوالی

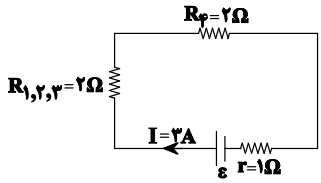
$$V_{1,2}=V_3\Rightarrow R_{1,2}I_{1,2}=R_3I_3\Rightarrow 6I_{1,2}=3\times 2\Rightarrow I_{1,2}=1A$$

$$\Rightarrow I_1=I_2=1A,\ I=I_{1,2}+I_3=1+2=3A$$



$$9P_1=P_4\Rightarrow 9R_1I_1^2=R_4I^2\Rightarrow 9\times 2\times 1^2=R_4\times 3^2\Rightarrow R_4=2\Omega$$

$$\frac{1}{R_{1,2,3}}=\frac{1}{R_{1,2}}+\frac{1}{R_3}=\frac{1}{6}+\frac{1}{3}\Rightarrow R_{1,2,3}=2\Omega$$



$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\Rightarrow 3=\frac{\varepsilon}{2+2+1}\Rightarrow \varepsilon=15V$$

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

۵۴– گزینهٔ «۱» *(فرهاد پوینی)*

در حالت اول (باز بودن کلید)، دو مقاومت $R_1=4\Omega$ و $R_2=3\Omega$ متوالی بوده و مقاومت معادل برابر با $R_{eq}=R_1+R_2=7\Omega$ و در نتیجه جریان کل مدار و مقاومت R_1 برابر با $I_1=I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{28}{7+1}=3/5A$ است.

هنگامی‌که کلید k بسته می‌شود، مقاومت‌های $R_3=9\Omega$ و $R_4=3\Omega$ متوالی بوده و معادل این دو مقاومت با مقاومت $R_1=4\Omega$ موازی و معادل این سه با مقاومت $R_2=3\Omega$ متوالی خواهد شد. در نتیجه مقاومت معادل مجموعه برابر خواهد شد با: $R'_{eq}=\frac{12\times 4}{12+4}+3=6\Omega$ و در نتیجه جریان کل برابر $I'=\frac{\varepsilon}{R'_{eq}+r}=\frac{28}{6+1}=4A$ می‌شود و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت $R_1=4\Omega$ برابر خواهد شد با: $V_1=I'R_{1,3,4}=4\times 3=12V$

و در نتیجه جریان عبوری مقاومت R_1 برابر خواهد شد با:

$$V_1=I'_1R_1\Rightarrow 12=I'_1\times 4\Rightarrow I'_1=3A$$

و بنابراین، جریان عبوری مقاومت R_1 از $I_1=3/5A$ به $I'_1=3A$ تغییر می‌کند، یعنی ۰/۵ آمپر کاهش یافته است.

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

۵۵– گزینهٔ «۲» *(حسین ناصحی)*

جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها بین شاخه‌ها تقسیم می‌شود. بنابراین داریم:

$$\frac{I_۳}{I_۲}=\frac{R_۲}{R_۳}\Rightarrow\frac{I_۳}{۲}=\frac{۲۰}{۲۰}\Rightarrow I_۳=۲A$$

$$I_۱=I_۲+I_۳=۲+۲=۴A$$

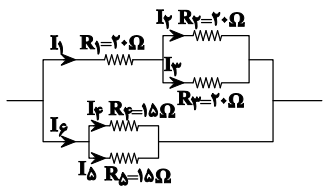
$$R_{۲۳}=\frac{R_۲}{۲}=\frac{۲۰}{۲}=۱۰\Omega$$

$$R_{۱۲۳}=R_۱+R_{۲۳}=۲۰+۱۰=۳۰\Omega$$

$$R_{۴۵}=\frac{R_۴}{۲}=\frac{۱۵}{۲}=۷/۵\Omega\Rightarrow\frac{I_۱}{I_۶}=\frac{R_{۴۵}}{R_{۱۲۳}}\Rightarrow\frac{۴}{I_۶}=\frac{۷/۵}{۳۰}$$

$$\Rightarrow I_۶=۱۶A$$

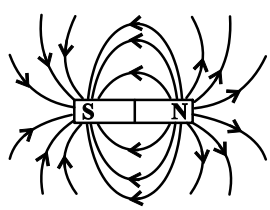
$$\xrightarrow{R_۴=R_۵}I_۴=I_۵\left.\begin{array}{l}\\ \\ I_۴+I_۵=I_۶\end{array}\right\}\Rightarrow ۲I_۵=I_۶=۱۶A\Rightarrow I_۵=۸A$$



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

۵۶– گزینهٔ «۴» *(حمیدرضا عامری)*

با توجه به شکل زیر که خطوط میدان مغناطیسی پیرامون آهنربای میله‌ای را نشان می‌دهد، اطراف یک آهنربای میله‌ای جهت خطوط میدان مغناطیسی از **N** به **S** و بزرگی میدان مغناطیسی در وسط آهنربا کمتر از دو قطب آن است.



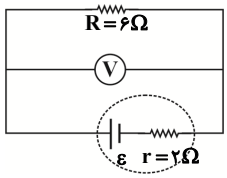
(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۵۷– گزینهٔ «۴» *(میلاد گنجی)*

ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد که از رابطهٔ $V=\varepsilon-rI$ به‌دست می‌آید.

ولت‌سنج زمانی بیش‌ترین مقدار را نشان می‌دهد که جریان عبوری از مولد کمترین مقدار باشد و این در حالتی اتفاق می‌افتد که تنها یک مقاومت در مدار باشد (دقت کنید که مقاومت‌های خارجی به صورت موازی به یکدیگر بسته شده‌اند، لذا اگر کلیدها بسته شوند، مقاومت معادل مدار کاهش پیدا می‌کند. پس بیش‌ترین مقاومت زمانی است که فقط یکی از مقاومت‌ها در مدار باشد)، در این حالت داریم:

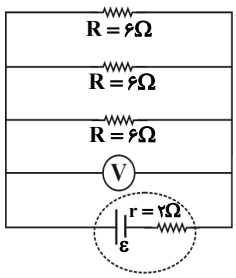
$$R_{max}=۶\Omega$$



$$I_{min}=\frac{\varepsilon}{R_{max}+r}=\frac{\varepsilon}{۶+۲}=\frac{\varepsilon}{۸}$$

$$V_{max}=\varepsilon-rI_{min}=\varepsilon-۲\times\frac{\varepsilon}{۸}=\frac{۳}{۴}\varepsilon$$

از سوی دیگر، وقتی سه مقاومت به صورت موازی در مدار قرار می‌گیرند، مقاومت معادل خارجی مدار کم‌ترین مقدار و جریان عبوری از مولد بیش‌ترین مقدار می‌شود. در این حالت ولت‌سنج کم‌ترین مقدار را نشان می‌دهد.



$$R_{min}=\frac{R}{۳}=\frac{۶}{۳}=۲\Omega$$

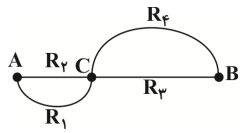
$$I_{max}=\frac{\varepsilon}{R_{min}+r}=\frac{\varepsilon}{۲+۲}=\frac{\varepsilon}{۴}$$

$$V_{min}=\varepsilon-rI_{max}=\varepsilon-۲\times\frac{\varepsilon}{۴}=\frac{\varepsilon}{۲}\Rightarrow\frac{V_{max}}{V_{min}}=\frac{\frac{۳}{۴}\varepsilon}{\frac{\varepsilon}{۲}}=\frac{۳}{۲}$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۵۸– گزینهٔ «۲» *(حسین ناصحی)*

ابتدا با توجه به این‌که مقاومت هر نقطه از سیم فلزی، ۱۰Ω است، مقاومت هر قسمت از سیم را محاسبه می‌کنیم:



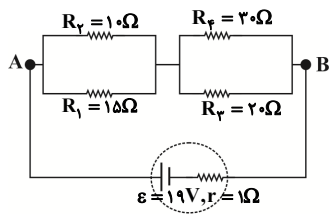
$R_۱ = (\text{محیط نیم‌دایره}) \times ۱۰ = (\pi \times r) \times ۱۰ = ۳ \times (۰/۵) \times ۱۰ = ۱۵\Omega$

$R_۲ = ۱ \times ۱۰ = ۱۰\Omega$

$R_۳ = ۲ \times ۱۰ = ۲۰\Omega$

$R_۴ = (\text{محیط نیم‌دایره}) \times ۱۰ = (\pi r') \times ۱۰ = ۳ \times ۱ \times ۱۰ = ۳۰\Omega$

شکل جدید مدار را رسم می‌کنیم و سپس مقاومت معادل بین دو نقطهٔ B و A را محاسبه می‌کنیم.



$$R_{۱,۲} = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲} = \frac{۱۰ \times ۱۵}{۱۰ + ۱۵} = \frac{۱۵۰}{۲۵} = ۶\Omega$$

$$R_{۳,۴} = \frac{R_۳ R_۴}{R_۳ + R_۴} = \frac{۲۰ \times ۳۰}{۲۰ + ۳۰} = ۱۲\Omega$$

$$R_{eq} = R_{۱,۲} + R_{۳,۴} = ۶ + ۱۲ = ۱۸\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۹}{۱۸ + ۱} = ۱A$$

$$\Rightarrow U = P.t = R_{eq} I^۲ t = ۱۸ \times (۱)^۲ \times (۶۰۰) = ۱۰۸۰۰J = ۱۰/۸kJ$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۵۹– گزینهٔ «۱» *(سیدامیر نیکوئی‌نوالی)*

طبق رابطهٔ $P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - r I^۲$ داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - r I^۲ \Rightarrow ۵۰ = ۲۰I - ۲I^۲ \Rightarrow (I - ۵)^۲ = ۰ \Rightarrow I = ۵A$$

حال با داشتن جریان کل در مدار داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow ۵ = \frac{۲۰}{R + ۲} \Rightarrow R = ۲\Omega$$

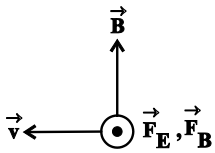
در نهایت نسبت مقاومت خارجی به مقاومت داخلی مولد برابر است با:

$$\frac{R}{r} = \frac{۲}{۲} = ۱$$

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

۶۰–گزینهٔ «۳» *(هوشنگ غلام‌عابری)*

چون بار الکتریکی ذره منفی است نیرویی که از طرف میدان الکتریکی بر آن وارد می‌شود، در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است. پس $\vec{F}_E$ برون‌سو است. برای اینکه بیشترین برایند نیرو به دست آید، باید $\vec{F}_B$ نیز برون‌سو باشد که طبق قاعدهٔ دست راست ذرهٔ با بار منفی باید به سمت غرب حرکت کند تا نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برون‌سو باشد.



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

۶۱–گزینهٔ «۲» *(مرتضی جعفری)*

با توجه به ثابت ماندن جرم، با نصف شدن طول سیم، سطح مقطع آن ۲ برابر و طبق رابطهٔ $R = \rho \frac{L}{A}$ مقاومت آن $\frac{۱}{۴}$ برابر می‌شود. (از آنجا که جنس فلز تغییری نکرده است مقاومت ویژه و چگالی آن نیز ثابت است.)

$$\begin{cases} m = \rho V \\ V = AL \end{cases} \Rightarrow m = \rho AL \Rightarrow \frac{m_۲}{m_۱} = \frac{\rho_۲}{\rho_۱} \times \frac{A_۲}{A_۱} \times \frac{L_۲}{L_۱}$$

$$\Rightarrow ۱ = ۱ \times \frac{A_۲}{A_۱} \times \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{A_۲}{A_۱} = ۲$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_۲}{R_۱} = \frac{\rho_۲}{\rho_۱} \times \frac{L_۲}{L_۱} \times \frac{A_۱}{A_۲} \Rightarrow \frac{R_۲}{R_۱} = ۱ \times \frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۴}$$

بنابراین جریان عبوری از این سیم ۴ برابر می‌شود. زیرا:

$$I = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{\varepsilon_۲}{\varepsilon_۱} \times \frac{R_۱}{R_۲} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = ۱ \times ۴ = ۴$$

طبق رابطهٔ زیر، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم دو برابر می‌شود.

$$F = BI\ell \sin(\alpha) \Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱} = \frac{B_۲}{B_۱} \times \frac{I_۲}{I_۱} \times \frac{\ell_۲}{\ell_۱} \times \frac{\sin(\alpha_۲)}{\sin(\alpha_۱)}$$

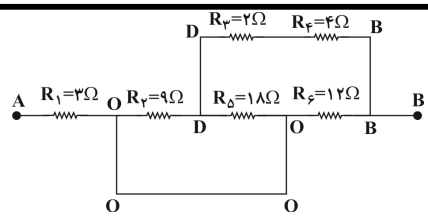
$$\Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱} = ۱ \times ۴ \times \frac{۱}{۲} \times ۱ = ۲$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۶۲– گزینهٔ «۱» *(عبدالله فقه‌زاده)*

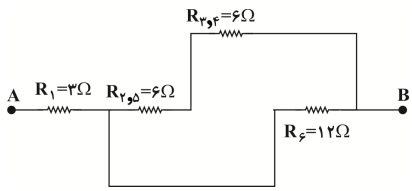
دو مقاومت $R_۳$ و $R_۴$ متوالی هستند.

$$R_{۳,۴} = R_۳ + R_۴ = ۶\Omega$$



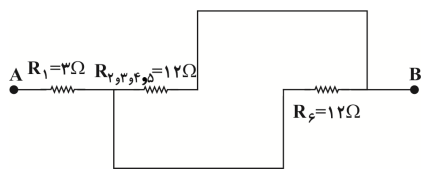
مقاومت $R_۲$ و $R_۵$ اختلاف پتانسیل یکسان دارند و موازی به حساب می‌آیند.

$$R_{۲,۵}=\frac{R_۲\times R_۵}{R_۲+R_۵}=\frac{۹\times ۱۸}{۹+۱۸}=۶\Omega$$



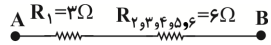
دو مقاومت $R_{۲,۵}$ و $R_{۳,۴}$ متوالی هستند.

$$R_{۲,۳,۴,۵}=R_{۲,۵}+R_{۳,۴}=۶+۶=۱۲\Omega$$



دو مقاومت $R_{۲,۳,۴,۵}$ و $R_۶$ موازی هستند.

$$R_{۲,۳,۴,۵,۶}=\frac{R_{۲,۳,۴,۵}\times R_۶}{R_{۲,۳,۴,۵}+R_۶}=\frac{۱۲\times ۱۲}{۱۲+۱۲}=۶\Omega$$



$$R_{eq}=R_۱+R_{۲,۳,۴,۵,۶}=۳+۶=۹\Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۶۳– گزینهٔ «۴» *(مهرداد مردانی)*

با توجه به جهت خطوط میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان و با کمک قاعدهٔ دست راست مشخص می‌شود که جهت جریان هر دو سیم رو به پایین است و چون جریان هر دو سیم در یک جهت است، لذا نیروی بین دو سیم ربایشی است.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۰)

۶۴– گزینهٔ «۴» *(بهادر کامران)*

با استفاده از رابطهٔ $B=\frac{\mu_۰NI}{\ell}$ و با توجه به این‌که، $\ell=N\times d$ (طول سیملوله برابر است با تعداد حلقه‌ها در قطر مقطع سیم) می‌توان نوشت.

$$B=\frac{\mu_۰NI}{\ell}\xrightarrow[\ell\ =\ N\ \times\ d]{\text{قطر سیم تعداد حلقه ها طول سیملوله}}$$

$$B=\frac{\mu_۰NI}{Nd}=\frac{\mu_۰I}{d}$$

$$\Rightarrow\frac{B_۲}{B_۱}=\frac{I_۲}{I_۱}\times\frac{d_۱}{d_۲}\xrightarrow[I_۲=۲I_۱]{d=\text{ ثابت}}\frac{B_۲}{B_۱}=۲$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۶۵– گزینهٔ «۱» *(سیدعلی میرنوری)*

با استفاده از معادلهٔ جریان متناوب، می‌توان نوشت:

$$I=I_{max}\sin(\frac{۲\pi}{T}t)\xrightarrow[t=۱۴ms,I_{max}=۵A]{I=-۲/۵A}-۲/۵=۵\sin(\frac{۲\pi}{T}\times ۱۴)$$

$$\frac{-۱}{۲}=\sin(\frac{۲۸\pi}{T})\Rightarrow\frac{۲۸\pi}{T}=\frac{۷\pi}{۶}\Rightarrow T=۲۴ms=\frac{۲۴}{۱۰۰۰}s$$

$$\Rightarrow I=۵\sin(\frac{۲\pi}{۰/۰۲۴}t)=۵\sin(\frac{۲۵۰\pi}{۳}t)$$

$$\xrightarrow{t=۳ms=۰/۰۰۳s}I=۵\sin(\frac{۲۵۰\pi}{۳}\times\frac{۳}{۱۰۰۰})$$

$$\Rightarrow I=۵\sin(\frac{\pi}{۴})=\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}A$$

$$U=\frac{۱}{۲}LI^۲\xrightarrow[L=۱۲H]{I=\frac{۵\sqrt{۲}}{۲}A}U=\frac{۱}{۲}\times ۱۲\times\frac{۲۵\times ۲}{۴}=۷۵J$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۹۵، ۹۷ و ۹۸)

۶۶– گزینهٔ «۲» *(غلامرضا محبی)*

هنگام ورود طبق قانون لنز جهت جریان القایی در حلقه به گونه‌ای است که با تغییر شار مغناطیسی مخالفت می‌کند. لذا سمتی از حلقه که مقابل آهنربا است قطب **N** شده تا از ورود آهنربا به درون حلقه جلوگیری کند و بنابراین طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان در جهت (۱) خواهد بود. در هنگام خروج آهنربا، سمت پایینی حلقه به قطب **N** تبدیل شده تا از دور شدن آهنربا جلوگیری کند و بنابراین طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در جهت (۲) خواهد بود.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۶۷– گزینهٔ «۱» *(جعفر مفتاح)*

با توجه به رابطهٔ نیروی محرکهٔ القایی (قانون القای فاراده)، داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow[N=1]{|\bar{\varepsilon}|=IR} IR = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta q|}{\Delta t}\times R = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} \Rightarrow R\,|\Delta q| = |\Delta\Phi|$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = \frac{|\Delta\Phi|}{R} = \frac{0/6}{3} = 0/2C$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۶۸– گزینهٔ «۲» *(مرتضی جعفری)*

هنگامی که یک سیم به صورت پیچه‌ای به شعاع r در می‌آید، به ازای هر $2\pi r$ (اندازهٔ محیط دایره)، از طول سیم یک دور به وجود می‌آید. بنابراین شعاع هر حلقه برابر است با:

$$L = N\times 2\pi r \Rightarrow 200 = 200\times 2\pi r \Rightarrow r = \frac{1}{2\pi}m$$

در رابطهٔ $\Phi = BA\cos(\theta)$، θ زاویهٔ بین خط عمود بر سطح حلقه و جهت خطوط میدان مغناطیسی است. بنابراین در ابتدا این زاویه برابر با 90° و در انتها برابر 60° درجه است. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القا شده در این تغییرات طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده برابر است با:

$$|\bar{\varepsilon}| = N\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} \xrightarrow{\Phi=BA\cos(\theta)} |\bar{\varepsilon}| = N\frac{|BA\cos(\theta_2)-BA\cos(\theta_1)|}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = NAB\frac{|\cos(\theta_2)-\cos(\theta_1)|}{\Delta t} \xrightarrow[\theta_2=60^\circ,\ \theta_1=90^\circ]{A=\pi r^2,\ r=\frac{1}{2\pi}m}$$

$$|\bar{\varepsilon}| = 200\times\left(\pi\times\left(\frac{1}{2\pi}\right)^2\right)\times\left(36\times10^{-4}\right)\times\left(\frac{0/5-0}{10^{-3}}\right) = \frac{90}{\pi} = 30V$$

بنابراین جریان متوسط القایی در پیچه برابر است با: $\bar{I} = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} = \frac{30}{5} = 6A$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۶۹– گزینهٔ «۴» *(جعفر مفتاح)*

چون قاب با تندی ثابت وارد میدان می‌شود، لذا شار عبوری از حلقه تا لحظه‌ای که به‌طور کامل وارد میدان شود به‌صورت خطی افزایش می‌یابد. مدت زمانی که طول می‌کشد تا حلقه به‌طور کامل وارد میدان شود، برابر است با:

$$\Delta t_1 = \frac{L}{v} \xrightarrow[v=1\frac{m}{s}=100\frac{cm}{s}]{L=5cm} \Delta t_1 = \frac{5}{100}s = 50ms$$

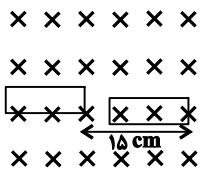
در این حالت شار عبوری از حلقه برابر است با:

$$\Phi = BA \xrightarrow[A=4\times5=20cm^2=20\times10^{-4}m^2]{B=20G=20\times10^{-4}T}$$

$$\Phi = 20\times10^{-4}\times20\times10^{-4}$$

$$400\times10^{-8}Wb = 4\times10^{-6}Wb = 4\mu Wb$$

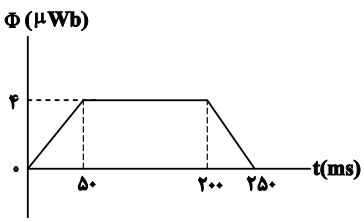
از لحظه‌ای که حلقه به‌طور کامل درون میدان قرار می‌گیرد، پس از طی مسافت حلقه شروع به خارج شدن از میدان می‌کند، حال مدت زمانی که حلقه به‌طور کامل در میدان قرار دارد و شار عبوری از آن بیشینه و برابر با $4\mu Wb$ است را به‌دست می‌آوریم:



$$\Delta t_2 = \frac{L'}{v} = \frac{15}{100} = \frac{15}{100}s = 150ms$$

سپس هنگامی‌که حلقه شروع به خارج شدن از میدان می‌کند، شار عبوری از آن به‌صورت خطی کاهش می‌یابد و مدت زمانی که طول می‌کشد تا حلقه به‌طور کامل خارج شود، برابر است با: $\Delta t_3 = \frac{L}{v} = \frac{5}{100} = \frac{5}{100}s = 50ms$

پس نمودار تغییرات شار مطابق گزینهٔ «۴» می‌باشد:



(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۷۰– گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

انرژی ذخیره شده در القاگر از رابطهٔ $U = \frac{1}{2}LI^2$ به‌دست می‌آید.

$$U = \frac{1}{2}LI^2 \Rightarrow 0/08 = \frac{1}{2}\times L\times(2)^2$$

$$\Rightarrow 0/08 = \frac{1}{2}\times L\times4 \Rightarrow L = 0/04H = 40mH$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

شیمی (۲)

۷۱- گزینهٔ «۴» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: پلی‌آمیدها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به دی‌اسید و دی‌آمین سازنده تبدیل می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: اسید سازندهٔ اتیل‌بوتانوات، بوتانوئیک‌اسید با فرمول مولکولی $C_۴H_۸O_۲$ می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به‌دست می‌آید.

گزینهٔ «۴»: الکل‌ها و اسیدها حداکثر تا ۵ کربن در آب محلول‌اند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۷۲- گزینهٔ «۴» *(پویا رستگاری)*

فرض می‌کنیم دمای محلول اولیهٔ ۳ لیتری پس از انحلال پتاسیم اکسید به‌اندازهٔ $\Delta\theta$ افزایش یافته و به $۲۰+\Delta\theta$ درجهٔ سلسیوس می‌رسد. پس از آن محلول موردنظر با یک محلول ۱۰ لیتری با دمای $۶۵^\circ C$ مخلوط و محلولی با دمای $۵۶^\circ C$ به‌دست آمده است با توجه به دمای محلول نهایی و چگالی آب که $۱\frac{kg}{L}$ است مقدار $\Delta\theta$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{نهایی } \theta=\frac{m_۱\theta_۱+m_۲\theta_۲}{m_۱+m_۲}\Rightarrow\frac{۳۰۰۰\times(۲۰+\Delta\theta)+۱۰۰۰۰\times۶۵}{۱۳۰۰۰}=۵۶$$

$$\Rightarrow\Delta\theta=۶$$

پس دمای محلول ۳ لیتری پس از انحلال پتاسیم اکسید به ۲۶ درجهٔ سلسیوس می‌رسد. در مرحلهٔ بعد مقدار گرمایی که طی انحلال پتاسیم اکسید آزاد شده است را محاسبه کرده و پس از آن مقدار مول حل شده از این ماده را به‌دست می‌آوریم:

$$Q=mc\Delta\theta\Rightarrow Q=۳۰۰۰\times۴/۲\times۶=۷۵۶۰۰J=۷۵/۶kJ$$

$$?\,molK_۲O=۷۵/۶kJ\ \text{انرژی}\times\frac{۱mol\,K_۲O}{۷۰kJ\ \text{انرژی}}$$

$$=۱/۰۸\,mol\,K_۲O$$

پتاسیم اکسید طبق معادلهٔ زیر با آب واکنش داده و پتاسیم هیدروکسید تولید می‌شود:

$$K_۲O+H_۲O\rightarrow ۲KOH$$

$$?\,g\,KOH=۱/۰۸\,mol\,K_۲O\times\frac{۲mol\,KOH}{۱mol\,K_۲O}\times\frac{۵۶g\,KOH}{۱mol\,KOH}$$

$$=۱۲۰/۹۶\simeq۱۲۱g\,KOH$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۵۸ تا ۶۳ و ۷۲)

۷۳- گزینهٔ «۳» *(کامران کیومرثی)*

تمامی عبارت‌های صورت سؤال درست هستند.

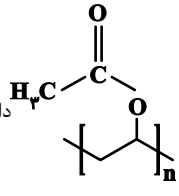
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحهٔ ۱۱۹)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:کولار یک پلی‌آمید است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاومتر است.

گزینهٔ «۲»: استر آناناس اتیل‌بوتانوات نام دارد که از واکنش اتانول و بوتانوییک اسید به‌دست می‌آید.

گزینهٔ «۳»: پلی‌وینیل استات با فرمول  دارای گروه عامل استری است ولی چون در تشکیل این پلیمر واکنش استری شدن نقش نداشته است پس پلی‌استر نیست برای تشکیل این پلیمر پیوند سیرنشده $C=C$ نقش داشته است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۴، ۱۱۳، ۱۱۵ و ۱۱۹)

۷۵- گزینهٔ «۳» *(علی فرزادتبار)*

عبارت‌های (آ)، (ب)، (پ) نادرست‌اند.

عبارت (آ) مواد زیست تخریب‌پذیر به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند.

عبارت (ب) تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی‌شود.

عبارت (پ) آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بـه سـاختار مونومرهـای سـازنده بستگی دارد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۷۶- گزینهٔ «۱»

(عباس هنرجو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به اینکه در واحد تکرارشونده پلی‌استرها چهار اتم اکسیژن وجود دارد. هر اتـم اکسـیژن دارای چهـار الکتـرون ناپیونـدی و در مجمـوع ۱۶ الکتـرون ناپیوندی در واحد تکرارشونده وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: فورمیک‌اسید و متانول به‌ترتیب کربوکسیلیک‌اسید و الکـل یـک عـاملی است. در حالی‌که مونومرهای سازنده یک پلی‌استر باید کربوکسیلیک‌اسید و الکل دو عاملی باشند.

گزینهٔ «۳»: بسیاری از پلی‌آمیدها، مانند پلی‌آمیدهای موجود در پوست، مـو، نـاخن و... طبیعی هستند.

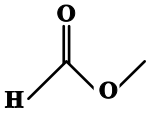
گزینهٔ «۴»: گروه عاملی آمیدی به‌صورت $(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{\overset{H}{|}}{N}-)$ می‌باشد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۷- گزینهٔ «۱»

(رسول عابدینی‌زواره)

ساده‌تـرین الکـل متـانول (CH_3OH) و سـاده‌تـرین اسـید آلـی فورمیـک‌اسـید $(HCOOH)$ است و استر حاصل از واکـنش ایـندو ترکیـب $HCOOCH_3$ می‌باشد.



$$CH_3OH = 12 + 3(1) + 16 + 1 = 32 g.mol^{-1}$$

$$HCOOH = 1 + 12 + 2(16) + 1 = 46 g.mol^{-1}$$

اختلاف جرم اسید و الکل سازنده: $46 - 32 = 14$

جرم مولی اسید، ۱۴ گرم بیشتر است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۲)

۷۸- گزینهٔ «۴»

(یاسر علیشائی)

فرمول مولکولی کربوکسیلیک‌اسـید تـک‌عـاملی بـه‌صـورت $C_nH_{2n}O_2$ و الکـل تک‌عاملی به‌صورت $C_nH_{2n+2}O$ می‌باشد بنابراین داریم:

$$C_nH_{2n}O_2 = 2(C_nH_{2n+2}O) - 60$$

$$14n + 32 = 2(14n + 2 + 16) - 60 \Rightarrow n = 4$$

جرم مولی الکل $= C_nH_{2n+2}O = 14n + 2 + 16$

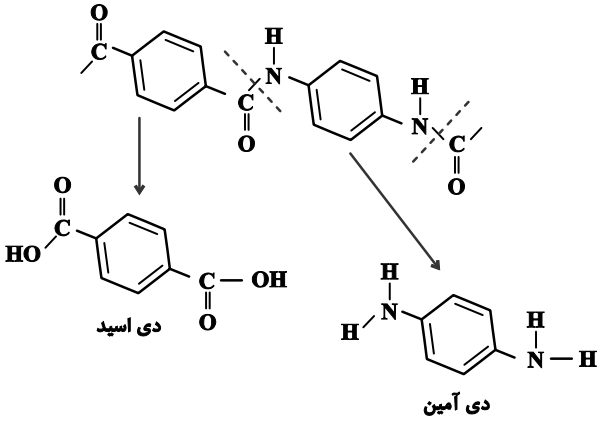
$$= (14 \times 4) + 2 + 16 = 74$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۷۹- گزینهٔ «۱»

(مرتضی رضائی‌زاده)

با توجه به ساختار پلی‌آمید داده شده، ساختار دی‌آمین و دی‌اسید تشکیل‌دهندهٔ آن به‌صورت زیر است:



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۸۰- گزینهٔ «۴»

(رسول عابدینی‌زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در ساختار کلسترول اکسیژن متصل به هیدروژن (گـروه هیدروکسـیل) وجود دارد، بنابراین می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

گزینهٔ «۲»: از آنجائیکه این ترکیب یک گروه الکلی دارد با یک کربوکسـیلیک‌اسـید، تولید استر می‌کند.

گزینهٔ «۳»: با توجه به وجود گروه هیدروکسیل این ترکیب یک الکل محسوب می‌شود و چون پیوند دوگانه کربن ـ کربن دارد الکل سیر نشده است و با توجه به اینکه حلقه بنزنی ندارد این ترکیب آروماتیک نمی‌باشد. از طرفی چون تعداد کربن‌های زیادی دارد در آب نامحلول است.

گزینهٔ «۴»: در ساختار آن چهار نوع پیوند یگانه وجود دارد. پیوندهای $C-C$، $C-H$، $C-O$ و $O-H$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۸۱- گزینهٔ «۲»

(پویا رستگاری)

معادلهٔ سوختن کامل آلکین‌ها به‌صورت زیر می‌باشد:

$$C_nH_{2n-2}+\frac{3n-1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2+(n-1)H_2O$$

با به‌دست آوردن شمار مول‌های آب و گاز اکسیژن و مقایسهٔ آن‌ها با یکدیگر می‌توانیم مقدار n را به‌دست بیاوریم. براین اساس داریم:

$$?molO_2=17/92LO_2\times\frac{1molO_2}{22/4LO_2}=0/8molO_2$$

$$?molH_2O=7/2gH_2O\times\frac{1molH_2O}{18gH_2O}=0/4molH_2O$$

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری } O_2}{\text{ضریب استوکیومتری } H_2O}=\frac{\text{شمار مول } O_2 \text{ مصرف شده}}{\text{شمار مول } H_2O \text{ تولید}}$$

$$\Rightarrow\frac{0/8}{0/4}=\frac{(\frac{3n-1}{2})}{n-1}\Rightarrow n=3$$

با توجه به مقدار n می‌توان گفت آلکین مورد نظر همان پروپین است ابتدا شمار مول‌های پروپین مصرف شده را محاسبه کرده و پس از آن سرعت متوسط واکنش را به‌دست می‌آوریم:

$$?molC_3H_4=7/2gH_2O\times\frac{1molH_2O}{18gH_2O}\times\frac{1molC_3H_4}{2molH_2O}$$

$$=0/2molC_3H_4$$

$$\text{واکنش } \bar{R}=\frac{\bar{R}C_3H_4}{1}\Rightarrow\frac{0/2}{1\times20}=0/01mol/s$$

در مرحلهٔ بعد ارزش سوختی گاز پروپین را با توجه به مقدار انرژی آزاد شده محاسبه می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی}=\frac{\text{مقدار انرژی آزاد شده}}{\text{جرم مادهٔ مصرف‌شده}}=\frac{392kJ}{0/2molC_3H_4\times\frac{40gC_3H_4}{1molC_3H_4}}$$

$$=49kJ/g$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۸۴ تا ۸۸)

۸۲- گزینهٔ «۴»

(روزبه رضوانی)

گزینهٔ «۱»: شاخ و پشم گوسفند از پلیمرهایی به نام پلی‌آمید ساخته می‌شوند که ساختار آن‌ها H، O، N و C وجود دارد اما پنبه از پلیمری به نام سلولز ساخته می‌شود که پلی‌استر است و در ساختار آن اتم N وجود ندارد.

گزینهٔ «۲»: پلی‌آمید و پلی‌استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می‌شوند این پلیمرها زیست تخریب‌پذیرند.

گزینهٔ «۳»: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوشش‌های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۱۴ تا ۱۱۹)

۸۳- گزینهٔ «۱»

(رسول عابدینی زواره)

واکنش سوختن کامل آلکان‌ها به‌صورت زیر است:

$$C_nH_{2n+2}+\frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2+(n+1)H_2O$$

$$\bar{R}_{CO_2}=12L.s^{-1}\times\frac{1/1gCO_2}{1LCO_2}\times\frac{1molCO_2}{44gCO_2}=0/3mol.s^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2}=\frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t}=\frac{۱۴۴۰gO_2\times\frac{۱molO_2}{۳۲gO_2}}{۱/۵min\times\frac{۶۰s}{۱min}}=۰/۵mol.s^{-۱}$$

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\frac{۳n+۱}{۲}}=\frac{\bar{R}_{CO_2}}{n}\Rightarrow\frac{۰/۵}{\frac{۳n+۱}{۲}}=\frac{۰/۳}{n}\Rightarrow ۰/۵n=\frac{۰/۳(۳n+۱)}{۲}$$

$$n=۰/۹n+۰/۳$$

$$۰/۱n=۰/۳\Rightarrow n=۳$$

آلکان موردنظر $C_۳H_۸$ (پروپان) می‌باشد.

جرم مولی $C_۳H_۸=۳(۱۲)+۸(۱)=۴۴g.mol^{-۱}$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۰)

۸۴- گزینهٔ «۳»

(پویا رستگاری)

در ابتدا آنتالپی پیوند $(H-H)$ را با توجه به واکنش صورت گرفته محاسبه می‌کنیم:

$$H_۲(g)\rightarrow ۲H(g)$$

$$?\Delta H(H-H)=\frac{۵۴۵kJ}{۲۸LH_۲}\times\frac{۲۲/۴LH_۲}{۱molH_۲}=۴۳۶kJ.mol^{-۱}$$

در ادامه با توجه به واکنش تولید گاز آمونیاک آنتالپی واکنش به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$N_۲+۳H_۲\rightarrow ۲NH_۳+۹۳kJ$$

میانگین آنتالپی پیوند $(N-H)$ را y و آنتالپی پیوند $(N\equiv N)$ را x در نظر می‌گیریم.

$$\Delta H(\text{واکنش})=[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]-[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$

$$\Rightarrow \Delta H(N\equiv N)+۳\Delta H(H-H)$$

$$-(۶\Delta H(N-H))=-۹۳\Rightarrow x+۱۳۰۸-۶y=-۹۳$$

$$\Rightarrow x-۶y=-۱۴۰۱$$

از طرفی صورت سوال ذکر کرده است که مجموع میانگین آنتالپی پیوند $(N-H)$ (همان y) و آنتالپی پیوند $(N\equiv N)$ (همان x) برابر با ۱۳۳۶ کیلوژول بر مول می‌باشد. بنابراین به یک دو معادله دو مجهول می‌رسیم و مقدار عددی مولفه‌های x و y را به‌دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}x+y=۱۳۳۶\\x-۶y=-۱۴۰۱\end{cases}\Rightarrow y=۳۹۱kJ.mol^{-۱},\ x=۹۴۵kJ.mol^{-۱}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۸۵- گزینهٔ «۳»

(حمید ذبحی)

تنها عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: الگوی نشان داده شده مربوط به ساختار پلی‌استرها است که از آن‌ها برای تولید الیاف و نخ می‌توان بهره برد.

عبارت دوم: استرها عامل بوی خوش شکوفه‌ها و ... هستند که گروه عاملی آن‌ها با پلی‌استرها یکسان است.

عبارت جملهٔ سوم: برای تهیهٔ پلی‌استرها از دی‌اسیدها (کربوکسیلیک‌اسیدهای دو عاملی) و دی الکل‌ها (الکل‌های دو عاملی) استفاده می‌شود.

عبارت چهارم: پلی‌استرها در واکنش با آب (آبکافت) به مونومرهای سازنده‌شان تجزیه می‌شوند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۷)

۸۶- گزینهٔ «۱»

(پویا رستگاری)

موارد اول و سوم از میان عبارت‌های داده شده درست می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

- استفاده از قانون هس، از جمله روش‌هایی غیرمستقیم محاسبهٔ ΔH واکنش‌ها است.
- چون اتانول تعداد اتم‌های کربن کمتری دارد، گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول، کمتر از گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپانول می‌باشد.
- استفاده از قانون هس در شرایطی مقدور است که شرایط همهٔ واکنش‌های انجام شده یکسان باشد.
- چون پایداری آب بیشتر از هیدروژن پراکسید است، از واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن، مولکول‌های آب تولید شده نه هیدروژن پراکسید.
- تعیین آنتالپی واکنش تولید هیدرازین از گازهای هیدروژن و نیتروژن به روش تجربی قابل اندازه‌گیری نیست.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۵)

۸۷- گزینهٔ «۳» *(شهرام همایون‌فر)*

از آبکافت پلی‌استرها، دی‌اسید و دی الکل حاصل می‌شود.

دی‌اسید $HO-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ $۲۴+۳۲+۳۴=۹۰g.mol^{-۱}$

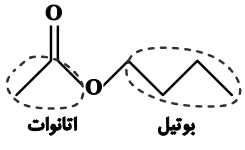
دی‌الکل : $HO-CH_۲-CH_۲-C_۶H_۴-CH_۲-CH_۲-OH$

$۱۰(۱۲)+۱۴(۱)+۲(۱۶)=۱۶۶g.mol^{-۱} \Rightarrow ۱۶۶-۹۰=۷۶g.mol^{-۱}$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۷)

۸۸- گزینهٔ «۳» *(مرتضی حسن‌زاده)*

گزینهٔ «۱»: استر مورد نظر، بوتیل اتانوات بوده که به اشتباه، اتیل بوتانوات نامگذاری شده است.



گزینهٔ «۲»: الکل A، بوتانول است بنابراین فرمول مولکولی بوتانول به‌صورت $C_۴H_{۱۰}O$ است.

$\%C=\frac{۴۸}{۷۴}\times ۱۰۰ \simeq ۶۵$

گزینهٔ «۳»: بوتیل اتانوات، دارای ۲۰ جفت الکترون پیوندی است.

گزینهٔ «۴»: درست، فرمول مولکولی هر دو به‌صورت $C_۶H_{۱۲}O_۲$ است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۸۹- گزینهٔ «۲» *(مرتضی حسن‌زاده)*

ـ استر سازنده بوی آناناس، اتیل بوتانوات است.

$CH_۳-CH_۲-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_۲-CH_۳$

اتیل‌بوتانوات

$\%C=\frac{۷۲}{۱۱۶}\times ۱۰۰ \simeq ۶۲\%$

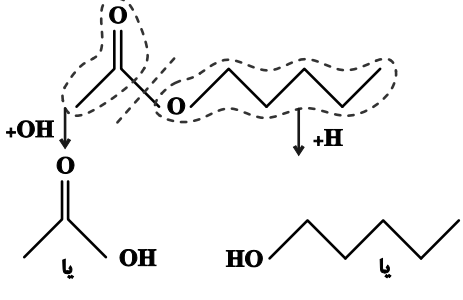
$\Rightarrow CH_۳-CH_۲-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_۲-CH_۲-CH_۳$

پروپیل‌پروپانوات

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۱۳)

۹۰- گزینهٔ «۱» *(یاسر راش)*

شمار اتم‌های کربن الکل سازنده برابر ۵ و شمار اتم‌های کربن اسید سازنده برابر ۲ است.



$CH_۳COOH$ — اسید سازنده (اتانوئیک‌اسید)

$CH_۳CH_۲CH_۲CH_۲CH_۲OH$ — الکل سازنده (۱- پنتانول)

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)