



آزمون ۱۰ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه
۱۴۰۲/۱۲/۲۵

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
مرحله هشتم

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|--------------|
| ۱ | ریاضی | ۲۰ | ۱ | ۲۰ | ۳۷ دقیقه |
| ۲ | زیست‌شناسی | ۲۵ | ۲۱ | ۴۵ | ۱۸ دقیقه |
| ۳ | فیزیک | ۲۰ | ۴۶ | ۶۵ | ۲۵ دقیقه |
| ۴ | شیمی | ۲۵ | ۶۶ | ۹۰ | ۲۵ دقیقه |
| ۵ | زمین‌شناسی | ۱۵ | ۹۱ | ۱۰۵ | ۱۰ دقیقه |

۱- A, B, C, D و E در محلی سخنرانی می کنند، با کدام احتمال قبل از A، حداکثر یک نفر سخنرانی می کند؟

- (۱) ۰/۴۵ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۴۲ (۴) ۰/۴۸

۲- در ظرفی ۵ مهره سفید با شماره های ۱ تا ۶ و پنج مهره قرمز با شماره های ۱ تا ۶ داریم. دو تا مهره از این ظرف برمی داریم. با کدام احتمال جمع شماره های آن ها ۸ است؟

- (۱) $\frac{5}{22}$ (۲) $\frac{3}{22}$ (۳) $\frac{1}{11}$ (۴) $\frac{2}{11}$

۳- در کیسه ای π مهره قرمز و ۳ مهره سفید موجود است. به ترتیب و به طور متوالی ۳ مهره از کیسه خارج می کنیم اگر احتمال اینکه ۲ مهره اول و آخر قرمز و مهره دوم سفید باشد $\frac{5}{28}$ است. π کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۷

۴- A و B دو پیشامد مستقل اند که احتمال رخ دادن حداقل یکی از آن ها ۰/۸۵ است. اگر $P(B) < P(B')$ باشد، مقدار $P(A - B)$ کدام است؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۳۵ (۴) ۰/۴۵

۵- در آزمایش پرتاب ۳ سکه، چند پیشامد دو عضوی وجود دارد که از آمدن «رو» در سکه اول، مستقل باشند؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۶- در پرتاب سه تاس با هم اگر مجموع از ۸ بیشتر نباشد، با کدام احتمال سه عدد متفاوت ظاهر می شود؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۷- اگر $A \subseteq B$ و احتمال رخ ندادن پیشامد A به شرط رخ دادن پیشامد B برابر $\frac{1}{3}$ باشد، نسبت احتمال رخ دادن پیشامد B به احتمال رخ دادن پیشامد A کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۸- با اضافه کردن اعداد ۱۴، ۱۲، ۲۲ به ۱۵ داده آماری، ضریب تغییرات به ۲۵ درصد می رسد و میانگین ثابت می ماند. واریانس داده های اولیه چقدر است؟

- (۱) ۱۵/۹۷ (۲) ۱۵/۱۷ (۳) ۱۵/۶۷ (۴) ۱۵/۴۷

۹- داده های آماری ۷ عدد صحیح زوج متوالی هستند که میانگین آن ها دو برابر انحراف معیار است. اگر به هر داده دو واحد اضافه و مقادیر حاصل را ۳ برابر کنیم، ضریب تغییرات داده های حاصل چند درصد می شود؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۱۰- سه عدد متوالی مضرب ۳ را در نظر بگیرید. عدد بزرگ تر را حذف می کنیم و به جای آن عدد بعدی مضرب ۳ را می نویسیم. عدد کوچک تر را حذف می کنیم و به جای آن عدد مضرب ۳ قبلی را می نویسیم. واریانس داده های جدید چند برابر واریانس داده های قبلی است؟

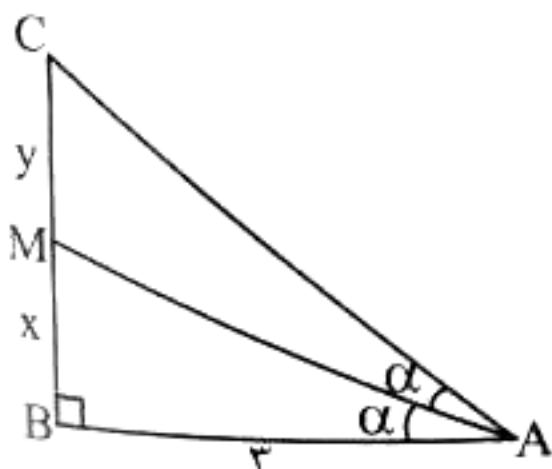
- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۱- اگر g وارون تابع $f(x) = \sqrt{x+x}$ باشد، آنگاه تغییر g در فاصله $[\frac{3}{4}, 2]$ چند برابر آنگاه لحظه ای تغییر g در $x=1$ است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{3}{5-\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{3}{\sqrt{5}-1}$

۱۲- با توجه به شکل زیر آنگاه تغییر y نسبت به x در $x=1$ کدام است؟

- (۱) $\frac{26}{16}$ (۲) $\frac{27}{16}$ (۳) $\frac{28}{16}$ (۴) $\frac{29}{16}$



۱۳- به ازای کدام مقادیر m تابع $f(x) = \frac{x^2 + mx + 2}{x-1}$ فاقد اکسترمم نسبی است، در کدام گزینه آمده است؟

(۱) $m < -3$ (۲) $m \leq 1$ (۳) $m \leq -3$ (۴) $m < 1$

۱۴- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x^3 |x^2 - 4|}{x-1}$ چند نقطه اکسترمم دارد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۵- مقدار ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = x|x^2 - 2x|$ روی بازه $[-1, 2]$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) $\frac{22}{27}$ (۳) -۳ (۴) $\frac{27}{23}$

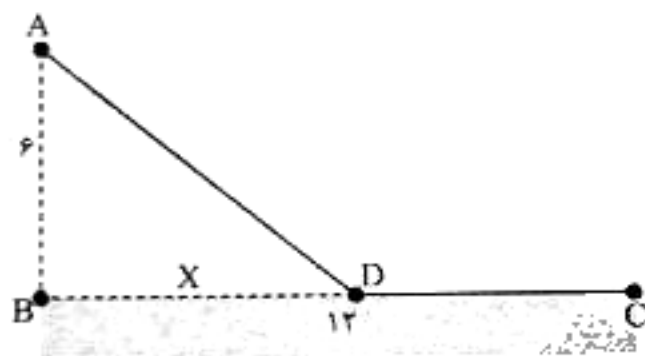
۱۶- اگر $f(x) = \begin{cases} 5 & ; x \geq 2 \\ x & ; |x| < 2 \\ -3 & ; x \leq -2 \end{cases}$ و $g(x) = \frac{|x|}{x} - \frac{x}{|x+1|}$ مقدار ماکزیمم مطلق fg کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۳

۱۷- درون سهمی $f(x) = 2x - x^2$ مستطیلهایی چنان محاط کرده‌ایم که دو رأس آن روی نمودار سهمی و دو رأس دیگر آن روی محور طول‌ها قرار دارد. اگر $0 \leq x \leq 2$ آنگاه بزرگ‌ترین مساحت مستطیل‌ها کدام است؟

(۱) $\frac{4}{3\sqrt{3}}$ (۲) $\frac{2}{3\sqrt{3}}$ (۳) $\frac{1}{3\sqrt{3}}$ (۴) $\frac{1}{6\sqrt{3}}$

۱۸- یک مرغ دریایی در نقطه A قرار دارد. از A تا D پرواز کرده و در هر متر ۷۰ واحد انرژی مصرف می‌کند. سپس از D تا C در سطح آب شنا می‌کند و در هر متر ۵۰ واحد انرژی مصرف می‌شود. به‌ازای کدام مقدار x انرژی مصرف‌شده در کل مسیر از A به C مینیمم است؟



(۲) $5\sqrt{2}$

(۴) $5\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) $\frac{5\sqrt{6}}{2}$

(۳) $5\sqrt{3}$

۱۹- در ظرف A دو مهره سفید و سه مهره سیاه و در ظرف B سه مهره سفید و ۴ مهره سیاه داریم. دو مهره از A به B می‌اندازیم و سپس از ظرف B دو مهره بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال دو مهره اخیر هم‌رنگ هستند؟

(۴) $\frac{84}{180}$

(۳) $\frac{83}{180}$

(۲) $\frac{82}{180}$

(۱) $\frac{81}{180}$

۲۰- شهری ۸ ساعت از شبانه‌روز را در تاریکی شب و ۱۶ ساعت دیگر را در روشنایی روز به سر می‌برد. اگر احتمال دزدیده شدن یک ماشین در روشنایی ۰/۰۰۰۱ و در تاریکی ۳ برابر این مقدار باشد، درصد احتمال دزدیده شدن ماشین در یک شبانه‌روز چقدر است؟

(۴) $\frac{1}{50}$

(۳) $\frac{1}{40}$

(۲) $\frac{1}{60}$

(۱) $\frac{1}{30}$

زیست‌شناسی

۲۱- به‌طور معمول در چرخه‌های جنسی یک خانم جوان و بالغ، کدام گزینه دربارهٔ یاخته‌هایی که می‌توانند مسیر تخمک‌زایی را طی کنند، درست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که بعد از دوران بلوغ تحت اثر هورمون‌ها ایجاد شده است، دارای دو مجموعه کروموزوم مضاعف می‌باشد.
- (۲) هر یاخته‌ای که توانایی تشکیل لایهٔ ممانعت‌کننده از لقاح سایر اسپرم‌ها را دارد، خارج غدهٔ جنسی تشکیل شده است.
- (۳) هر یاخته‌ای که در دوران جنینی مراحل تخمک‌زایی را آغاز می‌کند، می‌تواند واجد ساختارهای چهار کروماتیدی باشد.
- (۴) هر یاخته‌ای که برای تکمیل تخمک‌زایی تحت اثر هورمون‌های هیپوفیزی است، با زنش مژک‌ها در لولهٔ رحمی حرکت می‌کند.

۲۲ - چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در بدن یک زن سالم و بالغ، می‌توان گفت در هر زمانی که انبساط (فولیکول) در حال رشد دارای یک اووسیت با موقعیت می‌باشد؛ به‌طور حتم»

- (الف) مرکزی - هورمون‌های جنسی تخمدانی از ترشح هورمون LH و FSH ممانعت به عمل می‌آورد.
(ب) غیرمرکزی - فولیکول واجد حفره پر از مایع، با یاخته‌های دیواره سطحی تخمدان در تماس است.
(پ) مرکزی - مقدار ترشح هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی برخلاف هورمون استروژن در حال کاهش است.
(ت) غیرمرکزی - لایه زله‌ای اطراف اووسیت مشاهده می‌شود و گویچه قطبی اول در فولیکول دیده می‌شود.

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳ - در بعد از وقوع لقاح و تشکیل یاخته تخم طبیعی، دو پرده محافظت‌کننده اطراف جنین تشکیل می‌شوند. می‌توان گفت به نوعی وجه این دو پرده محسوب می‌شود.

- (۱) منشأ گرفتن از یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست در طی هفته دوم بعد از لقاح - اشتراک
(۲) احاطه کردن سرخ‌رگ‌ها و سیاهرگ موجود در ساختار بندناف در سه ماهه سوم جنینی - اشتراک
(۳) فراهم کردن نوعی مولکول زیستی لازم برای انجام تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های ۲n جنینی - تمایز
(۴) مجاورت داشتن با یاخته‌های تخصص نیافته سازنده اندام‌ها و بافت‌های مختلف پیکر جنین - تمایز

۲۴ - کدام گزینه عبارت زیر را از نظر درستی یا نادرستی متفاوت از سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در نوعی تخمیر که در نقش دارد، تولید بر مصرف تقدم دارد.»

- (۱) ور آمدن خمیر نان - اولین ترکیب معدنی - مولکول‌های ناقل الکترون
(۲) ترش شدن شیر - اولین مولکول نوکلئوتیدی دوفسفاته - اولین ترکیب آلی فسفات‌دار
(۳) تولید فرآورده‌های شیری - ترکیب نهایی حاصل از قندکافت - آخرین ترکیب فسفات‌دار
(۴) تولید خیارشور - اولین ترکیب آلی سه‌کربنی فاقد فسفات - مولکول دو نوکلئوتیدی ناقل الکترون

۲۵ - با توجه به روش‌های مختلف تثبیت کربن مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی ۳، کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر گیاهی که در یاخته‌های غلاف آوندی، واکنش‌های وابسته به نور انجام می‌دهد، در یاخته میان‌برگ فاقد آنزیم کربوکسیلاز است.
(۲) هر گیاهی که فقط در هنگام روز با مصرف کربن‌دی‌اکسید، نوعی اسید آلی می‌سازد، دارای میان‌برگ‌های نرده‌ای و اسفنجی است.
(۳) هر گیاهی که اسید آلی چهارکربنی را از طریق پلاسمودسم در برگ جابه‌جا می‌کند، فقط در برخی کلروپلاست‌ها، رویسکو دارد.
(۴) هر گیاهی که در نبود نور خورشید توانایی تثبیت کربن را دارد، در هر یاخته فتوسنتزکننده، تثبیت دومرحله‌ای انجام می‌دهد.

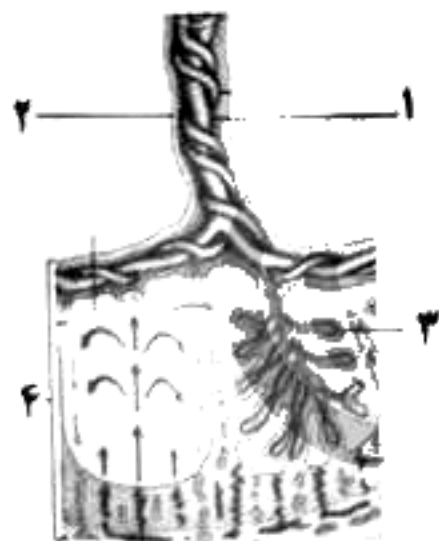
۲۶ - با توجه به شکل زیر که ساختار ارتباط‌دهنده جنین انسان و جفت را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟

(۱) بخش شماره «۱» خون روشن دریافتی از قلب جنین را به سمت حوضچه‌های خونی رحم هدایت می‌کند.

(۲) بخش شماره «۲» به کمک یاخته‌هایی از بلاستوسیست تشکیل شده که در هضم دیواره رحم نقش دارند.

(۳) بخش شماره «۳» مانع از ادغام خون مادر و جنین شده و همزمان با فرآیند جایگزینی جنین تشکیل می‌شود.

(۴) بخش شماره «۴» تا هفته دهم در حال تمایز است و حین زایمان همراه با جنین از بدن مادر خارج می‌شود.



۲۷ - مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در رابطه با گیاه کدو درست است؟

- (۱) گلبرگ‌های زردرنگی دارد که با فاصله اندکی در مجاورت یکدیگر قرار دارند.
(۲) کللاه‌ای غیرمنشعب با ظاهر متورم دارد که با خامه‌ای سفیدرنگ اتصال دارد.
(۳) گل‌های دوجنسی دارد که به دلیل فقدان برخی از حلقه‌های گل، ناکامل هستند.
(۴) گل‌های آن در گیاهان مختلف ممکن است اندازه متفاوتی با یکدیگر داشته باشند.

۲۸ - کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق اطلاعات فصل هفتم زیست‌شناسی (۳)، در نوعی روش درمانی که برای تولید آنزیم مورد نیاز دستگاه ایمنی بدن دختری ۴ ساله به کار برده شد، در مرحله به‌طور حتم»

- (۱) بعد از جاسازی ژن درون ویروس - ویروس طوری تغییر داده می‌شود که توانایی تکثیر خود را از دست دهد.
(۲) قبل از تغییر یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی - ویروس تغییر یافته به درون یاخته‌های فرد سالم منتقل می‌شود.
(۳) بعد از ایجاد تغییر در ماده ژنتیکی یاخته‌های بیمار - یاخته‌های تغییر یافته به بدن فرد وارد و مدتی آنزیم موردنظر را تولید می‌کنند.
(۴) قبل از وارد کردن پروتئین یا هورمون تولیدشده توسط یاخته‌های تغییر یافته به بدن فرد بیمار - ماده ژنتیکی یاخته‌ها دستخوش تغییر می‌شود.

۲۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ یاخته‌های بنیادی موجود در مغز استخوان یک زن باردار درست است؟

- (۱) همانند یاخته‌های بنیادی موجود در پوست او، توانایی تولید یاخته‌های مربوط به اندام‌های مختلف را دارند.
- (۲) همانند یاخته‌های بنیادی موجود در کبد او، می‌توانند یاخته‌هایی را تولید کنند که پیک شیمیایی ترشح می‌کنند.
- (۳) برخلاف یاخته‌های مورولا، در تولید یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و انواع گویچه‌های موجود در خون نقش دارند.
- (۴) برخلاف یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستولا، نمی‌توانند در محیط آزمایشگاهی همهٔ بافت‌های یک جنین کامل را بسازند.

۳۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با همهٔ یاخته‌های هاپلوئیدی که در گیاه تک‌جنسی دارای تولید می‌شوند می‌توان گفت»

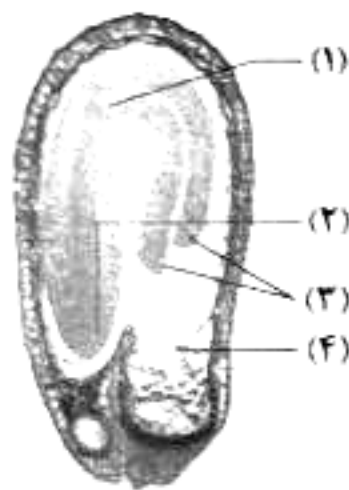
(الف) بساک - با تقسیم خود یاخته‌هایی را ایجاد می‌کنند که در ایجاد تخم اصلی ممکن است نقش داشته باشند.
 (ب) خامه - حاصل تقسیم میتوز نوعی یاخته هستند که از بافت خورش موجود در تخمک‌های گیاه نشأت گرفته است.
 (پ) خامه - در نتیجهٔ فرآیند تقسیمی ایجاد می‌شوند که رشته‌های دوک، کروموزوم‌ها را به سمت سانتربول‌ها می‌کشند.
 (ت) بساک - در نتیجه تقسیم یاخته‌ای ایجاد می‌شوند که با دیگر یاخته‌های حاصل از همان تقسیم، اندازه یکسانی دارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳۱- با توجه به شکل زیر که دانهٔ نوعی گیاه را نشان می‌دهد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، بخش شمارهٔ برخلاف بخشی از دانهٔ»

- (۱) ۲ - غلات که پروتئین مؤثر در ایجاد بیماری سلپاک را ذخیره می‌کند، یاخته‌هایی با دو مجموعهٔ کروموزومی دارد.
- (۲) ۳ - ذرت که بیشتر حجم دانهٔ بالغ را اشغال می‌کند، مواد غذایی مورد نیاز رشد رویان را در خود ذخیره می‌نماید.
- (۳) ۴ - غلات که هورمون جیبرلیک‌اسید را آزاد می‌کند، در یاخته‌های خود ال‌هایی دارد که با پوسته دانه مشترک است.
- (۴) ۱ - ذرت که در پایین‌ترین بخش رویان قرار دارد، با تقسیم یاخته‌های مرستمی در آغاز رویش دانه، طولی‌تر می‌شود.



۳۲- تنفس یاخته‌ای فرآیندی است که طی آن گروهی از یاخته‌ها می‌توانند بخشی از انرژی مورد نیاز خود را از طریق آن تأمین کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با تنها یکی از دو مرحلهٔ ابتدایی این فرآیند به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) تعداد ترکیبات معدنی موجود در فضای درون یاخته دچار تغییر می‌گردد.
- (۲) با تولید مولکول‌های کربن‌دار تأمین‌کنندهٔ انرژی گروهی از انتقال‌ها فعال همراه است.
- (۳) در محلی از یاخته صورت می‌گیرد که اندامک‌های تولیدکنندهٔ پروتئین‌های میتوکندری قابل رویت‌اند.
- (۴) کاهش نوعی مولکول دو نوکلئوتیدی در پی کاهش تعداد کربن‌های ترکیب اولیهٔ آغازکننده فرآیند، صورت می‌گیرد.

۳۳- کدام مورد در گیاه برگ‌بید، چرخهٔ کالوین را از چرخهٔ کربس متمایز نمی‌کند؟

- (۱) مولکول شش‌کربنه با از دست دادن کربن‌دی‌اکسید به مولکولی با تعداد کربن کمتر تبدیل می‌شود.
- (۲) به منظور بازسازی مولکول آغازگر چرخه، لازم است تا مولکول‌های نوکلئوتیدی سه‌فسفاته مصرف شوند.
- (۳) به منظور تولید هر مولکول پنج‌کربنی در چرخه، باید نوعی مولکول حامل الکترون، مصرف و یا تولید شود.
- (۴) از ترکیب دو نوع مولکول با تعداد کربن‌های متفاوت، مولکولی شش‌کربنه تولید و سپس مصرف می‌شود.

۳۴- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طبق مطالب کتاب درسی در میان گیاهان نهاندانه، در ارتباط با می‌توان گفت ممکن نیست»

(الف) همهٔ گیاهان چوبی - پس از تولید میوه و دانه در سال اول، رشد رویشی خود را متوقف نمایند.
 (ب) برخی از گیاهان غیرچوبی - پس از تولید دانه و میوه، رشد رویشی خود را مدت‌ها ادامه دهند.
 (پ) برخی از گیاهان چوبی - پس از گذراندن چندسال رشد رویشی، هر ساله دانه و میوه تولید کنند.
 (ت) همهٔ گیاهان غیرچوبی - چندین سال رشد رویشی داشته باشند و سپس دانه و میوه تولید کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

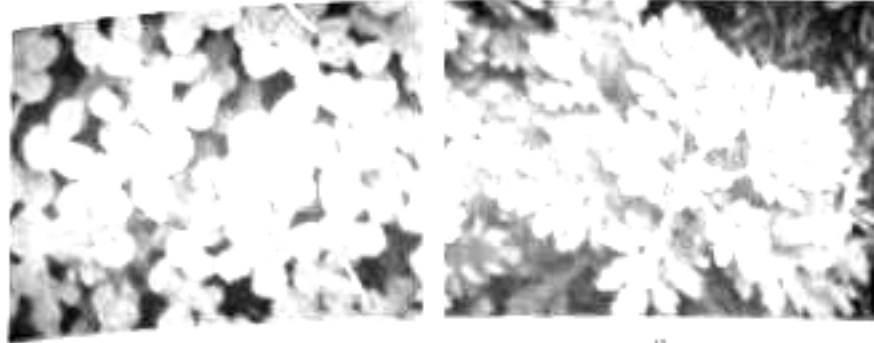
۳۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، هورمون سبب»

- (۱) اتیلن - نرم شدن میوه‌ها در پی تأثیر بر روی بخشی از دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.
- (۲) جیبرلین - طولی شدن گیاهان بوته‌ای در محلی از ساقه می‌شود که در بین دو گره واقع شده است.
- (۳) آبسزیک‌اسید - خروج یون‌های پتاسیم و کلر از سلول‌های نگهبان روزنه و کاهش فشار اسمزی آن‌ها می‌شود.
- (۴) اکسین - ممانعت از رشد جوانه‌های جانبی در پی کاهش هورمون مؤثر بر تولید میوه‌های بدون دانه می‌شود.

۳۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«طبق مطالب کتاب درسی، امکان در گیاه»



ب

الف

(۱) ندارد - (ب) ، طی روزهای بلند تابستان، سرلاد رویشی به سرلاد زایشی تبدیل شود.

(۲) دارد - (ب) ، ایجاد شکست شب باعث ایجاد اختلال در فرآیند گل‌دهی گیاه شود.

(۳) دارد - (الف) ، طی روزهای بلند تابستان، سرلاد رویشی به سرلاد زایشی تبدیل شود.

(۴) ندارد - (الف) ، طی روزهای کوتاه پاییز، گل‌های دارای گلبرگ سفیدرنگ تولید شود.

۳۷- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص درخت آکاسیا و جاندارانی که با آن در ارتباط هستند، کدام عبارت درست است؟

(۱) به هنگام باز شدن گل‌های این گیاه، ترکیبات شیمیایی آزاد می‌شود که زنبورها را فراری می‌دهد.

(۲) جاندارانی که از این گیاه محافظت می‌کنند، دانه‌های گرده رسیده آن را بین گل‌ها جابه‌جا می‌نمایند.

(۳) به دنبال تولید گرده در گل‌های این گیاه، میزان آسیب‌پذیری گیاه در برابر جانداران مهاجم افزایش می‌یابد.

(۴) جانداران محافظ تنها در برابر جاندارانی از خود واکنش نشان می‌دهند که قصد خوردن برگ‌های گیاه را داشته باشد.

۳۸- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در ارتباط با جانوران مطرح شده در کتاب درسی که می‌توان گفت»

(الف) همه - توانایی بکرزایی دارند - فرد همواره می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کرده و زاده ایجاد کند.

(ب) تنها برخی از - از نوع هرمافرودیت هستند - تخمدان‌های جانور خودلقاح در مجاورت بیضه‌ها قرار دارد.

(پ) تنها برخی از - توانایی بکرزایی دارند - وقوع نوترکیبی می‌تواند بر تنوع زاده‌های حاصل از تولیدمثل بیفزاید.

(ت) همه - از نوع هرمافرودیت هستند - طی لقاح داخلی، اسپرم و تخمک یک فرد با یکدیگر ادغام می‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۹- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، همه باکتری‌هایی که به‌طور حتم»

(۱) بدون مصرف آب، الکترون مورد نیاز را تأمین می‌کند - کربن‌دی‌اکسید را با یک ترکیب هیدروژن‌دار واکنش می‌دهند.

(۲) بدون استفاده از نور مواد معدنی را به آلی تبدیل می‌کنند - در اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب زندگی می‌کنند.

(۳) نوعی کلروفیل را در غشای یاخته خود دارند - واکنش‌های مستقل از نور را در سبزدیسه خود انجام می‌دهند.

(۴) رنگیزه فتوسنتزی از نوع باکتريوکلروفیل دارند - کربن‌دی‌اکسید را جذب کرده و اکسیژن تولید می‌کنند.

۴۰- کدام گزینه در ارتباط با دوره‌های زیست‌فناوری مطرح شده در کتاب درسی به درستی بیان شده است؟

(۱) در دوره زیست‌فناوری سنتی برخلاف کلاسیک، انسان بدون آگاهی از جزئیات نحوه ایجاد مواد غذایی به تولید آن‌ها پرداخت.

(۲) در دوره زیست‌فناوری نوین برخلاف کلاسیک، با کشت میکروارگانیسم‌ها به تولید انواع مختلفی از مواد پرداخته شد.

(۳) در دوره زیست‌فناوری کلاسیک همانند سنتی، تولید محصولات غذایی با استفاده از فرآیندهای تخمیر آغاز شد.

(۴) در دوره زیست‌فناوری کلاسیک همانند نوین، اصلاح خصوصیات ریزجانداران جهت تولید محصولات بهتر انجام شد.

۴۱- کدام موارد، عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، در گیاه سیب زمینی، درباره هر ساقه می‌توان بیان داشت»

(الف) زیرزمینی - به علت ذخیره پلی‌ساکارید در نوعی پلاست یاخته‌های پارانشیمی، متورم شده است.

(ب) هوایی - سبزینه در برخی یاخته‌های خود دارد و به برگ‌های پهن با رگ‌برگ‌های منشعب متصل است.

(پ) زیرزمینی - به ریشه‌های افشان متصل است که می‌تواند آب و مواد معدنی لازم برای گیاه را جذب نمایند.

(ت) هوایی - در سطح بیرونی یاخته‌های خود نوعی ترکیب لیپیدی دارد که میزان تعرق را از سطح گیاه کاهش می‌دهد.

(۱) الف و پ

(۲) ب و ت

(۳) ب و پ و ت

(۴) الف و ت

۴۲-

در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی میتوکندری، پروتئینی که لزوماً

(۱) الکترون را مستقیماً از حاملین الکترون دریافت می‌کند - از انرژی الکترون در جهت انتقال پروتون‌ها استفاده می‌نماید.

(۲) در سطح هر دو لایه غشای درونی وجود ندارد - الکترون‌هایی را دریافت می‌کند که مقداری از سطح انرژی آن‌ها کاسته شده است.

(۳) الکترون‌ها را به خارج از زنجیره منتقل می‌کند - الکترون را از مولکولی دریافت می‌کند که با لایه فسفولیپیدی سطح داخلی غشای درونی ارتباط دارد.

(۴) برای اولین بار همه الکترون‌ها را از پروتئینی دیگر دریافت می‌کند - با انتقال پروتون‌ها، باعث کاهش اختلاف غلظت آن‌ها در دو سوی غشا می‌شود.

۴۳ - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، در هر یک از مراحل مهندسی ژنتیک که در آن فعالیت آنزیم قابل مشاهده»

- (۱) برش‌دهنده - است، به‌دنبال اثر این آنزیم قطعاتی از دنا با توالی‌های مختلف ایجاد می‌شود.
- (۲) اتصال‌دهنده - نیست، نوعی آنزیم، توالی نوکلئوتیدی خاص را در مولکول دنا تشخیص می‌دهد.
- (۳) برش‌دهنده - نیست، از پادزیست جهت جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها استفاده می‌شود.
- (۴) اتصال‌دهنده - است، انتهای از مولکول دنا با تعداد نوکلئوتیدهای متفاوت در هر رشته ایجاد می‌شود.

۴۴ - مطابق متن کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اینترفرون نوع یک تولیدشده توسط مهندسی پروتئین، از نظر با اینترفرون نوع یک تولیدشده دارد.»

- (۱) میزان ایجاد مقاومت در یاخته‌های سالم بدن در مقابل ویروس هپاتیت B - توسط یاخته‌های آلوده در بدن انسان، تفاوت
- (۲) نحوه قرارگیری گروه‌های R آمینواسیدی‌های سازنده نسبت به یکدیگر - توسط یاخته‌های هدف لنفوسیت T، تفاوت
- (۳) میزان پایداری پروتئین در مقابل تغییرات شرایط محیطی مانند گرما - توسط باکتری‌ها در مهندسی ژنتیک، شباهت
- (۴) توالی آمینواسیدی در سطح ساختاری اول این پروتئین‌ها - توسط مهندسی ژنتیک در نوعی تک‌یاخته، شباهت

۴۵ - با توجه به مراحل ساخت نوعی دارو به نام Humulin N، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در مرحله اول، با استخراج ژن زنجیره A، این توالی بلافاصله در مجاورت راه انداز مخصوص به خود قرار می‌گیرد.
- (۲) در مرحله دوم، فقط ژن مربوط به ساخت زنجیره‌های پلی‌پپتیدی سازنده هورمون توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شوند.
- (۳) در مرحله سوم، در زمان ترجمه RNA پیک ساخته‌شده توسط رنابسپاراز، ابتدا انتهای آمینی زنجیره‌ها ساخته می‌شوند.
- (۴) در مرحله چهارم، با ایجاد دو پیوند شیمیایی بین آمینواسیدهای زنجیره‌ها، تغییر شکل سه بعدی زنجیره‌ها رخ می‌دهد.

فیزیک

۴۶ - خفاشی در حین پرواز به طرف مانعی با تندی ثابت $10 \frac{m}{s}$ ، امواج فراصوتی را گسیل می‌کند که طول موج

$3/25 mm$ و بسامد $120 kHz$ دارد. اگر خفاش، پژواک این فراصوت را پس از $0/5 s$ دریافت کند، فاصله مانع تا

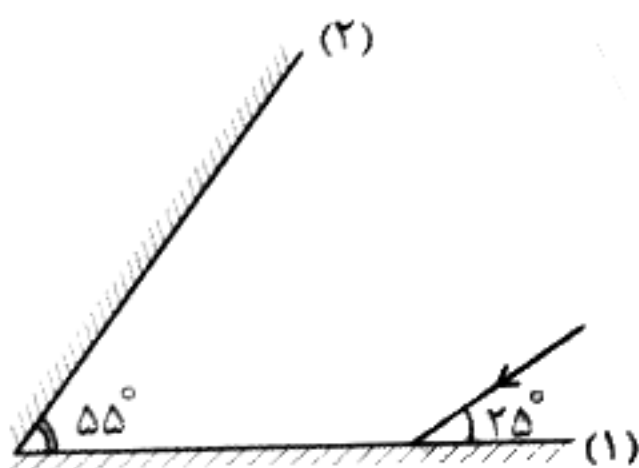
خفاش در لحظه دریافت پژواک صوت چند متر بوده است؟

- (۱) $97/5$ (۲) 95 (۳) 100 (۴) $112/5$

۴۷ - مطابق شکل پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از سطح آینه‌ها، در نهایت با زاویه بازتاب α از سطح

آینه (۱) به خارج از مجموعه دو آینه باز می‌تابد. α چند درجه است؟

- (۱) 25
(۲) 35
(۳) 45
(۴) 55

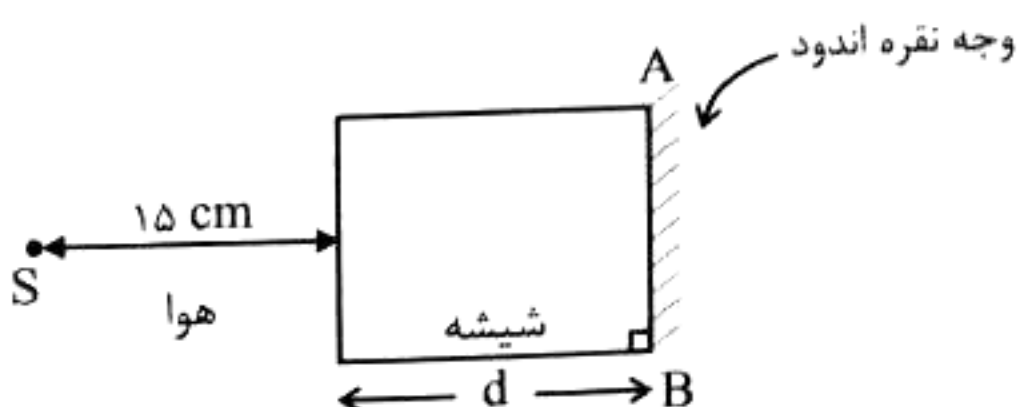


۴۸ - وجه AB از یک تیغه شیشه‌ای به ضخامت d مانند شکل زیر نقره اندود (آینه) شده است. از نقطه S پرتو نوری

به‌طور عمود بر تیغه تابیده می‌شود و پس از طی نمودن ضخامت تیغه از وجه AB باز می‌تابد و مجدداً به نقطه S

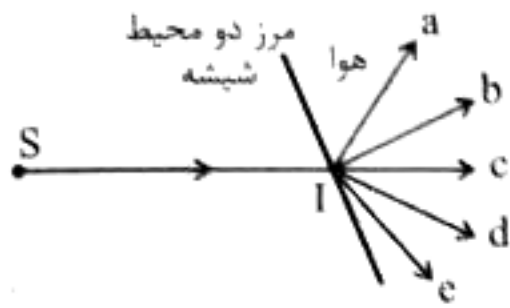
می‌رسد. اگر زمان حرکت نور از نقطه S تا برگشت به نقطه S، $5 ns$ باشد، ضخامت شیشه (d) چند سانتی‌متر

است؟ $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $n_{\text{شیشه}} = \frac{3}{2}$



- (۱) 10
(۲) 20
(۳) 30
(۴) 40

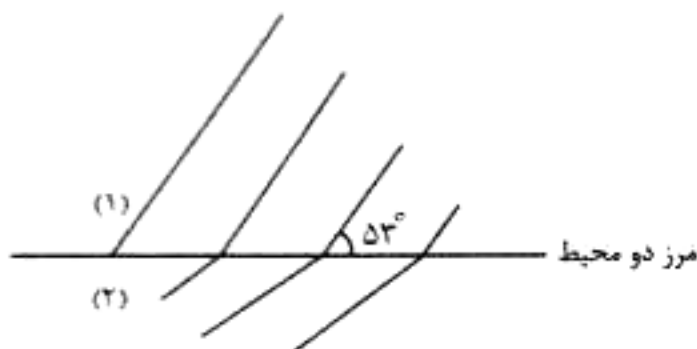
۴۹- در شکل زیر پرتوی SI شامل دو پرتوی قرمز و آبی از شیشه وارد هوا می‌شود. کدام پرتوی شکست، نور قرمز است؟



- a (۱)
- b (۲)
- d (۳)
- e (۴)

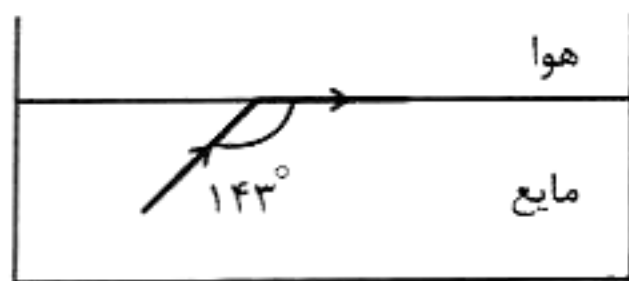
۵۰- در شکل زیر، جبهه‌های موج نور مرئی در عبور از محیط (۱) به محیط (۲) رسم شده‌اند. یکی از این دو محیط هوا و دیگری محیط شفاف با ضریب شکست $1/6$ است. زاویه شکست در محیط (۲) چند درجه است؟

| | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| α | 30° | 37° | 45° | 53° | 60° |
| $\sin \alpha$ | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.85 |



- 30° (۱)
- 37° (۲)
- 45° (۳)
- 60° (۴)

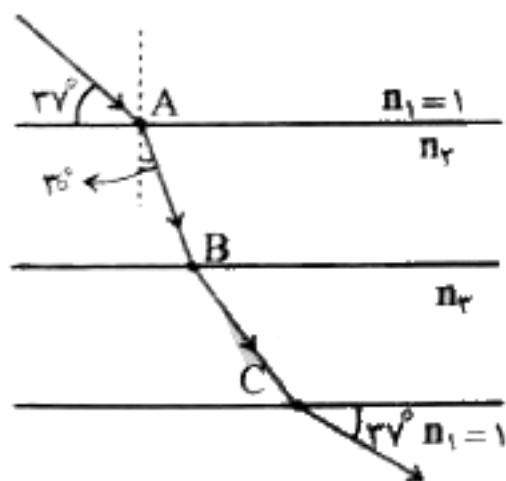
۵۱- پرتوی تکفام نور قرمز مطابق شکل از درون مایعی وارد هوا می‌شود به طوری که زاویه شکست در هوا 90° است. طول موج این پرتو در داخل مایع چند نانومتر است؟ (طول موج نور قرمز در هوا 650 nm است.)



| | | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| α | 30° | 37° | 45° | 53° | 60° |
| $\sin \alpha$ | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.85 |

- 325 (۱)
- 390 (۲)
- 455 (۳)
- 520 (۴)

۵۲- در شکل روبه‌رو $AB = 10 \text{ m}$ و $BC = 6 \text{ m}$ است. اگر پرتوی نور تکفام مسیر ABC را در 80 ns طی کند، ضریب شکست محیط سوم (n_3) چقدر است؟ $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



| | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|------------|
| α | 30° | 37° | 53° | 60° |
| $\sin \alpha$ | 0.5 | 0.6 | 0.8 | 0.85 |

- $1/2$ (۱)
- $4/3$ (۲)
- $1/6$ (۳)
- $7/3$ (۴)

۵۳- چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

- الف) دستگاه سنگ‌شکن کلیه (لینوتریپسی) به کمک بازتابنده‌های فراصوتی کار می‌کند.
- ب) برای اندازه‌گیری تندی شارش خون از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر امواج فراصوت استفاده می‌شود.
- پ) در آب‌های کم‌عمق جبهه موج امواج سطحی دچار شکست شده به طوری که در بخش کم‌عمق فاصله جبهه‌های موج کمتر می‌شود.

ت) قانون بازتاب عمومی هم برای بازتاب منظم و هم برای بازتاب نامنظم به کار می‌رود.

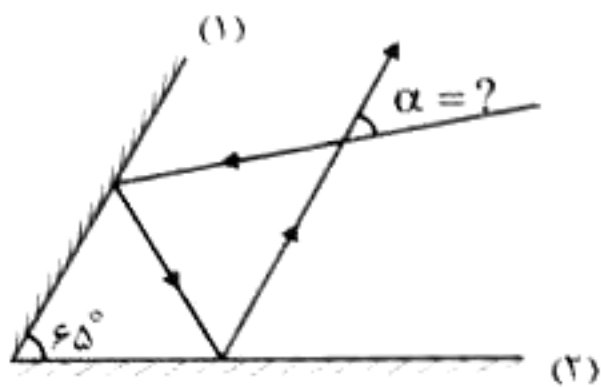
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۴- در شکل زیر، پرتوی نور پس از برخورد به آینه تخت (۱) بازتاب شده، به آینه تخت (۲) برخورد کرده و از آینه (۲) نیز بازتاب شده است. زاویه α در این شکل چند درجه است؟



- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۰

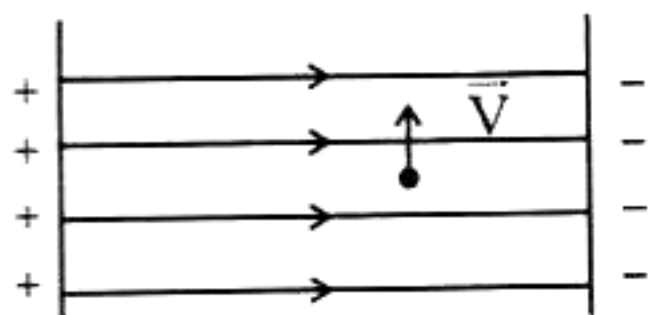
۵۵- شخصی در مقابل یک رشته پلکان بسیار بلند با تعداد پله‌های زیاد که همگی به عرض ۳۵ cm هستند ایستاده است. این شخص یک بار کف دستان خود را به هم می‌زند. مجموعه پژواک‌های صدای دست شخص با چه بسامدی

به گوش شخص می‌رسد؟ (تندی انتشار صوت در محیط $\frac{329}{s}$ m است.)



- (۱) ۳۵۰
- (۲) ۴۷۰
- (۳) ۵۶۰
- (۴) ۹۴۰

۵۶- ذره بارداری با جرم ناچیز و بار $-q$ با سرعت v در میدان الکتریکی یکنواخت E بین دو صفحه خازن مطابق شکل در حرکت است. بزرگی و جهت میدان مغناطیسی B ، کدام گزینه باشد تا ذره از مسیر مستقیم خود منحرف نشود؟



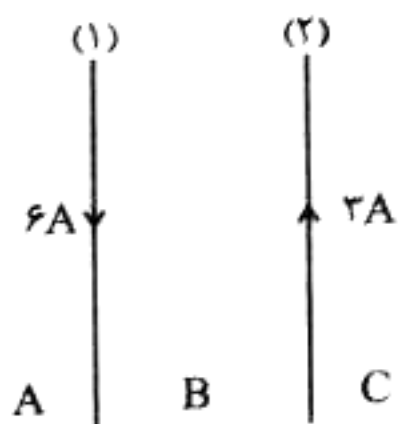
- (۲) E ، درون سو
- (۴) $\frac{E}{v}$ ، درون سو

- (۱) E ، برون سو
- (۳) $\frac{E}{v}$ ، برون سو

۵۷- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی در SI به صورت $\vec{B} = 0.8\vec{i} + 0.6\vec{j}$ است. اگر در این میدان، سیم راست و بلندی که از آن جریان الکتریکی ۲۰ آمپر می‌گذرد، منطبق بر محور y باشد، بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر 50 cm از این سیم وارد می‌شود، چند نیوتن است؟

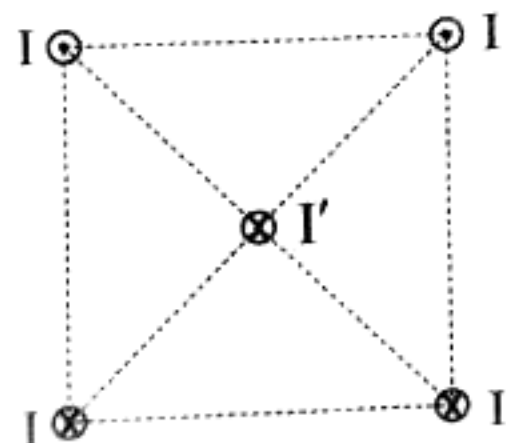
- (۱) ۸
- (۲) ۶
- (۳) ۱۰
- (۴) صفر

۵۸- دو سیم بلند و موازی حامل جریان‌های $3A$ و $6A$ در شکل، نشان داده شده‌اند. در کدام یک از ناحیه‌های A و B و C ، نقاطی با میدان مغناطیسی صفر وجود دارد؟



- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) C و A

۵۹- مطابق شکل زیر، چهار سیم راست و بلند و موازی حامل جریان‌های مساوی I و در جهت‌های نشان داده شده، در رأس‌های یک مربع قرار دارند. نیروی الکترومغناطیسی خالص وارد بر سیم راست و بلند حامل جریان درون سوی I' که از مرکز مربع می‌گذرد، در کدام جهت است؟



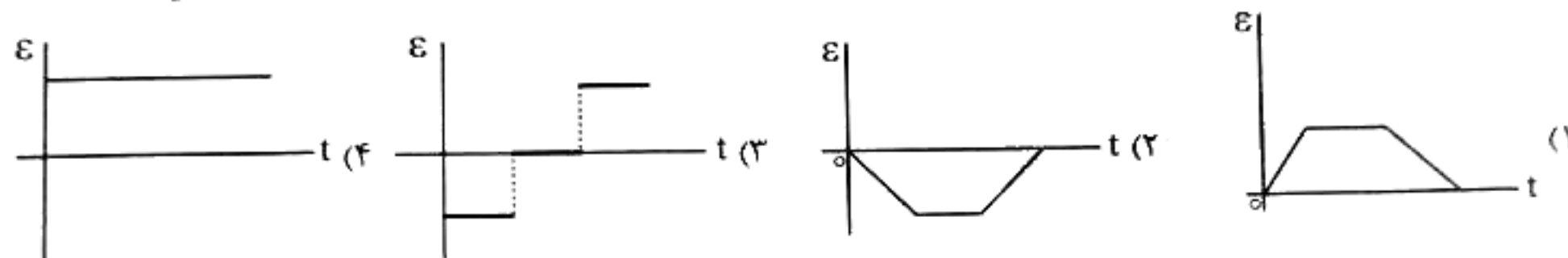
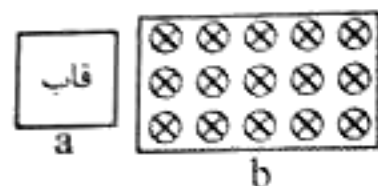
- (۱) ↑
- (۲) ↓
- (۳) →
- (۴) ←

۶۰- سیم لوله‌ای به طول l شامل N دور سیم روکش دار که در یک لایه کنار هم پیچیده شده‌اند. اگر قطر سیم 4mm و از آن جریان $4A$ عبور کند. میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیم لوله چند گاوس است؟

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

(۱) 2π (۲) 2π (۳) 4π (۴) 4π

۶۱- مطابق شکل، قاب مربع شکل به ضلع a با سرعت ثابت از یک طرف وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیم می‌شود و از طرف دیگر آن خارج می‌شود. اگر لحظه $t = 0$ لحظه ورود قابل به میدان مغناطیسی باشد. کدام نمودار برای نیروی محرکه القایی بر حسب زمان در قاب می‌تواند درست باشد؟ $a < b$



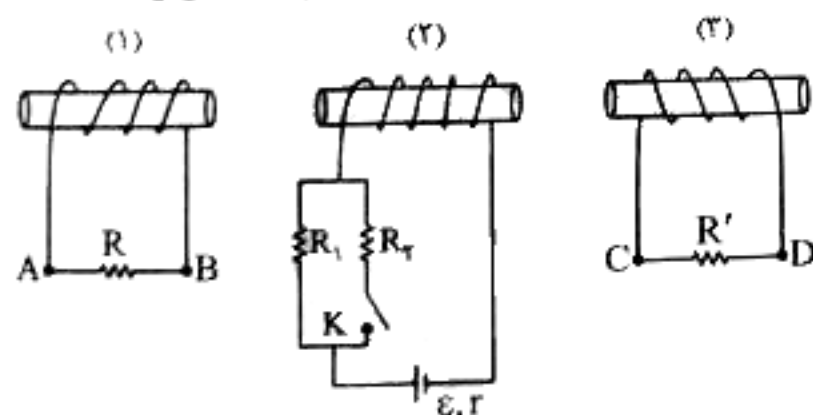
۶۲- شار مغناطیسی در پیچهای با مقاومت الکتریکی R که شامل N حلقه است، در مدت زمان معین، به اندازه $\Delta\phi$ تغییر می‌کند. بار الکتریکی شارش شده از هر مقطع عرضی این پیچه در این مدت کدام است؟

(۱) $N_R \Delta\phi$ (۲) $\frac{RN}{\Delta\phi}$ (۳) $\frac{R\Delta\phi}{N}$ (۴) $\frac{N\Delta\phi}{R}$

۶۳- سطح حلقه‌ای به مساحت 600cm^2 بر خط‌های یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $1/5 T$ عمود است. اگر این حلقه را در مدت 0.9 ثانیه به اندازه 180 درجه حول محوری منطبق بر سطح حلقه دوران دهیم، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه چند ولت است؟

(۱) صفر (۲) 0.1 (۳) 0.2 (۴) 0.4

۶۴- در شکل زیر، با بستن کلید K ، جهت جریان القایی در مقاومت‌های واقع در مدارهای (۱) و (۳) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



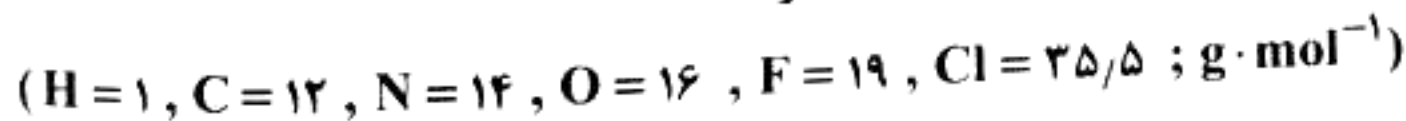
- (۱) A به B - C به D
 (۲) B به A - D به C
 (۳) A به B - D به C
 (۴) B به A - C به D

۶۵- در یک سیم لوله با عبور جریان $5A$ مقدار $20J$ انرژی در میدان مغناطیسی این سیم لوله ذخیره می‌گردد. بزرگی جریان را باید چند برابر کنیم تا $80J$ انرژی در میدان مغناطیسی آن ذخیره گردد؟

(۱) 2 (۲) 4 (۳) 8 (۴) 16

شیمی

۶۶- تفاوت جرم مولی مونومر سازنده کدام دو پلیمر، از سایر گزینه‌ها بیشتر است؟



- (۱) پلی پروپین و نشاسته
 (۲) پلی سیانواتن و پلی وینیل کلرید
 (۳) پلی اتن و پلی استیرن
 (۴) سلولز و تفلون

۶۷- اگر مقدار تفلون استفاده شده برای پوشش ظروف تفلونی برابر با ۱۳/۲ گرم باشد، این مقدار معادل با چند واحد تکرار شونده است؟

(C = ۱۲, F = ۱۹; g · mol⁻¹)

- ۱) ۷,۹۴ × ۱۰^{۲۳} ۲) ۹,۰۳ × ۱۰^{۲۳} ۳) ۷,۹۴ × ۱۰^{۲۲} ۴) ۹,۰۳ × ۱۰^{۲۲}

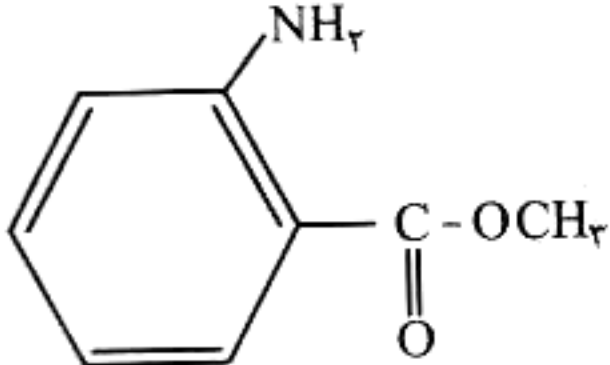
۶۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر، پیرامون مونومری که در ساخت سرنگ استفاده می‌شود، درست است؟

(H = ۱, C = ۱۲; g · mol⁻¹)

- دارای پیوندهای دوگانه و سه‌گانه است.
 - بیش از ۸۲ درصد جرم مونومر آن، از اتم‌های کربن تشکیل شده است.
 - تعداد کل پیوندهای کووالانسی موجود در ساختار آن ۹ است.
 - در دمای اتاق مونومر آن به شکل مایع یافت می‌شود.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۹- با توجه به جدول داده شده، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶; g · mol⁻¹)

| شماره استر | فرمول | بوی میوه |
|------------|---|----------|
| ۱ | <chem>CH3(CH2)2COCH2(CH2)3CH3</chem> | زردآلو |
| ۲ |  | انگور |
| ۳ | <chem>CH3COCH2(CH2)6CH3</chem> | پرتغال |

• بیشترین جرم مولی مربوط به ترکیب (۳) است.

• از الکل سازنده ترکیب (۱) با اسید ترکیب (۳)، ترکیبی با نام پنتیل اتانوات به دست می‌آید.

• در ترکیب (۲)، گروه عاملی آمینی یافت می‌شود و آروماتیک نمی‌باشد.

- ۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

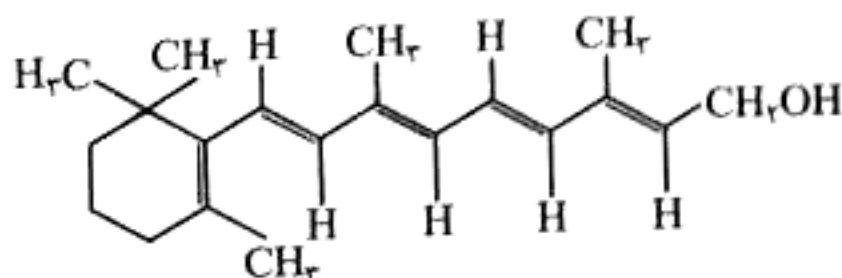
۷۰- اگر ۰,۰۴ مول از وینیل کلرید را طی یک واکنش پلیمری شدن با هم مخلوط کنیم و به تعداد ۱۰^{۱۹} درست مولکول پلی‌وینیل کلرید با جرم‌های مشابه تولید شود، جرم ۰,۱ مول از پلی‌وینیل کلرید، به تقریب چند کیلوگرم است؟

(H = ۱, C = ۱۲, Cl = ۳۵,۵; g · mol⁻¹)

- ۱) ۱۵,۰۵ ۲) ۳۰,۱ ۳) ۶۰,۲ ۴) ۱۲۰,۴

۷۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

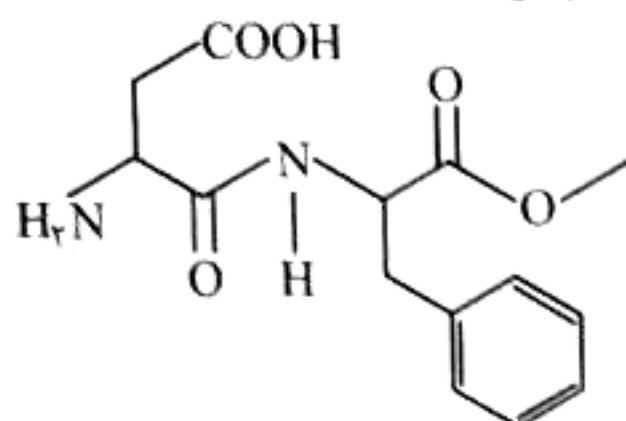
- ویتامین‌های (د) و (ث)، می‌توانند با آب جاذبه هیدروژنی برقرار سازند و انحلال پذیری زیادی در آب دارند.
- ۵۶ گرم اتانول می‌تواند در ۲۰۰ گرم آب در دمای ۳۰۰ (k) حل شود.
- ساختار زیر و نفتالن دارای تعداد برابری از پیوندهای دوگانه می‌باشند.



• ساختار داده شده در بالا، یک ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۲- با توجه به ساختار داده شده که نوعی شیرین کننده مصنوعی (آسپار تام) بوده، کدام گزینه درست است؟



(۱) یک مول از این ترکیب با ۴ مول هیدروژن به طور کامل سیر می شود.

(۲) در این ساختار ۵ نوع گروه عاملی متفاوت یافت می شود.

(۳) فرمول مولکولی این ترکیب $C_{14}H_{18}N_2O_5$ است.

(۴) این ترکیب در آب به خوبی حل می شود و دارای ۱۱ جفت الکترون ناپیوندی است.

۷۳- مخلوطی از ۶/۴ گرم متانول و مقدار کافی از پروپانویک اسید در یک محیط اسیدی و با حرارت دادن، شروع به واکنش با یکدیگر می کنند. اگر در پایان فرآیند واکنش ۱۵/۸۴ گرم استر تولید شود، بازده درصدی واکنش را

بیابید. ($H = 1, C = 12, O = 16; g \cdot mol^{-1}$)

۸۶ (۴)

۹۲ (۳)

۸۸ (۲)

۹۰ (۱)

۷۴- با توجه به ساختارهای داده شده کدام گزینه درست است؟

| ماده | A | B |
|--------|---|---|
| ساختار | | |

(۱) ترکیب A، با توجه به دارا بودن ساختار حلقوی به هر نسبتی می تواند در آب حل شود.

(۲) ترکیب B دارای گروه های عاملی هیدروکسیل و کربوکسیل می باشد.

(۳) فرمول مولکولی ترکیب A، $C_{10}H_{20}O$ است.

(۴) مجموع اعداد اکسایش اتم های کربن در ترکیب B برابر با -۱ است.

۷۵- با توجه به ساختار زیر، نسبت جرم مولی اسید سازنده به جرم مولی آمین سازنده آن کدام است؟

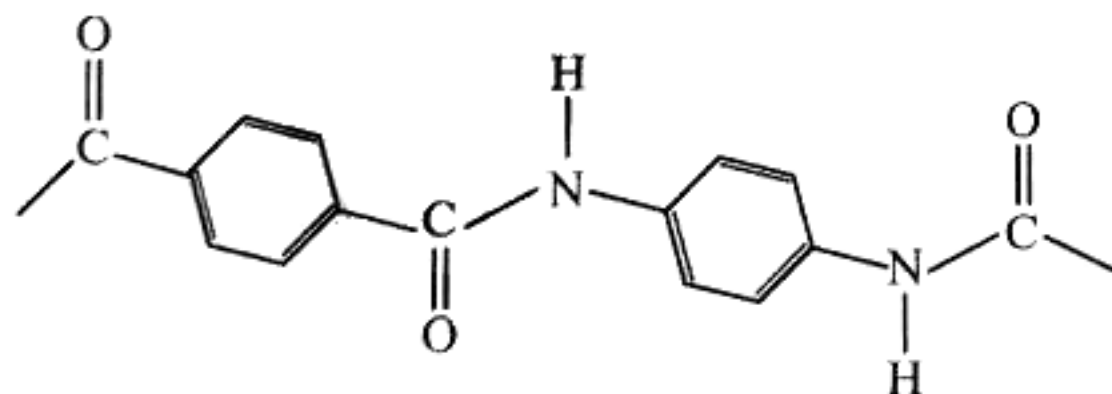
($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16; g \cdot mol^{-1}$)

۱/۵۳ (۱)

۱/۴۵ (۲)

۱/۷۵ (۳)

۱/۲۷ (۴)



۷۶- چه تعداد از گزاره های زیر درست است؟

• گرافیت و الماس هر دو جزو جامدهای کووالانسی می باشند.

• گرافن همانند یخ دارای ساختاری شش گوشه بوده که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

• الماس همانند گرافیت، رسانای جریان برق است.

• در الماس هر اتم کربن، با چهار پیوند یگانه به سه اتم کربن دیگر اتصال دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۷- با توجه به شکل و نقشه پتانسیل داده شده، چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

• شکل (۱) می‌تواند مربوط به ساختارهای SO_3 و SeO_3 باشد.

• شکل (۲) می‌تواند مربوط به ساختار NF_3 باشد.

• شکل (۱) در میدان الکتریکی به‌طور منظم جهت‌گیری می‌کنند.

• شکل (۲) را می‌توان به ترکیبی نسبت داد که از آن برای بهره‌برداری

بیشتر محصولات کشاورزی استفاده می‌شود.

(۱) صفر

(۳) دو

(۲) یک

(۴) سه

۷۸- کدام یک از جملات زیر درست است؟

الف) کربونیل سولفید به مشابه کربن دی‌سولفید یک ماده قطبی است.

ب) نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی گوگرد دی‌اکسید با کربن دی‌اکسید همخوانی بالایی دارد.

پ) کلروفرم یک ماده قطبی بوده که با مولکول‌های بنزن جاذبه‌ای الکتریکی برقرار نمی‌سازد.

ت) توزیع یکنواخت و متقارن الکترون‌ها در مولکول‌های دواتمی ناهمسان، نشانه ناقطبی بودن آن است.

(۱) ب و ت

(۲) الف و پ

(۳) ب و پ و ت

(۴) فقط پ

۷۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) برای تولید برق از فناوری پرتوهای خورشیدی، شارهای که روی برج گیرنده قرار می‌گیرد، می‌تواند مخلوطی از ترکیب‌های یونی باشد.

(۲) آمونیاک، یک ماده قطبی بوده که در دمای اتاق، به شکل مایع یافت می‌شود.

(۳) در مولکول گوگرد تری‌اکسید، تراکم بار الکتریکی به میزان بیشتری روی دو تا از اتم‌های اکسیژن مجاور است.

(۴) در یون سولفیت (SO_3^{2-}) نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر با دو است.

۸۰- با توجه به نمودار زیر که پیرامون عناصر گروه ۱ و ۱۷ جدول دوره‌ای می‌باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

• شدت واکنش عنصر X با عنصر B، بیشتر از شدت واکنش عنصر Y با عنصر C است.

• به ازای تولید ۰/۳۵ مول ترکیب یونی از عنصرهای W و B، به تقریب ۲۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

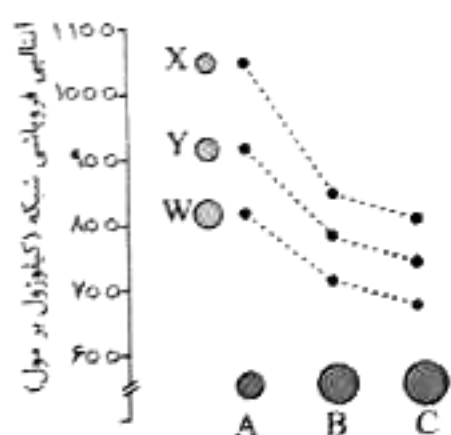
• در یک گروه از A تا C، اندازه شعاع یونی رابطه وارون با آنتالپی شبکه دارد.

(۱) صفر

(۲) یک

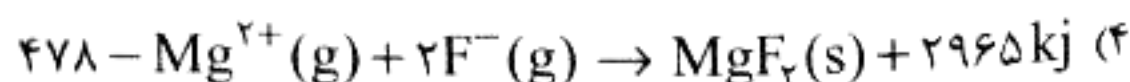
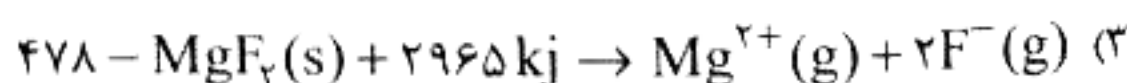
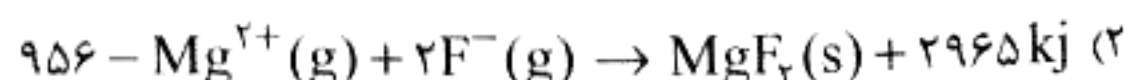
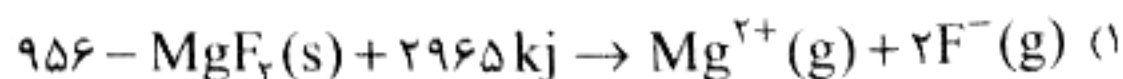
(۳) دو

(۴) سه



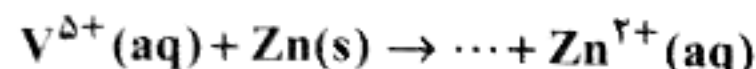
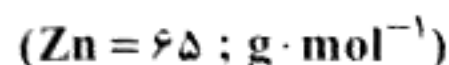
۸۱- کدام یک از معادلات زیر، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی منیزیم فلوئورید با مقدار $2965 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ را به درستی نشان می‌دهد؟ و اگر ۲۰ گرم از این ماده را در مقداری آب حل کنیم، گرمای فروپاشی اولیه شبکه در آب چند

کیلوژول است؟ ($F = 19$, $Mg = 24$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۸۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) انرژی فروپاشی شبکه بلور NaF، از انرژی شبکه بلور هالید کاتیونی از اولین عنصر دسته S جدول دوره‌ای که به آرایش الکترونی گاز نجیب دوه سوم می‌رسد، قطعاً بیشتر است.
 (۲) اتین یک هیدروکربن گازی است به میزان زیادی در اتانول حل می‌شود.
 (۳) عدد کوئوردیناسیون همه ترکیب‌های یونی با هم برابر بوده و این نسبت برابر با یک است.
 (۴) چگالی بار یون منیزیم از یون سدیم کمتر است، به همین دلیل انرژی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید از سدیم اکسید بیشتر است.
- ۸۳- در آزمایش اکسایش فلزات واسطه، اگر به ۰/۱ لیتر از محلول ۰/۱ مولار نمک وانادیم (V)، ۶۵۰ میلی‌گرم از فلز روی افزوده شود، رنگ پایانی محلول چه خواهد بود؟ (واکنش را در هر مرحله کامل شده در نظر بگیرید.)



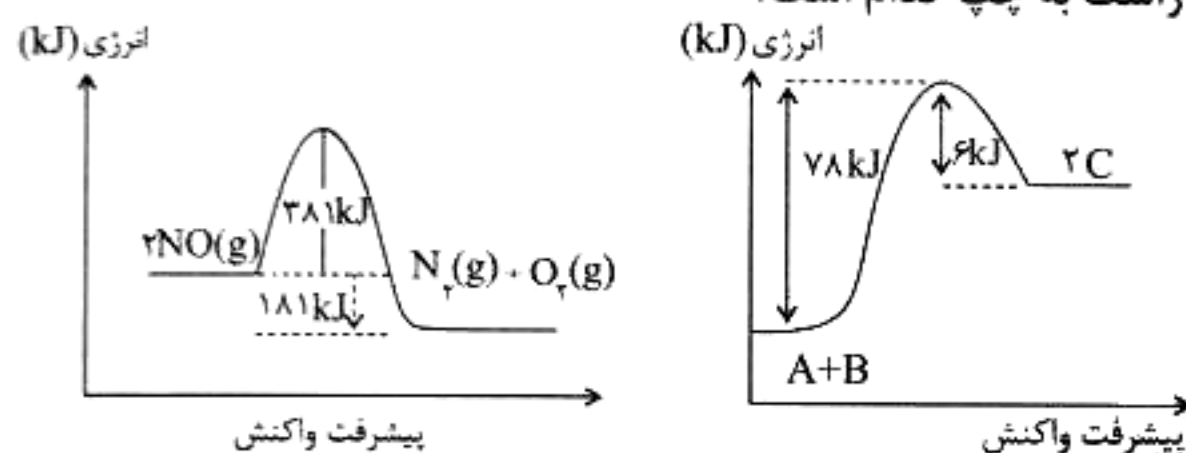
(۴) زرد

(۳) سبز

(۲) آبی

(۱) بنفش

۸۴- با توجه به نمودار، پاسخ موارد زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



پیشرفت واکنش

پیشرفت واکنش

نمودار (۱)

نمودار (۲)

(الف) جمع جبری آنتالپی این دو واکنش چند است؟

(ب) انرژی فعال‌سازی در مسیر برگشت نمودار (۱)، به تقریب چند برابر انرژی فعال‌سازی در مسیر رفت نمودار (۲) است؟

- (۱) ۷/۲، -۲۵۳ (۲) ۴/۹، -۲۵۳ (۳) ۷/۲، -۱۰۹ (۴) ۴/۹، -۱۰۹

۸۵- اگر در شهر کرج روزانه ۲ میلیون خودرو و هر خودرو ۶۰ کیلومتر تردد کند، با توجه به جدول زیر، استفاده از مبدل کاتالیستی در همه خودروها از ورود چند تن آلاینده به هوا کره در هر روز جلوگیری می‌شود؟ (اعداد گزارش شده، مقدار آلاینده بر حسب گرم در یک کیلومتر است.)

| فرمول ماده | NO | CO | C _x H _y |
|-------------------|-----|-----|-------------------------------|
| در حضور کاتالیزگر | ۰/۱ | ۰/۵ | ۰/۷۷ |
| در غیاب کاتالیزگر | ۱/۱ | ۴/۵ | ۲/۷۷ |

۴۲۰ (۴)

۲۱۰ (۳)

۸۴۰ (۲)

۵۶۰ (۱)

۸۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون مبدل‌های کاتالیستی در خودروهای بنزینی و دیزلی درست است؟

- در خودروهای بنزینی، از کاتالیست‌های سرامیکی یکپارچه و نامتخلخل استفاده می‌شود.
- ماده مصرفی این مبدل در خودروهای دیزلی، از فرآیند هابر به دست می‌آید.
- هدف اصلی مبدل‌ها در خودروهای دیزلی به دام انداختن گازهای NO_۲ و NO_۳ می‌باشد.
- عدم استفاده از این مبدل‌ها، می‌تواند منجر به تولید اوزون تروپوسفری شود.

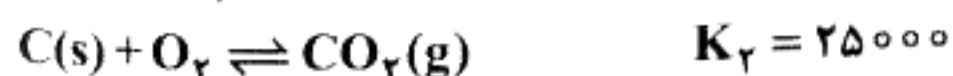
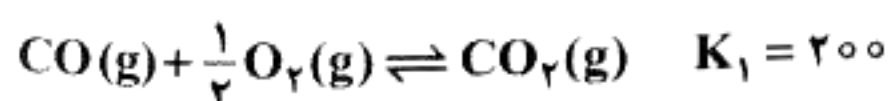
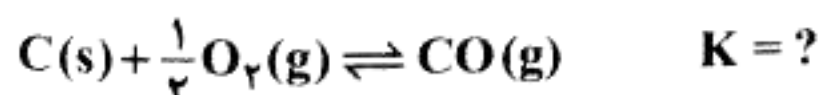
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۷- با توجه به واکنش‌های داده شده، مقدار عددی ثابت تعادل واکنش خواسته شده را بیابید.



۱۲۵۰۰ (۴)

۶۲۵۰ (۳)

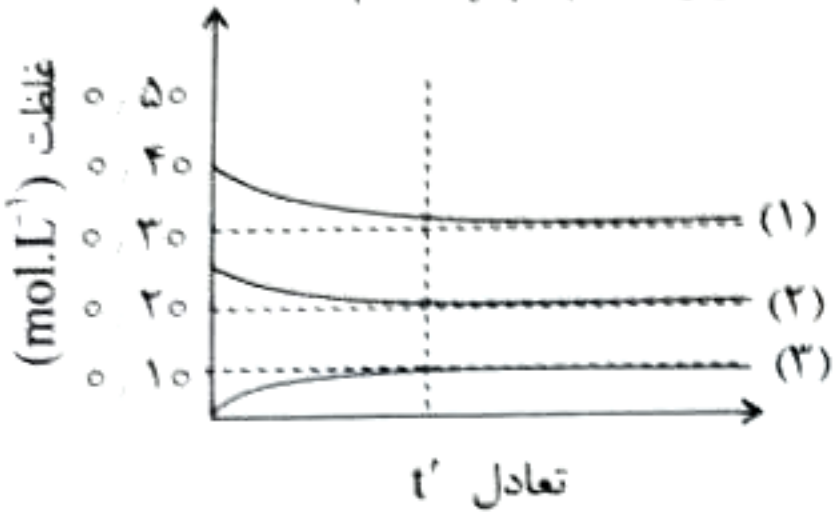
۶۲/۵ (۲)

۱۲۵ (۱)

۸۸- اگر ۵ مول از کلسیم کربنات در یک ظرف ۲ لیتری سر بسته تا دمای 800°C ($k = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) حرارت داده شود، شمار مولکول های CO_2 موجود در ظرف، پس از برقراری تعادل، کدام است؟

- (۱) $1/2 \times 10^{22}$ (۲) $2/4 \times 10^{22}$ (۳) $1/2 \times 10^{22}$ (۴) $2/4 \times 10^{22}$

۸۹- با توجه به نمودار زیر در دمای معین، پاسخ هریک از سوالات زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



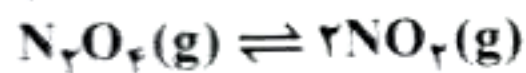
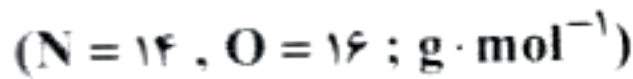
الف) این سامانه مربوط به کدام تعادل گازی می تواند باشد؟

ب) مقدار عددی ثابت تعادل چند است؟

پ) اگر در دمای ثابت، نیمی از ماده (۱) را از تعادل خارج کنیم، مقدار عددی k چه تغییری خواهد کرد؟

- (۱) $[\text{N}_2, \text{H}_2, \text{NH}_3]$ - بدون تغییر
 (۲) $[\text{SO}_2, \text{O}_2, \text{SO}_3]$ - زیاد می شود
 (۳) $[\text{N}_2, \text{H}_2, \text{NH}_3]$ - زیاد می شود
 (۴) $[\text{SO}_2, \text{O}_2, \text{SO}_3]$ - بدون تغییر

۹۰- تعادل زیر در یک ظرف دربسته ۵ لیتری و در دمای 500°C برقرار است. اگر در هنگام تعادل $0/92$ گرم از نیتروژن دی اکسید و $0/23$ گرم از دی نیتروژن تترا اکسید در ظرف موجود باشد، مقدار عددی ثابت تعادل کدام است؟



- (۱) $0/032$ (۲) $0/32$ (۳) $0/016$ (۴) $0/16$

زمین شناسی

۹۱- راستای کدام گسل، از نوع شمالی - جنوبی است؟

- (۱) درونه (۲) تبریز (۳) زاگرس (۴) سبزواران

۹۲- چگونه می توان به تفاوت در چگالی قسمت های مختلف زمین پی برد؟

- (۱) تکتونیک (۲) پترولوژی (۳) ژئوشیمی (۴) ژئوفیزیک

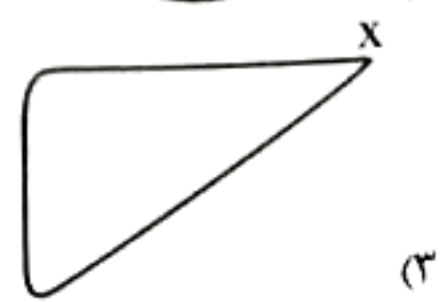
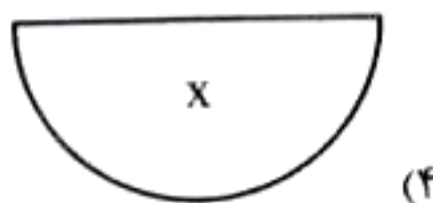
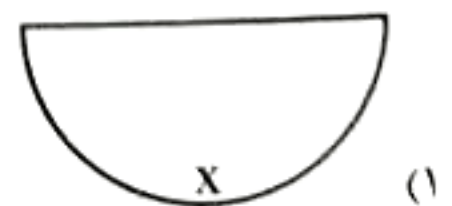
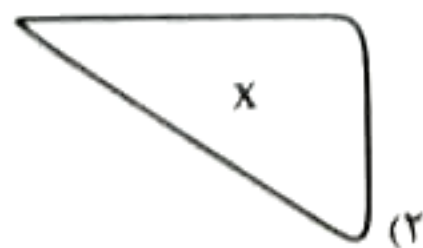
۹۳- ترکیب کانی هالیت و اورپیمان به ترتیب کدام است؟

- (۱) کلرید - سولفید (۲) سولفید - سولفید (۳) کربنات - سیلیکات (۴) سولفات - غیر سیلیکات

۹۴- پس از مرحله حفاری گمانه توسط دستگاه، کدام مورد زیر انجام می شود؟

- (۱) پوشش بتن در اطراف سازه (۲) ارسال مغزه به آزمایشگاه تخصصی
 (۳) تعیین نوع تنش های وارده (۴) جداسازی سنگ مقاوم از سنگ ناپایدار

۹۵- در کدام شکل، محل x بیانگر بیشترین سرعت یک رود است؟



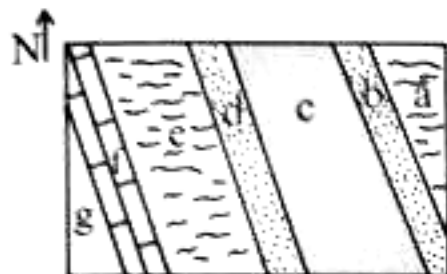
۹۶- اساس تقسیم‌بندی انواع زغال‌سنگ‌ها کدام است؟

- (۱) درصد خلوص کربن
(۲) مقدار فشار رسوبات
(۳) میزان کربن‌دی‌اکسید
(۴) مقدار فعالیت باکتری غیرهوازی

۹۷- کدام عبارت با نظریه کوپرنیک، مغایرت دارد؟

- (۱) خورشید در مرکز عالم است و سیارات و زمین به دور آن می‌گردند.
(۲) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
(۳) هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که در مدت زمان‌های مساوی، مساحت مساوی ایجاد می‌کند.
(۴) هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که در طول گردش، فاصله‌های مساوی ایجاد می‌کند.

۹۸- شکل زیر، بخشی از یک ناودیس با محور افقی است. قدیمی‌ترین لایه کدام است؟



- (۱) c
(۲) g
(۳) a
(۴) f

۹۹- عامل ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه، کدام است؟

- (۱) کمبود ید
(۲) کمبود فلئور
(۳) فزونی سرب
(۴) فزونی فلئور

۱۰۰- اگر محور تونل موازی با لایه‌بندی باشد، در کدام حالت، این سازه مطلوب خواهد بود؟

- (۱) محور تونل پایین‌تر از سطح ایستابی باشد.
(۲) محور تونل دارای شیب با سطح افق باشد.
(۳) لایه‌بندی بدون تنوع و هورنفلس باشد.
(۴) لایه‌بندی دارای تنوع از کوارتزیت و آهک باشد.

۱۰۱- کدام خاک با وجود زهکشی خوب، فاقد ارزش کشاورزی است؟

- (۱) شنی
(۲) رسی
(۳) لوم
(۴) فسفاته

۱۰۲- تفاوت الماس و برلیان در چیست؟

- (۱) ترکیب
(۲) نحوه تراش
(۳) میزان خراشیدگی
(۴) شرایط تشکیل

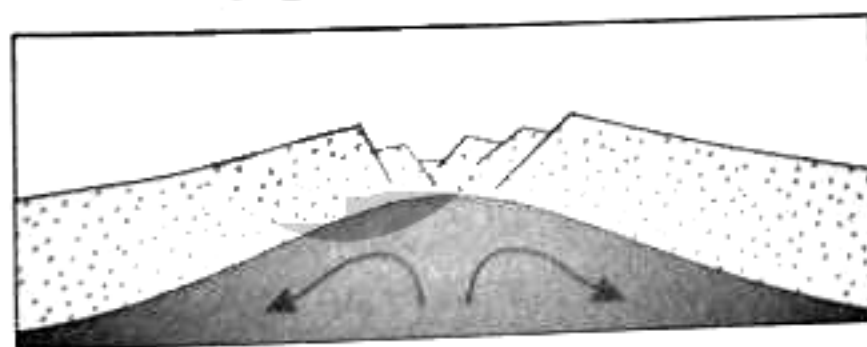
۱۰۳- شهری که در پایان بهار، طولانی‌ترین شب‌ها را دارد، قطعاً در اول دی‌ماه، کدام ویژگی زیر را خواهد داشت؟

- (۱) کمترین دمای هوا در آن ثبت خواهد شد.
(۲) بیشترین اختلاف ساعت شبانه‌روز را دارد.
(۳) طول روز آن به ۱۲ ساعت می‌رسد.
(۴) کوتاه‌ترین سایه‌ها را دارد.

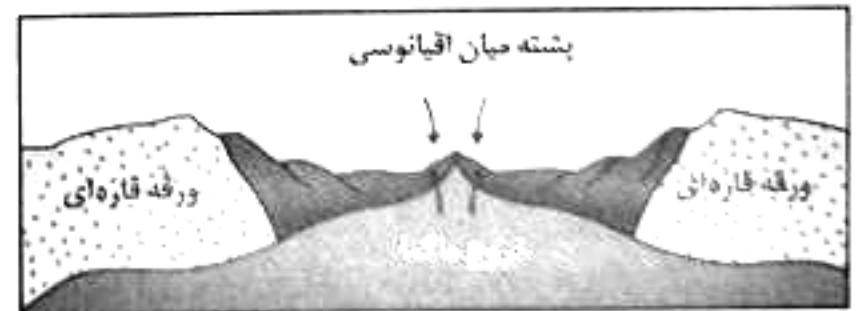
۱۰۴- کدام گزینه شرایط تشکیل رگه قلع را به‌درستی بیان می‌کند؟

- (۱) پس از انجماد ماگما، محلول داغ وارد شکاف سنگ‌ها شده و کانی‌های همراه خود را برجای می‌گذارد.
(۲) با تخریب سنگ‌های آذرین، فلز با چگالی زیاد در طول مسیر رودخانه ته‌نشین می‌شود.
(۳) همزمان با تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار زیادی آب و فلز با ارزش در پایین حجره ماگما تشکیل می‌شود.
(۴) در اطراف چشمه‌های آب گرم و مناطق آتشفشانی، مواد معدنی در داخل مخزن ماگما قرار می‌گیرند.

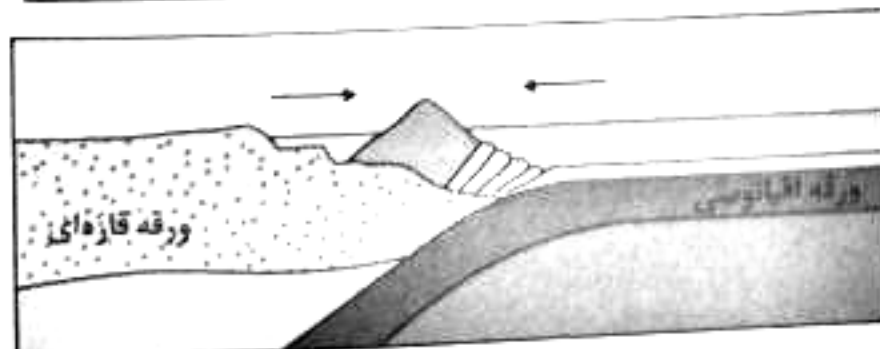
۱۰۵- در اواسط کامبرین یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل، پانگه‌آ دچار کدام فرآیند زمین‌ساختی بوده است؟



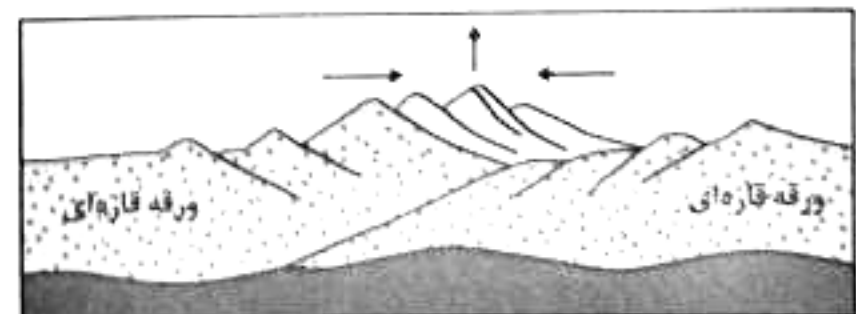
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



آزمون ۱۰ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - مرحله هشتم
(۱۴۰۲/۱۲/۲۵)

علوم تجربی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

 @sanjesheducationgroup

 @sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

۱. گزینه ۲ درست است.

$$n(S) = \text{تعداد کل حالات} = 5! = 120$$

$n(A)$ = تعداد حالاتی که A دوم است + تعداد حالاتی که A اول است

$$= 4! + \binom{4}{1} \times 3! = 24 + 24 = 48$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{48}{120} \xrightarrow{\div 24} = \frac{2}{5} = 0.4$$

۲. گزینه ۲ درست است.

$$n(S) = \text{تعداد کل انتخاب‌های ۲ تا از ۱۲ مهره} = \binom{12}{2} = 66$$

$$A = \text{تعداد حالات مجموع ۸} = \{62, 62, 62, 62, 53, 53, 53, 53, 44\}$$

$$\Rightarrow n(A) = 9 \Rightarrow P(A) = \frac{9}{66} = \frac{3}{22}$$

۳. گزینه ۲ درست است.

احتمال اینکه مهره اول قرمز، مهره دوم سفید و مهره سوم قرمز باشند، برابر است با:

$$\frac{n}{n+3} \times \frac{3}{n+2} \times \frac{n-1}{n+1} = \frac{5}{28}$$

با جایگذاری مقادیر گزینه‌ها متوجه می‌شویم به‌ازاء $n = 5$ معادله برقرار است.

۴. گزینه ۳ درست است.

$$P(\text{حداقل یکی}) = P(A \cup B) = 0.65$$

$$P(\text{حداکثر یکی}) = 1 - P(A \cap B) = 0.85 \Rightarrow P(A \cap B) = 0.15 \quad \left. \vphantom{P(A \cup B)} \right\} \Rightarrow P(A) + P(B) = 0.8$$

حالا چون A و B مستقل‌اند؛ داریم:

$$P(A) \times P(B) = 0.15$$

پس جمع و ضرب این احتمال‌ها 0.8 و 0.15 است و ریشه‌های معادله $x^2 - 0.8x + 0.15 = 0$ هستند.

$$x = \frac{0.8 \pm \sqrt{0.64 - 0.6}}{2} = \frac{0.8 \pm 0.2}{2} = \begin{cases} 0.5 \\ 0.3 \end{cases}$$

چون $P(B) < P(B')$ پس $P(B) = 0.3$ و داریم:

$$P(A - B) = P(A \cap B') = P(A)P(B') = 0.5(1 - 0.3) = 0.5(0.7) = 0.35$$

۵. گزینه ۳ درست است.

احتمال پیشامد دو عضوی $P(A) = \frac{2}{8}$ است.

احتمال رو در پرتاب اول $P(B) = \frac{1}{2}$ است.

چون مستقل‌اند، احتمال اشتراک آن‌ها باید $P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{1}{8}$ باشد.

پس $A \cap B$ تک عضوی است. یعنی پیشامد دو عضوی A با $B = \left\{ \begin{matrix} پ پ ر \\ ر پ ر \\ پ ر ر \\ ر ر ر \end{matrix} \right\}$ یک عضو مشترک دارد، تعداد حالت‌های

$$\binom{4}{1} \times \binom{4}{1} = 16$$

A برابر است با:

۶. گزینه ۳ درست است.

تعداد حالت‌های مجموع ۳ تاس برابر است با:

| | | | | | | |
|-------|---|---|---|----|----|----|
| مجموع | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ |
| حالت | ۱ | ۳ | ۶ | ۱۰ | ۱۵ | ۲۱ |

پس روی هم ۵۶ حالت مورد قبول است. حالا برای ۳ عدد متفاوت فقط در مجموع‌های ۶ و ۷ و ۸ جستجو کنیم:
۲۱۳ ، ۴۲۱ ، ۴۳۱ ، ۵۱۲
۶ حالت ۶ حالت ۶ حالت ۶ حالت

$$P(\text{متفاوت} \mid ۸ \text{ مساوی کمتر مساوی}) = \frac{۲۴}{۵۶} = \frac{۳}{۷}$$

پس:

۷. گزینه ۳ درست است.

$$P(A' \mid B) = \frac{P(A' \cap B)}{P(B)} = \frac{P(B - A)}{P(B)} = \frac{P(B) - P(A)}{P(B)}$$

$$= \frac{P(B)}{P(B)} - \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{۱}{۳} \rightarrow 1 - \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{۱}{۳} \rightarrow \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{۲}{۳} \rightarrow \frac{P(B)}{P(A)} = \frac{۳}{۲}$$

۸. گزینه ۴ درست است.

$$\bar{x} = \frac{۲۲ + ۱۲ + ۱۴}{۳} = \frac{۴۸}{۳} = ۱۶$$

میانگین برابر است با:

طبق فرمول ضریب تغییر:

$$CV_r = \frac{۲۵}{۱۰۰} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \sigma_r = \frac{۱}{۴} \bar{x} = \frac{۱}{۴} \times ۱۶ = ۴$$

$$\sigma_r^2 = ۱۶$$

پس:

$$\sigma_1^2 = \frac{(x_1 - ۱۶)^2 + \dots + (x_{15} - ۱۶)^2}{۱۵}$$

واریانس اولیه

$$\sigma_2^2 = \frac{(x_1 - ۱۶)^2 + \dots + (x_{15} - ۱۶)^2 + (۱۴ - ۱۶)^2 + (۱۲ - ۱۶)^2 + (۲۲ - ۱۶)^2}{۱۵ + ۳} = ۱۶$$

واریانس جدید:

$$\frac{۱۵\sigma_1^2 + ۱۶ + ۴ + ۳۶}{۱۸} = ۱۶ \Rightarrow ۱۵\sigma_1^2 = ۲۸۸ - ۵۶ = ۲۳۲ \Rightarrow \sigma_1^2 = \frac{۲۳۲}{۱۵} \approx ۱۵/۴۷$$

پس داریم:

۹. گزینه ۴ درست است.

انحراف معیار ۷ عدد صحیح زوج متوالی برابر است با:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n^2 - 1}{۱۲}} \mid d = \sqrt{\frac{۷^2 - 1}{۱۲}} \times ۲ = ۴ \rightarrow \bar{x} = ۲\sigma = ۸ \xrightarrow{y=۲(x+۲)} \begin{cases} \bar{y} = ۲(۸+۲) = ۳۰ \\ \sigma = ۲ \times ۴ = ۱۲ \end{cases}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{y}} = \frac{۱۲}{۳۰} = \%۴۰$$

پس:

۱۰. گزینه ۳ درست است.

مقدار وسط را \bar{X} در نظر می‌گیریم. سه داده اولیه به صورت $\bar{X}-3, \bar{X}, \bar{X}+3$ در می‌آید.

$$\sigma_1^2 = \frac{(-3)^2 + 0^2 + 3^2}{3} = \frac{18}{3} = 6$$

$$\sigma_2^2 = \frac{(-6)^2 + 0^2 + (6)^2}{3} = \frac{72}{3} = 24$$

سه داده نهایی به صورت $\bar{X}-6, \bar{X}, \bar{X}+6$ در می‌آید.

نسبت واریانس داده‌های جدید را به واریانس داده‌های قدیمی می‌یابیم.

$$\frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} = \frac{24}{6} = 4$$

۱۱. گزینه ۳ درست است.

ضابطه وارون $f(x) = x + \sqrt{x}$ یا $y = (\sqrt{x} + \frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4}$ به صورت $g(x) = (\sqrt{x} + \frac{1}{4} - \frac{1}{2})^2$ است که می‌شود:

$$y = x + \frac{1}{2} - \sqrt{x + \frac{1}{4}}$$

$$\frac{\Delta g}{\Delta x} = \frac{g(2) - g(\frac{3}{4})}{2 - \frac{3}{4}} = \frac{2,5 - \sqrt{\frac{9}{4}} - (\frac{5}{4} - \sqrt{1})}{\frac{5}{4}} = \frac{1 - \frac{1}{4}}{\frac{5}{4}} = \frac{3}{5}$$

$$g'(x) = 1 - \frac{1}{2\sqrt{x + \frac{1}{4}}} \Rightarrow g'(1) = 1 - \frac{1}{2\sqrt{\frac{5}{4}}} = 1 - \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}}$$

و نسبت مورد نظر $\frac{\frac{3}{5}}{\frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{5}}}$ یا $\frac{3}{5-\sqrt{5}}$ است.

۱۲. گزینه ۴ درست است.

با توجه به شکل و اینکه $\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} \rightarrow \frac{y+x}{3} = \frac{2(\frac{x}{3})}{1 - (\frac{x}{3})^2} \rightarrow \times 3$$

$$y+x = \frac{2x}{1 - \frac{x^2}{9}} \rightarrow y+x = \frac{18x}{9-x^2} \rightarrow y = \frac{18x}{9-x^2} - x$$

کافی است از y بر حسب x مشتق بگیریم:

$$y' = \frac{18(9-x^2) - (-2x)18x}{(9-x^2)^2} - 1 = \frac{162 - 18x^2 + 36x^2}{(9-x^2)^2} - 1$$

$$y' = \frac{18x^2 + 162}{(9-x^2)^2} - 1$$

به جای x مقدار یک جایگذاری می‌کنیم:

$$y' = \frac{18 + 162}{8^2} - 1 = \frac{180}{64} - 1 = \frac{29}{16}$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.

از تابع مشتق می‌گیریم.

$$f'(x) = \frac{(2x+m)(x-1) - (x^2+mx+2)}{(x-1)^2} = \frac{x^2 - 2x - m - 2}{(x-1)^2} = 0$$

معادله بالا نباید ریشه داشته باشد یا باید ریشه مضاعف داشته باشد.

$$\Delta \leq 0 \rightarrow (-2)^2 - 4(1)(-m-2) \leq 0 \xrightarrow{\div 4} 1 - (-m-2) \leq 0$$

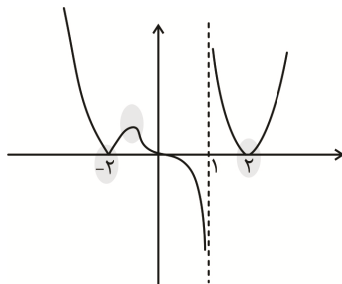
$$\rightarrow 1 + m + 2 \leq 0 \rightarrow m \leq -3$$

۱۴. گزینه ۱ درست است.

به خاطر عامل $|x-2|$ و $|x+2|$ در 2 و -2 گوشه داریم.

به خاطر عامل x^3 در $x=0$ فرم لر داریم.

به خاطر عامل $\frac{1}{x-1}$ در $x=1$ ، حد بی‌نهایت داریم. با توجه به نمودار، تابع ۳ تا اکسترم دارد.



۱۵. گزینه ۲ درست است.

ضابطه تابع را به صورت قطعه‌ای می‌نویسیم:

$$f(x) = x|x^2 - 2x| = \begin{cases} x(-x^2 + 2x) = -x^3 + 2x^2 & 0 \leq x \leq 2 \\ x(x^2 - 2x) = x^3 - 2x^2 & x < 0 \text{ یا } x > 2 \end{cases}$$

از تابع مشتق می‌گیریم و ریشه‌های آن و سایر نقاط بحرانی را می‌یابیم:

$$f'(x) = \begin{cases} -3x^2 + 4x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \checkmark \\ x = \frac{4}{3} \checkmark \end{cases} & 0 \leq x \leq 2 \\ 3x^2 - 4x = 0 \rightarrow \begin{cases} x = 0 \times \\ x = \frac{4}{3} \times \end{cases} & x < 0 \text{ یا } x > 2 \end{cases}$$

مجموعه طول نقاط بحرانی تابع $\{-1, 0, \frac{4}{3}, 2\}$ است. عرض این نقاط را می‌یابیم:

$$f(-1) = -3$$

$$f(0) = 0$$

$$f\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{32}{27}$$

$$f(2) = 0$$

ماکزیمم مطلق تابع $\frac{32}{27}$ است.

۱۶. گزینه ۱ درست است.

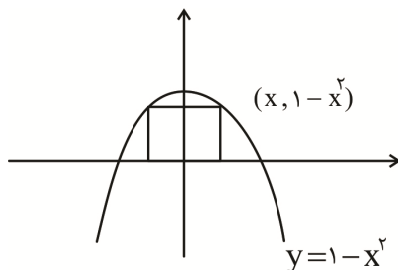
g را به صورت قطعه‌ای می‌نویسیم:

$$g(x) = \begin{cases} -1 - (-1) = 0, & x < -1 \\ -1 - 1 = -2, & -1 < x < 0 \\ 1 - 1 = 0, & x > 0 \end{cases}$$

پس g مقادیر 0 و -2 را دارد که با قرار دادن آن در f به 0 و -3 می‌رسیم که ماکزیمم مطلق صفر است.

۱۷. گزینه ۱ درست است.

بهتر است نمودار تابع را یک واحد به چپ انتقال دهیم تا نسبت به محور عرض‌ها متقارن شود.



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

$$= 2x + 2 - x^2 - 2x - 1 \rightarrow y = 1 - x^2$$

نمودار تابع و مستطیل محاط در آن را رسم می‌کنیم.

تابع مساحت مستطیل‌ها را می‌سازیم و مشتق آن را برابر صفر می‌گذاریم:

$$S = 2x(1 - x^2) = 2x - 2x^3$$

$$\rightarrow S' = 2 - 6x^2 = 0 \rightarrow x = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$S = 2x(1 - x^2) \xrightarrow{x = \frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{2}{\sqrt{3}} \left(1 - \frac{1}{3}\right) = \frac{4}{3\sqrt{3}}$$

ماکزیمم مساحت را محاسبه می‌کنیم:

۱۸. گزینه ۱ درست است.

$$E = 70 \times AD + 50 \times DC$$

انرژی در کل مسیر برابر است با:

$$f(x) = 70 \sqrt{x^2 + 6^2} + 50(12 - x)$$

برای رسیدن به مقدار مینیمم، مشتق را مساوی صفر قرار می‌دهیم.

$$f'(x) = 70 \cdot \frac{2x}{2\sqrt{36 + x^2}} - 50 = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{36 + x^2}} = \frac{5}{7}$$

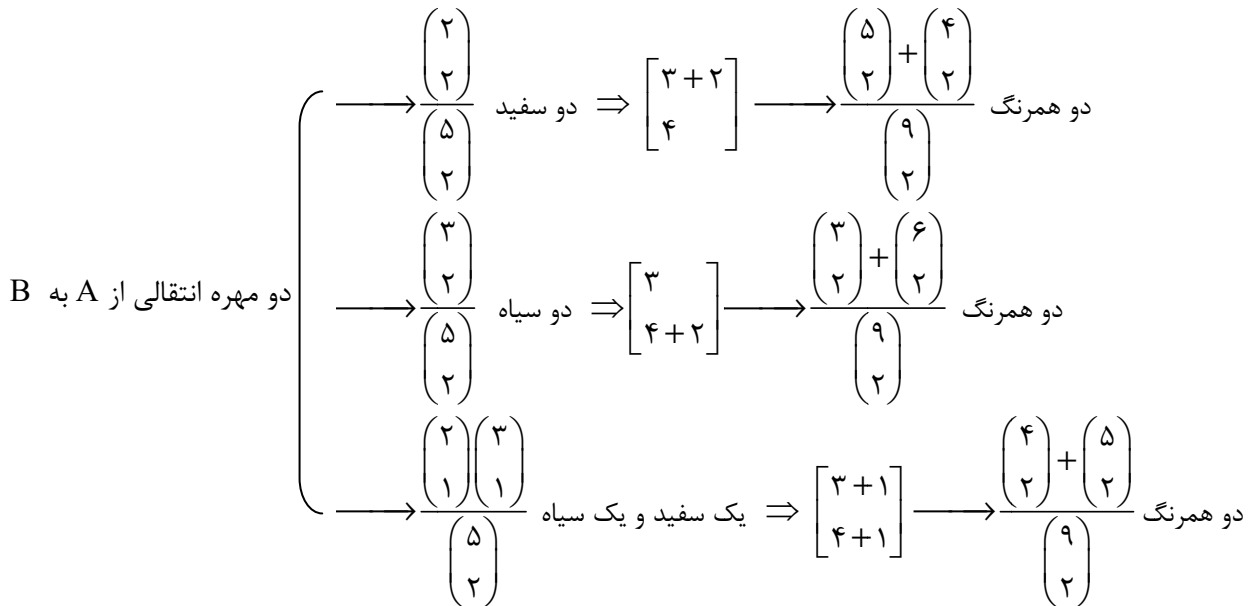
$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} \frac{x^2}{x^2 + 36} = \frac{25}{49} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{x^2}{36} = \frac{25}{24} \rightarrow x^2 = \frac{3}{2} \times 25 \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot 5 = \frac{5\sqrt{6}}{2}$$

| | | |
|------|-----------------------|---|
| | $5\frac{\sqrt{6}}{2}$ | |
| f' | - | + |

دقت کنید که:

پس در $x = \frac{5\sqrt{6}}{2}$ انرژی مینیمم است.

۱۹. گزینه ۳ درست است.



$$P = \frac{1}{10} \times \frac{16}{36} + \frac{3}{10} \times \frac{18}{36} + \frac{6}{10} \times \frac{16}{36} = \frac{16 + 54 + 96}{360} = \frac{166}{360} = \frac{83}{180}$$

۲۰. گزینه ۲ درست است.

این شهر $\frac{1}{3}$ زمان شبانه‌روز را در تاریکی و $\frac{2}{3}$ آن را در روشنایی روز سپری می‌کند. نمودار درختی احتمال کل را رسم می‌کنیم:

$$\frac{1}{3} \begin{cases} \times 0,0003 = \frac{0,0003}{3} \end{cases}$$

تاریکی شب

$$\frac{2}{3} \begin{cases} \times 0,0001 = \frac{0,0002}{3} \end{cases}$$

روشنایی روز

مجموع احتمالها $\frac{0,0005}{3}$ یا $\frac{5}{30000}$ و درصد احتمال آن $\frac{5}{300}$ یعنی $\frac{1}{60}$ است.

زیست‌شناسی

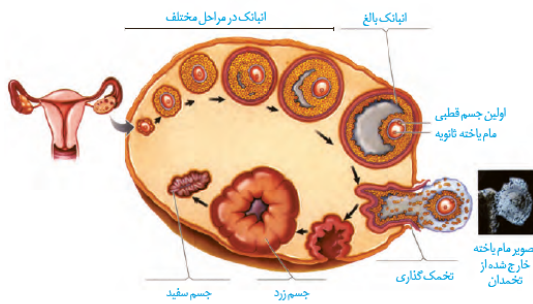
۲۱. گزینه ۳ درست است.

طبق متن کتاب درسی، یاختهٔ اووسیت اولیه در دوران جنینی مراحل تخمک‌زایی را آغاز می‌کند. این یاخته میوز ۱ را شروع می‌کند و واجد ساختارهای چهار کروماتیدی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اووسیت ثانویه و تخمک بعد از بلوغ ایجاد شده‌اند و همگی هاپلوئید بوده و یک مجموعه کروموزومی دارند.
- (۲) اووسیت ثانویه می‌تواند جدار لقاحی تشکیل دهد که مانع لقاح سایر اسپرم‌ها می‌شود. این یاخته در پی تکمیل میوز ۱، در تخمدان ایجاد شده است.
- (۴) دقت کنید تکمیل تخمک‌زایی نیازمند برخورد اسپرم و تخمک و انجام لقاح می‌باشد؛ ارتباطی به هورمون‌های هیپوفیزی ندارد.

(زیست‌شناسی ۲، ص ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۲۲. گزینه ۴ درست است.



همه موارد عبارت را به طور نامناسب تکمیل می کنند. مطابق شکل زیر اووسیت درون فولیکول در حال رشد می تواند موقعیت مرکزی (در روزهای ابتدایی دوره تا بعد از هفته اول) یا غیرمرکزی (بعد از هفته اول تا انتهای هفته دوم) داشته باشد. بررسی همه موارد:

(الف) در روزهای ابتدایی دوره، طبق متن کتاب درسی، مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می دهد که هورمون آزادکننده ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می کند تا ترشح هورمون های FSH و LH را افزایش دهد.

(ب) طبق شکل واضح است که گاهی اووسیت موقعیت غیرمرکزی پیدا کرده است؛ اما هنوز تماس فولیکول با یاخته های دیواره سطحی تخمدان دیده نمی شود.

(پ) در ابتدای دوره که موقعیت اووسیت مرکزی است، طبق توضیحات کتاب درسی که در مورد (الف) مطرح شد، مقدار هورمون آزادکننده در حال افزایش است تا میزان هورمون های محرک غدد جنسی را افزایش دهد.

(ت) دقت کنید گاهی ممکن است که اووسیت موقعیت غیرمرکزی داشته باشد، اما هنوز گویچه قطبی تشکیل نشده باشد. این موضوع در شکل بالا مشخص است.

(زیست شناسی ۲، ص ۱۰۲ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۲۳. گزینه ۲ درست است.

صورت سؤال درباره پرده های کوریون و آمنیون می باشد. هردو پرده مطابق شکل کتاب درسی، در اطراف رگ های خونی بندناف مشاهده می شود، پرده کوریون به صورت مستقیم اطراف رگ های خونی است و پرده آمنیون این مجموعه را احاطه کرده است. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) دقت کنید مطابق شکل ۱۵ صفحه ۱۱۰ زیست شناسی ۲، پرده کوریون از تروفوبلاست و پرده آمنیون از توده درونی منشأ گرفته است.

(۳) دقت کنید طبق متن کتاب درسی پرده آمنیون در تغذیه جنین مؤثر است، کوریون نیز در ساخت جفت مؤثر است؛ پس هردو به نوعی در تغذیه و رساندن گلوکز لازم برای تنفس یاخته ای نقش دارند.

(۴) هردو پرده کوریون و آمنیون با لایه های زاینده جنینی در تماس هستند. این یاخته ها تخصص نیافته بوده و بافت های مختلف بدن جنین را می سازند.

(زیست شناسی ۲، ص ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۲۴. گزینه ۲ درست است.

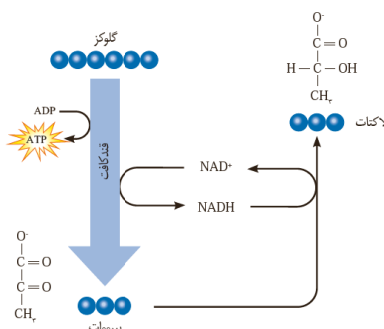
تخمیر لاکتیکی در ترش شدن شیر و در تولید فرآورده های شیری و خوراکی هایی مانند خیارشور نقش دارد. تخمیر الکلی نیز در ور آمدن خمیر نان نقش دارد.

در تخمیر لاکتیکی، ابتدا فرآیند قندکافت صورت می گیرد. ابتدا مولکول ATP (اولین ترکیب آلی فسفات دار مصرف شده) مصرف می شود، سپس مولکول ADP (اولین مولکول نوکلئوتیدی دوفسفاته) تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در تخمیر الکلی ابتدا مولکول CO_2 (اولین ترکیب معدنی) تولید شده و سپس مولکول NADH مصرف می گردد. (درست)

(۳) در تخمیر لاکتیکی، ابتدا مولکول پیرووات (ترکیب نهایی حاصل از قندکافت) تولید شده و سپس مولکول NADH (آخرین ترکیب فسفات دار مصرف شده) مصرف می شود. (درست)



۴) در تخمیر لاکتیکی، در مرحله اول (قندکافت) ابتدا پیرووات (اولین ترکیب آلی سه‌کربنی فاقد فسفات) تولید شده و سپس مولکول NADH مصرف می‌شود. (درست)

(دوازدهم - ص ۷۳، ۷۴)

۲۵. گزینه ۳ درست است.

گیاهان C₄ از طریق پلاسمودسم بین یاخته‌های میان‌برگ و غلاف آوندی می‌توانند اسید آلی چهارکربنی را جابه‌جا کنند. این گیاهان در یاخته میان‌برگ خود، کلروپلاست دارند، ولی آنزیم روبیسکو ندارند؛ اما در یاخته‌های غلاف آوندی در محل کلروپلاست خود، آنزیم روبیسکو دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان C₄ در محل یاخته‌های غلاف آوندی، کلروپلاست و کلروفیل دارند؛ در نتیجه واکنش‌های وابسته به نور انجام می‌دهند. این گیاهان در یاخته میان‌برگ خود دارای آنزیمی هستند که کربن‌دی‌اکسید را به نوعی اسید سه‌کربنی اضافه می‌کند؛ عملاً نوعی کربوکسیلاز محسوب می‌شود.

۲) گیاهان C₃ و C₄ فقط در هنگام روز تثبیت کربن انجام می‌دهند، گیاهان C₄ می‌توانند تک‌لپه باشند و میان‌برگ نرده‌ای نداشته باشند.

۴) گیاهان CAM در نبود نور خورشید تثبیت کربن انجام می‌دهند، این گیاهان در یاخته‌های نگهبان روزنه، تثبیت کربن یک‌مرحله‌ای کالوینی انجام می‌دهند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۷۸، ۷۹، ۸۴، ۸۷ و ۸۸)

۲۶. گزینه ۲ درست است.

بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب سیاهرگ بندناف، کوریون اطراف بندناف، کوریون در جفت و جفت را نشان می‌دهند. کوریون به کمک یاخته‌های تروفوبلاست تشکیل می‌شود و همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های تروفوبلاست با ترشح آنزیمی در هضم دیواره رحم و جایگزینی دخالت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیاهرگ بندناف، خون روشن را از حوضچه‌های خونی رحم مادر دریافت کرده و به سمت قلب جنین می‌برد.

۳) کوریون در جفت از ادغام خون مادر و جنین جلوگیری کرده و هم‌زمان با تشکیل جفت (از حدود هفته دوم) تشکیل می‌شود نه هم‌زمان با جایگزینی.

۴) تمایز جفت از هفته دوم آغاز شده و تا هفته دهم ادامه می‌یابد. همان‌طور که می‌دانید در فرآیند زایمان پس از خروج جنین از بدن مادر، با ادامه انقباضات رحم جفت و اجزای مرتبط با آن هم از رحم خارج می‌شود نه هم‌زمان با خروج جنین.

(زیست ۲ - ص ۱۱۱-۱۱۲-۱۱۳)

۲۷. گزینه ۴ درست است.

در گیاه ماده نسبت به گیاه نر، اندازه گل بزرگ‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گلبرگ‌ها به هم متصل‌اند و از هم فاصله ندارند.

۲) کلاله گیاه ماده منشعب است.

۳) گل‌های گیاه کدو تک‌جنسی هستند.

(ص ۱۲۵ - یازدهم)

۲۸. گزینه ۳ درست است.

منظور ژن درمانی است.

بعد از ایجاد تغییر در ماده ژنتیکی یاخته‌ها و تولید یاخته‌های دریافت‌کننده ژن سالم، یاخته‌های تغییر یافته به بدن بیمار وارد و تا مدتی آنزیم مورد نیاز دستگاه ایمنی را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) قبل از جاسازی ژن درون ویروس، ویروس طوری تغییر داده می‌شود که تکثیر نشود.
 - ۲) ویروس به درون یاخته‌های فرد بیمار (نه سالم!) وارد می‌شود.
 - ۴) خود یاخته‌های تغییر یافته به بدن فرد بیمار منتقل می‌شوند نه پروتئین یا هورمون‌های تولید شده آن‌ها!
- (ص ۱۰۴ - دوازدهم)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

یاخته‌های بنیادی موجود در مغز استخوان یک فرد بالغ توانایی تولید یاخته‌های عصبی را دارند و همان‌طور که می‌دانید این یاخته‌ها به تولید و ترشح ناقلین عصبی می‌پردازند. از طرف دیگر، یاخته‌های بنیادی موجود در کبد می‌توانند به یاخته‌های کبدی تمایز پیدا کنند. گروهی از یاخته‌های کبدی ویژه می‌توانند به تولید و ترشح هورمون اریتروپوئین بپردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های بنیادی موجود در پوست تنها می‌توانند به یاخته‌های همین اندام تمایز پیدا کنند.

۳) یاخته‌های مورولا، نوعی یاخته بنیادی جنینی هستند که به همه انواع بافت‌ها مانند ماهیچه اسکلتی و گویچه‌های خونی تبدیل می‌شوند.

۴) هم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و هم یاخته‌های توده درونی بلاستولا نمی‌توانند در محیط آزمایشگاهی همه بافت‌های بدن یک جنین کامل را ایجاد نمایند.

(کتاب زیست ۳ - ص ۹۹ - ۱۰۰)

۳۰. گزینه ۱ درست است.

همه موارد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) یاخته رویشی (حاصل از تقسیم میتوز) هاپلوئید است، اما تقسیم نمی‌شود و در گیاه دارای بساک تولید می‌شود.

ب) یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته زایشی نیز در گیاه دارای خامه (گیاه ماده) تولید می‌شوند. این یاخته‌ها از بافت خورش درون تخمک‌های گیاه دارای خامه نشأت نگرفته‌اند.

پ) یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه سانتیوپول ندارند.

ت) یاخته رویشی نسبت به یاخته زایشی اندازه بزرگ‌تری دارد.

(ص ۱۲۶ و ۱۲۷ - یازدهم)

۳۱. گزینه ۱ درست است.

بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب نشان‌دهنده ساقه روئی، ریشه روئی، لپه‌ها و باقی‌مانده درون‌دانه هستند. خارجی‌ترین یاخته‌های آندوسپرم در دانه غلات در واکنش‌های خود گلوتن دارند و همان‌طور که می‌دانید گلوتن در برخی افراد موجب بروز بیماری سلیاک می‌شود. یاخته‌های ریشه روئی در لوبیا دیپلوئید بوده و در هسته خود دو مجموعه کروموزومی دارند

درحالی که یاخته‌های آندوسپرم در دانه غلات تریپلوئید هستند و سه مجموعه کروموزومی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) همان‌طور که در شکل روبه‌رو دیده می‌شود، آندوسپرم در دانه ذرت، بیشترین حجم دانه را اشغال نموده است. درون‌دانه ذخیره دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از درون‌دانه به روئی در حال رشد است. در دانه لوبیا مواد غذایی درون‌دانه جذب لپه‌ها شده و در آنجا ذخیره می‌شوند.

۳) روئی غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین (جیبرلیک اسید) می‌سازد. با توجه به اینکه پوسته‌دانه دقیقاً ژنوتیپی مانند گیاه ماده دارد، پس الل‌های این بخش با بخشی از الل‌های روئی و آندوسپرم قطعاً مشترک خواهد بود.

۴) بخشی از دانه ذرت که در پایین‌ترین بخش روئی قرار دارد، ریشه روئی است. پس از شروع رویش دانه، تقسیم سریع یاخته‌های مرستمی به طول ساقه و ریشه می‌افزاید. سه سامانه بافتی نیز در ریشه و ساقه شکل می‌گیرند.

(کتاب زیست ۲ - ص ۱۲۷ - ۱۲۸ - ۱۳۱)



۳۲. گزینه ۲ درست است.

منظور صورت سؤال مرحله قندکافت و اکسایش پیرووات است. تنها در قندکافت مولکول کربن دار ATP تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) در فرآیند قندکافت، در گام سوم از تعداد فسفات (ترکیب معدنی) با اضافه شدن به قند فسفات کم شده و در فرآیند اکسایش پیرووات نیز با آزاد شدن ترکیب معدنی CO_2 ، تعداد ترکیبات معدنی یاخته افزایش می‌یابد.
 (۳) هر دو فرآیند در مجاورت اندامک ریوزوم صورت می‌گیرد. گروهی از ریوزوم‌های موجود در سیتوپلاسم نیز می‌توانند بعضی از پروتئین‌های میتوکندری را ایجاد کنند.
 (۴) در گام سوم قندکافت و گام اول اکسایش پیرووات مولکول NAD^+ کاهش می‌یابد. در قندکافت مولکول اولیه آغازگر فرآیند شش کربنه بوده و قبل از کاهش NAD^+ سه کربنی می‌شود. در فرآیند اکسایش پیرووات نیز ابتدا ترکیب سه کربنی پیرووات، یک کربن را به صورت CO_2 از دست داده سپس NAD^+ کاهش می‌یابد.
 (دوازدهم - ص ۶۶، ۶۷، ۶۸)

۳۳. گزینه ۴ درست است.

در اولین گام از چرخه کالوین، ریبولوز بیس فسفات پنج کربنه با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و مولکول شش کربنه ناپایداری ایجاد می‌کند که آن مولکول به سرعت به دو مولکول سه کربنه می‌شکند. در چرخه کربس هم یک مولکول چهار کربنه با استیل کوآنزیم A ترکیب می‌شود که در پی جدا شدن کوآنزیم A یک مولکول شش کربنه تشکیل می‌گردد. این مولکول شش کربنه با از دست دادن یک کربن دی‌اکسید به مولکولی پنج کربنی تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) این موضوع در گام اول چرخه کربس رخ می‌دهد، اما در چرخه کالوین این گونه نیست.
 (۲) در چرخه کالوین به منظور بازسازی ریبولوز بیس فسفات که آغازگر چرخه است باید مولکول‌های ATP مصرف شوند درحالی که برای بازسازی مولکول‌های چهار کربنه آغازگر کربس این موضوع صادق نیست.
 (۳) به هنگام تبدیل مولکول شش کربنه به پنج کربنه در چرخه کربس، باید یک مولکول $NADH$ تولید شود. اما در چرخه کالوین به هنگام تبدیل قندهای سه کربنه به مولکول پنج کربنه ریبولوز فسفات، حامل الکترونی تولید یا مصرف نمی‌شود.
 (کتاب زیست ۳ - ص ۶۹ - ۸۴)

۳۴. گزینه ۲ درست است.

موارد (الف) و (ت) برای تکمیل عبارت مناسب هستند. بررسی همه موارد:
 الف) گیاهان چوبی چندساله هستند و چندین سال رشد رویشی دارند؛ بنابراین هیچ‌یک از این گیاهان ممکن نیست در سال اول میوه و دانه بدهند و سپس رشد خود را متوقف نمایند.
 ب) برخی از گیاهان علفی، چندساله هستند و پس از تولید دانه و میوه، رشد رویشی خود را ادامه می‌دهند.
 پ) برخی از گیاهان چندساله و چوبی، پس از چندین سال رشد رویشی، ممکن است هر ساله دانه و میوه تولید کنند و برخی دیگر ممکن است هر ساله دانه و میوه تولید نکنند.
 ت) تنها برخی از گیاهان علفی، چندساله هستند و چندین سال رشد رویشی دارند و سپس دانه و میوه تولید می‌کنند.
 (ص ۱۳۴ و ۱۳۵ - یازدهم)

۳۵. گزینه ۴ درست است.

دقت کنید که هورمون اکسین در طی چیرگی رأسی با افزایش دادن اتیلن و کاهش دادن سیتوکینین، از رشد جوانه‌های جانبی ممانعت می‌کند. هورمون سیتوکینین تاثیری در تولید میوه‌های بدون دانه ندارد و هورمون‌های اکسین و جیبرلین مسئول این پدیده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) اتیلن با تأثیر بر روی تیغه میانی (بخشی از دیواره یاخته‌ای) موجب نرم شدن میوه می‌گردد.
 (۲) مطابق شکل کتاب درسی، هورمون جیبرلین موجب طویل شدن گیاهان بوته‌ای در محل میان گره‌ها در ساقه می‌شود.
 (۳) آبسزیک اسید در شرایط نامساعد محیطی، باعث بسته شدن روزنه می‌شود. برای بسته شدن روزنه، یون‌های کلر و پتاسیم باید از یاخته‌های نگهبان خارج شده و موجب کاهش فشار اسمزی این یاخته‌ها شوند.
 (یازدهم - ص ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۴۴)

۳۶. گزینه ۴ درست است.

گیاه (الف) داوودی و گیاه (ب) شبدر می باشد.
گیاه داوودی گل‌هایی ایجاد می کند که گلبرگ زرد دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) شبدر در روزهای بلند تابستان گل‌دهی دارد و سرلاد رویشی آن به سرلاد زایشی تبدیل می شود.
 - ۲) ایجاد شکست شب در فرآیند گل‌دهی گیاهان روزبلندی نظیر شبدر اختلال ایجاد نمی کند.
 - ۳) گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل‌دهی دارد.
- (ص ۱۴۷ - یازدهم)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

هنگامی که گل‌های گیاه آکاسیا باز می شوند، ترکیبات شیمیایی تولید و ترشح می کنند که مورچه‌های محافظ را فراری می دهد و در این حالت زنبورهای گرده افشان می توانند به راحتی به گرده افشانی برای این گیاه بپردازند. در این شرایط با عدم حضور مورچه‌های محافظ، احتمال آسیب پذیری آکاسیا در برابر جانداران مهاجم افزایش می یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که گفته شد، هنگامی که گل‌های گیاه آکاسیا باز می شوند، ترکیبات شیمیایی تولید و ترشح می کنند که مورچه‌های محافظ را فراری می دهد نه زنبورها را.
 - ۲) مورچه‌ها تنها وظیفه حفاظت از گیاه آکاسیا را برعهده دارند، درحالی که زنبورها مسئول گرده افشانی این گیاه هستند.
 - ۴) دیده شده مورچه‌های محافظ حتی به گیاهان دارزی هم حمله می کنند. واضح است که گیاهان دارزی برگ‌های آکاسیا را نمی خورند.
- (زیست ۲ - ص ۱۵۱)

۳۸. گزینه ۱ درست است.

همه موارد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کنند.
بررسی همه موارد:

الف و پ) جانوران مطرح شده در کتاب درسی که توانایی بکرزایی دارند، زنبورها و بعضی مارها می باشند. در این نوع تولیدمثل، فرد گاهی اوقات می تواند به تنهایی تولیدمثل کرده و زاده‌ای ایجاد کند. در همه (نه تنها برخی از!) این جانوران مطرح شده در کتاب، برای تولید تخمک تقسیم میوز انجام می شود و وقوع نوترکیبی می تواند بر تنوع زاده‌های حاصل از بکرزایی بیفزاید.

ب و ت) جانوران هرمافرودیت مطرح شده در کتاب درسی، کرم خاکی و کرم کبد می باشند. در کرم کبد که نوعی جانور خودلقاح است، تنها یک تخمدان (نه تخمدان‌ها!) قابل مشاهده است. از طرفی تنها در کرم کبد (نه همه جانوران هرمافرودیت!) جانور خودلقاحی انجام داده و اسپرم و تخمک ایجاد شده را با هم لقاح می دهد.
(یازدهم - ص ۱۱۶)

۳۹. گزینه ۱ درست است.

این گزینه در ارتباط با باکتری‌های غیر اکسیژن‌زا است. این باکتری‌ها از آب استفاده نمی کنند، ولی می توانند مولکول آب را تولید کنند. برای تبدیل ترکیب معدنی به آلی، به‌طور حتم باید کربن دی‌اکسید و نوعی ترکیب هیدروژن دار (نظیر هیدروژن سولفید، مولکول آب و ...) در یک طرف با هم واکنش دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این گزینه در ارتباط با شیمیوسنتزکننده‌ها درست است. دقت کنید که گروهی از این باکتری‌ها (نه همه!) در اطراف دهانه آتشفشان‌ها و گروهی دیگر در معادن و ... زندگی می کنند.

۳) این گزینه می تواند در ارتباط با سیانوباکتری باشد. باکتری‌ها فاقد سبزیدسه هستند.

۴) باکتری‌های غیر اکسیژن‌زا دارای باکتريوکلروفیل هستند و همان‌طور که از اسم‌شان پیداست فاقد توانایی تولید اکسیژن در طی فتوسنتز می باشند.
(دوازدهم - ص ۸۹ و ۹۰)

۴۰. گزینه ۱ درست است.

در زیست‌فناوری سنتی انسان‌ها بدون آگاهی از جزئیات عمل انجام‌شده به تولید مواد غذایی پرداختند، اما در زیست‌فناوری کلاسیک، انسان از جزئیات عمل انجام‌شده مطلع بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در دوره زیست‌فناوری نوین همانند کلاسیک، با کشت میکروارگانیسم‌ها، انواع مختلفی مواد تولید شد.

۳) در دوره زیست‌فناوری سنتی (نه کلاسیک!)، تولید محصولات غذایی از طریق فرآیند تخمیر آغاز شد. در دوره زیست‌فناوری کلاسیک تولید این محصولات ادامه پیدا کرد. (نه اینکه آغاز شود!)

۴) تنها در دوره زیست‌فناوری نوین، اصلاح خصوصیات ریزجانداران جهت تولید موادی با کارایی بیشتر و بهتر انجام شد. (دوازدهم - ص ۹۲)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

در گیاه سیب‌زمینی یک نوع ساقه هوایی و دو نوع ساقه زیرزمینی (ذخیره‌ای و غیرذخیره‌ای) مشاهده می‌شود که ساقه زیرزمینی غیرذخیره‌ای به ریشه متصل می‌باشد.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که تنها ساقه زیرزمینی ذخیره‌ای (غده) در ذخیره نشاسته در نشادیسسه‌های خود نقش دارد. (نادرست)

ب) ساقه هوایی گیاه، سبز می‌باشد؛ در نتیجه دارای سبزینه است و همچنین به برگ‌های پهن و دارای رگ‌برگ‌های منشعب متصل شده است؛ زیرا این گیاه دولپه است. (درست)

پ) دقت کنید که غده‌ها مطابق شکل کتاب درسی، به‌طور مستقیم به ریشه متصل نیستند؛ بلکه ساقه‌های غیرذخیره‌ای زیرزمینی به ریشه‌ها متصل می‌باشند. (نادرست)

ت) در سطح اندام‌های هوایی گیاه، پوستک مشاهده می‌شود که میزان تعرق را کاهش می‌دهد. (درست)
(زیست‌شناسی ۲، ص ۱۲۱ و ۱۲۲) (زیست‌شناسی ۱، ص ۸۳ و ۸۶)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

پروتئین دوم و چهارم زنجیره سراسری نیستند و در سطح دو لایه غشای داخلی وجود ندارند. پروتئین دوم برخی از الکترون‌ها را از پروتئین اول که پمپ پروتون است دریافت می‌کند. پروتئین چهارم همه الکترون‌ها را از پروتئین سوم دریافت می‌کند که پمپ است. پمپ‌ها از انرژی الکترون برای انتقال پروتون‌ها استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین اول و دوم الکترون را مستقیماً از حامل الکترون دریافت می‌کنند. پروتئین دوم پمپ پروتون نیست.

۳) پروتئین پنجم زنجیره، الکترون‌ها را به خارج از زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌کند؛ این پروتئین الکترون‌ها را از پروتئین چهارم دریافت می‌کند که با لایه فسفولیپیدی سطح خارجی غشای داخلی در ارتباط است.

۴) پروتئین سوم، برای اولین بار همه الکترون‌ها را از پروتئینی دیگر دریافت می‌کند. این پروتئین اختلاف غلظت پروتون‌ها را در دو سوی غشای درونی میتوکندری افزایش می‌دهد.

(ص ۷۰ - دوازدهم)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

در مرحله دوم مهندسی ژنتیک، یعنی مرحله اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنا، نو ترکیب، فعالیت آنزیم لیگاز (اتصال‌دهنده) قابل مشاهده است. در این مرحله، آنزیم برش‌دهنده نیز فعال است و با برش دیسک، آن را به یک قطعه دنا، خطی تبدیل می‌کند که ممکن است دارای دو انتهای چسبیده باشد. در انتهای چسبیده، یک رشته از رشته مقابل بلندتر است و تعداد نوکلئوتیدهای بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مراحل اول و دوم مهندسی ژنتیک، یعنی مرحله جداسازی قطعه‌ای از دنا و مرحله اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنا، نو ترکیب، فعالیت آنزیم برش‌دهنده قابل مشاهده است. در مرحله دوم، ممکن است ناقل همسانه‌سازی یک پلازمید و تنها دارای یک جایگاه تشخیص باشد. در این حالت با اثر آنزیم برش‌دهنده بر روی آن، تنها یک قطعه دنا حاصل می‌شود نه قطعاتی از دنا.

۲) در مراحل اول، سوم و چهارم مهندسی ژنتیک، یعنی مراحل جداسازی قطعه‌ای از دنا، وارد کردن دنا، نو ترکیب به یاخته میزبان و جداسازی یاخته‌های تراژنی فعالیت آنزیم لیگاز (اتصال‌دهنده) قابل مشاهده نیست. در مرحله اول، آنزیم برش‌دهنده توالی نوکلئوتیدی جایگاه تشخیص آنزیم را تشخیص داده و در مرحله چهارم، آنزیم رنابسپاراز توالی راه‌انداز ژن مقاومت به پادزیست را تشخیص می‌دهد. این در حالی است که در مرحله سوم هیچ آنزیمی توالی خاصی از دنا را تشخیص نمی‌دهد.

۳) در مراحل سوم و چهارم مهندسی ژنتیک، یعنی مراحل وارد کردن دنا، نو ترکیب به یاخته میزبان و جداسازی یاخته‌های تراژنی، فعالیت آنزیم برش‌دهنده قابل مشاهده نیست. در مرحله چهارم، ممکن است به منظور جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها، از پادزیست استفاده شود، اما در مرحله سوم این‌گونه نیست.

(زیست ۳ - ص ۹۳ تا ۹۶)

۴۴. گزینه ۲ درست است.

اینترفرون تولیدشده توسط مهندسی پروتئین دارای یک آمینواسید متفاوت با اینترفرون طبیعی تولیدشده توسط بدن انسان است، در نتیجه ساختار سه بعدی متفاوتی دارد؛ پس می‌توان گفت نحوه قرارگیری گروه‌های R آمینواسیدهای آن نسبت به هم متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) اینترفرون مهندسی پروتئین و اینترفرون طبیعی بدن، فعالیت ضدویروسی مشابهی دارند.

گزینه ۳) میزان پایداری اینترفرون مهندسی پروتئین نسبت به مهندسی ژنتیک بیشتر است.

گزینه ۴) به علت تغییر در یک آمینواسید در مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدی نسبت به اینترفرون تولیدشده در مهندسی ژنتیک تغییر می‌کند.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۱۶، ۱۷، ۹۷ و ۹۸)

۴۵. گزینه ۴ درست است.

Humulin N نام انسولین ساخته‌شده توسط مهندسی ژنتیک است. مراحل مهندسی ژنتیک در شکل صفحه ۱۰۳ زیست شناسی ۳، بیان شده است. در مرحله چهارم بین زنجیره‌های A و B پیوندهای شیمیایی تشکیل می‌شود که همراه آن، طبق شکل کتاب درسی، تغییر شکل سه بعدی پروتئین‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) اگر به شکل‌های کتاب درسی، دقیق نگاه کنید، می‌بینید که توالی ژن این زنجیره‌ها بلافاصله در مجاورت راه‌انداز قرار ندارد.

گزینه ۲) در مرحله دوم، جداسازی باکتری‌ها توسط پادزیست نیز رخ می‌دهد، پس علاوه بر رونویسی ژن‌های مربوط به ساخت زنجیره‌های پلی‌پپتیدی، ژن مربوط به مقاومت به پادزیست‌ها نیز بیان می‌شود.

گزینه ۳) دقت کنید در مرحله دوم ترجمه رنای پیک و تولید پروتئین رخ می‌دهد، در مرحله سوم فقط خالص‌سازی رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۳، ص ۱۰۲ و ۱۰۳)

فیزیک

۴۶. گزینه ۲ درست است.

$v = \text{تندی انتشار فراصوت}$

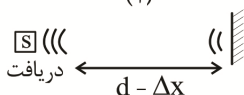
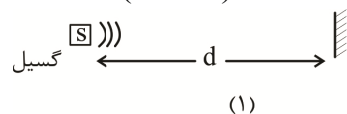
$$v = \lambda f = (3,25 \times 10^{-3})(120 \times 10^3) = 390 \frac{m}{s}$$

اگر فاصله خفاش در لحظه ارسال فراصوت تا مانع d باشد، فاصله‌اش در لحظه دریافت پژواک $d - \Delta x$ خواهد بود.

$$\Delta x = v \cdot \Delta t = 10 \times 0,5 = 5m$$

صوت از لحظه گسیل تا دریافت مسافت L را طی می‌کند.

$$L = d + (d - \Delta x) = 2d - 5$$



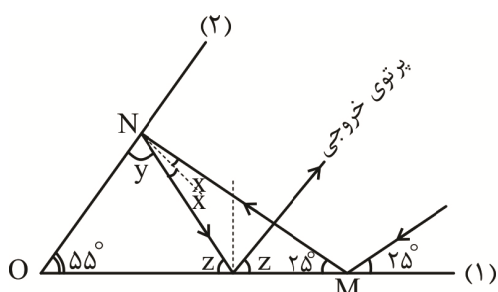
چون تندی انتشار فراصوت در محیط ثابت است:

$$L = v \cdot \Delta t$$

$$2d - 5 = 390 \times 0.5 \Rightarrow d = 100 \text{ m}$$

فاصله خفاش در لحظه دریافت پژواک: $d - \Delta x = 100 - 5 = 95 \text{ m}$

۴۷. گزینه ۳ درست است.



$$\widehat{MNO} = 180^\circ - (55^\circ + 25^\circ) = 100^\circ$$

پرتوی MN تحت زاویه X به آینه ۲ تابیده است و با زاویه X نیز بازتابش می‌شود.

$$y + 2x = 100^\circ \Rightarrow x = 10^\circ, y = 80^\circ$$

$$y + x = 90^\circ$$

$$55^\circ + y + z = 180^\circ \Rightarrow 55^\circ + 80^\circ + z = 180^\circ \Rightarrow z = 45^\circ$$

و چون $z < 55^\circ$ است. دیگر با آینه ۲ برخوردی ندارد و از سطح آینه ۱) و

با زاویه ۴۵ خارج می‌شود.

۴۸. گزینه ۴ درست است.

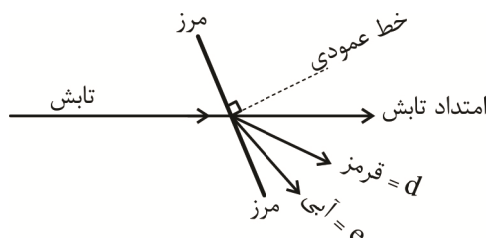
$$\Delta t = \frac{0.15 \times 2}{c} + \frac{2d}{v}, v = \frac{c}{n}$$

$$\Delta t = \frac{0.3}{c} + \frac{2d}{v} = \frac{0.3}{c} + \frac{2nd}{c} = \frac{0.3 + 2 \times \frac{3}{2} d}{c}$$

$$\Delta t \cdot c = 0.3 + 3d \rightarrow 5 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^8 = 0.3 + 3d$$

$$1.5 = 0.3 + 3d \rightarrow d = 0.4 \text{ m} \rightarrow d = 40 \text{ cm}$$

۴۹. گزینه ۳ درست است.



همیشه پرتوی شکست در ناحیه‌ای قرار می‌گیرد که امتداد تابش ما بین مرز و خط عمودی است.

از آنجا که پرتو وارد محیط رقیق‌تر (هوا) می‌شود به مرز نزدیک شده، اما میزان شکست و انحراف پرتوی قرمز که بسامد کمتری تا پرتوی آبی دارد، کمتر است از این رو پرتوی d، قرمز است:

۵۰. گزینه ۱ درست است.

در محیط ۱) فاصله بین ۲ جبهه موج متوالی بیش از فاصله دو جبهه موج متوالی در محیط ۲) است:

$$\lambda_1 > \lambda_2$$

بسامد پرتو f در عبور از یک محیط به محیط دیگر ثابت می‌ماند، بنابراین:

$$\lambda_1 f > \lambda_2 f \Rightarrow v_1 > v_2 \Rightarrow \frac{c}{n_1} > \frac{c}{n_2} \Rightarrow n_1 < n_2$$

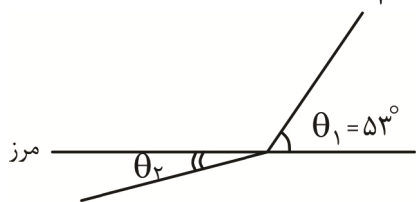
$$n_2 = 1.6, n_1 = 1$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

زاویه پرتو با خط عمودی برابر با زاویه جبهه موج با مرز دو محیط است:

$$1 \times \sin 53^\circ = 1.6 \sin \theta_2$$

$$0.8 = 1/6 \sin \theta_r \rightarrow \sin \theta_r = \frac{1}{6} \rightarrow \theta_r = 3^\circ$$



۵۱. گزینه ۴ درست است.

$$\theta_1 = 143 - 90 = 53$$

$$\theta_r = 90$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_r} = \frac{V_1}{V_r} = \frac{\lambda_1}{\lambda_r}$$

$$\frac{\sin 53}{\sin 90} = \frac{\lambda_1}{650} \rightarrow \lambda_1 = 520 \text{ nm}$$

۵۲. گزینه ۲ درست است.

$$\Delta t = \frac{\overline{AB}}{V_r} + \frac{\overline{BC}}{V_r} = \frac{\overline{AB}}{\left(\frac{C}{n_r}\right)} + \frac{\overline{BC}}{\left(\frac{C}{n_r}\right)}$$

$$\Delta t = \frac{\overline{AB} \cdot n_r}{C} + \frac{\overline{BC} \cdot n_r}{C}$$

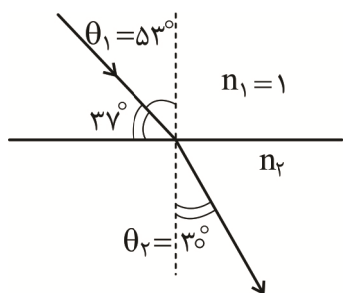
$$c \Delta t = n_r \cdot \overline{AB} + n_r \cdot \overline{BC}$$

$$3 \times 10^8 \times 8 \times 10^{-9} = n_r \times 10 + n_r \times 6$$

$$24 = 10 n_r + 6 n_r$$

$$12 = 5 n_r + 3 n_r$$

از طرفی:



$$n_1 \sin \theta_1 = n_r \sin \theta_r$$

$$1 \times \sin 53^\circ = n_r \times \sin 3^\circ$$

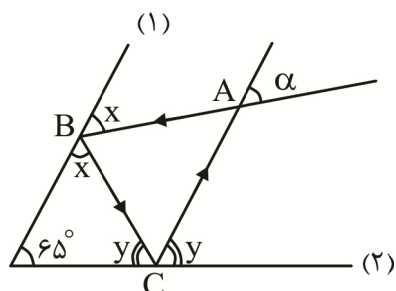
$$0.8 = n_r \times 0.5$$

$$n_r = \frac{8}{5} \Rightarrow 12 = 5 \times \frac{8}{5} + 3 n_r \rightarrow n_r = \frac{4}{3}$$

۵۳. گزینه ۴ درست است.

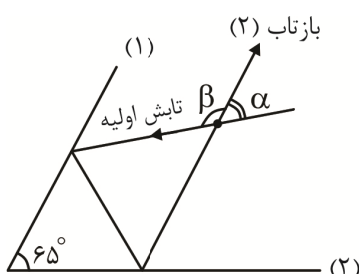
هر ۴ جمله درست است.

۵۴. گزینه ۳ درست است.



$$\Delta ABC: \alpha + (18^\circ - 2x) + (18^\circ - 2y) = 18^\circ$$

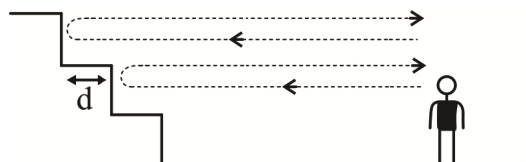
$$\left. \begin{aligned} \alpha &= 2(x+y) - 18^\circ \\ x + y + 65^\circ &= 18^\circ \Rightarrow x + y = 115^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \alpha = 2(115^\circ) - 18^\circ = 230^\circ - 18^\circ = 5^\circ$$



به روش ساده زاویه بین تابش اولیه و بازتابش دوم در مجموعه ۲ آینه تخت ۲ برابر زاویه حاد آینه‌ها است:

$$\beta = 2 \times 65^\circ = 130^\circ \Rightarrow \alpha = 180^\circ - \beta = 50^\circ$$

۵۵. گزینه ۲ درست است.



هر پژواک نسبت به پژواک قبلی مسافتی به اندازه ۲ برابر عرض پله را بیشتر از قبل طی می‌کند.

$$T = \frac{2d}{v}$$

فاصله زمانی بین دو پژواک متوالی که همان دوره پژواک‌هاست برابر است با:

$$\text{از این رو بسامد پژواک‌ها } f = \frac{1}{T} = \frac{v}{2d} \text{ است.}$$

$$f = \frac{v}{2d} = \frac{329}{2 \times 0.35} = \frac{329}{0.7} = 470 \text{ Hz}$$

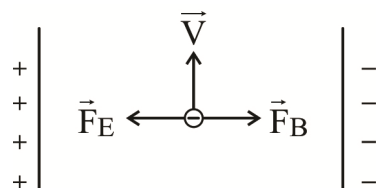
۵۶. گزینه ۴ درست است.

جهت میدان الکتریکی بین صفحه‌های این خازن از صفحه مثبت به صفحه منفی است.

چون بار q منفی است، پس نیروی وارد بر بار از طرف میدان الکتریکی به سمت چپ

$$F_E = qE$$

بوده و برابر است با:



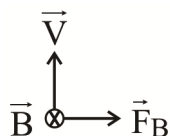
برای این که بار الکتریکی از مسیر راست خود منحرف نشود باید نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر این ذره وارد می‌شود،

هم‌اندازه و در خلاف جهت F_E باشد، پس F_B به سمت راست است.

$$F_E = F_B \Rightarrow qE = qvB \Rightarrow B = \frac{E}{v}$$

در نهایت با استفاده از قاعده دست راست و با توجه به جهت بردارهای \vec{V} و \vec{F}_B ، جهت میدان مغناطیسی \vec{B} درون سو

به دست می‌آید. (البته باید توجه داشت که بار q منفی است.)



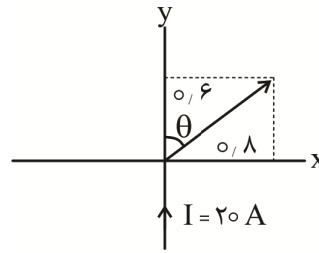
۵۷. گزینه ۱ درست است.

روش اول:

$$\vec{B} = 0,8\vec{i} + 0,6\vec{j} \Rightarrow |\vec{B}| = \sqrt{0,8^2 + 0,6^2} = 1T$$

$$\sin \theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{0,6}{1} = 0,6$$

$$F = ILB \sin \theta = 20 \times 0,5 \times 1 \times 0,6 = 6N$$



روش دوم:

تنها آن مولفه‌ای از میدان مغناطیسی که در راستای محور X است، بر سیم حامل جریان، نیرو وارد می‌کند:

$$F = IL_y B_x = 20 \times 0,5 \times 0,8 = 8N$$

۵۸. گزینه ۳ درست است.

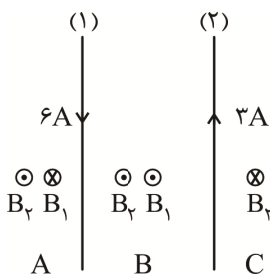
با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های (۱) و (۲) در

ناحیه‌های مختلف عبارت است از:

چنانچه ملاحظه می‌شود در ناحیه B، میدان مغناطیسی خالص نمی‌تواند صفر شود.

نقطه‌ای که میدان مغناطیسی خالص می‌تواند صفر باشد، خارج از دو سیم و نزدیک سیم با

جریان کمتر است، پس پاسخ ناحیه C است.



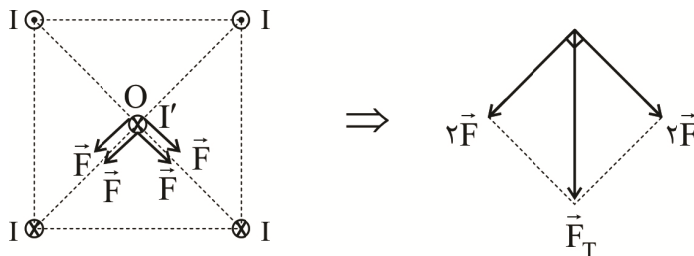
۵۹. گزینه ۲ درست است.

سیم‌هایی که جریان‌های هم‌سو دارند، یکدیگر را می‌ربایند و سیم‌هایی که جریان‌های ناهم‌سو دارند، یکدیگر را می‌رانند. ضمناً

چون جریان در سیم‌ها و همچنین فاصله آن‌ها از سیمی که در مرکز مربع قرار دارد یکسان هستند، پس این نیروها هم‌اندازه

می‌باشند. اگر نیروی وارد بر سیم واقع در مربع از طرف هر سیم را F بنامیم، مطابق شکل، نیروی خالص وارد بر سیم واقع در

مرکز مربع برابر است با:



۶۰. گزینه ۴ درست است.

چون سیم‌ها در کنار هم پیچیده شده‌اند، پس تعداد حلقه‌ها در این سیم‌لوله برابر است با:

$$L = N \times 4 \times 10^{-3}$$

میدان مغناطیسی درون این سیم‌لوله برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{NI}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times N \times 4}{N \times 4 \times 10^{-3}} = 4\pi \times 10^{-4} T \xrightarrow{\times 10^4} B = 4\pi G$$

۶۱. گزینه ۳ درست است.

هنگام ورود قاب به داخل میدان مغناطیسی چون سطح قاب که وارد میدان می‌شود با آهنک ثابتی زیاد می‌شود با توجه به

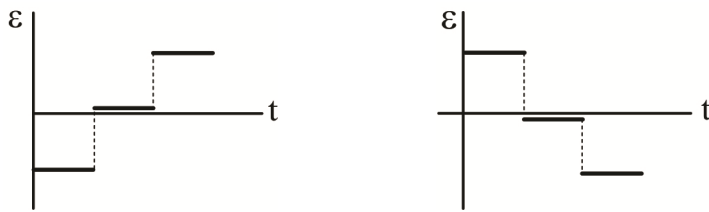
رابطه $\mathcal{E}_o = N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ نیروی محرکه ثابتی در قاب القا می‌شود که می‌توان به دلخواه آن را مثبت یا منفی فرض نمود. (ما منفی

فرض کردیم). وقتی قاب تماماً وارد میدان شود شار مغناطیسی عبوری از آن بیشینه ولی ثابت است. با توجه به اینکه $a < b$

است، مدتی طول می‌کشد تا اینکه ضلع سمت راس قاب به انتهای میدان برسد. به این ترتیب چون شار مغناطیسی تغییر

نمی‌کند در قاب نیروی محرکه‌ای القا نمی‌شود، در نتیجه $\mathcal{E} = 0$ است. و بالاخره وقتی قاب در حال خروج از میدان مغناطیسی

است شار کاهش می‌یابد و مانند هنگام ورود نیروی محرکه القا می‌شود ولی جهت جریان و جهت نیروی محرکه خلاف جهت حالتی است که قاب وارد میدان شده است و به‌طور کلی هر یک از دو شکل زیر برای نیروی محرکه - زمان می‌تواند درست باشد.



۶۲. گزینه ۴ درست است.

رابطه قانون القای الکترومغناطیسی فاراده عبارت است از:

$$\bar{\varepsilon} = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right|$$

$$\bar{I} = \frac{\varepsilon}{R} \Rightarrow I = \frac{N \Delta\phi}{R \Delta t}$$

بنا به قانون اهم، جریان القا شده در پیچهای به مقاومت R عبارت است از:

بار الکتریکی شارش شده از هر مقطع این پیچ در این مدت برابر است با:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = I \cdot \Delta t = \frac{N \Delta\phi}{R \Delta t} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta q = \frac{N}{R} \Delta\phi$$

۶۳. گزینه ۳ درست است.

تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه به دلیل تغییر زاویه عمود بر سطح حلقه با راستای خطهای میدان مغناطیسی است. بنابراین:

$$\phi = BA \cos \theta$$

$$\begin{cases} \theta_1 = 0^\circ \rightarrow \phi_1 = 1,5 \times 600 \times 10^{-4} \times 1 = 9 \times 10^{-2} \text{ wb} \\ \theta_2 = 180^\circ \rightarrow \phi_2 = 1,5 \times 600 \times 10^{-4} \times (-1) = -9 \times 10^{-2} \text{ wb} \end{cases}$$

بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط ایجاد شده در حلقه برابر است با:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = \left| -1 \times \frac{-9 \times 10^{-2} - 9 \times 10^{-2}}{0,9} \right| = 0,2 \text{ V}$$

۶۴. گزینه ۲ درست است.

با بسته شدن کلید K، مقاومت معادل مدار (۲) کاهش و جریان عبوری از مدار افزایش می‌یابد که با این افزایش جریان، میدان مغناطیسی در سیم‌لوله (۲) افزایش یافته و شار مغناطیسی در آن نیز افزایش می‌یابد. با توجه به قانون لنز، قطب‌های سیم‌لوله‌های (۱) و (۳) باید به گونه‌ای باشند که سیم‌لوله (۲) را دفع کنند؛ بنابراین (با توجه به قاعده دست راست) جریان القایی در سیم‌لوله (۱) از B به A و جریان القایی در سیم‌لوله (۳) از D به C خواهد بود.

۶۵. گزینه ۱ درست است.

انرژی ذخیره شده در میدان مغناطیسی القاگر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} LI^2$$

بنابراین در حالت مقایسه می‌توان نوشت:

$$\frac{U'}{U} = \left(\frac{I'}{I} \right)^2 \rightarrow \frac{80}{20} = \left(\frac{I'}{I} \right)^2 \rightarrow \left(\frac{I'}{I} \right)^2 = 4 \rightarrow \frac{I'}{I} = 2$$

شیمی

۶۶. گزینه ۱ درست است.

مونومرهای سازنده موجود در هر گزینه:

گزینه ۱) پروپین و گلوکوز

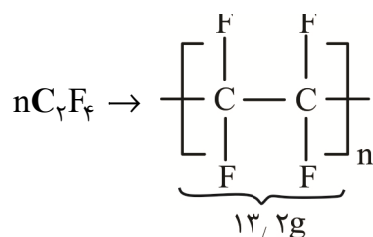
گزینه ۲) سیانواتن و وینیل کلرید

گزینه ۳) اتن و استیرن

گزینه ۴) گلوکوز و تترافلورو اتن

با محاسبه تفاوت جرم‌های مولی هر گزینه مشاهده می‌شود که بیشترین تفاوت جرم مولی، مربوط به مونومرهای گزینه (۱) است.

۶۷. گزینه ۳ درست است.



$$\text{C}_7\text{F}_6 \quad 2(12) + 4(19) = 100 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$\frac{13,2}{100} \times 6,02 \times 10^{23} = 7,94 \times 10^{22}$$

۶۸. گزینه ۲ درست است.

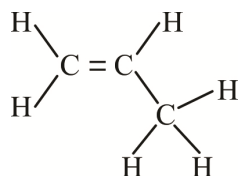
گزاره‌های دوم و سوم درست است.

از پلی پروپین برای ساخت سرنگ استفاده می‌شود که مونومر آن، پروپین ($\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_3$) می‌باشد؛ بنابراین:

- فقط دارای پیوندهای دوگانه است.

- دارای جرم مولی برابر با $42 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ است، که درصد اتم‌های کربن در آن برابر است با: $\frac{36}{42} \times 100 = 85,71\% > 82\%$

- همان‌طور که در ساختار دیده می‌شود، تعداد کل پیوندها برابر با ۹ می‌باشد.



- پروپین به شکل گازی یافت می‌شود.

۶۹. گزینه ۳ درست است.

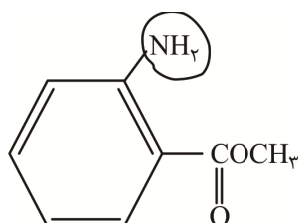
گزاره‌های اول و دوم درست است.

گزاره نخست درست است. با محاسبه جرم مولی هر سه ساختار در می‌یابیم که ترکیب شماره (۳)، دارای بیشترین جرم مولی است.

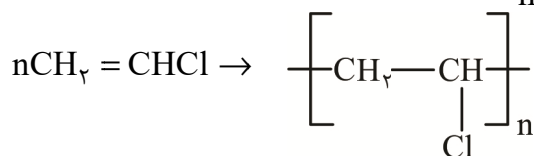
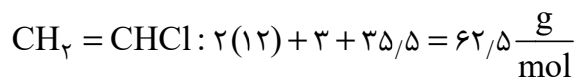
گزاره دوم درست است. الکل سازنده ترکیب ۱ - پنتانول است و اسید سازنده ترکیب (۳) اتانویک اسید می‌باشد. بنابراین با

ترکیب شدن این دو اسید با یکدیگر، پنتیل اتانوات به دست می‌آید.

گزاره سوم نادرست است. عامل آمینی دارد و به علت وجود حلقه بنزنی، آروماتیک است.



۷۰. گزینه ۱ درست است.



$$\frac{0.04 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23}}{10^{19}} = 2408 \xrightarrow{\times 62.5} 150500 \text{ g مول}$$

به ازای یک مول ۱۵۰۵۰۰ g خواهد بود، که معادل با ۱۵/۰۵ kg است.

۷۱. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزاره‌ها:

گزاره اول نادرست است. ویتامین (د) در آب نامحلول است و جاذبه هیدروژنی برقرار نمی‌سازد.

گزاره دوم درست است. اتانول به هر نسبتی می‌تواند در آب حل شود.

گزاره سوم درست است. نفتالن دارای فرمول مولکولی C_{10}H_8 ، دارای ۵ پیوند دوگانه است.

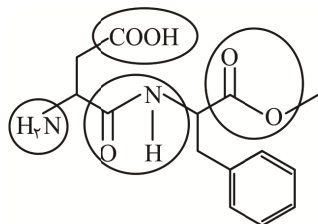
گزاره چهارم نادرست است. این ترکیب فاقد حلقه بنزنی است.

۷۲. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. این ترکیب دارای ۳ مول پیوند دوگانه است و بنابراین با ۳ مول هیدروژن سیر می‌شود.

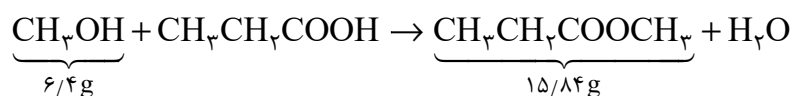
(۲) نادرست است. این ساختار دارای ۴ نوع از گروه‌های عاملی مختلف می‌باشد.



(۳) درست است. فرمول مولکولی این ترکیب، $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{O}_5$ است.

(۴) نادرست است. این ترکیب دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

۷۳. گزینه ۱ درست است.



$$\frac{x}{100} \times \frac{6/4}{1} = \frac{15/84}{1} \Rightarrow x = 90\%$$

۷۴. گزینه ۳ درست است.

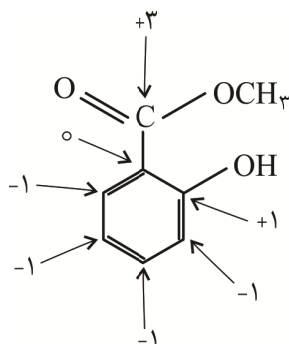
بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست است. ترکیب (A)، به‌طور کلی ناقصی بوده و در آب نامحلول است.

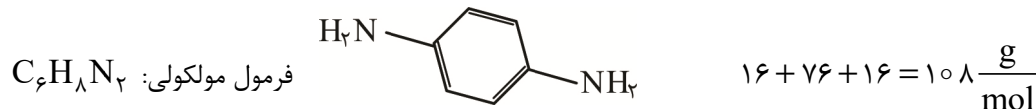
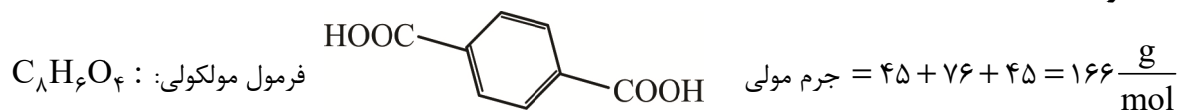
(۲) نادرست است. ترکیب (B) دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و استر است.

(۳) درست است.

(۴) نادرست است. مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن برابر با صفر می‌باشد.



۷۵. گزینه ۱ درست است.



$$\frac{166}{108} = 1,53$$

۷۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزاره‌ها به ترتیب:

درست است. گرافیت و الماس، هر دو جزو جامدهای کووالانسی است.

درست است.

نادرست است. الماس رسانای جریان برق نیست.

نادرست است. در الماس، هر اتم کربن، با چهار پیوند یگانه، به چهار اتم کربن دیگر اتصال دارد.

۷۷. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزاره‌ها به ترتیب:

درست است.

نادرست است. نیتروژن دارای خصلت نافلزی کمتری است و فلوئور دارای خصلت نافلزی بیشتری می‌باشد. (رنگ سرخ)

نادرست است. شکل (۱) مربوط به یک ساختار ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

درست است، شکل (۲) می‌تواند مربوط به محصول فرآیند هابر باشد که آمونیاک است.

۷۸. گزینه ۴ درست است.

بررسی موارد:

الف) نادرست است. کربن دی‌سولفید یک ماده ناقطبی است.

ب) نادرست است. گوگرد دی‌اکسید یک ماده خمیده است، درحالی‌که کربن دی‌اکسید دارای ساختار خطی است و از لحاظ

نقشه پتانسیل و قطبیت نیز با هم دارای تفاوت‌های آشکاری هستند.

پ) درست است.

ت) نادرست است. در مولکول‌های دواتمی ناجور هسته، توزیع الکترون‌ها به‌صورت نامتقارن است و مولکول قطبیت پیدا می‌کند.

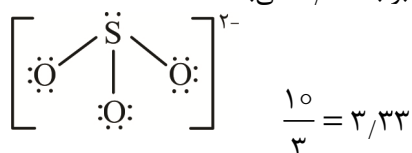
۷۹. گزینه ۱ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) آمونیاک در دمای اتاق به‌شکل گازی یافت می‌شود.

(۳) در مولکول گوگرد تری‌اکسید، تراکم بار الکتریکی به میزان مشابهی روی اتم‌های اکسیژن می‌باشد.

(۴) با توجه به ساختار یون سولفیت، نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر با $3/33$ می‌باشد.



۸۰. گزینه ۴ درست است.

هر سه گزاره درست است.

بررسی گزاره دوم: عنصر W با B، 700 کیلوژول بر مول، آنتالپی فروپاشی شبکه آن است، بنابراین:

$$0,35 \times 700 = 245 \text{ kJ}$$

بررسی گزاره سوم: اندازه شعاع اتمی با آنتالپی شبکه رابطه وارون دارد.

۸۱. گزینه ۱ درست است.

مطابق با تعریف، به گرمای لازم برای فروپاشی شبکه بلور یک ترکیب یونی به یون‌های گازی و سازنده آن، آنتالپی شبکه گفته می‌شود. این فرآیند گرماگیر است و مقدار آنتالپی در سمت چپ معادله نوشته می‌شود.

$$\text{MgF}_2 : 24 + 2(19) = 62 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, \frac{20}{62} \times 2965 = 956 \text{kJ}$$

۸۲. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اولین عنصر دسته S جدول دوره‌ای در دوره چهارم، پتاسیم است و به علت شعاع یونی بزرگ‌تر با هالوژن‌ها، آنتالپی فروپاشی شبکه کمتری دارد.

(۲) به طور معمول، گازها به میزان کمی در آب حل می‌شوند و همین‌طور اتمین ناقطبی بوده و اتانول قطبی است.

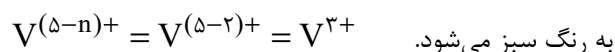
(۳) عدد کوئوردیناسیون ترکیب‌های یونی با هم، می‌تواند متفاوت باشد.

(۴) چگالی بار منیزیم از سدیم بیشتر است.

۸۳. گزینه ۳ درست است.



$$\frac{0.1 \times 0.1}{2} = \frac{650 \times 10^{-3}}{65n} \Rightarrow n = 2$$



۸۴. گزینه ۳ درست است.

بررسی موارد:

الف) آنتالپی نمودار (۱) برابر با -181 کیلوژول است و آنتالپی نمودار (۲) برابر با $+72$ کیلوژول است. جمع جبری این دو

$$(-181) + 72 = -109 \text{kJ}$$

مقدار برابر با:

ب) انرژی فعال‌سازی در مسیر برگشت نمودار (۱)، برابر با 562 کیلوژول و انرژی فعال‌سازی در مسیر رفت نمودار (۲) برابر با

78 کیلوژول است. این نسبت برابر با $7/2$ است.

۸۵. گزینه ۲ درست است.

ابتدا اختلاف مقادیر را در حضور و غیاب کاتالیزگر محاسبه می‌کنیم.

$$\text{NO} : 1/1 - 0/1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{km}}$$

$$\text{CO} : 4/5 - 0/5 = 4 \frac{\text{g}}{\text{km}}$$

$$\text{C}_x\text{H}_y : 2/77 - 0/77 = 2 \frac{\text{g}}{\text{km}}$$

$$\text{جمع کل} = 1 + 4 + 2 = 7 \frac{\text{g}}{\text{km}}$$

سپس مجموع آلاینده‌گی‌های وارد شده به هواکره را محاسبه می‌کنیم:

$$(2000000 \times 60 \times 7) \div 10^6 = 840 \text{ton}$$

۸۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی گزاره‌ها:

گزاره اول نادرست است. از کاتالیست‌های متخلخل استفاده می‌شود. این نوع از کاتالیست‌ها به شکل توری یافت می‌شوند.

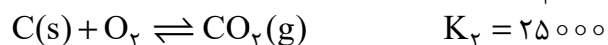
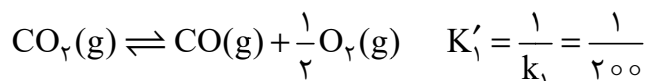
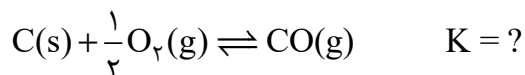
گزاره دوم درست است. این ماده آمونیاک می‌باشد که از طریق فرآیند هابر به دست می‌آید.

گزاره سوم نادرست است. هدف اصلی، به دام انداختن گاز نیتروژن دی‌اکسید است.

گزاره چهارم درست است. با افزایش این گازهای آلاینده در هواکره، با انجام واکنش‌های پی‌پی، می‌تواند منجر به تولید اوزون

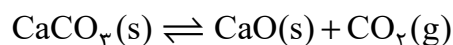
تروپوسفری شود.

۸۷. گزینه ۱ درست است.



$$K = K'_1 \times K_2 \Rightarrow K = \frac{1}{200} \times 25000 = 125$$

۸۸. گزینه ۴ درست است.



$$k = [CO_2] = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \xrightarrow{\times 2} 4 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$4 \times 10^{-2} \text{ mol} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol}} = 2.4 \times 10^{22} \text{ مولکول}$$

۸۹. گزینه ۴ درست است.

بررسی موارد:

الف) در نمودار، دو ماده به شکل نزولی و یک ماده به شکل صعودی است؛ بنابراین، با توجه به نسبت‌های مولی صعودی و نزولی، تعادل $[SO_2, O_2, SO_3]$ درست خواهد بود.

$$k = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 [O_2]} ; k = \frac{(0.1)^2}{(0.3)^2 (0.2)} = 0.55 \quad \text{ب)}$$

پ) در دمای ثابت، مقدار عددی ثابت تعادل تغییری نخواهد کرد و با تغییر غلظت، تغییری نخواهد کرد.

۹۰. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} NO_2 = 46 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \\ N_2O_4 = 92 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \end{cases}$$

$$\frac{0.92}{46} = 0.02 \text{ mol } NO_2$$

$$\frac{0.23}{92} = 0.0025 \text{ mol } N_2O_4$$

$$k = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} ; k = \frac{(0.02)^2}{0.0025} = 0.16$$

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۴ درست است.

راستای گسل سبزواران شمالی - جنوبی است.

سایر گزینه‌ها:

راستای گسل تبریز و زاگرس: شمال غرب - جنوب شرق است.

راستای گسل درونه: شمالی - جنوبی نیست. (فصل ۷ - ص ۱۱۴)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

ژئوفیزیک، برای مطالعه ساختمان درونی زمین، که به راحتی در دسترس نیست و همچنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، بررسی مغناطیس زمین، مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ‌ها، کاربرد دارد. کم و زیاد شدن شدت گرانش در هر نقطه اطلاعاتی دربارهٔ مواد سازنده زمین می‌دهد. تفاوت در چگالی مواد بر جرم و مقدار گرانش اثر دارد. سایر گزینه‌ها:

- پترولوژی به شیوه تشکیل و رده‌بندی سنگ‌های آذرین و دگرگونی می‌پردازد.
- ژئوشیمی به توزیع غیریکنواخت عناصر در سنگ‌ها می‌پردازد.
- تکتونیک به حرکت ورقه‌ها و پیامدهای آن می‌پردازد. (فصل ۶ - ص ۱۰۱)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

کانی‌هالیت با ترکیب NaCl یک نوع کلرید است. کانی اورپیمان با ترکیب As_2S_3 یک نوع سولفید می‌باشد. سایر گزینه‌ها:

- هالیت و اورپیمان از نوع کربنات و سیلیکات نیستند. (فصل ۵ - ص ۷۳)

۹۴. گزینه ۲ درست است.

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه، گمانه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت‌شده به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده مورد بررسی قرار می‌گیرد. سایر گزینه‌ها:

- پوشش بتن برای مقاومت سقف و دیواره تونل است.
- آزمایشگاه تخصصی سنگ، نوع تنش وارده را تعیین نمی‌کند، بلکه مقاومت سنگ در برابر تنش را مشخص می‌سازد.
- جدایی سنگ مقاوم از ناپایدار توسط مغزه‌گیری انجام نمی‌شود. (فصل ۴ - ص ۶۱)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

با توجه به تصاویر کتاب درسی، در رودخانه مستقیم، بیشترین سرعت رود در وسط تا نزدیک سطح آب است. سایر گزینه‌ها:

- در رود انحنادار (X) یعنی سرعت زیاد در دیواره مقعر قرار دارد.
- کمترین سرعت رود مستقیم در کف و دیواره‌های آن است. (فصل ۳ - ص ۴۴)

۹۶. گزینه ۱ درست است.

در فرآیندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل افزایش یابد. سایر گزینه‌ها:

- مقدار فشار رسوبات با آن که عامل مهمی در فرآیند تبدیل زغال‌ها است اما معیاری برای مقایسه توان انرژی‌زایی یک زغال نیست.
- میزان کربن‌دی‌اکسید و مقدار فعالیت باکتری غیرهوازی در همان ابتدای تبدیل اجساد گیاهی به تورب نقش دارند ولی اساس تقسیم‌بندی زغال‌ها نیستند. (فصل ۲ - ص ۳۸)

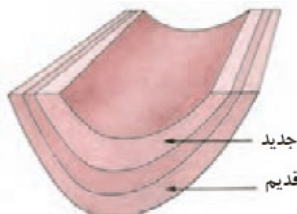
۹۷. گزینه ۳ درست است.

نظریه کوپرنیک که همان نظریه خورشید مرکزی است؛ اما گزینه ۳، بیانگر قانون دوم کپلر است: هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند. سایر گزینه‌ها:

- خورشید در مرکز عالم است و سیارات و زمین به دور آن می‌گردند. (همان نظریه خورشید مرکزی)
- حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است. (همان نظریه خورشید مرکزی)
- هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که در طول گردش، فاصله‌های مساوی ایجاد می‌کند. (شکل دایره‌ای مدارات)
- (همان نظریه خورشید مرکزی) (فصل ۱۷ - ص ۱۲)

۹۸. گزینه ۲ درست است.

در چین خوردگی از نوع ناودیس، لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار می‌گیرند، پس در شکل، لایه C جوان‌ترین بوده و لایه‌ها به ترتیب افزایش سن قرار دارند. پس لایه G قدیمی‌ترین لایه خواهد بود. (فصل ۶، ص ۹۸)



سایر گزینه‌ها:
- به شکل ناودیس مقابل توجه کنید.

۹۹. گزینه ۳ درست است.

یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه است. (فصل ۵، ص ۷۸)

سایر گزینه‌ها:

- کمبود ید باعث گواتر می‌شود.
- کمبود فلئوئور باعث پوسیدگی دندان می‌شود.
- فزونی فلئوئور باعث فلورسیس می‌گردد.

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

اگر محور تونل موازی با لایه‌بندی سنگ‌هایی مقاوم مانند هورنفلس باشد، یعنی در سرتاسر تونل، سقف از جنس مقاوم تشکیل شود، این تونل مقاوم است.

سایر گزینه‌ها:

- تونل‌ها باید بالاتر از سطح ایستایی باشند.
- سقف تونل نباید آهک باشد. (فصل ۴ - ص ۶۵)

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

در خاک‌های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند، یعنی زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد.

سایر گزینه‌ها:

- خاک رس به علت ریز بودن، اجازه عبور آب‌وهوا را نمی‌دهد و نامناسب است.
- خاک لوم بسیار مطلوب است.
- خاک فسفات‌ها نیز برای کشاورزی مناسب است. (فصل ۳ - ص ۵۳)

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

در واقع برلیان در تعداد و نحوه تراش با الماس تفاوت دارد. (فصل ۲ - ص ۳۴)

سایر گزینه‌ها:

الماس و برلیان هر دو از نظر: ترکیب - شرایط تشکیل و درجه سختی یعنی مقدار خراش بر روی سایر کانی‌ها دارای مشخصات یکسانی هستند.

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

شهری که در پایان بهار یعنی اول تیرماه، شب‌های طولانی دارد، پس در نیم‌کره جنوبی قرار گرفته است. در اول دی‌ماه یعنی اول زمستان، برعکس شهرهای واقع در نیم‌کره شمالی، که زمستان دارند، این شهر قطعاً دارای تابستان است و سایه‌های کوتاه دارد.

سایر گزینه‌ها:

- روز ۱۲ ساعت و شب ۱۲ ساعت مخصوص مناطق واقع بر روی مدار استوا است. (فصل ۱ - ص ۱۴)

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

آب‌های گرم ناشی از توده‌های مذاب باعث انحلال برخی از عناصر شده و در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین و کانسنگ‌هایی به شکل رگه‌های معدنی را ایجاد می‌کنند. (ص ۳۱)

سایر گزینه‌ها:

- با تخریب سنگ‌های آذرین، فلز با چگالی زیاد در طول مسیر رودخانه ته‌نشین می‌شود. (کانسنگ رسوبی)

- همزمان با تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار زیادی آب و فلز با ارزش در پایین حجره ماگما تشکیل می‌شود. (کانسنگ ماگمایی)

۱۰۵. گزینه ۲ درست است.

حدود ۶۰۰ میلیون سال قبل، قاره بزرگی به نام پانگه‌آ بر روی کره زمین وجود داشت که از به هم پیوستن همه خشکی‌ها به وجود آمده بود. این خشکی بزرگ در اواسط کامبرین، یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش، بر اثر فرآیندهای زمین‌ساختی شروع به باز شدن کرد. (شماره یک ویلسون، مرحله بازشدگی) (فصل ۱ - ص ۱۹، ۱۰۵)

سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌های دیگر مراحل گسترش، بسته شدن و برخورد را نمایش می‌دهند.