



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۱
۱۹ اسفند ۱۴۰۱



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران	
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت			فاطمه سادات طباطبایی – معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	نصرالله افاضل – مجتبی دانایی	امیرعلی قزوینیان – محمدرضا خادمی	
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ‌محمدی – میرحسن حسینی	محبوبه بیگ‌محمدی – کارو محمدی	
۴	ریاضی تجربی	محمدامین نباخته	محمد مصطفی ابراهیمی – محمد پورسعید	سجاد داوطلب – سینا پرهیزکار	
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور			—

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی – رقیه اسدیان – امیرعلی الماسی – مبینا بهرامی – معین‌الدین تقی‌زاده – مهرداد شمسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

برای زیست فناوری، که از سال‌های بسیار دور آغاز شده است، سه دوره در نظر می‌گیرند:

زیست فناوری سنتی: تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فرآورده‌های لبنی با استفاده از فرایندهای زیستی مربوط به این دوره است. زیست فناوری کلاسیک: با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریز جانداران تولید موادی مانند پاد زیست‌ها، آنزیم‌ها و مواد غذایی در این دوره ممکن شد.

زیست فناوری نوین: این دوره با انتقال ژن از یک ریزجاندار به ریز جاندار دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند. گزینه ۱: به فرایند تخمیر اشاره دارد که در هر دو دوره زیست فناوری سنتی و کلاسیک از آن استفاده می‌شده است.

گزینه ۲: تولید پادزیست‌ها در دوره کلاسیک ممکن شد

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۲)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

به کمک فرایند مهندسی پروتئین و تغییر جزئی در رمز آمینواسید، توانی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می‌یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می‌گیرد (تغییر دگرمعنا). این تغییر، فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

مراحل مهندسی ژنتیک به ترتیب جداسازی قطعه‌ای از دنا (به وسیله آنزیم برش‌دهنده)، اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنا نوترکیب (توسط آنزیم لیگاز)، وارد کردن دنا نوترکیب به یاخته میزبان (شوک الکتریکی یا حرارتی)، جداسازی یاخته‌های تراژنی (توسط پادزیست) می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته‌های بنیادی توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود و نیز توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها را دارند. رد سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های بنیادی بالغ توانایی تشکیل هر نوع اندامی را ندارند. ۲) در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها بیان می‌شوند. همچنین به طور کلی امکان بیان شدن همه ژن‌ها هم‌زمان وجود ندارد. زیرا عملکرد برخی ژن‌ها با ژن‌های دیگر تداخل دارد.

۴) تمایز چنین یاخته‌هایی هنوز نمی‌تواند به گونه‌ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته‌هایی را که در بدن جنین تولید می‌کنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

پیش‌سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می‌شود. سم فعال‌شده باعث تخریب یاخته‌های لوله گوارش و سرانجام مرگ حشره می‌شود. برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه موردنظر انتقال داده می‌شود. تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ژن باید به سلول تخم منتقل شود نه غوزه.

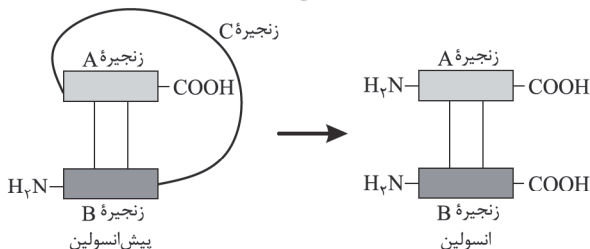
۳) ژن از ژنوم گیاه پنبه جداسازی می‌شود نه باکتری.

۴) ژن مربوط به سم باید به گیاه منتقل شود نه اینکه فقط یک آمینواسید تغییر داده شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۱)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

طبق شکل ۱۲ گزینه (۱) صحیح است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۲)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

۱) تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲) استخراج ژن یا ژن‌های صفت موردنظر ۳) آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه ۴) تولید گیاه تراژنی ۵) بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶) تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.

بنابراین فقط موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۳)

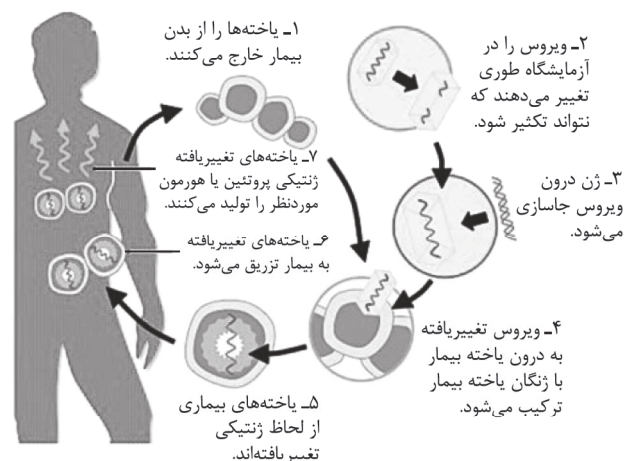
۸. گزینه ۱ صحیح است.

برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه دنا موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می‌کنند. دنا استخراج شده شامل دنا یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالاً دنا ساخته شده از رنای ویروس است. سپس با استفاده از روش‌های زیست فناوری دنا ویروس تشخیص داده می‌شود.

سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب صحیح هستند

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۹. گزینه ۴ صحیح است.



سایر گزاره‌ها:

- (الف) این حالت برای جانورانی با خواب زمستانی صادق است ولی برای جانورانی با رکود تابستانی درست نیست.
- (ب) جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد.
- (پ) مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری در آن نقش دارد.
- (د) که گربه‌ها از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند و استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان رفتاری غریزی است که اساس ژنی و ارثی دارد و با تجربه پیچیدگی آن افزایش نمی‌یابد. اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است. موش مادر ابتدا نوزادان را واری می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود؛ در نتیجه ژن B در یاخته‌هایی در مغز موش مادر فعال می‌شود و دستور ساخت پروتئینی را می‌دهد که آنزیم‌ها و ژن‌های دیگری را فعال می‌کند. (درستی گزینه‌های ۱ و ۴)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

گزاره (الف) نادرست است. هنگام غذاییابی ممکن است (نه قطعاً) جانور خود در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد. بنابراین رفتار برگزیده باید موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر را نیز نشان دهد.

گزاره (ب) درست است. تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز جانوران را می‌دارد به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند. استفاده اختصاصی از منابع قلمرو نیز می‌تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد.

گزاره (ج) نادرست است. مثلاً دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی‌ها آسیب‌پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد.

گزاره (د) درست است. افراد نگره‌بان در گروه جانوران و یا زنبورهای عسل، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند. آنها با خویشاوندانشان ژن‌های مشترکی دارند. بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آنها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸، ۱۱۹ و ۱۲۳)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

بسیاری از گیاهان رویش رو زمینی دارند، سایر موارد منطبق با خط کتاب درسی است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۳۲)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) هورمون جیبرلیکاسید توسط رویان تولید و روی آندوسپرم (A) اثر می‌گذارد.

(ب) لپه (C) $2n$ است اما آندوسپرم (B)، $3n$ است.

(ج) آندوسپرم از بافت پارانشیمی تشکیل شده است. پارانشیم دارای دیواره نخستین نازک می‌باشد.

(د) شکل مربوط به غلات بوده که تک‌لپه است، برگ‌های رویانی مربوط به لپه‌های دولپه‌ای‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۸، ۱۳۱ و ۱۴۳)

اولین ژن درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ۴ ساله، دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد. برای درمان آن ابتدا لنفوسیت‌ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند. سپس نسخه‌ای از ژن کارآمد را به لنفوسیت‌ها منتقل و آنها را وارد بدن بیمار کردند. اگرچه این یاخته‌ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی شده را دریافت کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

رفتار پرندگان یاریگر و دم عصایی‌ها از نوع دگرخواهی است. دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود افزایش می‌دهد. (رد گزینه ۴). دم عصایی‌ها در هنگام احساس وجود شکارچی دیگران را با فریاد آگاه می‌کنند. (رد گزینه ۱). آنها سالم هستند و توانایی انتقال ژن خود به نسل بعد را دارند ولی با این کار خود را در معرض خطر بیشتری از جانب شکارچی قرار می‌دهند. (رد گزینه ۲). پرندگان یاریگر در پرورش زاده‌ها به والدین آنها یاری می‌رسانند. مشخص شده است وجود این یاریگرها احتمال بقای زاده‌ها را افزایش می‌دهد. یاریگرها اغلب پرنده‌های جوانی هستند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می‌توانند از این تجربه‌ها برای پرورش زاده‌های خود استفاده کنند یا با مرگ احتمالی جفت‌های زادآور، قلمرو آنها را تصاحب و خود زادآوری کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

در رفتار شرطی شدن فعال نیز ممکن است جاندار از پاسخ به برخی محرک‌ها صرف نظر کند. سایر گزینه‌ها بر اساس متن کتاب درسی صحیح هستند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۱۰)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

در جعبه اسکینر فرایند شرطی شدن فعال، و در آزمایش پاولف فرایند شرطی شدن کلاسیک رخ می‌دهد. در شرطی شدن فعال، جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می‌کند. در شرطی شدن کلاسیک یک محرک که در ابتدا بی‌اثر است وقتی با محرک طبیعی همراه می‌شود سبب بروز پاسخ می‌شود. در شرطی شدن کلاسیک تضعیف رفتار غریزی بروز یافته رخ نمی‌دهد.

رد سایر گزینه‌ها:

(۱) «برخلاف» نادرست است.

(۲) در مورد آزمایش پاولف صدق نمی‌کند.

(۳) در مورد جعبه اسکینر درست نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

فقط گزاره (ج) نادرست است. خاک رس محتوای انرژی چندانی ندارد. طولی‌ها آن را می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آنها خنثی کند.

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) صحیح‌اند:

(الف) اگر مادگی چند برچهای باشد، بیش از یک تخمدان و یک تخمک داشته لذا بیش از یک یاخته میوز انجام خواهد داد.

(ب) هر گرده نارس به یک گرده رسیده تبدیل می‌شود از میتوز یاخته زایشی هم ۲ زامه پدید خواهد آمد.

(ج) در کیسه رویانی، یاخته‌ای با هسته‌های تک‌لاد، یاخته ۲ هسته‌ای است و از لقاح آن تخم ضمیمه تشکیل می‌شود.

(د) گرده‌افشانی یعنی قرار گرفتن گرده روی بساک، لذا گرده یک گل دوجنسی می‌تواند روی بساک خودش قرار بگیرد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به موضوع تورژسانس در فصل ۶ زیست دهم، گیاهان علفی برای استواری نیاز به تورژسانس دارند از طرفی همه گیاهان یکساله و دوساله علفی‌اند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان درختی دولپه الزاماً مریستم پسین دارند ولی هر گیاهی که مریستم پسین دارد الزاماً چندساله و درختی باشد نادرست است.

(۳) در بعضی مادگی‌های چند برچهای، فضای مادگی با دیواره برچه‌ها از هم جدا نشده‌اند.

(۴) در روش خوابانیدن ابتدا شاخه و ساقه با خاک پوشانده می‌شود و بعد از رویش گیاه جدید از محل گره، از گیاه مادر جدا می‌شود.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۰، ۱۲۴، ۱۳۴ و ۱۳۵)

۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد (د) صحیح است.

(الف) اگر مادگی چند برچهای باشد، بیش از یک تخمدان شرکت دارد.

(ب) سیب از نهج پدید می‌آید که جزو حلقه گل نیست.

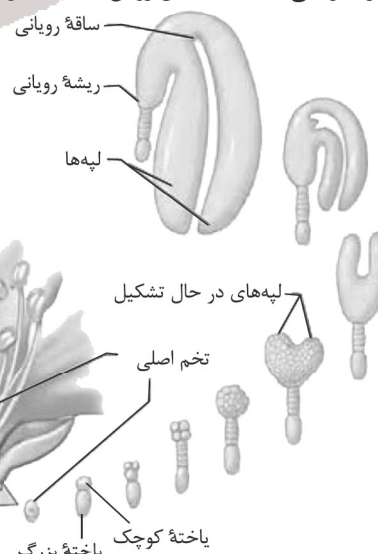
(ج) برای اکسین صادق نیست.

(د) برای پرتقال صحیح است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۲، ۱۳۳ و ۱۴۰)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

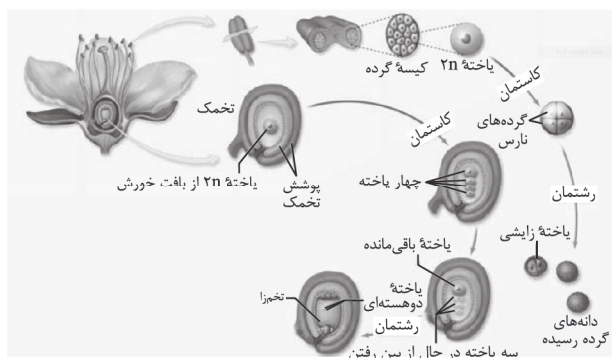
برای رابطی که سبب اتصال رویان به گیاه مادر می‌شود صحیح نیست:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۳۰)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

یاخته‌های تک‌لاد و دولاد درون بساک و تخمدان تشکیل می‌شوند، دیواره این ساختارها از یاخته‌های دولاد تشکیل شده‌اند:



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۲۶)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

C از تقسیم یاخته بزرگ پدید آمده است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

موارد ۱ و ۲ به دلیل داشتن یاخته‌های مریستمی صحیح‌اند.

مورد ۴: لپه‌ها می‌توانند در رویش روزمینی از خاک خارج و برای مدت کوتاهی فتوسنتز کنند لذا با انجام چرخه کالوین ریبولوز بیس فسفات را به اسیدهای شش کربنی تبدیل می‌کند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

به غیر از مورد (ب) سایر موارد صحیح است.

(الف) دیواره خارجی دانه‌های گرده می‌تواند دارای تزئینات باشد، اما حتماً منفذدار است.

(ب) می‌تواند دانه گرده گل خودش را بپذیرد.

(ج) بلوط با باد گرده‌افشانی می‌کند لذا تعداد فراوانی گل‌های کوچک فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیر تولید می‌کند.

(د) اشاره به نهج دارد که به میوه تبدیل شده است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۲۷، ۱۲۹ و ۱۳۲)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

گیاه گوشتخوار توپ‌رواش، برگ‌های کوزه‌مانند دارد که با مکش، حشرات و لارو را به درون خود می‌کشد!

سایر موارد منطبق با خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۴، ۱۴۸ و ۱۵۰)

۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

سوال اشاره به هورمون اتیلن و سیتوکینین دارد اگر هر یک از گزینه‌ها تشریح کنیم، این هورمون‌ها را باید جایگزین کنیم:

(۱) اتیلن - سیتوکینین

(۲) سیتوکینین - اکسین

(۳) سیتوکینین - آبسزیک اسید

(۴) اکسین - سیتوکینین یا اکسین

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۳، ۱۴۴ و ۱۴۵)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

مواد چسبناک که گیاه ترشح می‌کند همانند کرک و خاری که می‌سازد نوعی پاسخ از جنس دفاع است. سایر موارد منطبق با خط کتاب درسی است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۴۹)

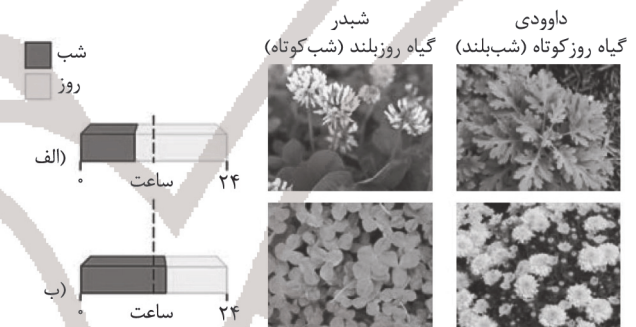
۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

برای تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها اکسین و جیبرلین به کار می‌روند ولی تحت تأثیر چیرگی راسی اتیلن در جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۲ و ۱۴۴)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

داوودی گیاهی روز کوتاه ولی شبدر گیاهی روز بلند است با شکستن شب‌های پاییزی از طریق جرقه نوری داوودی گل نمی‌دهد.



(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۴۷)

۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

شکل اشاره به هورمون اکسین دارد که در تقویت ریشه‌زایی برای قلمه‌ها به کار می‌رود. تشریح سایر گزینه‌ها: (۱) ریزش برگ به دلیل نسبت بالای اتیلن به اکسین است. (۲) نسبت بالای سیتوکینین به اکسین موجب ساقه‌زایی از کال می‌شود. (۳) به عنوان علف کش برای از بین بردن گیاهان دولپه‌ای کاربرد دارد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱ و ۱۴۵)

فیزیک

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$E = P \times t = 10 \times 60 = 600 \text{ J}$$

$$E = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{E\lambda}{hc} = \frac{6 \times 10^2 \times 640 \times 10^{-9}}{6.4 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}$$

$$n = \frac{2 \times 10^{-6}}{10^{-27}} = 2 \times 10^{21}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

طیف نشری و جذبی بخار عناصر رقیق گسسته بوده و مانند اثرانگشت افراد منحصر به فرد است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

بلندترین طول موج سری بالمر هنگامی است که الکترون از تراز $n = 3$ به $n' = 2$ برود و کوتاه‌ترین طول موج پاشن مربوط به گذار الکترون از تراز $n = \infty$ به تراز $n = 3$ است.

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5}{3600} \Rightarrow \lambda_1 = 72 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - 0 \right) = \frac{1}{400} \Rightarrow \lambda_2 = 90 \text{ nm}$$

$$\lambda_2 - \lambda_1 = 18 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۳۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{3 \times 10^8}{\frac{2500}{6} \times 10^{12}} = \frac{18}{25} \times 10^{-6} \text{ m} = \frac{1800}{25} \text{ nm} = 72 \text{ nm}$$

از رابطه ریدبرگ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{1}{72} = 10^{-2} \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

چون 72 nm در محدوده نور مرئی (سرخ) است و مربوط به رشته بالمر یعنی $n' = 2$ می‌شود. از این رو با قرار دادن n' مقدار n را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1}{72} = 10^{-2} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{72} = \frac{1}{4} - \frac{1}{n^2} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{72}$$

$$\frac{1}{n^2} = \frac{18-1}{72} = \frac{1}{9} \Rightarrow n = 3$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{cases} E_r = -\frac{E_R}{n^2} = -\frac{13.6}{2^2} = -3.4 \text{ eV} \\ E_f = -\frac{E_R}{n^2} = -\frac{13.6}{4^2} = -0.85 \text{ eV} \end{cases}$$

$$\Delta E = E_f - E_r = -0.85 - (-3.4) = 3.4 - 0.85 = 2.55 \text{ eV}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

شرط وارونی جمعیت در لیزر آن است که تعداد الکترون‌ها در ترازهای بالاتر شبه پایدار بیشتر از تراز پایین باشند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

اگر n لامپ روشن شود، انرژی لازم برای روشن کردن آنها $E = nPt$ است.

$$E = nPt = mc^2$$

$$(n) \cdot 0.012 \times 3600 = 3 \times 10^{-3} \times 9 \times 10^{16}$$

$$n = \frac{27 \times 10^{12}}{36 \times 12 \times 10^4} = \frac{3 \times 10^9}{4 \times 12} = \frac{1}{16} \times 10^9 \times 10^6 = 62.5 \times 10^6 = 62.5 \text{ M}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

همه نوکلئون‌های مجاور درون هسته بر هم نیروی هسته‌ای به صورت جاذبه وارد می‌کنند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)



۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

برای این واپاشی می توان رابطه زیر را نوشت:

$${}_{92}^{238}\text{X} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Y} + {}_2^4\alpha + {}_{+1}^0\beta$$

$$92 = Z + 2 + 1 \Rightarrow Z = 89$$

$$238 = A + 4 + 0 \Rightarrow A = 234$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

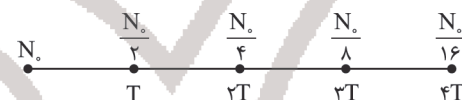
۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به متن کتاب درسی گزینه ۳ درست است. اغلب هسته ها پس از گسیل α و β ناپایدارند و با گسیل γ پایدار می شوند. در واپاشی β^+ یک پروتون به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون پس از ۱۲ روز $\frac{15}{16}$ از ماده اولیه تجزیه شده است، پس $\frac{1}{16}$ از ماده اولیه باقی مانده و با توجه به نمودار زیر می توان نتیجه گرفت مدت ۱۲ روز معادل ۴ نیمه عمر است، پس مدت زمان نیمه عمر برابر $T = \frac{12}{4} = 3$ روز است و پس از دو نیمه عمر $\frac{1}{4}$ ماده اولیه که معادل ۲۵٪ از ماده اولیه است باقی می ماند، پس باید مدت زمان $2 \times 3 = 6$ روز گذشته باشد.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۲۰)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{20}{4 + 1} = 4 \text{ A}$$

$$q = It = 4 \times 60 = 240 \text{ C}$$

$$n = \frac{q}{e} = \frac{240}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{24}{1.6} \times 10^{21} = 1.5 \times 10^{21}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۱ تا ۵۳)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

از رابطه $R = \rho \frac{l}{A}$ و $\rho_{\text{جگالی}} = \frac{m}{V}$ استفاده می کنیم و چون حجم استوانه برابر $V = Al$ است می توان نوشت:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{1}{V} \Rightarrow V = \frac{1}{\rho} \text{ cm}^3$$

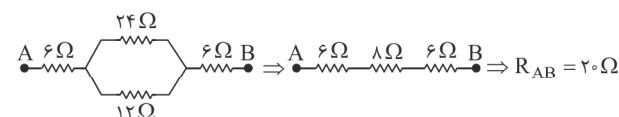
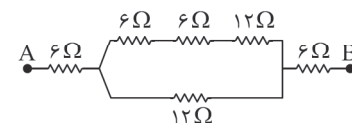
$$V = Al \Rightarrow \frac{1}{\rho} \times 10^{-6} = 10 \times A \Rightarrow A = \frac{1}{\rho} \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = \rho \frac{l}{A} = \frac{10^{-8} \times 10}{\frac{1}{\rho} \times 10^{-6}} = 0.6 \Omega$$

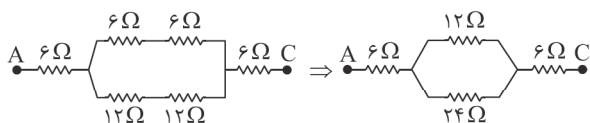
(فیزیک یازدهم، صفحه های ۴۶ و ۴۷)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

گام اول: مقاومت دو نقطه A و B را حساب می کنیم.



گام دوم: مقاومت معادل دو نقطه A و C را حساب می کنیم:



$$\Rightarrow \frac{A}{6 \Omega} \frac{8 \Omega}{12 \Omega} \frac{6 \Omega}{C} \Rightarrow R_{AC} = 20 \Omega$$

گام سوم:

$$\frac{R_{AB}}{R_{AC}} = \frac{20}{20} = 1$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۶ تا ۵۸)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

گام اول: در حالتی که کلید باز است مقاومت معادل را حساب می کنیم و از رابطه $P = I^2 R$ توان مصرفی مولد را به دست می آوریم:

$$R_{eq} = 0.5 + 0.5 = 1 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} = \frac{\epsilon}{1.1}$$

$$P_r = r I^2 = r \times \left(\frac{\epsilon}{1.1}\right)^2$$

گام دوم: در حالتی که کلید بسته است نیز مطابق گام اول عمل می کنیم:

$$R'_{eq} = \frac{2 \times 0.5}{(2 + 0.5)} + 0.5 = 0.9$$

$$I' = \frac{\epsilon}{R' + r} = \frac{\epsilon}{0.9 + 0.1} = \epsilon$$

$$P'_r = r \times (\epsilon)^2$$

گام سوم: نسبت $\frac{P'}{P}$ را حساب می کنیم:

$$\frac{P'}{P} = \frac{r \times \epsilon^2}{\frac{\epsilon^2}{1.21}} = 1.21$$

بنابراین توان مصرفی مولد ۲۱ درصد زیاد می شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۲، ۵۷ و ۵۸)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.

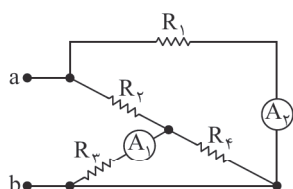
با توجه به اعداد $R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{1}{4} = 0.25 \Omega$ است، پس چون مقاومت ۱۰ اهمی را در مدار داریم باید مقاومت معادل جعبه x مقدار ۱۵ اهم باشد و در گزینه ۲ مقدار مقاومت ۱۵ اهم است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

اگر هر یک از مقاومت ها را R فرض کنیم، مقاومت شاخه بالایی $\frac{3R}{2}$ و شاخه پایینی R است و ولتاژ این دو شاخه برابر است:

$$6 \times \frac{3R}{2} = R I' \Rightarrow I' = 9A$$



گام سوم: جریان مدار را از رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{3}{9+1} = 3A$$

گام چهارم: آمپرسنج جریان گذرنده از R_3 را نشان می‌دهد و با توجه به رابطه تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی، باید $3A$ را به نسبت 6Ω و 12Ω یعنی ۱ و ۲ تقسیم کنیم:

$$\frac{I_3}{I_1} = \frac{R_1}{R_3} \Rightarrow \frac{I_3}{I_1} = \frac{12}{6} \Rightarrow \frac{I_3}{I_1} = 2 \Rightarrow I_3 = 2A$$

پس آمپرسنج جریان $2A$ را نشان می‌دهد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

شیمی

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

(ت) روغن زیتون پلیمر محسوب نمی‌شود. دقت کنید که هر پلیمری یک درشت‌مولکول است، اما هر درشت‌مولکولی پلیمر نیست.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد دوم: تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست و به همین دلیل برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت.

مورد چهارم: با توجه به معادله واکنش زیر، در واکنش پلیمری شدن گاز اتن، n مول مولکول کازی به ۱ مول مولکول جامد تبدیل می‌شود.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد اول و سوم صحیح هستند.

بررسی موارد:

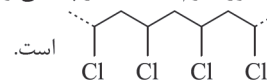


مورد اول: مونومر موردنظر استیرن با ساختار

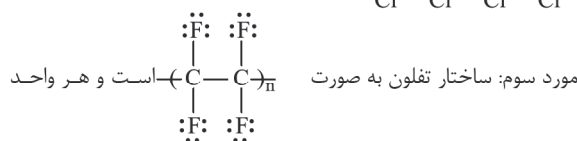


است.

مورد دوم: ساختار پلی وینیل کلرید به صورت



است.

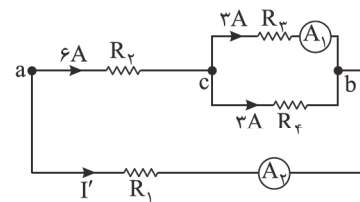


مورد سوم: ساختار تفلون به صورت

تکرار شونده آن دارای ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی است.

مورد چهارم: پلی سیانواتن دارای پیوند $C \equiv N$ بوده و از این رو پلیمری سیر نشده محسوب می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۰۴)



(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ و چون مقدار R ثابت است، داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{100} = \left(\frac{50}{100}\right)^2 \Rightarrow P_2 = \frac{100}{4} = 25W$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۵۲)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

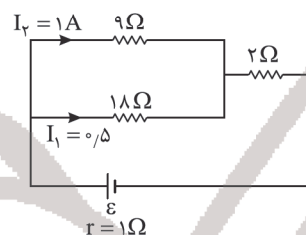
شکل ساده‌تری از مدار را

رسم می‌کنیم. با استفاده از

رابطه $P = RI^2$ جریان

گذرنده از مقاومت 18 اهمی

را حساب می‌کنیم.



$$4/5 = 18 \times I_3 \Rightarrow I_3 = 0.5A$$

گام دوم: چون مقاومت 9Ω با مقاومت 18 اهم موازی است، بنابر رابطه

تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی جریان گذرنده از $R_{3,6} = 9\Omega$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_3}{I_1} = \frac{R_1}{R_{3,6}} \Rightarrow \frac{I_3}{I_1} = \frac{18}{9} \Rightarrow I_3 = 2I_1$$

گام سوم: جریان کل مدار را حساب کرده و از رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$

نیروی محرکه باتری را به دست می‌آوریم:

$$I = I_1 + I_3 = 1.5A$$

$$R_a = \frac{18 \times 9}{18 + 9} + 2 = 6\Omega \Rightarrow R_{eq} = 6 + 2 = 8\Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 1.5 = \frac{\mathcal{E}}{8 + 1} \Rightarrow \mathcal{E} = 1.5 \times 9 = 13.5V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵۲، ۵۸ تا ۶۰)

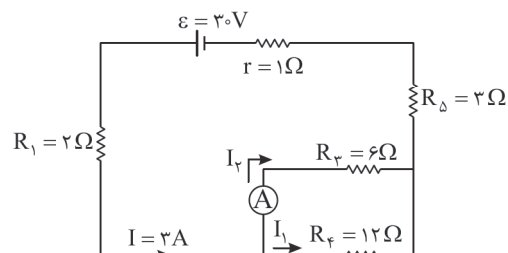
۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

گام اول: ولت‌سنج با مقاومت R_3 به صورت متوالی بسته شده است

پس از R_3 جریان الکتریکی عبور نمی‌کند و آن را از مدار حذف و

جایگزین آن سیم در نظر می‌گیریم و چون دو سر ولت‌سنج نیز به یک سیم وصل است ولتاژی که نشان می‌دهد صفر است.

گام دوم: بنابراین مدار به شکل زیر درمی‌آید و مقاومت‌های R_3 و R_4 موازی‌اند و با بقیه مدار متوالی هستند. برای محاسبه جریان مدار مقاومت معادل را حساب می‌کنیم:



$$R_{eq} = 2 + \frac{6 \times 12}{6 + 12} + 3 \Rightarrow R_{eq} = 9\Omega$$



۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

A پلی اتن سبک و B پلی اتن سنگین است. مولکول B برخلاف مولکول A کدر بوده و استحکام بیشتری دارد. اما چگالی هر دو مولکول از آب کمتر بوده و در نتیجه روی آب شناور باقی می ماند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

بو و طعم آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات در آن است. این استر را می توان از واکنش میان اتانول و بوتانویک اسید تهیه کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ب) صحیح است.

بررسی عبارت های نادرست:

(پ) پوشاک تهیه شده بر پایه دانش و فناوری های نو، از بدن در برابر مواد شیمیایی مانند اسیدها، سموم، پرتوها، آلودگی های عفونی و ... محافظت می کند.

(ت) مونومر حاصل پروپین ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$) است که پلیمر ساخته شده از آن در تهیه سرنگ به کار می رود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۹۸، ۱۰۴، ۱۱۶ و ۱۲۱)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

الکل ها و کربوکسیلیک اسیدها در شرایط مناسب واکنش می دهند و با از دست دادن آب، به استر تبدیل می شوند. در نتیجه جرم استر حاصل به اندازه جرم آب تولید شده، از مجموع جرم واکنش دهنده ها کمتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۵، ۱۱۲، ۱۱۴ و ۱۱۵)

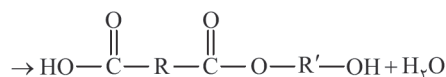
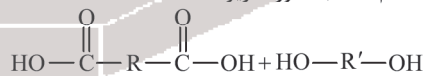
۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(آ) الکل سازنده این استر اتانول ($\text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$) است که نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع پیوند هیدروژنی است.

(ب) معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در ساختار فرآورده حاصل گروه عاملی کربوکسیل، هیدروکسیل و استری وجود دارد.

(پ) فرمول مولکولی آمین های ذکر شده به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}-\text{NH}_2$ است.

(ت) کولار از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

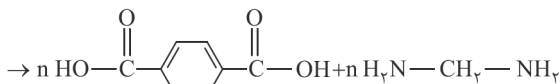
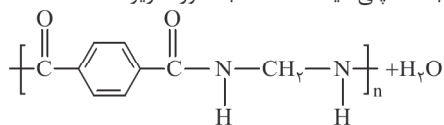
۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

برای تهیه پلی لاکتیک اسید، ابتدا نشاسته موجود در فرآورده های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب، پلی لاکتیک اسید تولید می کنند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۲، ۱۱۷ و ۱۱۹)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

معادله واکنش آبکافت پلی آمید داده شده به صورت زیر است:



با توجه به واکنش داده شده، از آبکافت یک مول پلی آمید، n مول دی اسید با جرم مولی 166 g.mol^{-1} و n مول دی آمین با جرم مولی 46 g.mol^{-1} حاصل می شود؛ بنابراین اختلاف جرم فرآورده های تولیدی برابر است با:

$$120n = 166n - 46n = \text{اختلاف جرم}$$

حال اختلاف جرم فرآورده های حاصل به ازای مصرف ۳۵۲ گرم پلی آمید با خلوص ۷۵٪ را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{پلی آمید}}{176 \text{ ng}} \times \frac{75}{100} \times \text{پلی آمید ناخالص} = 352 \text{ گرم جرم}$$

$$\frac{\text{اختلاف جرم}}{\text{پلی آمید}} = 180 \text{ g}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۱۷)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده اند.

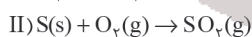
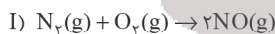
(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۰ تا ۹۲)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت های (ب) و (پ) نادرست است.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) معادله واکنش های انجام شده به صورت زیر است:



برای تولید یک مول گاز آلایند، در واکنش (I)، ۵٪ مول و در واکنش (II)، یک مول گاز اکسیژن مصرف می شود.

(پ) در آلایندهای خروجی از اگزوز خودروها، جرم CO نسبت به C_xH_y بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۲)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و سوم صحیح هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: آلایندهای هوا اغلب بی رنگ هستند.

مورد چهارم: پرتوهای فرابنفش نیز همانند پرتوهای مرئی و فروسرخ با ماده بر هم کنش دارند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۲ تا ۹۴)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{I) } \Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow 160 = E_{a(\text{رفت})} - 25$$

$$\Rightarrow E_{a(\text{رفت})} = 195 \text{ kJ}$$

$$\text{II) } \Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})}$$

$$\Rightarrow \Delta H = 23 - 152 = -129 \text{ kJ}$$

هر چه انرژی فعال سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۹۴ تا ۹۶)



۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

در غیاب کاتالیزگر:

$$\Delta H = E_{a(\text{برگشت})} - E_{a(\text{رفت})}$$

$$\Rightarrow 124 \text{ kJ} = E_{a(\text{برگشت})} - E_{a(\text{رفت})} = 48 - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow E_{a(\text{برگشت})} = 172 \text{ kJ}$$

در حضور کاتالیزگر:

$$E_{a(\text{رفت})} = 48 \times \frac{2.5}{100} = 1.2 \text{ kJ}$$

با توجه به اینکه میزان کاهش $E_{a(\text{رفت})}$ و $E_{a(\text{برگشت})}$ در حضور کاتالیزگر برابر است، می‌توانیم بیان کنیم:

$$E_{a(\text{برگشت})} = 172 - 1.2 = 170.8 \text{ kJ}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) نماد فلز رودیم به صورت «Rh» است.

(۳) مبدل کاتالیتی می‌تواند باعث حذف یا کاهش آلاینده‌ها شود.

(۴) هر کاتالیزگر به شمار معدودی واکنش سرعت می‌بخشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

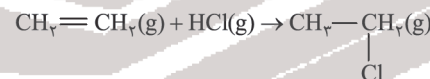
۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

با کاهش حجم ظرف، غلظت تمام مواد گازی شکل افزایش می‌یابد. بنابراین سرعت‌های رفت و برگشت هر دو افزایش می‌یابد. اما میزان افزایش سرعت واکنش رفت بیشتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

از واکنش میان گاز اتن (C_2H_4) و گاز هیدروژن کلرید (HCl)، کلرواتان سنتز می‌شود که به عنوان افشانۀ بی‌حس‌کننده موضعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

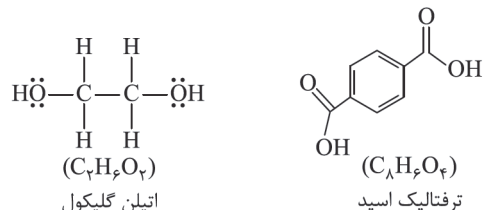


(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

مورد چهارم نادرست است. مونومرهای سازنده پلی‌استر داده شده در نفت‌خام وجود ندارد. اما با بهره‌گیری از دانش شیمی می‌توان این مواد را با استفاده از مواد خام و اولیه موجود در نفت خام سنتز کرد. بررسی بقیه گزینه‌ها:

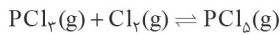
بطری آب از پلیمری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) ساخته می‌شود. مونومرهای سازنده این پلیمر، یک اسید دو عاملی (ترفتالیک اسید) و یک الکل دو عاملی (اتیلن گلیکول) است.



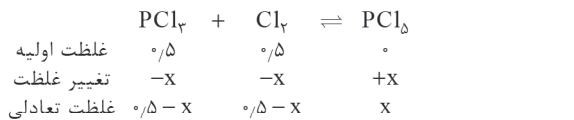
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

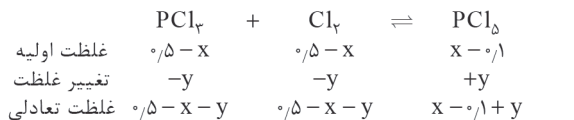
معادله واکنش تعادلی انجام شده به صورت زیر است:



غلظت اولیه هر یک از واکنش‌دهنده‌ها برابر 0.5 mol.L^{-1} بوده و جدول تغییر غلظت به شکل زیر است:



با خارج کردن یک مول از فراورده تولیدی، غلظت آن $x - 0.1$ مولار شده و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود:



$$[PCl_5]_{\text{تعادلی}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow x - 0.1 + y = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow x + y = 0.3$$

$$[Cl_2]_{\text{تعادلی}} = [PCl_3]_{\text{تعادلی}} = 0.5 - (x + y) = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[PCl_5]}{[PCl_3][Cl_2]} = \frac{0.2}{(0.2)(0.2)} = 5 \text{ L.mol}^{-1}$$

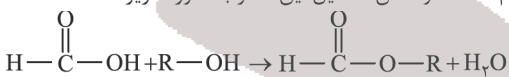
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

موارد اول و سوم نادرست هستند.

ساختار کلی استر موردنظر به صورت $H-C(=O)-O-R$ است. بررسی موارد:

مورد اول: اسید سازنده آن متانواتیک اسید $H-C(=O)-OH$ است. مورد دوم: معادله واکنش تشکیل این استر به صورت زیر است:



مورد سوم: با توجه به مقادیر داده شده، ابتدا فرمول مولکولی الکل مورد استفاده را تعیین می‌کنیم:

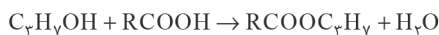
$$\frac{Mg \text{ الکل}}{Mg \text{ الکل}} \times \frac{mol \text{ الکل}}{mol \text{ الکل}} \times \frac{mol \text{ اسید}}{46g \text{ اسید}} \times \frac{100}{100} \times 69g \text{ الکل} = 38.4g$$

پس الکل مورد استفاده متانول (CH_3OH) و استر حاصل متیل متانوات است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$?g \text{ استر} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \times \frac{mol \text{ استر}}{mol \text{ اسید}} \times \frac{Mg \text{ استر}}{mol \text{ استر}} \times \frac{100}{100} = 40.8$$

$$\Rightarrow M = 102g.mol^{-1} = R + 87$$

$$\Rightarrow R = 15g.mol^{-1}$$

در نتیجه R گروه $-CH_3$ بوده و اسید مورد استفاده اتانواتیک اسید با فرمول CH_3COOH می‌باشد.

$$?g H_2O = 0.5 \text{ mol.L}^{-1} \times \frac{mol H_2O}{mol H_2O} \times \frac{18g H_2O}{mol H_2O} \times \frac{100}{100} = 7.2g$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)



۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: واکنش‌های شیمیایی صرف‌نظر از اینکه گرماده یا گرماگیر باشند، برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند.

مورد دوم: مقدار حداقل انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش (E_a) با تغییر دما تغییر نمی‌کند.

مورد سوم: هر چه انرژی فعالساز و واکنشی بیشتر باشد، واکنش در شرایط دشوارتر و دمای بالاتری انجام می‌شود.

مورد چهارم: به طور کلی، میان ΔH واکنش و E_a رابطه‌ای وجود ندارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

موارد دوم، سوم و پنجم نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: استفاده از کاتالیزورها در صنایع گوناگون، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

مورد سوم: کاتالیزگر سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده و فراورده و ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد.

مورد پنجم: واکنش در حضور پودر روی سریع و در حضور توری پلاتینی به صورت انفجاری انجام می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

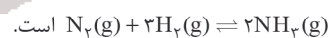
تنها عبارت (ب) صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در دمای اتاق واکنش میان گازهای N_2 و H_2 حتی در حضور کاتالیزگر و یا جرقه نیز انجام نمی‌شود.

(پ) یک واکنش تعادلی و سرعت واکنش مستقل از یکدیگرند.

(ت) معادله واکنش انجام شده در فرایند هابر به صورت:



$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = 6,25 \times 10^{-2} L^2 \cdot mol^{-2}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

ریاضی

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{\text{مجموع داده‌ها}}{\text{تعداد کل داده‌ها}} = \frac{400}{50} = 8$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} \Rightarrow 1,25 = \frac{\sigma}{8} \Rightarrow \sigma = 10 \Rightarrow \sigma^2 = 100$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{X}^2 = \frac{\text{مجموع مربعات داده‌ها}}{\text{تعداد کل داده‌ها}} - (\text{میانگین})^2$$

$$\sigma^2 = 100 = \frac{\sum x_i^2}{50} - (8)^2 \Rightarrow \sum x_i^2 = 164 \times 50 = 8200$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۰)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

چون میانگین این داده‌های آماری برابر ۲ است، پس داریم:

$$\bar{X} = \frac{-17+11+5a}{3} = 2 \Rightarrow -6+5a=14 \Rightarrow 5a=20 \Rightarrow a=4$$

$$\sigma^2 = \frac{(-17-2)^2 + (11-2)^2 + 5(4-2)^2}{3} = \frac{361+81+20}{3} = \frac{462}{3} = 154$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۵۷)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

فرض می‌کنیم تعداد داده‌ها برابر $2n+1$ باشد. در این صورت n داده قبل از میانه و n داده بعد از میانه قرار دارند و خواهیم داشت:

$$\frac{1}{3}n = \text{مجموع داده‌های قبل از میانه}$$

$$\frac{2}{3}n = \text{مجموع داده‌های بعد از میانه}$$

$$\frac{1}{3}n + \frac{2}{3}n + 6 = \frac{3}{3}n + 6 = 12n + 6 = \text{مجموع کل داده‌ها}$$

$$\text{میانگین کل داده‌ها} = \frac{12n+6}{2n+1} = \frac{6(2n+1)}{2n+1} = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۵۴)

۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

$\{3, 6, 9\}$: اعداد طبیعی یک‌رقمی مضرب ۳

$\{2, 4, 6, 8\}$: اعداد طبیعی یک‌رقمی زوج

$$\{3, 6, 9\} \rightarrow \bar{X}_1 = \frac{3+6+9}{3} = 6$$

$$\Rightarrow \sigma_1 = \sqrt{\frac{(3-6)^2 + (6-6)^2 + (9-6)^2}{3}} = \sqrt{\frac{18}{3}} = \sqrt{6}$$

$$CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{X}_1} = \frac{\sqrt{6}}{6}$$

$$\{2, 4, 6, 8\} \rightarrow \bar{X}_2 = \frac{2+4+6+8}{4} = 5$$

$$\Rightarrow \sigma_2 = \sqrt{\frac{(2-5)^2 + (4-5)^2 + (6-5)^2 + (8-5)^2}{4}} = \sqrt{\frac{20}{4}} = \sqrt{5}$$

$$CV_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{X}_2} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\frac{CV_1}{CV_2} = \frac{\frac{\sqrt{6}}{6}}{\frac{\sqrt{5}}{5}} = \frac{\frac{1}{\sqrt{6}}}{\frac{1}{\sqrt{5}}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{30}}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۶۰)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

چون واریانس داده‌های آماری $(a-1)$ ، $(2b+1)$ ، $(c-3)$ ، $\frac{d}{4}$ ، 10 برابر صفر است، پس تمام داده‌های آماری با هم مساوی هستند، یعنی داریم:

$$a+1=10 \Rightarrow a=9$$

$$2b+1=10 \Rightarrow b=\frac{9}{2}$$

$$c-3=10 \Rightarrow c=13$$

$$\frac{d}{4}=10 \Rightarrow d=40$$

بدیهی است که میانگین داده‌ها نیز برابر $\bar{X}=10$ است.

پس داده‌های جدید عبارت‌اند از:

$$a^2+1=81+1=82 \quad 12b+3=12(\frac{9}{2})+3=57$$

$$14c-2=14(13)-2=180 \quad 5d=500$$

$$7\bar{X}-4=70-4=66$$

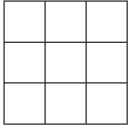
پس دامنه تغییرات داده‌های جدید برابر است با:

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۵۷)



از طرفی $P(A \cap B) = 0$ ، یعنی $P(A) + P(B) = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} = \frac{5}{12}$ است، می باشد و دو پیشامد A و B ناسازگار هستند.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۸)



۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

با رنگ کردن خانه‌های شکل مقابل می‌توانیم یک مربع یا مستطیل بسازیم.

تعداد کل مربع‌ها برابر است با: $1^2 + 2^2 + 3^2 = 14$

تعداد کل چهارضلعی‌ها (مستطیل‌ها) برابر است با:

$$\binom{4}{2} \binom{4}{2} = 6 \times 6 = 36$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{14}{36} = \frac{7}{18}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۶)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$x = 1 \Rightarrow a + b - 12 = 0 \Rightarrow a + b = 12$$

حالات ممکن:

$$\begin{array}{lll} a = 3 \Rightarrow b = 9 & a = 4 \Rightarrow b = 8 & a = 5 \Rightarrow b = 7 \\ a = 6 \Rightarrow b = 6 & a = 7 \Rightarrow b = 5 & a = 8 \Rightarrow b = 4 \\ a = 9 \Rightarrow b = 3 & & \end{array}$$

پس:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{7}{9 \times 8} = \frac{7}{72}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۶)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$P(A) = \frac{1}{10}, \quad P(B) = \frac{1}{4}$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{P(A \cap B)}{\frac{1}{10}} = \frac{1}{3} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{30}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{1}{10} - \frac{1}{30} = \frac{1}{15}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۵)

۹۱. گزینه ۳ صحیح است.

در پرتاب دو سکه احتمال آنکه هر دو سکه رو یا پشت بیایند، برابر $\frac{1}{4}$ است.

(در دو پرتاب به نتیجه نرسیم) $1 - P(\text{حداکثر در دو پرتاب به نتیجه برسیم})$

$$= 1 - \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۷)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد فرزندان پسر خانواده اول از تعداد فرزندان دختر خانواده دوم مستقل است.

$$\frac{\binom{3}{0} \times \binom{2}{0} + \binom{3}{1} \times \binom{2}{1} + \binom{3}{2} \times \binom{2}{2}}{2^3} = \frac{1}{8} + \frac{3 \times 2}{8} + \frac{3 \times 1}{8} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۷)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + (x_2 - \bar{X})^2 + \dots + (x_n - \bar{X})^2}{n} = 12$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{X})^2 + (x_2 - \bar{X})^2 + \dots + (x_n - \bar{X})^2 = 120$$

فرض می‌کنیم n داده مساوی با \bar{X} به داده‌های موجود اضافه می‌کنیم تا واریانس برابر ۸ شود، پس داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{X})^2 + (x_2 - \bar{X})^2 + \dots + (x_n - \bar{X})^2 + n(\bar{X} - \bar{X})^2}{n + n} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{120}{20 + n} = 8 \Rightarrow 120 = 160 + 8n \Rightarrow 8n = 40 \Rightarrow n = 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۵۷)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

سه جایگاه برای علی و پدر و مادرش انتخاب می‌کنیم و علی را در جایگاه وسط و برای پدر و مادر ۲ حالت داریم، سپس ۳ نفر مابقی را در سه جایگاه باقی‌مانده جایگذاری می‌کنیم:

$$\binom{6}{3} \times 2! \times 3! = 240$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۴)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\binom{1}{1} \binom{5}{3} + \binom{6}{4} = 10 + 15 = 25$$

علی انتخاب نشود علی انتخاب شود

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۴)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2! \times 4!}{5!} = \frac{2}{5}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۶)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

در مجموعه $\{1, 2, \dots, 20\}$ ، ۶ عدد مضرب ۳ و ۱۴ عدد مضرب ۳ نیستند.

$$P = \frac{7}{20 \times 19 \times 18} = \frac{91}{540}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۶)

۸۶. گزینه ۱ صحیح است.

وقتی حاصل ضرب اعداد روبرو شده فرد است که هر دو عدد فرد باشند.

$$f = \{(1, 1), (1, 3), (1, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (5, 1), (5, 3), (5, 5)\}$$

در چهار حالت مجموع ارقام خارج شده مضرب ۴ است که زیر آنها خط کشیده‌ایم.

$$P = \frac{4}{9}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۵)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$P(B'|A') = \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{P(A \cup B)'}{1 - P(A)} = \frac{P(A \cup B)'}{1 - \frac{1}{6}} = \frac{5}{10}$$

$$\Rightarrow P(A \cup B)' = \frac{5}{10} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{12}$$

$$P(A \cup B)' = \frac{5}{12} \Rightarrow P(A \cup B) = 1 - \frac{5}{12} = \frac{7}{12}$$



۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{1}{4} \times \frac{\binom{2}{2}}{\binom{2}{2}} + \frac{1}{4} \times \frac{\binom{3}{2}}{\binom{3}{2}} = \frac{2+3}{16} = \frac{5}{16}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۶)

۹۴. گزینه ۱ صحیح است.

وقتی احتمال انتخاب هر کیسه متناسب با تعداد مهره‌های آن است، می‌توانید کیسه‌ها را با هم ترکیب کنید. بنابراین ۴ مهره قرمز و ۷ مهره آبی داریم که احتمال خروج مهره قرمز از آن $\frac{4}{11}$ است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۶)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= \frac{3}{6} + \frac{3}{6} - \frac{2}{6} = \frac{4}{6}$$

اعداد اول: ۲، ۳ و ۵
اعداد اول و فرد: ۳ و ۵

(ریاضی دهم، صفحه ۱۴۸)

زمین‌شناسی

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

قدیمی‌ترین سنگ‌های تشکیل‌دهنده مناطق مختلف ایران بین ۶۰۰ میلیون تا بیش از یک میلیارد سال سن دارند و در پهنه ایران مرکزی قرار دارند.

۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

در نقشه‌های زمین‌شناسی پوشش گیاهی نشان داده نمی‌شود.

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

برای اولین بار ایران به هفت پهنه تقسیم شد. زاگرس، سنج - سیرجان، ایران مرکزی، البرز، شرق و جنوب شرق، کپه داغ و سهند و سبلان

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

پهنه کپه داغ دارای سنگ‌های اصلی رسوبی می‌باشد. ایران مرکزی همه سنگ‌های آذرین، دگرگون و رسوبی را شامل می‌شود. شرق و جنوب شرق سنگ‌های آذرین و رسوبی دارد. ارومیه - دختر دارای سنگ‌های اصلی آذرین می‌باشد.

۱۰۰. گزینه ۲ صحیح است.

پهنه البرز دارای سنگ‌های رسوبی می‌باشد که دارای دو بخش شرقی و غربی بوده و قله دماوند در آن قرار دارد. منابع اقتصادی البرز رگه‌های زغال سنگ می‌باشد.

۱۰۱. گزینه ۱ صحیح است.

زاگرس با سنگ‌های رسوبی اصلی و تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی دارای ذخایر نفت و گاز می‌باشد.

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

ایران مرکزی دارای سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگون می‌باشد که سن آنها از پرکامبرین تا سنوزوئیک می‌باشد. با توجه به تکوین زمین‌شناسی، ایران مرکزی سنی بین ۶۰۰ میلیون سال تا یک میلیارد سال دارد.

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

پهنه کپه داغ در شمال شرق کشور واقع شده است و از اسفرااین تا سرخس کشیده می‌شود.

۱۰۴. گزینه ۳ صحیح است.

اولین چاه در مسجد سلیمان حفر شده است و در سال ۱۲۸۶ حفر گردیده است. ذخایر عمده نفت و گازی در ۲ منطقه زاگرس و خلیج فارس و دریای خزر قرار دارند.

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند.

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

گسل مشا در راستای شرقی غربی قرار دارد و گسل‌های آستارا، انار و نایبند در راستای شمالی جنوبی می‌باشند.

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

گسل خزر از گسل‌های اصلی و رانده (معکوس) می‌باشد؛ ولی گسل‌های کپه داغ، ارس و تبریز راست لغز (امتداد لغز) می‌باشند.

۱۰۸. گزینه ۲ صحیح است.

بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - پل دختر قرار دارند.

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

با بسته شدن تتیس کهن در حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل، رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد.

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

طولانی‌ترین گسل اصلی ایران، گسل زاگرس است که روند آن شمال غربی - جنوب شرقی است. گسل البرز شرقی - غربی می‌باشد، ولی بزرگ نیست. گسل کپه داغ شمال غربی - جنوب شرقی می‌باشد.