

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۱/۲۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	فصل‌های ۶ و ۷	—	فصل ۶

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



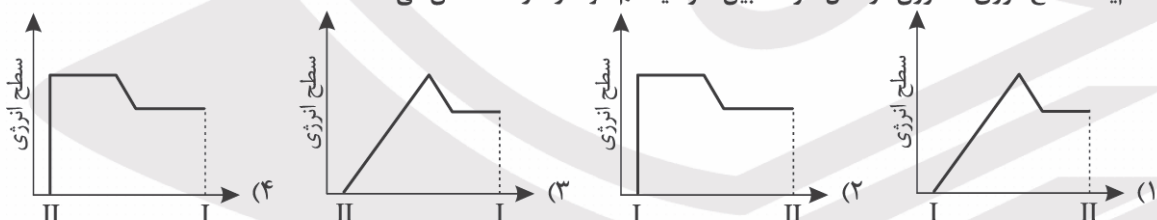
سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

- ۱- ویژگی مشترک جانداران تک‌یاخته‌ای که توانایی تثبیت کربن را دارند، کدام است؟
 (۱) مولکولی برای جذب انرژی نور خورشید دارند.
 (۲) در شرایطی سبزیس‌های خود را از دست می‌دهند.
 (۳) ATP را از مولکولی اسیدی و دوفسفاته تولید می‌کنند.
 (۴) قبل از فرایند همانندسازی، هیستون‌ها را از دنا جدا می‌کنند.
- ۲- کدام جمله در مورد باکتری‌های درون خاک درست است؟
 (۱) ریزوبیوم‌ها توانایی تبدیلی NH_3 به NO_3^- را دارند.
 (۲) باکتری‌های نیترات‌ساز توانایی تبدیلی N_2 به NO_3^- را دارند.
 (۳) سیانوباکتری‌ها از باکتری‌های کلروپلاست‌دار فتوسنتزکننده می‌باشند.
 (۴) باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از ترکیبات درون هوموس، NH_4^+ می‌سازند.
- ۳- ویژگی مشترک اندامک‌هایی از یاخته‌های میانبرگ گیاهان C_4 که در آنها تبدیل نوعی از انرژی به نوعی دیگر صورت می‌گیرد، کدام است؟
 (۱) در غشای احاطه‌کننده بخش داخلی آنها، زنجیره انتقال الکترون مستقر است.
 (۲) در طی فرایند پیرایش، بخش‌هایی از رنای پیک تولیدشده در آنها، جدا می‌شود.
 (۳) در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، مولکول شش کربنی را تولید و مصرف می‌کنند.
 (۴) با استفاده از انرژی شیب غلظت یون هیدروژن، ATP را در بخش داخلی تولید می‌کنند.
- ۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد درباره همه جاندارانی که در آنها میزان فتوسنتز براساس میزان اکسیژن تولید شده نیز اندازه‌گیری می‌شود، درست است؟
 (۱) ساختارهایی غشایی، کیسه‌مانند و متصل به یکدیگر دارند.
 (۲) در محدوده نور بنفش از طیف مرئی نور، اکسیژن زیادی آزاد می‌کنند.
 (۳) درون راکیزه (میتوکندری) ATP را به روش در سطح پیش‌ماده تولید می‌کنند.
 (۴) برای تولید بعضی از پروتئین‌ها، قبل از پایان رونویسی، ترجمه را شروع می‌کنند.
- ۵- کدام یک مسیر حرکت الکترون در فرایندهای تولید و سپس مصرف گلوکز را درست نشان می‌دهد؟
 (۱) $\text{H}_2\text{O} \leftarrow \text{NAD}^+ \leftarrow \text{CO}_2 \leftarrow \text{NADP}^+ \leftarrow \text{H}_2\text{O}$
 (۲) $\text{O}_2 \leftarrow \text{NADP}^+ \leftarrow \text{CO}_2 \leftarrow \text{NAD}^+ \leftarrow \text{O}_2$
 (۳) $\text{H}_2\text{O} \leftarrow \text{CO}_2 \leftarrow \text{NADP}^+ \leftarrow \text{O}_2 \leftarrow \text{NAD}^+$
 (۴) $\text{NAD}^+ \leftarrow \text{O}_2 \leftarrow \text{NADP}^+ \leftarrow \text{CO}_2 \leftarrow \text{H}_2\text{O}$
 در طی انجام کدام یک از واکنش‌های زیر، عدد اکسایش اتم کربن افزایش می‌یابد؟
 (۱) تولید اتانول از اتانال در نوعی قارچ تک‌یاخته‌ای
 (۲) تولید لاکتات از پیرووات در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی
 (۳) تولید اسید دوفسفاته از قندهای فسفاته در یاخته‌های عصبی
 (۴) تولید قند سه کربنی تک‌فسفات از اسید سه کربنی تک‌فسفات
- ۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، با توجه به ساختار فتوسیستم‌ها و اجزای زنجیره انتقال الکترون در گیاه رز، مولکولی موردنظر است که الکترون برانگیخته از سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ را مستقیماً دریافت می‌کند. کدام مورد زیر را می‌توان درباره این مولکول بیان نمود؟
 (۱) درون مرکز واکنش فتوسیستم قرار دارد.
 (۲) بر روی غشای تیلاکوئید قرار گرفته است.
 (۳) پروتون‌ها را به درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.
 (۴) الکترون را به NADP^+ انتقال می‌دهد.
- ۸- کدام مورد، درباره نوعی زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید که اعضای بیشتری دارد، صادق است؟
 (۱) به کمک الکترون پراانرژی باعث تشکیل پیوند کربن - هیدروژن می‌شود.
 (۲) با فعالیت خود زمینه تولید اکسایشی ATP در بستره را فراهم می‌کند.
 (۳) الکترون‌هایی را از سمت عریض‌تر فتوسیستم به مرکز واکنش آن وارد می‌شود.
 (۴) با فعالیت آن یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید منتشر می‌شوند.
- ۹- ویژگی مشترک مولکول‌هایی که انرژی و الکترون لازم برای تولید قند در چرخه کالوین را فراهم می‌کنند، کدام است؟
 (۱) نوکلئوتیدی با باز آلی آدنین هستند.
 (۲) در زمان تثبیت کربن در گیاه C_3 مصرف می‌شوند.
 (۳) در مراحل مختلفی از چرخه کالوین مصرف می‌شوند.
 (۴) با فعالیت زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید تولید می‌شوند.
- ۱۰- در ارتباط با رنگیزه‌های فتوسنتزی موجود در آنتن‌های فتوسیستم ۲ در گیاه ذرت، کدام مورد درست است؟
 (۱) همه آنها در واکنش با رادیکال آزاد، اکسایش می‌یابند.
 (۲) همه آنها با دریافت نور، قطعاً الکترون برانگیخته ایجاد می‌شود.
 (۳) بعضی از آنها در محدوده نور زرد از طیف مرئی جذب پایینی دارند.
 (۴) بعضی از آنها در مسیر انتقال انرژی یک پرتوی نور به مرکز واکنش قرار ندارند.

- ۱۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
 «به طور طبیعی، غشای برخلاف غشای به طور مستقیم در تولید ATP نقش ندارد.»
 (۱) یاخته‌ای در اسپروژیر - داخلی راکیزه پارامسی
 (۲) تیلاکوئید در اسفناج - چین خورده راکیزه اوگلنا
 (۳) خارجی راکیزه پارامسی - داخلی سبز دیسه لوبیا
 (۴) یاخته‌ای گوپچه‌های قرمز - خارجی سبز دیسه ذرت
- ۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درباره پیش‌ماده‌های آنزیم روبیسکو در یاخته‌های میانبرگ گیاهان C_3 نادرست است؟
 (۱) همه آنها جایگاهی ویژه در آنزیم دارند.
 (۲) بعضی از آنها در تیلاکوئید تولید می‌شوند.
 (۳) همه آنها در ساختار خود اتم اکسیژن دارند.
 (۴) بعضی از آنها در هر بار فعالیت روبیسکو به آن متصل می‌شوند.
- ۱۳- اولین مولکول پایدار حاصل از تثبیت کربن دی‌اکسید در همه گیاهان فتوسنتز کننده، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) با فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو ایجاد می‌شود.
 (۲) نوعی مولکول سه‌کربنی با خاصیت اسیدی است.
 (۳) همزمان با واکنش‌های وابسته به نور، ایجاد می‌شود.
 (۴) در طی واکنش‌های آنزیمی در میانبرگ ایجاد می‌شود.
- ۱۴- درباره همه گیاهان نهان‌دانه که برای تثبیت کربن، CO_2 را با نوعی مولکول سه‌کربنی ترکیب می‌کنند، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) در واکوئول‌های خود ترکیبات نگهدارنده آب دارند.
 (۲) عامل اصلی حرکت شیره خام به سمت اندام هوایی، تعریق است.
 (۳) در یاخته‌های میانبرگ، ترکیب قندی شش کربنی ایجاد می‌کنند.
 (۴) تولید قند از CO_2 را در زمان باز بودن روزنه‌های هوایی انجام می‌دهند.
- ۱۵- درباره نوعی گل میمونی با ژن نمود RR، کدام مورد صحیح است؟
 (۱) تعرق را می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام دهد.
 (۲) کربن و نیتروژن مورد نیاز را به طور عمده به شکل بیکربنات و آمونیوم جذب می‌کنند.
 (۳) در مسیر بازسازی ریبولوز فسفات از قندهای سه‌کربنی، مولکول ATP مصرف می‌شود.
 (۴) میزان جذب نور در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر توسط یاخته‌های گلبرگ آنها، کم است.
- ۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ویژگی مشترک آنزیم‌هایی در یاخته غلاف آوندی گیاه ذرت که توانایی آزاد کردن کربن دی‌اکسید را دارند، کدام است؟
 (۱) انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش را تأمین می‌کنند.
 (۲) درون نوعی اندامک دو غشایی فعالیت می‌کنند.
 (۳) در خارج از شبکه آندوپلاسمی تولید شده‌اند.
 (۴) در واکنش‌های اکسایشی شرکت می‌کنند.
- ۱۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در گیاه حسن‌یوسف، مولکولی که تولید می‌شود، می‌تواند شود.»
 (۱) در مرحله اول قندکافت - در تولید اولین مولکول پایدار در چرخه کالوین هم تولید
 (۲) درون تیلاکوئید - در واکنش تولید مولکول آب در فضای بین دو غشای راکیزه مصرف
 (۳) با ورود پیرووات به راکیزه - در تشکیل گروه کربوکسیل در ریبولوز بیس فسفات مصرف
 (۴) در تولید قند سه‌کربنی در چرخه کالوین - با فعالیت زنجیره دوم غشای تیلاکوئید تولید
- ۱۸- فرض کنید که گیاه گل رز برای مدت‌زمان کوتاهی در یک محیط با دمای بالا و تابش شدید نور خورشید قرار بگیرد. کدام مورد درباره همه واکنش‌هایی که در یاخته‌های میانبرگ این گیاه رخ داده و در آنها ترکیب پنج کربنی مصرف می‌شود، صحیح است؟
 (۱) مولکول ATP تولید یا مصرف می‌شود.
 (۲) در فضای داخلی نوعی اندامک دو غشایی است.
 (۳) تغییری در عدد اکسایش اتم کربن رخ نمی‌دهد.
 (۴) مولکول کربن دی‌اکسید به محیط اضافه می‌شود.
- ۱۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در سامانه زمینه‌ای یک گیاهی علفی، در زمانی بین غشای یک‌یاخته و غشای یاخته مجاور آن لایه از سه لایه اصلی دیواره یاخته‌ای وجود دارد،»
 (۱) تنها یک - ژن‌های سازنده رنای رناتنی در آنها بسیار فعال‌اند.
 (۲) بیشتر از یک - یاخته‌ها به طور کامل از یکدیگر جدا شده‌اند.
 (۳) تنها یک - پلاسمودسم‌ها فقط در محل لان‌ها ایجاد می‌شوند.
 (۴) بیشتر از یک - لیگنین به شکل‌های متفاوت در دیواره رسوب می‌کند.
- ۲۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «رنگ به علت نوعی ترکیب رنگی است که»
 الف) زرد ریشه هویج - در واکوئول یاخته‌ها ذخیره می‌شود.
 ب) قرمز میوه گوجه‌فرنگی - بخش سبز از نور مرئی را جذب می‌کند.
 ج) سبز برگ گیاهان - ژن سازنده آن تنها در حضور نور بیان می‌شوند.
 د) بنفش برگ نوعی کلم - در واکنش با رادیکال‌های آزاد، اکسایش می‌یابد.

- ۲۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ انواع یاخته‌های پارانشیمی در گیاهان نهان‌دانه نادرست است؟
 (۱) همهٔ آنها فضای بین‌یاخته‌ای زیادی دارند.
 (۲) بعضی از آنها دیسه (پلاست)هایی بدون رنگیزه دارند.
 (۳) همهٔ آنها دیواره‌ای نفوذپذیر نسبت به آب و گازها دارند.
 (۴) بعضی از آنها توسط یاخته‌های مریستم پسین تولید می‌شوند.
- ۲۲- کدام مورد دربارهٔ حرکت شیریه‌های خام و پرورده در گیاهان به نادرستی بیان شده است؟
 (۱) حرکت آب از یک عنصر آوندی به یک آوند آبکش مجاور از طریق پلاسمودسم صورت می‌گیرد.
 (۲) حرکت شیریهٔ خام از یک عنصر آوندی به عنصر آوندی کناری، از طریق لان‌ها صورت می‌گیرد.
 (۳) حرکت شیریهٔ پرورده از یک آوند آبکش به آوند آبکش پایینی از طریق صفحه‌ای سوراخ‌دار است.
 (۴) حرکت شیریهٔ خام از یک تراکنید به تراکنید بالایی از طریق منافذ موجود در دیوارهٔ عرضی است.
- ۲۳- کدام مورد دربارهٔ درخت گیلان، به طور حتم درست است؟
 (۱) با افزایش سن، کامبیوم آوندساز به سمت خارج رانده می‌شود.
 (۲) فاصلهٔ آبکش و چوب سال اول تا کامبیوم آوندساز، با هم برابر است.
 (۳) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ساقه‌های تازه ایجاد شده، پیراپوست ایجاد می‌کند.
 (۴) با کندن بخشی از پوست تنهٔ آن، شیریهٔ پرورده در پایین محل بریدگی تجمع می‌یابد.
- ۲۴- کدام عبارت، نادرست است؟
 (۱) برای تشخیص اثرات عناصر معدنی بر گیاهان از محلول‌های مغذی استفاده می‌شود.
 (۲) در فرایند کشت گیاهان در محلول مغذی، تنفس هوازی ریشه‌ها مختل نمی‌شود.
 (۳) میزان فسفر و پتاسیم قابل دسترس برای گیاه در اغلب خاک‌ها محدود است.
 (۴) در بعضی کودها عناصر معدنی شامل نیتروژن و پتاسیم وجود دارد.
- ۲۵- کدام عبارت، در مورد گیاهان جالیزی، به درستی بیان شده است؟
 (۱) توسط دو نوع سامانهٔ بافتی خود، به فتوسنتز می‌پردازند.
 (۲) اغلب یاخته‌های روپوستی آن، تمایز یافته هستند.
 (۳) در پی شکار حشرات، نیتروژن خود را تأمین می‌کنند.
 (۴) مواد آلی خود را از نوعی گیاه فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.
- ۲۶- در یک گیاه علفی نهان‌دانه، همهٔ یاخته‌هایی که از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شوند، دارای چه مشخصهٔ مشترکی هستند؟
 (۱) قادر به تثبیت CO_2 هستند.
 (۲) پوستک را در سطح خود ایجاد می‌کنند.
 (۳) در تداوم حرکت شیریهٔ خام درون آوندهای چوبی مؤثراند.
 (۴) دارای ژنوم (ژنگان) متفاوتی با یاخته‌های اطراف خود هستند.
- ۲۷- کدام یک سطح انرژی الکترون در حال حرکت بین فتوسیستم ۱ و ۲ را درست نشان می‌دهد؟



- ۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «هنگامی که غلظت یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه می‌یابد،»
 (۱) افزایش - غشای یاخته از دیواره فاصله گرفته و جمع می‌شود.
 (۲) کاهش - پروتوپلاست یاخته حجیم‌تر شده و به دیواره فشار وارد می‌کند.
 (۳) کاهش - تولید مواد آلی از معدنی در فضای درونی سبزدیسه افزایش می‌یابد.
 (۴) افزایش - شرایط برای فعالیت آنزیم متصل‌کنندهٔ ریبولوزبیس فسفات به CO_2 بیشتر می‌شود.
- ۲۹- در میان گیاهان، به طور معمول یکی از عوامل، است.
 (۱) جلوگیری از افزایش قطر یاخته‌های نگهبان روزنه - آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه
 (۲) جلوگیری از خمیده شدن یاخته‌های نگهبان روزنه هنگام تورژسانس - اختلاف ضخامت در دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه
 (۳) خروج قطرات آب از گیاه در نتیجهٔ افزایش فشار ریشه‌ای - باز شدن روزنه‌های موجود در انتهای یا لبهٔ برگ‌های بعضی گیاهان
 (۴) سازگاری‌های گیاهان برای جذب آب و مواد مغذی - افزایش سطح تماس ریشه با خاک توسط رشته‌های ظریف جاندار هم‌زیست
- ۳۰- با توجه به الگوی جریان فشاری که توسط ارنست مونش ارائه شده است، می‌توان گفت که در محلی که آب از منتقل می‌شود، مواد آلی شیریهٔ پرورده به روش انتقال فعال
 (۱) آوند چوبی به آوند آبکش - به محل منبع وارد می‌شوند.
 (۲) آوند آبکش به آوند چوبی - از آوند آبکش خارج می‌شوند.
 (۳) آوند چوبی به آوند آبکش - در آوند آبکشی حرکت می‌کنند.
 (۴) آوند آبکش به آوند چوبی - در جهت شیب غلظت حرکت می‌کنند.

دفترچه شماره ۲



آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۱/۲۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۳۷ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۵۶	۸۵	۳۳ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	فصل ۱	فصل ۳ (درسهای ۷ و ۸: بازتاب و شکست)
شیمی	—	فصل ۲ (از صفحه ۶۹ تا انتهای فصل)	فصل ۳ (از ابتدای فلزها تا انتهای فصل) و فصل ۴ (از ابتدا تا انتهای تعادل صفحه ۱۱۰)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

فیزیک

۳۱- جسم نارسای A دارای بار الکتریکی $q_A = -10\mu C$ است و جسم نارسای B دارای بار الکتریکی $q_B = +4\mu C$ است. این دو جسم را به یکدیگر مالش می‌دهیم، پس از مالش، بار جسم A، $2\mu C$ می‌شود. بار B پس از مالش کدام است؟

- (۱) $16\mu C$ (۲) $8\mu C$ (۳) $-3\mu C$ (۴) $-8\mu C$

۳۲- سه جسم A، B و C خنثی هستند. در اثر مالش A و B به یکدیگر 5×10^{11} الکترون بین آنها مبادله می‌شود. اگر بعد از مالش A و B به یکدیگر A و C را با هم تماس دهیم $2/5 \times 10^{10}$ الکترون بین آنها مبادله می‌شود. در پایان، بار A چند نانوکولن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

سر مثبت سری الکتریسته مالشی

C
B
A

(۱) $+84$

(۲) $+76$

(۳) -84

(۴) -76

سر منفی سری الکتریسته مالشی

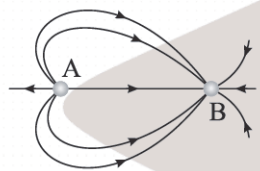
۳۳- دو ذره باردار $q_1 = 5\mu C$ و q_2 در فاصله r به یکدیگر نیروی رانشی $4N$ وارد می‌کنند. اگر فاصله آنها $5cm$ کاهش یابد، نیروی رانشی وارد به هر کدام $5/76N$ می‌شود. q_2 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

- (۱) 5 (۲) 6 (۳) 8 (۴) 10

۳۴- بارهای نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 50nC$ در فاصله 30 سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند و بزرگی نیرویی که بار q_2 بر بار q_1 وارد می‌کند، 8 میلی‌نیوتون است. بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای $2q_1$ در فاصله 12 سانتی‌متری از آن چند ولت بر متر است؟

- (۱) 2×10^5 (۲) 2×10^6 (۳) 8×10^6 (۴) 8×10^5

۳۵- دو گوی مشابه رسانای کوچک، باردار هستند و اگر آنها را در نقاط A و B قرار دهیم، خط‌های میدان الکتریکی آنها به صورت شکل زیر می‌شود. دو گوی را با هم تماس می‌دهیم و دوباره در نقاط A و B قرار می‌دهیم. کدام یک از موارد زیر درست خواهد بود؟



(الف) اندازه q_A بیشتر از حالت قبل شده است.

(ب) اندازه q_B کمتر از حالت قبل شده است.

(ج) بار q_A بعد از تماس منفی شده است.

(۱) الف و ب (۲) الف و ج

(۳) ب و ج (۴) الف، ب و ج

۳۶- مطابق شکل، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -25pC$ روی محور x و در مکان $x = +3cm$ قرار دارد. بردار میدان الکتریکی این بار

نقطه‌ای در مکان $x = -2cm$ در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

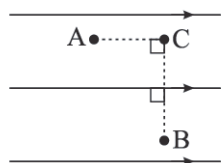


(۱) $-90 \vec{i}$ (۲) $+90 \vec{i}$

(۳) $-250 \vec{i}$ (۴) $+250 \vec{i}$

محل انجام محاسبات

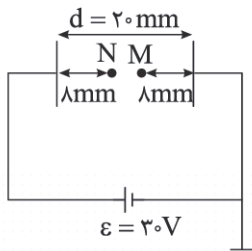
۳۷- بار $q = +8\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2/5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ مطابق شکل از B به C و سپس به A می‌رود. کار میدان الکتریکی



بر روی بار q در حرکت از A تا B چند ژول است؟ ($AB = 50\text{ cm}$, $BC = 40\text{ cm}$)

- (۱) $0/6$ (۲) $-0/6$
(۳) $-0/8$ (۴) $0/8$

۳۸- در شکل زیر فاصله بین صفحات خازن مسطح 20 mm و فاصله دو نقطه M و N از صفحات خازن 8 mm است. پتانسیل الکتریکی نقطه‌های M و N به ترتیب چند ولت است؟



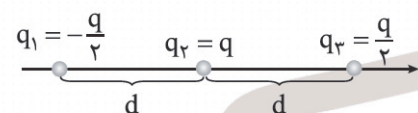
(۱) ۱۵ و ۹

(۲) ۱۸ و ۶

(۳) ۱۸ و ۱۲

(۴) ۱۵ و ۶

۳۹- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی یک خط راست قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو چقدر است؟



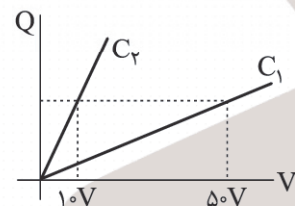
(۲) $\frac{16}{9}$

(۱) $\frac{16}{7}$

(۴) $\frac{7}{5}$

(۳) $\frac{9}{7}$

۴۰- نمودار بار ذخیره‌شده در خازن برحسب اختلاف پتانسیل میان دو صفحه آن برای دو خازن تخت C_1 و C_2 به شکل زیر است. اگر مساحت صفحه‌های خازن C_1 و C_2 به ترتیب برابر 20 cm^2 و 30 cm^2 و فاصله میان صفحات آنها به ترتیب $0/5\text{ mm}$ و $0/6\text{ mm}$ باشد، ثابت دی‌الکتریک عایق میان صفحات خازن C_2 چند برابر ثابت دی‌الکتریک عایق میان دو صفحه خازن C_1 است؟



(۱) $\frac{5}{3}$

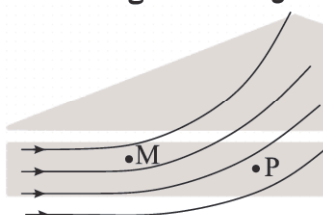
(۲) ۲

(۳) $\frac{10}{3}$

(۴) ۴

۴۱- خطوط میدان الکتریکی در بخشی از فضا به صورت شکل زیر رسم شده است. کدام جملات درست هستند؟

(الف) اگر در نقطه M بار q_1 و در نقطه P بار q_2 قرار دهیم و میدان الکتریکی نیروی الکتریکی هم‌اندازه بر آنها وارد کند، حتماً $|q_1| < |q_2|$ (ب) اگر بار الکتریکی نقطه‌ای را از P تا M حرکت دهیم و انرژی پتانسیل الکتریکی افزایش یابد، بار منتقل شده حتماً منفی است.



(۱) فقط الف

(۲) فقط ب

(۳) الف و ب

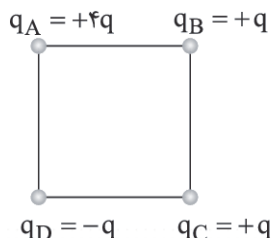
(۴) هیچ‌کدام

محل انجام محاسبات

۴۲- خازنی به ظرفیت $10\mu F$ با یک باتری ۱۲ ولتی پر شده از باتری جدا شده است. اگر $-30\mu C$ بار از صفحه مثبت خازن برداشته به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول تغییر می کند؟

- (۱) ۳۱۵، زیاد می شود (۲) ۴۰۵، زیاد می شود (۳) ۳۱۵، کم می شود (۴) ۴۰۵، کم می شود

۴۳- ۴ ذره باردار در چهار رأس مربعی ثابت شده اند. اگر نیروی رانشی بین دو ذره با بارهای $+q$ برابر با F باشد، نیروی الکتریکی خالصی که به ذره $+q$ وارد می شود، چند برابر F است؟



(۱) $\sqrt{6}$

(۲) ۲

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $\sqrt{2}$

۴۴- نوری تک رنگ به بسامد $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ از خلأ وارد محیط شفاف شده و طول موج آن 100 نانومتر تغییر می کند. ضریب شکست محیط شفاف کدام است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

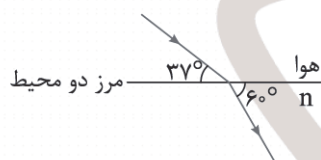
(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{6}{5}$

(۲) $\frac{5}{4}$

(۱) $\frac{4}{3}$

۴۵- پرتوی نور تکفام آبی مطابق شکل از هوا وارد محیط شفاف می شود. ضریب شکست این محیط برای این پرتو کدام است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$

(۲) $1/2$

(۳) $1/6$

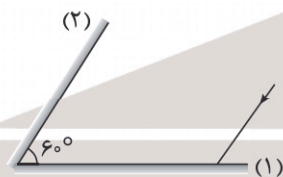
(۴) ۲

۴۶- یک پرتوی نور از هوا با زاویه تابش 30° به سطح آب می تابد. اگر بسامد موج تابش f_1 ، بسامد موج بازتابش f_2 و بسامد موجی که به آب وارد می شود، f_3 و طول موج آنها هم به همین ترتیب λ_1 ، λ_2 و λ_3 باشد، کدام جمله ها درست هستند؟

الف) $f_3 < f_2$ ، $\lambda_1 > \lambda_2$ (ب) $\lambda_3 < \lambda_1 = \lambda_2$ (ج) $f_3 = f_1$ ، $\lambda_3 > \lambda_2$

(۱) الف، ب و ج (۲) الف و ب (۳) ب و ج (۴) الف و ج

۴۷- زاویه بین دو آینه تخت 60° درجه است و پرتوی نور با زاویه تابش 40° بر آینه (۱) می تابد. این پرتو پس از بازتاب از آینه (۲) دوباره به آینه (۱) می تابد و از روی آن بازتاب می شود. زاویه بین پرتوی تابش و بازتابش در دومین بازتاب از آینه (۱) چند درجه است؟



(۱) ۱۰۰

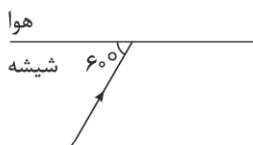
(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۴۰

(۴) ۱۶۰

محل انجام محاسبات

۴۸- یک پرتوی نور مرکب از رنگ‌های مختلف از داخل شیشه به طور مایل مطابق شکل به هوا می‌تابد. اگر زاویه شکست برای پرتوهای آبی را θ_b و زاویه شکست برای پرتوهای قرمز را θ_r بنامیم، کدام یک از موارد زیر می‌تواند درست باشد؟



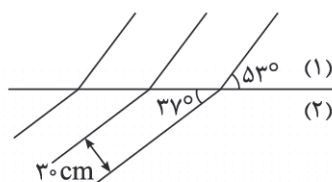
$$(1) \theta_b = 46^\circ, \theta_r = 42^\circ$$

$$(2) \theta_b = 26^\circ, \theta_r = 28^\circ$$

$$(3) \theta_b = 28^\circ, \theta_r = 26^\circ$$

$$(4) \theta_b = 42^\circ, \theta_r = 46^\circ$$

۴۹- یک موج تخت با بسامد 10 هرتز از محیط (۱) به محیط (۲) می‌رود و وضعیت جبهه‌های موج پشت سر هم، به شکل زیر است. تندی انتشار موج در محیط (۱) از تندی انتشار موج در محیط (۲) متر بر ثانیه است. ($\sin 53^\circ \approx 0.8$, $\sin 37^\circ \approx 0.6$)



$$(1) \frac{3}{4} \frac{m}{s}, \text{ بیشتر}$$

$$(2) \frac{3}{4} \frac{m}{s}, \text{ کمتر}$$

$$(3) \frac{1}{4} \frac{m}{s}, \text{ بیشتر}$$

$$(4) \frac{1}{4} \frac{m}{s}, \text{ کمتر}$$

۵۰- مطابق شکل، شخصی بین دو صخره موازی و قائم ایستاده و فریاد می‌زند و فاصله او از دو طرف مساوی نیست. اگر سومین پژواک را $2/5$ s پس از فریاد کشیدن بشنود، فاصله دو صخره از یکدیگر چند متر است؟ (تندی انتشار صوت در هوا را $340 \frac{m}{s}$ در نظر بگیرید.)



$$(1) 212/5$$

$$(2) 425$$

$$(3) 850$$

$$(4) 1700$$

۵۱- مطابق شکل، پرتوی نوری به سطح شیشه برخورد کرده و بخشی از آن بازتاب شده و بخش دیگر وارد شیشه می‌شود. زاویه بین پرتوی بازتاب و پرتوی شکست چند درجه است؟ ($n_{\text{شیشه}} = \sqrt{3}$)



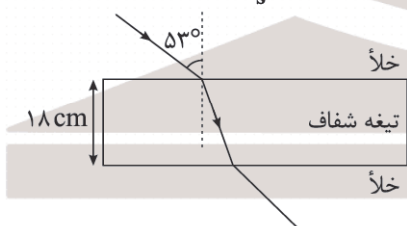
$$(1) 30^\circ$$

$$(2) 60^\circ$$

$$(3) 90^\circ$$

$$(4) 120^\circ$$

۵۲- در شکل زیر مدت عبور نور از تیغه شفاف با ضریب شکست $1/6$ چند پیکوثانیه است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$, $\sin 53^\circ \approx 0.8$)



$$(1) 400\sqrt{3}$$

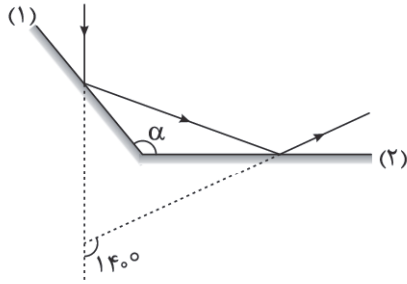
$$(2) 640\sqrt{3}$$

$$(3) 600$$

$$(4) 960$$

محل انجام محاسبات

۵۳- در شکل زیر پرتوی نور پس از دو بازتاب متوالی نسبت به پرتوی تابشی به آینه (۱)، 140° منحرف می‌شود. زاویه بین دو آینه (α) چند درجه است؟

(۱) 110° (۲) 120° (۳) 130° (۴) 140°

۵۴- کدام یک از جملات زیر درست هستند؟

(الف) با افزایش دمای هوا تندی انتشار نور در آن زیاد می‌شود.

(ب) در هنگام تشکیل سراب دمای هوای نزدیک سطح زمین بیشتر از هوای لایه‌های بالاتر است.

(ج) پرتوی نوری که از هوا به سطح آب می‌تابد ممکن است بدون انحراف وارد آب شود.

(۴) الف و ج

(۳) ب و ج

(۲) الف و ب

(۱) الف، ب و ج

۵۵- یک طناب مطابق شکل از دو قسمت تشکیل شده که ضخامت هر دو قسمت برابر است، اما قسمت (۲) از ماده‌ای با چگالی کمتر ساخته شده است. اگر موج سینوسی از قسمت (۱) به قسمت (۲) برود، کدام یک از موارد زیر درست خواهد بود؟

(الف) بسامد موج عبوری از بسامد موجی که به قسمت (۱) برمی‌گردد، کمتر است.

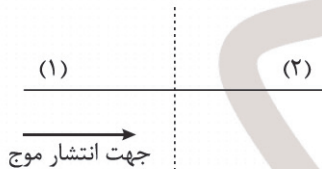
(ب) طول موج عبوری از طول موج موجی که به قسمت (۱) برمی‌گردد، بیشتر است.

(۱) الف

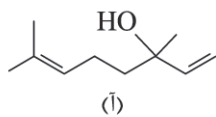
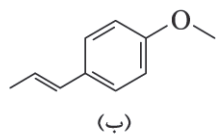
(۲) ب

(۳) الف و ب

(۴) هیچ کدام



۵۶- با توجه به ساختارهای زیر کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) ترکیب‌های «آ» و «ب» به ترتیب الکل و اتر سیر نشده هستند.
 (۲) بین مولکول‌های ترکیب «آ» برخلاف ترکیب «ب» امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

- (۳) از واکنش هر مول ترکیب «آ» با ۲ مول گاز هیدروژن در شرایط مناسب، ترکیبی با فرمول $C_1H_{12}O$ تولید می‌شود.
 (۴) شمار اتم‌های کربن در ترکیب «ب» با شمار اتم‌های کربن نفتالن یکسان و همانند آن یک هیدروکربن آروماتیک محسوب می‌شود.

۵۷- کدام مطلب نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) تفاوت جرم مولی مولکولی با ساختار با سیکلوهگزان برابر ۱۶ گرم می‌باشد.

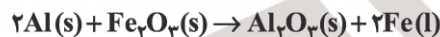
- (۲) ارزش سوختی چربی از مجموع ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین کمتر است.
 (۳) آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن ۱ مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.
 (۴) سوخت‌های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.

۵۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) ترکیب‌های آلی موجود در ادویه‌ها در ساختار خود افزون بر اتم‌های H و C، اتم‌های اکسیژن، گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند.
 (ب) گروه عاملی کربوکسیل ($>C=O$) گروهی است که به آلدئیدها و کتون‌ها خواص ویژه‌ای می‌بخشد.
 (پ) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار پیوندهای دوگانه در مولکول بنزالدهید برابر ۱/۵ می‌باشد.
 (ت) ۲- هپتانون یکی از ترکیب‌های آلی موجود در میخک با فرمول شیمیایی $C_7H_{14}O$ می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۹- گرمای آزاد شده از واکنش ۳ گرم فلز آلومینیم در واکنش ترمیت می‌تواند دمای ۴۰۰ گرم فلز M با گرمای ویژه $0.75 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ را به اندازه $150^{\circ}C$ افزایش دهد. با توجه به آن، ΔH واکنش زیر برحسب kJ کدام است؟ ($Al = 27 : g.mol^{-1}$)



(۱) -405 (۲) -810 (۳) $-12/5$ (۴) -2430

۶۰- از سوختن کامل ۰/۰۱ مول از دومین آلکین در اکسیژن کافی مقدار ۱۹/۳۸ کیلوژول گرما آزاد شده است. اگر ΔH سوختن اتان برابر $-1560 kJ.mol^{-1}$ باشد، مجموع ارزش سوختی این دو ترکیب چند کیلوژول است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) $126/53$ (۲) $108/45$ (۳) $100/45$ (۴) $104/16$

۶۱- با توجه به توضیحات زیر هرگاه از سوختن کامل ۵۱/۲g هیدروکربن C_xH_y در دما و فشار اتاق مقدار a کیلوژول گرما آزاد شود،

آنتالپی سوختن این هیدروکربن کدام است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(I) نسبت جرم کربن به هیدروژن در هیدروکربن C_xH_y برابر ۱۵ می‌باشد.

(II) مجموع شمار پیوندها در این هیدروکربن برابر ۲۴ است.

(۱) $25a$ (۲) $-2/5a$ (۳) $-25a$ (۴) $2/5a$

محل انجام محاسبات

۶۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) با افزایش شمار کربن در آلکان‌ها، اندازه آنتالپی سوختن آنها کاهش می‌یابد.
 (ب) جرم CO_2 حاصل از سوختن کامل یک گرم اتانول در مقایسه با یک گرم اتان کمتر است.
 (پ) گرماسنج لیوانی دستگاهی است که به کمک آن می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.
 (ت) آنتالپی همه واکنش‌های شیمیایی را می‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۶۳- به ازای مصرف a مول گاز H_2 در واکنش $\text{C(s)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$, $\Delta H = -75.5 \text{ kJ}$ مقدار 20.2 kJ گرما آزاد شده است. به ازای مصرف $2a$ مول گاز نیتروژن در واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (بازده درصدی هر دو واکنش را ۱۰۰٪ فرض کنید).



(۱) ۴۹/۲ (۲) ۷۳/۶ (۳) ۹۸/۴ (۴) ۱۴۷/۲

۶۴- کدام مطلب درست است؟

- (۱) واکنش $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ برخلاف واکنش سوختن کامل متان، یک واکنش گرماگیر است.
 (۲) نمک سود کردن، تهیه ترشی و خشک کردن میوه‌ها برخی از روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی است.
 (۳) آهنگ واکنش کمیتی است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی یا فیزیکی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.
 (۴) انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن از مقدار کمی ماده منفجرشونده به حالت جامد، مایع یا گاز حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.

۶۵- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن به روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.
 (۲) افزودن دو قطره از محلول محتوی ید، سرعت واکنش تجزیه H_2O_2 را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.
 (۳) بنزوئیک اسید یکی از موادی است که سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهد.
 (۴) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها اتانویک اسید (استیک اسید) است.

۶۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) سرعت واکنش در پژوهش‌های علمی، فناوری‌های نو، تولید فراورده‌های دارویی و ... آنچنان اهمیت دارد که باید با دقت اندازه‌گیری و گزارش شود.

(ب) در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات با گذشت زمان شدت رنگ آبی محلول کاهش می‌یابد.

(پ) سرعت مصرف یا تولید یک فراورده شرکت‌کننده در واکنش در گستره زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط آن می‌گویند.

(ت) اگر سرعت متوسط یکی از چندین ماده شرکت‌کننده در یک واکنش، b مول بر دقیقه باشد، سرعت متوسط تمامی مواد دیگر در آن واکنش نیز می‌تواند با آن ماده یکسان باشند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۶۷- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به جز

- (۱) سبزیجات و میوه‌ها، محتوی ترکیب‌های آلی سیرشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند.
- (۲) رادیکال گونه فعال و ناپایداری است که تمامی اتم‌های سازنده آن از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.
- (۳) در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که به وسیله بازدارنده‌ها جذب می‌شوند.
- (۴) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی یک کربوهیدرات سیرنشده به نام لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

۶۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) یکی از الگوهای کاهش ردپای غذا، خرید به اندازه نیاز است که با کاهش مصرف انرژی به عنوان بیانی از یکی از اصول شیمی سبز کاملاً مرتبط است.
- (۲) اغلب ورزشکاران برای سرد کردن محل آسیب‌دیدگی بدن خود از فرایند انحلال CaCl_2 در آب استفاده می‌کنند.
- (۳) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای گیاهی است و یک الکل حلقوی سیرنشده محسوب می‌شود.
- (۴) برای شرکت‌کننده‌ها در فاز گاز و محلول، می‌توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را افزون بر یکای مول بر زمان با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز گزارش کرد.

۶۹- با توجه به رابطه $R_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n_A}{\Delta t} = -\frac{\Delta n_D}{\Delta t} = -\frac{\Delta n_B}{3\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t}$ ، به‌ازای تولید ۰/۹ مول فراورده با ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر طی مدت ۲ دقیقه، سرعت متوسط ماده A برحسب مول بر ثانیه کدام است؟

- (۱) 3×10^{-1} (۲) ۲۷ (۳) $4/5 \times 10^{-1}$ (۴) $7/5 \times 10^{-3}$

۷۰- مقدار m گرم پتاسیم کلرات خالص را گرما داده تا مطابق واکنش زیر تجزیه شود. اگر کاهش جرم ایجادشده در این واکنش پس از گذشت ۸ دقیقه برابر ۱۹/۲ گرم باشد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن لیتر بر ثانیه و سرعت واکنش برحسب مول بر دقیقه برابر می‌باشد. ($O = 16 : g.mol^{-1}$) (حجم مولی گازها را ۲۴ در نظر بگیرید).



- (۱) $2 \times 10^{-1}, 3 \times 10^{-2}$ (۲) $2/5 \times 10^{-2}, 1/8$
(۳) $2/5 \times 10^{-2}, 3 \times 10^{-2}$ (۴) $2 \times 10^{-1}, 1/8$

۷۱- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در پیدایش دریای الکترونی در فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی الکترون‌هایی با $l = 0$ نقش دارند.
- (۲) دو عنصر موجود در دوره نخست جدول دوره‌ای نافلز بوده و نخستین عنصر واسطه، نوزدهمین عنصر فلزی جدول دوره‌ای محسوب می‌شود.
- (۳) فلز سدیم با سرعت و شدت با آب واکنش می‌دهد و این رفتار آن به کمک مدل دریای الکترونی قابل توجیه نیست.
- (۴) در مدل دریای الکترونی برای عنصر ${}_2^M$ تمامی الکترون‌های دریای الکترونی دارای اعداد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ می‌باشند.

محل انجام محاسبات

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) فلزها تمامی عنصرهای دسته s, p, d و f را شامل شده اما رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.
 (ب) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بُعد است.
 (پ) اگر یک نمونه ماده همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید دیده می‌شود.
 (ت) شمار الکترون‌ها در زیرلایه d در اتم وانادیم و کاتیون Cr^{3+} یکسان است.
 (ث) محلول محتوی کاتیون $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ به رنگ بنفش و کاتیون $\text{V}^{3+}(\text{aq})$ به رنگ آبی است.

(۱) آ، ب و پ (۲) ب، پ و ت (۳) آ، ت و ث (۴) پ، ت و ث

۷۳- به ۵۰۰ میلی لیتر محلول محتوی کاتیون $\text{V}^{5+}(\text{aq})$ با غلظت ۰/۴ مول بر لیتر مقدار ۱۳ گرم پودر فلز روی خالص افزوده ایم. پس از

مصرف تمامی فلز روی و کاتیون V^{5+} ، مقدار عددی n در کاتیون V^{n+} کدام است؟ ($\text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله موازنه نیست.) $\text{V}^{5+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{V}^{n+}(\text{aq}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) سازنده اصلی یک ماده رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، رنگدانه نام دارد و TiO_2 و Fe_2O_3 رنگدانه‌های معدنی هستند.
 (۲) رنگ‌هایی که برای پوشش سطح استفاده می‌شوند نوعی کلویید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند.
 (۳) آلیاژ حاصل از نیکل و فولاد به آلیاژ هوشمند معروف است و در استنت قلب نیز کاربرد دارد.
 (۴) در میان عنصرهای دسته d از دوره چهارم جدول دوره‌ای، دومین عنصر با ویژگی‌های باورنکردنی، فلزی فراتر از انتظار است.

۷۵- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) چگالی و همچنین نقطه ذوب تیتانیم از فولاد زنگ‌زن کمتر است.
 (۲) شمار الکترون‌ها در زیرلایه ۳d کاتیون Zn^{2+} ، ۵ برابر شمار الکترون‌ها در زیرلایه ۳d کاتیونی از وانادیم است که محلول آن بنفش رنگ می‌باشد.
 (۳) امروزه در ساخت بدنه کشتی‌های اقیانوس‌پیما به جای فولاد از تیتانیم استفاده می‌شود.
 (۴) اگر اکسیدی با فرمول MO_x سفیدرنگ باشد، عنصر M می‌تواند به گروه ۴ جدول دوره‌ای تعلق داشته باشد.

۷۶- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

- (۱) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ بوده و نمی‌توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.
 (۲) هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیس قرار گیرد، بدون جذب پرتوها، گستره معینی از آنها را بازتاب می‌نماید.
 (۳) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO و اکسیدهای نیتروژن در هواکره استفاده کرد.
 (۴) از نظر قدمت تولید و ساخت، ساخت مواد عایق گرما پس از آمونیاک و ویتامین آ صورت گرفته است.

۷۷- برخی از آلاینده‌های موجود در هوای آلوده عبارتند از: SO_2 ، O_3 ، NO_2 و CO، NO. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

(۱) برای تولید آلاینده O_3 در لایه تروپوسفر وجود آلاینده‌های NO و NO_2 ضروری است.

(۲) در بین این آلاینده‌ها، سه آلاینده دارای مولکول‌هایی با ساختار خمیده هستند.

(۳) ۴۰ درصد این آلاینده‌ها در ساختار مولکول خود دارای پیوند سه‌گانه‌اند.

(۴) گاز NO_2 برخلاف سایر این آلاینده‌ها یک گاز رنگی است.

محل انجام محاسبات

۷۸- با توجه به جدول زیر هرگاه صد میلیون خودرو در جهان هر کدام روزانه به طور میانگین ۵۰ km مسافت بپیمایند، روزانه چند تن آلاینده دارای مولکول دواتمی وارد هوا کره خواهد شد؟

فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)
CO	۵/۹۹
C _x H _y	۱/۶۷
NO	۱/۰۴

(۱) ۴۳۵۰۰۰

(۲) ۳۵۱۵۰

(۳) ۴۳۵۰۰

(۴) ۳۵۱۵۰۰

۷۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) واکنش‌های مربوط به حذف آلاینده‌های CO و NO و تبدیل به عنصرهای سازنده آنها در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند.

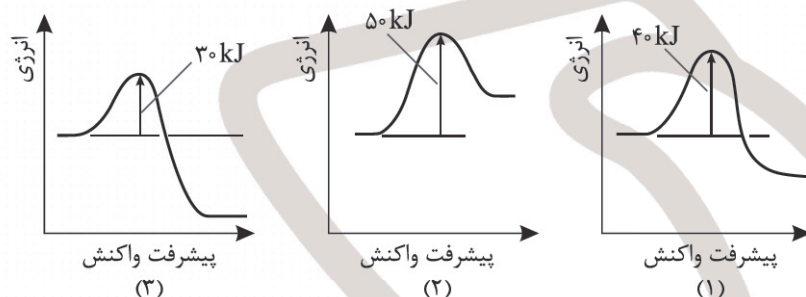
(ب) در شرایط یکسان سرعت واکنش مربوط به حذف آلاینده CO در مقایسه با حذف آلاینده NO بیشتر است.

(پ) در معادله: $C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ پس از موازنه، ضریب استوکیومتری O_۲ برابر $\frac{x+y}{۲}$ می‌باشد.

(ت) فلزهای به کار رفته در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی فلزهای رودیم (Rh)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pd) می‌باشند.

(۱) آ و پ (۲) ب و ت (۳) آ، ب و ت (۴) ب، پ و ت

۸۰- با توجه به نمودارهای زیر کدام گزینه نادرست است؟



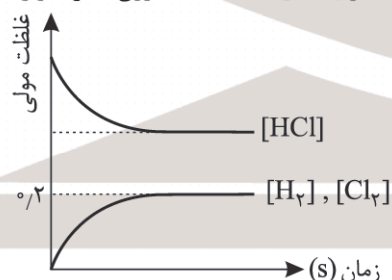
(۱) در شرایط یکسان سرعت واکنش (۳) از سرعت هر کدام از دو واکنش دیگر بیشتر است.

(۲) در واکنش (۲) برخلاف واکنش (۱) پایداری واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.

(۳) افزایش ۵۰°C دما، سرعت این ۳ واکنش را به یک میزان افزایش می‌دهد.

(۴) گرمای آزاد شده در واکنش (۳) در مقایسه با واکنش (۱) بیشتر بوده و مقدار عددی ΔH هر دو واکنش منفی می‌باشد.

۸۱- در صورتی که ثابت تعادل واکنش $2HCl(g) \rightleftharpoons H_2(g) + Cl_2(g)$ برابر با $\frac{1}{۳}$ باشد، غلظت اولیه HCl(g) که درون ظرف وارد شده چقدر بوده است؟



(۱) ۰/۴

(۲) ۱/۶

(۳) ۰/۲

(۴) ۳/۶

محل انجام محاسبات

۸۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ پس از خروج گاز NO_2 از سامانه واکنش، شدت رنگ مخلوط به تدریج افزایش می‌یابد.
- (۲) در تعادل $CaSO_4(s) \rightleftharpoons CaO(s) + SO_3(g)$ با خروج گاز SO_3 از ظرف جرم CaO موجود در ظرف کاهش می‌یابد.
- (۳) در تعادل $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ از ابتدا تا لحظه برقراری تعادل، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت، به مرور کاهش می‌یابد.

(۴) تغییر حجم تأثیری بر جابه‌جایی تعادل $H_2S(g) + I_2(s) \rightleftharpoons 2HI(g) + S(s)$ و سرعت انجام واکنش رفت ندارد.

۸۳- مقدار $2/5$ مول گاز SO_3 را در ظرف سربسته ۱ لیتری تا برقراری تعادل $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ گرما داده‌ایم. اگر پس از برقراری تعادل ۲۰ درصد SO_3 در ظرف تعادل موجود باشد، ثابت تعادل در دمای ثابت کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۸۴- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) کاهش حجم ظرف تعادل در دمای ثابت برای تعادل گازی $A_2 + B_2 \rightleftharpoons 2AB$ باعث جابه‌جایی تعادل نمی‌شود.
- (۲) در تعادل $CaO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$ با خارج کردن مقداری از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها از ظرف تعادل، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(۳) اگر با افزایش دما، تعادلی در جهت برگشت جابه‌جا شود، ثابت این تعادل کاهش یافته و یک تعادل گرماده می‌باشد.

(۴) هابر توانست شرایط بهینه برای تولید آمونیاک را بیابد و در این شرایط تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

۸۵- تعادل گازی $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ در محفظه‌ای به حجم یک لیتر و در دمای $200^\circ C$ برقرار است. اگر غلظت‌های تعادلی N_2 ، H_2 و NH_3 به ترتیب برابر $0/5$ ، $0/14$ و $0/1$ مول بر لیتر باشد و با افزودن $0/05$ مول N_2 در دمای ثابت غلظت تعادلی NH_3 برابر $0/16$ مول بر لیتر شود، غلظت‌های تعادلی N_2 و H_2 در تعادل جدید به ترتیب از راست به چپ بر حسب مول بر لیتر کدام است؟

- (۱) $0/47$ ، $0/1$ (۲) $0/2$ ، $0/11$ (۳) $0/2$ ، $0/1$ (۴) $0/47$ ، $0/11$

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۱۱/۲۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	فصل ۲ (هندسه)	فصل ۶
زمین‌شناسی	—	فصل‌های ۱ تا ۳	—

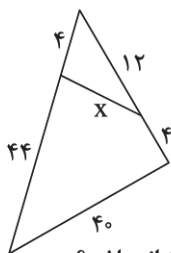
تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

۸۶- چند نقطه روی محیط مثلث $\triangle ABC$ با اضلاع $AB=3$ ، $AC=4$ و $BC=5$ می توان یافت که از ضلع BC به فاصله ۲ باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) بی شمار

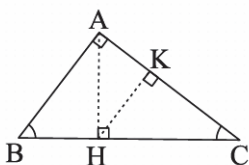


۸۷- در شکل زیر مقدار x برابر کدام است؟

- (۱) $7/5$ (۲) $9/5$ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۸۸- در مثلث قائم الزاویه ای ارتفاع وارد بر وتر، آن وتر را به نسبت ۲ به ۳ تقسیم می کند. نسبت دو ضلع قائمه کدام می تواند باشد؟

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



۸۹- مطابق شکل $\hat{A} = \hat{H} = 90^\circ$ می باشد. کدام مورد نادرست است؟

- (۱) $AH^2 = BH \times CH$ (۲) $HK^2 = AK \times CK$ (۳) $AH^2 = AK \times AC$ (۴) $CH^2 = CK \times AK$

۹۰- دو خط موازی d_1 و d_2 به فاصله ۸cm از هم مفروض هستند. مثلث متساوی الساقین به رأس A روی خط d_1 و قاعده BC روی خط

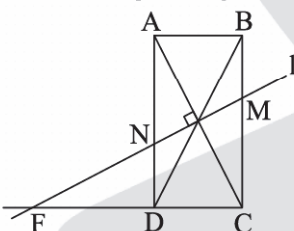
d_2 به مساحت 48cm^2 رسم می شود. محیط این مثلث کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۴۸ (۳) ۳۶ (۴) ۳۲

۹۱- خط l مطابق شکل در محل تقاطع اقطار مستطیل بر قطر AC عمود است. اگر $DC=4$ و $FD=6$ باشد، این خط ضلع AD را با چه

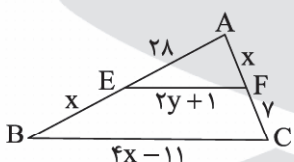
نسبتی قطع می کند؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{5}$



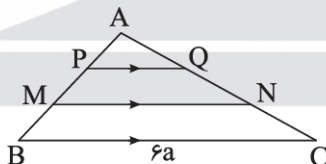
۹۲- اگر $BC \parallel EF$ باشد، آنگاه نسبت مساحت دوزنقه به مساحت مثلث کوچک تر کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$



۹۳- در مثلث $\triangle ABC$ داریم: $AP = PM = MB = a$ و $AQ = QN = NC = \frac{2}{3}a$. محیط دوزنقه MNCB، چند برابر محیط مثلث APQ می باشد؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{25}{9}$ (۴) $\frac{9}{5}$



۹۴- اگر $\frac{a}{b} = \frac{2}{3}$ ، مقدار $\frac{2a+3b}{2a-b}$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

محل انجام محاسبات

۹۵- دو صفحه موازی به فاصله ۳ واحد از یکدیگر کره‌ای را قطع می‌کنند. اگر اختلاف مساحت سطح مقطع دو صفحه 15π باشد، فاصله صفحه نزدیک‌تر به مرکز کره کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- روی خط $y = 4$ ، تنها یک نقطه می‌توان یافت که مجموع فواصل آن از دو نقطه $(0, 0)$ و $(m, 0)$ برابر با ۱۰ باشد. فاصله این نقطه از مبدأ مختصات کدام است؟ ($m > 0$)

- (۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۵

۹۷- مثلثی به اضلاع ۵، ۸ و ۵ را حول کوچک‌ترین ارتفاع، دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

- (۱) 18π (۲) 25π (۳) 20π (۴) 16π

۹۸- فاصله مرکز و یک کانون بیضی از نزدیک‌ترین نقاط بیضی به ترتیب $2\sqrt{2}$ و ۲ است. خروج از مرکز بیضی برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۹۹- مبدأ مختصات یک کانون بیضی افقی و $F'(4, 0)$ کانون دیگر آن بیضی می‌باشد. اگر این بیضی روی محور y ها و تری به طول ۶ ایجاد کند، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۰۰- نقطه $M(4\sqrt{3}, 4)$ یکی از رئوس کانون بیضی است که مبدأ مختصات مرکز آن است. اگر قطر کوچک بیضی $4\sqrt{7}$ باشد، خروج از مرکز بیضی کدام است؟

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

۱۰۱- در یک بیضی به کانون‌های $F(3, -2)$ و $F'(3, 6)$ اندازه قطر کوچک ۶ واحد است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{10}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{8}{10}$ (۴) $\frac{8}{15}$

۱۰۲- شعاع دایره به مرکز $(2, 6)$ و مماس خارج بر دایره $x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $3\sqrt{2}$ (۳) ۴ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۰۳- دایره‌ای به مرکز $(3, 1)$ و مماس بر نیمساز ربع اول، خط $y = 2$ را با کدام طول‌ها قطع می‌کند؟

- (۱) ۱ و ۳ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۱ و ۴ (۴) ۲ و ۳

۱۰۴- دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 4 = 0$ و $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 6 = 0$ نسبت به هم کدام وضع را دارند؟

- (۱) مماس خارج (۲) مماس داخل (۳) متقاطع (۴) متخارج

۱۰۵- دایره‌ای در ناحیه اول دستگاه مختصات بر محورهای مختصات و خط $3x + 4y = 12$ مماس است. اندازه شعاع دایره کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۰۶- دو دایره C و C' : $x^2 + y^2 + 4x = 14$ در نقطه $A(1, 3)$ بر هم مماس‌اند. اگر مرکز دایره C روی نیمساز ناحیه‌های دوم و چهارم قرار داشته باشد، مساحت آن برابر کدام است؟

- (۱) 8π (۲) 9π (۳) 12π (۴) 10π

۱۰۷- از نقطه $M(m, \sqrt{2-m})$ قاطعی موازی با محور x ها رسم می‌شود و تری به طول ۲ روی دایره $x^2 + y^2 = 2$ به وجود می‌آورد. مجموع طول و عرض نقطه M کدام است؟

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

۱۰۸- خط d در نقطه $M(3, 4)$ بر دایره $C: x^2 + y^2 = 25$ مماس است. معادله خط مماس d' بر دایره C که با d موازی است، کدام است؟

- (۱) $4y + 3x + 25 = 0$ (۲) $4y - 3x + 25 = 0$ (۳) $3x - 4y - 16 = 0$ (۴) $4y + 3x + 16 = 0$

۱۰۹- دایره‌ای در ربع اول بر محورهای مختصات مماس است و با دایره $(x-7)^2 + (y-2)^2 = 9$ مماس خارج است. شعاع دایره کدام است؟

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

۱۱۰- نقطه $A(2, 1)$ روی محیط دایره‌ای به مرکز $O(3, -1)$ قرار دارد. اگر n بیشترین مقدار ممکن در مختصات نقطه $B(n, -2)$ باشد، به طوری که AB وتر از دایره باشد، معادله خط مماس بر دایره در نقطه B کدام است؟

- (۱) $y = -x + 3$ (۲) $y = -2x + 8$ (۳) $y = 2x - 12$ (۴) $3y = x - 7$

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۱۱- قدیمی‌ترین آثار فسیلی در دریاهاى کم‌عمق کدام‌اند؟

(۱) تریلوبیت‌ها (۲) استروماتولیت‌ها

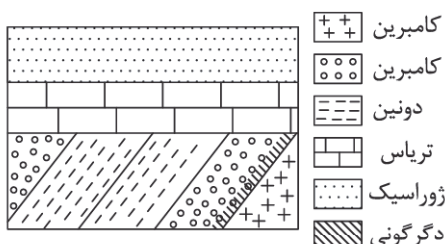
۱۱۲- در شکل زیر چند نوع ناپیوستگی مشاهده می‌شود؟

(۱) یک نوع

(۲) دو نوع

(۳) سه نوع

(۴) چهار نوع

۱۱۳- در یک جواهر باستانی مقدار اورانیوم ۲۳۵ موجود در آن $\frac{1}{33}$ مقدار اولیه آن می‌باشد. سن این جواهر را به دست آورید. (نیمه‌عمر اورانیوم ۲۳۵ برابر ۷۱۳ میلیون سال است.)

(۱) فانروزوئیک (۲) پروتروزوئیک

(۳) آرکئن (۴) هادئن

۱۱۴- در پایین‌ترین دمای جدول سری واکنشی بوون کدام سنگ بیرونی تشکیل می‌شود؟

(۱) گرانیت (۲) دیوریت

(۳) ریولیت (۴) بازالت

۱۱۵- کدام یک از موارد زیر درباره گوه‌ها نادرست است؟

(۱) گران‌ترین سیلیکات بریلیم، زیرجد نام دارد.

(۲) فیروزه، ترکیب فسفاتی دارد و یک غیرسیلیکات است.

(۳) گارنت یک سیلیکات دگرگونی می‌باشد.

(۴) ترکیب شیمیایی عقیق SiO_2 می‌باشد.

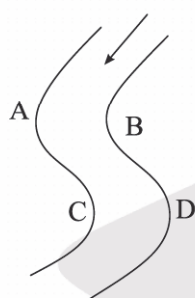
۱۱۶- شکل زیر، رودخانه‌ای را نشان می‌دهد که دارای انحنا است. در کدام نقاط رسوب‌گذاری انجام می‌شود؟

(۱) A و B

(۲) C و D

(۳) B و C

(۴) A و D



۱۱۷- کدام یک از کمرندهای خاک دربرگیرنده ریشه گیاهان می‌باشد؟

(۱) کمرند موئینه (۲) کمرند رطوبت خاک (۳) کمرند حد واسط (۴) منطقه اشباع

۱۱۸- کدام یک از موارد زیر درباره تخلخل و نفوذپذیری نادرست می‌باشد؟

(۱) بافت سنگ به اندازه، شکل و طرز قرارگیری دانه‌ها بستگی دارد.

(۲) در رسوبات دانه‌ریز مقدار تخلخل و نفوذپذیری کم می‌باشد.

(۳) با افزایش اندازه دانه‌ها تخلخل و نفوذپذیری هم زیاد می‌شود.

(۴) جورشدگی همان هم‌اندازه بودن قطر دانه‌ها می‌باشد.

۱۱۹- جدول زیر نمونه آب چهار چاه مختلف می‌باشد. آب کدام چاه قابل شرب نمی‌باشد؟

چاه	Na^+	Cu^{2+}	Cl^-	Mg^{2+}
A	۹۰	۱۰	۱۰۰	۵۰
B	۱۰۰	۲۰	۸۰	۴۰
C	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰
D	۱۰	۴۰	۲۰	۱۰۰

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۱۲۰- با کدام یک از راهکارهای زیر می‌توان فرسایش خندقی را مهار کرد؟

(۱) کاهش بهره‌برداری آب‌های زیرزمینی (۲) ایجاد پوشش گیاهی

(۳) افزایش نفوذپذیری خاک (۴) کاهش هوموس خاک



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۹
۲۴ بهمن ۱۴۰۴



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگاری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	سینا معصوم‌نیا	محمد کریم آذرمی – بردیا زمانی محمد شاکری – سینا معصوم‌نیا	معصومه فرهادی – امیر محمد علیان
۲	فیزیک	علی نعیمی	علی پیمانی – علیرضا مهرداد – علی نعیمی	محمد رضا خادمی – رضا یار محمدی
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره – امین نوروزی	پرهام امیری – حسن تاشلی‌پور
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	زین‌العابدین غلامی – فرنوش لک حسن محمد بیگی – عباس نعمتی‌فر	محمد منتظران – مانی موسوی
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی – امیر علی الماسی – مبینا بهرامی – مهرداد شمسی – راضیه صالحی – انسیه مرزبان

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



زیست‌شناسی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

تثبیت کربن در جانداران تولیدکننده صورت می‌گیرد. جانداران تک‌یاخته‌ای و تثبیت‌کننده کربن شامل اوگلنا، سیانوباکتری، باکتری‌های گوگردی و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هستند. در همه جانداران در طی قندکافت از مولکول اسیدی دوفسفاته به روش در سطح پیش‌ماده، ATP تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده توانایی دریافت جذب انرژی نور خورشید را ندارند.

(۲) اوگلنا در صورتی که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد.

(۴) جدا شدن هیستون از مولکول دنا مربوط به یوکاریوت‌ها است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۶، ۱۹ و ۹۰)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی درون خاک، آمونیوم تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ریزوبیوم‌ها از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن هستند.

(۲) باکتری‌های نیترات‌ساز از آمونیوم، نیترات تولید می‌کنند.

(۳) باکتری‌ها کلروپلاست ندارند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۹)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۹ و ۹۰)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

میتوکندری و کلروپلاست اندامک‌های تبدیل‌کننده انرژی در یاخته هستند. در کلروپلاست انرژی نور به انرژی شیمیایی و در راکتیزه از انرژی ذخیره‌شده در گلوکز ATP تولید می‌شود. در هر دو اندامک با استفاده از شیب غلظت یون هیدروژن در هنگام عبور از آنزیم ATP‌ساز، مولکول ATP در فضای داخلی اندامک تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در غشای درونی راکتیزه که فضای داخلی را احاطه می‌کند، زنجیره انتقال الکترون وجود دارد ولی دقت کنید که در کلروپلاست، زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید قرار دارد نه غشای بیرونی و درونی کلروپلاست! (۲) فرایند پیرایش در هسته صورت می‌گیرد.

(۳) دقت کنید در کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ گیاهان C_4 چرخه کالوین رخ نمی‌دهد! تولید و مصرف مولکول شش کربنی در فرایندهای قندکافت، چرخه کربس و چرخه کالوین رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۲۵، ۶۰، ۷۰، ۸۳ و ۸۴)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

در جانداران فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا، میزان فتوسنتز می‌تواند براساس مقدار کربن دی‌اکسید مصرف‌شده و یا مقدار اکسیژن تولیدشده اندازه‌گیری شود. جانداران فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا شامل گیاهان، آغازیان و سیانوباکتری‌ها هستند. همه این جانداران سبزینه a دارند. سبزینه a در محدوده نور بنفش مقدار جذب زیادی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی، کیسه‌مانند و متصل به هم هستند. این ساختارهای در فضای داخلی کلروپلاست قرار دارند. باکتری‌ها کلروپلاست ندارند.

(۳) باکتری‌ها راکتیزه ندارند.

(۴) شروع فرایند ترجمه قبل از پایان رونویسی تنها در باکتری‌ها دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۱، ۶۹، ۷۸ و ۷۹)

۵. گزینه ۲ صحیح است.

در فتوسنتز الکترون آب نهایتاً باعث تولید NADPH می‌شود و NADPH الکترونش را به کربن دی‌اکسید می‌دهد و قند تولید می‌شود. قند می‌رود تا در تنفس یاخته‌ای تجزیه شود و الکترون‌های را به NAD^+ می‌دهد و NADH تشکیل می‌شود. الکترون‌های NADH با وارد شدن به زنجیره انتقال الکترون و انتقال آنها به اکسیژن باعث تولید مولکول آب می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۸۳)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

در صورتی که واکنش اکسایشی داشته باشیم، عدد اکسایش اتم کربن افزایش ولی اگر واکنش کاهش‌ی داشته باشیم، عدد اکسایش اتم کربن، کاهش می‌شود. واکنش تولید اسید دوفسفاته از قندهای فسفاته در مرحله سوم قندکافت، نوعی واکنش اکسایشی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تولید اتانول از اتانال نوعی واکنش کاهش‌ی است.

(۲) تولید لاکتات از پیرووات نوعی واکنش کاهش‌ی است.

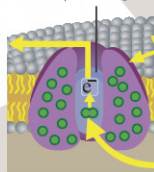
(۴) در مرحله سوم قندکافت، اسیدهای سه کربنی تک‌فسفاته با دریافت الکترون به قندهای سه کربنی و تک‌فسفاتی تبدیل می‌شوند. این واکنش نیز از نوع کاهش‌ی است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۶، ۷۳، ۷۴ و ۸۴)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل زیر، در مرکز واکنش هر فتوسیستم الکترون برانگیخته بعد از خارج شدن از سبزینه a مرکز واکنش، در ابتدا به مولکولی در همان مرکز واکنش وارد و سپس از فتوسیستم خارج می‌شود.

فتوسیستم ۱



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الکترون خارج‌شده از فتوسیستم ۱ بعد از خروج از فتوسیستم به مولکولی می‌رسد که بر روی تیلاکوئید قرار دارد.

(۳) الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۱ از پمپ درون غشای تیلاکوئید عبور نمی‌کنند.

(۴) الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۱ بعد از عبور از دو بخش متوالی که بر روی تیلاکوئید قرار دارند به $NADP^+$ می‌رسد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۳)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر در غشای تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد. زنجیره بین فتوسیستم ۲ و ۱، تعداد اعضای بیشتری دارد. الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۲ توسط این زنجیره از سمت عریض‌تر فتوسیستم ۱ به مرکز واکنش آن وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) الکترون خارج‌شده از فتوسیستم ۱ باعث تولید NADPH می‌شود. در این فرایند پیوند کربن - هیدروژن تشکیل می‌شود.

(۲) در کلروپلاست مولکول ATP به روش نوری تولید می‌شود.

(۴) یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید پمپ می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۳)

۹. گزینه ۴ صحیح است.

مولکول‌های ATP و NADPH به ترتیب انرژی و الکترون لازم برای تولید قند در چرخه کالوین را فراهم می‌کنند. این مولکول‌ها با فعالیت زنجیره‌های انتقال الکترون مستقر در غشای تیلاکوئید تولید می‌شوند.



۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

گیاهان CAM و C_۴ برای تثبیت کربن، CO_۲ را با نوعی مولکول سه کربنی ترکیب می کنند. در همه این گیاهان در یاخته های میانبرگ در مرحله اول قندکافت، مولکول قندی و شش کربنی تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در گیاهان CAM واکنش ها ترکیبات نگهدارنده آب دارند.

(۲) عامل اصلی صعود شیره خام، تعرق است نه تعریق!

(۴) تولید قند از CO_۲ در چرخه کالوین انجام می شود. این چرخه در همه گیاهان فتوسنتزکننده در روز انجام می شود. گیاهان CAM روزنه های خود را در شب باز می کنند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۲ تا ۸۴)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

گل میمونی با ژن نمود RR رنگ قرمز دارد؛ در نتیجه یاخته های گلبرگ آن طیف مربوط به نور قرمز را بازتاب می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) تعرق از طریق عدسک مربوط به گیاهان چوبی است ولی گل میمونی نوعی گیاه علفی است.

(۲) گیاهان عمده کربن مورد نیاز را به شکل کربن دی اکسید جذب می کنند.

(۳) در مسیر بازسازی ریبولوزیسی فسفات از قندهای سه کربنی، مولکول ATP مصرف می شود.

(زیست دهم، صفحه های ۹۸، ۹۹ و ۱۰۸)

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۴۱، ۷۹ و ۸۴)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

در یاخته های غلاف آوندی کربن دی اکسید می تواند از مولکول های:

۱- شش و پنج کربنی در چرخه کربس آزاد شود.

۲- از مولکول پیرووات در اکسایش پیرووات و تخمیر الکلی آزاد شود.

۳- از مولکول چهارکربنی حاصل از تثبیت اولیه کربن آزاد شود.

آنزیم هایی که واکنش های بالا را انجام می دهند خارج از شبکه آندوپلاسمی زیر تولید شده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آنزیم ها انرژی فعال سازی واکنش ها را کاهش می دهند.

(۲) واکنش های تخمیر در ماده زمینه ای سیتوپلاسم است.

(۴) واکنش های تخمیر از نوع اکسایشی نیستند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۱۸، ۳۱، ۶۸، ۶۹، ۷۳ و ۸۷)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

با ورود پیرووات به راکیزه، کربن دی اکسید تولید می شود. این مولکول برای تشکیل گروه کربوکسیل در ریبولوزیسی فسفات در چرخه کالوین مصرف می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در مرحله اول قندکافت مولکول ADP تولید می شود. این مولکول در چرخه کالوین در زمان تبدیل اسید به قند تولید می شود.

(۲) تولید آب در راکیزه در بخش داخلی است نه فضای بین دو غشا!

(۴) در زمان تولید قندهای سه کربنی در چرخه کالوین، مولکول NADP⁺ تولید می شود. این مولکول با فعالیت زنجیره دوم تیلوکوئید مصرف می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۶۶، ۶۷، ۷۹، ۸۳ و ۸۴)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

در واکنش های چرخه کربس، چرخه کالوین و تنفس نوری ترکیب پنج کربنی مصرف می شود. همه این واکنش ها در فضای داخلی نوعی اندامک دوغشایی انجام می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در مرحله اول چرخه کالوین که قند پنج کربنی مصرف می شود، ATP تولید یا مصرف نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) مولکول NADPH یک ساختار دو نوکلئوتیدی است.

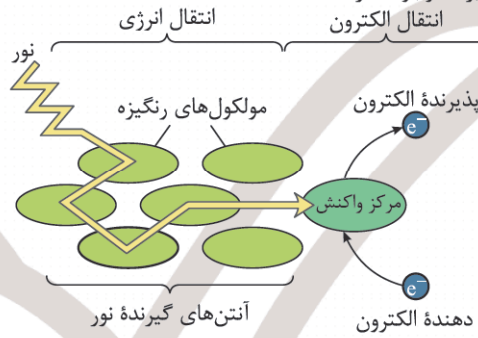
(۲) تثبیت کربن یعنی تولید مواد آلی از کربن دی اکسید! مصرف ATP و NADPH در زمان تبدیل اسید به قند است نه در زمان تولید ماده آلی از کربن دی اکسید!

(۳) مولکول ATP برخلاف NADPH در دو مرحله از چرخه کالوین مصرف می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۲ تا ۸۴)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

در آنتن فتوسیستم ها سبزینه های a و b و کاروتنوئیدها وجود دارد. طبق شکل زیر در مسیر انتقال انرژی از آنتن به مرکز واکنش، همه رنگیزه ها وجود ندارند.



دهنده الکترون

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پاداکسنده ها در واکنش با رادیکال های آزاد اکسایش می یابند. آنتوسیانین و کاروتنوئیدها، پاداکسنده هستند.

(۲) رنگیزه ها با دریافت نور ممکن است الکترون برانگیخته ایجاد کنند. در محدوده نور زرد، همه رنگیزه ها جذب کمی دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۷۵، ۷۹ و ۸۲)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

غشای تیلوکوئید و غشای داخلی (غشای چین خورده) راکیزه به دلیل داشتن آنزیم ATP ساز، در تولید ATP نقش مستقیم دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۷۰ و ۸۳)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

اکسیژن، کربن دی اکسید و ریبولوزیسی فسفات پیش ماده های آنزیم روبیسکو هستند. جایگاه اتصال اکسیژن و کربن دی اکسید در این آنزیم یکسان است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) اکسیژن درون تیلوکوئید تولید می شود.

(۳) در ساختار همه پیش ماده های روبیسکو، اتم اکسیژن وجود دارد.

(۴) در هر بار فعالیت روبیسکو، ریبولوزیسی فسفات به جایگاه خود متصل می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۴ و ۸۶)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

در همه گیاهان فتوسنتزکننده طی واکنش های آنزیمی تثبیت کربن در یاخته میانبرگ، مولکول آلی تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در گیاهان CAM و C_۴ اولین مولکول حاصل از تثبیت کربن در نتیجه فعالیت روبیسکو نیست.

(۲) در گیاهان CAM و C_۴ اولین مولکول حاصل از تثبیت کربن مولکولی چهارکربنی است.

(۳) در گیاهان CAM اولین مولکول حاصل از تثبیت کربن در شب تولید می شود.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه های ۸۴، ۸۷ و ۸۸)



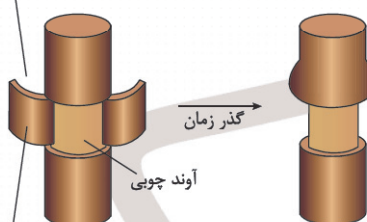
۳) در دو انتهای آوندهای آبکش، صفحه‌ای سوراخ‌دار وجود دارد که از طریق آن شیره پرورده جابه‌جا می‌شود.
۴) تراکنیدها دیواره عرضی دارند. حرکت شیره خام از یک تراکنید به تراکنید بالایی از طریق لان‌های درون دیواره عرضی صورت می‌گیرد.
(زیست دهم، صفحه ۸۹)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

با افزایش سن یک درخت به دلیل تولید بیشتر آوند چوب توسط کامبیوم آوندساز، این یاخته‌های مریستمی به سمت بیرون رانده می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کامبیوم آوندساز به مقدار بیشتری آوند چوب می‌سازد؛ در نتیجه فاصله آبکش و چوب سال اول تا کامبیوم آوندساز، با هم برابر نیست.
۳) در ساقه‌های تازه ایجاد شده، سامانه پوششی از نوع روپوست است.
۴) طبق شکل زیر با کندن بخشی از پوست درخت، شیره پرورده در بالای محل بریدگی تجمع پیدا می‌کند.

مواد آلی در آوند آبکش بالای حلقه جمع شده حذف پوست به صورت یک حلقه از تنه درخت و باعث تورم در این بخش می‌شود.

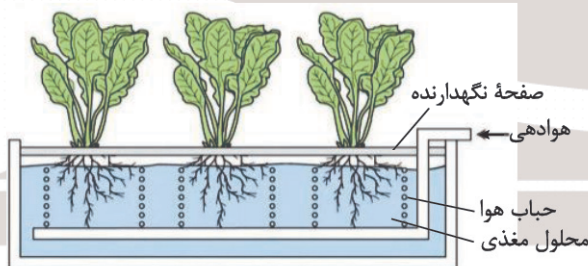


(زیست دهم، صفحه‌های ۸۶، ۹۳، ۱۱)

۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است. به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آنها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند. این محلول‌ها، آب و عناصر مغذی محلول به مقدار معین دارند و همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، به درون محلول هوادهی صورت می‌گیرد در نتیجه تنفس هوازی ریشه مختل نمی‌شود.



دستگاه ساده‌ای برای کشت گیاهان در محلول‌های مغذی
۳) پاسخ گزینه ۴ رو بخون!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۰)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

گیاهی که گیاه گل جالیز مواد آلی و معدنی خود را از آن تأمین می‌کند، گیاه جالیزی نام دارد که توانایی فتوسنتز دارد؛ مثل گیاه گوجه‌فرنگی. یاخته نگهبان روزنه در سامانه بافت پوششی و یاخته‌های پارانشیم فتوسنتز کننده در سامانه بافت زمینه‌ای، توانایی فتوسنتز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشحی تمایز می‌یابند. تار کشنده در ریشه‌های جوان، از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شود.

۳) در واکنش‌هایی از چرخه کالوین که ترکیب پنج کربنی مصرف می‌شود، عدد اکسایش اتم کربن تغییر نمی‌کند. ولی در چرخه کربس، عدد اکسایش اتم کربن تغییر می‌کند.

۴) در چرخه کالوین، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹، ۸۴ و ۸۶)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

در زمانی که بین دو یاخته گیاهی تنها یک لایه وجود دارد، یاخته‌ها به تازگی ایجاد شده‌اند و در آنها ژن‌های سازنده ژنای زانتی بسیار فعال است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های گیاهی به دلیل وجود پلاسمودسم‌ها به طور کامل از یکدیگر جدا نمی‌شوند.

۳) پلاسمودسم‌ها در مناطقی از دیواره به نام لان به فراوانی وجود دارند.
۴) رسوب لیگنین به شکل‌های متفاوت مربوط به یاخته‌های آوند چوبی است نه یاخته‌های سامانه زمینه‌ای!

(زیست دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۲۶)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (الف) نادرست است.

بررسی همه موارد:

(الف) رنگ زرد ریشه هویج به دلیل کاروتنوئیدها است. این رنگیزه‌ها درون کروموپلاست‌ها ذخیره می‌شوند نه واکوئول‌ها!

(ب) رنگ قرمز میوه گوجه‌فرنگی به دلیل کاروتنوئیدها است. این رنگیزه‌ها قادر به جذب نور سبز از طیف مرئی هستند.

(ج) رنگ سبز برگ گیاهان به دلیل وجود سبزینه است. ژن‌های مربوط به این رنگیزه تنها در حضور نور بیان می‌شوند.

(د) رنگ بنفش کلم به دلیل آنتوسیانین است. آنتوسیانین نوعی پاداکسنده است و در واکنش با رادیکال‌های آزاد اکسایش می‌یابد.

(زیست دهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۹)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

یاخته‌های بافت پارانشیمی معمولاً فضای بین یاخته‌های اندکی دارند ولی پارانشیم هوادار، فضای بین‌یاخته‌ای زیادی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های پارانشیمی بخش خوراکی سیب‌زمینی، دیسه‌هایی بدون رنگیزه دارند. در این دیسه‌ها، نشاسته ذخیره می‌شود.

۳) دیواره یاخته‌های پارانشیمی نازک است و به دلیل چوبی و چوب‌پنبه‌ای نشدن نسبت به گازها و آب نفوذپذیر است.

۴) یاخته‌های پارانشیمی در پیراپوست توسط کامبیوم‌های چوب‌پنبه‌ساز تولید می‌شوند.

(زیست دهم، صفحه‌های ۸۳، ۸۷ و ۹۳)

۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

یاخته‌های آوند چوبی مرده هستند و بین آنها پلاسمودسم وجود ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) حرکت شیره خام بین دو عنصر آوندی مجاور از طریق لان‌ها صورت می‌گیرد.

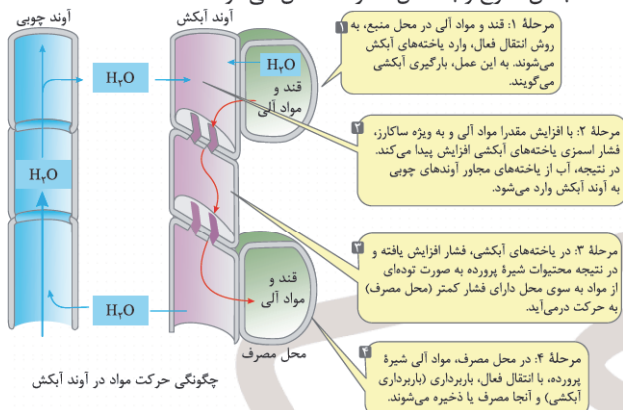


۴) یکی از معمول ترین سازگاری ها برای جذب آب و مواد مغذی، همزیستی ریشه گیاهان با انواعی از قارچ هاست که به آن قارچ ریشه ای گفته می شود. در قارچ ریشه ای، سطح تماس رشته های ظریف قارچ با خاک زیاد است نه تارهای کشته ریشه.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۱۰۲، ۱۰۸ و ۱۱۰)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

همان طور که در شکل زیر مشاهده می کنید، در مرحله چهارم (باربرداری آبکشی) آب از آوند آبکش به آوند چوبی منتقل می شود. در این مرحله مواد آلی موجود در شیرۀ پرورده با انتقال فعال از آوند آبکش خارج و به محل مصرف منتقل می شوند.



بررسی سایر گزینه ها:

۱) در مرحله ۲ و بعد از بارگیری آبکشی در محل منبع، با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز، پتانسیل آب یاخته های آوند آبکشی کاهش پیدا می کند. در نتیجه آب از آوندهای چوبی وارد آوند آبکش می شود. مواد آلی از منبع خارج می شوند؛ نه وارد!

۳) حرکت مواد در آوند آبکشی به صورت جریان توده ای است و از محل دارای فشار بیشتر به محل دارای فشار کمتر (محل مصرف) است؛ پس برای حرکت مواد آلی در آوندهای آبکشی نیازی به انجام انتقال فعال نیست. در انتقال فعال مواد برخلاف شیب غلظت خود حرکت می کنند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۱۱۰ و ۱۱۱)

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

بنابر اصل پایستگی بار، مجموع بار دو جسم، قبل و بعد از مالش باید یکسان باشد.

$$(q_A + q_B) = (q'_A + q'_B) \quad \text{قبل از مالش}$$

$$\Rightarrow -10 + 4 = 2 + q'_B \Rightarrow q'_B = -8 \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$q = ne = 5 \times 10^{11} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-8} C = 80 nC$$

$$q_B = +80 nC, q_A = -80 nC$$

بخشی از بار منفی A به C داده می شود.

$$|\Delta q| = 2.5 \times 10^{10} \times 1.6 \times 10^{-19} = 4 \times 10^{-9} C = 4 nC$$

$$q_A = -(80 - 4) = -76 nC$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳ و ۴)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

وقتی بارهای الکتریکی برحسب میکروکولن و فاصله آنها برحسب سانتی متر است، می توانیم مقدار ثابت کولن را 9×10^9 بنویسیم.

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2} = 9 \cdot \frac{N.(cm)^2}{(\mu C)^2}$$

۳) گیاه جالیزی حشره خوار نیست!

۴) گیاه گل جالیز که نوعی گیاه انگل است مواد آلی و معدنی خود را از گیاهان جالیزی تأمین می کند.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۰۴)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

بعضی یاخته های روپوستی در اندام های هوایی گیاه، به یاخته های نگهبان روزنه، کرک و یاخته های ترشحي و در ریشه به تارکشنده، تمایز می یابند. همه این یاخته ها در تداوم حرکت شیرۀ خام درون آوندهای چوبی مؤثراند. یاخته هایی که در اندام هوایی قرار دارند با تأثیر بر تعرق و مکش تعرقی و یاخته های تارکشنده با تأثیر بر میزان جذب آب، در تداوم حرکت شیرۀ خام در آوندهای چوبی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) از بین یاخته های تمایز یافته روپوستی فقط نگهبان روزنه توانایی فتوسنتز و تثبیت CO_2 را دارد.

۲) روپوست ریشه پوستک ندارد. پس یاخته های تارکشنده نمی توانند در سطح خود پوستک ایجاد کنند.

۴) همه یاخته های پیکری هسته دار گیاهی همه ژن ها را دارند. بنابراین ژنوم یاخته ها با هم یکسان است.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

الکترون از فتوسیستم ۲ به سمت فتوسیستم ۱ حرکت می کند و در طول حرکت به دلیل عبور از پمپ هیدروژنی مقدار انرژی آن کم می شود. چون پمپ از انرژی الکترون برای عبور دادن یون هیدروژن از غشای تیلاکوئید استفاده می کند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۳)

۲۸. گزینه ۴ صحیح است.

هنگامی که غلظت یون های پتاسیم و کلر در یاخته های نگهبان روزنه افزایش می یابد، شرایط برای فعالیت آنزیم متصل کننده ریبولوزبیس فسفات به CO_2 ، بیشتر می شود و شرایط برای فتوسنتز فراهم می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) هنگامی که یون های پتاسیم و کلر در یاخته های نگهبان افزایش می یابد، یاخته نگهبان روزنه دچار تورژسانس شده و غشای یاخته به دیواره یاخته ای نزدیک می شود.

۲) هنگامی که یون های پتاسیم و کلر در یاخته های نگهبان کاهش می یابد پلاسمولیز رخ می دهد، پروتوپلاست یاخته، کم حجم شده و از دیواره یاخته ای دور می شود.

۳) هنگامی که یون های پتاسیم و کلر در یاخته های نگهبان کاهش می یابد، میزان فتوسنتز کاهش پیدا کرده و روزنه ها بسته می شوند، در نتیجه تولید مواد آلی از مواد معدنی کاهش می یابد؛ بنابراین فرایندهای چرخه کالوین مثل اتصال ریبولوزبیس فسفات به CO_2 کاهش می یابد.

(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۰۸)

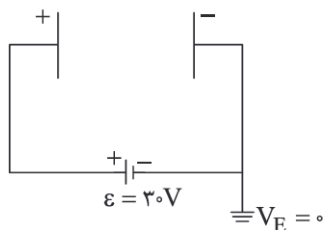
۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

آرایش شعاعی رشته های سلولزی از افزایش قطر و یا عرض یاخته های نگهبان جلوگیری می کند و همچنین باعث افزایش بیشتر طول این یاخته ها می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) در ارتباط با اختلاف ضخامت دیواره یاخته نگهبان روزنه، ضخامت دیواره پشتی یاخته نگهبان روزنه کمتر است و این باعث خمیده شدن یاخته های نگهبان روزنه هنگام تورژسانس می شود!

۳) روزنه های آبی در انتها یا لبه برگ بعضی گیاهان وجود دارند. دقت کنید لفظ باز یا بسته شدن برای روزنه های آبی نادرست است.



$$V = 0 \Rightarrow V^+ = \varepsilon$$

$$E = \frac{V^+ - V^-}{d} = \frac{V_M - V^-}{x_p} = \frac{V^+ - V_N}{x_1}$$

$$\frac{30 - 0}{20} = \frac{V_M - 0}{10} \Rightarrow V_M = 12V$$

$$\frac{30 - 0}{20} = \frac{30 - V_N}{10} \Rightarrow V_N = 18V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

اگر مقدار $\frac{q^2}{d}$ را k بنامیم، خواهیم داشت:

$$\begin{array}{ccc} q_1 & q_2 & q_3 \\ \rightarrow F_{r1} = \frac{F}{4} & \leftarrow F_{12} = \frac{F}{4} & \leftarrow F_{13} = \frac{F}{16} \\ \rightarrow F_{r1} = \frac{F}{16} & \leftarrow F_{r2} = \frac{F}{4} & \rightarrow F_{r3} = \frac{F}{4} \end{array}$$

$$\begin{cases} F_{net1} = \frac{F}{4} + \frac{F}{16} = \frac{5F}{16} \\ F_{net2} = \frac{F}{4} + \frac{F}{4} = F \\ F_{net3} = \frac{F}{16} - \frac{F}{4} = -\frac{3F}{16} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_{max}}{F_{min}} = \frac{F}{\frac{3F}{16}} = \frac{16}{3}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۸)

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$Q = C.V \Rightarrow 10.C_p = 50.C_1 \Rightarrow C_p = 5.C_1$$

$$C = \frac{k\varepsilon.A}{d} \Rightarrow 5 \times \frac{k_1 \times 20}{0.5} = \frac{k_2 \times 30}{0.6} \Rightarrow 200.k_1 = 50.k_2$$

$$\Rightarrow k_2 = 4.k_1$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۳)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

جهت خطوط میدان از پتانسیل الکتریکی بیشتر به پتانسیل الکتریکی کمتر است و اگر یک بار مثبت در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی زیاد می‌شود.

هر جا تراکم خطوط میدان بیشتر است، بزرگی میدان الکتریکی زیاده‌تر است.

$$F_1 = F_2 \Rightarrow |q_1|.E_M = |q_2|.E_P \Rightarrow |q_1| < |q_2|$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۲۳)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$Q = C.V = 10 \times 12 = 120 \mu C$$

با انتقال بار منفی از صفحه مثبت به صفحه منفی، بار خازن و انرژی آن زیاد می‌شود.

$$Q' = 120 + 30 = 150 \mu C$$

$$U' - U = \frac{1}{2} \frac{Q'^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2 \times 10^{-6}} (150^2 - 120^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times (22500 - 14400) = 4050 \mu J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

از آنجا که نیروی وارد بر بارها رانشی است، بارها همانم هستند و $q_2 > 0$ است:

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\frac{F_r}{F_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{5/76}{4} = \left(\frac{r}{r-5}\right)^2 \Rightarrow 1/44 = \left(\frac{r}{r-5}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/2 = \frac{r}{r-5} \Rightarrow 1/2r - 5 = r \Rightarrow 0.2r = 5 \Rightarrow r = 25 \text{ cm}$$

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 4 = \frac{9 \times 5 q_2}{25^2} \Rightarrow 4 = \frac{q_2}{2} \Rightarrow q_2 = 8 \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۷)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

نیرویی که بر q_1 و q_2 وارد می‌شود، هم‌اندازه است.

$$F = qE \Rightarrow 8 \times 10^{-3} = 50 \times 10^{-9} E \Rightarrow E = \frac{8}{50} \times 10^6 \frac{N}{C}$$

این بزرگی میدان حاصل از بار q_1 در فاصله ۳۰ سانتی‌متری است. پس میدان حاصل از بار $2q_1$ در فاصله ۱۲ سانتی‌متری از آن برابر است با:

$$E = \left(\frac{30}{12}\right)^2 \times 2 \times \left(\frac{8}{50} \times 10^6\right) = \frac{25}{4} \times 2 \times \frac{8}{50} \times 10^6 = 2 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(طبق رابطه $E = \frac{kq}{r^2}$ بزرگی میدان حاصل از بار نقطه‌ای با اندازه بار تناسب مستقیم و با مربع فاصله از آن تناسب عکس دارد.)

یک ولت بر متر معادل یک نیوتون بر کولن است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۱۱)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

خطاهای رسم شده نشان می‌دهد که q_A مثبت، q_B منفی و اندازه q_B بزرگ‌تر است. پس بعد از تماس هر دو منفی هستند و $|q_B|$ هم کم شده است اما نمی‌توانیم مطمئن باشیم که $|q_A|$ زیاد شده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۴ و ۱۸)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$E = k \frac{|q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{25 \times 10^{-12}}{(5 \times 10^{-2})^2} = 90 \frac{N}{C}$$

جهت میدان بار الکتریکی حاصل از بار منفی به سمت خود بار است. بنابراین:

$$E = +90 \frac{N}{C} \vec{i}$$



(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۲)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

وقتی بار عمود بر خط‌های میدان حرکت کند، کار میدان صفر است. پس فقط کار میدان در مسیر CA را باید حساب کنیم. چون نیروی وارد بر بار مثبت همسو با خطوط میدان است، نیرو به طرف راست و جابه‌جایی به طرف چپ است و کار میدان منفی است.

$$W = -F.CA = -Eq.CA = -2.5 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-6} \times 0.3 = -0.6 J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

چون میدان الکتریکی در فضای بین صفحات خازن مسطح، یکنواخت است (به جز در لبه‌های خازن) بنابراین:

$$\vec{E} = \text{ثابت} \Rightarrow E = \frac{\Delta V}{\Delta x} = \text{ثابت}$$

$$V^- = \text{پتانسیل صفحه منفی خازن}$$

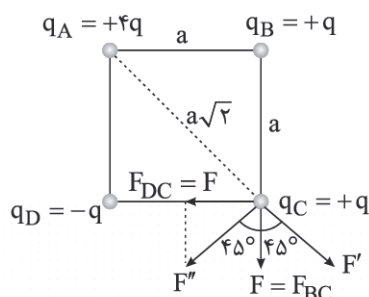
$$V^+ = \text{پتانسیل صفحه مثبت خازن}$$



۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

نیروی ربایشی از طرف q_D که q_C اثر می کند نیز مقدار F است چرا که هم مقدار بارها و هم فاصله مشابه حالتی است که q_B به q_C نیروی رانشی F وارد می کند.

اگر طول ضلع مربع a باشد، طول قطر مربع $a\sqrt{2}$ خواهد بود:



$$\frac{F'}{F} = \frac{q_A \cdot q_C}{q_B \cdot q_C} \times \left(\frac{a}{a\sqrt{2}}\right)^2 = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow F' = 2F$$

بزرگی برابند دو نیروی عمود بر هم با بزرگی F ، برابر $F\sqrt{2}$ خواهد بود:

$$\vec{F}'' = \vec{F}_{DC} + \vec{F}_{BC} \Rightarrow \vec{F}'' = \sqrt{F^2 + F^2} = F\sqrt{2}$$

$\vec{F}''$ روی نیمساز دو بردار $\vec{F}_{DC}$ و $\vec{F}_{BC}$ است که بر هم عمودند پس زاویه $\vec{F}''$ با $\vec{F}_{BC}$ برابر 45° است. در ضمن $\vec{F}'$ در امتداد قطر مربع است و زاویه $\vec{F}'$ با $\vec{F}_{BC}$ نیز 45° است: بنابراین $\vec{F}'$ و $\vec{F}''$ بر هم عمودند:

$$F_{net} = \sqrt{F'^2 + F''^2} = \sqrt{(2F)^2 + (F\sqrt{2})^2}$$

$$\Rightarrow F_{net} = \sqrt{4F^2 + 2F^2} = \sqrt{6F^2} = F\sqrt{6}$$

$$\frac{F_{net}}{F} = \sqrt{6}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

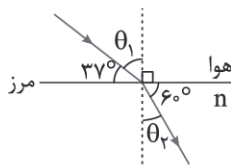
با ورود نور از خلأ به یک محیط شفاف، تندی انتشار کاهش یافته و طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، طول موج نیز کاهش می یابد.

$$\begin{cases} \lambda_1 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{14}} = 5 \times 10^{-7} (m) = 500 \text{ nm} \\ \lambda_2 = \lambda_1 - 100 \Rightarrow \lambda_2 = 400 \text{ nm} \end{cases}$$

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{n_2}{1} = \frac{500}{400} \Rightarrow n_2 = \frac{5}{4}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۶)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.



θ_1 = زاویه تابش = زاویه پرتوی تابش با خط عمود بر مرز
 θ_2 = زاویه شکست = زاویه پرتوی شکست با خط عمود بر مرز
 $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$

$$1 \times \sin 53^\circ = n \sin 37^\circ \Rightarrow 1 \times \frac{4}{5} = n \times \frac{3}{4} \Rightarrow n = \frac{16}{15}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۶)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

بسامد موج عبوری و تابش و بازتابش همیشه برابر است. $f_1 = f_2 = f_3$ موج های تابش و بازتابش در یک محیط هستند پس تندی انتشار برابر دارند. $v_1 = v_2$ و با توجه به اینکه بسامد آنها هم برابر است، طول موج آنها هم طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ برابر است. یعنی $\lambda_1 = \lambda_2$. تندی انتشار نور در آب کمتر از هوا است و $v_3 < v_1$ و $v_3 < v_2$ و $f_1 = f_2 = f_3$ بنابراین جملات (ب) و (ج) درست هستند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۶)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\theta_1 = 40^\circ \Rightarrow 90^\circ - \theta_1 = 50^\circ \Rightarrow x + 50^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow x = 70^\circ$$

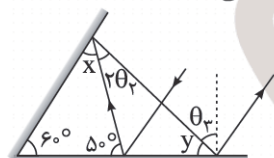
$$x + \theta_2 = 90^\circ \Rightarrow \theta_2 = 20^\circ$$

$$(x + 2\theta_2) + 60^\circ + y = 180^\circ \Rightarrow 110^\circ + 60^\circ + y = 180^\circ$$

$$\Rightarrow y = 10^\circ$$

$$y = 90^\circ - \theta_3 \Rightarrow \theta_3 = 80^\circ$$

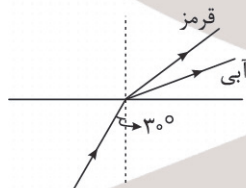
زاویه مورد نظر سؤال دو برابر θ_3 است، یعنی 160° .



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.

وقتی نور از شیشه به هوا می تابد، زاویه شکست از زاویه تابش بزرگ تر است یعنی پرتو از خط عمود بر سطح دور می شود. در اینجا زاویه تابش 30° است پس زاویه شکست، بزرگ تر از 30° است. ضمناً مقدار شکست برای پرتوی آبی بیشتر از قرمز است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۶)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

بسامد موج در دو محیط یکسان است. $(f = 10 \text{ Hz})$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{v_2}{10} = \frac{v_1}{10} \Rightarrow v_2 = 3 \frac{m}{s}$$

$$\theta_1 = 53^\circ \text{ (زاویه تابش)}, \theta_2 = 37^\circ \text{ (زاویه شکست)}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{3}{v_1} = \frac{\frac{4}{5}}{\frac{3}{4}} \Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s}$$

$$v_1 - v_2 = 1 \frac{m}{s}$$

v_1 از v_2 ، $1 \frac{m}{s}$ بیشتر است.

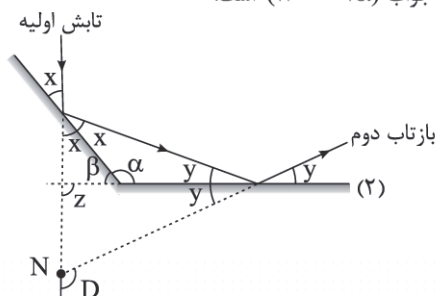
توجه کنید که زاویه میان جبهه های موج با سطح جداکننده دو محیط برابر است با زاویه پرتوهای موج با خط عمود بر سطح جداکننده.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۶)



۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

بازتاب دوم نسبت به تابش اولیه به اندازه ۲ برابر زاویه بین ۲ آینه منحرف می شود یعنی $D = 2\alpha$ البته اگر این مقدار از 180° بیشتر باشد، جواب $(360^\circ - 2\alpha)$ است.



زاویه انحراف بین تابش اولیه و بازتاب دوم $\hat{D} =$ امتداد تابش اولیه

$$\begin{cases} D = y + z & \text{زاویه خارجی} \\ z = x + \beta \\ \beta = x + y \end{cases} \Rightarrow z = x + (x + y) = 2x + y$$

$$D = y + z = y + (2x + y) = 2(x + y) = 2\beta$$

$$D = 2\beta$$

$$D = 2\beta \Rightarrow 140^\circ = 2\beta \Rightarrow \beta = 70^\circ$$

$$\alpha + \beta = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 110^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

هر سه جمله درست هستند. برای بررسی جملات (الف) و (ب) متن کتاب در بخش مربوط به سراب را مطالعه کنید. در مورد جمله (ج) هم توجه کنید که اگر پرتوی موج بر سطح جداکننده دو محیط عمود باشد، بدون انحراف عبور می کند و قانون اسنل هم مراعات شده است.

$$(n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2) \quad (1) \quad n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۶)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

بسامد موج فرودی و بازتابیده و عبوری برابر است. تندی انتشار در قسمت (۲) بیشتر است. $(v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}})$ پس طول موج هم در قسمت (۲) بیشتر است یعنی طول موج عبوری از موج فرودی و بازگشتی بیشتر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۶)

شیمی

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

ترکیب «ب» یک ترکیب آلی اکسیژن دار است! و هیدروکربن محسوب نمی شود.

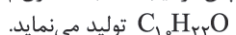
بررسی گزینه های درست:

(۱) گروه های عاملی الکلی و اتری به ترتیب OH - و O - می باشند.

(۲) زیرا ترکیب «ب» دارای H متصل به O است.

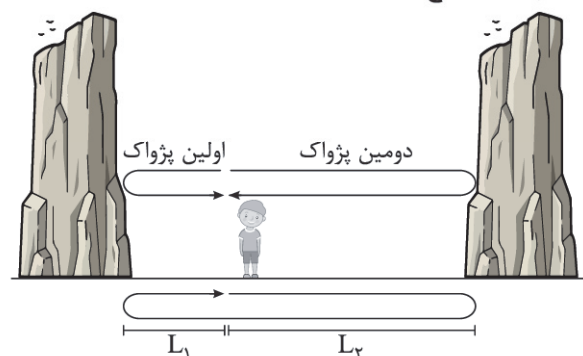
(۳) به ازای هر پیوند $\text{C} = \text{C}$ ، یک مول H_2 برای سیرشدن لازم است

پس ترکیب «آ» با ۲ مول H_2 سیر می شود و ترکیبی به فرمول



(شیمی یازدهم، صفحه ۷۱)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.



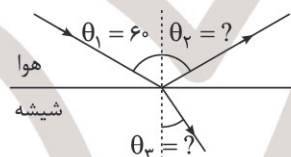
اولین پژواک از بازتاب صوت از صخره (۱) شنیده می شود. دومین پژواک از بازتاب صوت از صخره (۲) شنیده می شود. سومین پژواک پس از دو بازتاب متوالی از صخره ها به گوش شخص می رسد.

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

$$2L_1 + 2L_2 = 340 \times 2/5 \Rightarrow L_1 + L_2 = 425 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۷ تا ۷۹)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.



$$\theta_2 = \theta_1 = 60^\circ \quad \text{قانون عمومی بازتاب}$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_{\text{هوای}}}{n_{\text{شیشه}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \theta_2}{\frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

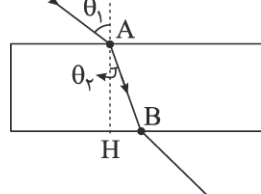
$$180^\circ - (\theta_2 + \theta_3) = 180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۷ تا ۸۶)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \sin 60^\circ = \frac{4}{3} \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{3}{8}$$

$$\Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$



$$\Delta t = \frac{AB}{v}$$

$$v = \frac{c}{n}$$

$$AB = \frac{AH}{\cos 30^\circ}$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{0.18 \times 2}{\frac{3 \times 10^8}{1.6}} = \frac{1.8 \times 10^{-2}}{1.875 \times 10^8} = 9.6 \times 10^{-11} \text{ s}$$

$$= 640 \sqrt{3} \text{ ps}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۶)



$$a \text{ kJ} = 51/2 \text{ g C}_1\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_1\text{H}_8}{128 \text{ g C}_1\text{H}_8} \times \frac{? \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_1\text{H}_8}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{(\text{سوختن } \text{C}_1\text{H}_8)} = -2/5 a \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

(آ) نادرست، با افزایش شمار کربن در آلکانها، اندازه آنتالپی سوختن آنها یا $\Delta H_{\text{سوختن}}$ آنها افزایش می‌یابد.

(ب) درست، زیرا اتانول یک سوخت سبز محسوب شده و افزون بر مصرف O_2 کمتر، CO_2 کمتری نیز تولید می‌کند.

(پ) درست

(ت) نادرست، آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$30/2 \text{ kJ} = a \text{ mol H}_2 \times \frac{75/5 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} \Rightarrow a = 0/8 \text{ mol H}_2$$

برای محاسبه ΔH واکنش دیگر به کمک قانون هس، باید واکنش I را وارونه نمود و واکنش II دست‌نخورده بماند. بنابراین ΔH واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ عبارت است از:

$$\Delta H = -183 + 91 = -92 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 1/6 \text{ mol N}_2 \times \frac{92 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2} = 147/2 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) واکنش تجزیه آب اکسیژنه (H_2O_2) یک واکنش گرماده است.
(۳) آهنگ واکنش کمیتی است که نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.

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

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۶، ۷۷، ۷۹ و ۸۰)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

محلول محتوی پتاسیم یدید (یا محتوی یون یدید) در این واکنش نقش کاتالیزگری داشته و سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

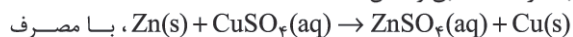
(۱) زیرا با افزایش سطح تماس، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

(۳) این ماده یک نگهدارنده است و در تمشک و توت‌فرنگی نیز وجود دارد.
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست، مطابق واکنش:



کاتیون $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ شدت رنگ آبی کاهش می‌یابد و از بین می‌رود.

(پ) نادرست، سرعت مصرف یا تولید یک ماده شرکت‌کننده در واکنش در گستره زمانی قابل اندازه‌گیری را سرعت متوسط آن ماده می‌گویند.

(ت) درست، زیرا ضرایب استوکیومتری تمامی مواد شرکت‌کننده در واکنش می‌تواند با هم یکسان (برابر ۱) باشد! مثال: واکنش مورد (ب)

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

ارزش سوختی چربی، پروتئین و کربوهیدرات به ترتیب ۱۷، ۱۷، ۳۸ و کیلوژول بر گرم می‌باشد. بنابراین:

ارزش سوختی چربی > مجموع ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ و فرمول مولکولی سیکلوهگزان C_6H_{12} است. تفاوت جرم مولی آنها در جرم مولی یک O (۱۶ گرم) است.

(۴) این سوخت‌ها از پسماندهای گیاهی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شوند.

مثال: اتانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

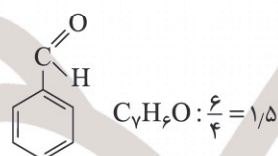
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۵۸. گزینه ۳ صحیح است.

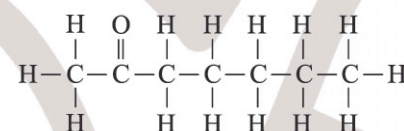
(آ) درست

(ب) نادرست، گروه موردنظر، گروه کربونیل نام دارد!

(پ) درست



(ت) درست



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 0/4 \times 0/75 \times 150 \Rightarrow Q = 45 \text{ kJ}$$

$$45 \text{ kJ} = 3 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol Al}} \Rightarrow \Delta H = -810 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۷)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

دومین آلکین، پروپین (C_3H_4) می‌باشد.

$$19/38 \text{ kJ} = 0/1 \text{ mol C}_3\text{H}_4 \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن } \text{C}_3\text{H}_4} = -1938 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\text{C}_3\text{H}_4 \text{ ارزش سوختی} = \frac{1938}{4} = 484/5 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$(\text{C}_3\text{H}_6) \text{ ارزش سوختی اتان} = \frac{1560}{3} = 520 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$484/5 + 52 = 100/45$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

مجموع شمار پیوندها در هیدروکربن‌ها (C_xH_y) از فرمول $\frac{4x+y}{2}$ محاسبه می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{C}_x\text{H}_y : \begin{cases} \frac{12x}{y} = 15 \Rightarrow y = 0/8x \\ \frac{4x+y}{2} = 24 \Rightarrow 4x+y = 48 \end{cases} \Rightarrow 4/8x = 48$$

$$\Rightarrow x = 10, y = 8$$

$$\text{C}_{10}\text{H}_8 = 128 : \text{g.mol}^{-1}$$



۴) در اتم ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ (کلسیم) الکترون‌های ظرفیتی در زیرلایه $4s$ قرار دارند:



(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

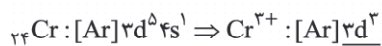
بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست، تنها عنصرهای دسته‌های d و f همگی فلزند. از دسته s ، دو عنصر ${}^1\text{H}$ و ${}^2\text{He}$ فلز نیستند. عنصرهای دسته p شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز می‌باشند.

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست



(ث) نادرست، محلول محتوی کاتیون $\text{V}^{3+}(\text{aq})$ به رنگ سبز می‌باشد. (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

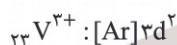
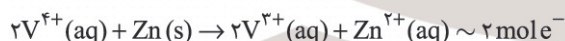
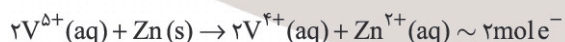
مطابق نیم‌واکنش زیر به‌ازای اکسایش هر مول Zn (۶۵ گرم) ۲ مول الکترون تولید می‌شود. بنابراین:

$$? \text{mole}^- = 13 \text{g Zn} \times \frac{1 \text{mol Zn}}{65 \text{g Zn}} \times \frac{2 \text{mole}^-}{1 \text{mol Zn}} = 0.4 \text{mole}^-$$

$$V^{5+}(\text{aq}) : n = M.V$$

$$\Rightarrow n = 0.4 \times 0.5 = 0.2 \text{mol } V^{5+}$$

بنابراین برای تبدیل ۲ مول V^{5+} به ۲ مول V^{3+} مقدار ۴ مول الکترون دادوستد شده است. پس به‌ازای دادوستد ۰/۴ مول الکترون می‌توان ۰/۲ مول V^{5+} را به ۰/۲ مول V^{3+} تبدیل کرد.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۶)

۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

آلیاژ حاصل از نیکل و تیتانیوم به آلیاژ هوشمند معروف است.

بررسی گزینه‌های درست:

(۱) TiO_2 و Fe_2O_3 رنگدانه‌های معدنی هستند که به ترتیب سفید و قرمز رنگ هستند.

(۴) دومین عنصر واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای (تیتانیوم $({}^{22}\text{Ti})$) دارای ویژگی‌های باورنکردنی و فلزی فزاینده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

TiO_2 سفیدرنگ است و عنصر تیتانیوم $({}^{22}\text{Ti})$ در گروه ۴ جدول دوره‌ای قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقطه ذوب تیتانیوم از نقطه ذوب فولاد زنگ‌نزن بیشتر است!

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

اگر این رادیکال‌ها به وسیله بازدارنده‌ها جذب نشوند، می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) سبزیجات و میوه‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند.

(۲) رادیکال‌ها محتوی اتم‌هایی هستند که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند. به عنوان مثال در مولکول‌های NO و NO_2 برخلاف اتم‌های O تنها اتم N از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۱)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

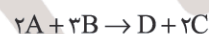
(۱) الگوی خرید به اندازه نیاز با کاهش تولید زباله و پسماند مرتبط است!

(۲) برای این منظور از فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب (بسته سرمازا) استفاده می‌کنند.

(۳) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است. (شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۳، ۹۵ و ۹۶)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به این رابطه A و B واکنش‌دهنده‌ها و C و D فراورده‌ها محسوب می‌شوند. بنابراین می‌توان نوشت:



فراورده با ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر ماده C می‌باشد.

$$\bar{R}_C = \frac{0.9 \text{mol}}{2 \text{min}} = 0.45 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_A = \bar{R}_C = 0.45 \times \frac{\text{mol}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} = 7.5 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

کاهش جرم ایجادشده در این واکنش مربوط به تولید گاز اکسیژن می‌باشد.

$$? \text{L O}_2 = 19.2 \text{g O}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{32 \text{g O}_2} \times \frac{24 \text{L O}_2}{1 \text{mol O}_2} = 14.4 \text{L O}_2$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{14.4 \text{L O}_2}{480 \text{s}} = 3 \times 10^{-2} \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{3}, ? \text{mol O}_2 = 19.2 \text{g O}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{32 \text{g O}_2} = 0.6 \text{mol O}_2$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{0.6 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}}{3} = 2.5 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

زیرا تمامی عنصرهای قبل از ${}^{21}\text{Sc}$ فقط فلز نیستند. در دسته p افزون بر عنصرهای فلزی، عنصرهای نافلزی و شبه‌فلزی نیز وجود دارد. (اسکاندیم هشتمین عنصر فلزی جدول دوره‌ای محسوب می‌شود!!)

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) زیرا الکترون‌های ظرفیتی در این فلزها در زیرلایه ns قرار دارد.

(۳) فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری جزء رفتار شیمیایی است و به کمک مدل دریای الکترونی تنها می‌توان برخی رفتارهای فیزیکی فلزها را توجیه کرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

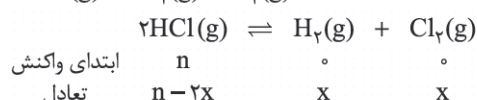
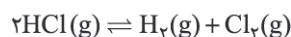
(۱) زیرا E_a واکنش (۳) کمتر است و بین سرعت واکنش و انرژی فعالسازی آن رابطه عکس وجود دارد.

(۲) زیرا این واکنش گرماگیر است. در واکنش‌های گرماگیر پایداری واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.

(۴) زیرا تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (۳) بیشتر است. ΔH واکنش‌های گرماده عددی منفی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۸۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\Rightarrow [\text{H}_2] = [\text{Cl}_2] = 0.2$$

$$K = \frac{[\text{H}_2][\text{Cl}_2]}{[\text{HCl}]^2} = \frac{0.2 \times 0.2}{(n - (2 \times 0.2))^2} = \frac{1}{36}$$

$$\Rightarrow (n - 0.4)^2 = (6 \times 2 \times 10^{-1})^2 \Rightarrow n - 0.4 = 1.2$$

$$\Rightarrow n = 1.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۵)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در این واکنش، با خروج NO_2 از محیط، ابتدا غلظت کاهش یافته و رنگ قهوه‌ای کاهش می‌یابد اما طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تولید NO_2 جابه‌جا می‌شود و سامانه مجدد به سمت تیره‌تر شدن می‌رود.

(۲) با خروج SO_3 از ظرف تعادل در جهت رفت پیش رفته و CaO بیشتری تولید می‌شود.

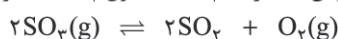
(۳) در ابتدای واکنش، فقط واکنش رفت انجام می‌شود و به خاطر عدم وجود فراورده، سرعت واکنش برگشت صفر است و سپس با افزایش فراورده، سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد.

(۴) تغییر حجم ظرف بر واکنش‌هایی که حداقل یک جزء گازی داشته باشند تأثیر می‌گذارد و تغییر حجم در این واکنش باعث جابه‌جایی تعادل می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

بنابراین ۸۰ درصد SO_3 (۲ مول SO_3) مصرف شده است:



غلظت اولیه mol.L^{-1}	۲/۵	۰	۰
تغییر غلظت mol.L^{-1}	-۲x	+۲x	+x
غلظت تعادلی mol.L^{-1}	۰/۵	۲	۱

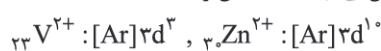
$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_2]^2} = \frac{2^2 \times 1}{0.5^2} = 16$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۸)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

خارج کردن یا افزودن مقداری از مواد جامد یا مایع خالص شرکت‌کننده در تعادل، تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارد.

(۲) محلول محتوی کاتیون $\text{V}^{2+}(\text{aq})$ بنفش رنگ است:



(۳) امروزه در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس‌پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۸۵ تا ۱۸۷)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

این نمونه ماده بخشی از این پرتوها را جذب می‌کند.

بررسی گزینه‌های درست:

(۱) اغلب این آلاینده‌ها مانند CO , NO , C_xH_y , SO_2 و ... بی‌رنگ هستند. آلاینده NO_2 گازی قهوه‌ای رنگ است.

(۳) افزودن بر آن از طیف‌سنجی فروسرخ برای شناسایی گروه‌های عاملی و برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای نیز استفاده می‌شود.

(۴) از نظر قدمت ساخت و تولید:

مواد عایق گرما $\rightarrow$ ویتامین آ $\rightarrow$ اوره $\rightarrow$ آمونیاک

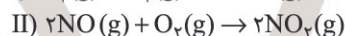
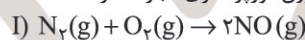
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

تنها مولکول CO در ساختار خود پیوند سه‌گانه دارد ($\text{C} \equiv \text{O}$):
سایر این مولکول‌ها در ساختار خود پیوند دوگانه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش‌های مربوط به تولید اوزون تروپوسفری عبارتند از:



(۲) ساختار مولکول‌های SO_2 , O_3 و NO_2 خمیده است.

(۴) گاز NO_2 گازی قهوه‌ای رنگ می‌باشد!

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۴)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

منظور از آلاینده دواتمی، آلاینده‌های CO و NO می‌باشند. (C_xH_y نمی‌تواند دواتمی باشد!)

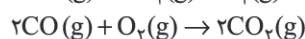
به‌ازای طی مسافت ۱ km در مجموع مقدار $7/3 \times 10^6$ گرم از این دو آلاینده تولید خواهد شد.

$$? \text{ ton} = 50 \times 10^6 \times 10^6 \times 7/3 \times 10^6 = 35150 \text{ ton}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۴)

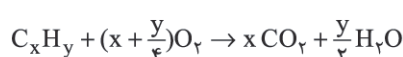
۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) نادرست، از این دو آلاینده NO به عنصرهای سازنده تبدیل می‌شود:



(ب) درست، زیرا واکنش آن E_a کمتری دارد.

(پ) نادرست



(ت) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۲)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

هر چه انرژی فعالسازی واکنش بیشتر باشد، تأثیر افزایش دما بر سرعت آن واکنش بیشتر است. بنابراین افزایش 50°C دما سرعت واکنش (۲) را به میزان بیشتری افزایش می‌دهد.



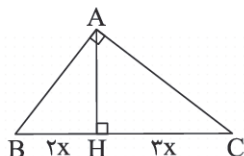
$$\left. \begin{aligned} \frac{AN}{AC} &= \frac{AM}{AB} \\ \hat{A} &= \hat{A} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{ز.ز}} \triangle AMN \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{16} = \frac{x}{40} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{x}{40} \Rightarrow x = 10$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۳)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

در مثلث قائم الزاویه $\triangle ABC$ ارتفاع وارد بر وتر (AH) را رسم می‌کنیم. بنابر فرض سؤال $BH = 2x$ و $CH = 3x$ است.



اکنون با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم الزاویه می‌نویسیم:

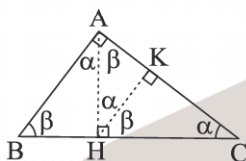
$$\left. \begin{aligned} AB^2 &= BH \times BC \\ AC^2 &= CH \times BC \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تقسیم می‌کنیم}} \frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BH}{CH} = \frac{2x}{3x} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{6}}{3} \text{ یا } \frac{AC}{AB} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

مطابق شکل $\hat{H} = \hat{K} = \hat{A} = 90^\circ$ می‌باشد.



بنابراین همه مثلث‌های قائم الزاویه به حالت (ز.ز) متشابه‌اند.

$$1) \triangle ABH \sim \triangle ACH \Rightarrow AH^2 = BH \times CH$$

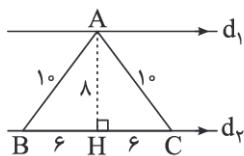
$$2) \triangle AHK \sim \triangle HKC \Rightarrow HK^2 = AK \times KC$$

$$3) \triangle AHK \sim \triangle AHC \Rightarrow HA^2 = AK \times AC$$

$$4) \triangle CHK \sim \triangle AHC \Rightarrow CH^2 = CK \times CA$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.



$$S_{\triangle ABC} = 48 = \frac{1}{2} \times 8 \times BC \Rightarrow BC = 12$$

$$AB = AC \Rightarrow BH = CH = 6$$

$$AC^2 = 6^2 + 8^2 = 10^2 \Rightarrow AC = 10$$

$$\triangle ABC \text{ محیط} = 10 + 10 + 12 = 32$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۰)

بررسی گزینه‌های درست:

۱) زیرا شمار مول‌های گازی در دو طرف تعادل با هم یکسان است.

۳) زیرا طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف گرما جابه‌جا می‌شود و این تعادل باید گرماده باشد با افزایش دما ثابت تعادل‌های گرماده کاهش می‌یابد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به ضرایب استوکیومتری N_2 ، H_2 و NH_3 برای افزایش غلظت NH_3 به میزان ۲٪ مول بر لیتر باید به ترتیب از غلظت‌های N_2 و H_2 به میزان ۱٪ و ۳٪ مول بر لیتر کاسته شود، پس از افزایش ۵٪ مول N_2 به ظرف تعادل خواهیم داشت:

$$N_2 : 0.07 + 0.05 = 0.12 \Rightarrow 0.12 - 0.01 = 0.11 \text{ molL}^{-1}$$

$$H_2 : 0.05 - 0.03 = 0.02 \text{ molL}^{-1}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۵)

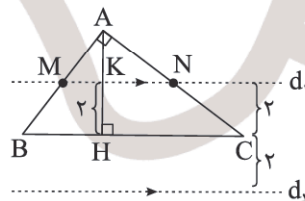
ریاضی

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم که مثلثی با اضلاع ۳، ۴ و ۵ قائم الزاویه می‌باشد. زیرا:

$$5^2 = 3^2 + 4^2$$

مطابق شکل داریم:



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} AB \times AC$$

$$\Rightarrow AH = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5} = 2.4$$

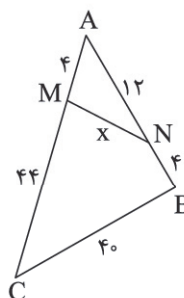
همچنین همه نقاطی که از BC به فاصله ۲ هستند، روی دو خط d_1 و d_2 (موازی با BC به فاصله ۲) قرار دارند. پس پاسخ مسئله نقاط M و N می‌باشند.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۰)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

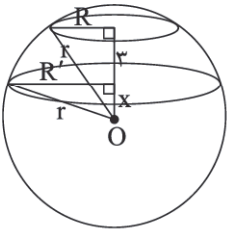
دو مثلث $\triangle ABC$ و $\triangle AMN$ را در نظر می‌گیریم. چون $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$

پس نتیجه می‌گیریم:



۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

در حالت اول دو صفحه را در یک طرف نقطه O در نظر می‌گیریم:

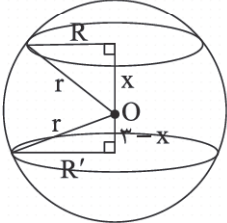


$$\Delta \pi = \pi R' - \pi R \Rightarrow \Delta = R' - R$$

$$\left. \begin{array}{l} r^r = R^r + (x+r)^r \\ r^r = R^r + x^r \end{array} \right\} \xrightarrow{-} R^r + x^r - R^r - (x+r)^r = 0.$$

$$\frac{1\Delta = R^{\gamma} - R^{\gamma}}{\longrightarrow} \varphi_X = \varphi \Rightarrow X = 1$$

در حالت دوم دو صفحه را در دو طرف نقطه O در نظر می‌گیریم:



$$\Delta \pi = \pi R' - \pi R \Rightarrow \Delta = R' - R$$

$$\left. \begin{array}{l} r^r = R^r + x^r \\ r^r = R^r + (r - x)^r \end{array} \right\} \xrightarrow{-} R^r + (r - x)^r - R^r - x^r = 0.$$

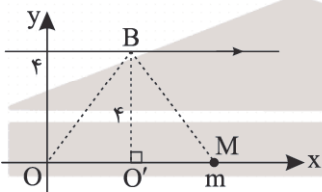
$$\underline{15 = R^r - R^r} \rightarrow 6x - 9 = 15 \Rightarrow x = 4 \Rightarrow 3 - x = -1$$

این حالت غیر قابل قبول خواهد بود.

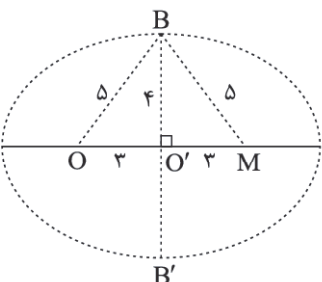
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۵)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.

مکان هندسی نقاطی که مجموع فواصل آنها از دو نقطه مقداری ثابت باشد، بیضی می باشد.

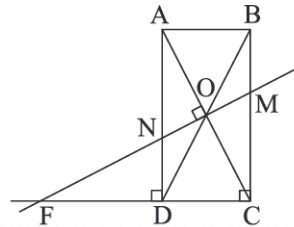


بنابراین نقطه جواب محل برخورد بیضی با $y = 4$ می‌باشد. از آنجا که تنها یک نقطه می‌توان یافت پس این نقطه رأس ناکانونی بیضی می‌باشد:



$$\overset{\Delta}{\text{FMC}} : \text{ND} \parallel \text{MC} \Rightarrow \frac{\text{FD}}{\text{FC}} = \frac{\text{ND}}{\text{MC}} \Rightarrow \frac{\epsilon}{1.0} = \frac{\text{ND}}{\text{MC}}$$

$$\Rightarrow \text{ND} = \tau t, \text{MC} = \Delta t$$



دو مثلث ΔANO و ΔCOM هم‌نهشت هستند. پس $AN = OM$.

در نتیجه:

$$\frac{ND}{AN} = \frac{3}{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

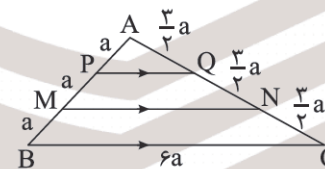
$$EF \parallel BC \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{AE}{AC} \Rightarrow EF = 14$$

$$\frac{\Delta}{AEF} \sim \frac{\Delta}{ABC} \Rightarrow \frac{S_{\Delta AEF}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta AEF}}{S_{EFCB}} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\text{EFCB}}}{S_{\Delta \text{ AFF}}} = \frac{\Delta}{\text{f}}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۴۳)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.



$$PQ \parallel BC \Rightarrow \frac{PQ}{BC} = \frac{AP}{AB} \Rightarrow \frac{PQ}{\frac{a}{\sqrt{3}}} = \frac{a}{\sqrt{3}} \Rightarrow PQ = \frac{a}{\sqrt{3}}$$

$$\Delta \text{APQ محيط} : a + \frac{3}{2}a + 2a = \frac{9}{2}a = 4,5a$$

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} \Rightarrow \frac{MN}{\varepsilon a} = \frac{\gamma a}{\gamma a} = \frac{\gamma}{\gamma} \Rightarrow MN = \gamma a$$

$$\text{MNCB محيط} = 4a + \frac{3}{2}a + 6a + a = 12\frac{1}{2}a$$

$$\text{جواب} = \frac{12.5a}{4.5a} = \frac{25}{9}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{a}{b} = \frac{r}{r} \Rightarrow \frac{ra + rb}{ra - b} = \frac{r(r) + r(r)}{r(r) - r} = 1r$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۱)



$$MF'^2 = 3^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow MF' = 5$$

$$MO + MF' = 2a = 8 \Rightarrow a = 4$$

$$2c = 4 \Rightarrow c = 2$$

$$e = \frac{c}{a} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$a = OM = \sqrt{(4\sqrt{3})^2 + 4^2} = 4\sqrt{4} = 8$$

$$2b = 4\sqrt{7} \Rightarrow b = 2\sqrt{7}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 8^2 = (2\sqrt{7})^2 + c^2 \Rightarrow c^2 = 64 - 28 = 36$$

$$\Rightarrow c = 6 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$F(3, -2), F'(3, 6) \Rightarrow 2c = FF' = 6 - (-2) = 8 \Rightarrow c = 4$$

ضمناً $2b = 6$ ؛ پس $b = 3$ ؛ بنابراین:

$$a = \sqrt{b^2 + c^2} = \sqrt{9 + 16} = 5 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۰)

۱۰۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0 \Rightarrow (x^2 + 2x + 1) + (y^2 - 4y + 4) = 4$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 + (y-2)^2 = 2^2 \Rightarrow O'(-1, 2), R' = 2$$

اگر مرکز دایره دیگر $O(2, 6)$ و شعاع آن R باشد، باید:

$$OO' = R + R' \Rightarrow \sqrt{(2+1)^2 + (6-2)^2} = R + 2 \Rightarrow R = 5 - 2 = 3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

فاصله مرکز دایره تا نیمساز ربع اول ($x - y = 0$)، برابر شعاع دایره است:

$$R = \frac{|3-1|}{\sqrt{1+1}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

پس معادله دایره چنین است:

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

$$\Rightarrow x-3 = \pm 1$$

$$\Rightarrow x = 2, 4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۴)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$(x^2 - 4x + 4) + (y^2 + 2y + 1) = 9 \Rightarrow (x-2)^2 + (y+1)^2 = 3^2$$

$$\Rightarrow O_1(2, -1), R_1 = 3$$

$$(x^2 + 2x + 1) + (y^2 - 6y + 9) = 4 \Rightarrow (x+1)^2 + (y-3)^2 = 2^2$$

$$\Rightarrow O_2(-1, 3), R_2 = 2$$

$$R_1 + R_2 = 5$$

$$O_1O_2 = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \Rightarrow O_1O_2 = R_1 + R_2$$

پس دو دایره مماس خارج‌اند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

$$BO' = b = 4$$

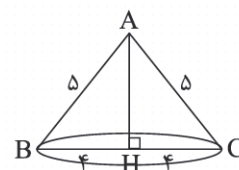
$$OB + BM = 10 \Rightarrow OB = BM = 5$$

$$O'M^2 = 5^2 - 4^2 = 3^2 \Rightarrow O'M = 3 \Rightarrow m = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۱)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.

مثلث با اضلاع ۵، ۸ و ۵ متساوی‌الساقین است و ارتفاع وارد بر بزرگ‌ترین ضلع یعنی AH ، کوچک‌ترین ارتفاع مثلث است. می‌دانیم در مثلث متساوی‌الساقین ارتفاع وارد بر قاعده، میانه هم هست. پس $BH = CH = 4$ بنابراین:



$$\Delta AHC: AH^2 = AC^2 - CH^2 = 5^2 - 4^2 = 9 \Rightarrow AH = 3$$

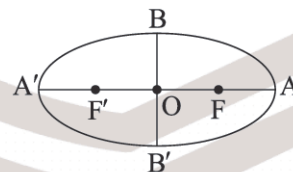
از طرف دیگر با دوران دادن مثلث ABC حول ارتفاع AH یک مخروط قائم با ارتفاع AH و شعاع قاعده BH ایجاد می‌شود. در نتیجه:

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi (BH)^2 (AH) = \frac{1}{3} \pi (4)^2 (3) = 16\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

نزدیک‌ترین نقطه بیضی تا مرکز آن رأس B است و نزدیک‌ترین نقطه بیضی تا کانون F رأس A است. بنابر فرض داریم:



$$FA = 2 \Rightarrow a - c = 2 \quad (1)$$

$$OB = 2\sqrt{2} \Rightarrow b = 2\sqrt{2} \Rightarrow b^2 = 8 \Rightarrow a^2 - c^2 = 8$$

$$\Rightarrow (a-c)(a+c) = 8 \xrightarrow{(1)} 2(a+c) = 8 \Rightarrow a+c = 4$$

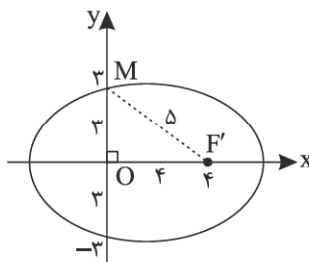
بنابراین:

$$\begin{cases} a+c=4 \\ a-c=2 \end{cases} \xrightarrow{+} a=3, c=1 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل داریم:





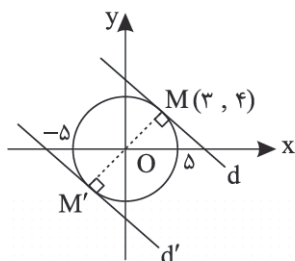
$$MN = 2\sqrt{m} = 2 \Rightarrow m = 1 \Rightarrow M(1, 1)$$

$$\text{جواب} = 1 + 1 = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۱۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

معادله خط d را به دست می آوریم:



$$O(0,0), M(3,4) \Rightarrow \text{شیب } OM = \frac{4-0}{3-0} = \frac{4}{3}$$

$$d: \text{شیب خط} = \frac{-1}{\text{شیب } OM} = -\frac{3}{4}$$

$$d: y - 4 = -\frac{3}{4}(x - 3) \Rightarrow 4y - 16 = -3x + 9$$

$$d: 4y + 3x = 25$$

d' با d موازی است:

$$M'(-3, -4), d' \text{ شیب} = d \text{ شیب} = -\frac{3}{4}$$

$$y + 4 = -\frac{3}{4}(x + 3) \Rightarrow 4y + 16 = -3x - 9 \Rightarrow 4y + 3x + 25 = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۱۰۹. گزینه ۲ صحیح است.

دایره مورد نظر به مرکز (r, r) و شعاع r است. شرط مماس خارج ایجاب می کند:

$$\sqrt{(r-7)^2 + (r-2)^2} = r + 3 \Rightarrow r^2 - 14r + 49 + r^2 - 4r + 4 = r^2 + 6r + 9$$

$$\Rightarrow r^2 - 24r + 44 = 0 \Rightarrow (r-2)(r-22) = 0 \Rightarrow r = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۱۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

نقطه B روی دایره است. پس:

$$R = OA = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$

$$C: (x-3)^2 + (y+1)^2 = 5 \xrightarrow{B \in C} (n-3)^2 + (-2+1)^2 = 5$$

$$\Rightarrow (n-3)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} n-3 = -2 \Rightarrow n = 1 \\ n-3 = 2 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow B(5, -2) \end{cases}$$

$$m_{\Delta} = \frac{-1}{m_{OB}} \Rightarrow m_{\Delta} = \frac{-1}{\frac{-2+1}{5-3}} = 2 \Rightarrow \Delta: y + 2 = 2(x - 5)$$

$$\Rightarrow y = 2x - 12$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۶)

زمین شناسی

۱۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

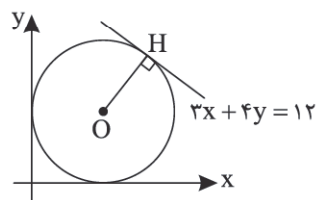
استروماتولیت ها از قدیمی ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری ها در دریاها می باشند که مربوط به پرکامبرین می باشند.

تریلوبیت ها مربوط به کامبرین و هیالونوموس ها برای کربونیفر می باشند. ماهی ها مربوط به دوره اردوئیسین و دوران پالئوزوئیک هستند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۱۵)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

مرکز دایره ای که در ربع اول بر محورهای مختصات مماس است، به صورت $O(R, R)$ است که در آن شعاع است. از طرف دیگر فاصله O تا خط مماس برابر شعاع دایره است.



بنابراین:

$$OH = R \Rightarrow \frac{|3R + 4R - 12|}{\sqrt{9+16}} = R \Rightarrow |7R - 12| = \Delta R$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 7R - 12 = \Delta R \Rightarrow R = 6 \\ 7R - 12 = -\Delta R \Rightarrow R = 1 \end{cases}$$

هر دو مقدار برای شعاع دایره قابل قبول است؛ ولی در گزینه ها $R = 1$ آمده است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۵)

۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

بنابر فرض سؤال مرکز دایره C روی خط $y = -x$ قرار دارد. پس مختصات مرکز این دایره به صورت $O(\alpha, -\alpha)$ است. از طرف دیگر دو دایره در نقطه A مماس هستند. پس نقطه O روی خط گذرا از نقطه A و مرکز دایره C' قرار دارد.

پس:

$$C': x^2 + y^2 + 4x = 14 \Rightarrow O'(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}) = (-2, 0)$$

$$m_{O'A} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3-0}{1+2} = 1$$

$$O'A \text{ معادله خط: } y - 3 = 1(x - 1) \Rightarrow y = x + 2$$

$$O(\alpha, -\alpha) \in d_A \Rightarrow -\alpha = \alpha + 2 \Rightarrow \alpha = -1 \Rightarrow O(-1, 1)$$

بنابراین:

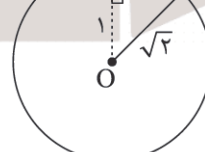
$$\text{شعاع دایره } R = OA = \sqrt{(1+1)^2 + (3-1)^2} = \sqrt{4+4} = \sqrt{8}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi R^2 = 8\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۱)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$M \quad H \quad N \quad y - \sqrt{2-m} = 0$$



قاطع، موازی با محور x می باشد. پس معادله خط آن $y = \sqrt{2-m}$ می باشد. محل تقاطع خط با دایره را می یابیم.

$$\begin{cases} (x-1)^2 + y^2 = 2 \\ y = \sqrt{2-m} \end{cases} \Rightarrow (x-1)^2 + (\sqrt{2-m})^2 = 2$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + 2 - m = 2 \Rightarrow (x-1)^2 = m$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-1 = \sqrt{m} \\ x-1 = -\sqrt{m} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{m} + 1 \\ x = 1 - \sqrt{m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow MN = (1 + \sqrt{m}) - (1 - \sqrt{m})$$



۱۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

در رسوبات دانه ریز مقدار تخلخل زیاد و میزان نفوذپذیری کم می باشد. چون مجاری متصل کننده حفره ها بسیار کوچک بوده و نیروی مویینگی زیاد در دیواره های این مجاری مانع عبور مایعات می گردد.
(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۴۷)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$TH = 2/5 Ca^{+} + 4/1 Mg^{2+}$$

$$TH_A = 2/5(10) + 4/1(50) = 25 + 200 = 225$$

$$TH_B = 2/5(20) + 4/1(40) = 50 + 160 = 210$$

$$TH_C = 2/5(30) + 4/1(10) = 75 + 40 = 115$$

$$TH_D = 2/5(40) + 4/1(100) = 100 + 400 = 500$$

اگر سختی آب بیشتر از ۵۰۰ باشد، قابل شرب نیست.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۵۰)

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

اگر سطح زمین به وسیله پوشش گیاهی محافظت نشود، فرسایش بیشتری پیدا کرده و در سطح زمین مجاری و آب راه ایجاد می شود و با افزایش فرسایش این مجاری تبدیل به خندق می شود. می توان با ساختن کانال و ایجاد پوشش گیاهی انرژی جریان آب را کاهش داد.
(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۵۵)

۱۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

یک ناپیوستگی هم شیب بین کامبرین و دونین مشاهده می شود و یک ناپیوستگی زاویه دار بین دونین و تریاس مشاهده می شود. توده آذرین به سن کامبرین به علت وجود هاله دگرگونی آذرینی نمی باشد و نشان دهنده نفوذی بودن توده است. هاله دگرگونی در مرز بین توده و لایه ها ناپیوستگی آذرینی را نفی می کند.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه های ۱۶، ۱۷ و ۱۹)

۱۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{32} \Rightarrow \frac{1}{25}$$

تعداد نیمه عمر $\times$ نیمه عمر = سن نمونه

$$= 713 \times 5 = 3565 \text{ سال}$$

۳/۵ میلیارد سال معادل ابردوران آرکئن می باشد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

۱۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

در مخزن ماگما طبق جدول بوون در پایین ترین دما یعنی کمتر از ۷۰۰ درجه سانتیگراد سنگ های گرانیت (درونی) و ریولیت (بیرونی) تشکیل می شوند که از نظر ترکیب یکسان هستند ولی از نظر اندازه بلورها با هم تفاوت دارند.

گرانیت به دلیل داشتن بلورهای درشت نشان دهنده این است که در اعماق تشکیل شده و فرصت کافی برای متبلور شدن داشته است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

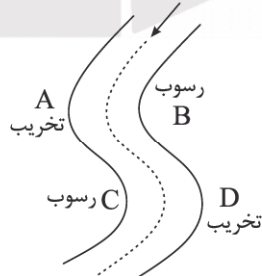
گران ترین سیلیکات بریلیم یا همان بریل، زمرد نامیده می شود. زبرجد نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین می باشد.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۱۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

آب در یک رودخانه که انحنا دارد در منطقه مقعر باعث تخریب در نقطه مقابل آن رسوب ایجاد می کند علت آن پایین آمدن سرعت آب در آن منطقه می باشد.

با توجه به شکل در نقاط A و D تخریب مشاهده می شود و در نقاط مقابل آنها یعنی B و C شاهد رسوب گذاری هستیم.



(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۴۳)

۱۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

کمر بند رطوبت خاک مجاور سطح زمین بوده و دربرگیرنده ریشه گیاهان است.

(زمین شناسی یازدهم، صفحه ۴۵)