



تاریخ پیش آزمون: بهمن ماه ۱۴۰۳

پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

عنوان مواد 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	زیست شناسی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست شناسی	فصل های 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 اجازه نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می باشد.



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

۱- خارجی‌ترین سامانه بافتی تنه درخت سیب چندساله، فاقد کدام ویژگی است؟

- (۱) داشتن یاخته‌هایی با دیواره نفوذپذیر به آب
 - (۲) توانایی هدایت شیرهای حاوی ساکارز
 - (۳) داشتن یاخته‌های با هسته‌های بزرگ در مرکز
 - (۴) ایجاد نیرویی برای جریان توده‌ای شیر خام
- ۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«یکی از شرایط گیاه برای است.»

- (۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش ورود یون‌ها به استوانه آوندی ریشه
 - (۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از هر یک از روزنه‌ها در سطح بخش‌های هوایی
 - (۳) باز شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال تجمع دی‌ساکارید متشکل از دو نوع مونوساکارید
 - (۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، افزایش بخار آب در هوای اطراف
- ۳- کدام موارد با توجه به اطلاعات کتاب درسی صحیح است؟
«جانداران همزیست در گرهک‌های سویا برخلاف جاندار تشکیل‌دهنده غلاف اطراف ریشه حدود ۹۰٪ گیاهان دانه‌دار»

- (۱) با کمک انرژی نور خورشید، ماده آلی می‌سازند.
 - (۲) برای گیاهان، مواد معدنی و فسفات فراهم می‌کنند.
 - (۳) مواد آلی را از اندام‌های غیرهوائی گیاهان دریافت می‌کنند.
 - (۴) باعث تأمین ماده مورد نیاز باکتری‌های نیترات‌ساز می‌شوند.
- ۴- کدام عبارت، درباره هر یک از یاخته‌های تمایز یافته رویوستی فاقد سبزینه در گیاه نعنا، درست است؟
- (۱) در مجاورت یاخته‌های کلانشیمی قرار دارند.
 - (۲) در جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه نقش دارد.
 - (۳) از یکی از یاخته‌های حاصل از رویش جوانه‌ها پدید می‌آیند.
 - (۴) همواره ترکیب لیپیدی بر روی دیواره خود دارند.
- ۵- کدام گزینه، برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
«در نهان‌دانگان در هر سامانه بافتی، یاخته‌هایی با توانایی وجود دارد.»

- (۱) تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی
- (۲) ساخت دیواره پسین لیگنینی
- (۳) ساخت نواری از جنس سوبرین
- (۴) تبدیل N_2 به NH_4^+

۶- کدام عبارت، درباره ریشه یک گیاه علفی تک‌لپه‌ای با رشد نخستین صادق نیست؟

- (۱) برای رنگ‌آمیزی برش با کارمن زاجی، نیاز به ۲۰ دقیقه زمان است.
 - (۲) به صورت افشان بوده و تفاوتی بین ریشه اصلی و فرعی وجود ندارد.
 - (۳) نوار کاسپاری در دیواره جانبی بعضی از یاخته‌های درون پوست وجود ندارد.
 - (۴) در برش عرضی، آوندهای چوبی ستاره‌ای شکل بوده و در مرکز آن قرار دارند.
- ۷- چند مورد در ارتباط با همه انواع کودهای مهم گیاهی صحیح است؟
- (الف) مصرف بیش از حد آنها می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط‌زیست وارد کند.
 - (ب) استفاده بیش از حد از آنها به گیاهان آسیب زیادی می‌زند.
 - (ج) می‌توانند باعث افزایش حاصل‌خیزی خاک شوند.
 - (د) شامل ریزجانداران (میکروارگانیسم) اند.

۸- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر صحیح است؟

«هر گیاه»

(الف) حشره‌خواری، فتوسنتز کننده است.

(ب) انگلی، وابسته به گیاه فتوسنتز کننده است.

(ج) تیره پروانه‌واران، تثبیت کننده نیتروژن است.

(د) همزیست با سیانوباکتری، فتوسنتز کننده است.

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

۹- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در برش عرضی ساقه درخت دولپه‌ای چند ساله، هر لایه‌ای که»

(۱) حاوی عدسک است، انواعی از کامبیوم دارد.

(۲) به کامبیوم چسبیده است، دارای یاخته‌های هدایت کننده نوعی شیره گیاهی است.

(۳) جانشین روپوست، در اندام‌های مسن می‌شود، دارای یاخته‌هایی با دیواره لیپیدی است.

(۴) بین کامبیوم چوب پنبه ساز و آوندساز قرار دارد، فاقد یاخته‌هایی با قدرت تقسیم است.

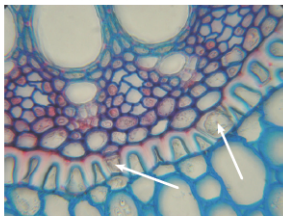
۱۰- یاخته مشخص شده با فلش، چه ویژگی دارد؟

(۱) دارای دیواره پشتی سوبرینی است.

(۲) جزء لایه‌ای است که مثل صافی عمل می‌کند.

(۳) مانع از عبور شیره خام در مسیر آپوپلاستی می‌شود.

(۴) یون‌ها را بدون صرف انرژی زیستی به آوندهای چوبی منتقل می‌کند.



۱۱- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«در تنفس نوری تنفس یاخته‌ای»

(۱) همانند - تولید ATP به روش پیش‌ماده‌ای انجام می‌شود.

(۲) همانند - اکسیژن درون راکیزه (میتوکندری) مصرف می‌شود.

(۳) برخلاف - از سبزدیسه (کلروپلاست) برای انجام بخشی از واکنش‌ها استفاده می‌شود.

(۴) برخلاف - طی انجام واکنش‌ها از تجزیه نوعی ماده آلی، ترکیب سه‌کربنی حاصل می‌شود.

۱۲- کدام عبارت، در مورد پاسخ گیاه ذرت به آب و هوای گرم و خشک صادق است؟

(۱) برخلاف گیاه آناناس، آنزیم تثبیت کننده دی‌اکسید کربن جو در آنها، به میزان زیاد فعالیت اکسیژنازی هم انجام می‌دهد.

(۲) همانند گیاه رز، اسیدهای آلی حاصل از تثبیت دی‌اکسید کربن جو را از طریق پلاسمودسم منتقل می‌کند.

(۳) برخلاف گیاه رز، با تجزیه یک ترکیب دو کربنی در خارج از کلروپلاست، CO_2 تولید می‌کند.

(۴) همانند گیاه آناناس، با مصرف NADPH ها در روز، NADP^+ تولید می‌شود.

۱۳- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر مولکول زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید که»

(الف) فقط با لایه درونی فسفولیپید در تماس است، به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ الکترون می‌دهد.

(ب) فقط با لایه بیرونی فسفولیپید در تماس است، در مسیر الکترون P_680 به NADP^+ قرار دارد.

(ج) مستقیماً دریافت کننده الکترون از فتوسیستم است، با لایه بیرونی فسفولیپیدی تماس دارد.

(د) با هر دو لایه فسفولیپیدی در تماس است، می‌تواند دریافت کننده الکترون P_680 باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک گیاه، به دنبال افزایش ، افزایش می‌یابد.»

الف) فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، مصرف NADPH

ب) فعالیت آنزیم فتوسیستم ۲، مقدار پروتون‌های درون تیلاکوئید

ج) خارج شدن یون‌های Cl^- و K^+ از یاخته‌های نگهبان روزنه، فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو

د) یاخته‌های آبکشی برای ترابری شیره پرورده، مصرف انرژی فعال‌سازی واکنش اول قندکافت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- در کنار آوندهای مسئول هدایت شیره پرورده نهان‌دانگان، یاخته‌هایی وجود دارند که در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند، چند

مورد در ارتباط با این یاخته‌ها صحیح است؟

الف) اگر چه هسته ندارند، اما زنده‌اند؛ زیرا سیتوپلاسم آنها از بین نرفته است.

ب) دیواره عرضی در این یاخته‌ها صفحه آبکشی دارد.

ج) از طریق پکتین به دیواره سلولزی چسبیده‌اند.

د) اصلی‌ترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- چند مورد صحیح است؟

«شکل مقابل می‌تواند بیانگر انتقال»

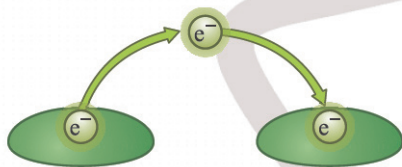
الف) انرژی از یک آنتن به مرکز واکنش باشد.

ب) انرژی بین آنتن‌های یک فتوسیستم باشد.

ج) انرژی از آنتن یک فتوسیستم به آنتن فتوسیستم دیگر باشد.

د) الکترون از مرکز واکنش یک فتوسیستم به سوی مرکز واکنش فتوسیستم دیگر باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۷- کدام ویژگی بین چرخه کالوین و گلیکولیز (قندکافت) مشترک است؟

۱) مصرف اسیدهای سه‌کربنی فسفات‌دار و نوکلئوتید

۲) تولید قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته و حامل الکترون

۳) مصرف قندهای شش‌کربنی و تولید آدنوزین دی‌فسفات

۴) تولید ترکیب‌های شش‌کربنی و مصرف فسفات‌های معدنی آزاد

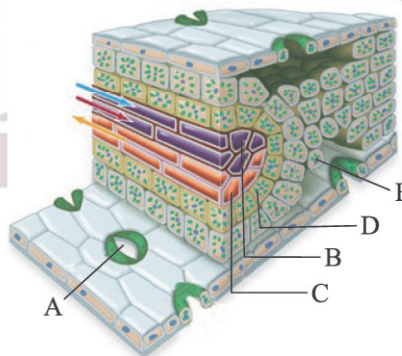
۱۸- کدام گزینه در مورد شکل مقابل نادرست است؟

۱) با بسته شدن A در هوای گرم روز، تثبیت کربن در D متوقف می‌شود.

۲) آنزیم تثبیت‌کننده کربن دی‌اکسید جو در E تمایلی به اکسیژن ندارد.

۳) B تأمین‌کننده منبع الکترون برای مرکز واکنش فتوسیستم‌ها است.

۴) یاخته‌های هدایت‌کننده شیره C دیواره نخستین سلولزی دارد.



۱۹- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر گل جالیز»

۱) باکتری شیمیوسنتزکننده، برخلاف - توانایی تبدیل نیترات به آمونیوم را دارد.

۲) اوگلنایی، برخلاف - دارای رنگیزه فتوسنتزی برای جذب انرژی نور خورشید است.

۳) جاندار دارای سبزینه a، همانند - دارای توانایی تجزیه نوری آب در درون تیلاکوئید خود است.

۴) باکتری دارای باکتریوکلووفیل، برخلاف - دارای سامانه برای تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی است.

- ۲۰- چند مورد زیر، در ارتباط با نوعی چرخه در بستره کلروپلاست (سبز دیسه) پارانشیم نرده‌ای گل رز صحیح است؟
 (الف) ترکیب‌های سه کربنی حاصل از تجزیه نوعی ترکیب شش کربنی دوفسفاته، در نهایت به قندهای سه کربنی تبدیل می‌شوند.
 (ب) ۶ مولکول قند پنج کربنی تک فسفاته با مصرف ۶ مولکول ATP اکسایشی، به ۶ مولکول ریبولوز بیس فسفات تبدیل می‌شود.
 (ج) تولید و مصرف نوعی ترکیب پنج کربنی با تولید کربن دی‌اکسید همراه است.
 (د) تولید و مصرف نوعی قند سه کربنی تک فسفاته با مصرف NADPH همراه است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



- ۲۱- در خصوص شکل زیر، چند مورد درست است؟

- (الف) نتیجه فعالیت لایه‌ای در ریشه است که مانند صافی عمل می‌کند.
 (ب) بعضی از یاخته‌های درون پوست فعال در این فرآیند فاقد نوار کاسپاری‌اند.
 (ج) نشانه تجمع آب و یون‌ها در یاخته‌های با دیواره دارای تزئینات لیگنینی است.
 (د) این پدیده از ساختارهای ویژه‌ای انجام می‌شود که تنها در شرایط محیطی شبیه شبنم، همواره بازاند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

- ۲۲- کدام ویژگی، کامبیوم چوب پنبه ساز را از کامبیوم آوند ساز، متمایز می‌سازد؟

- (۱) دارای یاخته‌هایی با دیواره سوپرینی (چوب پنبه‌ای) است.
 (۲) باعث افزایش یاخته‌های پوست ساقه یا ریشه می‌شود.
 (۳) یاخته‌هایی با دیواره نخستین سلولزی می‌سازد.
 (۴) در سامانه بافت زمینه‌ای به وجود می‌آید.

- ۲۳- کدام عبارت، در ارتباط با نوعی سامانه غشایی در کلروپلاست (سبز دیسه) که با فضای بین دوغشا در تماس نیست، نادرست است؟

- (۱) ویژگی مشترک رنگیزه‌های مختلف فتوسنتزی آن، توانایی جذب نور آبی است.
 (۲) در آنتن‌ها بر خلاف مرکز واکنش فتوسیستم‌های آن، الکترون از مدار خود خارج نمی‌شود.
 (۳) در ساختار آنتن‌ها همانند مرکز واکنش فتوسیستم‌های آن، پروتئین‌هایی حضور دارند که از دستگاه گلژی عبور نکرده‌اند.
 (۴) نوعی آنزیم فقط در یک نوع از فتوسیستم‌ها می‌تواند به علت فرآیندهای تحت تأثیر نور، آب را در خارج از بستره تجزیه کند.

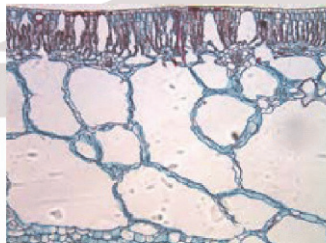
- ۲۴- چند مورد در ارتباط با هر یک از لایه‌های پوست ریشه گیاه لوبیا صحیح است؟

- (الف) از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کنند.
 (ب) در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش اصلی را دارند.
 (ج) مسیر سیمپلاستی در آنها دیده می‌شود.
 (د) دارای انواعی از بافت‌های زمینه‌ای‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲۵- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«شکل مقابل مربوط به گیاهی است که برای چنین سازگاری داشته است.»



- (۱) دولپه‌ای - جلوگیری از تولید لاکتیک اسید یا اتانول

- (۲) بیابانی - جلوگیری از هدر رفتن زیاد آب

- (۳) تک‌لپه‌ای - جلوگیری از فعالیت اکسیژنازی رویسکو

- (۴) آبی - ذخیره اکسیژن درون واکوئول یاخته‌های پارانشیمی خود

- ۲۶- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر اوگلنایی قطعاً»

- (۱) نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است که در صورت نبود نور، سبز دیسه‌های خود را از دست می‌دهد.

- (۲) انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از معدنی را از واکنش‌های اکسایشی به دست می‌آورد.

- (۳) در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌شود.

- (۴) می‌تواند با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را بدست آورد.

۲۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هیچ یک از فتوسنتزکنندگان نمی‌توانند بدون»

(۱) حضور نور، کربن دی‌اکسید جو را تثبیت کنند.

(۲) رنگیزه‌های خود انرژی نور خورشید را به دام اندازند.

(۳) بدون تجزیه آب، مولکول‌های NADP^+ را به NADPH تبدیل کنند.

(۴) انتشار یون‌های هیدروژن از عرض غشای تیلاکوئید، ATP نوری بسازند.

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با مریستم‌های پسین، صحیح است؟

(۱) کامبیوم آوندساز ساقه همانند کامبیوم آوندساز ریشه، چوب‌های نخستین را احاطه کرده است.

(۲) کامبیوم چوب پنبه ساز برخلاف کامبیوم چوب آوندساز، در سامانه بافت پوششی تشکیل می‌شود.

(۳) کامبیوم آوندساز برخلاف کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، با تقسیم خود از چوب‌های نخستین دورتر می‌شود.

(۴) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ریشه همانند کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ساقه، توسط پارانشیم‌های پریدرم احاطه می‌شوند.

۲۹- چند مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«مریستم نخستین در یک گیاه علفی دولپه‌ای در نقش دارد.»

الف) ریشه - ایجاد انشعاب‌های جدید ریشه

ب) ساقه - ایجاد انشعاب‌های جدید ساقه

ج) ریشه - افزایش طول و تا حدی عرض ریشه

د) ساقه - افزایش طول و تا حدی عرض ساقه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۰- در مراحل دوم و سوم مدل ارنست مونس، به ترتیب کدام اتفاق می‌افتد؟

(۱) حرکت توده‌ای از مواد از محل منبع به محل مصرف - انتقال فعال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف

(۲) جابه‌جایی آب از آوند چوبی به آوند آبکش - حرکت توده‌ای از مواد از محل منبع به محل مصرف

(۳) انتقال فعال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف - جابه‌جایی آب از آوند آبکشی به آوند چوبی

(۴) انتقال فعال مواد آلی از محل منبع به آوند آبکش - جابه‌جایی آب از آوند چوبی به آوند آبکش



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

عنوان مواد 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 (درس های 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.

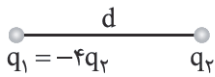


فیزیک

۳۱- در میله‌ای مقدار معینی بار وجود دارد. کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند بار این میله بر حسب کولن باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

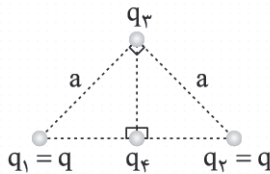
- (۱) $4/3 \times 10^{-21}$ (۲) $3/4 \times 10^{-22}$ (۳) $3/2 \times 10^{-21}$ (۴) $3/2 \times 10^{-14}$

۳۲- در شکل زیر بار الکتریکی نقطه‌ای Q را در چه فاصله‌ای از بار q_2 بر روی خط واصل دو بار الکتریکی q_1 و q_2 که در فاصله d از هم ثابت شده‌اند، قرار دهیم تا برآیند نیروهای وارد بر آن از طرف دو بار q_1 و q_2 صفر شود؟



- (۱) به فاصله d، خارج از دو بار
(۲) به فاصله $\frac{d}{4}$ ، بین دو بار
(۳) به فاصله $\frac{d}{3}$ ، خارج از دو بار
(۴) به فاصله $\frac{d}{4}$ ، بین دو بار

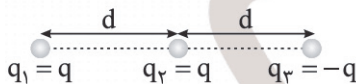
۳۳- در شکل زیر، بارهای q_1 ، q_2 و q_3 در رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین و بار q_4 وسط خط واصل بارهای q_1 و q_2 قرار دارند.



اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف ۳ بار دیگر صفر باشد، نسبت $\frac{q_1}{q_4}$ کدام است؟

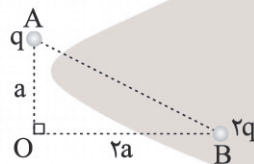
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۲) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۳) $\sqrt{2}$
(۴) $-\sqrt{2}$

۳۴- سه ذره باردار الکتریکی مشابه، مطابق شکل کنار یکدیگر قرار گرفته و ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 چند برابر نیروی خالص وارد بر بار q_2 است؟



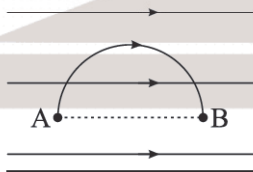
- (۱) $\frac{3}{8}$
(۲) $\frac{8}{3}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) $\frac{4}{3}$

۳۵- دو بار نقطه‌ای q و $2q$ در رئوس A و B یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند و اندازه میدان الکتریکی برآیند حاصل از آنها در نقطه O (رأس سوم مثلث) برابر E_1 می‌باشد. اگر جای دو بار عوض شود، اندازه میدان الکتریکی حاصل از بارها در نقطه O برابر E_2 می‌شود. نسبت $\frac{E_1}{E_2}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{2\sqrt{13}}{13}$
(۲) $\frac{\sqrt{13}}{13}$
(۳) $\frac{\sqrt{13}}{2}$
(۴) $\frac{\sqrt{13}}{2}$

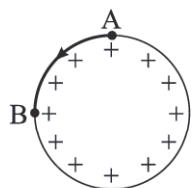
۳۶- مطابق شکل زیر بار الکتریکی نقطه‌ای $q = 2 \mu C$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $1000 \frac{N}{C}$ بر روی نیم‌دایره‌ای به شعاع m با تندی ثابت، از نقطه A به طرف نقطه B جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی بار q به اندازه میلی‌ژول می‌یابد. (خط AB در راستای میدان الکتریکی است.)



- (۱) 12π - کاهش
(۲) 24 - کاهش
(۳) 12π - افزایش
(۴) 24 - افزایش

محل انجام محاسبات

۳۷- کرهٔ رسانای منزوی دارای بار مثبت است و در حالت تعادل الکترواستاتیکی می‌باشد. کار میدان الکتریکی حاصل از میدان الکتریکی این کره در انتقال بار $+4\mu\text{C}$ از نقطهٔ A روی سطح کره به نقطهٔ B روی سطح آن در مسیر نشان داده شده است.



(۱) مثبت

(۲) منفی

(۳) مثبت یا منفی

(۴) صفر

۳۸- وقتی بار الکتریکی $q = -4\mu\text{C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A به نقطهٔ B حرکت می‌کند، انرژی جنبشی آن 0.4J افزایش می‌یابد. اگر بزرگی میدان یکنواخت $2000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ باشد، اختلاف پتانسیل $V_B - V_A$ چند کیلوولت است؟ (تنها نیروی وارد بر ذره باردار نیروی الکتریکی است).

(۴) -10^4

(۳) 10^4

(۲) -10

(۱) 10

۳۹- در نتیجهٔ برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا، الکترون‌هایی از این مولکول‌ها کنده می‌شوند. در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی با بزرگی $150 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ که جهت آن رو به پایین است وجود دارد. اگر یکی از الکترون‌ها تحت تأثیر این میدان الکتریکی به اندازهٔ ۵۰۰ متر در راستای قائم رو به بالا جابه‌جا شود، اختلاف پتانسیل دو نقطه‌ای که الکترون بین آنها جابه‌جا شده چند کیلوولت است؟

(۴) ۵

(۳) 0.05

(۲) ۷۵

(۱) 0.75

۴۰- کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

(۱) اختلاف پتانسیل الکتریکی کمیتی برداری است که عامل شارش بار الکتریکی مثبت از پتانسیل بیشتر به کمتر است.

(۲) پتانسیل الکتریکی نقطه‌های نزدیک به بار منفی بیشتر از پتانسیل الکتریکی نزدیک به بار مثبت است.

(۳) با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت پتانسیل الکتریکی نقاط، کاهش می‌یابد.

(۴) اگر در امتداد عمود بر خطوط میدان الکتریکی یکنواخت جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.

۴۱- دو بار هم‌نام و هم‌اندازه در فاصلهٔ معینی قرار دارند. ۳۰ درصد از بار یکی را به دیگری می‌دهیم و سپس فاصلهٔ آنها را ۵۰ درصد کم می‌کنیم. نیروی الکتریکی بین آنها چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۴) ۸۲

(۳) ۱۸۲

(۲) ۲۶۴

(۱) ۳۶۴

۴۲- اگر بار الکتریکی خازنی با ظرفیت ۲۲ میکروفاراد به اندازهٔ ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن ۱۶ میکروژول زیاد می‌شود. بار اولیهٔ این خازن چند میکروکولن بوده است؟

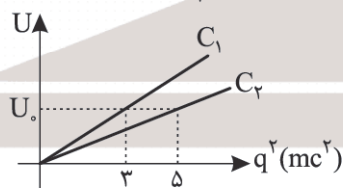
(۴) ۸۰

(۳) ۴۰

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

۴۳- در شکل زیر، نمودار انرژی ذخیره شده در دو خازن C_1 و C_2 برحسب مجذور بار صفحات آن رسم شده است. کدام $\frac{C_1}{C_2}$ است؟



(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) $\frac{3}{5}$

(۴) $\frac{25}{9}$

(۳) $\frac{9}{25}$

محل انجام محاسبات

۴۴- خازن تختی به یک باتری متصل است به طوری که نسبت انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در این خازن به ظرفیت آن در SI برابر با $\frac{4}{5}$ است. اگر صفحه مثبت خازن به زمین وصل شده باشد، پتانسیل الکتریکی صفحه منفی آن چند ولت است؟

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

۴۵- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده و باردار شده است. در حالی که باتری همچنان به خازن متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) ظرفیت خازن و ولتاژ دو سر خازن ثابت می‌ماند.

(۲) ظرفیت خازن نصف و انرژی خازن دو برابر می‌شود.

(۳) ظرفیت خازن و بار الکتریکی ذخیره شده در خازن نصف می‌شود.

(۴) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ثابت و ولتاژ دو سر خازن نصف می‌شود.

۴۶- پرتو نور تک‌رنگی پس از برخورد به سطح یک آینه تخت، بازتاب می‌شود. اگر مجموع زاویه پرتو تابش و بازتابش ۸ برابر زاویه بین پرتو تابش و سطح آینه باشد، زاویه پرتو بازتابش چند درجه است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۷۲ (۳) ۱۸ (۴) ۱۰

۴۷- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) پژواک یک نمونه طبیعی از بازتاب امواج است.

(ب) رادار دوپلری با استفاده از امواج فراصوت مکان‌یابی پژواکی می‌کند.

(ج) دستگاه لیتوتریپسی با استفاده از شکست امواج کار می‌کند.

- (۱) فقط الف (۲) الف و ب (۳) ب و ج (۴) الف و ج

۴۸- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا کاهش می‌یابد.

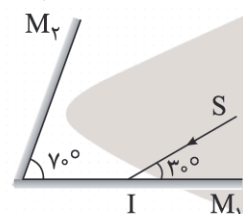
(ب) پدیده سراب با استفاده از مفهوم بازتاب موج توجیه می‌شود.

(ج) در یک محیط شفاف مانند شیشه، طول موج و ضریب شکست نور با هم رابطه مستقیم دارند.

(د) یکی از کاربردهای شکست موج، استفاده در مکان‌یابی پژواکی است.

- (۱) الف و د (۲) ب و د (۳) ج و د (۴) فقط الف

۴۹- در شکل زیر پرتو SI پس از بازتابش اول از آینه M_1 به آینه M_2 تابیده و مجدداً به آینه M_1 می‌تابد، در بازتاب دوم از آینه M_1 زاویه بازتاب چند درجه است؟



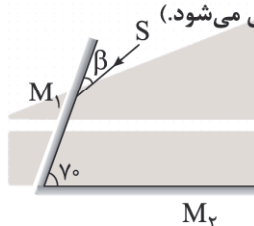
- (۱) ۱۰

- (۲) ۲۰

- (۳) ۸۰

- (۴) ۷۰

۵۰- پرتو نور SI مطابق شکل زیر به دو آینه تخت متقاطع برخورد می‌کند. اگر این پرتو در دومین بازتاب از آینه M_1 از میان آینه‌ها خارج شود و آخرین زاویه‌ای که با سطح آینه می‌سازد، 10° باشد، مقدار β کدام است؟ (طول آینه‌ها نامحدود فرض می‌شود).



- (۱) ۳۰

- (۲) ۶۰

- (۳) ۴۰

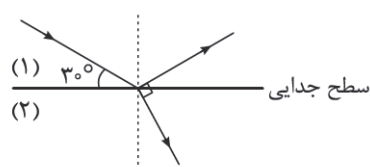
- (۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

۵۱- شخصی بین دو مانع سخت قائم بلند که فاصله آنها از هم 355 m است، قرار دارد. فاصله شخص از مانع نزدیک چند متر باشد تا وقتی فریاد می‌کشد، اولین و دومین پژواک صدا از مانع‌ها را با اختلاف زمانی 0.1 s بشنود؟ (سرعت صوت $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است).

- (۱) 185 (۲) 92.5 (۳) 155 (۴) 170

۵۲- مسیر پرتو نور تک‌رنگی پس از بازتاب و شکست مطابق شکل داده شده است. نسبت طول موج محیط (۱) به محیط (۲) کدام است؟

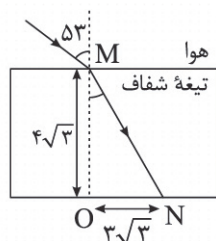


- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) 2
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
(۴) $\sqrt{3}$

۵۳- یک موج صوتی از محیط رقیق وارد محیط غلیظ می‌شود. طول موج این موج صوتی در عبور از محیط اول به دوم چگونه تغییر می‌کند؟
(۱) افزایش می‌یابد.
(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.
(۴) بسته به جنس محیط هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۵۴- با توجه به مسیر پرتوی رسم شده در شکل زیر، ضریب شکست تیغه شفاف چند است؟ ($n_{\text{هوای}} = 1$, $\sin 37^\circ = 0.6$)



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

۵۵- دو آینه M_1 و M_2 را یک بار با زاویه α و بار دیگر با زاویه β مطابق شکل به هم می‌چسبانیم. اگر در هر دو حالت، زاویه بین پرتو تابش SI به آینه M_1 و امتداد اولین پرتو بازتاب از آینه M_2 با هم برابر باشند. چه رابطه‌ای بین α و β برقرار است؟ ($90^\circ < \beta < 180^\circ$, $\alpha < 90^\circ$)



- (۱) $\frac{\alpha}{2} + \beta = 90^\circ$
(۲) $\beta - \alpha = 90^\circ$
(۳) $\alpha + \beta = 180^\circ$
(۴) $\beta - \frac{\alpha}{2} = 90^\circ$

۵۶- عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

(۱) آنتالپی واکنش: $2\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ را می‌توان از رابطه $2\Delta H(\text{C}-\text{H}) - \Delta H(\text{C}-\text{C}) - \Delta H(\text{H}-\text{H})$ محاسبه نمود.

(۲) گروه‌های عاملی موجود در ساختار ترکیب‌های آلی بر خواص فیزیکی و شیمیایی آنها اثر می‌گذارد.

(۳) در ترکیب‌های آلی با ساختار زنجیری، گروه‌های عاملی آلدئید و کتون می‌تواند در انتهای زنجیره کربنی قرار گیرد.

(۴) کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها منابع تأمین انرژی در بدن هستند، که در میان آنها چربی بیشترین ارزش سوختی را دارد.

۵۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

● خواص ویژه آلدئید و کتون‌ها وابسته به گروه عاملی با دو اتم متفاوت و با تعداد برابر الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی است.

● تعداد اتم‌های تشکیل دهنده گروه عاملی هیدروکسیل، بیشتر از گروه اتری و کمتر از گروه عاملی کربوکسیل می‌باشد.

● گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌هاست، ویژه ترکیبات آلی یا معدنی بوده و تعیین کننده خواص فیزیکی یا شیمیایی ترکیب است.

● دو ترکیب ۲-هپتانول و بنزالدهید با داشتن تعداد اتم‌های کربن و اکسیژن یکسان، تعداد اتم هیدروژنی متفاوتی دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۸- ۶۰ درصد جرمی نوعی ماده خوراکی را چربی، کربوهیدرات و پروتئین تشکیل می‌دهد؛ اگر انرژی حاصل از اکسایش چربی موجود در

یک گرم آن برابر $11/4 \text{ kJ}$ باشد، ارزش سوختی این ماده برحسب kJ.g^{-1} کدام است؟ (ارزش سوختی چربی، کربوهیدرات و پروتئین به ترتیب برابر با ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است.)

(۱) $16/5$ (۲) $11/4$ (۳) $17/8$ (۴) $21/6$

۵۹- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (آنتالپی تبخیر آب را برابر با (44 kJ.mol^{-1}) در نظر بگیرید.)

● با توجه به معادله واکنش: $\frac{1}{4}\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{4}\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H(\text{kJ})$ ، آنتالپی سوختن متان در دمای 25°C سانتیگراد برابر با $2\Delta H - 88$ کیلوژول بر مول است.

● مقایسه میزان گرمای آزاد شده در اثر سوختن کامل یک مول آلکن، آلکین، آلکان و الکل هم‌کربن به صورت: آلکین > آلکن > الکل > آلکان است.

● گاز کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن کامل m گرم اتانول، در اثر سوختن کامل نمونه‌ای از اتان با جرم کمتر از m گرم تولید می‌شود.

● سوختی که بخش عمده گاز شهری را تشکیل می‌دهد، در میان آلکان‌ها کمترین ارزش سوختی را دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- اگر بر اثر سوختن کامل مقداری از یک آلکان، جرم گاز CO_2 و جرم آب تولیدی به ترتیب برابر با ۱۱۰ و ۵۴ گرم باشد، مقدار عددی آنتالپی

سوختن این آلکان برحسب kJ.mol^{-1} کدام است و تفاوت ارزش سوختی این آلکان با نخستین عضو خانواده آلکان‌ها چند kJ.g^{-1} است؟ (آنتالپی سوختن C_2H_6 و C_2H_8 برحسب kJ.mol^{-1} به ترتیب برابر با ۱۵۶۳ و ۲۲۳۰ است؛

$(\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$

(۱) $2/6 - 3564$ (۲) $6/5 - 2897$ (۳) $2/6 - 2897$ (۴) $6/5 - 3564$

محل انجام محاسبات

۶۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

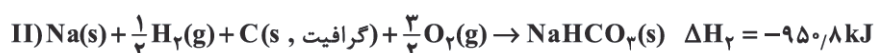
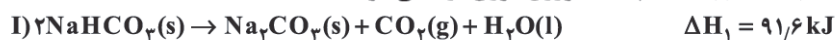
(۱) قانون جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها بیانگر این است که گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

(۲) به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان ΔH فرایندهای انحلال را در حجم ثابت به روش تجربی تعیین کرد.

(۳) معادله: $\Delta H = -393 \text{ kJ}$, $\text{C(s, گرافیت)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$, نشان‌دهنده یک واکنش گرما (ترمو) شیمیایی است.

(۴) تأمین شرایط بهینه برای تهیه مستقیم گاز مرداب از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن دشوار است.

۶۲- با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، در اثر تشکیل ۰/۲ مول فراورده مطابق معادله موازنه شده واکنش:



۲۷۶/۳۴ (۴)

۲۲۶/۱۴ (۳)

۱۱۳/۰۷ (۲)

۵۵۲/۱۲ (۱)

۶۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

(۱) کاهش نور، رطوبت و دما سبب افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی می‌شود.

(۲) واکنش‌های تجزیه سلولز کاغذ، زنگ زدن اشیای آهنی و تشکیل رسوب نقره کلرید به ترتیب بسیار کند، کند و سریع انجام می‌شوند.

(۳) سوختن الیاف آهن در یک ارلن پر از اکسیژن برخلاف هوا، نشان‌دهنده تأثیر عامل غلظت بر سرعت واکنش است.

(۴) اگر در واکنش دو فلز اصلی A و B با HCl در شرایط یکسان، زمان خروج گاز در ظرف حاوی فلز A بیشتر باشد، واکنش $A + B_2O \rightarrow \dots$ به طور طبیعی انجام می‌شود.

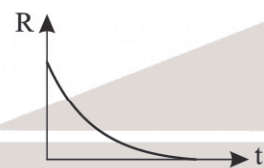
۶۴- با توجه به معادله موازنه شده واکنش: $4A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$ که در یک ظرف ۲۰ لیتری انجام می‌شود، کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) مقایسه $\bar{R}_{\text{واکنش}}(0-20\text{s}) > \bar{R}_{\text{واکنش}}(10-20\text{s}) > \bar{R}_{\text{واکنش}}(0-10\text{s})$ میان سرعت انجام واکنش در بازه‌های ذکر شده درست است.

(ب) اگر A در واکنش با سرعت ثابت 5 mol.s^{-1} مصرف شود، نمودار زیر تغییرات غلظت B را در ۴ ثانیه ابتدایی واکنش نشان می‌دهد.

(پ) با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری A، ۴ برابر C است، سرعت مصرف A در ۱۰ ثانیه اول، ۴ برابر سرعت تولید C در ۱۰ ثانیه دوم انجام واکنش است.

(ت) نمودار «سرعت» (mol.min^{-1}) - زمان (s) «همه مواد شرکت‌کننده در واکنش را از شروع تا پایان، می‌توان به صورت زیر نمایش داد:



(۴) آ، ب و پ

(۳) ب و ت

(۲) آ، پ و ت

(۱) آ و پ

محل انجام محاسبات

۶۵- با توجه به جدول زیر که مربوط به واکنش موازنه نشده: $\text{Al(s)} + \text{HCl(aq)} \rightarrow \text{AlCl}_3\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ در یک ظرف سرباز است،

سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه پایانی بر حسب mol.s^{-1} برابر با کدام است؟ ($H = 1\text{g.mol}^{-1}$)

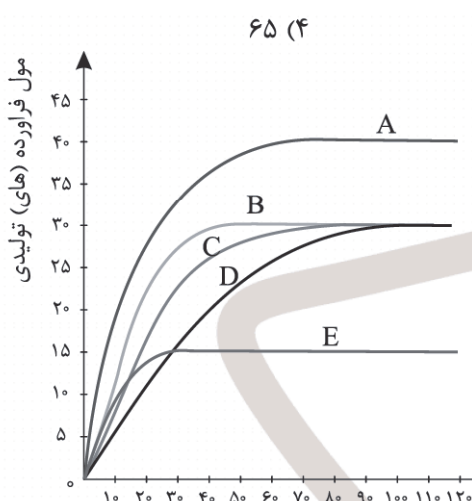
زمان (min)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۴۸	۴۷/۳۶	۴۶/۸۶	۴۶/۵۶	۴۶/۵۶

(۱) $\frac{5}{2} \times 10^{-4}$ (۲) $\frac{2}{3} \times 10^{-3}$ (۳) $\frac{5}{6} \times 10^{-4}$ (۴) $\frac{2}{9} \times 10^{-3}$

۶۶- واکنش: $\text{P}_4\text{(s)} + 6\text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 4\text{PCl}_3\text{(g)}$ درون یک گرماسنج حاوی ۶۰۰ گرم آب 25°C انجام می شود. در این واکنش PCl_3 با

سرعت ثابت $1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$ تولید شده و گرما نیز با سرعت ثابت $5 \frac{\text{kJ}}{\text{s}}$ آزاد می شود. در لحظه ای که $0/4$ مول PCl_3 تولید می شود، دمای آب

درون گرماسنج به چند درجه سلسیوس می رسد؟ ($c_{\text{H}_2\text{O}} = 4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ ، کل گرمای آزاد شده صرف افزایش دمای آب می شود.)



۶۷- با توجه به نمودار زیر، کدام موارد از عبارتهای داده شده نادرست است؟
(آ) اگر نمودار C نشان دهنده انجام یک واکنش در شرایط معین باشد،
نمودارهای D و B می توانند به ترتیب مربوط به افزودن بازدارنده و
کاتالیزگر به این واکنش باشند.

(ب) اگر نمودار D مربوط به واکنش m گرم فلز سدیم با آب سرد باشد،
نمودار B می تواند مربوط به واکنش m گرم پتاسیم با آب سرد باشد.
(پ) در واکنش فلز روی و محلول هیدروکلریک اسید، اگر حجم و غلظت
اسید به ترتیب $\frac{1}{4}$ و ۲ برابر شود، نمودار از C به A می تواند تغییر کند.

(ت) اگر در واکنش نمودار E که مربوط به سوختن تکه ای منیزیم است،
از پودر منیزیم استفاده شود، سرعت تولید فراورده می تواند برابر با

$0/8 \text{ mol.s}^{-1}$ باشد.

(۱) ب و پ (۲) آ و ت (۳) پ (۴) ب و ت

۶۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

● اختلاف شمار اتمها در کربوکسیلیک اسید نگهدارنده و آشناترین کربوکسیلیک اسید، برابر با این اختلاف در نخستین عضو خانواده آلدئیدها و نخستین عضو خانواده کتونها است.

● قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) و نوعی ماده آلی که می تواند در دیواره رگها رسوب کند (کلسترول)، در ساختار خود ۳ نوع اتم متفاوت دارند.

● با تقسیم سرعت متوسط هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش به ضریب استوکیومتری آن، میزان پیشرفت واکنش در واحد زمان به دست می آید.

● لیکوپن، ترکیب آلی سیر نشده راست زنجیری است که با جذب گونه های حاوی الکترون منفرد در ساختار خود، سبب کاهش سرعت واکنش های ناخواسته می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

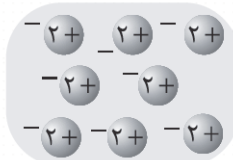
محل انجام محاسبات

۶۹- همه گزینه‌های زیر در ارتباط با ردپای غذا درست است، به جز.....

- (۱) یک پدیده دوچهره‌ای است که با گذشت زمان میزان تأثیر آن بر روی محیط زیست سنگین‌تر شده است.
- (۲) چهره پنهان این ردپا شامل همه منابع از جمله آب و انرژی مصرفی و زمین‌های بایر است که در تهیه غذا سهم داشته‌اند.
- (۳) تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید به میزان بیشتر از سوختن سوخت‌ها، چهره آشکار این ردپا را نشان می‌دهد.
- (۴) با الگوهایمانند استفاده از غذاهای بومی و فصلی و کاهش مصرف غذاهای فراوری شده می‌توان این ردپا را کاهش داد.

۷۰- عبارت بیان‌شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز.....

- (۱) پایداری جامعه پیشرفته به گستردگی استفاده از عنصرهای فلزی وابسته است.
 - (۲) عنصرهای فلزی در هر چهار دسته s، p، d و f جای دارند و عناصر دسته s نیز همانند دسته d همگی فلزند.
 - (۳) بخش عمده عنصرهای جدول دوره‌ای شکل‌پذیر بوده و سطحی براق و درخشان دارند.
 - (۴) پس از دوره سنگی، در دوره برنز و سپس ششمین فلز دسته d، جوامع رشد چشمگیری پیدا کردند.
- ۷۱- در ارتباط با مدل دریای الکترونی در فلزها، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
- براساس آن، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در دریایی از سیست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم فلز، آزادانه جابه‌جا می‌شوند.
 - تفاوت سرعت واکنش فلزها با اسید و وجود رنگ‌های متنوع محلول حاوی نمک وانادیم را می‌توان به کمک این مدل توجیه کرد.
 - دریای الکترونی منیزیم را می‌توان به صورت زیر نشان داد که دریای الکترونی آن چیدمان کاتیون‌های Mg^{2+} را در شبکه بلوری حفظ می‌کند.

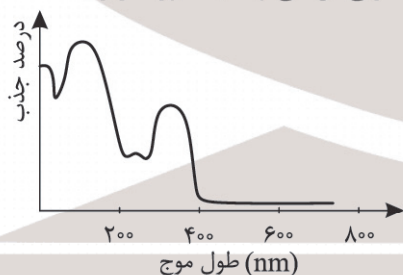


● از لحاظ بار الکتریکی خنثی است و هر الکترون موجود در آن را نمی‌توان تنها متعلق به یک اتم معین دانست.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- جسمی را در برابر تابش نور مرئی قرار می‌دهیم؛ با توجه به آن عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر رنگدانه مورد استفاده در این جسم دوده باشد، درصد پرتوهای عبوری یا بازتاب شده آن حدود صفر است.
- (۲) با افزودن Fe_2O_3 به آن، درصد پرتوهای بازتاب شده افزایش می‌یابد.
- (۳) اگر این جسم حاوی رنگدانه TiO_2 باشد، نمودار حاصل از طیف‌سنج فرابنفش - مرئی آن می‌تواند به صورت زیر باشد:



(۴) اگر این جسم یک ماده رنگی باشد، به رنگ طول موج‌های بازتاب شده از آن دیده می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۳- به مقداری از محلول حاوی نمک وانادیم به حجم 320 mL و با غلظت 2 M از کاتیون این فلز، 26 گرم گردروی با خلوص 80% درصد اضافه می‌کنیم تا به طور کامل واکنش انجام شود. رنگ آغازین و نهایی محلول به ترتیب از راست به چپ کدام می‌تواند باشد؟

($1\text{ g.mol}^{-1} = 65\text{ Zn}$ و ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

(۱) زرد - بنفش (۲) زرد - سبز (۳) آبی - بنفش (۴) آبی - سبز

۷۴- در ارتباط با مقایسه ویژگی‌های Ti و فولاد عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) فلز دارای نقطه ذوب بالاتر، چگالی بیشتری دارد.

(۲) مقاومت در برابر خوردگی برای تیتانیم و فولاد به ترتیب عالی و متوسط است.

(۳) مقاومت تیتانیم برخلاف فولاد در برابر سایش عالی است.

(۴) واکنش تیتانیم با ذره‌های موجود در آب ناچیز بوده و همین امر آن را برای ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما مناسب می‌کند.

۷۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) رنگ‌های پوششی نوعی کلویید هستند که مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی برمی‌گردند.

(۲) هر فلز افزون بر رفتارهای مشترک با سایر فلزها، رفتارهای ویژه خود را نیز دارد.

(۳) طول موج نور بازتاب شده از محلول نمک وانادیم (IV) بیشتر از محلول نمک وانادیم (V) است.

(۴) در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی، دومین عنصر، فلزی فراتر از انتظار است.

۷۶- آلیاژ حاصل از دو فلز A و B به آلیاژ هوشمند معروف است که در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی به کار می‌رود. با توجه به آن عبارت بیان شده در همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

(۱) فلزهای A و B در دوره چهارم و گروه‌های ۴ و ۱۰ جدول تناوبی جای دارند.

(۲) این آلیاژ نیتینول نام دارد و در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.

(۳) مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی ترکیب حاصل از یون دارای ظرفیت ۲ از فلز سنگین‌تر و یون سیلیکات برابر ۶ است.

(۴) این دو فلز در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با فلزهای دسته‌های s و p تفاوت دارند.

۷۷- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در میان آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروها، گازی که در اثر سوختن ناقص هیدروکربن‌ها پدید می‌آید، بیشترین مقدار را دارد.

(۲) در میان آلاینده‌های نیتروژن‌دار، گازی که در طول روز ابتدا به مقدار بیشینه می‌رسد، حداکثر غلظت ppm کمتری نسبت به دو آلاینده دیگر دارد.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری در معادله موازنه شده تولید آلاینده‌های NO و SO_2 برابر است.

(۴) در بازه زمانی که مقدار گاز اوزون در هوا افزایش می‌یابد، مقدار اکسید سه اتمی نیتروژن کاهش می‌یابد.

۷۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) شرایط واکنش حذف آلاینده CO در مبدل‌های کاتالیستی نسبت به آلاینده NO دشوارتر است.

(ب) در نمودار «انرژی - پیشرفت» هر واکنش، اختلاف سطح انرژی میان واکنش‌دهنده‌ها و قله نمودار مستقل از اختلاف سطح انرژی میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها است.

(پ) افزایش دما به سبب کاهش مقدار انرژی فعالسازی، سبب افزایش سرعت انجام واکنش می‌شود.

(ت) یکی از کاتالیزگرهای مبدل کاتالیستی می‌تواند کاتالیزگر واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن بوده و سبب انجام واکنش به صورت انفجاری شود.

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

محل انجام محاسبات

۷۹- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) تفاوت در شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی، اساس شناسایی آنها از یکدیگر با طیف‌سنجی فروسرخ است.
- (۲) پودر روی می‌تواند کاتالیزگر واکنشی باشد که در دمای اتاق و بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی‌شود.
- (۳) حداقل انرژی لازم برای سوختن فسفر سفید در هوا و دمای اتاق تأمین می‌شود.
- (۴) ماده‌ای که می‌تواند E_a و آنتالپی واکنش را کاهش دهد، باید در شرایط انجام واکنش پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.

۸۰- در واکنش: $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ ، به ازای تولید ۶۹ گرم NO_2 به مقدار 138 kJ گرما جذب می‌شود. اگر اختلاف سطح انرژی فراورده و قله نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش برابر 382 kJ باشد، اختلاف انرژی فعالسازی این واکنش در جهت‌های رفت و برگشت، پس از استفاده از کاتالیزگر کدام است؟ ($N = 14$, $O = 16$: g.mol^{-1})

(۱) ۱۸۴ (۲) ۱۳۸ (۳) ۱۵۲ (۴) ۱۷۶

۸۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در واکنش مربوط به حذف آلاینده‌های نیتروژن‌دار در خودروهای دیزلی، گازی که به عنوان کود در کشاورزی کاربرد دارد، در نقش کاهنده مصرف می‌شود.
- کارایی مبدل کاتالیستی به نوع توده‌های فلزی با ابعاد نانومتری به کار رفته در آن بستگی دارد.
- در میان هر یک از مواد ورودی به مبدل کاتالیستی خودرو بنزینی و مواد خروجی از آن، یک ماده فاقد اتم اکسیژن در ساختار خود است.
- ایجاد جرقه در مخلوط یک واکنش با عملکردی مشابه با کاتالیزگر، سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۲- اگر در اثر فعالیت مبدل کاتالیستی خودرویی مطابق با جدول زیر به ازای هر 20 کیلومتر، $266/2$ گرم گاز کربن دی‌اکسید وارد هواکره شود، x برابر با کدام است و مجموع حجم عناصر گازی خروجی از این مبدل به ازای طی هر کیلومتر مسافت در شرایط STP برابر با

چند میلی‌لیتر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $N = 14$, $C = 12$, $O = 16$, $H = 1$: g.mol^{-1})

فرمول شیمیایی آلاینده			
NO	C_xH_{2x+2}	CO	
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۴	در غیاب مبدل کاتالیستی
۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۶۲	در حضور مبدل کاتالیستی

(۱) ۳۶۹/۶ - ۹ (۲) ۳۶۹/۶ - ۴ (۳) ۷۳۹/۲ - ۹ (۴) ۷۳۹/۲ - ۴

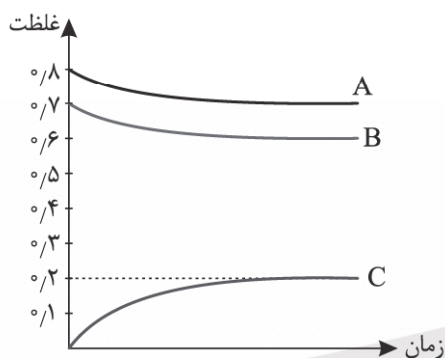
۸۳- تعادل: $2A(g) + B(s) \rightleftharpoons D(g)$ با حضور a مول از هر یک از مواد شرکت‌کننده در یک ظرف ۲ لیتری برقرار شده است. اگر با اضافه کردن ۴ مول D در دمای ثابت، تعادل براساس اصل لوشاتلیه جابه‌جا شده و میزان تغییرات شمار مول‌های A در این جابه‌جایی برابر یک مول باشد، a برابر با کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سامانه‌های تعادلی درست است؟

- اگر افزایش کمیت x سبب افزایش میزان پیشرفت تعادل گازی: $A + 2B \rightleftharpoons C$ شود، مقدار عددی ΔH این واکنش از E_a آن بزرگ‌تر است.
- با کاهش حجم تعادل گازی، $C + D \rightleftharpoons 2E + F$ ، غلظت فراورده‌ها برخلاف واکنش‌دهنده‌ها در تعادل جدید بیش از تعادل اولیه است.
- در تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، اعمال یک تغییر سبب افزایش شدت رنگ نمونه در یک لحظه و سپس کاهش تدریجی آن تا رسیدن به تعادل جدید شده است، این تغییر می‌تواند افزایش مقدار NO_2 ، کاهش حجم ظرف و یا افزایش دما باشد.
- با توجه به نمودار زیر که مربوط به برقراری یک تعادل گازی است، با افزایش حجم ظرف، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت کاهش یافته اما تعادل جابه‌جا نمی‌شود.



۴ (۴)

۳ (۳)

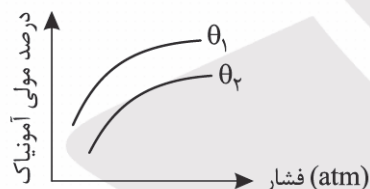
۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

(آ) اگر در فرایند هابر مقدار ۲۰ مول از هر یک از مواد شرکت‌کننده در یک ظرف ۴ لیتری به حالت تعادل قرار داشته باشند، مقدار عددی K برابر با 25×10^{-4} است.

(ب) اگر نمودار (۲) مربوط به تولید آمونیاک در دمای بهینه فرایند هابر باشد، دمای مربوط به نمودار (۱) می‌تواند برابر $600^\circ C$ باشد.



(پ) در فرایند هابر با کاهش دمای مخلوط تا $-40^\circ C$ ، ۷۲ درصد مولی مخلوط به حالت گازی به محفظه انجام واکنش بازگردانده می‌شود.

(ت) اگر در یک واکنش تعادلی، سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر باشد، مقدار ثابت تعادل آن در دماهای $40^\circ C$ ، $280^\circ C$ و $540^\circ C$ درجه سلسیوس به ترتیب می‌تواند برابر با 0.8 ، 0.25 و $1/2$ باشد.

۴ (۴) آ، ب و ت

۳ (۳) ب و پ

۲ (۲) آ و ت

۱ (۱) آ و ب

محل انجام محاسبات



پیش آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

عنوان مواد 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	ریاضی	۲۵	۸۶	۱۱۰	۵۰ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	فصل ۲ (هندسه)	فصل ۶
زمین شناسی	—	فصل های ۱ تا ۳	—

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.



ریاضی

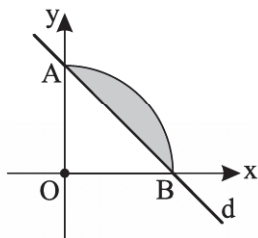
۸۶- صفحه‌ای به فاصله ۵ از مرکز کره‌ای به شعاع ۱۲، آن کره را قطع می‌کند. مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟

- (۱) 169π (۲) 144π (۳) 119π (۴) 64π

۸۷- از برخورد صفحه‌ای با یک مکعب، کدام سطح مقطع به وجود نمی‌آید؟

- (۱) مربع (۲) شش ضلعی (۳) دوازنده (۴) هفت ضلعی

۸۸- مطابق شکل، خط $d: x + y - 6 = 0$ محورهای مختصات را در نقاط A و B قطع کرده است و ربع دایره‌ای به مرکز O و شعاع OA رسم کرده‌ایم. حجم جسم حاصل از دوران قسمت هاشورخورده حول محور xها چقدر است؟



رسم کرده‌ایم. حجم جسم حاصل از دوران قسمت هاشورخورده حول محور xها چقدر است؟

- (۱) 72π

- (۲) 144π

- (۳) 216π

- (۴) 96π

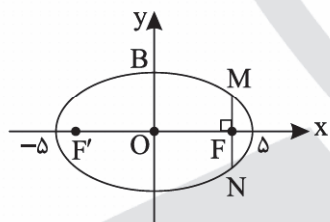
۸۹- جسم حاصل از دوران مثلثی حول ضلعش را با صفحه‌ای شامل همان ضلع برش می‌دهیم. کدام یک از اشکال زیر، هیچ وقت در «سطح

مقطع» مشاهده نمی‌شود؟

- (۱) کایت (۲) مربع (۳) مستطیل (۴) لوزی

۹۰- در شکل زیر نقاط F و B به ترتیب کانون و رأس ناکانونی بیضی افقی به فاصله کانونی ۸ می‌باشند. اگر MN در نقطه F بر محور xها

عمود باشد و معادله دایره‌ای به مرکز B و مماس برون با دایره‌ای به قطر MN برابر با $a(x^2 + y^2) - 15y + b = 0$ باشد، حاصل $a + b$



کدام است؟

- (۱) ۴۱

- (۲) ۵۶

- (۳) -۹

- (۴) -۶

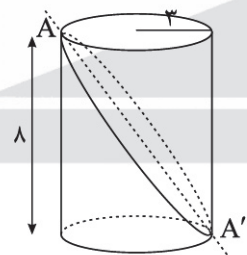
۹۱- طول قطر بزرگ از بزرگ‌ترین بیضی به مرکز (۲, ۴) که در رأس کانونی بر دایره به معادله $x^2 + y^2 + 4x - 4y + 4 = 0$ مماس است،

کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۱۶

۹۲- خروج از مرکز بیضی حاصل از برش صفحه‌ای که به صورت مورب، استوانه را قطع می‌کند، کدام است؟

شعاع قاعده استوانه = ۳ ارتفاع استوانه = ۸



- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$

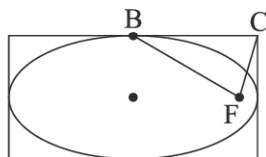
- (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{5}$

محل انجام محاسبات

۹۳- به ازای هر m معادله $(m-2)x + (m+1)y = 6$ معادله خطی است که یک قطر دایره C روی آن قرار دارد. اگر این دایره بر نیمساز ربع اول و سوم مماس باشد، محیط آن کدام است؟

- (۱) 8π (۲) $4\sqrt{2}\pi$ (۳) $3\sqrt{2}\pi$ (۴) 9π

۹۴- بیضی به کانون F در یک مستطیل به اضلاع ۲ و ۴ محاط شده است. زاویه $\widehat{FCB}$ کدام است؟



- (۱) ۶۵
(۲) ۷۰
(۳) ۷۵
(۴) ۸۰

۹۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح نیست؟

- اگر خطی با یک دایره برخورد کند و در یک طرف آن قرار گیرد، حتماً بر دایره مماس است.
- اگر کانون‌های یک بیضی، قطر بزرگ آن را به سه قسمت مساوی تقسیم کنند، خروج از مرکز بیضی برابر است با $\frac{1}{3}$.
- فاصله دورترین نقاط دو دایره از هم، در حالتی که مماس داخل باشند، برابر است با اندازه قطر دایره کوچک‌تر.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۶- اگر دایره‌ای بر محورهای مختصات x و y و خط d به معادله $3y + 4x - 4 = 0$ مماس شود، مجموع مقادیر ممکن برای شعاع دایره کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{3}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۷- دایره‌ای به مرکز $O(5, 1)$ در ربع اول، بر محور x ها و خط گذرا از مبدأ، وترهای برابری به طول $2\sqrt{2}$ ایجاد می‌کند. مجموع طول‌های نقاط برخورد دایره با محور x ها کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{5}$ (۲) $10 - 2\sqrt{2}$ (۳) $10 + 2\sqrt{2}$ (۴) ۱۰

۹۸- دو دایره با شعاع‌های r و $2r$ به ترتیب در ربع اول و سوم بر محورهای مختصات مماس هستند. کمترین فاصله دو دایره از یکدیگر، چند برابر r می‌باشد؟

- (۱) $4(\sqrt{2}-1)r$ (۲) $2(\sqrt{2}-1)r$ (۳) $3(\sqrt{2}-1)r$ (۴) $(\sqrt{2}-1)r$

۹۹- مجموع مقادیر ممکن برای k ، کدام است؟ $\frac{a}{b+c} = \frac{b}{c+a} = \frac{c}{a+b} = k$

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

۱۰۰- در صفحه دوزنقه‌ای $ABCD$ به قاعده‌های $AB=3$ و $CD=7$ و مساحت 30 واحد مربع، چند نقطه روی (محیط) دوزنقه وجود دارد که از راستای دو قاعده به یک فاصله و از رأس A به فاصله 3 واحد باشد؟

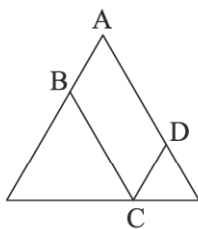
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) حداکثر ۱ (۴) حداکثر ۲

۱۰۱- دو نقطه A و B در دو سمت خط d با فاصله‌های نامساوی از آن خط مفروض‌اند. حداکثر چند نقطه مانند C بر روی d می‌توان یافت، به شرط آنکه مثلث ABC متساوی‌الساقین گردد؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۶

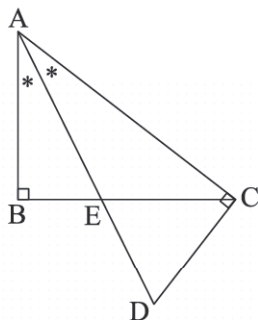
محل انجام محاسبات

۱۰۲- در شکل مساحت متوازی الاضلاع $ABCD$ ، $\frac{4}{9}$ مثلث متساوی الاضلاع بزرگ است. حاصل $\frac{CD}{BC}$ کدام است؟ ($CD < BC$)



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

۱۰۳- در شکل زیر دو مثلث ABC و ACD قائم الزاویه هستند. اگر AD نیمساز زاویه BAC و $BE = 3$ و $CD = 5$ باشد، محیط مثلث ABC کدام است؟



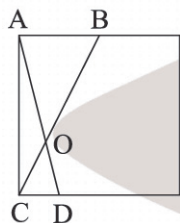
- (۱) ۲۲
(۲) ۲۸
(۳) ۱۸
(۴) ۲۴

۱۰۴- چند جفت از اشکال زیر، همواره متشابه هستند؟

- دو مثلث متساوی الساقین با قاعده‌های مساوی
- دو چهارضلعی با اضلاع برابر
- دو مثلث قائم الزاویه با یک ضلع برابر

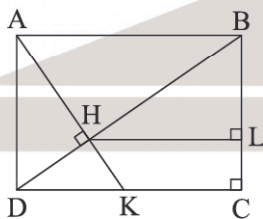
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۵- در مربع زیر، $AB = 2CD = \frac{1}{3}AC$. حاصل $\frac{BO}{AO}$ کدام است؟



- (۱) $\sqrt{\frac{3}{2}}$
(۲) $\sqrt{\frac{19}{17}}$
(۳) $\sqrt{\frac{20}{17}}$
(۴) $\sqrt{\frac{5}{4}}$

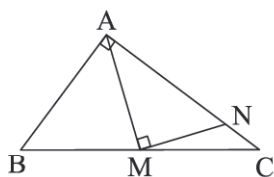
۱۰۶- در مستطیل $ABCD$ ، $\hat{AHD} = \hat{L} = 90^\circ$ ، $AD = 3$ و $AB = 4$ می‌باشد. فاصله H از BC کدام است؟



- (۱) $\frac{2}{56}$
(۲) $\frac{1}{44}$
(۳) $\frac{1}{28}$
(۴) $\frac{5}{64}$

محل انجام محاسبات

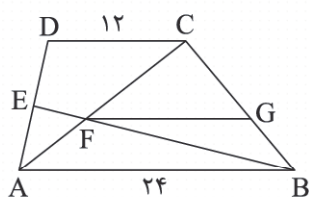
۱۰۷- در مثلث ABC ، $\hat{A} = \hat{M} = 90^\circ$. اگر $AB = 3$ و $AC = 4$ و $BC = 5$ و $BM = CM$ باشد، محیط مثلث MNC کدام است؟

(۱) $4/5$ (۲) $7/5$ (۳) $9/5$ (۴) 5

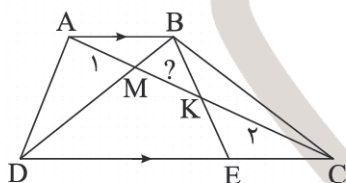
۱۰۸- در مثلث قائم الزاویه ABC ، AH ارتفاع وارد بر وتر BC می‌باشد. اگر $\frac{AC}{AB} = 2$ باشد، $\frac{HC}{HB}$ برابر با کدام گزینه است؟

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

۱۰۹- در دوزنقه $ABCD$ به قاعده‌های $DC = 12$ و $AB = 24$ ، نقطه E وسط ساق AD است. طول FG کدام است؟

(۱) $12/4$ (۲) $15/5$ (۳) $14/4$ (۴) 12

۱۱۰- در دوزنقه $ABCD$ شکل زیر اگر: $DE = 2CE$ ، $AM = 1$ و $KC = 2$ باشد، مقدار MK کدام است؟

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

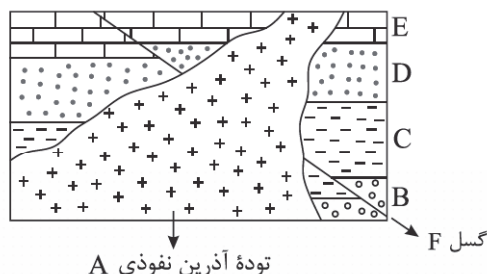
محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۱۱- کدام گزینه مراحل تکوین زمین را از قدیم به جدید، درست آورده است؟

- (۱) هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره
(۲) سنگ‌کره ← هواکره ← زیست‌کره
(۳) سنگ‌کره ← آب‌کره ← زیست‌کره
(۴) هواکره ← سنگ‌کره ← آب‌کره

۱۱۲- با توجه به تصویر زیر در کدام گزینه سن نسبی لایه‌ها و پدیده‌های زمین‌شناسی صحیح بیان شده است؟



(۱) $B > C > D > E > F > A$

(۲) $A > B > C > D > E > F$

(۳) $B > C > D > E > A > F$

(۴) $B > A > C > D > E > F$

۱۱۳- از مقدار ۱۴ گرم عنصر پرتوزای X در یک نمونه سنگی، مقدار ۱/۷۵ گرم آن باقی مانده است. سن مطلق سنگ چند میلیون سال

است؟ (نیمه‌عمر عنصر پرتوزا ۱۵ میلیون سال است.)

- (۱) ۱۵ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰

۱۱۴- با توجه به فراوانی عناصر در پوسته زمین (غلظت کلارک) کدام کانی از کانی‌های کمیاب به حساب می‌آید؟

- (۱) آزبست (۲) گالن (۳) هماتیت (۴) فلدسپار پلاژیوکلاز

۱۱۵- پگماتیت‌ها کانسار مناسبی برای جواهراتی مانند هستند.

- (۱) زبرجد (۲) اوپال (۳) زمرد (۴) فیروزه

۱۱۶- فاصله سیاره‌ای تا زمین، ۱۲۰۰ میلیون کیلومتر است. چند سال طول می‌کشد این سیاره یک دور به دور خورشید بگردد؟

- (۱) ۲۲/۶ (۲) ۲۷ (۳) ۲/۲۶ (۴) ۸

۱۱۷- کدام گوهر از نظر ترکیب شیمیایی با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟

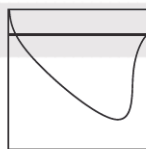
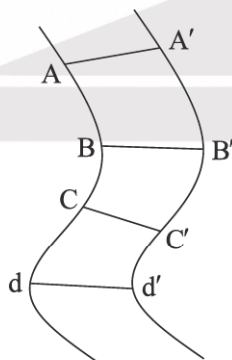
- (۱) فیروزه (۲) عقیق (۳) گارنت (۴) اوپال

۱۱۸- کدام عبارت، تعریف مناسب‌تری از «حاشیه مویینه» را ارائه می‌کند؟

- (۱) محل انطباق سطح ایستابی با سطح زمین (۲) محل انطباق سطح پیزومتریک و سطح زمین

- (۳) منطقه‌ای زیر سطح ایستابی که آب در آن نوسان دارد. (۴) مرزی بین منطقه تهویه و منطقه اشباع

۱۱۹- شکل زیر نشان‌دهنده کدام مقطع عرضی در رودخانه موردنظر است؟



(۱) AA'

(۲) BB'

(۳) CC'

(۴) dd'

۱۲۰- منابع آلاینده در آب‌های زیرزمینی در حالت غیرنقطه‌ای

- (۱) از طریق چاه جذبی، از یک نقطه و مستقیم وارد آب زیرزمینی می‌شوند.

- (۲) به وسیله رواناب‌های آلوده، از زمین‌های کشاورزی به زمین نفوذ می‌کنند.

- (۳) به علت وجود پهنه‌های حفاظتی و حریم خارجی وارد چاه می‌شوند.

- (۴) در هر شرایطی، قبل رسیدن به چاه از بین می‌روند.



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پیش آزمون شماره ۹
پهمنی ماه ۱۴۰۳

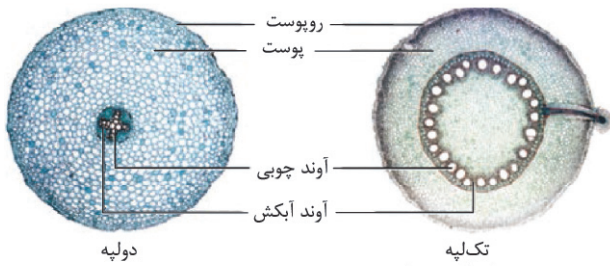
دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست شناسی	علی کرامت	امیر حسین بهروزی فرد - محمدصادق روستا آبتین زارع حسینی - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	مجتبی دانایی - محمد مهدی شریفی	محمد رضا خادمی - ارسلان کریمی
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - مراد مدقالچی	ارسلان کریمی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی فر	هومن زهدی - زین العابدین غلامی فرنوش لک - صبا مهدوی	مانی موسوی - محمد منتظران
۵	زمین شناسی		رضا ملکان پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)	
زهرا احدی - امیر علی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان	

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به فعالیت صفحه ۹۲ صحیح است.

(۲) با توجه به فعالیت صفحه ۹۱ صحیح است.

(۳) برای یاخته‌های معبر صادق است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۱، ۹۲، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به متن کتاب، فقط مورد (ج) صحیح است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

(الف) برای کود زیستی صادق نیست.

(ب) برای کودهای آلی صادق نیست.

(د) برای کودهای شیمیایی صادق نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۰)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

گیاهان تیره پروانه‌واران با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن رابطه همزیستی دارند نه این که خودشان نیتروژن را تثبیت کنند. سایر موارد با توجه به خط کتاب صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

اشاره به پیراپوست دارد که یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای آن دارای لایه لیپیدی سوپرینی‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عدسک در پیراپوست است، پیراپوست یک نوع کامبیوم دارد.

(۲) برای لایه چوب‌پنبه‌ای صحیح نیست.

(۴) برای پارانشیم‌ها صحیح نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۸، ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

شکل مربوط به یاخته معبر و جزء لایه آندودرم است که مثل صافی عمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته معبر فاقد دیواره سوپرینی است.

(۳) هر سه مسیر کوتاه در آن رخ می‌دهد.

(۴) اصولاً آندودرم با انتقال فعال یون‌ها را بارگیری چوبی می‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

تنفس نوری از سبزدیسه شروع و در راکیزه به اتمام می‌رسد ولی تنفس یاخته‌ای از سیتوپلاسم شروع و در راکیزه تمام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.

(۲) در تنفس نوری اکسیژن در کلروپلاست مصرف می‌شود.

(۴) در هر دو فرآیند ماده آلی (گلوکز - ریبولوزیسی فسفات) تجزیه می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

در همه گیاهان فتوسنتزکننده چرخه کالوین در روز انجام می‌شود لذا با مصرف NADPH ها در چرخه کالوین، $NADP^+$ تولید می‌شود.

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

منظور از خارجی‌ترین سامانه درخت سیب پریدرم است، در حالی که آبکش پسین که حاوی ساکارز است زیر پریدرم قرار دارد.

(۱) برای پارانشیم‌ها صادق است.

گزینه‌های ۳ و ۴ در ارتباط با عدسک است. عدسک با عمل تعرق می‌تواند روی صعود شیره خام تأثیر بگذارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

روزنه‌ها شامل روزنه آبی و روزنه هوایی است. روزنه هوایی در صعود شیره خام، از طریق مکش تعرقی نقش دارد روزنه آبی هم روی صعود شیره خام نقش دارد ولی نه با مکش تعرقی بلکه از طریق فشار ریشه‌ای بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اشاره به فشار ریشه‌ای دارد.

(۳) اشاره به ساکارز دارد.

(۴) اشاره به کاهش تعرق دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

ریزوبیوم‌ها باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن‌اند که باعث تولید آمونیوم برای باکتری‌های نیترات‌ساز می‌شود.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته‌های تمایز یافته روپوستی فاقد سبزینه شامل تارکشنده، کرک و یاخته ترشحی هستند که در هر یک از این یاخته‌ها انتقال مواد در سطح یاخته‌ای انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای یاخته‌های برگ صادق نیست.

(۳ و ۴) برای تارکشنده صادق نیست.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۷، ۹۰ و ۱۰۸)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

در سامانه پوششی، یاخته نگهبان روزنه و در سامانه‌های زمینه‌ای پارانشیم‌ها و در سامانه آوندی یاخته‌های غلاف آوندی می‌توانند فتوسنتز کنند.

سامانه	فتوسنتز	ساخت لیگنین	ساخت نوارکاسپاری	تثبیت نیتروژن
پوششی	+	-	-	-
زمینه‌ای	+	+	+	-
آوندی	+	+	-	-

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ و ۹۲ تا ۹۴)

۶. گزینه ۴ صحیح است.

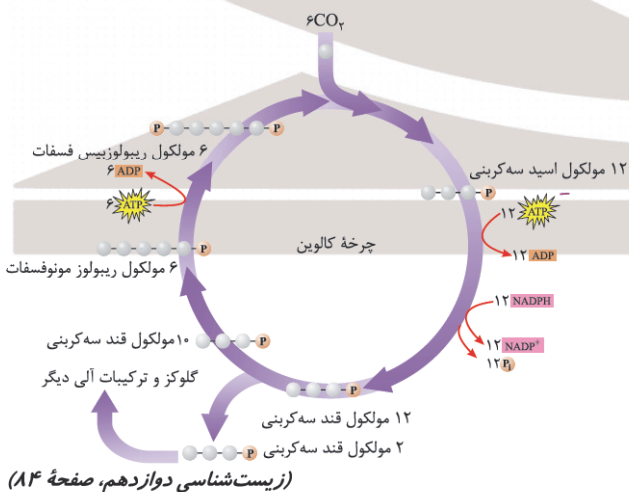
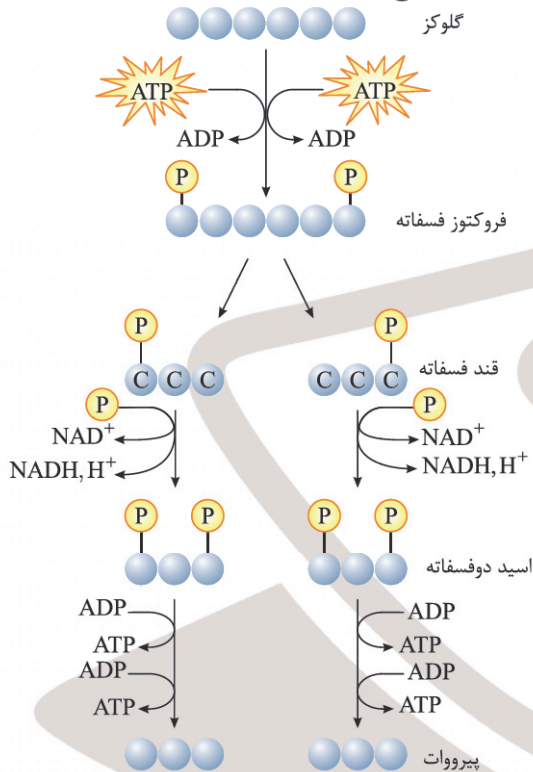
این ویژگی مربوط به ریشه گیاه تک‌لپه‌ای می‌باشد.



(ج) انرژی در آنتن‌های یک فتوسیستم جابه‌جا می‌شود ارتباط فتوسیستم با زنجیره انتقال الکترون است و الکترون از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ می‌رود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۲)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.



۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

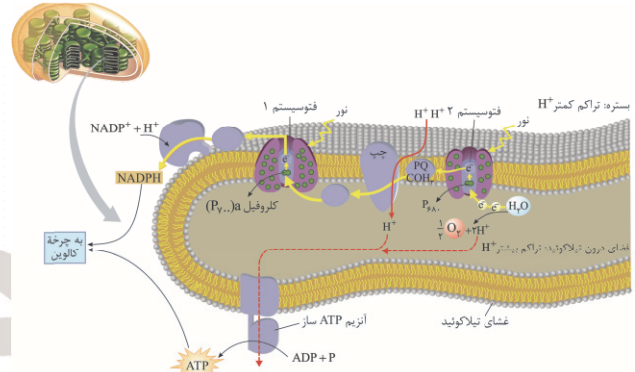
با بسته شدن روزنه به دلیل بالا بودن تراکم بالای کربن دی‌اکسید در غلاف آوندی چرخه کالوین ادامه می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) سیستم آنزیمی تثبیت کربن در میانبرگ گیاه C_4 تمایلی به اکسیژن ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همانند گیاه آناناس، آنزیم تثبیت‌کننده دی‌اکسید کربن جو در آنها، به ندرت فعالیت اکسیژنازی هم انجام می‌دهد.
(۲) برخلاف گیاه رز، اسیدهای آلی حاصل از تثبیت دی‌اکسید کربن جو را از طریق پلاسمودسم منتقل می‌کند.
(۳) برخلاف گیاه رز، به ندرت تنفس نوری انجام می‌دهد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۸)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر همه موارد صحیح‌اند.



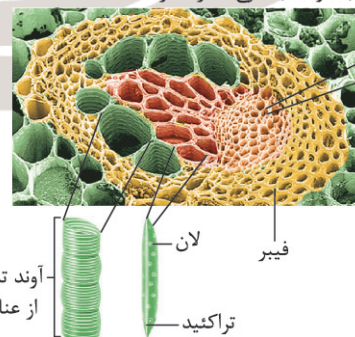
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۳)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح است.
بررسی عبارت‌ها:
(الف) با تنفس نوری فتوسنتز کم و مصرف NADPH کاهش می‌یابد.
(ب) اشاره به تجزیه آب و تولید اکسیژن و پروتون دارد.
(ج) با خارج شدن یون‌های K^+ و Cl^- از یاخته‌های نگهبان روزنه، روزنه هوایی بسته و فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو کاهش می‌یابد.
(د) تراپری شیره پرورده با صرف انرژی زیستی همراه است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۱۱)
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است.
سوال به یاخته همراه اشاره دارد که به دیواره سلولز آوند آبکشی متصل است سایر موارد به آوند آبکشی اشاره دارند.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

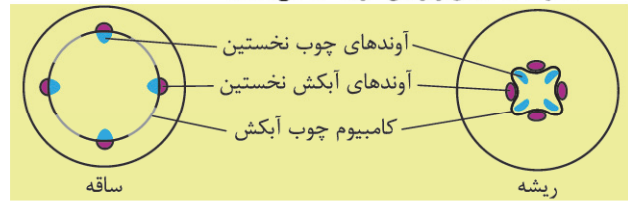
۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) صحیح است. زیرا با برانگیخته شدن الکترون، الکترون از رنگیزه خارج شده است این ویژگی مرکز واکنش فتوسیستم‌ها است.
بررسی سایر موارد:
برای موارد (الف) و (ب) شکل زیر صحیح است.



۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل زیر این گزینه صحیح است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کامبیوم چوب پنبه‌ساز در بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شود.

(۳) هر دو کامبیوم به دلیل ساختن لایه‌هایی به سمت داخل از مرکز دورتر می‌شوند.

(۴) چون کامبیوم چوب پنبه‌ساز در زیر خود پارانشیم می‌سازد پس خود کامبیوم پارانشیم را احاطه می‌کند نه بالعکس!

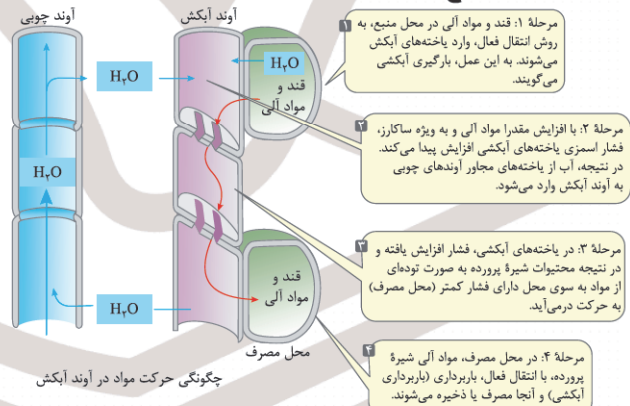
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

نتیجه فعالیت مرستم‌های نخستین، افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، شاخه و ریشه است. همچنین برگ و انشعاب‌های جدید ساقه و ریشه از فعالیت این مرستم‌ها تشکیل می‌شود چون با فعالیت این مرستم‌ها ساختار نخستین گیاه شکل می‌گیرد، به این مرستم‌ها، مرستم‌های نخستین می‌گویند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱۱)

فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

طبق رابطه کوانتومی $n = \frac{q}{e}$ گزینه‌ای درست است که در آن n یک

عدد طبیعی باشد و تنها گزینه ۴ درست است.

$$n = \frac{q}{e} = \frac{3/2 \times 10^{-14}}{1/6 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^5$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۳ و ۴)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

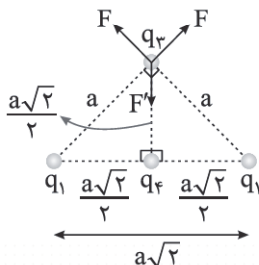
می‌دانیم چون دو بار غیرهم‌نام هستند، پس نقطه‌ای خارج دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر (q_2) نقطه تعادل یافت می‌شود.

$$\frac{kq_1}{x^2} = \frac{kq_2}{(d+x)^2} \rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{d+x} \Rightarrow x = d$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

بار q_3 را مثبت فرض می‌کنیم. برابند نیروهای بار q_3 باید صفر باشد. اگر بارهای q_1 و q_2 را مثبت فرض کنید برای تعادل بار q_3 باید q_4 یک بار منفی باشد.



$$F\sqrt{2} = F'$$

$$\frac{|kq_3q_1|}{a^2} \sqrt{2} = \frac{|kq_3q_4|}{(a\sqrt{2})^2} \Rightarrow -q_1\sqrt{2} = 2q_4 \Rightarrow \frac{q_1}{q_4} = -\sqrt{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} F_{r1} &= F_{r2} \\ \frac{kq_1^2}{d^2} &= \frac{kq_2^2}{d^2} \end{aligned}$$

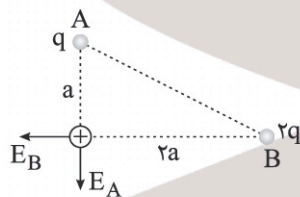
$$|F_{t1}| = |F_{r1} - F_{r2}| = \frac{kq^2}{d^2} - \frac{kq^2}{4d^2} = \frac{3}{4} \frac{kq^2}{d^2}$$

$$|F_{t2}| = |F_{r1} + F_{r2}| = \frac{kq^2}{d^2} + \frac{kq^2}{4d^2} = \frac{5}{4} \frac{kq^2}{d^2}$$

$$\frac{F_{t1}}{F_{t2}} = \frac{3}{5}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۳۵. گزینه ۱ صحیح است.



$$\begin{cases} E_A = \frac{kq}{a^2} \\ E_B = \frac{kq}{4a^2} \end{cases} \Rightarrow E_1 = \frac{kq}{a^2} \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2} \frac{kq}{a^2}$$

پس از جابه‌جایی بارها داریم:

$$E'_B = \frac{kq}{4a^2}, E'_A = \frac{2kq}{a^2}$$

$$E_2 = \frac{kq}{a^2} \sqrt{(2)^2 + (\frac{1}{2})^2} = \frac{\sqrt{17}}{2} \frac{kq}{a^2}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}}{\frac{\sqrt{17}}{2}} = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{17}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

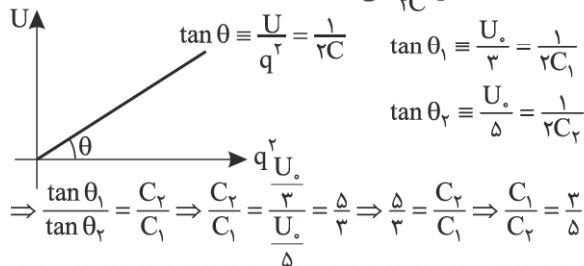
۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

مقدار انرژی پتانسیل بار مثبت در جهت میدان کاهش می‌یابد.



۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه $U = \frac{1}{\epsilon_0 C} q^2$ اگر بر حسب q^2 رسم شود، معادله خطی است که شیب آن $\frac{1}{\epsilon_0 C}$ می باشد.



(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۵)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

$U = \frac{1}{\epsilon_0 C} CV^2 \Rightarrow \frac{U}{C} = \frac{1}{\epsilon_0} V^2 \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{1}{\epsilon_0} V^2 \Rightarrow V^2 = 4 \Rightarrow V = 2V$
 منظور از V همان اختلاف پتانسیل یعنی (ΔV) است.
 بنابراین داریم:

$$\begin{cases} V_+ - V_- = 3 \\ V_+ = V_E = 0 \end{cases} \Rightarrow 0 - V_- = 3 \Rightarrow V_- = -3V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۵)

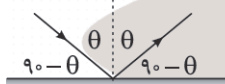
۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

چون باتری همچنان به خازن متصل است، بنابراین ولتاژ دو سر خازن ثابت می ماند.

$$\begin{cases} \frac{C'}{C} = \frac{d}{d'} \Rightarrow C' = \frac{1}{4} C \\ V' = V = q = CV \Rightarrow \frac{q'}{q} = \frac{C'}{C} \end{cases} \Rightarrow q' = \frac{1}{4} q$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۴)

۴۶. گزینه ۲ صحیح است.



$$2\theta = 180^\circ - \theta \Rightarrow \theta = 4(90^\circ - \theta) \Rightarrow 5\theta = 360^\circ \Rightarrow \theta = 72^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (الف) درست است. رادار دوپلری از امواج الکترومغناطیس استفاده می کند. دستگاه لیتوتریپسی (سنگ شکن کلیه) با استفاده از بازتاب امواج کار می کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

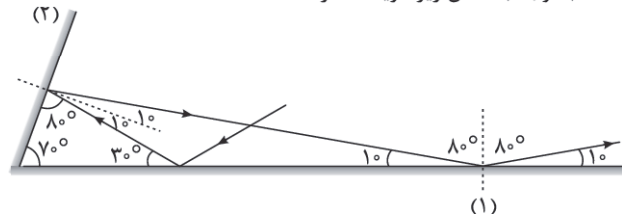
۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

فقط (الف) درست است و سایر موارد غلط است.
 مکان یابی پژواکی کاربردی از بازتاب موج است. پدیده سراب براساس شکست امواج الکترومغناطیس توجیه می شود. ضربه شکست با طول موج رابطه عکس دارد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر گزینه ۳ درست است.



$$\Delta U = -W = -E |q| d \cos \theta = -1000 \times 2 \times 10^{-6} \times 12 \times 1 = -24 \times 10^{-3} J = -24 mJ$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.

در روی سطح فلزی همه نقاط دارای پتانسیل الکتریکی یکسان هستند.
 پس طبق رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ مقدار $\Delta V = 0$ و هیچ کاری انجام نمی شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به قانون بقای انرژی مکانیکی، چون انرژی جنبشی افزایش می یابد، پس انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد و چون بار منفی پتانسیل الکتریکی اش افزایش یافته است. بنابراین پتانسیل نقطه B از A بیشتر است.

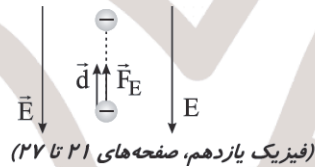
$$V_B > V_A \Rightarrow V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-4 \times 10^{-2}}{-4 \times 10^{-6}} = 10^4 = 10 kV$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

در میدان الکتریکی یکنواخت داریم:

$$\Delta V = E \times d = 150 \times 500 = 75000 V = 75 kV$$



(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

پتانسیل الکتریکی در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت کاهش می یابد و در راستای عمود بر خطوط میدان الکتریکی یکنواخت پتانسیل الکتریکی ثابت است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

۴۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$F_1 = \frac{kQQ}{r^2}$$

در حالت اول:

$$F_2 = \frac{k(\frac{Q}{4})(\frac{13}{4}Q)}{(\frac{1}{4}r)^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{91}{100} \times (\frac{r}{r_1})^2$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{4 \times 91}{100} = \frac{364}{100} \Rightarrow F_2 = 3.64 F_1$$

بنابراین نیرو ۳۶۴ درصد افزایش یافته است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{12}{100} \Rightarrow U_2 = U_1 + 16$$

$$\frac{U_2}{U_1} = (\frac{q_2}{q_1})^2 \Rightarrow \frac{U_1 + 16}{U_1} = (\frac{12}{100})^2 = \frac{144}{10000}$$

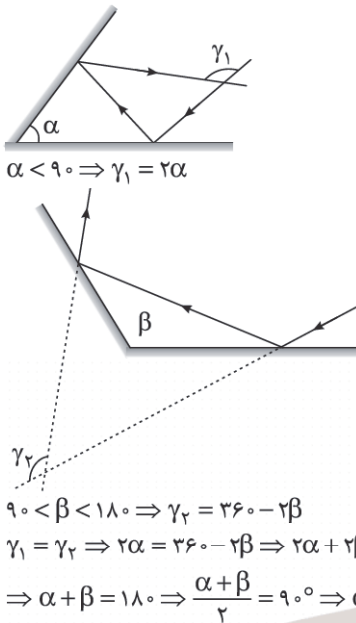
$$44U_1 = 16 \times 100 \Rightarrow U_1 = \frac{400}{11} = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{400}{11} = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

$$\Rightarrow q^2 = 1600 \Rightarrow q = 40 \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۵)



۵۵. گزینه ۳ صحیح است.



شیمی

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

ساختار گروه کتونی به صورت $\text{C}=\text{O}$ است که به دو سر آن گروه هیدروکربنی متصل است، در نتیجه این گروه عاملی نمی‌تواند در انتهای زنجیره کربنی قرار گیرد.

بررسی گزینه (۱) برای محاسبه ΔH واکنش با استفاده از آنتالپی‌های پیوند داریم:

$$\Delta H = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده} \right]$$

$$= [\Delta H(\text{C}-\text{H})] - [\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 6\Delta H(\text{C}-\text{H}) + \Delta H(\text{H}-\text{H})]$$

$$= 2\Delta H(\text{C}-\text{H}) - \Delta H(\text{C}-\text{C}) - \Delta H(\text{H}-\text{H})$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و چهارم به درستی بیان شده است.

مورد اول) گروه عاملی در آلدهید و کتون‌ها، کربونیل می‌باشد (متن صفحه ۷۰ کتاب درسی) که به صورت $\text{C}=\text{O}$ می‌باشد.

مورد دوم) گروه عامل هیدروکسیل (OH) و اتری (O) بوده و گروه عاملی کربوکسیل (COOH) می‌باشد.

مورد سوم) گروه عاملی ویژه ترکیبات آلی است و تعیین کننده خواص این ترکیبات می‌باشد.

مورد چهارم) فرمول مولکولی ۲- هپتانول ($\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$) و بنزآلدهید ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$) می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان درصد چربی (x) موجود در این ماده خوراکی را محاسبه نمود:

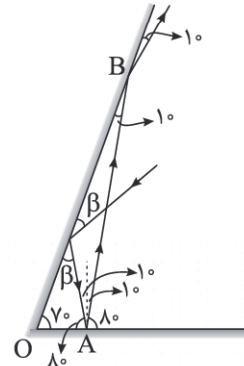
$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g ماده خوراکی} \times \frac{x}{100} \times \frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g چربی}} = 11.4 \text{ kJ} \Rightarrow x = 3\%$$

زاویه بازتاب در بازتاب دوم برابر 80° درجه است.

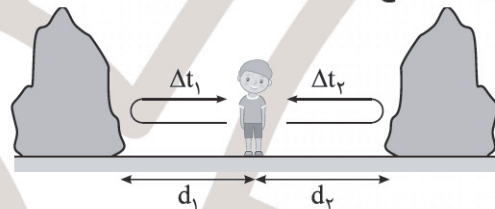
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

با رسم امتداد پرتو SI و فرض‌های مسئله داریم:



۵۱. گزینه ۴ صحیح است.



$$\Delta t_2 - \Delta t_1 = 0.1 \Rightarrow \frac{2d_2}{v} - \frac{2d_1}{v} = 0.1$$

$$\frac{2d_2}{300} - \frac{2d_1}{300} = 0.1 \Rightarrow \begin{cases} d_2 - d_1 = 15 \\ d_2 + d_1 = 355 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_1 = 170 \text{ m} \\ d_2 = 185 \text{ m} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

زاویه تابش $\theta_1 = 60^\circ$ و چون پرتو تابش و بازتابش بر هم عمود هستند، پس $\theta_2 = 30^\circ$ می‌باشد.

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم در امواج صوتی هر چه محیط غلیظ‌تر شود، تندی انتشار آن افزایش می‌یابد و طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ چون بسامد ثابت و تندی انتشار موج افزایش یافته، پس طول موج هم افزایش می‌یابد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل در مثلث OMN داریم که:

$$\tan \theta_2 = \frac{ON}{OM} = \frac{3\sqrt{3}}{4\sqrt{3}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{n_2}{1} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ}$$

$$\Rightarrow n_2 = \frac{4}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)



اکنون می توان ارزش سوختی متان را محاسبه نمود:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{896 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 56 \text{ kJ.g}^{-1}$$

اختلاف ارزش سوختی این دو آلکان برابر با $56 - 49/5 = 6/5$ کیلوژول بر گرم است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

به کمک گرماسنج لیوانی می توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) درست

(۳) اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (ترمو) شیمیایی می گویند.

(۴) گاز متان (CH_4) به گاز مرداب معروف است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۳ و ۷۵)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به معادله واکنش های داده شده، ΔH واکنش صورت سوال را محاسبه می کنیم. برای این کار واکنش (I) را در ۲ ضرب، واکنش (II) را در ۴ ضرب، واکنش (III) را در ۲ ضرب و واکنش (IV) را معکوس و در ۲ ضرب می کنیم. بنابراین ΔH واکنش موردنظر برابر است با:

$$\begin{aligned} \Delta H &= 2\Delta H_1 + 4\Delta H_2 + 2\Delta H_3 - 2\Delta H_4 \\ &= 2(91/6) + 4(-95/8) + 2(393/5) - 2(-285/8) = 2261/4 \text{ kJ} \end{aligned}$$

اکنون گرمای حاصل به ازای تشکیل ۲/۱ مول از فرآورده را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ kJ} = 0/2 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{2261/4 \text{ kJ}}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 2261/4 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۴ تا ۷۷)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه ها نادرست است.
با توجه به اینکه زمان خروج گاز در ظرف حاوی فلز A بیشتر بوده است، می توان دریافت سرعت واکنش فلز A با اسید نسبت به فلز B کمتر بوده و در نتیجه واکنش پذیری فلز A از B کمتر است. بنابراین واکنش: $A + B_2O \rightarrow \dots$ به طور طبیعی انجام نمی شود.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۸ و ۸۰ تا ۸۳)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت های (أ)، (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت ها:

(أ) با گذشت زمان، سرعت انجام واکنش کاهش می یابد. بنابراین $\bar{R}$ واکنش از همه بزرگتر و $\bar{R}$ واکنش از همه کوچکتر بوده و مقایسه صحیح به صورت زیر است:

$$\bar{R} \text{ واکنش } (10-20\text{s}) > \bar{R} \text{ واکنش } (10-20\text{s}) > \bar{R} \text{ واکنش } (0-10\text{s})$$

(ب)

$$\frac{\bar{R}_A}{4} = \frac{\bar{R}_B}{2} \Rightarrow \bar{R}_B = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{5}{2} \text{ mol.s}^{-1} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{n_B \cdot 10}{4}$$

$$\Rightarrow n_B = 10 \text{ mol} \Rightarrow [B] = \frac{n}{V} = \frac{10}{2} = 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به محاسبات انجام شده پس از گذشت ۴ ثانیه غلظت ماده B به ۵/۱ مول بر لیتر می رسد اما با توجه به فرض ثابت بودن سرعت، نمودار غلظت - زمان باید خطی رسم شود.

(پ) در یک بازه زمانی معین، سرعت مصرف A، ۴ برابر سرعت تولید C است.

بنابراین ۳۰ درصد دیگر این ماده را نیز پروتئین و کربوهیدرات تشکیل می دهد که ارزش سوختی آنها با یکدیگر برابر است و در نتیجه انرژی حاصل از اکسایش پروتئین و کربوهیدرات موجود در یک گرم از این ماده برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g ماده خوراکی} \times \frac{30}{100} \times \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 5/1 \text{ kJ}$$

بنابراین انرژی حاصل از اکسایش هر گرم از این ماده غذایی برابر با $16/5 (11/4 + 5/1)$ است.

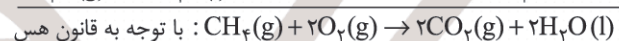
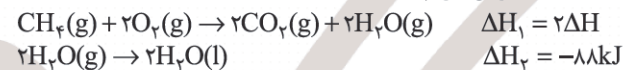
(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد اول) آنتالپی سوختن به ازای یک مول متان تعریف می شود، همچنین در دمای اتاق حالت فیزیکی H_2O تولیدی نیز باید مایع باشد؛ بنابراین داریم:



با توجه به قانون هس:

$$\Delta H = 2\Delta H_1 - 88$$

مورد دوم) مقایسه صحیح به صورت: آلکین > آلکن > آلکان است.
مورد سوم) اتانول سوخت سبز است و میزان CO_2 حاصل از سوختن کامل جرم برابری از اتانول نسبت به اتان کمتر است.

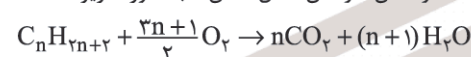
مورد چهارم) متان بخش عمده گاز شهری را تشکیل می دهد و در میان آلکان ها بیشترین ارزش سوختی را دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۳ و ۷۴)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

قسمت اول:

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آلکان ها به صورت زیر است:



با توجه به جرم H_2O و CO_2 تولیدی، n را به دست می آوریم:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 110 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{(n+1) \text{ mol H}_2\text{O}}{n \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 54 \Rightarrow n = 5$$

تفاوت آنتالپی سوختن C_5H_{12} و C_4H_{10} مربوط به آنتالپی سوختن یک گروه CH_3 است که برابر است با:

$$\Delta H(\text{CH}_3) = -2230 - (-1563) = -667 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

بنابراین آنتالپی سوختن پنتان (C_5H_{12}) برابر است با:

$$\Delta H(\text{C}_5\text{H}_{12}) = \Delta H(\text{C}_4\text{H}_{10}) + 2\Delta H(\text{CH}_3)$$

$$= (-2230) + (2 \times -667) = -3564 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

قسمت دوم:

ارزش سوختی، مقدار گرمای حاصل به ازای یک گرم از ماده است:

$$\text{C}_5\text{H}_{12} \text{ سوختی } 1 \text{ g C}_5\text{H}_{12} \times \frac{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}}{72 \text{ g C}_5\text{H}_{12}} \times \frac{3564 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}}$$

$$= 49/5 \text{ kJ.g}^{-1}$$

با توجه به داده های موجود، آنتالپی سوختن نخستین عضو خانواده آلکان ها (متان) برابر است با:

$$\Delta H(\text{CH}_4) = \Delta H(\text{C}_4\text{H}_{10}) - \Delta H(\text{CH}_3) = -1563 - (-667)$$

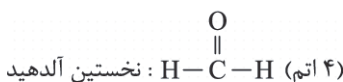
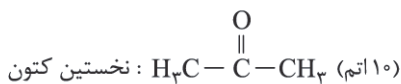
$$= 896 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و سوم صحیح هستند.
بررسی موارد:

مورد اول: بنزویک اسید ($C_7H_6O_7$) به عنوان نگهدارنده کاربرد داشته و اتانویک اسید ($C_2H_4O_2$) نیز آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها بوده و اختلاف شمار اتم‌ها در این دو ترکیب برابر ۷ است، ساختار نخستین عضو خانواده کتون‌ها و آلدهیدها به صورت زیر است:



اختلاف شمار اتم‌ها در این دو ترکیب برابر ۶ است.
مورد دوم: مالتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) و کلسترول (الکل سیرنشده) در ساختار خود دارای اتم‌های C، H، O هستند.
مورد سوم: میزان پیشرفت واکنش در واحد زمان بیانگر سرعت واکنش است.
مورد چهارم: لیکوپن یک ترکیب آلی سیرنشده شاخه‌دار است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۴، ۹۱ تا ۹۳ و ۹۶)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای به‌ویژه کربن دی‌اکسید است، آنچنان که سهم تولید این گاز در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

دسته S شامل ۱۲ عنصر فلزی (فلزات گروه ۱ و ۲) و دو عنصر نافلزی H و He می‌باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) درست

(۳) فلزها بخش عمده عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند.
(۴) ششمین فلز در دسته d، آهن (۲۶Fe) است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۳)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

موارد دوم و سوم نادرست هستند.
بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: این مدل تنها برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است و قادر به توجیه رفتارهای شیمیایی فلزها، مانند واکنش‌پذیری و تنوع اعداد اکسایش نیست.
مورد سوم: از آنجا که کاتیون‌های منیزیم دارای ۲ بار مثبت هستند، به ازای هر کاتیون، باید ۲ الکترون در شبکه بلور فلز حضور داشته باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) دوده رنگدانه‌ای است که رنگ سیاه را ایجاد می‌کند. جسمی که به رنگ سیاه دیده می‌شود، همه طول موج‌های نور مرئی را جذب می‌کند.
(۲) Fe_2O_3 رنگدانه‌ای است که سبب ایجاد رنگ قرمز می‌شود. با مشخص نبودن رنگ اولیه جسم نمی‌توان اظهار نظر کرد.
(۳) با افزودن TiO_2 ماده به رنگ سفید دیده می‌شود و در نتیجه همه طول موج‌های نور مرئی را بازتاب کرده و میزان جذب در محدوده طول موج ۴۰۰-۷۰۰ nm به صفر می‌رسد.

(۴) درست

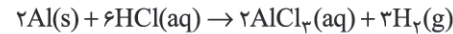
(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۵)

ت) در ابتدا سرعت تولید و یا مصرف مواد شرکت‌کننده دارای بیشترین مقدار است، اما با گذشت زمان سرعت کاهش یافته و در پایان واکنش به صفر می‌رسد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰، ۹۲ و ۹۳)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز H_2 است. با توجه به جرم مخلوط واکنش، سرعت واکنش در بازه زمانی ۵ تا ۱۵ دقیقه را محاسبه می‌کنیم:

دقت کنید که $t = 15 \text{ min}$ زمان پایان واکنش است، زیرا پس از آن جرم مخلوط واکنش ثابت باقی مانده است.

$$t = 5 \text{ min} \Rightarrow \text{جرم گاز } H_2 = 48 - 47.36 = 0.64 \text{ g } H_2$$

$$t = 15 \text{ min} \Rightarrow \text{جرم گاز } H_2 = 48 - 46.56 = 1.44 \text{ g } H_2$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف جرم تولیدی } H_2 = 0.8 \text{ g } H_2$$

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.8 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g}}}{10 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = \frac{2}{3} \times 10^{-3} \text{ mols}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{R_{H_2}}{3} = \frac{2}{9} \times 10^{-3} \text{ mols}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰، ۹۲ و ۹۳)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به سرعت تولید PCl_3 و شمار مول‌های PCl_3 تولیدی، بازه زمانی مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{PCl_3} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 1 = \frac{0.4}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0.4 \text{ min} = 24 \text{ s}$$

در نهایت با توجه به سرعت تولید گرما می‌توان میزان گرمای تولیدی را محاسبه نمود:

$$? \text{ kJ} = 24 \text{ s} \times \frac{5 \text{ kJ}}{1 \text{ s}} = 120 \text{ kJ}$$

اکنون با توجه به رابطه $Q = mc\Delta\theta$ ، دمای نهایی آب درون گرماسنج را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 120 \times 10^3 = 600 \times 4 \times (\theta_2 - 25) \Rightarrow \theta_2 = 75^\circ\text{C}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴، ۸۵ تا ۸۸)

۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) افزودن بازدارنده و کاتالیزگر به ترتیب سبب کاهش و افزایش سرعت انجام واکنش و افزایش شیب نمودار مول - زمان می‌گردد.

(ب) سرعت واکنش K با آب سرد نسبت به Na بیشتر است زیرا واکنش‌پذیری بیشتری دارد، اما دقت کنید به دلیل اینکه شمار مول فلز مصرف شده در دو واکنش متفاوت است، مقدار مول فراورده‌های تولیدی نیز باید متفاوت باشد.

(پ) با افزایش غلظت اسید، سرعت واکنش افزایش می‌یابد. اما طبق

رابطه $M = \frac{n}{V}$ ، با $\frac{1}{V}$ برابر شدن حجم و ۲ برابر شدن غلظت، مول اسید مصرفی ثابت بوده و مقدار فراورده تولیدی نیز ثابت است.

ت) با توجه به نمودار، سرعت تولید فراورده در فرایند سوختن تکه‌ای منیزیم برابر است با:

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1.5}{30} = 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

در صورت استفاده از پودر منیزیم سرعت تولید فراورده افزایش یافته و می‌تواند برابر با 0.8 mols^{-1} باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۲، ۸۳، ۹۱، ۹۲ و ۹۸)



پ) افزایش دما مقدار E_a واکنش را کاهش نمی‌دهد بلکه آن را تأمین می‌کند.
(ت) فلز پلاتین مورد نظر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.
کاتالیزگر تنها ماده‌ای است که می‌تواند سبب کاهش E_a واکنش شود.
اما میزان ΔH در حضور و در غیاب کاتالیزگر یکسان است.
بررسی گزینه ۲) پودر روی کاتالیزگر واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۵، ۹۸، ۹۹ و ۱۰۲)

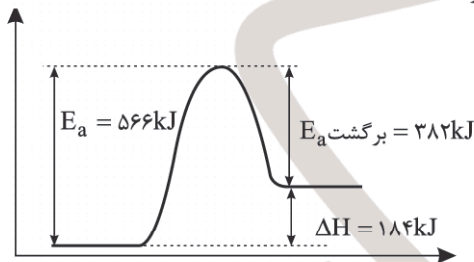
۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده، مقدار آنتالپی واکنش را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} = 69 \text{ g NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} \times \frac{\Delta H}{2 \text{ mol NO}_2} = 138$$

$$\Rightarrow \Delta H = 184 \text{ kJ}$$

با توجه به اینکه واکنش گرماگیر است، نمودار «انرژی - پیشرفت» آن به صورت زیر است:



دقت کنید با توجه به اینکه کاتالیزگر انرژی فعالسازی رفت و برگشت را به یک اندازه کاهش می‌دهد، اختلاف انرژی فعالسازی رفت و برگشت در غیاب و در حضور کاتالیزگر یکسان است و برابر با مقدار ΔH واکنش می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

موارد اول، دوم و سوم صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد اول) در این واکنش گاز NH_3 با آلاینده‌های NO و NO_2 وارد واکنش می‌شود و در طی فرایند عدد اکسایش نیتروژن در NH_3 از ۳- به صفر می‌رسد.

مورد دوم) کارایی مبدل کاتالیستی به نوع کاتالیزگرهای موجود در آن بستگی دارد که این کاتالیزگرها به شکل توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی وجود دارند.

مورد سوم) مواد ورودی به مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی شامل NO ، CO و هیدروکربن‌ها و گازهای خروجی از آن شامل H_2O ، CO_2 و N_2 است.

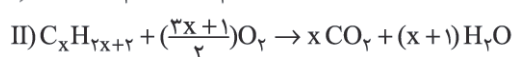
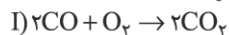
مورد چهارم) ایجاد جرقه E_a واکنش را تأمین می‌کند. در حالی که استفاده از کاتالیزگر E_a را کاهش می‌دهد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

قسمت اول:

در معادله واکنش حذف آلاینده‌های CO و $\text{C}_x\text{H}_{2x+2}$ گاز کربن دی‌اکسید مطابق معادله‌های زیر تولید می‌شود:



۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اطلاعات داده شده، مول فلز روی و مول کاتیون وانادیم مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol Zn} = 26 \text{ g Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{65 \text{ g Zn}} = 0.4 \text{ mol Zn}$$

$$? \text{ mol V}^{x+} = 32 \times 10^{-3} \text{ L} \times \frac{2 \text{ mol V}^{x+}}{1 \text{ L}} = 0.64 \text{ mol V}^{x+}$$

با توجه به نیم‌واکنش: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ ، به ازای مصرف ۰/۳۲ مول Zn ، ۰/۶۴ مول e^- تولید می‌شود. بنابراین نسبت ضریب V^{x+} و e^- در نیم‌واکنش کاهش ۱ به ۱ بوده و عدد اکسایش وانادیم در این فرایند تنها یک واحد تغییر می‌کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۶)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) فلز Ti دارای نقطه ذوب بالاتر و چگالی کمتری نسبت به فولاد است.

۲) مقاومت فولاد در برابر خوردگی ضعیف است.

۳) مقاومت فولاد همانند تیتانیوم در برابر سایش عالی است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۷)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

محلول حاوی نمک وانادیم (IV) و (V)، و به ترتیب به رنگ‌های آبی و زرد دیده می‌شوند؛ بنابراین طول موج نور بازتاب شده از محلول نمک وانادیم (IV) نسبت به محلول نمک وانادیم (V) کمتر است.

بررسی گزینه ۴) 22Ti با ویژگی‌های باورنکردنی، فلزی فراتر از انتظار است. (شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

نیتینول آلیاژی از نیکل (28Ni) و تیتانیوم (22Ti) است که به آلیاژ هوشمند معروف است.

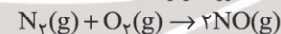
فلزات 22Ti و 28Ni در دوره چهارم و گروه‌های ۴ و ۱۰ (به ترتیب) جدول دوره‌ای جای دارند.

فرمول ترکیب یونی حاصل از SiO_4^{4-} و Ni^{2+} به صورت Ni_2SiO_4 است که مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی آن برابر ۷ است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۸ و ۹۰)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده تولید این آلاینده‌ها به صورت زیر است:



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش اول و دوم به ترتیب برابر با ۴ و ۳ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در میان آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها، گاز CO بیشترین مقدار را دارد.

۲) در طی ساعت شبانه‌روز ابتدا NO و سپس NO_2 به مقدار بیشینه خود می‌رسند.

۴) درست

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح هستند.

آ) انرژی فعالسازی واکنش حذف NO نسبت به واکنش حذف CO بیشتر است.

ب) E_a و ΔH واکنش از یکدیگر مستقل هستند.



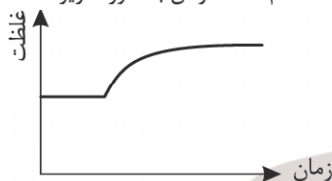
مورد دوم) با کاهش حجم ظرف براساس رابطه $\frac{\text{غلظت مولی}}{\text{حجم}}$ = غلظت مولی،

غلظت همه گونه‌های شرکت‌کننده، در تعادل جدید بیش از تعادل اولیه است.

مورد سوم) با افزایش غلظت NO_2 و کاهش حجم ظرف، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و نمودار تغییرات غلظت NO_2 به صورت زیر است:



با توجه به گرماگیر بودن این فرایند، با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و نمودار تغییرات غلظت NO_2 در آن به صورت زیر است:



با توجه به اینکه NO_2 قهوه‌ای رنگ است و افزایش و یا کاهش غلظت آن سبب پررنگ یا کم‌رنگ‌تر شدن مخلوط می‌شود، روند ذکرشده در صورت سؤال تنها با افزایش مقدار NO_2 و کاهش حجم ظرف مشاهده می‌شود.

مورد چهارم) با توجه به میزان تغییرات غلظت مواد از ابتدا تا لحظه رسیدن به تعادل، معادله این واکنش به صورت: $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons 2\text{C(g)}$ است. این تعادل با تغییر حجم ظرف جابه‌جا نمی‌شود زیرا شمار مول‌های گازی در دو طرف معادله آن برابر است. اما با افزایش حجم ظرف، غلظت همه مواد و سرعت‌ها نیز کاهش می‌یابد.

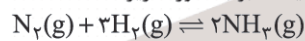
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) معادله واکنش انجام شده در فرایند هابر به صورت زیر است:



و رابطه k در این واکنش به صورت: $k = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$ است، بنابراین

داریم:

$$K = \frac{\left(\frac{2}{4}\right)^2}{\left(\frac{2}{4}\right)\left(\frac{2}{4}\right)^3} = \frac{1}{8} = 0.125 \text{ mol}^{-2} \text{ L}^2$$

(ب) با توجه به نمودار، میزان پیشرفت واکنش در دمای θ_1 نسبت به θ_2 بیشتر است و چون فرایند هابر گرماگیر بوده و k با دما رابطه معکوس دارد، دمای θ_1 از دمای θ_2 کمتر است، دمای بهینه فرایند هابر برابر با 450°C بوده و بنابراین θ_1 باید کمتر از این مقدار باشد.

(پ) با کاهش دمای مخلوط فرایند هابر تا -40°C ، آمونیاک (۲۸ درصد مولی مخلوط) به مایع تبدیل شده و گازهای H_2 و N_2 به محفظه انجام واکنش بازگردانده می‌شوند.

(ت) فرایند گرماگیر است و مقدار k با دما رابطه معکوس دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

ابتدا مقدار CO_2 تولیدی از واکنش (I) را به ازای طی مسافت ۲۰ km محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g CO}_2 = 20 \text{ km} \times \frac{5/32 \text{ g CO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 167.2 \text{ g CO}_2$$

بنابراین جرم CO_2 تولیدی از واکنش (II) برابر با ۹۹ (۲۶۶/۲ - ۱۶۷/۲) گرم است.

$$? \text{ g CO}_2 = 20 \text{ km} \times \frac{1/6 \text{ g C}_x\text{H}_{2x+2}}{\text{km}} \times \frac{1 \text{ mol C}_x\text{H}_{2x+2}}{(14x+2) \text{ g C}_x\text{H}_{2x+2}} \times \frac{x \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_x\text{H}_{2x+2}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 99 \Rightarrow x = 9$$

قسمت دوم:

در واکنش حذف NO ، عناصر گازی N_2 و O_2 تولید می‌شود:



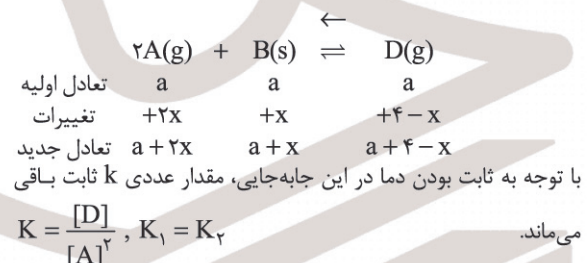
$$? \text{ mL NO} = 0.99 \text{ g NO} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{2 \text{ mol گاز}}{2 \text{ mol NO}} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 739.2 \text{ mL}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

با افزودن مقداری ماده D به تعادل، طبق اصل لوشاتلیه تعادل برای جبران در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود:

با توجه به اینکه میزان تغییرات مول‌های A در این جابه‌جایی (۲x) برابر با یک مول است، x برابر با $\frac{1}{2}$ مول می‌باشد.



$$\Rightarrow \frac{\left(\frac{a}{2}\right)}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{a+\frac{1}{2}}{\left(\frac{a+1}{2}\right)^2} \Rightarrow a = \frac{2}{3} \text{ mol}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

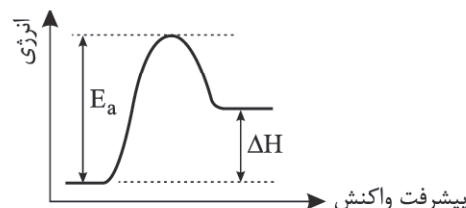
۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

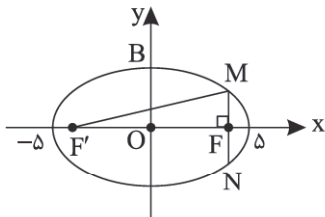
تنها مورد چهارم صحیح است.

بررسی موارد:

مورد اول) تنها کمیتی که تغییر آن افزون بر جابه‌جایی تعادل، توانایی تغییر k و میزان پیشرفت واکنش را دارد، دما است.

با توجه به اینکه در این تعادل k با دما رابطه مستقیم دارد، تعادل گرماگیر بوده و با توجه به نمودار زیر مقدار E_a از ΔH واکنش بزرگ‌تر است.





$$a = 5, c = 4 \rightarrow b^2 = a^2 - c^2 \rightarrow b = 3$$

$$MF + MF' = 10 \Rightarrow MF = x, MF' = 10 - x$$

$$\Delta MFF': MF^2 = MF'^2 + FF'^2 \Rightarrow (10 - x)^2 = x^2 + 16$$

$$\Rightarrow 100 - 20x + x^2 = x^2 + 16 \Rightarrow x = MF = 1/8$$

حال برای نوشتن معادله دایره داده شده در صورت سؤال باید مرکز و شعاع آن را تعیین کنیم:

$$B \left| \begin{matrix} 0 \\ 3 \end{matrix} \right., R = ?$$

$$BF = R + R' \xrightarrow{R' = MF = 1/8, BF = a = 5} R = 3/2$$

$$\Rightarrow C: x^2 + (y - 3)^2 = (3/2)^2 \Rightarrow x^2 + y^2 - 6y + 9 - 9/4 = 0$$

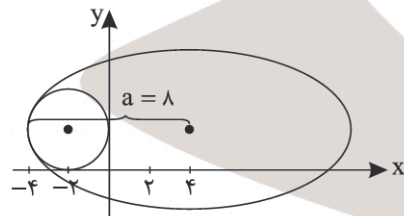
$$\Rightarrow 25(x^2 + y^2) - 150y - 31 = 0 \Rightarrow a = 25, b = -31$$

$$\Rightarrow a + b = -6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به معادله دایره، مرکز (۲، -۲) و شعاع ۲ است. بزرگترین بیضی که بر دایره مماس است را رسم می کنیم:



$$\Rightarrow 2a = 16$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$e = \frac{c}{a} = \frac{\text{نصف فاصله دو کانون}}{\text{نصف قطر بزرگ بیضی}}$$

$$(AA')^2 = (2R)^2 + (h)^2$$

ارتفاع استوانه قطر قاعده استوانه

$$\Rightarrow (2a)^2 = (2 \times 3)^2 + (8)^2 \Rightarrow (2a)^2 = 36 + 64$$

$$\Rightarrow (2a)^2 = 100 \Rightarrow 2a = 10$$

از طرفی اندازه قطر کوچک بیضی همان قطر قاعده استوانه است؛ یعنی:

$$2b = 2 \times 3 = 6$$

$$b^2 + c^2 = a^2 \Rightarrow 9 + c^2 = 25 \Rightarrow c = 4$$

$$\downarrow \quad \downarrow$$

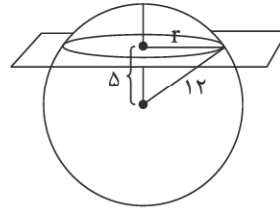
$$(b=3) \quad (a=5)$$

پس:

$$e = \frac{c}{a} \text{ یا } \frac{4}{5}$$

ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.



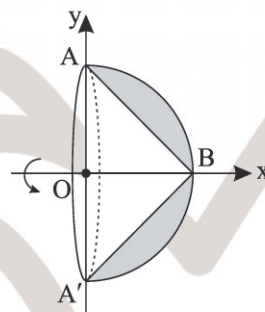
$$r^2 + 5^2 = 144 \Rightarrow r = \sqrt{119} \Rightarrow S = \pi r^2 = 119\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۵)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۴)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.



$$A \left| \begin{matrix} 0 \\ 6 \end{matrix} \right., B \left| \begin{matrix} 6 \\ 0 \end{matrix} \right. \Rightarrow OA = OB = 6$$

$$V_{\text{مخروط}} - V_{\text{نیمکره}} = V_{\text{حادث شده}}$$

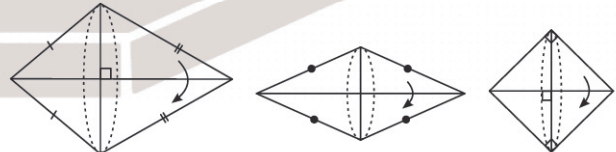
$$V_{\text{حادث شده}} = \frac{1}{3} \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) - \frac{1}{3} (\pi r^2) (OB) = \frac{2}{3} \pi (6)^3 - \frac{1}{3} \pi (6)^3$$

$$= \frac{1}{3} \pi (6)^3 = 72\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۳)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

بر گرفته از تمرین ۳ صفحه ۱۲۵ که در شکل، مثلث قائم الزاویه حول وتر دوران می کند. یعنی دو مخروط که از قاعده به هم متصل هستند ایجاد می شود. (سطح مقطع) ← (کایت)



حال اگر این مثلث متساوی الساقین باشد (سطح مقطع) ← لوزی می شود.

و اگر مثلث هم متساوی الساقین و هم قائم الزاویه باشد (سطح مقطع) ← مربع می گردد.

نکته: در سه شکل بالا اقطار بر هم عمودند؛ در حالی که قطرهای مستطیل بر یکدیگر عمود نیستند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۵)

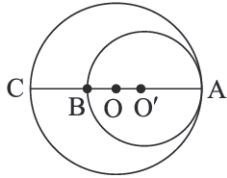
۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به تقارن موجود در شکل، $MF = FN$ است و دایره ای به قطر MN، دایره ای به مرکز F و شعاع MF خواهد بود.



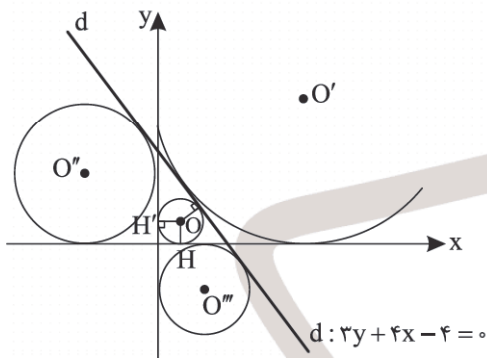
مورد سوم: نادرست، شکل دو دایره مماس درون در جدول صفحه ۱۴۰ کتاب آمده است.

دورترین نقاط دو دایره که مماس داخل می باشند، نقطه C از دایره بزرگ و A از دایره کوچک هستند که اندازه پاره خط AC برابر با قطر دایره بزرگ تر است.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۲۹، ۱۳۱، ۱۳۸ و ۱۴۰)

۹۶. گزینه ۴ صحیح است.



براساس فرمول صفحه ۱۳۸ فاصله نقطه از خط:

حالت اول: مرکز O روی نیمساز ناحیه اول و سوم باشد.

می خواهیم دایره هایی را پیدا کنیم که بر سه خط مماس باشند. یعنی

مرکز $O \begin{vmatrix} \alpha \\ \beta \end{vmatrix}$ از سه خط به یک فاصله باشد؛ یعنی O باید روی نیمساز ناحیه اول و سوم قرار گیرد.

$(OH = OH'), O \begin{vmatrix} \alpha \\ \alpha \end{vmatrix}$
فاصله O از d برابر است با فاصله O از دو محور x و y:

$$\frac{|3\alpha + 4\alpha - 4|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{|7\alpha - 4|}{5} = \alpha \begin{cases} \xrightarrow{>} 7\alpha - 4 = 5\alpha \Rightarrow \alpha = 2 \\ \xrightarrow{<} 4 - 7\alpha = 5\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow O: \begin{vmatrix} \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} \end{vmatrix}, R = \frac{1}{3}$$

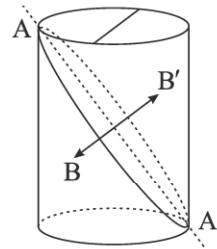
$$O': \begin{vmatrix} 2 \\ 2 \end{vmatrix}, R = 2$$

حالت دوم: مرکز روی نیمساز ناحیه دوم و چهارم باشد:

$$O'': \begin{vmatrix} \alpha \\ -\alpha \end{vmatrix}$$

$$\Rightarrow \frac{|-3\alpha + 4\alpha - 4|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \alpha \begin{cases} \xrightarrow{>} \alpha - 4 = 5\alpha : \alpha = -1 \\ \xrightarrow{<} 4 - \alpha = 5\alpha : \alpha = \frac{2}{3} \end{cases}$$

$$O'': \begin{vmatrix} -1 \\ +1 \end{vmatrix}, R = 1$$

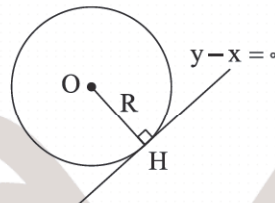


$$\Rightarrow BB' = 2R = 6$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه های ۱۳۴ و ۱۳۱)

۹۳. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم قطرهای یک دایره همگی از مرکز دایره می گذرند. پس با انتخاب دو مقدار متفاوت برای m و تقاطع دادن دو قطر از دایره می توانیم مرکز دایره را تعیین کنیم:



$$(m-2)x + (m+1)y = 6 \Rightarrow \begin{cases} m=2: 3y=6 \Rightarrow y_O=2 \\ m=-1: -3x=6 \Rightarrow x_O=-2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow O(-2, 2)$$

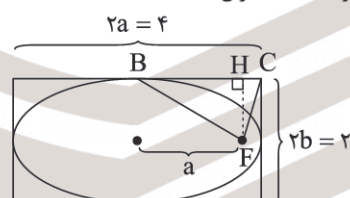
حال با توجه به اینکه دایره بر نیمساز ربع اول و سوم یعنی خط $y = x$ مماس است، شعاع دایره را تعیین می کنیم:

$$R = OH = \frac{|2+2|}{\sqrt{1+1}} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \Rightarrow \text{محیط دایره} = 4\sqrt{2}\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به ویژگی های بیضی و اطلاعات سؤال:



$$a = 2, b = 1$$

$$BC = BF = a = 2$$

$$\text{در مثلث } BFH: \sin B = \frac{FH}{BF} = \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{B} = 30^\circ$$

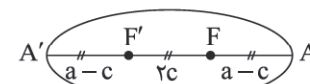
$$\text{در مثلث } BFC: BC = BF \Rightarrow \hat{FCB} = 75^\circ$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۹)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.

مورد اول: درست، براساس یادآوری صفحه ۱۳۸ داخل کادر آبی: خط مماس در نقطه تماس با دایره بر شعاع عمود است.

مورد دوم: درست، براساس تعاریف اولیه بیضی در صفحه ۱۲۹ و خروج از مرکز در صفحه ۱۳۱.



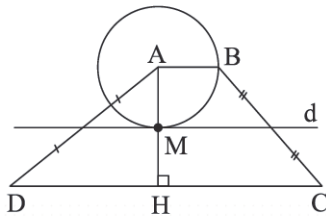
$$FA = FF' = F'A'$$

$$a - c = 2c \Rightarrow a = 3c \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{3}$$



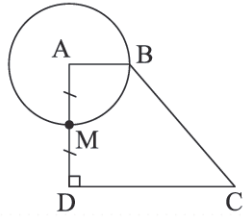
$$S_{ABCD} = \frac{(AB+CD) \times h}{2} \Rightarrow 30 = \frac{(3+7) \times h}{2} \Rightarrow h = 6$$

نقطه‌ای که از A به فاصله ۳ واحد هستند، روی دایره‌ای به مرکزیت A و شعاع ۳ قرار دارند. این دایره همواره دوزنقه را در دو نقطه قطع می‌کند. با توجه به نوع دوزنقه مسئله یا یک جواب دارد یا فاقد جواب است.



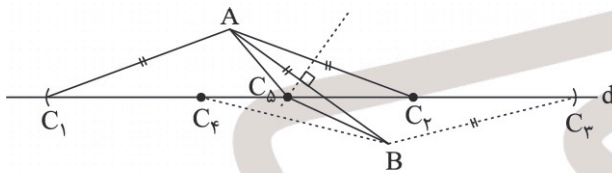
اگر دوزنقه غیر قائم‌الزاویه باشد: مسئله فاقد جواب است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۶)



اگر دوزنقه قائم‌الزاویه باشد: نقطه M پاسخ مسئله است.

۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

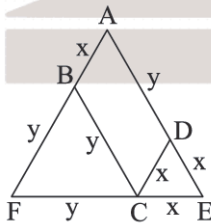


اول: به اندازه پاره خط AB و به مرکز A ابتدا دایره‌ای می‌زنیم که خط d را در نقاط C_۱ و C_۲ قطع کند؛ پس AC_۱ = AB = AC_۲ یعنی مثلث ABC_۱ و ABC_۲ متساوی‌الساقین هستند.
دوم: مانند روش بالا این بار به اندازه AB و به مرکز B دایره‌ای می‌زنیم که خط d را در نقاط C_۳ و C_۴ قطع کند.
سوم: محل برخورد عمود منصف پاره خط AB و خط d نقطه پنجم را مشخص می‌کند؛ یعنی چهار مثلث اول طول ساق آنها برابر با AB بود و مثلث پنجم طول قاعده‌اش برابر با AB بود.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

۱۰۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به متساوی الاضلاع بودن مثلث بزرگ و خطوط موازی و مورب می‌توان نتیجه گرفت مثلث‌های CDE و BCF هم متساوی‌الاضلاع هستند.



$$\frac{S_{ABCD}}{S_{AEF}} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{x \times y \times \sin 60^\circ}{(x+y)^2 \times \frac{\sin 60^\circ}{4}} = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{2xy}{(x+y)^2} = \frac{4}{9} \Rightarrow x=1, y=2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۶)

۱۰۳. گزینه ۴ صحیح است.

از نقطه E روی نیمساز زاویه A عمودی بر AC رسم می‌کنیم.

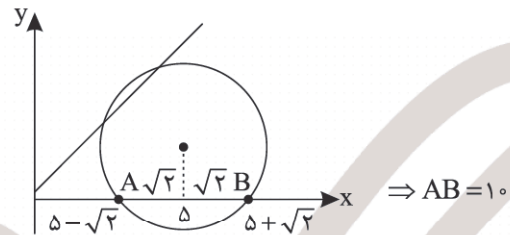
$$O'' : \left| \begin{matrix} \frac{2}{3} \\ -\frac{2}{3} \end{matrix} \right|, R = \frac{2}{3}$$

پس در واقع این ۴ دایره دو دایره محاطی داخل و خارج مثلث قائم‌الزاویه می‌باشد.

$$\text{مجموع شعاع‌ها} = \frac{1}{3} + 2 + 1 + \frac{2}{3} = 4$$

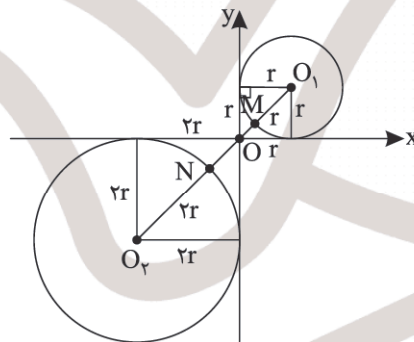
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۸)

۹۷. گزینه ۴ صحیح است.



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.



$$OO_1 = \sqrt{2}r$$

$$OO_2 = 2\sqrt{2}r$$

$$\Rightarrow O_1O_2 = 3\sqrt{2}r$$

$$MN = \text{کمترین فاصله}$$

$$MN = O_1O_2 - (r + 2r) = 3\sqrt{2}r - 3r = 3(\sqrt{2} - 1)r$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۹۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{a}{b+c} = \frac{b}{c+a} = \frac{c}{a+b} = k \Rightarrow \frac{a+b}{(b+c)+(c+a)} = k$$

$$\Rightarrow \frac{1}{k} = \frac{a+b+2c}{a+b} \Rightarrow 1 + \frac{2c}{a+b} = \frac{1}{k}$$

$$\frac{c}{a+b} = k \text{ از طرفی}$$

$$\Rightarrow 1 + 2k = \frac{1}{k} \text{ یا } 2k^2 + k - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = \frac{1}{2} \text{ (در واقع وقتی } a=b=c \text{)} \\ k = -1 \text{ (در واقع وقتی } a+b+c \text{)} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} + (-1) = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۱)

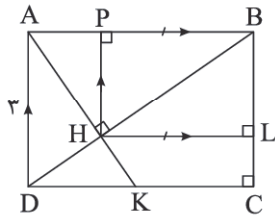
۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

مطابق اطلاعات داده شده در مسئله ارتفاع دوزنقه ۶ واحد است:



۱۰۶. گزینه ۱ صحیح است.

مطابق شکل داریم:



$$HL = BP$$

$$\triangle ABD : AD = 3, AB = 4 \Rightarrow BD^2 = 3^2 + 4^2 = 5^2$$

$$\Rightarrow BD = 5$$

$$\triangle ABH \sim \triangle ABD : AB^2 = BH \times BD \Rightarrow 16 = BH \times 5$$

$$\Rightarrow BH = \frac{16}{5}$$

$$PH \parallel AD \Rightarrow \frac{BH}{BD} = \frac{PB}{AB} \Rightarrow \frac{\frac{16}{5}}{5} = \frac{PB}{4}$$

$$\Rightarrow PB = \frac{64}{25} = HL \Rightarrow HL = \frac{64}{25}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۵)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل داریم:

$$AM \Rightarrow AM = BM = CM = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow AM = MC \Rightarrow \hat{M}AC = \hat{C}, \hat{M} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{MN}{AB} = \frac{AM}{AC} = \frac{AN}{BC}$$

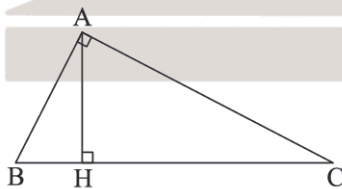
$$\Rightarrow \frac{MN}{3} = \frac{2}{4} = \frac{AN}{5} \Rightarrow MN = \frac{15}{8}, AN = \frac{25}{8}$$

$$\triangle AMN \text{ محیط} = \frac{25}{8} + \frac{15}{8} + \frac{5}{2} = \frac{25}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۵)

۱۰۸. گزینه ۴ صحیح است.

تشابه بین مثلث‌های پدید آمده به وسیله ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه:

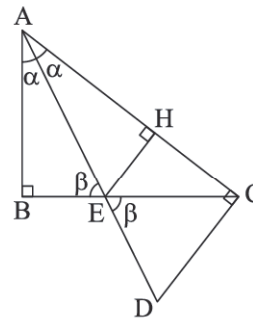


$$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB} = k = 2 \text{ (فرض مسئله)}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle AHC}}{S_{\triangle AHB}} = k^2 = 2^2 = 4$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle AHC}}{S_{\triangle AHB}} = \frac{AH \times HC \times \frac{1}{k}}{AH \times HB \times \frac{1}{k}} = 4 \Rightarrow \frac{HC}{HB} = 4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)



$$BE = EH = 3, AB = AH$$

$$\triangle ACD : EH \parallel CD \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{EH}{DC} \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow AH = 3k, AC = 5k \xrightarrow{AB=AH} AB = 3k$$

از طرفی با توجه به شکل بالا و رابطه بین زوایا، مثلث DEC متساوی‌الساقین خواهد بود. پس $CE = CD = 5$ است.

$$\triangle ABC : AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow 25k^2 = 9k^2 + 8^2 \Rightarrow k = 2$$

$$\Rightarrow AB = 6, AC = 10$$

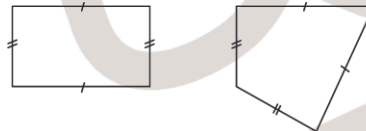
$$2P_{\triangle ABC} = 10 + 6 + 8 = 24$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۱۰۴. گزینه ۱ صحیح است.

برای رد مورد اول دو مثلث به اضلاع ۳، ۲، ۲ و ۳، ۴، ۴ را در نظر بگیرید.

برای رد مورد دوم به این دو چهارضلعی که اضلاع برابر آنها مشخص شده است، توجه کنید.



برای رد مورد سوم دو مثلث قائم‌الزاویه در نظر بگیرید که وتر یکی با ضلع قائمه دیگری برابر است.

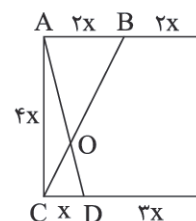


(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۲)

۱۰۵. گزینه ۳ صحیح است.

طول ضلع مربع را $4x$ در نظر می‌گیریم و با استفاده از قضیه فیثاغورس:

$$AD = \sqrt{17}x, BC = \sqrt{20}x$$



دو مثلث ABO و CDO متشابه هستند.

$$\Rightarrow \frac{BO}{AO} = \frac{CO}{DO} = \frac{BO+CO}{AO+DO} = \frac{BC}{AD}$$

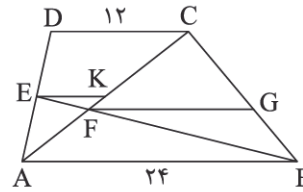
$$\Rightarrow \frac{BO}{AO} = \frac{BC}{AD} = \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{17}}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۳)



۱۰۹. گزینه ۳ صحیح است.

از نقطه E به موازات دو قاعده EK را رسم می کنیم:



$$\Delta ADC : EK \parallel DC \Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{EK}{DC} = \frac{AK}{AC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{EK}{12} = \frac{AK}{AC}$$

$$\Rightarrow EK = 6, AK = KC = \frac{1}{2} AC$$

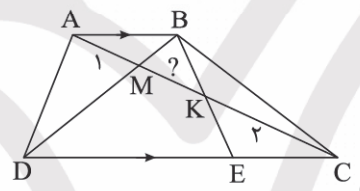
$$\Delta EKF \sim \Delta AFB \Rightarrow \frac{EK}{AB} = \frac{KF}{AF} \Rightarrow \frac{6}{24} = \frac{KF}{AF}$$

$$\xrightarrow{AK=\Delta t} KF = t, AF = 4t$$

$$\Delta ABC : FG \parallel AB \Rightarrow \frac{CF}{AC} = \frac{FG}{AB} \Rightarrow \frac{6t}{10t} = \frac{FG}{24} \Rightarrow FG = 14/4$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.



$$\Delta KAB \sim \Delta KEC \xrightarrow{AB \parallel EC} \frac{EC}{AB} = \frac{KC}{KA} \quad (I)$$

$$\Delta MAB \sim \Delta MDC \xrightarrow{AB \parallel DC} \frac{DC}{AB} = \frac{MC}{AM} \quad (II)$$

$$I) \frac{EC}{AB} = \frac{2}{x+1}$$

$$II) \frac{DC}{AB} = \frac{DE+EC}{AB} = \frac{2+EC}{AB} = \frac{2+x}{1}$$

$$I, II) \frac{2}{x+1} = \frac{2+x}{3} \Rightarrow x^2 + 3x + 2 - 6 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \checkmark \\ x = -4 \times \end{cases}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

زمین شناسی

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

در تکوین زمین می توان گفت، ترتیب پیدایش بخش های مختلف به این صورت بوده است:

سنگ کره (سنگ های آذرین) ← هوا کره ← آب کره ← زیست کره

(زمین شناسی، صفحه ۱۴)

۱۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

ترتیب وقوع پدیده های زمین شناسی و لایه ها در تصویر مورد نظر به این صورت است:

(۱) رسوب گذاری لایه های B - C - D - E

(۲) گسل (شکستگی) F

(۳) توده نفوذی A

(زمین شناسی، صفحه ۱۶)

۱۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

تعداد نیمه عمر $\times$ طول نیمه عمر = سن نمونه (سن مطلق)

$$14 \xrightarrow{(1)} 7 \xrightarrow{(2)} 3.5 \xrightarrow{(3)} 1.75 \Rightarrow 3 = \text{تعداد نیمه عمر}$$

میلیون سال $15 \times 3 = 45$

(زمین شناسی، صفحه ۱۶)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

سرب با غلظت کلارک ۰/۰۱۶ درصد، از کمیاب ترین عناصر تشکیل دهنده پوسته زمین است. کانی گالن با فرمول PbS نیز به همین دلیل از کمیاب ترین کانی های زمین به حساب می آید.

(زمین شناسی، صفحه ۲۶)

۱۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

پگماتیت ها سنگ های درشت بلوری هستند که پس از تبلور بخش اعظم ماگما در حضور آب و مواد فرار زیاد تشکیل می شوند، این سنگ ها کانسار مناسبی برای عناصری مانند لیتیم، کانی های صنعتی مانند مسکویت و گوهرهایی مانند زمرد هستند.

(زمین شناسی، صفحه ۳۰)

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

فاصله سیاره A تا زمین: واحد نجومی $8 = 150 \times 10^6 \div 1200 \times 10^6$ فاصله سیاره A تا خورشید: $8 + 1 = 9$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (9)^3 \Rightarrow p = \sqrt{(9^3)} \Rightarrow p = 27$$

سال زمینی: ۲۷

(زمین شناسی، صفحه ۱۲)

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

فیروزه یک کانی فسفاتی و غیرسیلیکاتی است. عقیق و اوپال از انواع کوارتز با ترکیب شیمیایی SiO_2 (سیلیکاتی) و گارنت نیز کانی سیلیکاتی است.

(زمین شناسی، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)

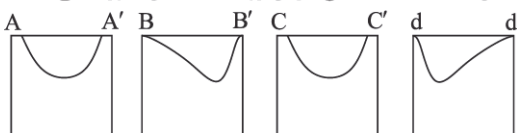
۱۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

حاشیه موبینه منطقه ای بالای سطح ایستابی است که مرز منطقه تهویه با منطقه اشباع به حساب می آید.

(زمین شناسی، صفحه ۴۵)

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

در مقطع BB'، سمت B' دیواره مفر رودخانه است و با توجه به تصویر، باید انحنا و میل شکل به سمت راست (B') باشد. در بخش های مختلف، مقطع عرض رودخانه به این صورت می باشند:



(زمین شناسی، صفحه ۴۴)

۱۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

منابع آلاینده غیرنقطه ای به وسیله رواناب های آلوده، در سطح وسیع، از طریق مراتع و زمین های کشاورزی وارد آب های زیرزمینی می شوند.

(زمین شناسی، صفحه ۵۱)