

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۰

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

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

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

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



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

زیست‌شناسی

- ۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«در یک یاختهٔ پاراننشیم سبزینه‌دار متعلق به بیشترین گونه‌های گیاهی روی زمین، مولکول‌های اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای»
(۱) تنها در ساختار غشای یاخته یافت می‌شوند.
(۲) تنها در تیغهٔ میانی دیوارهٔ یاخته‌ای یافت نمی‌شوند.
(۳) در هر سه بخش پروتوپلاست یاخته حضور دارند.
(۴) در هیچ یک از بخش‌های کنترل‌کنندهٔ تبادل مواد بین یاخته‌ها حضور ندارند.
- ۲- در ارتباط با ترکیبات رنگی در اندامک‌های گیاهی، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟
«فقط گروهی از»
(۱) واکوئول‌ها، ترکیبات رنگی به غیر از آنتوسیانین دارند.
(۲) دیسه (پلاست)‌ها، ترکیبات پاداکسند (آنتی‌اکسیدان) ندارند.
(۳) سبزدیسه (کلروپلاست)‌ها به رنگ‌دیسه (کروموپلاست) تبدیل می‌شوند.
(۴) رنگ‌دیسه (کروموپلاست)‌ها، به مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل) دارند.
- ۳- کدام گزینه در ارتباط با سامانه‌های بافتی در گیاه گوجه‌فرنگی نادرست است؟
(۱) هیچ یک از یاخته‌های زندهٔ پیراپوست در مجاورت چوب پسین قرار ندارند.
(۲) رایج‌ترین بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای برگ، توانایی انجام فتوسنتز دارد.
(۳) در کنار گروهی از اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت آوندی خود، یاخته‌های همراه دارند.
(۴) منشأ این سامانه‌های بافتی، یاخته‌هایی به هم فشرده با هستهٔ درشت مستقر در مرکز هستند.
- ۴- اصلی‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت‌های آوندی در گیاهان نهان‌دانه از تعدادی یاخته‌های بلند و کوتاه تشکیل شده‌اند. چند ویژگی انواع این یاخته‌های بلند را از هم متمایز می‌کند؟
(الف) یاخته‌هایی مرده‌اند که دیوارهٔ چوبی شدهٔ آنها به جا مانده است. (ب) دارای دیوارهٔ عرضی حاوی صفحهٔ آبکشی هستند.
(ج) فاقد مرکز کنترل فعالیت‌های یاخته هستند. (د) توسط دسته‌های فیبر در برگرفته شده‌اند.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵- کدام گزینه مراحل رنگ‌آمیزی بافت‌های گیاهی را به درستی نشان می‌دهد؟ (مراحل مربوط به آب مقطر حذف شده‌اند).
(۱) محلول سفیدکننده، آبی متیل، اسید استیک رقیق، کارمن زاجی
(۲) اسید استیک رقیق، محلول رنگ‌بر، کارمن زاجی، آبی متیل
(۳) محلول سفیدکننده، اسید استیک رقیق، آبی متیل، کارمن زاجی
(۴) اسید استیک رقیق، کارمن زاجی، محلول رنگ‌بر، آبی متیل
- ۶- کدام عبارت در رابطه با اندامک‌های گیاهی نادرست است؟
(۱) ورود و خروج آب از واکوئول، آزادانه و بدون صرف انرژی زیستی است.
(۲) برخی مواد در شیرهٔ واکوئول و غشای تیلاکوئید در تولید داروهای ضدسرطان نقش دارند.
(۳) بنفش شدن رنگ آب حاصل از جوشاندن برگ کلم بنفش به علت خروج کاروتنوئید از واکوئول‌های آن می‌باشد.
(۴) رنگ زرد ساخته شده در ریشه هویج، می‌تواند در جلوگیری از جلوگیری روند تقسیم بی‌رویهٔ یاخته در انسان نقش داشته باشد.
- ۷- چند مورد از جملات زیر برای تکمیل عبارت مناسب نیست؟
«هر لایه‌ای از دیوارهٔ یاخته‌ای در گیاهان که است،»
(الف) دارای نوعی پلی‌ساکارید خطی و مهم در طبیعت - همراه با رشد پروتوپلاست، گسترش می‌یابد.
(ب) در همهٔ یاخته‌های بافت زمینه‌ای قابل مشاهده - پروتوپلاست یاخته‌ها را به طور کامل از هم جدا می‌کند.
(ج) دارای پلی‌ساکارید چسبناک - هنگام تقسیم سیتوپلاسم ایجاد می‌گردد و دو یاخته را کنار هم نگه می‌دارد.
(د) دارای بیشترین فاصله از پروتوپلاست - دارای ضخامت غیر یکنواخت بوده و از سایر لایه‌های دیواره قدیمی‌تر است.
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در سامانهٔ بافت زمینه‌ای ساقهٔ توت‌فرنگی، یاخته‌های همگی،»
(۱) کلانشیم برخلاف پاراننشیم - به کمک ریزکیسه‌های مترشحه از دستگاه گلژی، تقسیم می‌شود.
(۲) پاراننشیم همانند فیبر - یاخته‌هایی کشیده‌اند و دیواره‌ای با نفوذپذیری زیاد به آب دارند.
(۳) کلانشیم برخلاف اسکلراننشیم - انعطاف‌پذیرند و در استحکام اندام گیاهی نقش دارند.
(۴) اسکلرنئید همانند فیبر - فاقد پلاسمودسم بوده و دارای دیوارهٔ پسین چوبی می‌باشد.
- ۹- کدام ویژگی، یاخته‌های ذره سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم را از یاخته‌های مورد استفاده در تولید طناب و پارچه متمایز می‌کند؟
(۱) به علت وجود لیگنین در ضخیم‌ترین لایه‌های دیوارهٔ آنها، سبب استحکام می‌گردد.
(۲) در دیوارهٔ آنها، فرورفتگی‌ها به صورت منشعب و غیرمنشعب می‌باشد.
(۳) در بیش از یک سامانهٔ بافتی حضور دارد.
(۴) هستهٔ غیرمرکزی دارند.
- ۱۰- کدام گزینه در ارتباط با گیاه خرزهره صحیح است؟
(۱) ضخامت روپوست زیرین آن به منظور وجود روزنه‌ها، بیشتر است.
(۲) در سطح زیرین برگ‌های خود دارای فرورفتگی‌های غارمانند فراوان به منظور کاهش هدررفت آب می‌باشد.
(۳) گیاهی خودرو و ساکن مناطق خشک بوده و دارای گلبرگ‌هایی با رنگ‌های سفید و صورتی و پیوسته است.
(۴) قرارگیری کرک‌های فراوان در سطح رویی روپوست سبب کاهش تعرق در محیط زندگی خشک آن می‌گردد.

۱۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«گل ادریسی آبی رنگ»

- (۱) در نوعی خاک رشد کرده است که نسبت به خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ صورتی درمی‌آید، pH بیشتری دارد.
- (۲) فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون‌های فسفات از خاک اسیدی می‌گیرد.
- (۳) با تجمع آلومینیم و تغییر رنگ گل ادریسی صورتی رنگ ایجاد می‌شود.
- (۴) از گل‌های کوچکی تشکیل شده که اجزای گل آن مضرب ۲ است.

۱۲-

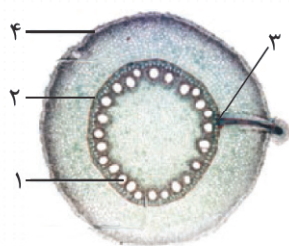
- (الف) میانبرگ‌های نرده‌ای عمود بر رگبرگ قرار دارند.
- (ج) یاخته‌های اطراف روزن، توانایی انجام فتوسنتز را دارند.
- (۱) الف، ب، ج و د (۲) ج و د
- (ب) همه خارجی‌ترین یاخته‌های رگبرگ، هسته دارند.
- (د) فاصله رگبرگ با روپوست رویی بیشتر از روپوست زیرین است.
- (۳) الف، ب و د (۴) ب و ج

۱۳-

- (۱) گل جالیز برخلاف سس، به کمک اندامک مکنده خود مواد مورد نیاز خود را از دستگاه آوندی گیاه میزبان تأمین می‌کند.
- (۲) گیاه گونرا برخلاف یونجه، برای تأمین مواد معدنی خود با جاندار غیرفتوسنتز کننده رابطه همزیستی دارد.
- (۳) گیاه توپره‌واش برخلاف آژولا نمی‌تواند با انجام فتوسنتز مواد آلی مورد نیاز خود را تولید کند.
- (۴) گیاه توپره‌واش همانند گونرا در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کنند.

۱۴-

- (۱) یاخته ۲ همانند یاخته ۴ می‌تواند مواد معدنی را از طریق مسیر آپوپلاستی دریافت نماید.
- (۲) یاخته ۳ برخلاف یاخته ۴ می‌تواند در ایجاد عامل اصلی انتقال شیره خام نقش داشته باشد.
- (۳) یاخته ۱ همانند یاخته ۳ می‌تواند مستقیماً به تبادل مواد با یاخته‌های آوند آبکشی مجاور خود اقدام نماید.
- (۴) یاخته ۳ برخلاف یاخته ۲، می‌تواند با انتقال فعال یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل کند.



۱۵-

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فرایند تعریق افزایش می‌یابد و برخلاف تعرق»

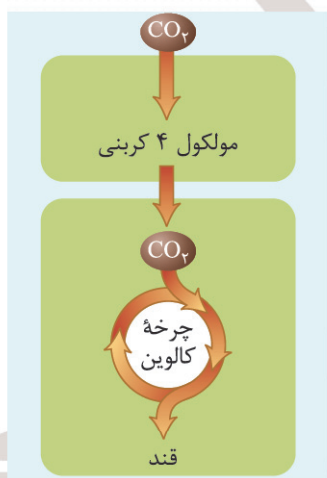
- (۱) در هوای مرطوب - فقط از طریق یک نوع اندام هوایی صورت می‌گیرد.
- (۲) در هوای مرطوب - به علت کاهش فشار ریشه‌ای است.
- (۳) با افزایش نور محیط - سبب تداوم جریان توده‌ای می‌شود.
- (۴) با کاهش نور محیط - از انتهای آوندهای آبکشی صورت می‌گیرد.

۱۶-

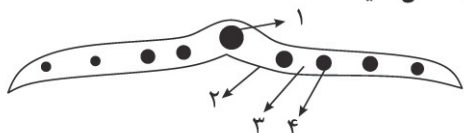
- (۱) یاخته «الف» همانند یاخته «ب» متعلق به سامانه زمینه‌ای است.
- (۲) آنزیم تثبیت‌کننده کربن دی‌اکسید در یاخته «الف» حساس به اکسیژن است.
- (۳) یاخته «ب» برخلاف یاخته «الف» فقط در روز توانایی تثبیت کربن دی‌اکسید را دارد.
- (۴) قندهای خارج شده از چرخه کالوین در یاخته «ب»، سه‌کربنی و تک‌فسفات‌اند.

(الف)

(ب)



۱۷- با توجه به شکل زیر که تصویری شماتیک از برگ گیاه گوجه است، عبارت غلط را مشخص کنید.



- (۱) بخش ۱، همانند بخش ۲ جزئی از سه سامانه بافتی در گیاه محسوب می‌شود.
- (۲) بخش ۲، در اندام‌های مسن گیاه، پیراپوست (اپی‌درم) نامیده می‌شود.
- (۳) بخش ۳، به طور کلی فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.
- (۴) بخش ۴، سامانه‌ای است که می‌تواند دارای پارانشیم و فیبر و یاخته همراه به طور همزمان باشد.

۱۸-

«بخشی از دیواره یاخته‌های گیاهان که به طور حتم»

- (۱) رشد یاخته را متوقف می‌کند - از سه لایه موازی هم تشکیل شده است.
- (۲) مانند قالبی پروتوپلاست را در بر می‌گیرد - توسط تیغه میانی و دیواره پسین محصور می‌شود.
- (۳) رشد یاخته را متوقف می‌کند - در تمامی یاخته‌های گیاهی وجود دارد.
- (۴) مانند قالبی پروتوپلاست را در بر می‌گیرد - علاوه بر رشته‌های سلولز، پکتین نیز دارد.

- ۱۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و چگونگی عملکرد واکوئول، چند مورد درست می‌باشد؟
 (الف) اگر فشار اسمزی باخته سالم از محیط بیرون بیشتر باشد، می‌تواند سبب تورژسانس شود.
 (ب) اگر فشار اسمزی باخته سالم از محیط بیرون کمتر باشد، می‌تواند سبب پلاسمولیز شود.
 (ج) اگر تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط بیشتر از باخته باشد، می‌تواند سبب پلاسمولیز شود.
 (د) اگر به هر علتی پلاسمولیز طولانی شود، پژمردگی حتی با آبیاری فراوان نیز رفع نمی‌شود.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب‌تر است؟
 «همه جاندارانی که توانایی ساخت مواد آلی از کربن دی‌اکسید را دارند قطعاً به و نیاز دارند.»
 (۱) نور - کلروپلاست
 (۲) رنگیزه - سامانه تبدیل انرژی
 (۳) کاتالیزور زیستی - انرژی
 (۴) NADPH - تیلاکوئید
- ۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی و جذب و انتقال مواد در گیاهان، کدام مورد صحیح می‌باشد؟
 (۱) همه گیاهان به وسیله فتوسنتز بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید می‌کنند.
 (۲) همه گیاهان مواد مغذی را به کمک اندام‌های خود به ویژه ریشه‌ها جذب می‌کنند.
 (۳) همه گیاهان مواد حاصل از فتوسنتز را به سراسر گیاه منتقل می‌کنند.
 (۴) همه گیاهان سازوکارهایی برای جذب مواد مورد نیاز و نیز انتقال آنها به اندام‌های خود را دارند.
- ۲۲- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با خاک مناطق مختلف صحیح می‌باشد؟
 (الف) ذرات غیر آلی خاک می‌توانند توسط اسیدهای تولیدشده ریشه گیاهان ایجاد شوند.
 (ب) لایه سطحی خاک به طور عمده از بقایای جانداران و به ویژه اجزای تجزیه شده آنها تشکیل شده است.
 (ج) لایه سطحی خاک، به علت داشتن بارهای منفی، یون‌های مثبت را در عمق خود نگه می‌دارد.
 (د) خاک‌های مختلف ذراتی با اندازه‌های مختلف دارند به همین دلیل در هر نوع خاک گیاه با چالش‌ها و فرصت‌هایی برای رشد روبه‌رو هست.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «هر باکتری درون خاک که با مصرف، در فرایند جذب نیترژن گیاهان نقش دارد،»
 (۱) نیترا - مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان تأمین می‌کند.
 (۲) آمونیوم - ماده تولیدی آن به صورت مستقیم به اندام‌های هوایی گیاه می‌رسد.
 (۳) مواد آلی - با تثبیت نیترژن، نوعی یون مثبت را تولید می‌کند.
 (۴) نیترژن جو - دارای ژن‌های مؤثر در تثبیت نیترژن است.
- ۲۴- در ارتباط با گیاه علفی، کدام عبارت درست است؟
 (۱) در هر نوع بارگیری، آب از نوعی آوند به نوعی دیگر انتقال می‌یابد.
 (۲) در هر نوع بارگیری، برخی مواد تشکیل دهنده شیره گیاهی با مصرف انرژی به درون آوند وارد می‌شود.
 (۳) در هر نوع بارگیری، ترکیباتی از یاخته زنده به یاخته‌ای مرده منتقل می‌شود.
 (۴) در هر نوع بارگیری، قند و مواد آلی منبع، به روش انتقال فعال وارد آوند می‌شوند.
- ۲۵- کدام گزینه درباره لایه‌ای که مانع انتقال مواد در مسیر آپوپلاستی به آوند چوبی می‌شود، نادرست است؟
 (۱) این لایه استوانه‌ای ظریف از یاخته است که یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند.
 (۲) یاخته‌های این لایه در دیواره جانبی خود، دارای نواری از جنس سوپرین هستند.
 (۳) در ریشه بعضی گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره جلویی را نیز می‌پوشاند.
 (۴) این لایه داخلی‌ترین لایه پوست و در مجاورت با یاخته‌های لایه ریشه‌زاست.
- ۲۶- در خصوص مقایسه بین برگ گیاهان تک‌لپه و دولپه کدام مورد نادرست می‌باشد؟
 (۱) در هر دو این گیاهان در رگبرگ آوند چوبی بالاتر از آوند آبکش است.
 (۲) در تک‌لپه برخلاف دولپه، در یاخته‌های غلاف آوندی سبزینه یافت می‌شود.
 (۳) در هر دو این گیاهان حداقل ۲ نوع یاخته پارانشیمی در میانبرگ یافت می‌شود.
 (۴) در دولپه برخلاف تک‌لپه، روزنه‌های روپوست رویی با فضای خالی زیادی در ارتباط نیستند.
- ۲۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟
 «به صورت کلی در محدوده طول موج ۴۰۰ - ۵۰۰ نانومتر، محدوده طول موج»
 (۱) همانند - ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر - حداکثر جذب نوری مربوط به سبزینه a است.
 (۲) برخلاف - ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر - جذب نوری سبزینه a و b تقریباً یکسان است.
 (۳) همانند - ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر - در ابتدای بازه جذب نوری سبزینه a بیشتر است.
 (۴) برخلاف - ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر - کاروتنوئیدها دارای جذب نوری هستند.
- ۲۸- بعد از تولید ۶ مولکول ریبولوز فسفات در چرخه کالوین، ابتدا کدام مورد قبل از سایرین روی می‌دهد؟
 (۱) تولید ۶ مولکول ریبولوز بیس فسفات
 (۲) مصرف ۶ مولکول ATP
 (۳) تولید ۶ مولکول ATP
 (۴) ترکیب با ۶ مولکول CO₂ و تولید ۱۲ مولکول سه‌کربنی
- ۲۹- با توجه به مطالب کتاب درسی و نحوه فتوسنتز، کدام مورد نادرست می‌باشد؟
 (۱) به علت آنکه فتوسنتز فرایند آنزیمی است، دما بر آن تأثیرگذار است.
 (۲) در گیاهان C₃، با افزایش تراکم اکسیژن، میزان سرعت فتوسنتز گیاهان به صورت خطی کم می‌شود تا به یک مقدار حداکلی برسد.
 (۳) از واکنش کلی فتوسنتز درمی‌یابیم که نور و CO₂ بر میزان آن مؤثر هستند.
 (۴) شدت نور همانند مدت‌زمان تابش نور دو مؤلفه مهم در فتوسنتز می‌باشند.
- ۳۰- با توجه به سه نوع اصلی فتوسنتز در گیاهان، چند مورد صحیح می‌باشد؟
 (الف) در گیاهان مثل ذرت برخلاف آناناس برای تثبیت کربن، تقسیم‌بندی مکانی انجام شده است.
 (ب) از مقایسه فتوسنتز در این گیاهان درمی‌یابیم که در هر سه نوع گیاه، تقسیم‌بندی مکانی با زمانی رخ داده است.
 (ج) در یاخته میانبرگ گل رز مانند یاخته میانبرگ آناناس و برخلاف یاخته میانبرگ ذرت، چرخه کالوین انجام می‌شود.
 (د) افزایش میزان شدت نور بر میزان فتوسنتز گیاهان C₄ تأثیر بیشتری تا گیاهان C₃ دارد و هر چه این میزان بیشتر شود، اختلاف میزان فتوسنتز این دو نیز بیشتر می‌شود.
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۱/۱۹

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

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

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

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



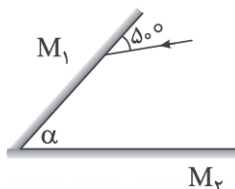
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فیزیک

۳۱- در برخورد یک موج تخت با یک مانع صاف و صیقلی، جبهه‌های موج تخت بازتابیده با سطح مانع تخت زاویه 35° می‌سازند. زاویه تابش درجه بوده و این پرتو در برخورد با آینه درجه منحرف شده است.

- (۱) $35^\circ - 70^\circ$ (۲) $55^\circ - 110^\circ$ (۳) $55^\circ - 70^\circ$ (۴) $35^\circ - 110^\circ$

۳۲- مطابق شکل، پرتو نوری به دو آینه متقاطع برخورد می‌کند و در دومین بازتاب از آینه M_1 روی خودش بازتاب می‌شود. زاویه بین دو آینه (α) چند درجه است؟



- (۱) 50°
(۲) 20°
(۳) 70°
(۴) 40°

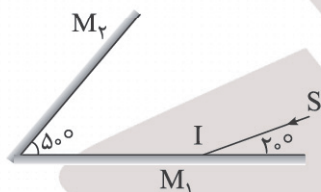
۳۳- خفاش در فورانی از امواج که از خود گسیل می‌کند و با استفاده از سرعت حرکت اجسام را اندازه می‌گیرد.

- (۱) صوتی - اثر دوپلر (۲) فراصوت - اثر دوپلر
(۳) صوتی - مکان‌یابی پژواکی (۴) فراصوت - مکان‌یابی پژواکی

۳۴- اگر یک دسته پرتو نور تک‌رنگ موازی با بسامد 500 THz در هوا به دو سطح که اندازه ناصافی‌های آنها به ترتیب 10 میکرون و 0.1 میکرون باشد، به ترتیب از راست به چپ نوع بازتاب از این دو سطح کدام است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) پخشنده - پخشنده (۲) منظم - منظم
(۳) منظم - پخشنده (۴) پخشنده - منظم

۳۵- پرتو SI مطابق شکل به آینه M_1 برخورد می‌کند. پرتو خروجی از میان آینه‌ها با آینه M_1 چه زاویه‌ای می‌سازد؟ (طول آینه‌ها نامحدود فرض می‌شود.)



- (۱) 80°
(۲) 40°
(۳) 30°
(۴) 10°

۳۶- برای نور تک‌رنگی فاصله بین جبهه‌های موج متوالی در هوا برابر 0.6 متر است. فاصله بین این جبهه‌ها با ورود به محیطی با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ چگونه تغییر می‌کند؟ ($n_{\text{هوا}} = 1$)

- (۱) 20 cm افزایش می‌یابد. (۲) 20 cm کاهش می‌یابد.
(۳) 15 cm افزایش می‌یابد. (۴) 15 cm کاهش می‌یابد.

۳۷- چگالی هوا با افزایش دما می‌یابد که این پدیده سبب ضریب شکست می‌شود.

- (۱) افزایش - کاهش (۲) کاهش - افزایش (۳) کاهش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

محل انجام محاسبات

۳۸- نوری با زاویه تابش 60° از هوا وارد محیط شفاف می‌شود. اگر پرتو شکست و پرتو بازتابش بر هم عمود باشند. طول موج نور در محیط شفاف چند برابر طول موج نور در هوا است؟

$$\sqrt{2} \quad (۴)$$

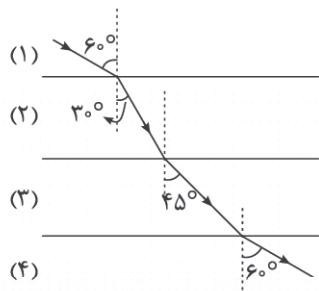
$$\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۱)$$

۳۹- پرتو نوری مطابق شکل، از محیط (۱) با زاویه تابش 60° به سطح جداکننده دو محیط برخورد کرده و پی در پی وارد محیط‌های دوم، سوم و چهارم می‌شود. اگر λ طول موج نور منتشرشده و v تندی انتشار نور در محیط باشد، مقادیر $\frac{\lambda_3}{\lambda_1}$ و $\frac{v_4}{v_1}$ به ترتیب کدام گزینه است؟

(سطوح جداکننده موازی یکدیگر هستند.)



$$\frac{\sqrt{3}}{3} \text{ و } \frac{\sqrt{6}}{2} \quad (۱)$$

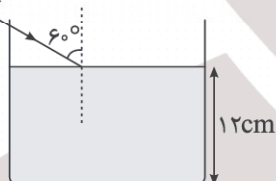
$$\sqrt{3} \text{ و } \frac{\sqrt{6}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \text{ و } \frac{\sqrt{6}}{3} \quad (۳)$$

$$\sqrt{3} \text{ و } \frac{\sqrt{6}}{3} \quad (۴)$$

۴۰- در شکل زیر، باریکه نوری متشکل از دو پرتوی نور تک‌رنگ آبی و قرمز از هوا وارد مایع شفافی به عمق 12cm می‌شود. اگر ضریب شکست مایع برای رنگ‌های آبی و قرمز به ترتیب برابر $\frac{17}{13}$ و $\frac{17}{16}$ باشد، فاصله محل برخورد پرتوهای آبی و قرمز در کف ظرف حاوی مایع چند سانتی‌متر است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$, $\sin 37^\circ = 0.6$, $\sqrt{3} \approx 1.7$, $\sqrt{2} \approx 1.4$)

نور ترکیبی
آبی و قرمز



$$9 \quad (۱)$$

$$16 \quad (۲)$$

$$7 \quad (۳)$$

$$6 \quad (۴)$$

۴۱- در اثر مالش یک پارچه پشمی با یک قطعه تفلون در هر ثانیه یک میلیون الکترون مبادله می‌شود. 10 ثانیه پس از شروع مالش این دو

انتهای مثبت
پارچه پشمی
...
تفلون
انتهای منفی

جسم، پارچه پشمی دارای بار چند پیکوکولن می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

$$160 \quad (۱)$$

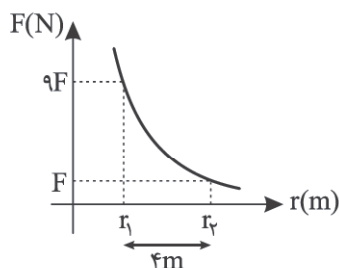
$$-160 \quad (۲)$$

$$1/6 \quad (۳)$$

$$-1/6 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۴۲- شکل زیر، نمودار نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار را برحسب فاصله بین آنها نشان می‌دهد. مقدار r_1 کدام است؟ ($r_2 - r_1 = 4m$)



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۴۳- دو ذره باردار q_1 و q_2 در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. کدام گزینه صحیح است؟

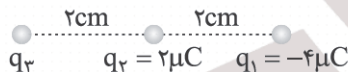
(۱) اگر اندازه یکی از بارها 20° درصد افزایش و فاصله بین دو بار 10° درصد کاهش یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره 30° درصد افزایش می‌یابد.

(۲) اگر اندازه یکی از بارها 20° درصد افزایش و فاصله بین دو بار نیز 20° درصد افزایش یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره تغییری نخواهد کرد.

(۳) اگر اندازه یکی از بارها 20° درصد افزایش و فاصله بین دو بار نیز 20° درصد افزایش یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره 20° درصد کاهش می‌یابد.

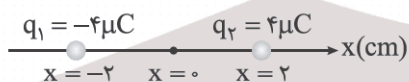
(۴) اگر اندازه یکی از بارها 44° درصد افزایش و فاصله بین دو بار 20° درصد افزایش یابد، اندازه نیروی الکتریکی بین دو ذره تغییری نخواهد کرد.

۴۴- مطابق شکل، سه ذره باردار الکتریکی در جای خود ثابت‌اند و بردار نیروی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر $\vec{F}$ است. اگر جای بار q_1 و q_2 با یکدیگر عوض شود، بردار نیروی خالص وارد بر بار q_3 کدام گزینه خواهد بود؟

(۱) $\frac{1}{2} \vec{F}$ (۲) $-\frac{1}{2} \vec{F}$ (۳) $\frac{1}{6} \vec{F}$ (۴) $-\frac{1}{6} \vec{F}$

۴۵- مطابق شکل، دو بار الکتریکی $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = 4\mu C$ به ترتیب در مکان‌های $x_1 = -2cm$ و $x_2 = 2cm$ ثابت شده‌اند. اگر بخواهیم

بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، 5 برابر شود، بار چند میکروکولن را باید در مبدأ ($x = 0$) قرار دهیم؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



(۱) ۴-

(۲) ۵-

(۳) ۶-

(۴) ۴- یا ۶-

محل انجام محاسبات

۴۶- در محلی نزدیکی زمین میدان الکتریکی یکنواخت قائم عمود بر سطح زمین وجود دارد. در این میدان الکتریکی ذره‌ای با بار

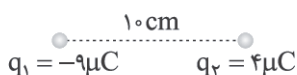
$q = -10 \text{ nC}$ و جرم 20 g را بدون تندی اولیه رها می‌کنیم. اگر شتاب این ذره $\frac{m}{s^2}$ رو به پایین باشد، جهت میدان الکتریکی رو به

..... و مقدار آن واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از اثر مقاومت هوا چشم‌پوشی شود).

(۱) پایین -8×10^6 (۲) بالا -8×10^6 (۳) بالا $-3/2 \times 10^6$ (۴) پایین $-3/2 \times 10^6$

۴۷- مطابق شکل، دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -9 \mu\text{C}$ و $q_2 = 4 \mu\text{C}$ در فاصله 10 cm از هم ثابت شده‌اند، در چه نقطه‌ای میدان برایاند

حاصل از این دو بار الکتریکی صفر است؟



(۱) 20 cm سمت راست q_2

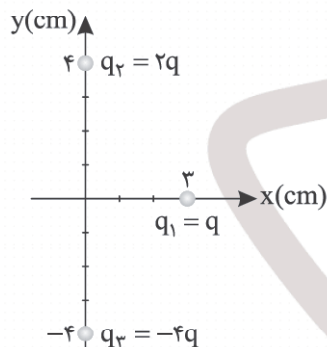
(۲) 20 cm سمت چپ q_1

(۳) 4 cm سمت راست q_2

(۴) 4 cm سمت چپ q_1

۴۸- چهار ذره باردار مطابق شکل بر روی دستگاه مختصات ثابت شده‌اند. اگر بردار میدان الکتریکی ناشی از بار q_1 در مبدأ مختصات در

SI، $\vec{I}$ ، $-16\hat{i}$ باشد، میدان الکتریکی خالص حاصل از این ۳ بار در مبدأ مختصات کدام است؟



(۱) $-16\hat{i} - 54\hat{j}$

(۲) $-16\hat{i} + 54\hat{j}$

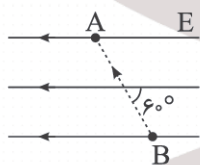
(۳) $-32\hat{i} + 36\hat{j}$

(۴) $32\hat{i} - 54\hat{j}$

۴۹- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $4 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ بار الکتریکی q از نقطه B با پتانسیل الکتریکی 50 ولت به نقطه A به

پتانسیل الکتریکی -50 ولت حرکت کرده و انرژی پتانسیل الکتریکی آن 50 میلی‌ژول کاهش می‌یابد. بار الکتریکی q چند

میکروکولن بوده و فاصله A تا B چند سانتی‌متر است؟



(۱) $+500$ و 5

(۲) -500 و 5

(۳) $+500$ و 10

(۴) -500 و 10

۵۰- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، یک الکترون و یک پروتون بدون تندی اولیه رها می‌شوند. اگر تنها نیروی وارد بر دو ذره، نیروی

الکتریکی حاصل از این میدان الکتریکی باشد، پس از طی مسافت یکسان، تندی حرکت الکترون، پروتون می‌شود.

(۱) بیشتر از (۲) کمتر از (۳) مساوی (۴) کمتر یا بیشتر از

محل انجام محاسبات

۵۱- مطابق شکل، ذره‌ای خنثی به جرم $\frac{3}{2}$ میلی گرم پس از دریافت 2×10^{13} الکترون به حالت معلق بین دو صفحه رسانا قرار می گیرد. اگر فاصله بین دو صفحه رسانا ۱۰ سانتی متر و پتانسیل صفحه پایینی ۲ ولت باشد، پتانسیل صفحه بالا چند ولت است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, |e| = 1.6 \times 10^{-19} C)$$



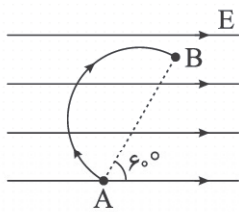
(۱) -۳

(۲) -۱

(۳) ۳

(۴) ۱

۵۲- بار الکتریکی $q = -6 \mu C$ مطابق شکل روی محیط یک نیم دایره به شعاع 40 cm در میدان الکتریکی یکنواخت $\frac{N}{C} \times 10^5$ از نقطه A تا نقطه B حرکت می کند. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه جایی چند ژول است؟

(۱) 0.24 (۲) -0.24 (۳) 0.48 (۴) -0.48

۵۳- خازن تختی که بین صفحات آن عایقی با ثابت $k = 2$ قرار دارد را در نظر می گیریم. اگر فاصله صفحات را ۲ برابر و فضای میان صفحات خازن را با عایق دیگری با ثابت دی الکتریک $k' = 5$ پر کنیم، ظرفیت خازن چند درصد تغییر می کند؟

(۴) ۱۲۵

(۳) ۷۵

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

۵۴- دو سر یک خازن تخت که فاصله بین صفحات آن d می باشد را از مولد جدا می کنیم، فاصله صفحات آن را نصف کرده و دی الکتریک جدیدی که ثابت آن نصف ثابت دی الکتریک قبلی است را در داخل آن قرار می دهیم. میدان الکتریکی میان صفحات این خازن چند برابر می شود؟

(۴) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$

(۲) ۲

(۱) ۴

۵۵- صفحات یک خازن تخت که دی الکتریک آن کاغذ با ثابت $k = \frac{3}{5}$ است، به اختلاف پتانسیل V متصل است و فاصله صفحات آن 1.75 cm می باشد. اگر در حالی که خازن به مولد متصل است، کاغذ را از میان صفحات خازن بیرون آوریم، صفحات خازن را چند سانتی متر از هم دور یا به هم نزدیک کنیم تا انرژی خازن تغییر نکند؟

(۴) 0.5 نزدیک کنیم.(۳) 0.5 دور کنیم.(۲) 1.75 نزدیک کنیم.(۱) 1.75 دور کنیم.

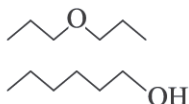
محل انجام محاسبات

۵۶- در دمای 25°C ، کدام یک از مقایسه‌های زیر برای اندازه‌آنتالپی سوختن برخی ترکیبات آلی به درستی بیان شده است؟

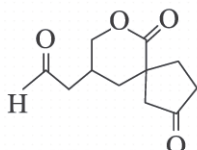


۵۷- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) ترکیب آلی موجود در ساختار بادام آروماتیک بوده و مجموع شماره اتم‌ها در هر واحد فرمولی از آن برابر ۱۴ است.
(ب) درصد جرمی کربن برخلاف محتوای انرژی در دو ترکیب با ساختار زیر برابر است.



(پ) گروه‌های عاملی موجود در ساختار رازیانه، میخک و دارچین در ترکیبی با ساختار زیر یافت می‌شود.



(ت) فرمول مولکولی $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ را می‌توان به یک کتون و یا یک الکل سیرنشده نسبت داد.

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

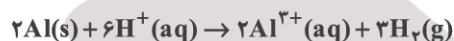
۵۸- کدام یک از عبارت‌های داده شده درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(آ) در فرایند سوختن قند، خاک باغچه و در فرایند تجزیه هیدروژن پراکسید، ید جامد موجب افزایش سرعت واکنش می‌شوند.
(ب) سرعت واکنش 1° مول گاز نیتروژن مونوکسید با 5° مول گاز هیدروژن در ظرف 5° لیتری بیشتر از واکنش 3° گرم گاز نیتروژن مونوکسید با 5° گرم گاز هیدروژن در ظرف یک لیتری است.

(پ) سرعت واکنش دو گاز در ظرفی ۵ لیتری با فشار ۲ اتمسفر، بیشتر از سرعت واکنش در ظرفی ۱۰ لیتری با فشار ۲ اتمسفر می‌باشد.
(ت) استفاده از فلز پتاسیم به جای فلز سدیم در واکنش با هیدروکلریک اسید، سرعت تولید گاز هیدروژن را بیشتر می‌کند.

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

۵۹- کدام یک از تغییرات اعمال شده زیر می‌تواند سرعت واکنش داده شده را بیشتر کند؟



(۱) افزایش فشار در سامانه واکنش (۲) افزودن آب به ظرف واکنش

(۳) استفاده از محلول پتاسیم یدید (۴) تغییر قطعه آلومینیم به براده‌های فلزی

۶۰- کدام یک از عبارت‌های زیر در بررسی ویژگی‌های بنزویک اسید نادرست می‌باشد؟

(آ) نسبت تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار آن به تعداد جفت الکترون ناپیوندی برابر $1/25$ می‌باشد.

(ب) تعداد ۱۹ جفت الکترون پیوندی در ساختار آن وجود داشته و ترکیبی آروماتیک می‌باشد.

(پ) سرعت واکنش‌های شیمیایی منجر به فساد مواد غذایی را کاهش داده و هم خانواده با استیک اسید می‌باشد.

(ت) ترکیبی با فرمول مولکولی $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ و با گروه عاملی کربونیل می‌باشد.

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

محل انجام محاسبات

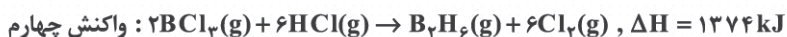
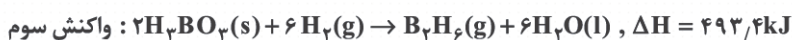
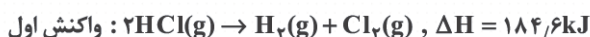
۶۱- درون یک گرماسنج لیوانی، ۲۰ گرم آمونیوم نیترات ۸۰ درصد خالص را به ۱۶۰ گرم آب اضافه می‌کنیم. اگر دمای گرماسنج به اندازه ۷ درجه سلسیوس کاهش یابد، آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات چند کیلوژول بر مول می‌باشد؟ (ناخالصی‌های آمونیوم نیترات در آب حل می‌شوند.) ($H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$, $c_{\text{محلول}} = 4/2 J.g^{-1}.C^{-1}$)

$$\begin{array}{cccc} 29/79 (4) & 28/14 (3) & 26/46 (2) & 22/51 (1) \end{array}$$

۶۲- اگر آنتالپی سوختن مولی گلوکز برابر $-2808 kJ$ بوده و با تخمیر بی‌هوازی هر مول گلوکز، $72 kJ$ گرما آزاد شود، آنتالپی سوختن مولی اتانول چند کیلوژول بر مول خواهد بود؟

$$\begin{array}{cccc} 1674 (4) & 1529 (3) & 1404 (2) & 1368 (1) \end{array}$$

۶۳- با توجه به واکنش‌های گرمایشی زیر، مقدار آنتالپی واکنش دوم برابر چند کیلوژول بوده و با تولید $7/3$ گرم هیدروژن کلرید در این واکنش، چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟ ($H = 1, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)



$$\begin{array}{cccc} 7/56, -113/5 (4) & 25/3, -126/5 (3) & 7/56, -126/5 (2) & 25/3, -113/5 (1) \end{array}$$

۶۴- درون محلول محتوی ۰/۳ مول مس (II) سولفات، تیغه‌ای از جنس فلز روی قرار می‌دهیم. با گذشت زمان کدام یک از موارد زیر قابل مشاهده می‌باشد؟ ($Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

(۱) با گذشت زمان شاهد کاهش چگالی محلول بوده و تغییر رنگ در محلول مشاهده می‌شود.

(۲) روند تغییر شدت رنگ محلول برخلاف روند تغییر غلظت یون اولیه در محلول، کاهش است.

(۳) انجام فرایند نشان دهنده بیشتر بودن میل واکنش‌پذیری فلزی است که جرم مولی کمتری دارد.

(۴) با فرض رسوب کردن تمامی فلز تشکیل شده بر روی تیغه روی، به تدریج شاهد کاهش جرم تیغه خواهیم بود.

۶۵- در واکنش سوختن کامل یک الکل یک عاملی با زنجیره کربنی سیر شده، سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید، ۶ برابر سرعت مصرف الکل می‌باشد. نسبت سرعت مصرف اکسیژن در این واکنش به سرعت تولید بخار آب کدام است؟

$$\begin{array}{cccc} \frac{5}{6} (4) & \frac{6}{5} (3) & \frac{9}{7} (2) & \frac{7}{9} (1) \end{array}$$

۶۶- اگر معادله نمادی انجام یک واکنش گازی به صورت $A + 8B \rightarrow 12C + D$ باشد، کدام یک از روابط زیر میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، برقرار است؟

$$\begin{array}{l} \frac{-R_A}{1} = \frac{-R_B}{8} = \frac{R_C}{12} = \frac{R_D}{1} \quad (2) \quad \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\frac{1}{8} \Delta t} = \frac{\Delta n_C}{\frac{1}{12} \Delta t} = \frac{\Delta n_D}{\Delta t} \quad (1) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta[A]}{\frac{1}{3} \Delta t} = \frac{-\Delta[B]}{\frac{3}{8} \Delta t} = \frac{\Delta[C]}{4 \Delta t} = \frac{\Delta[D]}{\frac{1}{3} \Delta t} \quad (4) \quad \frac{-\Delta n_A}{\frac{1}{2} \Delta t} = \frac{-\frac{1}{4} \Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{6 \Delta t} = \frac{2 \Delta n_D}{\Delta t} \quad (3) \end{array}$$

محل انجام محاسبات

۶۷- اگر سرعت واکنش اول، $\frac{1}{p}$ سرعت واکنش دوم باشد، پس از گذشت بازه زمانی معین، چند درصد جرمی گاز هیدروژن تولید شده در دو

واکنش، از واکنش اول بوده است؟ (معادله واکنش ها موازنه شوند.)

$$(H = 1 \text{ g.mol}^{-1})$$



(۲) ۶/۸

(۱) ۷/۵

(۴) ۵/۲

(۳) ۶/۱

۶۸- کدام یک از عبارات های بیان شده نادرست است؟

(۱) سهم تولید گاز کربن دی اکسید در رد پای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت در خودروها، کارخانه ها و ... می باشد.

(۲) اگر الگوی مصرف کنونی ادامه یابد، انتظار داریم مساحت زمین مورد نیاز برای تأمین غذا، بیشتر شود.

(۳) چهره آشکار رد پای غذا شامل تمامی منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته اند.

(۴) کاهش مصرف غذاهای فراوری شده، بیانی از الگوی کاهش رد پای غذا می باشد.

۶۹- واکنش زیر در ظرفی سربسته به حجم ۲L و دارای ۲۷۶ گرم NO_2 در شرایط STP انجام می شود. اگر سرعت مصرف NO_2 ثابت

بوده و ۵۰ درصد از آن در مدت زمان ۳۰۰ ثانیه تجزیه شود، سرعت تولید فرآورده نیتروژن دار برابر با چند لیتر بر دقیقه است؟



$$(N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

(۲) ۲/۲۴

(۱) ۱۳/۴۴

(۴) ۲۶/۸۸

(۳) ۶/۷۲

۷۰- کدام یک از عبارات های زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) از جمله رفتارهای شیمیایی فلزات می توان به واکنش پذیری، قابلیت رسانایی الکتریکی و تنوع در اعداد اکسایش اشاره کرد.

(۲) برخلاف عناصر دسته های s و p جدول دوره ای، تمامی عناصر دسته های d و f جدول، عناصر فلزی هستند.

(۳) عناصر فلزی در هر چهار دسته عناصر s, p, d و f جدول دوره ای جای داشته و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی یکسانی دارند.

(۴) پس از دوره سنگی، در دوره آهن و سپس برنزی، جوامع دچار دگرگونی و رشد چشمگیری شدند.

۷۱- چند مورد از عبارات های زیر به درستی ویژگی های مدل دریای الکترونی را بیان می کند؟

● برای توجیه رفتارهای فیزیکی و برخی رفتارهای شیمیایی فلزات ارائه می شود.

● در میان کاتیون های فلزی، الکترون های ظرفیتی فلزها، آزادانه جابه جا می شوند.

● به دلیل دافعه میان الکترون ها، نمی توان هر الکترون را تنها متعلق به اتم خاصی در نظر گرفت.

● به دلیل جاذبه قوی میان الکترون ها و کاتیون های فلزی، چیدمان کاتیون ها در شبکه بلوری فلزی حفظ می شود.

(۴) ۴

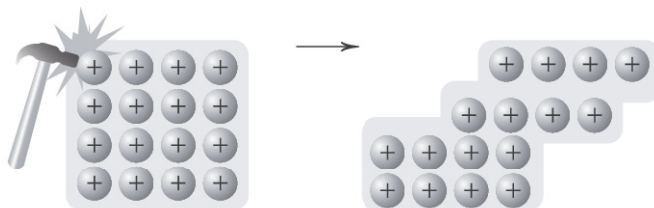
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۷۲- با توجه به شکل زیر می توان گفت:



- (۱) به تدریج پیوستگی فلز در میان دریای الکترونی خود به هم خورده و کاتیون ها از هم جدا می شوند.
 (۲) با وارد آوردن ضربه، کاتیون های فلزی همراه الکترون های ظرفیتی خود جابه جا می شوند.
 (۳) همانند بلور ترکیبات یونی، وارد کردن ضربه موجب ایجاد دافعه میان ذرات با بار ناهمنام و فروپاشی شبکه بلور می شود.
 (۴) در توجیه یکی از رفتارهای شیمیایی فلزات ارائه شده و همچنان چیدمان کاتیون ها در شبکه بلوری حفظ می شود.
- ۷۳- در مقایسه ویژگی های تیتانیم با فولاد زنگ نزن، چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- چگالی تیتانیم بیشتر است.
- فولاد زنگ نزن مقاومت کمتری در مقابل خوردگی در مقایسه با تیتانیم دارد.
- تیتانیم مقاومت بیشتری برابر سایش دارد.
- تیتانیم و فولاد زنگ نزن در امکان واکنش با ذره های موجود در آب دریا، مشابه هم می باشند.

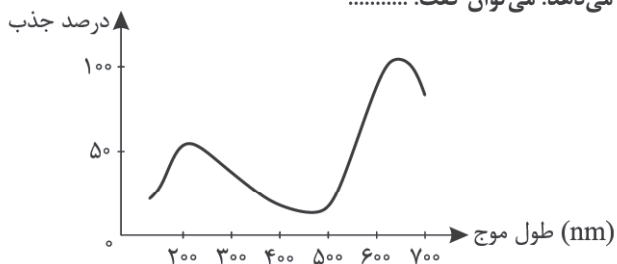
۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

- ۷۴- در کدام گزینه، ویژگی های عنصر وانادیم (V_{23}) و محلول نمک های آن به درستی بیان شده است؟
- (۱) یون وانادیم با آرایش گاز نجیب، همواره در واکنش ها نقش کاهنده خواهد داشت.
 (۲) طول موج رنگ محلولی از وانادیم با آرایش الکترونی $[Ar]3d^2$ بیشتر از رنگ رنگ دانه Fe_2O_3 است.
 (۳) محلول آبی رنگ از نمک وانادیم در واکنش با مقدار کافی فلز روی، تنها می تواند به یک رنگ دیگر تبدیل شود.
 (۴) به دلیل تفاوت در شمار الکترون های ظرفیتی یون های وانادیم، رفتار این یون ها متفاوت از هم خواهد بود.
- ۷۵- در جامدات فلزی و در مقایسه با سایر جامدات بلوری شکل، می توان گفت:

- (۱) برخلاف ترکیبات مولکولی، چکش خوار بوده و همانند مذاب ترکیبات یونی، قابلیت رسانایی الکتریکی دارند.
 (۲) برای جلوگیری از خوردگی فلزات در مقابل اکسیژن و رطوبت از موادی با ویژگی سوسپانسیون استفاده می شود.
 (۳) در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، همانند اغلب ترکیبات یونی و کووالانسی، ترکیباتی جامد می باشند.
 (۴) همانند ترکیبات یونی، به دلیل برابر بودن تعداد کاتیون با آنیون ها ترکیباتی خنثی می باشند.

محل انجام محاسبات

۷۶- با توجه به نمودار زیر که درصد جذب نور را توسط یک ماده نشان می‌دهد. می‌توان گفت:



(۱) این ماده می‌تواند حاوی $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ باشد.

(۲) ماده، رنگ‌دانه‌ای معدنی با فرمول TiO_2 است.

(۳) ماده موردنظر به رنگ قرمز دیده می‌شود.

(۴) ماده دارای یون‌های محلول $\text{V}^{5+}(\text{aq})$ می‌باشد.

۷۷- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

(آ) در هوای آلوده شهرها و با مصرف تدریجی گاز NO ، گاز NO_2 و با مصرف تدریجی گاز NO_2 ، گاز O_3 تولید می‌شود.

(ب) هوای آلوده حاوی گازهای گوناگونی همانند CO ، O_3 ، SO_2 ، NO و NO_2 می‌باشد.

(پ) در میان آلاینده‌های تولیدشده توسط خودروها، گاز CO بیشترین و گاز C_xH_y کمترین مقدار را دارد.

(ت) گاز اوزون در لایه‌های استراتوسفر و تروپوسفر نقش یکسانی نداشته و در شهرهای آلوده به صورت مستقیم توسط عوامل انسانی یا طبیعی تولید نمی‌شود.

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

۷۸- اگر در شهری یکصد هزار خودرو وجود داشته و هر خودرو در یک سال به طور میانگین ۵۰۰۰۰ کیلومتر طی مسافت کند، با فرض اینکه

استفاده از مبدل کاتالیستی موجب کاهش ۹۰ درصدی آلاینده‌های تولید شده شود، در پایان یک سال و با به کار بردن مبدل

کاتالیستی، چند تن به مقدار آلاینده‌ها افزوده خواهد شد؟

فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده به ازای یک کیلومتر (گرم)	۵/۹۹	۱/۶۷	۱/۰۴
(۱) ۱۹۵۷۵	(۲) ۲۱۷۵	(۳) ۳۹۱۵۰	(۴) ۴۳۵۰

۷۹- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست است؟

(۱) با توجه به اینکه شمار و نوع اتم‌های سازنده گروه‌های عاملی متفاوت از هم می‌باشد، هر یک تنها گستره معین از پرتوهای الکترومغناطیس را جذب می‌کنند.

(۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که همگی بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.

(۳) یکی از رفتارهای مواد، واکنش مواد با پرتوهای الکترومغناطیسی است که از این رفتار می‌توان برای شناسایی نوع و مقدار مواد استفاده کرد.

(۴) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO و NO_x استفاده کرد.

۸۰- چه تعداد از عبارات‌های داده شده، مفهوم انرژی فعالسازی را به درستی بیان می‌کند؟

● در تمامی واکنش‌های گرماگیر یا گرماده، برای آغاز واکنش نیازمند دریافت انرژی فعالسازی هستیم.

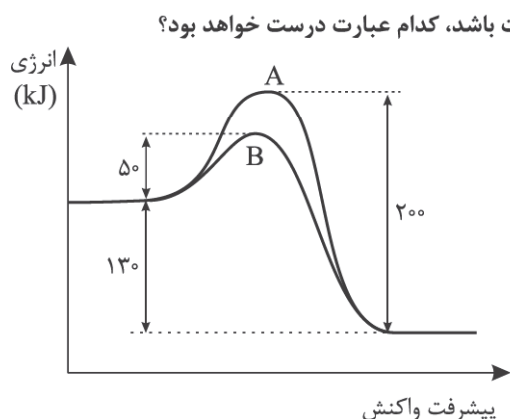
● رابطه‌ای معکوس و خطی با سرعت واکنش داشته و با افزایش دما، مقدار انرژی فعالسازی کمتر می‌شود.

● مقدار انرژی لازم که به مواد اولیه می‌دهیم تا صرف شکستن پیوند میان اتم‌ها گردد.

● از طریق گرما، نور، صوت، ایجاد جرقه یا یک تغییر ناگهانی همانند افزایش شدید حجم سامانه ایجاد می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

محل انجام محاسبات



۸۱- اگر نمودار داده شده برای یک واکنش برگشت پذیر معین در دو شرایط متفاوت باشد، کدام عبارت درست خواهد بود؟

- (۱) تفاوت آنتالپی واکنش در دو حالت تعریف شده برابر ۲۰ کیلوژول است.
- (۲) تفاوت انرژی فعالسازی دو حالت در فرایند برگشت بیشتر از قدرمطلق آنتالپی واکنش است.
- (۳) دمای لازم برای انجام واکنش در شرایط A بیشتر بوده و سرعت واکنش در شرایط B بالاتر است.
- (۴) در شرایط A واکنش در حضور کاتالیزگر انجام شده است اما سطح انرژی مواد اولیه و حاصل ثابت می ماند.

۸۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست می باشد؟

- (۱) نوع واکنش حذف آلاینده ها در دو نوع مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی و دیزلی الزاماً همانند هم نمی باشند.
- (۲) هر سه واکنش حذف آلاینده های CO و NO و C_xH_y ، فرایندی گرماده می باشند.
- (۳) انرژی فعالسازی فرایند حذف گاز NO کمتر از گاز CO بوده اما انرژی مبادله شده بیشتر است.
- (۴) با استفاده از مبدل کاتالیستی در خودروهای بنزینی، بیشترین مقدار کاهش آلاینده ها برای گاز CO و کمترین مقدار کاهش متعلق به گاز NO می باشد.

۸۳- اگر حجم ظرف تعادل گازی $A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ ($\Delta H > 0$) را از سامانه ای بسته و ۳ لیتری به سامانه ای ۵ لیتری افزایش دهیم، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- ثابت تعادل ثابت مانده اما شمار مول های گازی درون ظرف بیشتر می شود.
- بازده واکنش رفت بیشتر شده و غلظت تمامی گونه ها در سامانه کمتر می شود.
- جهت جابه جایی فرایند تعادلی مشابه حالتی است که دمای سامانه را بیشتر می کنیم.
- با کاهش دمای سامانه، مقدار ثابت تعادل کاهش یافته و بخشی از جابه جایی حاصل از اثر اعمال افزایش حجم جبران می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- اگر واکنش تعادلی زیر در سامانه ای بسته و سه لیتری، با دو مول از هر یک از واکنش دهنده ها آغاز شده و پس از تبدیل ۶۰٪ مواد اولیه به فراورده به تعادل برسد، مقدار ثابت تعادل واکنش براساس واکنش رفت، کدام است؟ $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$

(۱) ۱/۱۲۵ (۲) ۲/۲۵۰ (۳) ۱/۶۷۵ (۴) ۳/۳۷۵

۸۵- کدام یک از عبارت های داده شده در بررسی فرایند تولید گاز آمونیاک به روش هابر درست است؟

- (۱) با استفاده از کاتالیزگر مناسب، امکان انجام واکنش در دماهای پایین تر با سرعت مناسب و با درصد مولی نامطلوب آمونیاک تولیدی ایجاد شد.
- (۲) با افزایش دمای سامانه، مقدار عددی ثابت تعادل بیشتر شده و سرعت انجام واکنش افزایش می یابد.
- (۳) افزایش فشار در سامانه موجب افزایش سرعت واکنش در جهت رفت و کاهش سرعت واکنش در جهت برگشت می شود.
- (۴) با کاهش دمای سامانه انجام واکنش به (-30°) درجه سلسیوس، گاز آمونیاک جدا شده و گازهای هیدروژن و نیتروژن بازگردانی می شوند.

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۳



آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

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

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

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

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



ریاضی

۸۶- صفحه‌ای عمود بر محور یک سطح مخروطی آن را قطع می‌کند. اگر نسبت محیط سطح مقطع حادث شده به فاصله صفحه از رأس

سطح مخروطی 2π باشد، زاویه بین مولد و محور سطح مخروطی چند درجه است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۱۵ (۴) ۹۰

۸۷- اگر صفحه P سطح مخروطی را هم در قسمت بالایی و هم در قسمت پایینی قطع کند و از رأس عبور نکند، شکل حاصل کدام است؟

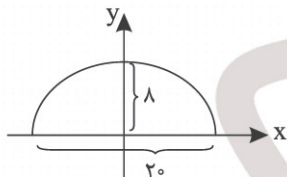
- (۱) هذلولی (۲) سهمی (۳) دایره (۴) دو خط متقاطع

۸۸- اگر مثلث متساوی‌الساقینی را یک بار حول قاعده و بار دیگر حول ارتفاع وارد بر قاعده دوران دهیم، حجم‌های مساوی پدید می‌آید.

نسبت قاعده به ارتفاع وارد بر آن برابر است با:

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

۸۹- شکل زیر یک نیم بیضی را نشان می‌دهد. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{2}$

- (۲) $\frac{3}{2}$

- (۳) $\frac{6}{5}$

- (۴) $\frac{4}{5}$

۹۰- بیضی با خروج از مرکز $e = \frac{5}{6}$ و مرکز $(1, 2)$ ، بر محور x مماس است. مجموع فواصل کانون‌های این بیضی از محور y ها کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۱- در بیضی با خروج از مرکز $\frac{5}{2}$ دایره C_1 را با قطری برابر با قطر بزرگ بیضی و دایره C_2 را با قطری برابر با قطر کوچک بیضی رسم کرده‌ایم. نسبت مساحت دایره C_1 به مساحت دایره C_2 ، کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{16}{15}$ (۳) $\frac{8}{5}$ (۴) $\frac{16}{3}$

۹۲- اگر عبارت $3 - 2x = a(x^2 + y^2)$ معادله دایره‌ای به مرکز $(2, 0)$ باشد، این دایره محور عرض‌ها را در نقاطی با چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) $\pm\sqrt{10}$ (۲) $\pm\sqrt{6}$ (۳) $2 \pm \sqrt{10}$ (۴) $\sqrt{10} \pm 2$

محل انجام محاسبات

۹۳- شعاع دایره به مرکز $(1, 1)$ که بر خط $3x + 4y = 12$ مماس است، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\sqrt{13}$ (۳) ۳ (۴) ۱

۹۴- معادله یک دایره به مرکز $(-3, 1)$ را به صورت $x^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$ نوشته‌ایم. اگر F حداکثر مقدار صحیح

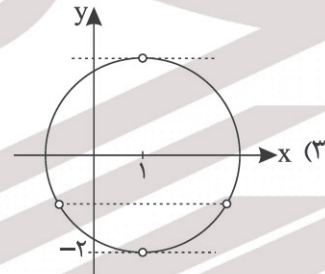
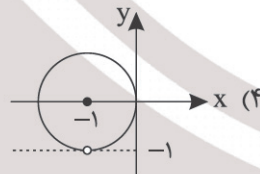
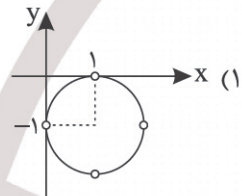
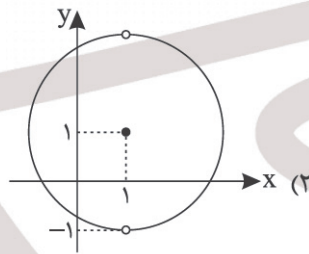
ممکن باشد، حاصل $F + D$ کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۷ (۳) ۷ (۴) ۸

۹۵- مختصات مرکز و طول شعاع دایره‌ای که از نقاط $(0, 0)$ ، $(0, -2)$ و $(4, 0)$ می‌گذرد، کدام است؟

- (۱) $R = \frac{5}{4}$ ، مرکز $(4, -2)$ (۲) $R = \sqrt{5}$ ، مرکز $(2, -1)$
(۳) $R = \sqrt{5}$ ، مرکز $(-2, 1)$ (۴) $R = 5$ ، مرکز $(-1, 2)$

۹۶- شکل نمودار $\frac{x-1}{y+1} = \frac{y-3}{1-x}$ کدام است؟



۹۷- دایره C ، در ربع اول بر محورهای مختصات و همچنین بر خط $y = x + 2$ مماس است. مجموع مختصات مرکز دایره کدام است؟

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

۹۸- دو دایره $R^2 = (x+3)^2 + (y+\frac{1}{4})^2$ و $x^2 + y^2 - 2x - 5y = 5$ متقاطع‌اند. بزرگ‌ترین مقدار صحیح ممکن برای R کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۵ (۴) ۶

محل انجام محاسبات

۹۹- کدام رابطه نادرست است؟

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \quad (۲)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+2c}{b+2d} = \frac{a}{b} \quad (۱)$$

$$\frac{a+b}{a+c} = \frac{a-b}{a-c} \Rightarrow b=c \quad (۴)$$

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d} = \frac{e}{f} \quad (۳)$$

۱۰۰- نقطه O محل هم‌رسمی نیم‌سازهای زوایای داخلی مثلث ABC است. فاصله O از بزرگ‌ترین ضلع، برابر با ۴ است. دایره‌ای به مرکز O و

شعاع ۵، محیط مثلث را حداکثر در چند نقطه قطع می‌کند؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۰۱- در مثلث متساوی‌الساقین ABC، نقطه M وسط ساق AB است و عمود منصف AB ساق AC را در نقطه N قطع می‌کند. اگر

 $\angle NBC = 45^\circ$ باشد، آنگاه $\frac{MN}{AB}$ برابر است با:

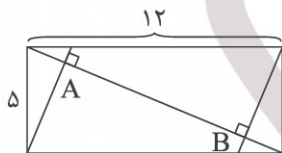
$$\frac{\sqrt{3}}{6} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۳)$$

۱۰۲- در مستطیل زیر، به اضلاع ۱۲ و ۵، دو خط را از رأس‌ها بر یک قطر عمود کرده‌ایم. طول AB کدام است؟



$$\frac{120}{13} \quad (۱)$$

$$\frac{118}{13} \quad (۲)$$

$$\frac{119}{13} \quad (۳)$$

$$9 \quad (۴)$$

۱۰۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\angle A = 90^\circ$)، ارتفاع AH رسم می‌شود. از نقطه N روی ضلع AC، پاره‌های NM و NL به ترتیبموازی با AH و AB رسم می‌شوند. اگر $CN = \frac{AC}{3}$ باشد، مساحت مثلث MNL چه نسبتی از مساحت مثلث ABH است؟

$$\frac{1}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{4}{9} \quad (۳)$$

۱۰۴- اگر در مثلث قائم‌الزاویه ABC اندازه قطعاتی که ارتفاع وارد بر وتر ایجاد می‌کند، ۳ و ۱۲ واحد باشد، نسبت اضلاع قائمه کدام است؟

$$2 \quad (۲)$$

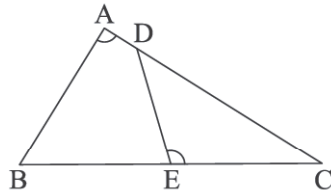
$$4 \quad (۱)$$

$$6 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۱۰۵- در شکل زیر $\hat{B}AD = \hat{D}EC$ ، $3BC = 4DC$ و مساحت چهارضلعی ABED برابر با ۱۴ واحد مربع است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



است؟

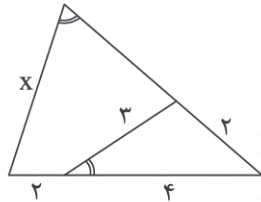
(۱) ۲۸

(۲) ۵۶

(۳) ۲۴

(۴) ۳۲

۱۰۶- در شکل زیر، زوایای مساوی و اندازه اضلاع مشخص شده‌اند. مقدار x کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۹

(۳) ۷/۵

(۴) ۸

۱۰۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- اگر طول دو ضلع از مثلثی، برابر با طول دو ضلع از مثلث متشابه دیگر باشد، آن دو مثلث هم‌نهشت‌اند.
- اگر محیط دو مثلث متشابه، برابر باشد، آن دو مثلث هم‌نهشت‌اند.
- اگر مساحت دو مثلث متشابه، برابر باشد، آن دو مثلث هم‌نهشت‌اند.

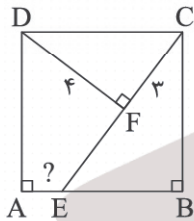
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۰۸- با توجه به مربع ABCD، اگر $FC = ۳$ ، $FD = ۴$ باشد، طول AE برابر با کدام مقدار است؟



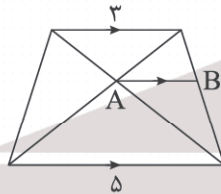
(۱) $\frac{۳}{۴}$

(۲) $\frac{۵}{۴}$

(۳) $\frac{۴}{۳}$

(۴) $\frac{۵}{۳}$

۱۰۹- در شکل، خطوط موازی و طول اضلاع مشخص شده‌اند. طول AB کدام است؟



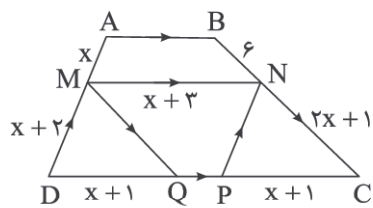
(۱) ۲

(۲) $\frac{۱۷}{۸}$

(۳) $\frac{۱۵}{۸}$

(۴) $\frac{۷}{۴}$

محل انجام محاسبات



۱۱۰- در ذوزنقه زیر $MN \parallel AB \parallel CD$ و $CD = ۱۲$ محیط ذوزنقه $MNPQ$ کدام است؟

(۱) ۱۹

(۲) ۲۱

(۳) ۲۴

(۴) ۲۶



محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۱۱- اگر فاصله سیاره‌ای به دور خورشید $33/2$ دقیقه نوری باشد، زمان گردش آن به دور خورشید چند سال زمینی طول می‌کشد؟

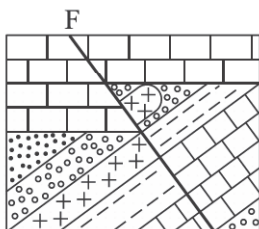
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۱۱۲- از زمان قرارگیری کره مذاب زمین در مدار خود تا تشکیل سنگ‌کره حدود ۶۰۰ میلیون سال به طول انجامید. با توجه به جدول زمانی

زمین‌شناسی این فاصله مربوط به کدام زمان بوده است؟

- (۱) فانروزوئیک (۲) پالئوزوئیک (۳) هادئن (۴) آرکئن

۱۱۳- با توجه به شکل زیر اولین پدیده بعد از رسوب‌گذاری اول کدام مورد می‌باشد؟



(۱) گسل

(۲) توده نفوذی

(۳) فرسایش

(۴) چین‌خوردگی

۱۱۴- اگر مقدار کربن ۱۴ باقیمانده در یک نمونه استخوان قدیمی $\frac{6}{48}$ مقدار اولیه آن باشد، سن استخوان را محاسبه کنید.

- (۱) ۱۷۱۹۰ سال (۲) ۴۵۸۴۰ سال (۳) ۵۷۳۰ سال (۴) ۷۱۶ سال

۱۱۵- کدام فلز عنصر مشترک بین پیریت و کالکوپیریت می‌باشد؟

- (۱) S (۲) Fe (۳) Cu (۴) Pb

۱۱۶- در یک معدن طلا در سمنان ۳۵۰۰۰ تن سنگ طلا با عیار ۲ppm استخراج شده است. از این معدن چند کیلوگرم طلا حاصل شده است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۷۰۰ (۳) ۷ (۴) ۱۷۵

۱۱۷- یافته‌های کلارک و رینگوود متعلق به کدام گرایش زمین‌شناسی می‌باشد؟

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

۱۱۸- کدام یک از حوضه‌های آبریز، طویل‌ترین مرز را با حوضه آبریز فلات مرکزی دارد؟

- (۱) هامون (۲) خزر

(۳) خلیج فارس و دریای عمان (۴) ارومیه

۱۱۹- نمونه آب چشمه‌ای دارای املاح زیر می‌باشد. سختی آب را محاسبه نمایید.

Mg	Cl	Na	Ca
$20 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$	$30 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$	$15 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$	$40 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$

(۱) $182 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$ (۲) $223 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$

(۳) $214 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$ (۴) $157 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$

۱۲۰- پهنه‌های حفاظتی مربوط به کدام گروه از حریم منابع آب می‌باشد؟

- (۱) شعاعی (۲) کمی (۳) جذبی (۴) کیفی



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۹
۱۹ بهمن ۱۴۰۳



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	امیرحسین 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 - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - مراد مدقالچی	ارسلان کریمی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	هومن زهدی - زین‌العابدین غلامی فرنوش لک - صبا مهدوی	مانی موسوی - محمد منتظران
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان‌پور	—

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)	
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان	

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



زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۳ صحیح است.

منظور سؤال مولکول‌های فسفولیپید موجود در یک یاختهٔ پارانیشیم سبزینه‌دار متعلق به نهان‌دانگان است که در هر سه بخش پروتوپلاست (غشای یاخته‌ای، غشای اندامک‌های موجود در سیتوپلاسم و غشای هسته) حضور دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مولکول‌ها در ساختار غشای اندامک‌ها و غشای هسته نیز یافت می‌شوند.

(۲) این مولکول‌ها در دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین نیز یافت نمی‌شوند.

(۴) بخش‌های کنترل‌کنندهٔ تبادل مواد بین یاخته‌ها شامل غشا و دیوارهٔ یاخته‌ای است در حالی که فسفولیپیدها در غشای یاخته‌ای یافت می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱ و ۸۷)

۲.

گزینه ۴ صحیح است.

رنگ دیسه‌ها فاقد سبزینه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در واکوئول ذخیره می‌شود.

(۲) منظور رنگ‌دیسه یا کروموپلاست است.

(۳) ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود، پس فقط گروهی از سبزدیسه‌ها به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۳.

گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل ۱۱ صفحهٔ ۸۶ کتاب زیست‌شناسی دهم مشخص می‌شود که گوجه‌فرنگی، گیاهی نهان‌دانه (گل‌دار)، علفی و دولپه و فاقد مریستم پسین می‌باشد، در حالی که پیراپوست (پریدرم)، حاصل فعالیت مریستم پسین (کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) به پارانیشیم سبزینه‌دار اشاره دارد.

(۳) به حضور یاخته‌های همراه در کنار آوندهای آبکشی در نهان‌دانگان اشاره دارد.

(۴) به یاخته‌های مریستمی اشاره دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰، ۹۲ و ۹۳)

۴.

گزینه ۲ صحیح است.

منظور از یاخته‌های اصلی بافت آوندی، یاخته‌های کوتاه عنصر آوندی، یاخته‌های بلند تراکئیدها و یاخته‌های بلند آوند آبکش است که مدنظر سؤال وجه تمایز بین تراکئید و یاخته‌های بلند آوند آبکشی است. موارد (الف) و (ب) وجه تمایز این یاخته‌ها هستند. بررسی موارد:

(الف) به تراکئیدها اشاره دارد.

(ب) به یاخته‌های آوند آبکشی اشاره دارد.

(ج) هر دو یاخته فاقد هسته (مرکز کنترل فعالیت‌های یاخته) هستند.

(د) با توجه به شکل ۱۸ صفحهٔ ۸۹ کتاب زیست‌شناسی دهم، دسته‌های فیبر هر دو آوند را در بر گرفته‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

۵.

گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به فعالیت ۸ صفحهٔ ۹۲ کتاب درسی گزینهٔ ۳ صحیح است که در بین همهٔ مراحل آب مقطر نیز به کار می‌رود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحهٔ ۹۲)

۶.

گزینه ۳ صحیح است.

بنفش شدن رنگ آب به علت وجود آنتوسیانین خارج شده از واکوئول است و نه کاروتنوئید! بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق فعالیت کتاب درسی، مولکول‌های آب می‌توانند به روش اسمز از غشای واکوئول عبور کنند.

(۲) آنتوسیانین‌ها و کاروتنوئیدها ترکیبات آنتی‌اکسیدان می‌باشند.

(۴) رنگ زرد یا نارنجی هویج نقش پاداکسنده ای دارند و می‌توانند مانع از ایجاد تومورها ی بدخیم(سرطان) شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۷.

گزینه ۳ صحیح است.

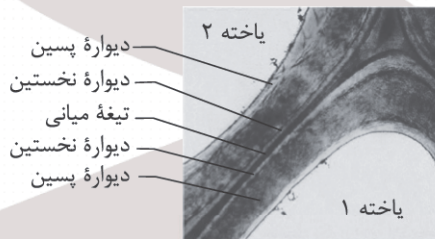
موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. بررسی موارد:

(الف) هر بخشی از دیواره که دارای سلولز است شامل دیوارهٔ نخستین و پسین می‌باشد که در دیواره پسین مانع رشد می‌شود.

(ب) منظور گزینه تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین است ولی به دلیل پلاسمودسم، پروتوپلاست یاخته‌ها را به طور کامل از هم جدا نمی‌کند.

(ج) دارای پلی‌ساکارید چسبناک تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین است که تیغهٔ میانی عامل نگه داشتن دو یاخته کنار هم است.

(د) بیشترین فاصله از پروتوپلاست تیغهٔ میانی است که قدیمی‌ترین لایه و ضخامت غیریکنواخت دارد.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸.

گزینه ۴ صحیح است.

اسکلرئید و فیبر هر دو مرده (فاقد پلاسمودسم) بوده و دارای دیوارهٔ پسین چوبی شده می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق کتاب درسی پارانیشیم قابلیت تقسیم دارد، در مورد کلانیشیم بهتر است بدانید که قابلیت رشد بدون تقسیم دارد.

(۲) پارانیشیم دارای یاخته‌های کوتاه می‌باشد و فیبر فاقد نفوذپذیری به آب می‌باشد.

(۳) کلانیشیم انعطاف‌پذیر است و هم کلانیشیم و اسکلرانیشیم دارای قدرت استحکام می‌باشند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)



۹. گزینه ۲ صحیح است.

یاخته‌های ذره سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم اسکلتی است و یاخته‌های مورد استفاده در تولید طناب و پارچه، فیبر است.

اسکلتی دارای دیواره‌ای با فرورفتگی‌های منشعب بوده که سبب تمایز و تفاوت با فیبر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر دو یاخته دارای لیگنین در دیواره خود بوده و سبب استحکام یاخته می‌گردد.

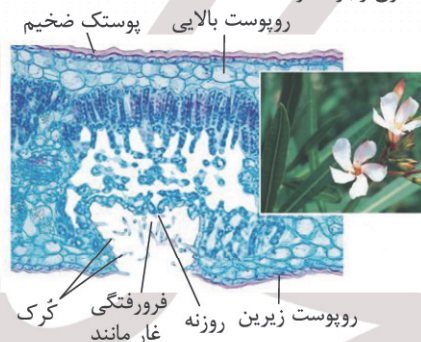
(۳) فیبر برخلاف اسکلتی علاوه بر سامانه زمینه‌ای در سامانه آوندی هم یافت می‌شود.

(۴) هر دو یاخته مرده بوده و فاقد پروتوپلاست و هسته می‌باشند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۸)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

در سطح زیرین خرزهره طبق شکل فرورفتگی‌های غار مانند برای کاهش تعرق وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ضخامت روپوست رویی بیشتر است.

(۳) گلبرگ‌های خرزهره سفید بوده و ناپیوسته است.

(۴) کرک‌ها در سطح زیرین بوده و همانند فرورفتگی‌های غار مانند سبب کاهش تعرق می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۴)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

گل ادریسی آبی رنگ در محیط اسیدی ایجاد می‌شود که pH کمتری نسبت به رنگ صورتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیاهان، فسفر مورد نیاز خود را به صورت یون‌های فسفات از آن می‌گیرند.

(۳) ایجاد رنگ در گل ادریسی صورتی به علت تجمع آلومینیم است.

(۴) طبق شکل زیر گل ادریسی از تعداد گل‌های کوچک تشکیل شده که بخش‌های آبی یا صورتی آن چهارتایی (مضرب ۲) است.



(ب) قلیایی و خنثی

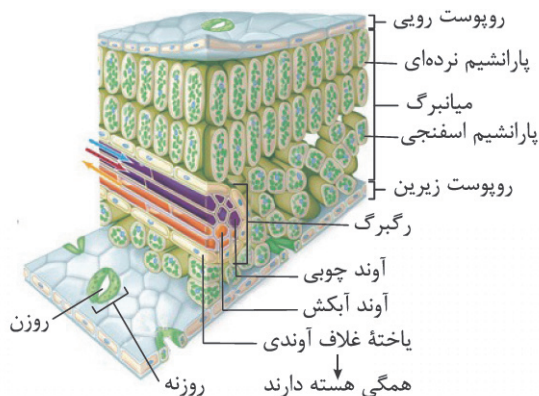


(الف) رنگ گل ادریسی در خاک‌های اسیدی

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

همه موارد طبق شکل زیر صحیح‌اند فقط دقت داشته باشید یاخته‌های اطراف روزن، یاخته‌های نگهبان روزنه می‌باشند که توانایی انجام فتوسنتز را دارند.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

گیاه توبره‌واش در مناطق فقیر بوده که نیتروژن خود را از حشرات و گونا از سیانوباکتری تأمین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم گل جالیز و هم سس دارای اندام مکنده می‌باشد.

(۲) گونا با سیانوباکتری هم‌زیست بوده که جاندار فتوسنتز کننده است.

(۳) هم توبره‌واش و هم آزولا فتوسنتز می‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

شماره ۱ آوند چوبی، ۲ درون پوست، ۳ ریشه‌زا و ۴ روپوست می‌باشد. آوند چوبی همانند ریشه‌زا می‌تواند به تبادل مواد با یاخته‌های آوند آبکشی مجاور خود اقدام کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های ۲ نمی‌توانند از مسیر آپوپلاستی مواد را جابه‌جا کنند.

(۲) هم ریشه‌زا و هم روپوست در ایجاد عامل تعرق نقش دارند.

(۴) ریشه‌زا همانند درون پوست در انتقال یون‌های معدنی نقش دارند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۱، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

تعریق در هوای مرطوب افزایش می‌یابد و تعرق کاهش، در حالی که تعریق از برگ‌ها ولی تعرق از اندام‌های هوایی برگ و ساقه می‌تواند صورت گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تعریق به علت افزایش فشار ریشه‌ای است و نه کاهش!

(۳) با افزایش نور تا حد معینی روزنه‌ها باز شده و تعریق کاهش می‌یابد.

(۴) با کاهش نور روزنه بسته شده و احتمال تعریق بیشتر شده و این فرایند از انتهای آوند چوبی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۰۹)



۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

طبق شکل کتاب درسی قندهای خارج شده از چرخه کالوین، سه کربنی و تکسفاته‌اند.

بررسی سایر موارد:

(۱) یاخته الف میانبرگ و مربوط به بافت زمینه‌ای است اما یاخته (ب) غلاف آوندی و متعلق به سامانه آوندی است.

(۲) طبق متن کتاب درسی حساس به اکسیژن نیست.

(۳) در گیاهان C_4 هر دو تثبیت کربن دی‌اکسید در روز انجام می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۱۸۵)

۱۷. گزینه ۲ صحیح است.

بخش ۱ و ۴: بافت آوندی / بخش ۲: بافت پوششی / بخش ۳: بافت زمینه‌ای

بررسی گزینه‌ها:

(۱) بله، پیکر گیاهان نهان‌دانه از این سه سامانه تشکیل شده است.

(۲) خیر، توجه کنید پیراپوست، پری درم است نه اپی‌درم.

(۳) بله، این مشخصات بافت زمینه‌ای است.

(۴) بله، در بافت آوندی یاخته‌های آوند همراه پارانشیم و فیبر یاخته‌های همراه که در کنار آوند آبکش هستند، یافت می‌شود.

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

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

۱ و ۳) منظور قسمت اول دیواره پسین است که اولاً در تمامی یاخته‌های گیاهی قرار ندارد و در بعضی است دوماً توجه کنید که برحسب متن کتاب از لایه‌هایی تشکیل شده است (۲ تا یا بیشتر) و سوماً موازی و یا زاویه‌دار بودن مربوط به رشته‌های سلولزی این لایه‌هاست نه خود لایه.

۲ و ۴) منظور قسمت اول دیواره نخستین است که علاوه بر پکتین رشته‌های سلولزی نیز دارد. توجه کنید همانطور که در مورد ۳ نیز ذکر شد، تمامی یاخته‌ها دیواره پسین ندارند. (چون اگر این‌طور می‌بود گیاه می‌مرد.)

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح‌اند.

الف و ب) توجه کنید با توجه به مطالب کتاب زیست دهم، جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کمتر به محیطی با فشار اسمزی بیشتر می‌باشد.

ج) برعکس، به علت ورود آب به یاخته سبب تورژسانس می‌شود.

د) بله، زیرا گیاه به علت مرگ یاخته‌هایش، می‌میرد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۲)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

همه جاندارانی که توانایی ساخت مواد آلی از کربن دی‌اکسید جو را دارند، شامل فتوسنتزکنندگان و شیمیوسنتزکنندگان هستند لذا تنها گزینه‌ای که ویژگی مشترک این دو گروه از جانداران است گزینه ۳ یعنی کاتالیزور زیستی (آنزیم) و انرژی برای تولید قند می‌باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۸ و ۹۰)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

توجه داشته باشید که بیشتر گیاهان فتوسنتز می‌کنند و بعضی گیاهان مثل سس فاقد ریشه هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۴)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) درست هستند.

الف) بله، این نمونه‌ای از هوازگی شیمیایی می‌باشد.

ب و ج) توجه کنید گیاه خاک (لایه سطحی خاک) از اجزای در حال تجزیه (نه تجزیه شده) جانداران تشکیل شده و به علت داشتن بار منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارد.

د) این گزینه از فعالیت شماره ۱ فصل ۷ زیست دهم قابل برداشت است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۸)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) اولاً که باکتری مصرف‌کننده نیترات نداریم، در ثانی باکتری نیترات‌ساز نیز همزیست با گیاه نمی‌باشد.

(۲) نیترات تولیدشده از آمونیوم در ریشه گیاه به آمونیوم تبدیل شده و سپس به اندام‌های هوایی گیاه می‌رود.

(۳) باکتری‌های آمونیاک‌ساز (مصرف‌کننده مواد آلی)، تثبیت نیتروژن انجام نمی‌دهند.

(۴) بله، حتی امروزه تلاش‌های زیادی هم برای انتقال این ژن‌ها به گیاهان در حال انجام است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۹)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) خیر، این مورد فقط در ارتباط با بارگیری آبکش صحیح است نه بارگیری چوبی.

(۲) بله، در هر دو مورد بارگیری، انتقال فعال داریم.

(۳) خیر، مثلاً در بارگیری آبکشی، مواد از یاخته زنده وارد یاخته زنده دیگر می‌شوند.

د) خیر، این مورد توضیح بارگیری آبکشی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۱۱)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) منظور درون‌پوست (آندودرم) است.

(۲) منظور نوار کاسپاری است که از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) است.

(۳) خیر، یاخته‌های نعلی یا U شکل، علاوه بر دیواره جانبی در دیواره پشتی‌شان، نوار کاسپاری می‌پوشاند.

(۴) صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۶)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

۱ و ۲) با توجه به شکل ۱ فصل ۶ زیست دوازدهم قابل برداشت است. (۳) خیر، برای دولپه که از ۲ نوع نرده‌ای و اسفنجی تشکیل شده صدق می‌کند اما تک‌لپه، یک نوع پارانشیم دارد.

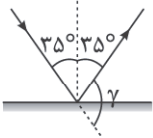
(۴) بله، به طور کلی فضای مرتبط با روزنه‌های تک‌لپه از دولپه بیشتر و در خود گیاهان دولپه، فضای در ارتباط با روزنه زیرین از رویی بیشتر است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)



فیزیک

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.



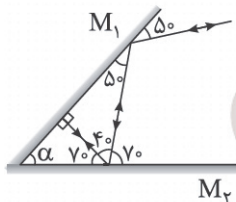
زاویه جبهه موج بازتابیده با سطح همان زاویه بازتابش است. بنابراین
 $\theta_i = \theta_r = 35^\circ$
 زاویه تابش نیز 35° است.
 برای محاسبه زاویه انحراف نیز کافی است زاویه امتداد پرتو تابش و
 پرتو بازتابش را به دست آوریم:

$$\gamma = 180 - 2(35) = 110^\circ$$

دقت کنید زاویه انحراف در بازتابش از آینه تخت مکمل زاویه بین پرتو
 تابش و بازتابش است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.



$$\alpha + 90 + \gamma = 180 \Rightarrow \alpha = 20^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۳۳. گزینه ۲ صحیح است.

خفاش از دهان یا بینی خود امواج فراصوت تولید می کند. از مکان یابی
 پژواکی جهت تعیین فاصله و از اثر دوپلر جهت تعیین سرعت حرکت
 اجسام استفاده می کند.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۹)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

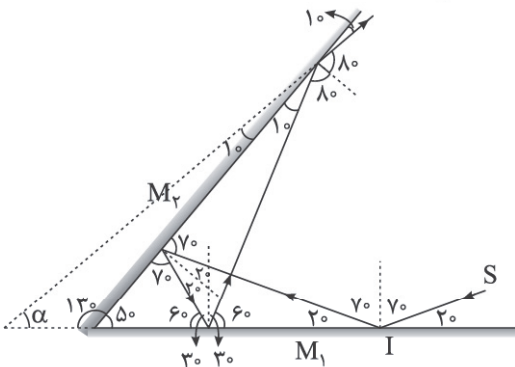
$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{500 \times 10^{12}} = 0.6 \times 10^{-6} \text{ m} = 0.6 \mu\text{m}$$

بازتاب از سطح ۱ نامنظم یا پخشنده است. $d_1 = 10 \mu\text{m} \gg 0.6 \mu\text{m} \rightarrow$

بازتاب از سطح ۲ منظم است. $d_2 = 0.01 \mu\text{m} \ll 0.6 \mu\text{m} \rightarrow$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$\alpha + 130 + 10 = 180 \Rightarrow \alpha = 40^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۸۱)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

- (۱) خیر، در $400 - 500$ نانومتر حداکثر جذب مربوط به سبزینه b و
 در 600 تا 700 نانومتر مربوط به سبزینه a است.
 (۲) اتفاقاً برعکس در 500 تا 600 نانومتر جذب نوری سبزینه a و b
 تقریباً یکسان است.
 (۳) در محدوده $400 - 500$ نانومتر در ابتدای بازه جذب سبزینه a
 بیشتر است در صورتی که در محدوده 500 تا 600 نانومتر در ابتدا
 جذب سبزینه b بیشتر است.
 (۴) بله، در طیف 400 تا 700 نانومتر، کاروتنوئیدها فقط در بازه 400 تا
 500 نانومتر جذب دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۴)

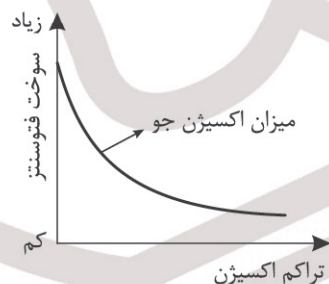
۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

با تست ساده ای از چرخه کالوین روبه رو هستیم، که طبق چرخه برای تولید
 مولکول ریبولوز بیس فسفات ابتدا نیاز هست مولکول های ریبولوز فسفات با
 فسفات به دست آمده از تجزیه ATP (ATP + Pi + ADP) ترکیب
 شوند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

توجه کنید که این نمودار به صورت خطی نیست و در ابتدا شیب آن
 بیشتر است.



بقیه موارد با توجه به خط کتاب صحیح می باشند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۵)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

فقط مورد (ب) غلط است.

- (الف) بله درست است. در آناناس تقسیم بندی زمانی رخ داده است.
 (ب) خیر، در گیاهان C_3 مثل گل رز هیچ کدام از این دو نوع
 تقسیم بندی مشاهده نمی شود.
 (ج) درست است، در گیاه ذرت چرخه کالوین در غلاف آوندی رخ
 می دهد.

(د) بله، درست است. با توجه به نمودار ۲ فعالیت ۵ کتاب می بینیم که با
 عدم وجود نور (شدت نور) هیچ کدام از ۲ نوع گیاه فتوسنتز ندارند اما
 هرچه شدت نور بیشتر شود، میزان فتوسنتز هر دو بیشتر، منتها
 گیاهان C_4 هم به مقدار بیشتری، بیشتر می شوند و شیب نمودار آنها
 بیشتر است و برخلاف گیاهان C_3 که به زودی به حد اشباع خودشان
 می رسند، هنوز هم توانایی افزایش دارند.

(زیست شناسی دوازدهم، صفحه ۸۹)



۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

چون در جدول تریبوالکتریک پارچه پشمی بالاتر از تفلون است، الکترون ده خواهد بود و دارای بار مثبت می شود. در مدت ۱۰ ثانیه، ده میلیون الکترون مبادله می شود.

$$q = +ne \Rightarrow q = 10 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-12} \text{ C} = 1.6 \text{ pC}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۳ تا ۵)

۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

طبق رابطه کولن

$$\frac{F_1}{F_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{9} = \left(\frac{r_1}{r_1 + 4}\right)^2$$

$$\frac{1}{9} = \frac{r_1^2}{(r_1 + 4)^2} \Rightarrow 3r_1 = 4 \Rightarrow r_1 = \frac{4}{3} \text{ m}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

تنها گزینه ۴ درست است.

با بررسی گزینه ۴ در قانون کولن داریم:

$$\begin{cases} r' = \frac{1}{2}r \\ q'_1 = \frac{1}{4}q_1 \\ q'_2 = q_2 \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1 q'_2|}{|q_1 q_2|} \cdot \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{4}$$

سایر گزینه ها از قانون کولن پیروی نمی کنند.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۴۴. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا در حالت اول نیروی وارد بر q_3 را به دست می آوریم (q_3 را مثبت فرض می کنیم). دقت کنید چون می خواهیم نسبت بگیریم نیازی نیست واحدها در SI باشد.

$$F_2 = \frac{kq_3 \times 2}{4} \quad F_1 = \frac{kq_3 \times 4}{16}$$

$$F_T = \vec{F}$$

$$\Rightarrow F_T = \frac{kq_3 \times 2}{4} - \frac{kq_3 \times 4}{16} \Rightarrow F_T = \frac{kq_3}{2} - \frac{kq_3}{4} = \frac{kq_3}{4}$$

حالت دوم:

$$F_2 = \frac{kq_3 \times 2}{16} \quad F_1 = \frac{kq_3 \times 4}{4}$$

$$F'_T = \vec{F}$$

$$F'_T = \frac{kq_3 \times 4}{4} - \frac{kq_3 \times 2}{16} \Rightarrow F'_T = kq_3 - \frac{kq_3}{8} = \frac{7kq_3}{8}$$

$$\left| \frac{F'_T}{F_T} \right| = \frac{\frac{7}{8}}{\frac{1}{4}} = \frac{7}{2}$$

دقت کنید نیروی برآیند در حالت اول به سمت چپ و در حالت دوم به سمت راست است، پس:

$$\vec{F}'_T = -\frac{7}{2} \vec{F}_T$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

فاصله بین جبهه ها همان طول موج است.

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{\frac{4}{6}} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{1}{4} \text{ m}$$

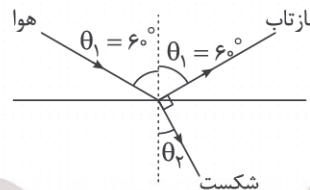
$$\Rightarrow \Delta \lambda = 45 - 60 = -15 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.



$$\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\overline{AB} = ?$$

با استفاده از رابطه دکارت:

$$1 \times \sin 60^\circ = \frac{1}{12} \sin \theta_1 \quad (I)$$

$$1 \times \sin 60^\circ = \frac{1}{16} \sin \theta_2 \quad (II)$$

$$\begin{cases} (I): 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{12} \sin \theta_1 \Rightarrow \frac{1}{12} \sin \theta_1 = \frac{1}{20} \Rightarrow \sin \theta_1 = \frac{1}{5} \\ (II): 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{16} \sin \theta_2 \Rightarrow \frac{1}{16} \sin \theta_2 = \frac{1}{20} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{4}{5} \end{cases}$$

$$\sin \theta_1 = \frac{1}{5} \Rightarrow \tan \theta_1 = \frac{1}{4}$$

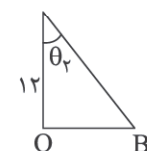
$$\sin \theta_2 = \frac{4}{5} \Rightarrow \tan \theta_2 = \frac{4}{3}$$

$$\tan \theta_1 = \frac{OA}{12} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{OA}{12} \Rightarrow OA = 3 \text{ cm}$$

$$\tan \theta_2 = \frac{OB}{12} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{OB}{12} \Rightarrow OB = 16 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \overline{AB} = \overline{OB} - \overline{OA} = 16 - 3 = 13 \text{ cm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۸۱ تا ۸۸)





۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نیروی وارد از طرف q_2 بر q_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{21} = \frac{k |q_1 q_2|}{r^2} = \frac{90 \times 4 \times 4}{4^2} = 90 \text{ N}$$

برای آنکه اندازه نیروی وارد بر بار q_1 ، ۵ برابر شود، از طرف بار دیگر باید نیروی ۳۶۰ نیوتونی هم‌جهت F_{21} به q_1 وارد شود یا یک نیروی ۵۴۰ نیوتونی خلاف جهت F_{21} به آن وارد شود تا نیروی خالص بر بار q_1 ، ۴۵۰ نیوتون شود.

$$q_1 = -4 \mu\text{C} \quad q_2 = 4 \mu\text{C} \quad x = -2 \text{ cm} \quad F = 90 \text{ N} \quad O \quad x = 2 \text{ cm}$$

در حالت اول:

$$F' = 360 \text{ N} \quad F = 90 \text{ N} \quad F'$$

$$\frac{k |q q_1|}{r^2} = 360 \Rightarrow \frac{90 \times q \times 4}{4} = 360 \Rightarrow q = +4 \mu\text{C}$$

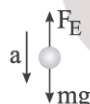
در حالت دوم:

$$F' = 540 \text{ N} \quad F = 90 \text{ N}$$

$$\frac{k |q q_1|}{r^2} = 540 \Rightarrow \frac{90 \times q \times 4}{4} = 540 \Rightarrow q = -6 \mu\text{C}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.



چون شتاب $a < g$ و رو به پایین است، نیروی الکتریکی باید رو به بالا باشد و چون بار منفی است جهت میدان الکتریکی رو به پایین است.

$$\begin{cases} F_E = |q| E \\ W = mg \end{cases} \Rightarrow mg - F_E = ma$$

$$\Rightarrow 20 \times 10^{-3} \times 10 - F_E = 20 \times 10^{-3} \times 6$$

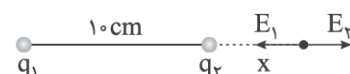
$$\Rightarrow F_E = 20 \times 10^{-2} - 12 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2}$$

$$|q| E = 8 \times 10^{-2} \Rightarrow E = \frac{8 \times 10^{-2}}{10 \times 10^{-9}} = 8 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

چون دو بار الکتریکی غیرهم‌نام هستند، در نقطه‌ای خارج از دو بار و نزدیک باری که اندازه کمتری دارد، میدان الکتریکی صفر می‌شود.

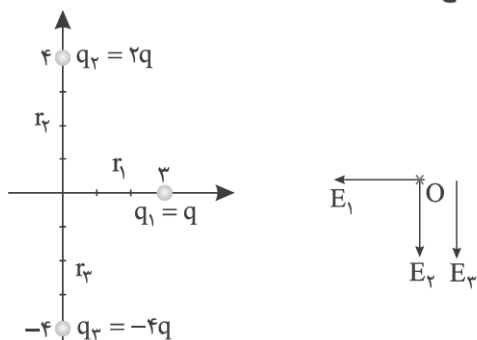


$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k |q_1|}{(10+x)^2} = \frac{k |q_2|}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(10+x)^2} = \frac{4}{x^2}$$

$$\frac{3}{10+x} = \frac{2}{x} \Rightarrow x = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۴۸. گزینه ۱ صحیح است.



$$(I) \frac{E_2}{E_1} = \frac{q_2}{q_1} \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 2 \times \left(\frac{3}{4} \right)^2 = \frac{9}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{E_2}{160} = \frac{9}{8} \Rightarrow E_2 = 180 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$q_3 = 2q_2, r_3 = r_2 \Rightarrow E_3 = 2E_2 \Rightarrow E_3 = 360 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \vec{E}_1 = -160 \vec{i} \\ \vec{E}_2 = -180 \vec{j} \\ \vec{E}_3 = -360 \vec{j} \end{cases} \Rightarrow \vec{E}_T = -160 \vec{i} - 540 \vec{j}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

چون بار از A به B رفته، پس $\Delta V = V_A - V_B$ است.

$$V_A - V_B = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow -50 - (+50) = \frac{-50 \times 10^{-3}}{q}$$

$$\Rightarrow q = \frac{-50 \times 10^{-3}}{-100} \Rightarrow q = 5 \times 10^{-4} = 500 \times 10^{-6} \text{ C} = 500 \mu\text{C}$$

$$|\Delta V| = |Ed \cos \theta| \Rightarrow 100 = 4 \times 10^3 \times d \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow d = 0.05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow F_E d \cos \theta = K_2 - 0 \xrightarrow{\theta=0} W_E = E |q| d$$

چون اندازه بار الکترون و پرتون یکسان است، در جابه‌جایی یکسان کار نیروی میدان الکتریکی روی دو بار یکسان است. بنابراین تغییرات انرژی جنبشی آنها یکسان است. از رابطه $K = \frac{1}{2} m v^2$ چون جرم پرتون بیشتر از الکترون است، تندی حرکت الکترون باید بیشتر از تندی حرکت پرتون باشد.

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای خنثی شدن نیروهای وارد بر ذره باید نیروی الکتریکی ($\vec{F}_E$) رو به بالا به ذره وارد شود. بنابراین با توجه به اینکه ذره خنثی الکترون گرفته بار آن منفی است چون نیروی الکتریکی رو به بالاست، پس میدان الکتریکی رو به پایین است. در نتیجه صفحه بالا دارای پتانسیل بیشتر یا در واقع همان صفحه مثبت خواهد بود.



(چون تغییری در سطح مشترک دو صفحه ایجاد نشده است.)

$$(I) \Rightarrow 1 = \frac{1}{3/5} \times \frac{1/75}{d'} \Rightarrow d' = 0/5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \Delta d = d' - d = -1/25 \text{ cm}$$

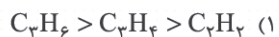
بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

شیمی

۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

ترتیب درست آنتالپی سوختن ترکیبات داده شده به صورت زیر است:



(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ترکیب آلی موجود در بادام، بنزآلدهید با فرمول مولکولی C_7H_6O است.

(ب) هر دو ترکیب دارای فرمول مولکولی $C_6H_{14}O$ بوده و از این رو ایزومرند و درصد جرمی کربن در آنها برابر است. اما با توجه به تفاوت در ساختار، دارای خواص فیزیکی، شیمیایی و سطح انرژی متفاوتی هستند.

(پ) رازیانه، میخک و دارچین به ترتیب دارای گروه‌های عاملی اتر، کتون و آلدهید هستند. در حالی که ترکیب داده شده فاقد گروه اتری است.

(ت) کتون‌های دارای ساختار خطی با پیوندهای یگانه میان اتم‌های کربن و الکل‌های خطی با یک پیوند $C=C$ در ساختار خود، دارای فرمول مولکولی $C_nH_{2n}O$ می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

(آ) در فرایند سوختن قند، خاک باغچه و در فرایند تجزیه هیدروژن پراکسید، محلول پتاسیم یدید ($I^- (aq)$) به عنوان کاتالیزگر موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

(ب) در ظرف اول غلظت NO برابر $2/3$ و H_2 برابر ۱ بوده و در حالت دوم غلظت NO برابر $1/3$ و غلظت H_2 برابر $2/3$ می‌باشد.

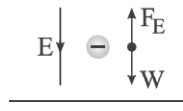
(پ) به دلیل برابر بودن فشار در دو ظرف، سرعت واکنش در دو ظرف یکسان است.

(ت) فلز پتاسیم میل واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به سدیم داشته و در شرایط یکسان در واکنش با هیدروکلریک اسید، سرعت تولید گاز هیدروژن بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۳)

$$F_{net} = 0 \Rightarrow F_E = W \Rightarrow E |q| = mg \Rightarrow \frac{\Delta V}{d} |q| = mg$$

$$+++++$$



$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{10^{-1}} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^{-19} \times 10^{13} = 3/2 \times 10^{-6} \times 10 \Rightarrow \Delta V = 1V$$

$$\Rightarrow V_+ - V_- = 1 \Rightarrow V_+ - 2 = 1 \Rightarrow V_+ = 3V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه مستقل از مسیر حرکت بار است و برای محاسبه می‌توانیم تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی را روی قطر AB حساب کنیم. به این ترتیب داریم:

$$\Delta U = -E |q| d \cos \theta = 2 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-6} \times 80 \times 10^{-2} \times \cos(120) \\ = 96 \times 10^{-2} \times (-\frac{1}{2}) = -0/48 J$$

دقت کنید چون بار منفی در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{5}{2} \times \frac{d}{2d} = \frac{5}{4}$$

$$\text{درصد تغییرات} = \frac{\Delta C}{C_1} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

در یک خازن که از مولد (باتری) جدا شده است، بار الکتریکی ثابت می‌ماند.

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{q}{Cd} = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$$

طبق رابطه بالا چون بار خازن ثابت است. میدان با k رابطه عکس داشته و ارتباطی به فاصله صفحات ندارد.

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{k}{\frac{1}{2}k} = 2$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

هنگامی که خازن به مولد متصل باشد، با تغییر در ظرفیت آن، اختلاف پتانسیل دو سر آن تغییری نخواهد کرد. بنابراین با توجه به رابطه

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \quad \text{داریم:}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = 1 \quad (I)$$

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} \rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{A'}{A} \cdot \frac{d}{d'} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{d}{d'}$$

↑ هوا
↑ کاغذ



۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) افزایش فشار تنها هنگامی مؤثر است که مواد اولیه به صورت گازی باشند.

(۲) با افزودن آب، غلظت $H^+(aq)$ کمتر شده و سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

(۳) محلول پتاسیم یدید نقشی در این واکنش به عنوان کاتالیزگر ندارد.

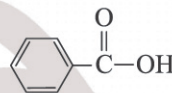
(۴) با تغییر قطعه فلزی به براده، سطح تماس بیشتر شده و سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۳)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

(آ) با توجه به ساختار بنزوئیک اسید، ۴ پیوند دوگانه و ۴ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم‌های اکسیژن وجود دارد.



(ب) بنزوئیک اسید ترکیبی آروماتیک با ۱۹ پیوند اشتراکی است.

(پ) ترکیب اشاره شده در دسته اسیدهای آلی بوده و هم‌خانواده با استیک اسید می‌باشد. این ترکیب می‌تواند سرعت واکنش‌های منجر به فساد مواد غذایی را کاهش دهد.

(ت) فرمول مولکولی ترکیب $C_7H_6O_2$ بوده و دارای گروه عاملی کربوکسیل است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۴)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$NH_4NO_3 = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم محلول} = 180 \text{ g}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 180 \times 4/2 \times 7 = 5292 \text{ J} = 5.292 \text{ kJ}$$

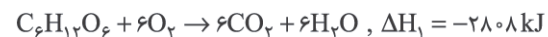
$$\text{مقدار ماده خالص} = 20 \text{ g} \times \frac{80}{100} = 16 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol } NH_4NO_3 : 80 \text{ g} \times \frac{5.292 \text{ kJ}}{16 \text{ g } NH_4NO_3} = 26.46 \text{ kJ}$$

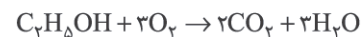
(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا دو واکنش داده شده را می‌نویسیم:



برای رسیدن به آنتالپی فرایند سوختن یک مول اتانول:



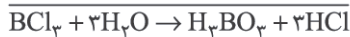
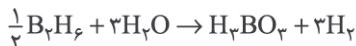
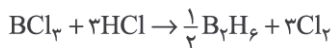
باید واکنش اول را در $\frac{1}{2}$ ضرب کرده و واکنش دوم را عکس کرده و در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم.

$$\Delta H = \frac{1}{2} \Delta H_1 - \frac{1}{2} \Delta H_2 = \frac{-2808}{2} + \frac{72}{2} = -1404 + 36 = -1368$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش دوم را می‌توان با ضرب واکنش چهارم در $\frac{1}{3}$ ، معکوس کردن و ضرب واکنش سوم در $\frac{1}{3}$ و معکوس کردن و ضرب واکنش اول در ۳ به دست آورد:



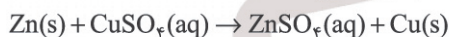
$$\Delta H = -3(184/6) - \frac{1}{3}(493/4) + \frac{1}{3}(1374) = -113.5 \text{ kJ}$$

$$7/3 \text{ g } HCl \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36.5 \text{ g } HCl} \times \frac{-113.5 \text{ kJ}}{3 \text{ mol } HCl} = -7.56 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

واکنش اشاره شده به صورت زیر است:



(۱) با گذشت زمان و با مصرف محلول $CuSO_4$ ، رنگ محلول روشن‌تر شده و به دلیل جایگزینی یون‌های $Zn^{2+}(aq)$ به جای $Cu^{2+}(aq)$ ، چگالی محلول بیشتر می‌شود.

(۲) با گذشت زمان، شدت رنگ محلول همانند غلظت یون‌های $Cu^{2+}(aq)$ کمتر می‌شود.

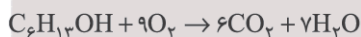
(۳) فرایند انجام شده به دلیل میل واکنش‌پذیری بیشتر Zn با جرم مولی بیشتر نسبت به Cu می‌باشد.

(۴) اگر تمامی مس تولیدشده بر روی تیغه روی قرار بگیرد، به تدریج جرم تیغه فلزی کمتر می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۶)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.

از سوختن کامل یک مول الکل با فرمول $(C_nH_{2n+1}OH)$ ، مقدار n مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. با توجه به اطلاعات داده شده، الکل موردنظر دارای ۶ اتم کربن است.



$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{9} = \frac{\bar{R}_{H_2O}}{7} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{9}{7}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۲)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

باید دقت کنیم که سرعت یک مقدار مثبت بوده و نمی‌توان ضریب منفی برای $(\bar{R})$ در نظر گرفت.

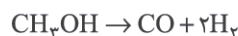
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{12\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{\Delta t}$$

$$\frac{\bar{R}_A}{1} = \frac{\bar{R}_B}{8} = \frac{\bar{R}_C}{12} = \frac{\bar{R}_D}{1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۲)



۶۷. گزینه ۴ صحیح است.



$$\bar{R}_2 = 4\bar{R}_1 \Rightarrow \frac{(R_{H_2})_1}{9} = 4 \frac{(R_{H_2})_2}{2}$$

$$\Rightarrow (R_{H_2})_1 = \frac{36}{2} (R_{H_2})_2 = 18(R_{H_2})_2$$

$$\Delta n_{(H_2)_2} = 18\Delta n_{(H_2)_1}$$

$$\frac{1 \times 2}{1(2) + 18(2)} \times 100 = \frac{200}{38} = 5.2\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۲)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

چهره پنهان رد پای غذا شامل تمامی منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۴)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به جرم NO_2 ، ابتدا مقدار مول اولیه آن را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol NO}_2 = 276 \text{ g NO}_2 \times \frac{1 \text{ mol NO}_2}{46 \text{ g NO}_2} = 6 \text{ mol NO}_2$$

تغییرات مول این ماده برابر است با:

$$\Delta n = 6 \times \frac{5}{100} = 3 \text{ mol}$$

بنابراین سرعت مصرف این ماده با یکای لیتر بر دقیقه برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta V_{\text{NO}_2}}{\Delta t} = \frac{3 \text{ mol} \times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol}}}{30 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 13.44 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

از آنجا که ضریب استوکیومتری گازهای NO و NO_2 برابر است، سرعت تولید NO نیز برابر با $13.44 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۵ تا ۹۰)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

(۱) قابلیت رسانایی الکتریکی از جمله خواص فیزیکی فلزها می باشد.

(۲) تمامی عناصر دسته های d و f جدول، عنصر فلزی بوده، در عناصر دسته s به جز هیدروژن و هلیوم، باقی عناصر فلز هستند و در عناصر دسته p هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه فلز وجود دارند.

(۳) عناصر فلزی در هر چهار دسته عناصر قرار داشته و رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

(۴) پس از دوره سنگی، در دوره برنز و سپس آهن، جوامع دچار دگرگونی و رشد چشمگیری شدند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۳)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت های دوم و چهارم به درستی بیان شده است.

مورد اول: مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزات ارائه می شود.

مورد دوم: جاذبه هسته بر الکترون های ظرفیتی کمتر بوده و این الکترون ها در میان کاتیون های فلزی جابه جا می شوند.

مورد سوم: به دلیل جابه جا شدن الکترون ها میان کاتیون های فلزی، نمی توان هر الکترون را تنها متعلق به اتم خاصی در نظر گرفت.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

با وارد آمدن ضربه به یک فلز، کاتیون های فلزی همراه الکترون های پیرامون آنها جابه جا می شود. به همین دلیل دافعه میان کاتیون ها ایجاد نشده و شبکه بلوری باقی می ماند.

(۳) در ترکیبات یونی و با وارد آمدن ضربه، به دلیل جابه جا شدن شبکه بلوری، یون های هم نام در کنار هم قرار گرفته و دافعه میان آنها باعث فروپاشی شبکه بلوری می شود.

(۴) شکل ارائه شده در توجیه یکی از رفتارهای فیزیکی فلزات (چکش خواری) ارائه شده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت دوم به درستی بیان شده است.

مورد اول: چگالی تیتانیم کمتر از فولاد زنگ نزن می باشد.

مورد سوم: تیتانیم و فولاد هر دو مقاومت عالی در برابر سایش دارند.

مورد چهارم: تیتانیم واکنش ناچیزی با ذره های موجود در آب دریا داشته و این امکان برای فولاد، متوسط است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۷)

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) یون وانادیم با آرایش گاز نجیب (V^{5+}) بالاترین عدد اکسایش خود را داشته، در واکنش ها تنها کاهش یافته و نقش اکسنده دارد.

(۲) در (V^{3+}) با آرایش $[\text{Ar}]3d^2$ ، محلول وانادیم به رنگ سبز بوده و طول موج کمتری نسبت به رنگ قرمز Fe_2O_3 دارد.

(۳) محلول آبی رنگ از نمک وانادیم (V^{4+}) در مقدارهای متفاوتی از عنصر کاهنده (Zn) می تواند رنگ های سبز یا بنفش ایجاد کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۶)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

(۲) برای جلوگیری از خوردگی فلزات می توان از رنگ هایی استفاده کرد که نوعی کلویید بوده و لایه نازکی بر سطح فلز ایجاد می کنند.

(۳) در دمای اتاق و فشار یک اتمسفر، تمامی فلزات (به جز Hg) و تمامی ترکیبات یونی یا کووالانسی به حالت جامد می باشند.

(۴) ترکیبات یونی به این دلیل خنثی می باشند که مجموع بار کاتیون و آنیون های آنها برابر است. در حالی که در فلزها، برابری مجموع بار الکترون های غیرمستقر و کاتیون ها، باعث خنثی شدن شبکه بلور می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۰)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار جذب داده شده مشخص می شود که گونه مورد نظر در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (طیف های آبی و بنفش) کمترین جذب را داشته و این طیف رنگی را بازتاب کرده است.

یون های $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ به رنگ آبی می باشند اما رنگ دانه TiO_2 سفید رنگ است و یون های محلول $\text{V}^{5+}(\text{aq})$ به رنگ زرد می باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۸۵)



۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) به نادرستی بیان شده‌اند.
 (آ) با مصرف تدریجی گاز NO و مطابق واکنش
 $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ ، گاز NO₂ تولید شده و با مصرف این گاز
 مطابق واکنش $NO_2 + O_3 \rightarrow NO + O_3$ اوزون تولید می‌شود.
 (ب) هوای آلوده شهرها حاوی گازهای SO₂ و NO و NO₂ و CO
 در کنار ذره‌های معلق و مواد آلی فرار می‌باشد.
 (پ) در میان آلاینده‌های تولیدشده ترتیب مقدار
 $CO > C_xH_y > NO$ وجود دارد.
 (ت) در لایه تروپوسفر، گاز اوزون یک آلاینده بوده و با افزایش مقدار
 گازهای NO و NO₂ تولید می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۴)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از مبدل کاتالیستی، ۹۰ درصد آلاینده‌ها کاهش یافته اما ۱۰ درصد از آنها همچنان تولید می‌شود.

$$\text{مجموع آلاینده‌ها} = \frac{1}{100} (\frac{5}{99} + \frac{1}{67} + \frac{1}{4}) = 0.87\%$$

$$10^5 \times \frac{50000 \text{ km}}{1 \text{ km}} \times \frac{0.87\%}{100} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 435 \text{ ton}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۱۰۱)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

(۱) شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است و هر یک از آنها تنها گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ (نه تمام پرتوهای الکترومغناطیس) را جذب می‌کنند.
 (۲) هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ بوده و نمی‌توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.
 (۳) یکی از رفتارهای مواد، برهم‌کنش آنها با پرتوهای الکترومغناطیسی است که از آن می‌توان برای شناسایی نوع و مقدار آلاینده‌ها در نمونه‌ای از هوای آلوده استفاده کرد.
 (۴) از طیف‌سنج فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و یا اکسیدهای نیتروژن در هواکره و شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای استفاده کرد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۵)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

تنها مورد اول به درستی بیان شده است.
 مورد اول: تمامی واکنش‌ها (گرماگیر یا گرماده) برای آغاز واکنش نیازمند حداقلی از انرژی هستند که همان انرژی فعالسازی است.
 مورد دوم: انرژی فعالسازی رابطه‌ای عکس و غیرخطی با سرعت واکنش دارد.
 مورد سوم: انرژی فعالسازی، حداقل انرژی لازم است که به مواد اولیه می‌دهیم تا واکنش آغاز شود. مقدار این انرژی کمتر از مجموع آنتالپی پیوند در مواد اولیه است.
 مورد چهارم: این انرژی از طریق گرما، نور، صوت، ایجاد جرقه یا یک تغییر ناگهانی همانند افزایش شدید فشار یا کاهش ناگهانی حجم ایجاد می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۶)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) در هر دو حالت داده شده آنتالپی واکنش (تفاوت سطح انرژی مواد اولیه و حاصل) ثابت است.
 (۲) انرژی فعالسازی واکنش برگشت برای حالت‌های A و B به ترتیب ۲۰۰ و ۸۰ کیلوژول بوده و تفاوت آنها (۱۲۰ کیلوژول) کمتر از قدرمطلق آنتالپی واکنش (۱۳۰ کیلوژول) است.
 (۳) در حالت B سرعت واکنش بیشتر است و برای انجام واکنش در حالت A دمای بیشتری لازم است.
 (۴) واکنش در حالت B در حضور کاتالیزگر انجام می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) فرایند حذف اکسیدهای نیتروژن در دو نوع مبدل غیریکسان است.
 (۲) واکنش حذف آلاینده‌های CO، NO و C_xH_y هر سه گرماده می‌باشند.
 (۳) انرژی فعالسازی واکنش $2NO \rightarrow N_2 + O_2$ بیشتر از واکنش $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ بوده و مقدار انرژی مبادله شده (آنتالپی واکنش) کمتر از واکنش حذف گاز CO می‌باشد.
 (۴) با استفاده از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، ترتیب کاهش مقدار آلاینده‌ها به صورت: $CO > C_xH_y > NO$ می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

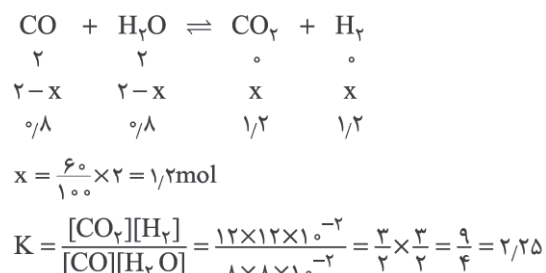
۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

تمامی موارد درست می‌باشند.
 مورد اول: با تغییر حجم، مقدار ثابت تعادل ثابت مانده اما به دلیل کاهش فشار، تعادل در جهت مول‌گازی بیشتر (مسیر رفت) جابه‌جا شده و شمار مول‌های گازی بیشتر می‌شود.
 مورد دوم: واکنش در جهت رفت و تولید محصول بیشتر جابه‌جا شده و بازده واکنش افزایش می‌یابد اما به دلیل افزایش حجم، غلظت تمامی گونه‌ها در تعادل کمتر می‌شود.
 مورد سوم: واکنش در جهت رفت گرماگیر است و با افزایش دما در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
 مورد چهارم: با کاهش دما، مقدار عددی ثابت تعادل کمتر شده و بخشی از تغییر جهت واکنش در جهت رفت جبران می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

در واکنش داده شده، تعداد مول‌های گازی در دو سمت برابر بوده و می‌توان از اعمال حجم ظرف صرف‌نظر کرد.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۳)



۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل:

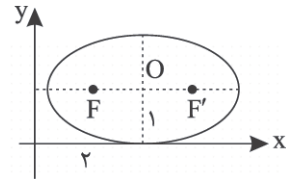
$$\begin{cases} 2a = 2^\circ \Rightarrow a = 1^\circ, b^2 + c^2 = a^2 \Rightarrow c = 6 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{6}{1^\circ} = 0.6 \\ b = 8 \end{cases}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۱)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$e = 0.6 = \frac{c}{a} \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{3}{5} \Rightarrow c = 3x, a = 5x$$

$$b^2 = a^2 - c^2 = 25x^2 - 9x^2 = 16x^2 \Rightarrow b = 4x$$



$$b = 1 \Rightarrow 4x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{5}{4}, c = \frac{3}{4}$$

$$\begin{cases} F = (2 - \frac{3}{4}, 1) \\ F' = (2 + \frac{3}{4}, 1) \end{cases}$$

مجموع فواصل F و F' از محور y ها:

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

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۱)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - (\frac{b}{a})^2} \Rightarrow \sqrt{1 - (\frac{b}{a})^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow 1 - (\frac{b}{a})^2 = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow (\frac{b}{a})^2 = \frac{15}{16} \Rightarrow (\frac{a}{b})^2 = \frac{16}{15}$$

$$\frac{S_{C_1}}{S_{C_2}} = \frac{\pi(a)^2}{\pi(b)^2} = (\frac{a}{b})^2 \Rightarrow \frac{S_{C_1}}{S_{C_2}} = \frac{16}{15}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۱)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$a(x^2 + y^2) - 2x = 3 \xrightarrow{+a} x^2 + y^2 - \frac{2}{a}x - \frac{3}{a} = 0$$

$$\Rightarrow O(\frac{1}{a}, 0) \xrightarrow{O(2, 0)} a = \frac{1}{2}$$

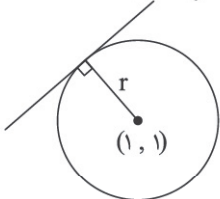
$$C: x^2 + y^2 - 4x - 6 = 0 \xrightarrow{x=0} y^2 = 6 \Rightarrow y = \pm\sqrt{6}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۷)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

فاصله مرکز دایره تا خط مماس، برابر با شعاع دایره است:

$$3x + 4y = 12$$



$$r = \frac{|3 \times 1 + 4 \times 1 - 12|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{5}{5} = 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۹)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

(۱) هابر توانست با استفاده از کاتالیزگر مناسب، واکنش را در دماهای پایین‌تر و با سرعت مناسب انجام دهد اما همچنان درصد مولی آمونیاک در مخلوط مطلوب نبود.

(۲) فرایند هابر، گرماده است و با افزایش دما، مقدار عددی ثابت تعادل کمتر می‌شود.

(۳) با افزایش فشار، تعادل به سمت مول‌های گازی کمتر (جهت رفت) جابه‌جا شده و به دلیل بیشتر شدن غلظت مواد گازی، سرعت واکنش در هر دو جهت بیشتر می‌شود.

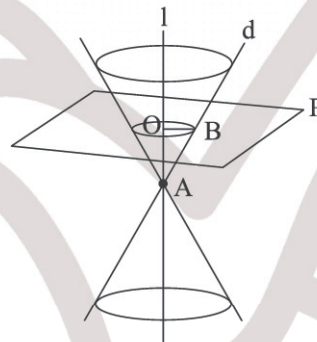
(۴) با کاهش دمای سامانه به (-40°C) و به دلیل تفاوت نقطه جوش، گاز آمونیاک از سامانه واکنشی به صورت مایع جدا می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۱۰۹)

ریاضی

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

می‌دانیم یک دایره حادث می‌شود.



محیط دایره

$$\frac{2\pi OB}{\text{فاصله صفحه تا رأس سطح مخروطی}} = 2\pi$$

$$\frac{2\pi OB}{OA} = 2\pi \Rightarrow OB = OA$$

$$\triangle OAB: \hat{O} = 90^\circ, OB = OA$$

$$\xrightarrow{\text{مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه}} \hat{BAO} = 45^\circ$$

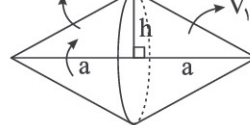
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۶)

۸۷. گزینه ۱ صحیح است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۷)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$V_2 = \frac{1}{3}\pi h^2 a$$



با دوران حول قاعده، دو مخروط که از قاعده یکسان به هم متصل می‌باشند، پدید می‌آیند.

$$V_{\text{کل}} = \frac{2}{3}\pi h^2 a \Rightarrow \frac{2}{3}\pi h^2 a = \frac{1}{3}\pi a^2 h \Rightarrow 2h = a$$

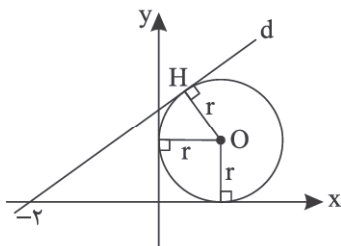
حجم حاصل از دوران حول ارتفاع

$$\frac{\text{قاعده}}{\text{ارتفاع}} = \frac{2a}{h} = \frac{2(2h)}{h} = 4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲۳)



۹۷. گزینه ۳ صحیح است.

 $O(r, r)$

معادله دایره:

$$(x-r)^2 + (y-r)^2 = r^2$$

$$d: y - x - 2 = 0$$

$$OH = \frac{|r - r - 2|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} = \sqrt{2} = r$$

$$\Rightarrow O(\sqrt{2}, \sqrt{2}) \Rightarrow \text{مجموع مختصات } O' = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۲)

۹۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$(x+3)^2 + (y+\frac{1}{2})^2 = R^2 \Rightarrow O(-\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}), R$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 5y = 5 \Rightarrow O'(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}), R' = \frac{1}{2}\sqrt{4+25+20} = \frac{5}{2}$$

$$OO' = \sqrt{(1+3)^2 + (\frac{5}{2} + \frac{1}{2})^2} = 5$$

$$5 - \frac{5}{2} < R < 5 + \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{5}{2} < R < \frac{15}{2} \Rightarrow 1/5 < R < 1/5$$

پس بیشترین مقدار صحیح ممکن برای R برابر با ۸ واحد است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۹۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$۱) \frac{a+2c}{b+2d} = \frac{a}{b} \Rightarrow ab+2bc = ab+2ad$$

$$\Rightarrow ad = bc \text{ (درست)}$$

$$۲) \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \Rightarrow ad+bd = bc+bd \Rightarrow ad = bc \text{ (درست)}$$

$$۳) \frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \frac{6}{9} \neq \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{6}{9}$$

$$۴) \frac{a+b}{a+c} = \frac{a-b}{a-c} \Rightarrow a^2 - ac + ab - bc = a^2 - ab + ac - bc$$

$$ab - ac = ac - ab \Rightarrow 2ac = 2ab \Rightarrow b = c$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۱)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم که دایره‌ای به مرکز محل هم‌رسمی نیم‌سازها بر سه ضلع مثلث مماس است.

پس اگر به مرکز O و به شعاع بزرگ‌تر از ۴ دایره‌ای رسم کنیم، اضلاع

مثلث را حداکثر در ۶ نقطه قطع می‌کند. (نقاط M, N, P, Q, R, S)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

در معادله ضمنی دایره XY وجود ندارد. $B = 0 \Leftrightarrow$

و ضریب x^2 و y^2 برابرند. $C = 1 \Leftrightarrow$

$$O(-\frac{D}{2}, -\frac{E}{2}) = (1, -3)$$

$$\Rightarrow D = -2 \Rightarrow E = 6$$

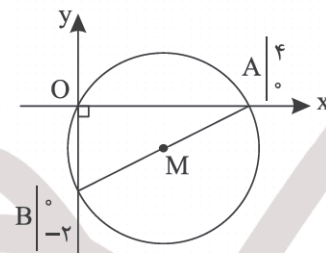
$$D^2 + E^2 > 4F \Rightarrow 4 + 36 > 4F$$

و طبق شرایط دایره:

$$\Rightarrow F < 10 \Rightarrow F = 9 \Rightarrow F + D = 7$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۷)

۹۵. گزینه ۲ صحیح است.



می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه محاط‌شده در دایره، نقطه میانی وتر می‌شود

مرکز دایره و شعاع آن می‌شود $R = \frac{AB}{2}$ ؛ یعنی نصف وتر AB.

$$M = \left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2} \right) \Rightarrow M = \left(\frac{2+0}{2}, \frac{0-2}{2} \right) \Rightarrow M = (1, -1)$$

$$R = \frac{AB}{2} = \frac{\sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}}{2} = \frac{\sqrt{(2-0)^2 + (0-(-2))^2}}{2} = \frac{\sqrt{4+4}}{2} = \frac{\sqrt{8}}{2} = \sqrt{2}$$

$$R = \frac{\sqrt{16+4}}{2} = \frac{\sqrt{20}}{2} = \frac{2\sqrt{5}}{2} = \sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۲)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{x-1}{y+1} = \frac{y-3}{1-x} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} (x-1)(1-x) = (y+1)(y-3)$$

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

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

$$\text{یا } (x-1)^2 + (y-1)^2 = 2^2$$

یعنی دایره‌ای به مرکز $O(1,1)$ و $R=2$.

فقط باید نقاط بالایی و پایینی روی محیط دایره به صورت توخالی

باشد. به دلیل اینکه مخرج نمودار اولیه $\frac{y-3}{1-x}$ نباید صفر باشد.

لازم به ذکر است که مخرج کسر دیگر $\frac{x-1}{y+1}$ یعنی $y = -1$ همان

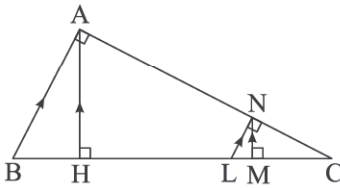
نقطه پایینی است که باید توخالی باشد.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)



۱۰۳. گزینه ۲ صحیح است.

مطابق شکل داریم:



$$NL \parallel AB, MN \parallel AH \Rightarrow \angle LNM = \angle BAH, \angle M = \angle H = 90^\circ$$

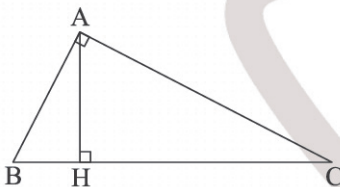
$$\triangle MNL \sim \triangle ABH \Rightarrow \text{نسبت تشابه } K = \frac{NL}{AB} = \frac{CN}{AC} = \frac{1}{3}$$

پس نسبت مساحت‌های آنها مربع نسبت تشابه و برابر است با $\frac{1}{9}$.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

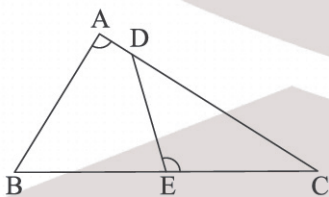
طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه خواهیم داشت:



$$\left. \begin{aligned} AC^2 &= CH \times CB \\ AB^2 &= BH \times CB \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AC^2}{AB^2} = \frac{CH \times CB}{BH \times CB} = \frac{12}{3} = 4 \Rightarrow \frac{AC}{AB} = 2$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۴)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.



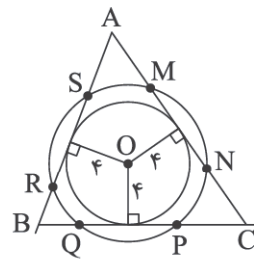
$$\left. \begin{aligned} \angle BAD &= \angle DEC \\ \angle B &= \angle E \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle DEC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{DC}{BC}\right)^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{\triangle ABC} - S_{\triangle DEC}} = \frac{9}{16-9} = \frac{9}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{S_{ABED}} = \frac{9}{7} \Rightarrow \frac{S_{\triangle DEC}}{14} = \frac{9}{7} \Rightarrow S_{\triangle DEC} = 18$$

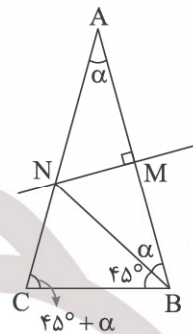
$$S_{\triangle ABC} = 18 + 14 = 32$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۶)



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۰)

۱۰۱. گزینه ۲ صحیح است.



$$\triangle ANB: AN = NB \Rightarrow \angle NAB = \angle NBA = \alpha$$

$$\triangle ABC: AB = AC \Rightarrow \angle ABC = \angle ACB = 45^\circ + \alpha$$

$$\triangle ABC: \alpha + 2(45^\circ + \alpha) = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

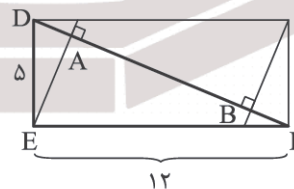
$$\triangle ANM: \frac{MN}{AM} = \tan \alpha \xrightarrow{\alpha=30^\circ, AM=AB} \frac{MN}{AB} = \tan 30^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{AB} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۷)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.

در شکل با توجه به روابط مثلث قائم‌الزاویه در مثلث DEF:



$$DE^2 + EF^2 = DF^2 \Rightarrow DF = 13$$

$$DE^2 = DA \times DF \Rightarrow DA = \frac{25}{13}$$

$$DA = BF = \frac{25}{13}$$

$$\Rightarrow AB = DF - DA - BF = \frac{119}{13}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۵)

با توجه به تقارن شکل:



گزینه ۲ صحیح است.

دو مثلث شکل به حالت دو زاویه متشابه هستند:

$$\Rightarrow \frac{2}{2+4} = \frac{3}{x} \Rightarrow x = 9$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۳)

گزینه ۳ صحیح است.

چون دو گزاره صحیح می باشد، پس گزینه ۳ صحیح است.

مورد اول: نادرست، با مثال نقض می توان به این موضوع پی برد.

$$(1, \sqrt{2}, 2)$$

$$(\sqrt{2}, 2, 2\sqrt{2})$$

مورد دوم: درست، می دانیم:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = k$$

پس:

$$\text{نسبت محیط دو مثلث متشابه: } \frac{a+b+c}{a'+b'+c'} = k$$

وقتی گفته شده که محیط ها برابر هستند، پس:

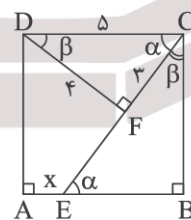
$$a+b+c = a'+b'+c' \text{ یعنی } k=1$$

یعنی دو مثلث هم نهشت می باشند. $a=a', b=b', c=c'$ مورد سوم: درست، وقتی نسبت تشابه دو مثلث k باشد، نسبتمساحت ها k^2 است. وقتی مساحت ها برابر باشند، یعنی $k^2=1$ یا $k=1$ و باز به تساوی بین اضلاع متناظر می رسمیم.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۶)

گزینه ۲ صحیح است.

$$DC^2 = DF^2 + FC^2 \Rightarrow DC^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow DC = 5$$

دو مثلث FDC و BEC به حالت دو زاویه متشابه می باشد.

$$\left\{ \begin{array}{l} (DC \parallel AB, \text{ مورب } EC) \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{E}_1 = \alpha \\ \hat{F} = \hat{B} = 90^\circ \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\Delta} FDC \sim \xrightarrow{\Delta} BEC$$

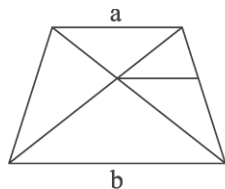
$$\xrightarrow{\text{اجزا}} \frac{FC}{FD} = \frac{EB}{BC} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{4-x}{5} \Rightarrow 20 - 4x = 15$$

$$5 = 4x \Rightarrow x = \frac{5}{4}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۵)

گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه دوزنقه، طول خط موازی از محل تلاقی اقطار تا ساق

از رابطه $\frac{ab}{a+b}$ به دست می آید:

$$\Rightarrow AB = \frac{3 \times 5}{3+5} = \frac{15}{8}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

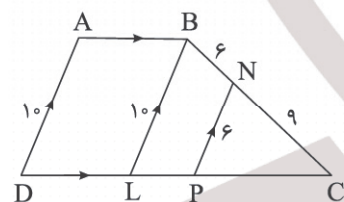
گزینه ۳ صحیح است.

مطابق شکل داریم:

$$MN \parallel AB \parallel CD \Rightarrow \frac{x}{x+2} = \frac{6}{2x+1} \Rightarrow x(2x+1) = 6x+12$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x = 6x + 12 \Rightarrow 2x^2 - 5x - 12 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{121}}{4} \Rightarrow x = \frac{5 \pm 11}{4} \Rightarrow x = 4$$



مطابق شکل داریم:

$$\frac{PN}{BL} = \frac{9}{15} = \frac{PN}{10} \Rightarrow PN = 6$$

به همین ترتیب:

$$\frac{MQ}{15} = \frac{6}{10} \Rightarrow MQ = 9$$

$$PQ = 2$$

$$PC = DQ = 5 \Rightarrow \text{محیط } MNPQ = 7 + 6 + 9 + 2 = 24$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

زمین شناسی

گزینه ۴ صحیح است.

زمان گردش P فاصله d

(قانون ۳ کپلر)

ابتدا دقیقه نوری را به واحد نجومی تبدیل می کنیم.

$$33\frac{3}{4} \div 8\frac{1}{3} = 4 \text{ واحد نجومی}$$

$$\text{واحد نجومی } p^2 = d^3 \text{ سال زمینی}$$

$$p^2 = (4)^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8$$



۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

زمین در ۴/۶ میلیارد سال قبل در مدار خود قرار گرفت و در ۴ میلیارد سال پیش سنگ کره در آن شکل گرفت که با توجه به جدول زمانی زمین‌شناسی به این فاصله ابر دوران هادئن می‌گویند.

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

ترتیب پدیده‌ها: رسوب‌گذاری ← چین‌خوردگی ← فرسایش ← رسوب‌گذاری ← توده نفوذی ← گسل

۱۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{6}{48} = \frac{1}{8}, 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \left(\frac{1}{2^3} \right)$$

تعداد نیمه‌عمر برابر ۳ می‌باشد.

مدت نیمه‌عمر کربن ۱۴ (۵۷۳۰) سال می‌باشد.

تعداد $\times$ نیمه‌عمر = سن نمونه

$$\Rightarrow \text{سال } 17190 = 5730 \times 3 = \text{سن نمونه}$$

۱۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول پیریت $\leftarrow \text{FeS}_2$ فرمول کالکوپیریت $\leftarrow \text{CuFeS}_2$

چون عنصر فلزی مشترک را از ما خواسته است، پس Fe صحیح است.

۱۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به عیار سنگ معدن در هر تن ۲ گرم طلا وجود دارد (یعنی در هر یک میلیون گرم، ۲ گرم طلا موجود است).

$$35000 \times 2 = 70000 \text{ g} \Rightarrow \frac{70000 \text{ g}}{1000} = 70 \text{ kg}$$

۱۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

کلارک و محققان دیگر، مطالعات زیادی درباره ترکیب سیارات به ویژه زمین انجام داده‌اند که پایه علم ژئوشیمی را تشکیل می‌دهد.

۱۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

حوضه فلات مرکزی ایران طویل‌ترین مرز را با حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان دارد و کوتاه‌ترین مرز را با حوضه سرخس دارد. نکته: فلات مرکزی با حوضه ارومیه مرز مشترکی ندارد.

۱۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{TH} = 2/5(\text{Ca}^{2+}) + 4/1(\text{Mg}^{2+})$$

$$\text{TH} = 2/5(40) + 4/1(20) \Rightarrow \text{TH} = 100 + 80 = 180 \frac{\text{mg}}{\text{Lit}}$$

۱۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

منظور از پهنه‌های حفاظتی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود.