



کد مدرسه

آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۹ پایه دوازدهم



دفترچه شماره ۱

۱۴۰۲/۱۱/۲۰

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.



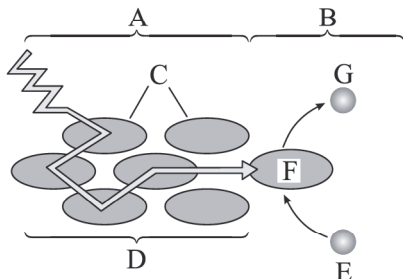
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳



زیست‌شناسی

- ۱- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر مناسب‌اند؟
«در غشای تیلاکوئید کلروپلاست (سبز دیسه) برگ انجیر، هر زنجیره انتقال الکترونی که در مسیر رسیدن الکترون از سبزینه به NADP^+ دخالت دارد قطعاً»

- (الف) P_680 - سبب کاهش تراکم پروتون (H^+) های بستره می‌شود.
(ب) P_700 - دارای ناقل الکترونی است که با اکسایش خود مستقیماً سبب تولید نوعی حامل الکترون می‌شود.
(ج) P_680 - دارای ناقل الکترونی است که فقط در تماس با لایه درونی فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید می‌باشد.
(د) P_700 - دارای ناقلین الکترونی است که فقط در تماس با لایه بیرونی فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید می‌باشد.
- (۱) الف، ب، ج و د (۲) الف، ب و د (۳) الف و د (۴) ب و ج



- ۲- کدام عبارت، در ارتباط با شکل زیر نادرست است؟
(۱) ویژگی مشترک مولکول‌های C توانایی جذب نور آبی است.
(۲) در فرآیند B برخلاف فرآیند A، الکترون از مدار خود خارج می‌شود.
(۳) در ساختار D همانند F مولکول‌های زیستی با یخس‌های آبگریز شرکت دارند.
(۴) مولکول دهنده الکترون E برخلاف پذیرنده الکترونی G می‌تواند به علت فرآیندهای تحت تأثیر نور، تجزیه شود.

- ۳- کدام عبارت، برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
«با توجه به ساختار برگ در فصل ۶ کتاب زیست دوازدهم، در برگ گیاه تک‌لپه‌ای برگ گیاه دولپه‌ای»
(۱) برخلاف - هر یاخته فتوسنتز کننده بین روپوست رویی و زیرین، جزئی از سامانه بافت زمینه‌ای است.
(۲) همانند - هر یاخته فتوسنتز کننده غیر از پارانشیم اسفنجی، جزء سامانه بافت پوششی است.
(۳) برخلاف - یاخته‌های پارانشیمی مجاور رگبرگ به صورت فشرده‌تری قرار گرفته‌اند.
(۴) همانند - آوند چوبی نسبت به آوند آبکش به روپوست زیرین نزدیک‌تر است.
- ۴- با توجه به اثر کربن دی‌اکسید جو بر میزان فتوسنتز گیاهان، در صورت ثابت بودن سایر شرایط مؤثر در فتوسنتز، کدام مقایسه صحیح است؟
(۱) در فاصله بین ۶۰ تا ۸۰ واحد کربن دی‌اکسید، میزان فتوسنتز گیاه C_۳ با C_۴ برابر می‌شود.
(۲) با افزایش کربن دی‌اکسید از ۰ تا ۲۰ واحد، فتوسنتز گیاه C_۳ نسبت به C_۴ زودتر شروع می‌شود.
(۳) در فاصله بین ۸۰ تا ۱۰۰ واحد کربن دی‌اکسید، میزان فتوسنتز گیاه C_۳ همانند C_۴ زیاد می‌شود.
(۴) با افزایش کربن دی‌اکسید از ۴۰ تا ۶۰ واحد، میزان فتوسنتز گیاه C_۳ همانند گیاه C_۴ زیاد می‌شود.

- ۵- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«در چرخه کالوین، در فاصله بین اکسایش حامل‌های الکترون تا مصرف مولکول‌های ATP»
(الف) فسفات‌ها درون تیلاکوئید آزاد می‌شوند.
(ب) اسیدهای ۶ کربنی دوفسفاته تجزیه می‌شوند.
(ج) بعضی قندهای سه کربنی دو فسفات از چرخه خارج می‌شوند.
(د) مولکول‌های ریبولوز فسفات از تعدادی مولکول‌های سه کربنی پدید می‌آیند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

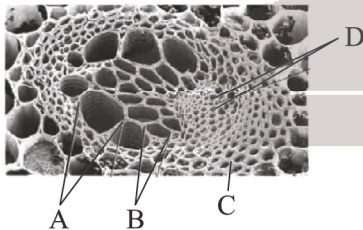
- ۶- کدام گزینه در مورد واکنش مقابل صحیح است؟
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12\text{S} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12\text{S} + 6\text{H}_2\text{O}$ نور
(۱) جاندار انجام‌دهنده این واکنش در صورت دادن سبزیسه‌های خود از مواد آلی تغذیه می‌کند.
(۲) انرژی نوری این واکنش در آنتن‌های موجود در غشای تیلاکوئید به دام می‌افتد.
(۳) این واکنش سبب حذف بوی شبیه تخم‌مرغ گندیده فاضلاب‌ها می‌شود.
(۴) سبزینه a، مؤثرترین رنگیزه در انجام این واکنش است.

- ۷- چند مورد ویژگی مشترک فتوسنتز و شیمیوسنتز است؟
(الف) عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به کربن در مولکول CO_2 کاهش یافته است.
(ب) انجام بعضی از واکنش‌ها وابسته به ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های نوری است.
(ج) باید سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی وجود داشته باشد.
(د) منجر به ساختن ماده آلی از ماده معدنی می‌شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۳

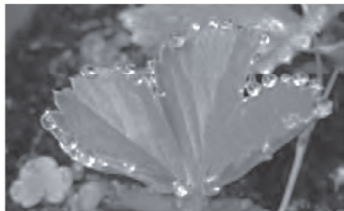
- ۸- کدام موارد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«هر گیاهی که قادر است کربن دی‌اکسید را تثبیت کند،»
(الف) ابتدا در غلاف آوندی و سپس میانبرگ - می‌تواند در نور شدید و گرمای زیاد، فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو را افزایش دهد.
(ب) هنگام شب - عصارة استخراج شده از آن در آغاز روشنائی اسیدی‌تری از آغاز تاریکی است.
(ج) فقط توسط چرخه کالوین - تحت شرایطی توانایی تجزیه ریبولوز بیس فسفات را دارد.
(د) در ترکیب چهار کربنی - به آنزیم غیر حساس به اکسیژن نیاز دارد.
- (۱) الف، ب، ج و د (۲) ب، ج و د (۳) ج و د (۴) الف و ب

- ۹- کدام گزینه ویژگی متمایز اوگلنا از اسپیروژیر است؟
(۱) داشتن سبزیسه (کلروپلاست) نواری، دراز و ماریچی است.
(۲) شکل آن در یک انتها پهن و در انتهای دیگر باریک می‌باشد.
(۳) متعلق به گروهی از یوکاریوت‌ها می‌باشد که نقش مهمی در تولید ماده آلی از ماده معدنی دارد.
(۴) نوعی جلبک تک‌یاخته‌ای است که در صورت نبود نور، سبزیسه‌های خود را از دست می‌دهد.

- ۱۰- از نظر جذب نور توسط رنگیزه‌های فتوسنتز کدام گزیننه صحیح است؟
 (۱) در محدوده ۵۰۰ - ۴۰۰ نانومتر، حداکثر جذب سبزینه a بیشتر از سبزینه b است.
 (۲) در محدوده ۵۰۰ - ۴۰۰ نانومتر، حداکثر جذب سبزینه a بیشتر از کاروتنوئید است.
 (۳) در محدوده ۷۰۰ - ۶۰۰ نانومتر، حداکثر جذب کاروتنوئید بیشتر از سبزینه b است.
 (۴) در محدوده ۷۰۰ - ۶۰۰ نانومتر، حداکثر جذب کاروتنوئید بیشتر از سبزینه a است.
- ۱۱- کدام گزیننه، برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «در بافت زنده گیاهی، بخشی که پروتوپلاست را احاطه می‌کند»
 (۱) همواره مانع از رشد یاخته می‌شود.
 (۲) در کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها نقش دارد.
 (۳) در مناطقی به نام پلاسمودسم، نازک باقی‌مانده است.
 (۴) در هر لایه خود رشته‌های موازی از جنس مونساکاریدهای شش کربنی دارد.
- ۱۲- کدام موارد در ارتباط با واکوئول یاخته گیاهی نادرست‌اند؟
 (الف) موادی در شیره خود می‌سازد که در مبارزه با رادیکال‌های آزاد نقش دارند.
 (ب) در وضعیت پلاسمولیز بخش‌هایی از آن در تماس با دیواره باقی می‌ماند.
 (ج) آب می‌تواند آزادانه و بدون صرف انرژی از غشای آن عبور کند.
 (د) می‌تواند در رشد و نمو رویان نقش داشته باشد.
- ۱۳- چند مورد در ارتباط با همه پلاست‌های نام برده شده در کتاب درسی صحیح است؟
 (الف) ترکیبات رنگی آنها در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند.
 (ب) با کاهش طول روز و کم شدن نور، سبزینه در آنها تجزیه و کاروتنوئید افزایش می‌یابد.
 (ج) بعضی از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی آنها فاقد دو انتهای متفاوت‌اند.
 (د) قطعاً حاوی بخشی از زنگان (ژنوم) گیاه هستند.
- ۱۴- کدام گزیننه در ارتباط با نهادانگان نادرست است؟
 (۱) لایه پوستک فاقد پروتوپلاست می‌باشد.
 (۲) ترکیبات شیرابه در گیاهان متفاوت، مشابه است.
 (۳) چوب‌پنبه (سوبرین) نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است.
 (۴) کاروتن نوعی کاروتنوئید است که در رنگ‌دیسسه و سبزدیسسه یافت می‌شود.
- ۱۵- در سطح کتاب درسی، کدام گزیننه ویژگی مشترک یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی است؟
 (۱) معمولاً توسط دستجات آوندی ریشه یا ساقه احاطه می‌شوند.
 (۲) می‌توانند در بیش از یک سامانه بافت گیاهی وجود داشته باشند.
 (۳) می‌توانند در استحکام اندام‌های غیرچوبی گیاه نقش داشته باشند.
 (۴) دیواره نخستین نازک و چوبی نشده دارند که به آب نفوذناپذیر است.
- ۱۶- در سطح کتاب درسی، یاخته‌های اصلی بافتی که در هدایت شیره نقش دارند را براساس شکل‌های متفاوت قرارگیری لیگنین (چوب) در دیواره به می‌توان دید.
 (۱) پرورده - شکل ۳ (۲) خام - شکل ۳ (۳) خام - شکل ۴ (۴) پرورده - شکل ۴
- ۱۷- کدام گزیننه در ارتباط با شکل زیر نادرست است؟
 (۱) «B» یاخته دوکی شکل و فاقد پلاسمودسم است.
 (۲) «C» یاخته دراز با دیواره پسین چوبی شده است.
 (۳) «D» یاخته‌ای مرده است چون فاقد هسته می‌باشد.
 (۴) «A» به دلیل از بین رفتن دیواره عرضی یاخته‌ها، لوله پیوسته است.
- ۱۸- کدام موارد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «مریستم نخستین در نهادانگان»
 (الف) ریشه - توسط پلی‌ساکارید انگشتانه مانند احاطه می‌شود.
 (ب) جوانه جانبی - در مجاورت گره قرار دارند.
 (ج) جوانه انتهایی - موجب افزایش طول و تا حدی عرض ساقه است.
 (د) بین گره‌ها - از یاخته‌های به هم فشرده‌ای تشکیل شده است که بین محل اتصال برگ‌ها قرار دارد.
- ۱۹- کدام مورد، درباره ساختار نخستین ساقه و ریشه، صحیح است؟
 (۱) ساقه گیاه دولپه‌ای نسبت به گیاه تک‌لپه‌ای دسته آوندی بیشتری دارد.
 (۲) در بخش مرکزی ریشه گیاه تک‌لپه‌ای برخلاف ریشه گیاه دولپه‌ای آوند وجود دارد.
 (۳) ساقه گیاه تک‌لپه‌ای برخلاف ساقه گیاه دولپه‌ای دارای پوستی نازک و گاهی نامشخص است.
 (۴) ریشه گیاه تک‌لپه‌ای نسبت به ریشه گیاه دولپه‌ای قطور و دراز بوده و ریشه‌های فرعی فراوان دارد.
- ۲۰- چند مورد ویژگی مشترک همه انواع کامبیوم‌ها است؟
 (الف) در سامانه بافت زمینه‌ای تشکیل می‌شوند.
 (ب) منشأ پیدایش لایه یا لایه‌هایی با یاخته‌های مرده‌اند.
 (ج) با تشکیل شدن چوب پسین از مرکز ساقه یا ریشه دور می‌شوند.
 (د) با کندن پوست درخت در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرند.



- ۲۱- کدام گزینه، در مورد خاک نادرست است؟
 (۱) لایه سطحی آن با داشتن بار منفی، یون‌هایی مانند پتاسیم و نیترات را در سطح خود نگه می‌دارد.
 (۲) افزایش بیش از حد بعضی مواد در خاک می‌تواند مسمومیت ایجاد کند و مانع رشد گیاهان شود.
 (۳) اسیدهای تولید شده توسط جانداران و نیز ریشه گیاهان می‌تواند ذرات رسی ایجاد کند.
 (۴) مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها، محدود است.
- ۲۲- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون‌هایی‌اند که همگی»
 (۱) توسط باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، دچار اکسایش شده‌اند.
 (۲) منشأ آلی داشته و توسط باکتری‌های آمونیاک‌ساز پدید می‌آیند.
 (۳) در ریشه‌های جوان توسط یاخته‌های روپوستی تمایز یافته جذب می‌شوند.
 (۴) حاصل عملکرد زیستی باکتری‌های خاک‌اند که پس از مرگ آنها برای گیاهان قابل دسترس می‌شوند.
- ۲۳- کدام موارد نادرست‌اند؟
 الف) زیست‌شناسان برای تشخیص نیازهای تغذیه‌ای گیاهان، آنها را در محلول‌های مغذی رشد می‌دهند.
 ب) کودهایی که استفاده از آنها بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است شامل بقایای در حال تجزیه جانداران‌اند.
 ج) نوعی سرخس می‌تواند نوعی ماده سمی را که اشغال‌کننده جایگاه فعال آنزیم است، در خود جمع کند.
 د) با اسیدی شدن خاک، تجمع آلومینیوم در گل‌آدریسی سبب می‌شود رنگ صورتی گل آن به آبی تغییر کند.
 (۱) الف، ب، ج و د (۲) ب و ج (۳) ب (۴) ج
- ۲۴- کدام گزینه در ارتباط با یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی صحیح است که در حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار وجود دارد؟
 (۱) گرهک‌های ایجاد شده در این سازگاری باعث پیدایش گیاهک غنی از نیتروژن می‌شود.
 (۲) غلاف ایجاد شده در بخش هوایی گیاه می‌تواند با رشته‌های خود تبادل مواد را با گیاه انجام دهد.
 (۳) تأمین‌کننده به خصوص یونی‌اند که به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می‌شود.
 (۴) بعضی از این جانداران همزیست با گیاهان می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.
- ۲۵- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر صحیح است؟
 «گیاهان جالیزی، فتوسنتزکننده و روش کسب نیتروژن آنها با گیاه توبره واش است.»
 (۱) هستند - مشابه (۲) نیستند - متفاوت (۳) هستند - متفاوت (۴) نیستند - مشابه
- ۲۶- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل جمله زیر نامناسب است؟
 «گیاهان شیوه‌های شگفت‌انگیزی برای گرفتن مواد مورد نیاز خود از جانداران دیگر دارند، بخشی از گیاه که مواد مورد نیاز خود را از جاندار دیگر تأمین می‌کند می‌تواند همانند بخشی از گیاه باشد که این عمل را انجام می‌دهد.»
 الف) گونرا - سویا (ب) سس - گل جالیز (ج) توبره واش - گونرا (د) یونجه - سس
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۷- با توجه به انتقال آب و مواد معدنی در عرض ریشه یک گیاه دولپه‌ای علفی، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) در مسیر آپوپلاستی برخلاف مسیر سیمپلاستی، پروتوپلاست فاقد نقش است.
 (۲) در مسیرهای کوتاه مواد می‌توانند برخلاف شیب غلظت خود حرکت کنند.
 (۳) پلاسمودسم در مسیر عرض غشایی برخلاف مسیر آپوپلاستی شرکت دارد.
 (۴) نوار کاسپاری در درون پوست (آندودرم)، مانع مسیر آپوپلاستی است.
- ۲۸- جریان توده‌ای در آوند چوبی تحت اثر دو عامل و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با این عوامل صحیح است؟
 (۱) عامل اصلی این انتقال بیشتر از روزه‌های هوایی، پوستک و عدسک‌ها انجام می‌شود.
 (۲) ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی مولکول‌های آب، مانعی برای اثر این عوامل هستند.
 (۳) عاملی که در بیشتر گیاهان در صعود شیره خام نقش کمی دارد، در پی بارگیری چوبی پدید می‌آید.
 (۴) عاملی که در یک روز گرم می‌تواند باعث کاهش قطر تنه یک درخت شود، در بهترین حالت می‌تواند چند متر شیره خام را بالا بفرستد.
- ۲۹- کدام گزینه در ارتباط با پدیده رخ داده در گیاه نادرست است؟
 (۱) می‌تواند ناشی از کاهش نیروی یکی از عوامل جریان توده‌ای باشد.
 (۲) شرایط محیطی ایجاد شده برای این پدیده مشابه شرایط ایجاد شبنم است.
 (۳) در پی باز شدن روزه‌هایی ایجاد شده که در انتهای رگبرگ‌ها قرار دارند.
 (۴) حاصل فعالیت انرژی‌خواه یاخته‌هایی است که دارای دیواره سوپرینی‌اند.
- ۳۰- بلافاصله قبل و بعد از مرحله سوم مدل ارنست مونس، به ترتیب کدام اتفاق می‌افتد؟
 (۱) جابه‌جایی آب از آوند چوبی به آوند آبکش - انتقال فعال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف
 (۲) جابه‌جایی آب از آوند چوبی به آوند آبکش - حرکت توده‌ای از مواد از محل منبع به محل مصرف
 (۳) انتقال فعال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف - جابه‌جایی آب از آوند آبکشی به آوند چوبی
 (۴) انتقال فعال مواد آلی از محل منبع به آوند آبکش - انتقال فعال مواد آلی از آوند آبکشی به محل مصرف





کد مدرسه

آزمون

۹



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



آزمون شماره ۹ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۲/۱۱/۲۰

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 ۶۷ تا انتهای فصل)	فصل ۳

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



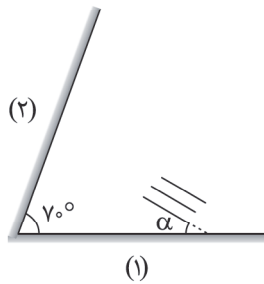
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

فیزیک

۳۱- ماشین آتش‌نشانی با تندی ثابت $۷۲ \frac{km}{h}$ در حال دور شدن از یک دیوار بلند است. اگر در لحظه‌ای که فاصله این ماشین آتش‌نشانی از دیوار $۴۰۰m$ است، راننده ماشین آتش‌نشانی آژیر آن را به صدا درآورد، چند ثانیه بعد از آژیر زدن، راننده ماشین آتش‌نشانی صدای آژیر را پس از بازتاب از دیوار می‌شنود؟ (تندی صوت $۳۴۰ \frac{m}{s}$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود.)

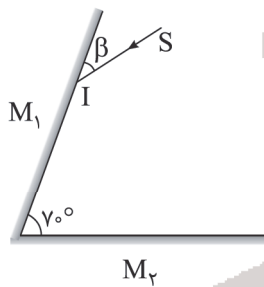
- ۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۵ (۴)

۳۲- مطابق شکل زیر یک جبهه موج تخت به دو آینه تابیده می‌شود. زاویه جبهه‌های موج تابیده شده به آینه (۱) چند درجه باشد تا زاویه جبهه موج بازتاب شده در اولین بازتاب از آینه (۲) با سطح آینه (۲)، ۴۰° باشد؟



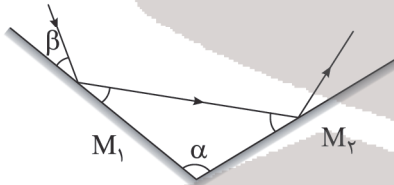
- ۱۰ (۱)
۲۵ (۲)
۳۰ (۳)
۶۰ (۴)

۳۳- پرتو نور SI مطابق شکل زیر به مجموعه دو آینه تخت متقاطع با طول نامحدود برخورد می‌کند. می‌خواهیم این پرتو دقیقاً پس از اولین بازتاب از آینه M_1 از فضای میان دو آینه خارج شود. کدام گزینه در مورد β صحیح است؟ ($\beta < 90^\circ$)



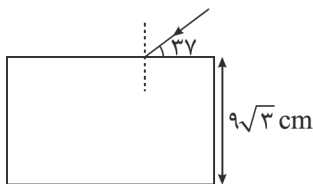
- $\beta \geq 30^\circ$ (۱)
 $\beta \geq 45^\circ$ (۲)
 $\beta \geq 60^\circ$ (۳)
 $\beta \geq 40^\circ$ (۴)

۳۴- در شکل زیر، پرتو بازتاب از آینه M_1 ، امتداد پرتو تابش به سطح آینه M_1 و امتداد پرتو بازتاب از سطح آینه M_2 با یکدیگر تشکیل یک مثلث متساوی‌الاضلاع را می‌دهند. ($\alpha - \beta$) چند درجه است؟



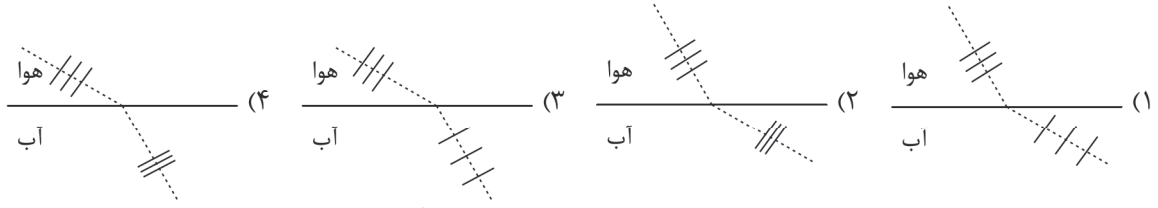
- ۳۰ (۱)
۶۰ (۲)
۴۵ (۳)
۹۰ (۴)

۳۵- مطابق شکل پرتو نور تک‌رنگی از هوا به تیغه‌ای متوازی‌السطوح به ضخامت $۹\sqrt{3}cm$ و ضریب شکست $1/6$ می‌تابد. مدت زمانی که نور در تیغه حرکت می‌کند، چند نانوثانیه است؟ ($\sin 37^\circ = 0.8$, $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

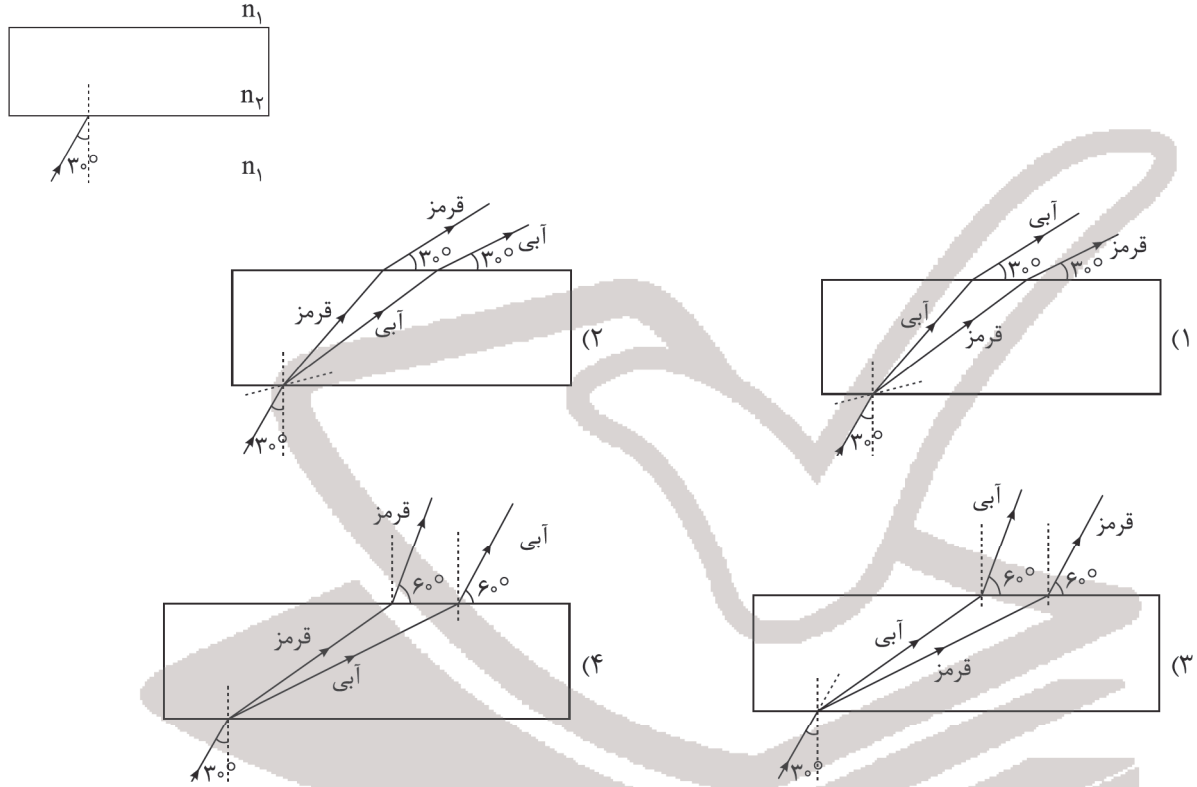


- 0.48 (۱)
 $0.48\sqrt{3}$ (۲)
 0.96 (۳)
 $0.96\sqrt{3}$ (۴)

۳۶- یک جبهه موج نور مرئی از هوا وارد آب می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر شکست این موج را در عبور از هوا به آب به درستی نشان می‌دهد؟



۳۷- پرتو نور ترکیبی مطابق شکل از یک محیط شفاف با ضریب شکست n_1 به یک تیغه شیشه‌ای با ضریب شکست n_2 که سطوح بالایی و پایینی آن موازیند، برخورد می‌کند و وارد محیط (۲) شده و در نهایت وارد همان محیط شفاف با ضریب شکست n_1 می‌شود. اگر $n_2 < n_1$ باشد، کدام گزینه، امتداد پرتوهای نورهای قرمز و آبی را درست نشان می‌دهد؟

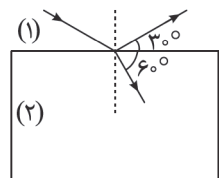


۳۸- چندتا از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) علت شکست نور تغییر بسامد نور در عبور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر است.
- ب) با ورود نور مرئی از هوا به آب، طول موج نور کاهش و بسامد افزایش می‌یابد.
- ج) هنگامی که موج به مرز جدایی دو محیط می‌رسد، تمام آن وارد محیط دوم می‌شود.
- د) اگر موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، بسامد آن بیشتر می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۹- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط (۱) به مرز جداکننده دو محیط تابیده شده، قسمتی از آن بازتاب و قسمتی دیگر دچار شکست می‌شود. تندی موج در محیط (۲) چند برابر تندی موج در محیط (۱) است؟ $(\sin 30^\circ = \frac{1}{2})$

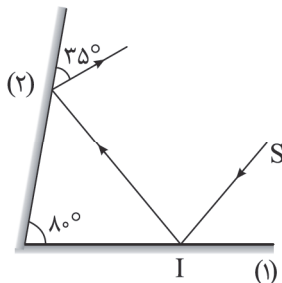


- (۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
- (۲) $\sqrt{3}$
- (۳) $\frac{3\sqrt{2}}{2}$
- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۴۰- ضریب شکست شیشه نسبت به آب $\frac{9}{8}$ و ضریب شکست الماس نسبت به شیشه $\frac{5}{3}$ است. اگر نور تک‌رنگی از آب وارد الماس شود، طول موج 400nm تغییر می‌کند. طول موج این نور در الماس چند نانومتر است؟

- (۱) ۴۵۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۴۰

۴۱- در شکل زیر، پرتو SI به آینه (۱) تابیده و پس از بازتاب از آن به آینه (۲) به صورت زیر برخورد کرده و از آینه (۲) بازتاب می‌شود. این پرتو در بازتاب از آینه (۱) چند درجه منحرف شده است؟



- (۱) ۲۵ (۲) ۶۵ (۳) ۵۰ (۴) ۱۳۰

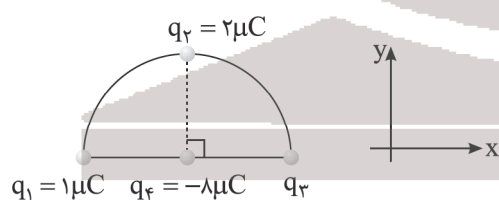
۴۲- یک میله شیشه‌ای را با یک پارچه پشمی مالش می‌دهیم و سپس میله شیشه‌ای را به کلاهک الکتروسکوپ که دارای بار منفی است، به آرامی نزدیک می‌کنیم. چه تغییری در زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ (α) رخ می‌دهد؟

سری الکتریسیته مالش
انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
نایلون
پشم
موی گربه
سرب
انتهای منفی سرب



- (۱) زیاد می‌شود.
 (۲) در ابتدا کم شده و در ادامه به طور حتم زیاد می‌شود.
 (۳) در ابتدا کم شده و ممکن است در ادامه زیاد شود.
 (۴) تغییر نمی‌کند.

۴۳- در شکل زیر سه بار نقطه‌ای روی محیط یک نیم‌دایره قرار دارند به طوری که فاصله بار q_2 از بارهای q_1 و q_3 یکسان است. اگر بردار نیروی خالص وارد بر بار q_4 که در مرکز نیم‌دایره است در SI به صورت $F = 36\vec{i} + 360\vec{j}$ باشد، بار q_3 چند میکروکولن



است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) ۰/۶ (۲) ۱/۲ (۳) ۴/۸ (۴) ۶/۵

۴۴- اگر به کره رسانا که دارای بار الکتریکی مثبت است، تعداد 14×10^{13} الکترون دهیم، اندازه بار آن ۸۰ درصد افزایش می‌یابد. بار اولیه کره رسانا چند میکروکولن بوده است؟ ($e = -1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)

- (۱) ۲/۸ (۲) ۲۸ (۳) ۰/۸ (۴) ۸

۴۵- مطابق شکل، بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه q ، در جای خود ثابت‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر فاصله

بین دو بار را $\frac{1}{4}$ کنیم، برای آنکه بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، $48F$ شود. کدام گزینه را پیشنهاد می‌دهید؟



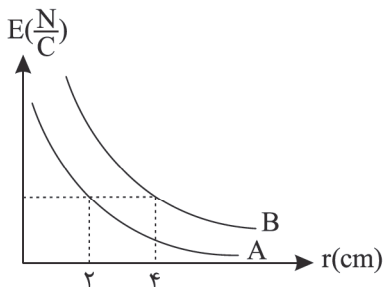
(۱) انتقال الکترون از جسم A به B تا بار جسم B برابر $-q$ شود.

(۲) انتقال الکترون از جسم A به B تا بار جسم B، $-2q$ شود.

(۳) انتقال الکترون از جسم B به A تا بار جسم A، $-3q$ شود.

(۴) انتقال الکترون از جسم B به A تا بار جسم A، $-\frac{3}{4}q$ شود.

۴۶- نمودار تغییرات اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله برای دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_A و q_B به صورت شکل زیر است. نسبت



کدام است $\left| \frac{q_B}{q_A} \right|$ ؟

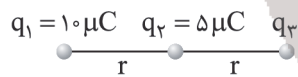
(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۱۶

۴۷- مطابق شکل زیر، سه ذره باردار بر روی محور x ثابت شده‌اند و نیروی الکتریکی خالص F از طرف دو بار دیگر بر بار الکتریکی q_3 وارد می‌شود. اگر بارهای الکتریکی q_1 و q_2 را به ترتیب به اندازه r و $\frac{r}{4}$ به بار الکتریکی q_3 نزدیک کنیم، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی q_3 از طرف دو بار دیگر چند برابر F می‌شود؟



(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{4}$

۴۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 5 \mu C$ و $q_2 = 20 \mu C$ در فاصله ۱۲ سانتی‌متر از یکدیگر ثابت شده‌اند. فاصله نقاطی روی خط واصل دو

بار یا در امتداد آن که در آنها بر بار $q_3 = -4 \mu C$ نیروهایی هم‌اندازه از سمت دو بار q_1 و q_2 وارد می‌شود، چند سانتی‌متر است؟

(۱) ۱۰

(۲) ۴

(۳) ۸

(۴) ۱۶

۴۹- چه تعداد از گزاره‌های زیر در شرایط الکترواستاتیک صحیح است؟

(الف) پتانسیل الکتریکی نقاط نوک تیز یک رسانای دوکی شکل منزوی بیشتر از نقاط پهن آن است.

(ب) خطوط میدان الکتریکی در اطراف نقاط نوک تیز بیرون رسانای دوکی شکل منزوی متراکم‌تر از نقاط پهن آن است.

(ج) اگر یک گوی رسانای خنثی در یک میدان الکتریکی خارجی قرار گیرد، میدان الکتریکی خالص درون آن دیگر صفر نخواهد شد.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۵۰- در فضای میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $4 \times 10^4 \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم رو به بالا است، ذره‌ای با بار $1 \mu C$ از حال سکون رها می‌شود. اگر

جرم ذره ۲ گرم باشد، تندی آن پس از طی مسافت ۱۰ سانتی‌متر چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و اتلاف انرژی ناچیز است)

(۱) ۱

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{1}{2}$

۵۱- بار الکتریکی $q = -40 nC$ از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_1 = -20V$ تا نقطه‌ای با پتانسیل $V_2 = -10V$ آزادانه جابه‌جا می‌شود.

انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چه اندازه و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) $4 \times 10^{-6} J$ کاهش می‌یابد.

(۲) $4 \times 10^{-6} J$ افزایش می‌یابد.

(۳) $4 \times 10^{-7} J$ کاهش می‌یابد.

(۴) $4 \times 10^{-7} J$ افزایش می‌یابد.

۵۲- خازنی از ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $\frac{3}{4}$ پر شده است و به یک باتری با اختلاف پتانسیل $50V$ متصل است. فاصله صفحات این خازن $6/8$ میلی‌متر می‌باشد. در حالی که خازن به باتری متصل است، دی‌الکتریک را از میان صفحات خازن بیرون می‌آوریم. صفحات خازن را چند میلی‌متر دور یا نزدیک کنیم تا انرژی خازن تغییر نکند؟

(۱) $4/8$ mm دور کنیم (۲) 2 mm نزدیک کنیم (۳) 2 mm دور کنیم (۴) $4/8$ mm نزدیک کنیم

۵۳- روی صفحات خازن تختی به ظرفیت $30\mu F$ که میان صفحات خازن هوا بوده و فاصله بین دو صفحه آن 4 mm است، بار الکتریکی $60\mu C$ ذخیره شده است. بر بار الکتریکی نقطه‌ای 4 nC که در بین دو صفحه این خازن و به دور از لبه‌های صفحات خازن قرار گرفته است نیروی الکتریکی چند نیوتون از طرف خازن وارد می‌شود؟

(۱) 2×10^{-6} (۲) 4×10^{-5} (۳) 9×10^{-6} (۴) 15×10^{-5}

۵۴- مطابق شکل زیر ذره‌ای به جرم $40g$ با بار الکتریکی مثبت به اندازه $+q$ از حال سکون از نقطه A رها می‌شود و با تندی $40 \frac{m}{s}$ به صفحه مقابلش برخورد می‌کند. اگر از نیروی گرانش و مقاومت هوا صرف نظر کنیم، مقدار q چند کولن است؟



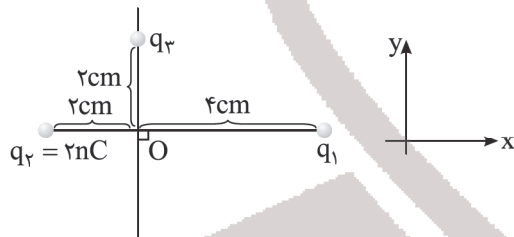
(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۲

(۳) ۰/۴

(۴) ۰/۸

۵۵- مطابق شکل زیر سه بار q_1 و $q_2 = 2nC$ و q_3 در نقاط مشخص شده قرار دارند. اگر بردار میدان الکتریکی در نقطه O در SI به صورت $\vec{E} = -4/5 \times 10^4 \vec{i} - 18 \times 10^4 \vec{j}$ باشد، مقدار بارهای q_1 و q_3 به ترتیب بر حسب نانوکولن کدام هستند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



(۱) ۸ و -۱۶

(۲) ۱۵ و ۵

(۳) ۸ و ۱۶

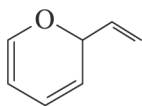
(۴) ۱۵ و -۵

شیمی

۵۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گروه‌های عاملی در تعیین خواص فیزیکی و شیمیایی ماده نقش دارند.
- (۲) در آلدهیدها بر خلاف کتون‌ها گروه عاملی کربونیل به اتم هیدروژن متصل است.
- (۳) همپارهای یک ترکیب محتوای انرژی متفاوتی دارند.
- (۴) در همه واکنش‌های شیمیایی اختلاف مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده و فراورده هم‌ارز با آنتالپی واکنش است.

۵۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



- ترکیب آلی آروماتیک موجود در بادام با ترکیب زیر ایزومر است.
- آنتالپی واکنش: $2H_2O(g) \rightarrow 2H(g) + O(g)$ ، برابر میانگین آنتالپی پیوند «O - H» است.
- آنتالپی واکنش: $CH_3OH(l) + \frac{3}{2}O_2(g) \xrightarrow{25^\circ C} CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ، برابر با آنتالپی سوختن متانول در دمای اتاق است.
- تعیین آنتالپی واکنش تولید ترکیب سازنده بخش عمده گاز طبیعی از عناصر سازنده آن به روش تجربی امکان‌پذیر نیست.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۵۸- اگر ارزش سوختی گرافیت، گاز هیدروژن و گاز متان به ترتیب برابر با ۳۲/۵، ۱۴۳ و ۵۶ کیلوژول بر گرم باشد، آنتالپی واکنش زیر بر

حساب کیلوژول کدام است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۱) +۶۶ (۲) -۶۶ (۳) +۷۵ (۴) -۷۵

۵۹- کدام مقایسه زیر نادرست است؟

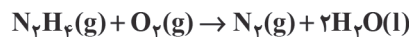
(۱) شمار اتم‌های سازنده گروه عاملی: هیدروکسیل = کربونیل < اتر

(۲) اندازه آنتالپی سوختن: $C_2H_6 > C_2H_5OH > C_2H_4$

(۳) ارزش سوختی: $C_2H_6 > CH_4 > C_2H_2$

(۴) سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید: دما = $50^\circ C$ و در حضور KI < دما = $50^\circ C$ دمای اتاق

۶۰- در معادله موازنه شده واکنش زیر به ازای مصرف ۱۰ لیتر N_2H_4 با چگالی $1.28 \frac{g}{L}$ ، چند kJ گرما آزاد می‌شود؟



آنتالپی تبخیر آب را برابر $44 kJ.mol^{-1}$ در نظر گرفته و (میانگین) آنتالپی پیوندهای $O-H$ ، $N-N$ ، $O=O$ ، $N \equiv N$ و $O-H$ و

$N-N$ به ترتیب برابر با ۳۹۱، ۴۹۵، ۹۴۵، ۴۶۳ و ۱۶۳ کیلوژول بر مول است: ($N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۳۰ (۲) ۲۴۷/۶ (۳) ۱۷۰ (۴) ۲۶۵/۲

۶۱- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از عبارات زیر نادرست هستند؟

● در شرایط یکسان، هیدرازین نسبت به آمونیاک پایدارتر است.

● ΔH تولید هیدرازین در این فرایند همانند ΔH تولید H_2O_2 از گازهای H_2

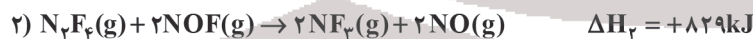
و O_2 را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

● نمودار نشان‌دهنده این است که تهیه آمونیاک از گازهای H_2 و N_2 در دو مرحله انجام می‌شود.

● اگر آنتالپی تولید NH_3 از واکنش N_2 و N_2H_4 با گاز هیدروژن به ترتیب برابر با $-92 kJ$ و $-182 kJ$ باشد، ΔH واکنش تولید هیدرازین برابر $+91 kJ$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۲- با توجه به واکنش‌های زیر:



اگر به ازای مصرف ۱۶ گرم فلز مس در واکنش: $Cu(s) + 2NF_3(g) \rightarrow CuF_2(s) + N_2F_4(g)$ ، ۱۳۳ کیلوژول گرما آزاد شود، بازده

تولید گرما در این واکنش به تقریب برابر با کدام است؟ ($Cu = 64 g.mol^{-1}$)

(۱) ۷۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۹۰

۶۳- درصد جرمی کربوهیدرات، چربی و پروتئین در یک وعده غذایی به ترتیب برابر با ۴۲، ۶ و ۹ است. انرژی حاصل از خوردن 200 گرم از

این ماده برای چند دقیقه پیاده‌روی کافی است؟ (آهنگ مصرف انرژی در پیاده‌روی را $150 kcal$ در هر ساعت در نظر بگیرید و

$1 cal = 4 J$ ، ارزش سوختی کربوهیدرات، چربی و پروتئین را به ترتیب برابر با ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید.)

(۱) ۳۲۴ (۲) ۴۱۲ (۳) ۱۸۰ (۴) ۲۱۹

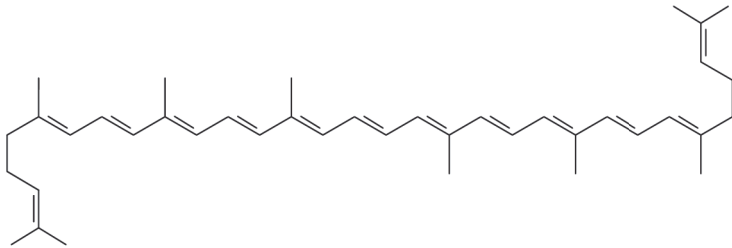
۶۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می شود وابسته است.
- معادله: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ (گرافیت، C) نشان دهنده یک واکنش گرما (ترموم) شیمیایی است.
- مجموع شمار اتمها در ساختار کربوکسیلیک اسید آروماتیک که به عنوان نگهدارنده به کار می رود برابر ۱۵ است.
- مجموع شمار الکترونهای ظرفیت در رادیکالها عددی فرد است.

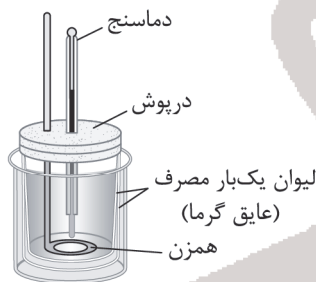
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۵- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) ترکیب زیر نوعی بازدارنده است که سبب کاهش فعالیت رادیکالها می شود.

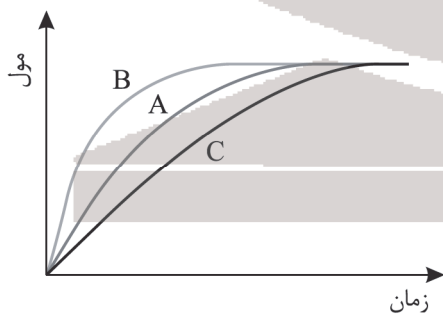


- (ب) تأمین شرایط بهینه برای انجام شمار محدودی از واکنشهای شیمیایی دشوار است.
 (پ) کلسترول و ترکیب آلی موجود در گشیز هر دو الکل های یک عاملی سیرنشده هستند.
 (ت) به کمک دستگاه زیر می توان گرمای واکنش را در حجم ثابت به روش تجربی تعیین کرد.



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

۶۶- با توجه به نمودار داده شده، همه گزینه های زیر درست هستند، به جز



- (۱) در شرایط یکسان اگر نمودار A مربوط به تولید گاز در واکنش سدیم با آب سرد باشد، نمودار B را می توان به تولید گاز در واکنش پتاسیم با آب سرد نسبت داد.
 (۲) با استفاده از براده های آهن به جای قطعه آهنی، نمودار واکنش این فلز از A به B تبدیل می شود.

(۳) اگر نمودار C مربوط به واکنش فلز روی با محلول ۰/۵ مولار $CuSO_4$ باشد، نمودار B می تواند مربوط به همین واکنش با محلول ۱/۵ مولار $CuSO_4$ باشد.

(۴) نمودارهای A، B و C به ترتیب می توانند مربوط به واکنش گازهای SO_2 و O_2 با یکدیگر در دماهای $52^\circ C$ و $55^\circ C$ باشند.

۶۷- تغییرات غلظت گاز NOCl نسبت به زمان در واکنش $2\text{NOCl(g)} \rightarrow 2\text{NO(g)} + \text{Cl}_2\text{(g)}$ در جدول زیر داده شده است. با ادامه این واکنش تا ۶ دقیقه، سرعت متوسط تولید Cl_2 در دو دقیقه آخر انجام واکنش بر حسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ می‌تواند برابر چه عددی باشد و با فرض اینکه سرعت واکنش پس از دقیقه چهارم با سرعت در بازه زمانی ۲ تا ۴ دقیقه برابر باشد، کل زمان انجام واکنش، چند ثانیه است؟

زمان (min)	۰	۱	۲	۴
$[\text{NOCl}](\text{mol.L}^{-1})$	۰/۰۴	۰/۰۳۴	۰/۰۳	۰/۰۲۴

$$(۱) \quad 3/4 \times 10^{-5} - 720$$

$$(۲) \quad 1/9 \times 10^{-5} - 720$$

$$(۳) \quad 1/9 \times 10^{-5} - 480$$

$$(۴) \quad 3/4 \times 10^{-5} - 480$$

۶۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) محیط‌های سرد، خشک، تاریک و عاری از اکسیژن برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب است.

(۲) در اثر واکنش محلول‌های NaCl و AgNO_3 ، رسوب سفید رنگ به سرعت تشکیل می‌شود.

(۳) تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه CO_2 نشانگر چهره آشکار ردپای غذا است.

(۴) اگر فردی نیاز فوری به انرژی داشته باشد، خوردن ماده غذایی محتوی کربوهیدرات به او توصیه می‌شود.

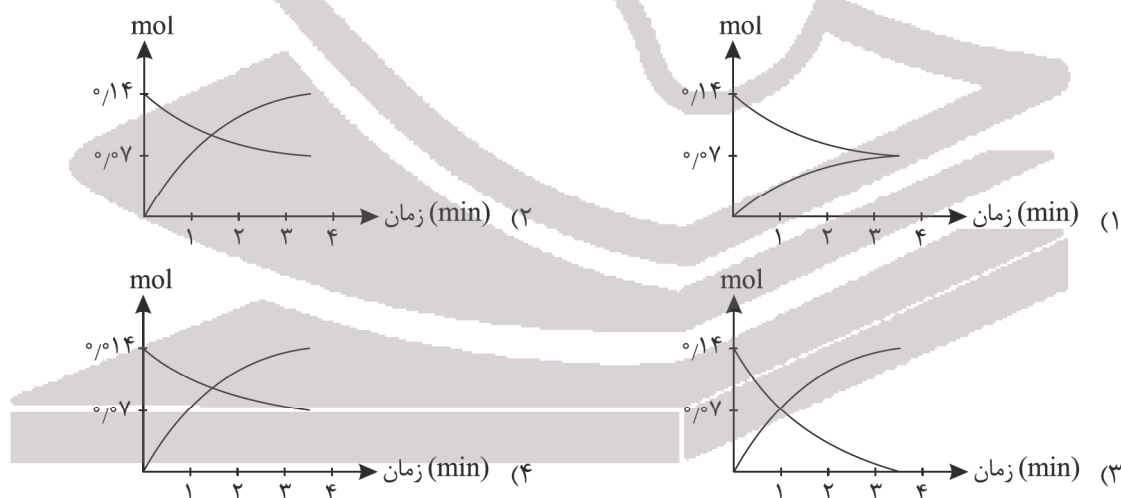
۶۹- اگر پس از تجزیه کامل مقداری گاز NO_2 در یک ظرف سر بسته ۱۵ لیتری در مدت زمان ۱/۵ دقیقه، ۸/۱ مول گاز در ظرف موجود

باشد، سرعت متوسط تولید گاز NO در این بازه زمانی چند $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ است؟

$$(۱) \quad 2 \times 10^{-3} \quad (۲) \quad 6 \times 10^{-3} \quad (۳) \quad 4 \times 10^{-3} \quad (۴) \quad 8 \times 10^{-3}$$

۷۰- اگر سرعت متوسط تجزیه N_2O_5 در 21°C ثانیه ابتدایی واکنش در یک ظرف ۲ لیتری برابر $10^{-2} \text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ باشد و مقدار اولیه

این گاز نیز برابر ۰/۱۴ مول باشد، نمودار تغییرات مول‌های واکنش دهنده و فرآورده نیتروژن دار تولیدی بر حسب زمان کدام است؟



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

(۱) مواد اولیه در ساخت آثار ماندگار باید واکنش پذیری کم و استحکام بالایی داشته باشند.

(۲) حضور نوعی ترکیب یونی در خاک رس عامل رنگ سرخ آن است.

(۳) در ساختار جامدهای کووالانسی مولکول‌های مستقل وجود ندارند و اتم‌ها ذره‌های سازنده آنها هستند.

(۴) نخستین شبه فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

۷۲- درصد جرمی آب در یک نمونه خاک رس برابر ۱۳ درصد است. اگر هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از خاک رس، جرم آب موجود در ۱۰۰ گرم نمونه اولیه به اندازه ۵ گرم کاهش یابد، مجموع درصد جرمی سایر مواد به چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۱) ۸۲/۲ (۲) ۷۱/۴ (۳) ۸۷ (۴) ۹۱/۶

۷۳ چند مورد از عبارتهای زیر درباره فراوانترین اکسید پوسته جامد زمین درست است؟

- در ساختار آن هر اتم با چهار پیوند کووالانسی به چهار اتم دیگر متصل است.
- نوع خالص آن به دلیل دارا بودن خواص نوری ویژه در ساخت منشور و عدسی کاربرد دارد.
- سختی و نقطه ذوب آن از الماس بیشتر است.
- ساختار آن از حلقه‌های شش ضلعی تشکیل شده که هر ضلع آن شامل پیوندهای اشتراکی $\text{Si} - \text{O} - \text{Si}$ است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- کدام موارد از عبارتهای زیر در ارتباط با آلوتروپ‌های طبیعی کربن نادرست است؟

(آ) در جرم‌های برابر الماس حجم بیشتری نسبت به گرافیت اشغال می‌کند.

(ب) هر دو جامد کووالانسی هستند که یکی دارای ساختار دوجعدی و دیگری دارای ساختار سه‌جعدی است.

(پ) تک‌لایه‌ای از آلوتروپ رسانای جریان برق، شفاف و انعطاف‌پذیر است و مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

(ت) پایداری و طول پیوند میان اتم‌ها در گرافیت بیشتر از الماس است.

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

۷۵- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) تاکنون هیچ یونی از عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی شناخته نشده است.

(ب) آنتالپی پیوند $\text{Si} - \text{O}$ بیشتر از $\text{Si} - \text{Si}$ بوده و از این رو سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص وجود ندارد.

(پ) همه ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند.

(ت) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار یون سیلیکات برابر ۲ است.

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

۷۶- در ارتباط با ساختار یخ همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز

(۱) مولکول‌ها در یک آرایش منظم و سه‌جعدی با تشکیل حلقه‌های شش‌گوشه شبکه‌ای با استحکام ویژه پدید آورده‌اند.

(۲) شمار پیوندهای هیدروژنی در اطراف هر مولکول آب با شمار پیوندهای اشتراکی پیرامون هر اتم کربن در الماس برابر است.

(۳) بار جزئی اتم مرکزی مولکول‌های آن بر خلاف مولکول‌های سازنده آمونیاک منفی است.

(۴) اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های سازنده این ماده قرار داشته و به دو اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن با پیوند هیدروژنی متصل هستند.

۷۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- نیروی میان لایه‌های گرافیت از نوع وان‌دروالسی است.

- یخ خشک ترکیبی مولکولی است که در دمای اتاق به حالت گازی وجود دارد.

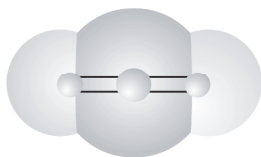
- میانگین آنتالپی پیوندها در جامد کووالانسی به کار رفته در تهیه سنباده از این مقدار در سیلیسیم کمتر است.

- واژه‌های شیمیایی رایج مانند فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی برای توصیف ۳ مورد از مواد: (گرافیت و C(s) ، $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ، HF ، C_8H_{18} و SiO_2 می‌تواند به کار رود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) مولکول با نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی زیر به دلیل دارا بودن بارهای δ^+ و δ^- در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.



(۲) دی متیل اتر بر خلاف پروپان قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

(۳) اتم مرکزی در مولکول های گوگرد دی اکسید و کربن تتراکلرید در میدان الکتریکی به دو سمت متفاوت جهت گیری می کنند.

(۴) در ترکیب های یونی بر اساس یک الگوی تکرار شونده نیروهای جاذبه و دافعه میان شمار معینی از یون ها وجود دارد.

۷۹- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

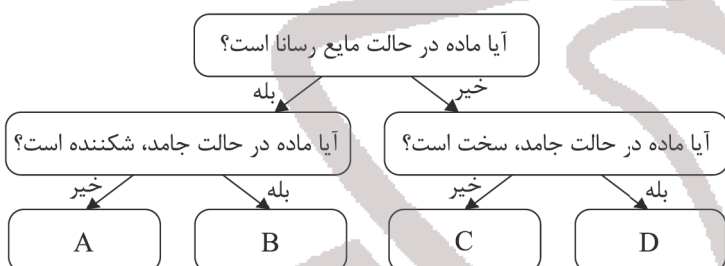
(۱) مولکول های سه اتمی خطی ممکن است قطبی و یا ناقطبی باشند.

(۲) در مولکول های دواتمی ناجور هسته احتمال حضور جفت الکترون پیوندی پیرامون هسته اتم دارای خاصیت نافلزتی بالاتر بیشتر است.

(۳) گوگرد تری اکسید همانند کلروفرم گشتاور دو قطبی بزرگ تر از صفر دارد.

(۴) کربونیل سولفید همانند اتین دارای ساختار خطی است اما بر خلاف آن قطبی است.

۸۰- با توجه به نمودار زیر، چند مورد از عبارت های بیان شده، نادرست است؟



● مواد B نسبت به C در گستره دمایی بیشتری می توانند به حالت مایع وجود داشته باشند.

● مواد A نیز همانند مواد B در ساختار خود دارای یون های مثبت هستند.

● مواد B بر خلاف سایر مواد فقط به حالت ترکیب وجود داشته و به صورت عنصری وجود ندارند.

● در مواد C همانند مواد D، آنتالپی پیوند میان اتم ها می تواند تعیین کننده نقطه ذوب و جوش باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۱- کدام گزینه در مورد فلزها نادرست است؟

(۱) بر اساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون ها در سه بعد است.

(۲) در شبکه بلور فلز وانادیم، الکترون های موجود در زیرلایه های $4s$ و $3d$ این فلز در دریای الکترونی حضور دارند.

(۳) فلزات بر خلاف جامدات یونی چکش خوار بوده و این ویژگی را می توان با مدل دریای الکترونی آنها توجیه کرد.

(۴) از فلزهای موجود در گروه های ۴ و ۸ جدول تناوبی برای ساخت آلیاژ هوشمند نیتینول استفاده می شود.

۸۲- به یک نمونه ماده نور سفید تابانده شده است. کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

اگر بازتاب از سطح این ماده ، در این صورت

(۱) انجام نشود - به رنگ سیاه دیده می شود.

(۲) شامل همه طول موج های مرئی باشد - می تواند حاوی رنگ دانه TiO_2 باشد.

(۳) شامل کوتاه ترین طول موج نور مرئی باشد - به رنگ قرمز دیده می شود.

(۴) شامل بخشی از نور سفید باشد - ماده رنگی دیده می شود.

۸۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه در ارتباط با دومین فلز دسته d جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) به دلیل دارا بودن ویژگی‌هایی همچون ماندگاری و استحکام بالا فلزی فراتر از انتظار است.
- (۲) واکنش‌پذیری آن از فلزهای پتاسیم و کلسیم کمتر است.
- (۳) نقطه ذوب و چگالی بالاتری نسبت به فولاد دارد.
- (۴) به دلیل واکنش ناچیز آن با ذره‌های موجود در آب، در ساخت پروانه کشتی اقیانوس‌پیما به کار می‌رود.

۸۴- با توجه به اینکه X و Y دو عنصر نافلزی متعلق به یک گروه از جدول تناوبی هستند و عنصر Y دارای شعاع اتمی بزرگ‌تری است،

عنصر A متعلق به گروه دوم جدول تناوبی بوده و B عنصری با عدد اتمی ۱۱ است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

● آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب حاصل از B و X می‌تواند بزرگ‌تر، کوچک‌تر و یا برابر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور B با F باشد.

● اگر آنتالپی فروپاشی شبکه AX برابر $3800 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، می‌توان با مصرف 205 kJ انرژی برای فروپاشی شبکه AY، (۱ مول یون گازی تولید نمود).

● نقطه ذوب بلور A با X به طور قطع از نقطه ذوب بلور B با Y بیشتر است.

● اختلاف آنتالپی فروپاشی شبکه BCl با BBr نسبت به BF بیشتر است.

($_{17}\text{Cl}$, $_{9}\text{F}$, $_{35}\text{Br}$)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه در ارتباط با فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی نادرست است؟

- (۱) شماره موجود در برج گیرنده باید ظرفیت گرمایی بالایی داشته باشد.
- (۲) در این فرایند شماره یونی مورد استفاده بر خلاف شماره مولکولی همواره به حالت مایع است.
- (۳) شماره مولکولی مورد استفاده که توربین را به حرکت درمی‌آورد باید نقطه جوش بالایی داشته باشد.
- (۴) با متمرکز شدن پرتوهای خورشیدی توسط آینه‌ها، دمای شماره‌ای که در گستره دمایی وسیعی به حالت مایع است، افزایش می‌یابد.



پایه

۱۲



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون

۹



آزمون شماره ۹ پایه دوازدهم

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۲/۱۱/۲۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

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	۴۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۱۰ دقیقه

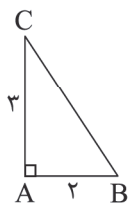
مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	—	فصل ۲ (هندسه)	فصل ۶
زمین‌شناسی	—	فصل‌های ۵ و ۶	—

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.



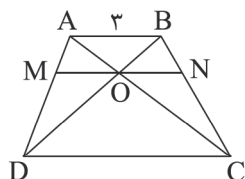
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

۸۶- در مثلث قائم‌الزاویه زیر، عمود منصف وتر امتداد ضلع AB را در نقطه D قطع می‌کند. طول پاره خط DC کدام است؟



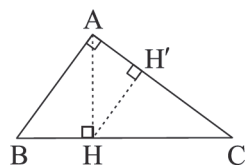
- (۱) $3/15$
- (۲) $3/2$
- (۳) $3/25$
- (۴) $3/3$

۸۷- در دوزنقه زیر، از نقطه تلاقی قطرهای خطی موازی با قاعده‌ها رسم شده تا ساق‌های دوزنقه را در نقاط M و N قطع کند. اگر $ON = \frac{5}{4}$ باشد، طول قاعده بزرگ دوزنقه چقدر است؟



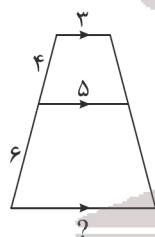
- (۱) ۸
- (۲) ۹
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۵

۸۸- در شکل زیر، اگر $\frac{S_{\triangle ABH}}{S_{\triangle ACH}} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\frac{HH'}{AH}$ کدام است؟



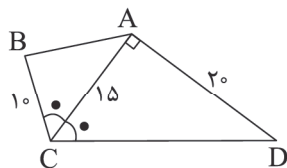
- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (۲) $\frac{\sqrt{5}}{3}$
- (۳) $\frac{\sqrt{7}}{4}$
- (۴) $\frac{3}{5}$

۸۹- در شکل زیر، اندازه پاره خط مجهول کدام است؟



- (۱) ۶
- (۲) $6/5$
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۹۰- در چهارضلعی ABCD، قطر AC نیمساز زاویه \hat{C} و عمود بر ضلع AD است، با توجه به اندازه‌های داده شده در شکل زیر، مساحت چهارضلعی کدام است؟



- (۱) ۲۱۰
- (۲) ۱۸۰
- (۳) ۲۲۵
- (۴) ۴۲۰

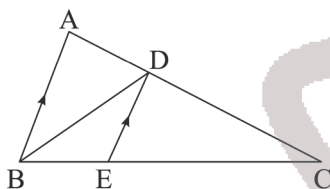
۹۱- دو مثلث، یکی به اضلاع (a, ۲, ۱) و دیگری (b, ۴, ۳)، با یکدیگر متشابه‌اند. کدام یک از اعداد زیر نمی‌تواند نسبت تشابه این دو مثلث باشد؟

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

۹۲- در مثلث ABC ($\hat{B} = 90^\circ$) نیمساز زاویه A و عمود منصف AC یکدیگر را روی ضلع BC قطع می‌کنند. زاویه C کدام است؟

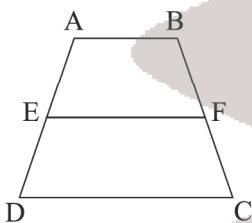
- (۱) 15°
- (۲) 22.5°
- (۳) 30°
- (۴) 45°

۹۳- در شکل زیر BD نیمساز و $DE \parallel AB$ است. اگر $AB = 2BE = 6$ باشد، طول EC کدام است؟



- (۱) ۱/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۳

۹۴- در شکل زیر $EF \parallel AB \parallel CD$ و $2AE = AD = 2AB = CD$. مساحت ABFE چه کسری از شکل ABCD است؟

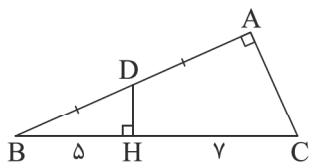


- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) $\frac{5}{12}$
- (۴) $\frac{3}{8}$

۹۵- در مستطیل ABCD نیمساز زاویه $\hat{D}AC$ ضلع DC را در نقطه F قطع می‌کند. اگر فاصله نقطه F از قطر AC و ضلع AB به ترتیب ۲ و $2\sqrt{3}$ باشد، فاصله نقطه D از پاره خط AF کدام است؟

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

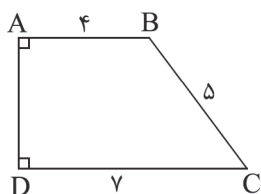
۹۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، نقطه D وسط AB است. با توجه به اطلاعات شکل، طول DH کدام است؟



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

۹۷- در لوزی ABCD به ضلع ۲ واحد، از رأس C خطی رسم می‌کنیم تا امتداد اضلاع AB و AD را به ترتیب در نقاط M و N قطع کند. اگر $CN = 2CM = 3$ باشد، محیط مثلث AMN کدام است؟

- ۱ (۱) $11/5$ ۲ (۲) $13/5$ ۳ (۳) ۱۳ ۴ (۴) ۱۲



۹۸- دوزنقه ABCD را حول ساق AD دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل از دوران کدام است؟

- ۱ (۱) 96π
 ۲ (۲) 98π
 ۳ (۳) 112π
 ۴ (۴) 124π

۹۹- نقاط $F(-3, 2)$ و $F'(-3, -2)$ کانون‌های یک بیضی هستند. از کانون F' عمودی بر محور کانونی رسم می‌کنیم تا بیضی را در نقاط

M و N قطع کند. اگر بیضی از نقطه $P(0, -2)$ عبور کند، مساحت مثلث MFN کدام است؟

- ۱ (۱) ۲۴ ۲ (۲) ۱۲ ۳ (۳) ۶ ۴ (۴) $2\sqrt{3}$

۱۰۰- شعاع دایره گذرا از سه نقطه $A(-1, -1)$ ، $B(1, 1)$ و $C(1, -3)$ کدام است؟

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

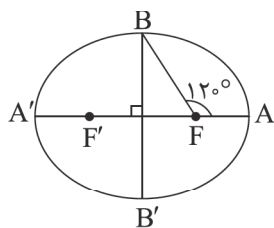
۱۰۱- معادله خط مماس رسم شده از نقطه $A(2, 3)$ بر دایره $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 3 = 0$ کدام است؟

- ۱ (۱) $y + 2x = 7$ ۲ (۲) $2y - x = 4$ ۳ (۳) $2x - y = 1$ ۴ (۴) $2y + x = 8$

۱۰۲- وضعیت دایره‌هایی به معادله $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 2 = 0$ و $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 36 = 0$ نسبت به یکدیگر چگونه است؟

- (۱) متخارج (۲) مماس درونی (۳) متقاطع (۴) مماس بیرونی

۱۰۳- با توجه به شکل، در بیضی زیر $\widehat{AFB} = 120^\circ$ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{3}$

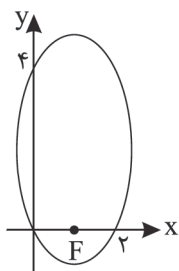
۱۰۴- دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 = r^2$ و $x^2 + y^2 - 10x + 16 = 0$ یکدیگر را در دو نقطه متمایز قطع می‌کنند. محدوده r کدام است؟

- (۱) $r < 2$ (۲) $2 < r < 8$ (۳) $2 \leq r \leq 8$ (۴) $r > 8$

۱۰۵- یک مربع را یک بار حول قطر و یک بار حول ضلع آن دوران می‌دهیم. نسبت حجم‌های ایجاد شده برابر با کدام گزینه است؟

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

۱۰۶- در بیضی شکل زیر، F کانون است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{\sqrt{17}-1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{17}-1}{4}$

(۴) $\frac{3}{8}$

۱۰۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) سطح مقطع صفحه‌ای که از رأس نمی‌گذرد و موازی یک مولد رویه مخروطی باشد، یک سهمی است.
 (۲) دو خط d و l در نقطه A متقاطعند. از دوران کامل خط d حول l همواره یک سطح مخروطی حاصل می‌شود.
 (۳) سطح مقطع یک صفحه با یک مکعب می‌تواند یک شش‌ضلعی باشد.
 (۴) اگر سطح مقطع یک صفحه با استوانه یک دایره باشد، آنگاه صفحه با محور استوانه موازی نیست.

۱۰۸- دایره C' در ناحیه اول بر محورهای مختصات مماس است. اگر خط گذرنده از نقاط تقاطع دایره C' و دایره C به معادله

$$x^2 + y^2 - 3 + y^2 = 0$$

دایره C' را نصف کند، معادله دایره C کدام است؟

$$x^2 + y^2 - x - y + \frac{1}{4} = 0 \quad (1)$$

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

$$x^2 + y^2 - 2\sqrt{3}x - 2\sqrt{3}y + 3 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0 \quad (3)$$

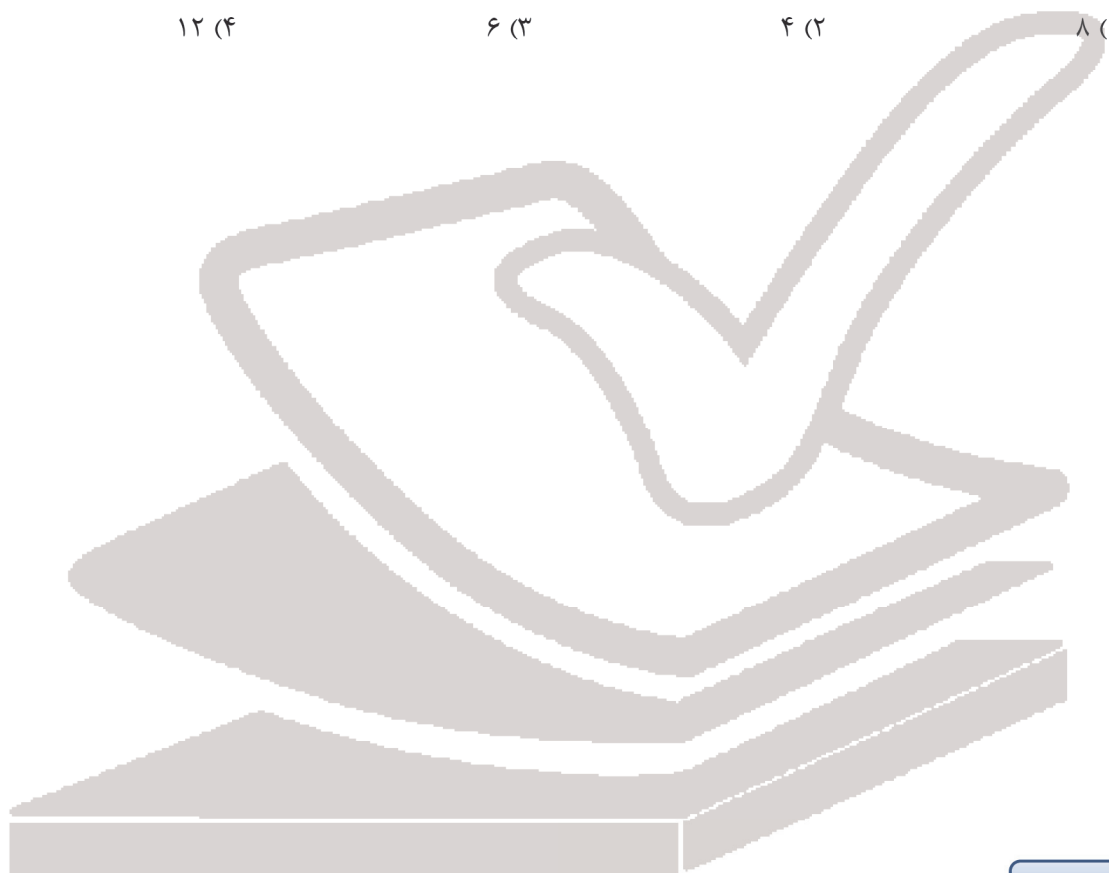
۱۰۹- خروج از مرکز بیضی قائم به مرکز $(-5, 3)$ که بر محورهای مختصات مماس است، کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (1) \quad \frac{3}{5} \quad (2) \quad \frac{2}{3} \quad (3) \quad \frac{4}{5} \quad (4)$$

۱۱۰- اگر نسبت حجم حاصل از دوران یک لوزی حول قطر بزرگ آن به حجم حاصل از دوران همان لوزی حول قطر کوچک آن $\frac{\sqrt{3}}{3}$ باشد،

محیط این لوزی چند برابر قطر کوچک آن است؟

$$8 \quad (1) \quad 4 \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad 12 \quad (4)$$



زمین‌شناسی

۱۱۱- کدام یک از موارد زیر در مورد علم زمین‌شناسی پزشکی صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) زمین‌شناسی پزشکی یک علم درمانی می‌باشد.
- (۲) زمین‌شناسی پزشکی به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد می‌باشد.
- (۳) زمین‌شناسی پزشکی ارتباط نزدیکی با شاخه‌های علم پزشکی دارد.
- (۴) زمین‌شناسی پزشکی یک میان‌رشته جدید از علم زمین‌شناسی است.

۱۱۲- عنصر مشترک اصلی بین سنگ آهک و سنگ گرانیت کدام است؟

- (۱) C (۲) Ca (۳) O (۴) Al

۱۱۳- کدام یک از بیماری‌های زیر در اثر مسمومیت سرب ایجاد می‌شود؟

- (۱) عقب‌افتادگی ذهنی (۲) ناباروری (۳) مرده‌زایی (۴) همه موارد

۱۱۴- در جدول تناوبی، کدام یک از عناصر سمی و بیماری‌زا در گروه نیتروژن قرار دارد؟

- (۱) سرب (۲) آرسنیک (۳) کادمیم (۴) جیوه

۱۱۵- کادمیم همیشه با کدام یک از عناصر زیر همراه می‌باشد؟

- (۱) Zn (۲) Pb (۳) Hg (۴) F

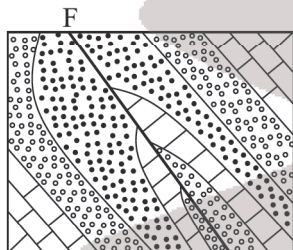
۱۱۶- مسمومیت جیوه برای اولین بار در سال و در کشور شایع شد.

- (۱) ۱۹۵۶ - سوئد (۲) ۱۹۵۶ - ژاپن (۳) ۱۹۶۵ - ژاپن (۴) ۱۹۶۵ - سوئد

۱۱۷- کدام یک از موارد زیر در مورد بیماری‌های ناشی از آرسنیک (شاخی شدن پوست) و فلوئور (فلورسیس دندان) مشابه یکدیگر می‌باشد؟

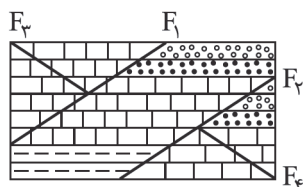
- (۱) بی‌هنجاری مثبت در عنصر
(۲) برگشت‌ناپذیر بودن بیماری
(۳) انتشار آن توسط آب
(۴) همه موارد

۱۱۸- در شکل زیر، به ترتیب چه تنش‌هایی رخ داده است و حاصل آنها کدام پدیده می‌باشد؟



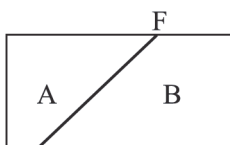
- (۱) تنش فشاری باعث چین‌خوردگی و تنش فشاری باعث گسل معکوس
- (۲) تنش فشاری باعث چین‌خوردگی و تنش کششی باعث گسل عادی
- (۳) تنش کششی باعث چین‌خوردگی و تنش فشاری باعث گسل معکوس
- (۴) تنش فشاری باعث گسل معکوس و تنش فشاری باعث چین‌خوردگی

۱۱۹- در شکل زیر چند نوع گسل مشاهده می‌شود؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۲۰- شکل زیر یک گسل نرمال را نشان می‌دهد. A و B به ترتیب چه سنی می‌توانند داشته باشند؟



- (۱) A (تریاس) و B (کرتاسه)
- (۲) A (پالئوژن) و B (نتوژن)
- (۳) A (پرمین) و B (دوونین)
- (۴) A (کربونیفر) و B (کواترنری)

۱۲۱- مرکز سطحی زلزله فاصله را از کانون زلزله دارد و خسارت زمین‌لرزه را دارد.

(۱) کمترین - کمترین (۲) بیشترین - بیشترین (۳) کمترین - بیشترین (۴) بیشترین - کمترین

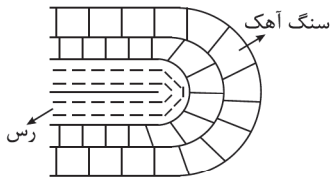
۱۲۲- کدام یک از موج‌های زیر در داخل زمین منتشر می‌شوند و از محیط‌های مایع و گاز نیز می‌گذرند؟

(۱) طولی (۲) عرضی (۳) لای (۴) ریلی

۱۲۳- رابطه ریاضی مقیاس ریشتر، لگاریتمی است، یعنی افزایش یک واحد در مقیاس ریشتر، نشان‌دهنده افزایش چندبرابری در دامنه موج می‌باشد؟

(۱) ۱۰ برابر (۲) ۱۰۰ برابر (۳) ۱۰۰۰ برابر (۴) ۳/۶ برابر

۱۲۴- به ترتیب سنگ آهک و رس برای کدام زمان باشند تا شکل زیر یک ناودیس باشد؟



(۱) ژوراسیک - کربونیفر

(۲) تریاس - پرمین

(۳) کرتاسه - ژوراسیک

(۴) پرمین - تریاس

۱۲۵- در گدازه آتشفشان هرچه سیلیس شیب آتشفشان است.

(۱) داغ‌تر - بیشتر (۲) سردتر - کمتر (۳) بیشتر - کمتر (۴) کمتر - کمتر





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۹
۲۰ بهمنی ۱۴۰۲

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی	
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	امیرحسین رستگار - محمدمهدی شریفی	محمد رضا خادمی - مهدیار شریف
۳	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ‌محمدی - محمدحسن محمدزاده مقدم	محمد مهدی صوفیان - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	مه‌ریار راشدی - هومن زهدی صبا مهدوی - فرنوش لک	سینا پرهیزکار - نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی	رضا ملکان‌پور		—

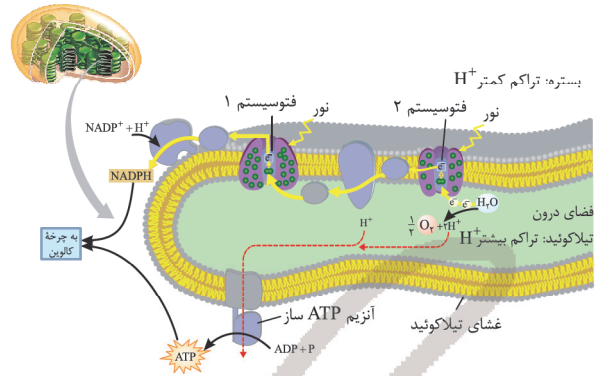
گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۲ صحیح است.

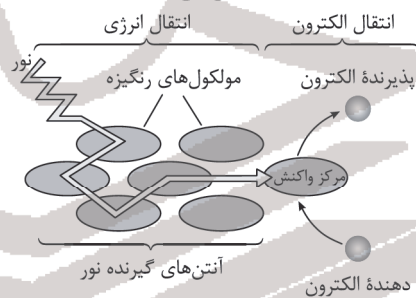
با توجه به شکل زیر به غیر از مورد (ج) سایر موارد صحیح‌اند. برای مورد (ج) الکترون P_{680} در نهایت به $NADP^+$ می‌رسد لذا این گزینه برای زنجیره بعد از فتوسیستم ۱ صحیح نمی‌باشد.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۳)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

دقت داشته باشید هم در آنتن و هم در مرکز واکنش فتوسیستم الکترون برانگیخته از مدار خود خارج می‌شود ولی در آنتن، الکترون به مدار خود برمی‌گردد و فقط انرژی را به رنگیژه دیگر می‌دهد اما در مرکز واکنش الکترون از رنگیژه خارج می‌شود.

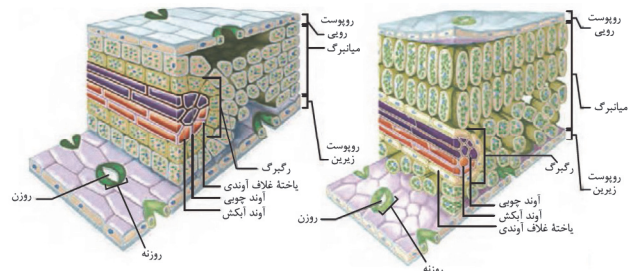


- ۱) سبزینه‌ها و کاروتنوئیدها توانایی جذب نور آبی را دارند.
- ۳) به گروه‌های R در پروتئین‌های آنتن‌ها اشاره دارد.
- ۴) به تجزیه نوری آب اشاره دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۲)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

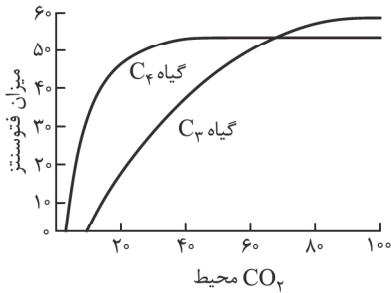
طبق شکل، گزینه ۳ صحیح است، برای گزینه‌های ۱ و ۲ دقت داشته باشید که باخته‌های غلاف آوندی جزء سامانه بافت آوندی‌اند:



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۸)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

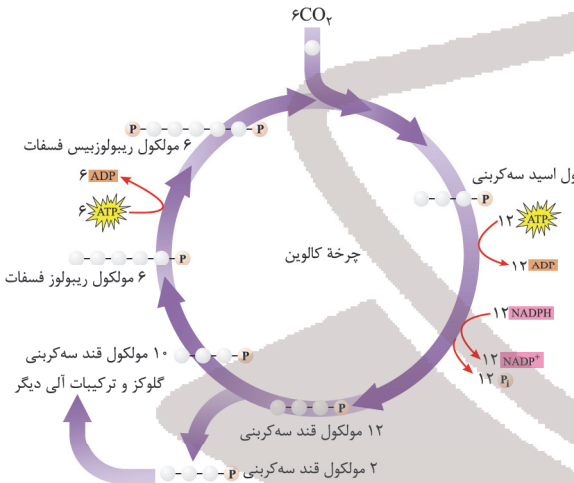
با توجه به شکل، گزینه ۱ صحیح ولی سایر موارد نادرست است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۹)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به چرخه زیر فقط مورد (د) صحیح است.
 الف) چرخه کالوین در بستره رخ می‌دهد.
 ب) این فرآیند قبل از اکسایش NADPH رخ می‌دهد.
 ج) قندهایی که از چرخه کالوین خارج می‌شوند تک‌فسفات‌ها‌اند.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۴)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

گروهی از باکتری‌ها، فتوسنتز کننده غیراکسیژن‌زا هستند. باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه‌اند. رنگیژه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتریوکلروفیل است. این باکتری‌ها کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آنها ترکیبی به غیر از آب است. مثلاً در باکتری‌های گوگردی منبع تأمین الکترون H_2S است و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌شود. از این باکتری‌ها در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. هیدروژن سولفید گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۹)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

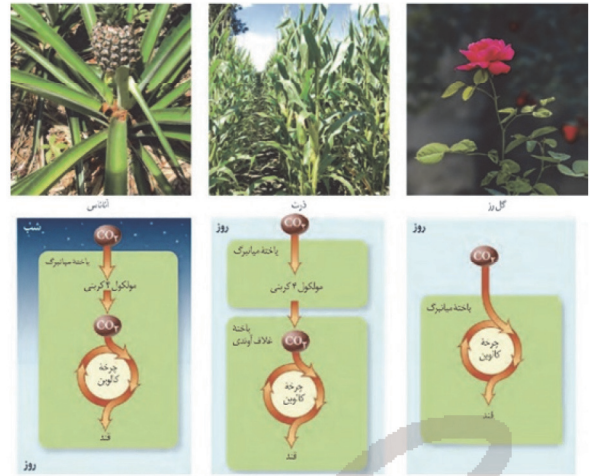
طبق خط کتاب درسی موارد (الف) و (د) ویژگی مشترک فتوسنتز و شیمیوسنتزاند اما موارد (ب) و (ج) فقط برای فرآیند فتوسنتز رخ می‌دهند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۰)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

الف) در گیاه C_4 ، تثبیت کربن ابتدا در میانبرگ رخ می‌دهد نه غلاف آوندی!
 ب) به گیاه CAM اشاره دارد.
 ج) به گیاه C_3 اشاره دارد.

د) به گیاهان CAM و C₄ اشاره دارد.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۹. گزینه ۲ صحیح است.



۱) ویژگی اسپروژیر است.

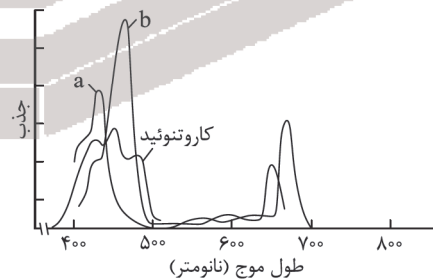
۳) ویژگی مشترک هر دو جاندار آغازی است.

۴) اوگلنا جلبک نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۹۰)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به شکل زیر در محدوده ۴۰۰ - ۵۰۰ نانومتر، حداکثر جذب سبزینه a بیشتر از کاروتنوئید است.



(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۹)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

سوال به دیواره اشاره دارد. دیواره عملکردهای متفاوتی دارد. حفظ شکل و استحکام یاخته و در نتیجه استحکام پیکر گیاه، کنترل تبادل مواد بین یاخته‌ها و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا؛ از کارهای دیواره یاخته‌ای است.

۱) برای وقتی است که یاخته دیواره پسین بسازد.

۳) مناطق نازک دیواره لان نامیده می‌شود نه پلاسمودسم!

۴) برای تیغه میانی که فاقد رشته‌های سلولزی است صحیح نمی‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

الف) واکوئول آنتوسیانین را ذخیره می‌کند، نمی‌سازد!

ب) غشای پلاسمایی با دیواره تماس دارد نه واکوئول!

ج) مطابق با فعالیت کتاب درسی است.

د) اشاره به پروتئین گلوتن دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است که دانه‌های حلقوی و رنده‌های خطی دارند.

(همانطور که پیش‌تر خوانده‌اید، پلاست‌ها دانه‌های حلقوی دارند)

الف و ب) برای نشادپسه که فاقد رنگیزه است صحیح نیست.

د) پلاست‌ها به غیر از گیاهان در آغازیان نیز وجود دارد. مثل اسپروژیر

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۳)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۷۹)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

ترکیبات شیرابه در گیاهان متفاوت، متفاوت است.

۱) لایه پوست از جنس لیپید است.

۲) چوب‌پنبه (سوبرین) نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است و به همین دلیل در پوست تنه درخت عدسک ظاهر می‌شود.

۴) منطبق بر خط کتاب درسی است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۳، ۸۵، ۸۶ و ۹۳)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

یاخته پاراننشیمی هم با دیواره خود و هم از راه تورژسانس می‌تواند در استحکام نقش داشته باشد. کلانشیم هم به دلیل داشتن دیواره نخستین ضخیم در استحکام دخالت دارد.

۱) کلانشیم معمولاً در زیر روپوست است.

۲) پاراننشیم در هر سه سامانه وجود دارد ولی کلانشیم در سامانه بافت زمینه‌ای وجود دارد.

۴) دیواره نخستین پاراننشیم به آب نفوذپذیر است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

آوندهای چوبی یاخته‌های مرده‌ای‌اند که دیواره چوبی شده آنها، به جا مانده‌است. لیگنین در دیواره یاخته‌های آوند چوبی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.



شکل ۱۷- آوندهای چوبی به شکل‌های متفاوتی دیده می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۹)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

A) عناصر آوندی، B) تراکتید، C) فیبر، و D) آوند آبکش است.

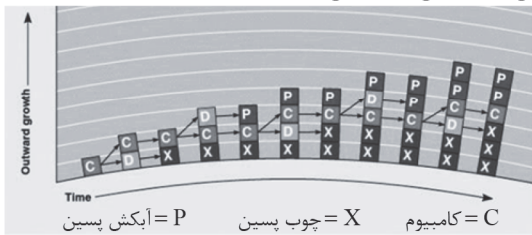
آوند آبکش از یاخته‌هایی ساخته می‌شود که دیواره نخستین سلولزی دارند.

دیواره عرضی در این یاخته‌ها صفحه آبکشی دارد. این یاخته‌ها گر چه هسته ندارند، اما زنده‌اند؛ زیرا سیتوپلاسم آنها از بین نرفته است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸۹)



ج) طبق طرح زیر صحیح است:



د) فقط برای کامبیوم آوندساز صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

گیاهک با داشتن بار منفی، یون‌های مثبت را در سطح خود نگه می‌دارد نیترات بار منفی دارد! سایر موارد منطبق با خط کتاب درسی‌اند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

با این که جو زمین دارای ۷۸٪ نیتروژن (N_2) است، گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن را جذب کنند. بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم (NH_4^+) یا نیترات (NO_3^-) است. این ترکیبات در خاک و توسط ریزجانداران تشکیل می‌شوند و در منطقه تارکشنده جذب می‌شوند. تارکشنده یاخته روپوستی تمایز یافته در ریشه جوان است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۹)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

مورد (ب) نادرست است زیرا کودهایی که استفاده از آنها بسیار ساده‌تر و کم‌هزینه‌تر است کودهای زیستی‌اند که شامل باکتری‌هایی هستند که برای خاک مفید و با فعالیت و تکثیر خود، مواد معدنی خاک را افزایش می‌دهند.

(الف) و (د) منطبق بر خط کتاب درسی‌اند مورد (ج) در ارتباط با آرسنیک است و همانطور که قبلاً خواندید اشغال‌کننده جایگاه فعال آنزیم است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۰)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

سوال به همزیستی قارچ ریشه‌ای اشاره دارد. در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد و برای گیاه، مواد معدنی و به خصوص فسفات فراهم می‌کند. فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می‌شود.

(۱) به ریزوبیوم اشاره دارد.

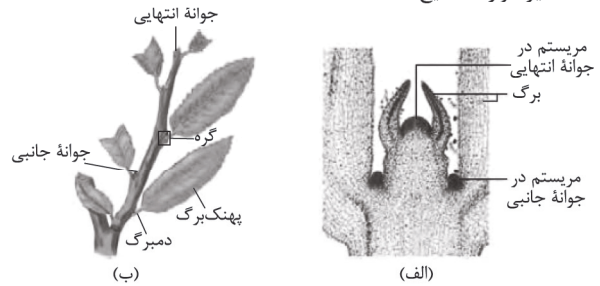
(۲) غلاف قارچ ریشه‌ای در دور ریشه است.

(۴) به سیانوباکتری‌ها اشاره دارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۲ و ۱۰۳)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

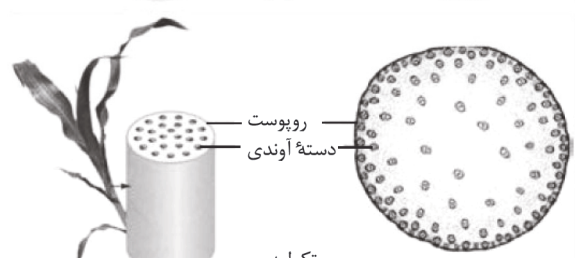
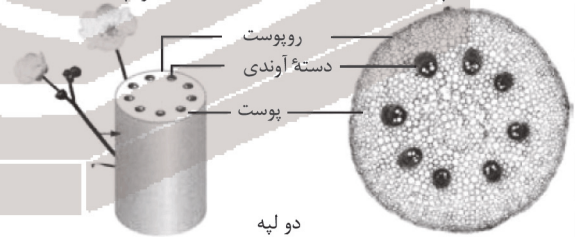
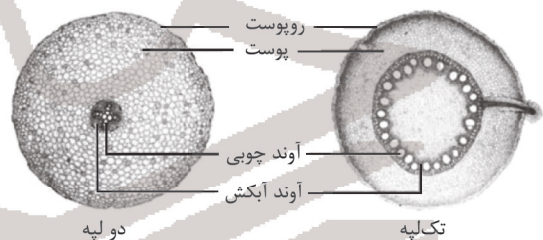
(الف) ساختار انگشترمانند کلاهک است که ساختار سلولی دارد و پلی‌ساکارید ترشح می‌کند نه این که پلی‌ساکارید باشد! سایر موارد صحیح‌اند:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۰ و ۹۱)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به شکل زیر ساقه گیاه تک‌لیه‌ای برخلاف ساقه گیاه دولیه‌ای دارای پوستی نازک و گاهی نامشخص است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (ج) صحیح است.

(الف) فقط برای کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز صحیح است.

(ب) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز منشأ یاخته‌های مرده چوب‌پنبه‌ای و کامبیوم آوندساز منشأ چوب پسین مرده است.

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

گیاهان جالیزی مثل گوجه‌فرنگی فتوسنتز کننده‌اند. گیاه توبره‌واش نیتروژن خود را با شکار جانوران به دست می‌آورد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۴)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است.

(الف) گونرا (ساقه و دم‌برگ) - سویا (ریشه)

(ب) سس (ساقه) - گل جالیز (ریشه)

(ج) توبره‌واش (برگ) - گونرا (ساقه و دم‌برگ (برگ))

(د) یونجه (ریشه) - سس (ساقه)

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

پلاسمودسم در مسیر سیمپلاستی نقش دارد.

دیواره یاخته‌ای



غشای یاخته پلاسمودسم

(۱) آپوپلاستی مسیری در درون دیواره یا بین یاخته‌ها است.

(۲) می‌تواند با انتقال فعال هم جابه‌جا شوند.

(۴) یاخته‌های درون پوست در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) هستند که به آن نوار کاسپاری گفته می‌شود.

بنابراین آب و مواد محلول آن نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد یاخته‌های درون پوست شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

سوال به فشار ریشه‌ای و تعرق اشاره دارد. در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را به بالا بفرستد.

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آندهای ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آندهای چوبی منتقل می‌کنند.

این عمل باعث افزایش مقدار این یون‌ها، افزایش فشار اسمزی و در نتیجه ورود آب به درون آنند چوبی می‌شود (بارگیری چوبی).

در اثر تجمع آب و یون‌ها، فشار در آندهای چوبی ریشه افزایش می‌یابد و فشار ریشه‌ای را ایجاد می‌کند.

(۱) بیشتر تعرق گیاهان از روزنه‌های برگ انجام می‌شود.

(۲) این ویژگی‌ها کمک کننده‌اند.

(۴) در بیشتر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی دارد و در بهترین حالت می‌تواند چند متر آن را به بالا بفرستد.

پس چه عاملی باعث حرکت شیره خام به نوک درختان بسیار بلند می‌شود؟ تعرق (زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۸)

۲۹. گزینه ۳ صحیح است.

شکل در ارتباط با تعریق است. روزنه‌های آبی همیشه باز هستند!

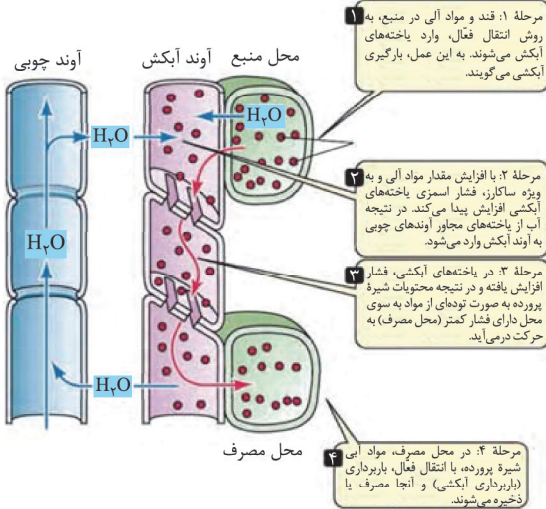
(۱) اشاره به کاهش تعرق دارد.

(۲) منطبق بر خط کتاب درسی است.

(۴) در هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب که شدت تعرق کاهش می‌یابد، یاخته‌های درون پوست هم‌چنان به پمپ کردن یون‌های معدنی به درون استوانه آوندی ادامه می‌دهند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۰۹)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

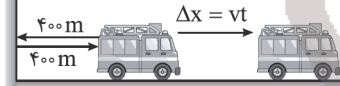


(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱۱)

فیزیک

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

برای آنکه راننده پژواک آژیر را بشنود، صوت علاوه بر ۴۰۰m رفت و برگشت فاصله اولیه باید به اندازه $\Delta x = vt$ دیگر را طی می‌کند.



$$v_{\text{ماشین}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1}{3.6} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$L = 400 + 400 + v_{\text{ماشین}} t = 800 + 20t$$

حال داریم:

$$L = v_{\text{صوت}} t \Rightarrow 800 + 20t = 340t \Rightarrow 320t = 800 \Rightarrow t = 2.5 \text{ s}$$

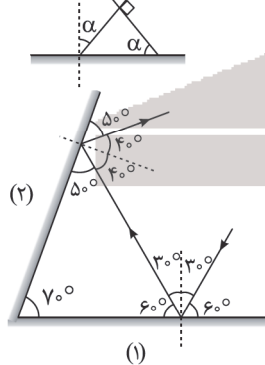
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.

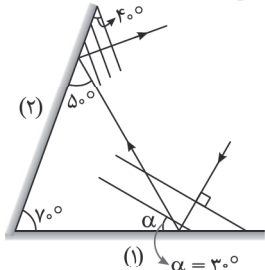
زاویه تابش (یا بازتابش) برابر زاویه بین سطح آینه و جبهه موج است.

پس زاویه بازتاب از آینه (۲)، ۴۰ درجه است. پس:

پرتو تابش



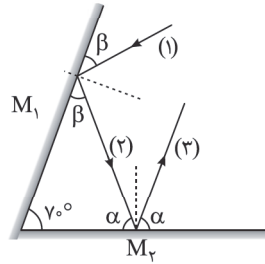
پس زاویه بین سطح آینه (۱) و جبهه موج تابیده شده ۳۰° است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه پرتو ۳ مجدداً به آینه M_1 برخورد نکند باید α کوچکتر مساوی 70° باشد.



$$\Rightarrow \alpha \leq 70^\circ \quad (1)$$

(2) $\alpha + \beta + 70^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 110^\circ \Rightarrow \beta = 110^\circ - \alpha$

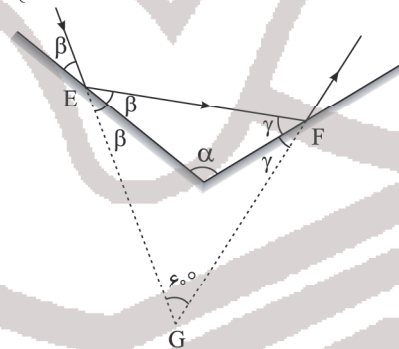
$$\text{از (1) و (2) } \rightarrow \beta \geq 40^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۳)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا پرتو اول را رسم می‌کنیم تا شکل مربوط به مسئله به دست آید. (مثلث EFG) از آنجایی که زوایای داخلی مثلث متساوی‌الاضلاع برابر 60° است، داریم:

$$\begin{cases} 2\gamma = 60^\circ \Rightarrow \gamma = 30^\circ \\ 2\beta = 60^\circ \Rightarrow \beta = 30^\circ \end{cases}$$



$$\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ \Rightarrow \alpha + 30^\circ + 20^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 130^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha + 30^\circ + 20^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 130^\circ$$

$$\alpha - \beta = 130^\circ - 30^\circ = 100^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۷)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\sin 53^\circ}{\sin \theta_r} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{4/5}{\sin \theta_r} = \frac{1.6}{1}$$

$$\sin \theta_r = \frac{1}{4} \Rightarrow \theta_r = 30^\circ$$



$$\text{در مثلث OAB} \Rightarrow \cos \theta_r = \frac{9\sqrt{3}}{L} \Rightarrow \cos 30^\circ = \frac{9\sqrt{3}}{L} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{9\sqrt{3}}{L}$$

$$\Rightarrow L = 18 \text{ cm}$$

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow 1.6 = \frac{3 \times 10^8}{v} \Rightarrow v = \frac{3 \times 10^8}{1.6} = 1.875 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$L = v \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{18 \times 10^{-2}}{1.875 \times 10^8} = \frac{18 \times 16 \times 10^{-2}}{3 \times 10^9}$$

$$= 6 \times 16 \times 10^{-11} \text{ s} = 96 \times 10^{-12} \text{ ns} = 96 \text{ ns}$$

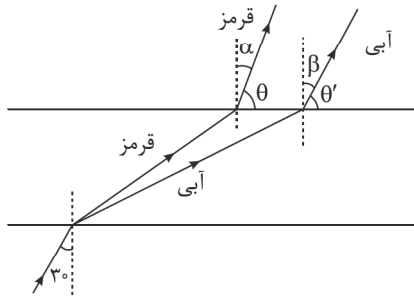
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم تندی و طول موج، موج نوری در عبور از هوا به آب کم می‌شود، پس گزینه‌های ۱ و ۳ غلط است همچنین می‌دانیم در عبور از هوا به آب پرتو شکست به خط عمود نزدیک شده و جبهه‌های موج به هم نزدیک‌تر می‌شوند، پس گزینه ۴ درست است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

۳۷. گزینه ۴ صحیح است.



چون $n_2 < n_1$ است، بنابراین پرتو شکست از خط عمود دور می‌شود و رنگی که بسامدش بیشتر است، بیشتر شکسته شده و از خط عمود دورتر می‌شود. دقت کنید چون محیط ورود و خروج نور یکسان است، پرتوهای ورودی و خروجی موازیند یعنی $\theta = \theta' = 60^\circ$ است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

تمام گزینه‌ها غلط است.

(۱) علت شکست نور تغییر سرعت نور در عبور از یک محیط به محیط دیگر است.

(۲) با تغییر محیط بسامد موج ثابت است.

(۳) هنگامی که موج به مرز جدایی دو محیط می‌رسد، بخشی از آن بازتابیده و بخش دیگری وارد محیط بعدی می‌شود.

(۴) بسامد موج با تغییر محیط عوض نمی‌شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل از قانون شکست عمومی می‌توان نوشت:

$$\text{زاویه تابش: } \theta_1 = 60^\circ$$

$$\text{زاویه شکست: } \theta_2 = 30^\circ$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{n_{\text{شیشه}}}{n_{\text{آب}}} = \frac{9}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{شیشه}}}{n_{\text{آب}}} \times \frac{n_{\text{الماس}}}{n_{\text{شیشه}}} = \frac{9}{8} \times \frac{5}{5} = \frac{9}{8}$$

$$\frac{n_{\text{الماس}}}{n_{\text{شیشه}}} = \frac{8}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{n_{\text{الماس}}}{n_{\text{آب}}} = \frac{8}{9} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{آب}}}{\lambda_{\text{الماس}}} = \frac{9}{8}$$

$$\lambda_{\text{آب}} - \lambda_{\text{الماس}} = 40 \text{ nm} \Rightarrow \frac{9}{8} \lambda_{\text{الماس}} - \lambda_{\text{الماس}} = 40 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{الماس}} = \frac{8}{1} \times 40 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_{\text{الماس}} = 50 \text{ nm}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

$$\Delta q = ne \Rightarrow -2,8q = -1,4 \times 10^{12} \times 1,6 \times 10^{-19}$$

$$2,8q = 1,4 \times 16 \times 10^{-6}$$

$$q = 8 \times 10^{-6} C = 8 \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q_A'q_B'|}{|q_Aq_B|} \cdot \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow 48 = \frac{|q_A'q_B'|}{|q_Aq_B|} \times 16$$

$$\Rightarrow \frac{|q_A'q_B'|}{|q_Aq_B|} = 3 \Rightarrow \frac{|q_Aq_B|}{q^2} = 3$$

$$\left. \begin{aligned} \text{(I)} \rightarrow |q_A'q_B'| = 3q^2 \\ \text{(II): } q_1 + q_2 = 2q \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} q_{A'B} = -q \\ q_{B'A} = 3q \end{aligned}$$

تنها گزینه ۱ می تواند صحیح باشد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

اندازه میدان ناشی از بار q_A در فاصله 2 cm از آن برابر است با اندازه میدان ناشی از بار q_B در فاصله 4 cm از بار q_B است.

$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{k|q_A|}{(2)^2} = \frac{k|q_B|}{(4)^2} \Rightarrow |q_B| = 4|q_A| \Rightarrow \frac{|q_B|}{|q_A|} = 4$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۲)

۴۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$F_1 = \frac{k \times 10 \times |q_3|}{(2r)^2}$$

$$F_2 = \frac{k \times 5 \times |q_3|}{r^2}$$

حالت اول: $q_1 = 10 \mu C$, $q_2 = 5 \mu C$, q_3

$$\Rightarrow F_t = F_1 + F_2 \Rightarrow F_t = \frac{k \times 10 \times |q_3|}{4r^2} + \frac{k \times 5 \times |q_3|}{r^2} \Rightarrow F_t = \frac{3 \cdot k \cdot |q_3|}{4r^2}$$

$$F_1' = \frac{k \times 10 \times |q_3|}{r^2}$$

$$F_2' = \frac{k \times 5 \times |q_3|}{(r/2)^2} = \frac{4 \times 5 \times k \cdot |q_3|}{r^2}$$

حالت دوم: $q_1 = 10$, $q_2 = 5$, q_3

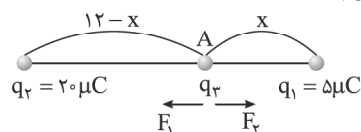
$$\Rightarrow F_t' = \frac{1 \cdot k \cdot |q_3|}{r^2} + \frac{20 \cdot k \cdot |q_3|}{r^2} = \frac{21 \cdot k \cdot |q_3|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_t'}{F_t} = 4$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

همواره در نزدیکی باری که اندازه کمتری دارد، نیروهای وارد از طرف دو بار بر بار سوم یکسان خواهد بود. یکبار بار q_3 را بین دو بار نزدیک بار کوچک تر و بار دیگر خارج دو بار نزدیک بار کوچک تر در نظر می گیریم.

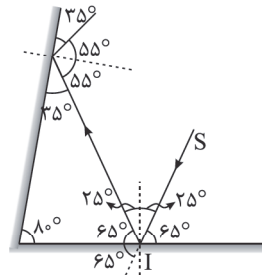
حالت اول: بار q_3 بین q_1 و q_2 است.



A نقطه: $F_1 = F_2$

$$\Rightarrow \frac{k \times 20 \times q_3}{x^2} = \frac{k \times 5 \times q_3}{(12-x)^2} \Rightarrow \left(\frac{12-x}{x}\right)^2 = 4 \Rightarrow x = 2 \text{ cm}$$

۴۱. گزینه ۴ صحیح است.
با توجه به شکل داریم:



پس پرتو تابش با زاویه 65° نسبت به آینه (۱) می تابد و 130° در بازتاب از آینه (۱) منحرف می شود.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۷۶ تا ۷۹)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

چون در سری الکتریسیته مالشی، میله شیشه ای بالاتر از پارچه پشمی است، پس بار آن مثبت می شود. با نزدیک کردن میله شیشه ای که بار مثبت دارد به کلاهک الکتروسکوپ با بار منفی، یا فاصله ورقه ها کم شده و یا ابتدا کم و سپس زیاد می شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲ و ۳)

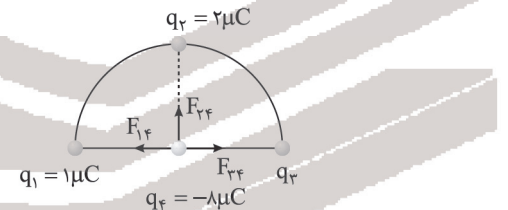
۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا با توجه به اینکه نیروی خالص بر روی محور y ، 36 N است که مربوط به نیروی بین q_2 و q_4 است، شعاع نیم دایره را محاسبه می کنیم:

$$F_{24} = \frac{k|q_2||q_4|}{r^2} \Rightarrow 36 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow r^2 = 4 \times 10^{-4} \text{ m} \Rightarrow r = 2 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

حال چون برآیند نیروهای روی محور x ها $(36 \text{ N})\vec{i}$ است پس متوجه می شویم بار q_3 مثبت است و داریم:



$$F_{1f} = \frac{k|q_1||q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} = 180 \text{ N}$$

با توجه به این که نیروی q_1 و q_2 برابر 180 N به سمت چپ و نیروی برآیند وارد بر بار q_3 در راستای افقی 36 N در جهت مثبت است پس اولاً نیروی q_2 و q_3 باید در جهت راست و بار q_3 باید منفی باشد.

$$F_{\text{net}_x} = 36\vec{i} \Rightarrow 36 = F_{2f} - F_{1f} \Rightarrow 36 = F_{2f} - 180 \Rightarrow F_{2f} = 216 \text{ N}$$

حال داریم:

$$F_{2f} = \frac{k|q_2||q_3|}{r^2} \Rightarrow 216 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_2| \times 8 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow 216 = 18 \times 10^7 q_3 \Rightarrow q_3 = 12 \times 10^{-7} C \Rightarrow q_3 = 1,2 \mu C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

چون در اثر انتقال الکترون به ذره ای با بار مثبت، مقدار بار زیاد شده، پس قطعاً بار نهایی ذره منفی است.

$$q_1 = +q$$

$$q_2 = -1,8q \Rightarrow \Delta q = -2,8q$$



۵۳. گزینه ۱ صحیح است.

گام اول: ابتدا اختلاف پتانسیل خازن را به دست می آوریم:

$$C = \frac{q}{\Delta V} \Rightarrow \Delta V = \frac{q}{C} = \frac{6 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-6}} = 2V$$

گام دوم: حال میدان الکتریکی بین دو صفحه خازن را محاسبه می کنیم:

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{2}{4 \times 10^{-3}} = 500 \frac{N}{C}$$

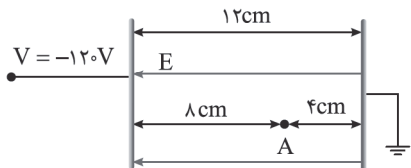
گام سوم: حال نیروی وارد بر بار $q = \epsilon n C$ را محاسبه می کنیم:

$$F_E = E |q| \Rightarrow F_E = 500 \times 4 \times 10^{-9} = 2 \times 10^{-6} N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۴)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

میدان الکتریکی به طرف چپ است و چون بار q مثبت است و نیروی وارد بر بار به طرف چپ است، بار به صفحه سمت چپ برخورد خواهد کرد.



با توجه به اینکه فاصله دو صفحه ۱۲cm و فاصله نقطه M تا صفحه سمت چپ ۸cm است، اختلاف پتانسیل الکتریکی نقطه A تا صفحه سمت چپ را محاسبه می کنیم:

$$\frac{|\Delta V_2|}{|\Delta V_1|} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow |\Delta V_2| = 120 \Rightarrow \Delta V_2 = -120V$$

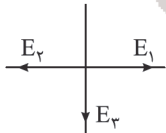
$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta U = q \Delta V_2 \Rightarrow q \times \Delta V_2 = -(K_2 - K_1)$$

$$q \Delta V = -\frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow q \times (-120) = -\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-3} \times (4)^2 \Rightarrow q = 0.4 C$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۷)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به بردار میدان الکتریکی داریم:



پس بار q_1 مثبت و بار q_2 مثبت است. حال داریم:

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r^2} \Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{q_2}{4 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = 8 \times 10^{-9} C = 8 nC$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r^2} \Rightarrow E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-4}} = 4.5 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$E_{net_x} = E_1 - E_2 \Rightarrow 4.5 \times 10^4 = E_1 - 4.5 \times 10^4 \Rightarrow E_1 = 9 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r^2} \Rightarrow 9 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times q_1}{16 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_1 = 16 \times 10^{-9} C = 16 nC$$

$$\Rightarrow q_1 = -16 nC$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

شیمی

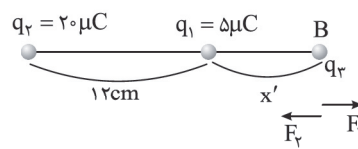
۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

شیمی دان ها به کار بردن آنتالپی های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش هایی مناسب می دانند که همه مواد شرکت کننده در آنها به حالت گازند.

بررسی گزینه ۳: با توجه به اینکه همپارهای یک ترکیب ساختار متفاوتی دارند، خواص فیزیکی، شیمیایی و سطح انرژی آنها نیز متفاوت است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۷ تا ۷۰)

حالت دوم: بار q_2 خارج q_1 و q_2 است.



برای نقطه B: $F_1 = F_2$

$$\Rightarrow \frac{k \times 5 \times q_2}{x'^2} = \frac{k \times 20 \times q_2}{(12+x')^2} \Rightarrow \frac{5}{x'^2} = \frac{20}{(12+x')^2} \Rightarrow \frac{1}{x'^2} = \frac{4}{(12+x')^2}$$

$$\Rightarrow x + x' = 16cm$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۷)

۴۹. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (ج) غلط است.

(الف) پتانسیل الکتریکی تمام نقاط جسم رسانا برابر است.
(ب) میدان الکتریکی در اطراف نقاط نوک تیز جسم رسانای باردار بیشتر است.

(ج) در یک رسانای منزوی میدان الکتریکی در تمام نقاط صفر است.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$W_t = K_2 - K_1$$

$$W_E + W_{mg} = K_2 - 0$$

$$E |q| d \cos \theta + mg d \cos \theta = \frac{1}{2} m v^2$$

$$4 \times 10^{-4} \times 10^{-6} \times 0.1 \times 1 + 2 \times 10^{-3} \times 10 \times 0.1 \times (-1)$$

$$= \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-3} \times 10^{-6} v^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-7} - 2 \times 10^{-4} = 10^{-6} v^2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} = 10^{-6} v^2 \Rightarrow v^2 = 2 \Rightarrow v = \sqrt{2} \frac{m}{s}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

دقت کنید چون بار منفی خلاف جهت میدان حرکت کرده است، کار میدان مثبت و انرژی پتانسیل کاهش می یابد.

$$\Delta U = q \Delta V = -4 \times 10^{-9} \times (-10 - (-20)) \Rightarrow \Delta U = -4 \times 10^{-9} \times 10 = -4 \times 10^{-8} J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۲ تا ۲۴)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

وقتی که دی الکتریک را خارج می کنیم $k = 3/4$ تبدیل به ۱ می شود.

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

$$U = \frac{1}{2} C V^2, \text{ داریم:}$$

$$\frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \times \left(\frac{V'}{V}\right)^2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \\ \frac{C'}{C} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{A'}{A} \cdot \frac{d}{d'} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{d}{d'}$$

تغییری در سطح مشترک دو صفحه ایجاد نشده است

$$\Rightarrow 1 = \frac{1}{3/4} \times \frac{6/8}{d'} \Rightarrow d' = 2mm \Rightarrow \Delta d = d' - d = 2 - 6/8 = -4/8mm$$

در نتیجه فاصله دو صفحه خازن باید به میزان ۴/۸mm نزدیک شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۴)



۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ترکیب آلی موجود در بادام بنزآلدهید با فرمول مولکولی C_7H_8O است. اما فرمول مولکولی ترکیب داده شده C_7H_8O است.

عبارت دوم:

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

$$= [2\Delta H(O-H)] - 0 = 2\Delta H(O-H)$$

عبارت سوم: آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد. اما توجه کنید که در دمای اتاق حالت فیزیکی H_2O تولیدی مایع است. عبارت چهارم: CH_4 بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تهیه CH_4 از عناصر سازنده آن (C, H_2) بسیار دشوار و پرهزینه است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۵۸. گزینه ۲ صحیح است.

معادله واکنش سوختن مواد ذکر شده به صورت زیر بوده و مقدار آنتالپی سوختن آنها نیز به کمک ارزش سوختی و جرم مولی تعیین می‌شود:



$$\Delta H_1 = 32,5 \frac{kJ}{g} \times \frac{12g}{1mol} = -390 \frac{kJ}{mol}$$



$$\Delta H_3 = 56 \frac{kJ}{g} \times \frac{16g}{1mol} = -896 \frac{kJ}{mol}$$

حال برای اینکه با استفاده از معادلات واکنش‌های سوختن به واکنش مورد نظر سؤال دست یابیم، باید واکنش اول را به همان صورت نوشته، ضرایب واکنش دوم را دو برابر کرده و واکنش سوم را نیز وارون کنیم. طبق قانون هس، ΔH واکنش مورد سؤال از جمع جبری ΔH های ذکر شده به دست می‌آید:

$$\Delta H = \Delta H_1 + 2\Delta H_2 + (-\Delta H_3) = (-390) + (-572) + 896 = -66kJ$$

دقت داشته باشید که با توجه به اینکه واکنش‌های سوختن گرماده هستند، علامت ΔH در آنها منفی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۳)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

مقایسه درست به صورت: $C_2H_2 < C_2H_4 < CH_4$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) و کربونیل ($-C=O$) هر یک دارای ۲ اتم هستند. اما گروه عاملی اتری ($-O-$) تنها دارای یک اتم است.

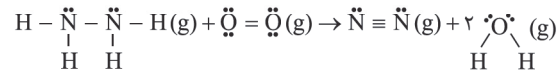
(۲) در مورد ترکیب‌های آلی هم‌کربن مقایسه اندازه آنتالپی سوختن به صورت: آلکان < آلکن < الکل < آلکین است.

(۴) افزایش دما و استفاده از کاتالیزگر سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱ و ۸۱)

۶۰. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا با توجه به (میانگین) آنتالپی پیوندهای داده شده، ΔH واکنش زیر را محاسبه می‌کنیم:



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

$$= [163 + 4(391) + 495] - [945 + 4(463)] = -575kJ$$

با توجه به آنتالپی تبخیر مولی آب و با توجه به اینکه در معادله موازنه شده واکنش ۲ مول H_2O تولید می‌شود، آنتالپی واکنش داده شده در صورت سؤال برابر $-662kJ$ (-44) + ۲ (-575) است.

اکنون میزان گرمای تولید شده در اثر مصرف ۱۰ لیتر هیدرازین را محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ = 10L N_2H_4 \times \frac{1,28g N_2H_4}{1L N_2H_4} \times \frac{1mol N_2H_4}{32g N_2H_4} \times \frac{662kJ}{1mol N_2H_4}$$

$$= 265,2kJ$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۶۱. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: هیدرازین (N_2H_4) نسبت به آمونیاک (NH_3) سطح انرژی بیشتری داشته و در نتیجه ناپایدارتر است.

عبارت دوم: ΔH واکنش‌های $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ و $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

عبارت سوم: درست

عبارت چهارم: با توجه به اطلاعات داده شده، $\Delta H_3 = -92kJ$ و $\Delta H_1 = -182kJ$ است. در نتیجه با توجه به نمودار مقدار ΔH واکنش $N_2(g) + 2H_2(g) > N_2H_4(g)$ برابر $91kJ$ است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

۶۲. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش: $Cu(s) + 2NF_3(g) \rightarrow CuF_2(s) + N_2F_4(g)$ را محاسبه می‌کنیم، به

این منظور واکنش اول را به صورت داده شده در سؤال می‌نویسیم و واکنش‌های (۲) و (۳) را وارونه می‌کنیم.

$$\Delta H = \Delta H_1 + (-\Delta H_2) + (-\Delta H_3) = (-531) + (-829) + (314)$$

$$= -1046kJ$$

اکنون با توجه به اطلاعات داده شده، بازده را محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ = 16g Cu \times \frac{1mol Cu}{64g Cu} \times \frac{1046kJ}{1mol Cu} \times \frac{R}{100} = 123 \Rightarrow R = 75\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۶۳. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا کل انرژی حاصل از این وعده غذایی را محاسبه می‌کنیم:

$$2190kJ = 20g \times \left[\frac{4}{100} \times 17 + \frac{6}{100} \times 38 + \frac{9}{100} \times 17 \right]$$

اکنون محاسبه می‌کنیم که این مقدار انرژی، برای چند دقیقه پیاده‌روی کافی است:

$$?min = 2190kJ \times \frac{1kCal}{4kJ} \times \frac{1h}{150kcal} \times \frac{60min}{1h} = 219min$$

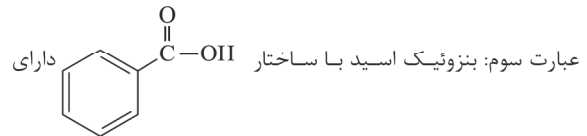
(شیمی یازدهم، صفحه ۷۰)



۶۴. گزینه ۲ درست است.

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.
عبارت دوم: اگر یک واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (ترمو) شیمیایی می‌گویند.



فرمول مولکولی $C_7H_6O_2$ است.

عبارت چهارم: درست است. زیرا رادیکال‌ها در ساختار خود دارای الکترون منفرد هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲، ۷۳، ۸۲ و ۸۹)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ا) و (پ) درست هستند.
بررسی عبارت‌ها:

(ا) شکل داده شده ساختار لیکوپن را نشان می‌دهد که نوعی بازدارنده است.
(ب) آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(پ) هر دو ترکیب در ساختار خود دارای گروه عاملی هیدروکسیل و پیوند دوگانه هستند.

(ت) به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۹، ۷۲، ۸۹ و ۹۴)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

شیب نمودار مول - زمان نشان دهنده سرعت است؛ در نتیجه مقایسه سرعت واکنش‌های A، B و C به صورت: $R_C < R_A < R_B$ است.
بررسی گزینه‌ها:

- سرعت واکنش پتاسیم با آب سرد نسبت به سدیم بیشتر است.
- افزایش سطح تماس ماده جامد سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.
- افزایش غلظت مواد شرکت‌کننده و افزایش دما سبب افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۱)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

قسمت اول: با توجه به تغییرات غلظت $NOCl$ بر حسب زمان، سرعت متوسط مصرف این ماده در دقیقه ۲ تا ۴ را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{NOCl} = \frac{-\Delta[NOCl]}{\Delta t} = \frac{-(0.24 - 0.3)}{2 \times 60} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

در نتیجه سرعت متوسط تولید Cl_2 در این بازه زمانی برابر است با:

$$\frac{\bar{R}_{NOCl}}{2} = \bar{R}_{Cl_2} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

با توجه به اینکه با گذشت زمان سرعت متوسط تولید و مصرف مواد کاهش می‌یابد؛ بنابراین سرعت متوسط تولید Cl_2 در بازه زمانی ۴ تا ۶ دقیقه بر حسب $\text{mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ می‌تواند برابر 1.9×10^{-5} باشد.

قسمت دوم: با کامل شدن واکنش، مقدار واکنش‌دهنده به صفر می‌رسد.

$$\bar{R}_{\text{پایان}} - \bar{R}_{2-4} = \bar{R}_{2-4} \Rightarrow 5 \times 10^{-5} = \frac{-(0 - 0.24)}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 48 \text{ s}$$

پس از دقیقه ۴ (ثانیه ۲۴)، 48 s ثانیه دیگر طول می‌کشد تا واکنش کامل شود. بنابراین کل بازه زمانی برابر 72 s ثانیه است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه CO_2 یکی از چهره‌های پنهان ردپای غذا است.

بررسی گزینه ۴: کربوهیدرات‌ها در بدن به گلوکز شکسته می‌شوند و گلوکز حاصل در خون حل شده و هنگام اکسایش در یاخته‌ها، به آسانی انرژی مورد نیاز یاخته‌ها را تأمین می‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰، ۷۶، ۷۸ و ۹۲)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

پس از تجزیه کامل NO_2 گازهای NO و O_2 در ظرف موجود هستند؛ با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری NO برابر O_2 است، اگر x مول O_2 در ظرف موجود باشد، شمار مول‌های NO برابر $2x$ مول است.

$x + 2x = 3x = 8.4 \Rightarrow x = 2.8 \text{ mol}$
اکنون سرعت متوسط تولید NO را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{NO} = \frac{\Delta n_{NO}}{V \cdot \Delta t} = \frac{2x}{V \cdot \Delta t} = \frac{2 \times 2.8}{1.5 \times 1.5 \times 60} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا تغییرات مول و مول نهایی N_2O_5 در 210 ثانیه ($3/5$ دقیقه) را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{-\Delta n_{N_2O_5}}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{-\Delta n_{N_2O_5}}{2 \times 3/5} \Rightarrow -\Delta n_{N_2O_5} = 0.7 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow -(n_2 - 0.14) = 0.7 \Rightarrow n_2 = 0.7 \text{ mol}$$

اکنون شمار مول‌های NO_2 تولیدی در 210 ثانیه ($3/5$ دقیقه) را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{NO_2}}{4} = \frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 2 \bar{R}_{N_2O_5} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta n_{NO_2}}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{\Delta n_{NO_2}}{2 \times 3/5} \Rightarrow -\Delta n_{NO_2} = 0.14 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_2 - 0.14 = 0.14 \Rightarrow n_2 = 0.14 \text{ mol}$$

با توجه به اینکه N_2O_5 واکنش‌دهنده بوده و نمودار تغییرات مول بر حسب زمان برای آن نزولی است و برای NO_2 که فرآورده است، صعودی است؛ نمودار ارائه شده در گزینه ۲ درست است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

عنصر Si که نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴ جدول تناوبی است، پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) دلیل سرخ رنگ بودن خاک رس حضور Fe_2O_3 است.

(۳) جامدات کووالانسی مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

جرم خاک رس را برابر 100 گرم در نظر می‌گیریم؛ بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال، 13 گرم آن را آب تشکیل داده و 87 گرم آن را سایر مواد سازنده خاک رس تشکیل می‌دهند.

با تبخیر 5 گرم آب جرم خاک رس برابر 95 g ($100 - 5$) می‌شود؛ در نتیجه درصد جرمی سایر مواد برابر است با:

$$\frac{\text{جرم ماده مورد نظر}}{\text{جرم خاک رس}} \times 100 = \frac{87}{95} \times 100 \approx 91.6\%$$

(شیمی دوازدهم، صفحه ۶۹)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

سیلیس (SiO_2) فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است. عبارتهای دوم و چهارم صحیح هستند. بررسی عبارتهای نادرست: عبارت اول: در ساختار سیلیس هر اتم Si به ۴ اتم O و هر اتم O به ۲ اتم Si متصل است. عبارت سوم: الماس نسبت به سیلیس سخت تر بوده و نقطه ذوب بالاتری دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

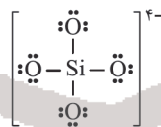
عبارتهای (آ) و (ت) نادرست هستند. بررسی عبارت ها: (آ) چگالی الماس نسبت به گرافیت بیشتر است، بنابراین در جرم های برابر الماس حجم کمتری نسبت به گرافیت اشغال می کند. (ب) الماس ساختار سه بعدی و گرافیت ساختار دوبعدی دارد. (پ) آلوتروپ رسانا گرافیت است. (ت) گرافیت نسبت به الماس پایدارتر است و طول پیوند میان اتم ها در گرافیت نسبت به الماس کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۱ و ۷۲)

۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

عبارتهای (ب) و (پ) درست هستند. بررسی عبارتهای نادرست: (آ) تاکنون یون تک اتمی پایدار از دو عنصر کربن و سیلیسیم شناخته نشده است، اما این دو عنصر می توانند یون چند اتمی مانند CO_3^{2-} و SiO_4^{4-} تشکیل دهند.

(ت) ساختار یون سیلیکات به صورت زیر است: نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ساختار این یون برابر $3 = \frac{12}{4}$ است.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۱، ۷۲، ۸۹ و ۹۰)

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

بار جزئی اتم مرکزی در مولکول های آب (H_2O) و آمونیاک (NH_3) منفی است. بررسی گزینه ۲: در ساختار یخ پیرامون هر مولکول آب ۴ پیوند هیدروژنی وجود داشته و در الماس نیز هر اتم کربن با ۴ اتم کربن دیگر پیوند اشتراکی برقرار می کند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۳ و ۷۴)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

عبارتهای اول و دوم درست هستند. بررسی عبارتهای نادرست: عبارت سوم: از سیلیسیم کربید (SiC) در تهیه سنبله استفاده می شود؛ میانگین آنتالپی پیوند Si-C در این ماده از میانگین آنتالپی پیوند Si-Si در سیلیسیم بیشتر است. عبارت چهارم: واژه های ذکر شده برای توصیف مواد مولکولی به کار می رود؛ از میان مواد داده شده (گرافیت، C(S) و SiO_2 جامد کووالانسی، $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ترکیب یونی و HF و C_8H_{18} جزو مواد مولکولی هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۰ تا ۷۴ و ۸۹)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) در CO_2 اگرچه به اتم های اکسیژن δ^- و به اتم کربن δ^+ نسبت داده می شود. اما به دلیل توزیع متقارن بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی، این مولکول ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

(۳) اتم مرکزی در SO_2 و CCl_4 دارای بار جزئی مثبت هستند، اما در SO_2 برخلاف CCl_4 اتم مرکزی به سمت صفحه با بار منفی جهت گیری می کند.

(۴) در ترکیب های یونی نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یونها محدود نشده بلکه میان همه آنها و در فاصله های گوناگون وارد می شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۵ تا ۷۷ و ۷۹)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

در گوگرد تری اکسید (SO_3) اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی بوده و اتم های متصل به اتم مرکزی نیز یکسان هستند؛ در نتیجه در این مولکول توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی متقارن بوده و SO_3 بر خلاف کلروفرم (CHCl_3) ناقطبی است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) مولکول های سه اتمی خطی به فرم AD_2 ناقطبی و به فرم ACD قطبی هستند.

(۲) درست

(۴) کربونیل سولفید (SCO) بر خلاف اتین (C_2H_2) قطبی است زیرا اتم های پیرامون اتم مرکزی در آن متفاوت است.



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۷۵ تا ۷۷)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

تنها عبارت چهارم نادرست است.

با توجه به اطلاعات موجود مواد A, B, C, D به ترتیب مواد فلزی، یونی، مولکولی و کووالانسی هستند.

بررسی عبارت ها:

عبارت اول: درست

عبارتهای دوم و سوم: در ساختار مواد فلزی کاتیون ها در دریای الکترونی شناور هستند و مواد یونی نیز در ساختار خود دارای یون های مثبت و منفی می باشند و از این رو همواره فقط به حالت ترکیب یافت می شوند.

عبارت چهارم: رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آنها بستگی دارد.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۹۰)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

نیتینول آلیاژی از دو فلز Ni (گروه ۱۰) و تیتانیم (گروه ۴) جدول تناوبی است.

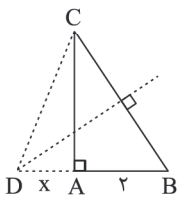
بررسی سایر گزینه ها:

مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها ارائه شده است و آرایش منظمی از کاتیون ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست ترین الکترون های موجود در اتم (الکترون های ظرفیت) دریایی را ساخته و در آن آزادانه جابه جا می شوند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۸۲ و ۸۸)

ریاضی

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.



عمودمنصف وتر BC را رسم می‌کنیم تا امتداد ضلع AB را در نقطه D قطع کند. فرض کنید فاصله رأس A تا نقطه D برابر x باشد. از آنجا که D روی عمودمنصف BC واقع است، پس نقطه D از دو سر پاره خط BC به یک فاصله است؛ یعنی $DB = DC = x + 2$.

کافی است در مثلث ADC فیثاغورس بنویسیم تا مقدار x به دست آید:

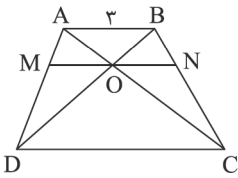
$$DC^2 = DA^2 + AC^2 \Rightarrow (x+2)^2 = x^2 + 3^2 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 = x^2 + 9 \Rightarrow 4x = 5 \Rightarrow x = \frac{5}{4} = 1,25$$

بنابراین طول پاره خط DC برابر است با:

$$DC = x + 2 = 1,25 + 2 = 3,25$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۷ و ۳۹)

۸۷. گزینه ۴ صحیح است.



با نوشتن تعمیم قضیه تالس در مثلث‌های ADC و BDC و به کمک قضیه تالس در دوزنقه ABCD، نتیجه می‌گیریم $OM = ON$ است.

$$\triangle ADC: OM \parallel CD \Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{OM}{CD}$$

$$\triangle BDC: ON \parallel CD \Rightarrow \frac{ON}{CD} = \frac{BN}{BC}$$

$$\text{تالس در دوزنقه: } \frac{AM}{AD} = \frac{BN}{BC}$$

با توجه به روابط فوق داریم:

$$\frac{AM}{AD} = \frac{BN}{BC} = \frac{ON}{CD} = \frac{OM}{CD} \Rightarrow ON = OM$$

$$ON = OM = \frac{5}{2}$$

بنابراین:

حال با نوشتن تعمیم تالس در مثلث‌های ADC و ABC و جمع طرفین دو رابطه به خواسته سؤال می‌رسیم.

$$\left. \begin{aligned} \triangle ADC: OM \parallel CD &\Rightarrow \frac{OM}{CD} = \frac{OA}{AC} \\ \triangle ABC: ON \parallel AB &\Rightarrow \frac{ON}{AB} = \frac{OC}{AC} \end{aligned} \right\} + \rightarrow \frac{OM}{CD} + \frac{ON}{AB} = \frac{OA+OC}{AC}$$

$$= \frac{AC}{AC} = 1$$

می‌دانیم $OM = ON$ است. با تقسیم طرفین رابطه بالا بر ON داریم:

$$\frac{1}{CD} + \frac{1}{AB} = \frac{1}{ON} \Rightarrow \frac{1}{CD} + \frac{1}{3} = \frac{1}{\frac{5}{2}} \Rightarrow \frac{1}{CD} = \frac{2}{5} - \frac{1}{3} = \frac{6-5}{15} = \frac{1}{15}$$

$$\Rightarrow CD = 15$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۵ و ۴۱)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

با فرض $S_{ABH} = S$ و با توجه به $\frac{S_{ABH}}{S_{ACH}} = \frac{1}{3}$ ، داریم:

$$S_{ACH} = 3S$$

$$\frac{S_{ACH}}{S_{ABC}} = \frac{3S}{4S} = \frac{3}{4}$$

بنابراین:

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

اگر یک نمونه ماده همه طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید و اگر همه آنها را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می‌شود و مواد رنگی نیز بخشی از نور را جذب و باقیمانده آن را بازتاب می‌کنند. بررسی گزینه ۲: رنگ‌دانه TiO_2 رنگ سفید ایجاد می‌کند. بررسی گزینه ۳: کوتاه‌ترین طول موج نور مرئی دارای رنگ بنفش است. (شیمی دوازدهم، صفحه ۱۵)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

دومین فلز دسته d جدول تناوبی تیتانیوم (Ti) است. این فلز نسبت به فولاد نقطه ذوب بیشتری دارد، اما چگالی آن از فولاد کمتر است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های اول و سوم درست هستند. با توجه به اینکه Y نسبت به عنصر هم‌گروه خود X شعاع بیشتری دارد، پس چگالی بار یون Y^{m-} از یون X^{m-} کمتر است. یون حاصل از عنصر A دو بار مثبت دارد (A^{2+}) و عنصر B نیز سدیم است که یون یک بار مثبت تشکیل می‌دهد (Na^+). بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اگر X متعلق به گروه ۱۶ (X^{2-}) و یا گروه ۱۵ (X^{3-}) باشد، آنتالپی فروپاشی بلور Na با X از بلور NaF بیشتر است و اگر X متعلق به گروه ۱۷ جدول تناوبی (X^-) باشد، آنتالپی بلور BX می‌تواند کوچکتر و یا برابر NaF باشد.

عبارت دوم: معادله فروپاشی شبکه بلور AY به صورت $A^{2+}(g) + Y^{2-}(g) \rightarrow AY(s) + \Delta H$ است؛ با توجه به اطلاعات داده شده فروپاشی ΔH را برای این ترکیب محاسبه می‌کنیم:

$$? kJ(\Delta H \text{ فروپاشی}) = 1 \text{ mol AY} \times \frac{2 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol AY}} \times \frac{20 \text{ kJ}}{1 \text{ mol ion}} = 40 \text{ kJ}$$

با توجه به اینکه فروپاشی ΔH بلور AY باید کمتر از AX باشد این مورد نادرست است.

عبارت سوم: زیرا مقایسه چگالی بار یون‌ها به صورت $B^+ < A^{2+}$, $Y^{m-} < X^{m-}$ است.

عبارت چهارم: اختلاف آنتالپی فروپاشی شبکه NaF و NaCl بیشتر از اختلاف آنتالپی فروپاشی شبکه NaBr و NaCl است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

در این فرایند با متمرکز شدن پرتوهای خورشیدی، دمای شاره یونی افزایش یافته و این شاره وارد منبع ذخیره انرژی گرمایی می‌شود. از این باید ظرفیت گرمایی بالایی داشته باشد و در گستره دمایی وسیعی به حالت مایع باقی بماند.

این گرما به شاره مولکولی منتقل شده که با تولید بخار توربین را حرکت دهد از این رو این شاره نباید نقطه جوش بالایی داشته باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

$$k = \frac{3}{a} = \frac{4}{b} = \frac{1}{1} \Rightarrow a = \frac{3}{1}, b = 2$$

گزینه دوم می‌تواند نسبت تشابه دو مثلث باشد $k = 2$

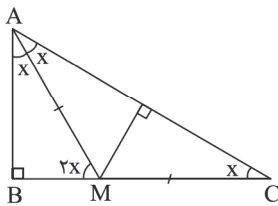
$$k = \frac{4}{1} = \frac{3}{a} = \frac{b}{2} \Rightarrow a = \frac{3}{4}, b = 8$$

در سه قسمت اول نامساوی‌ها در مثلث درست بوده و هیچ مشکلی در

رسم مثلث نیست اما در آخرین حالت با سه عدد $(1, 2, \frac{3}{4})$ که طول سه ضلع مثلث کوچک‌تر می‌باشند نمی‌توانیم مثلث داشته باشیم، چرا که مجموع دو ضلع مثلث باید از ضلع سوم بیشتر باشد. $1 + \frac{3}{4} < 2 \times$ پس $k = 4$ نمی‌تواند نسبت تشابه این دو مثلث باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

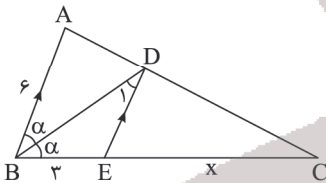


روی عمود منصف AC است. $M \Rightarrow AM = MC \Rightarrow \hat{C} = \hat{MAC} = \hat{MAB} = x$

$$\Rightarrow 3x + \hat{B} = 180^\circ \Rightarrow x = 30^\circ \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۰)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.



$DE \parallel AB \Rightarrow \hat{D}_1 = \alpha$ (موازی مورب)

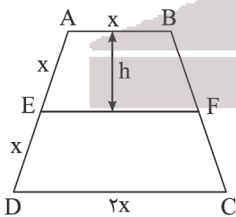
\Rightarrow مثلث BDE متساوی الساقین است

$$\Rightarrow DE = BE = 3$$

$$DE \parallel AB \Rightarrow \text{تالس} \Rightarrow \frac{DE}{AB} = \frac{EC}{BC} \Rightarrow \frac{3}{6} = \frac{x}{3+x} \Rightarrow EC = x = 3$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۳۶)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.



$$2AE = AD = 2AB = CD = 2x$$

$$EF = \frac{AB + CD}{2} = \frac{2x}{2}$$

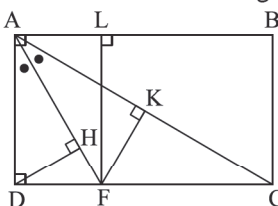
با توجه به تالس، ارتفاع ABCD دو برابر ارتفاع ABFE است.

$$\frac{S_{ABFE}}{S_{ABCD}} = \frac{(x + \frac{2x}{2}) \times \frac{h}{2}}{(x + 2x) \times \frac{2h}{2}} = \frac{\frac{3}{2}xh}{3xh} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

F روی نیمساز زاویه DAC است، پس:



می‌دانیم با رسم ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه ABC، سه مثلث ABH، ACH و ABC دو به دو متشابه‌اند.

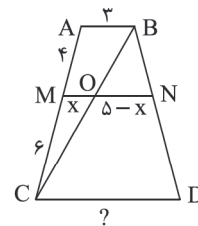
از آنجا که دو مثلث ACH و ABC متشابه‌اند، نسبت مساحت‌های آنها برابر با مربع نسبت تشابه است. پس:

$$\frac{S_{\triangle ACH}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{HH'}{AH}\right)^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{HH'}{AH} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۶)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

برای حل، احتیاج به رسم «خط اضافه‌ای» مثلاً یک قطر دوزنقه داریم:



$$\triangle ABC \Rightarrow \frac{MO}{AB} = \frac{MC}{AC} \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{6}{6+4} \Rightarrow x = \frac{9}{5}$$

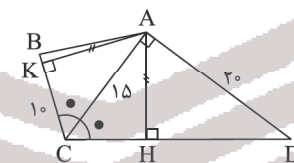
$$\Rightarrow ON = 5 - x = 5 - \frac{9}{5} = \frac{16}{5}$$

$$\triangle BCD \Rightarrow \frac{ON}{CD} = \frac{BN}{BD} = \frac{AM}{AC} \Rightarrow \frac{\frac{16}{5}}{?} = \frac{\frac{6}{5}}{6+6} \Rightarrow ? = \frac{16}{5} \Rightarrow ? = 8$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۴۱)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم فاصله هر نقطه دلخواه روی نیمساز یک زاویه تا دو ضلع زاویه به یک اندازه است.



$\Rightarrow AH = AK$ (A نقطه‌ای دلخواه روی نیمساز زاویه C است)

$$\triangle ACD \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ \Rightarrow AC^2 + AD^2 = CD^2 \Rightarrow (15)^2 + (20)^2 = CD^2$$

$$\Rightarrow 225 + 400 = 625 = CD^2 \Rightarrow CD = 25$$

$$S_{\triangle ACD} = \frac{AC \times AD}{2} = \frac{AH \times CD}{2} \Rightarrow 150 = \frac{AH \times CD}{2}$$

$$\Rightarrow 2 \times 150 = AH \times 25 \Rightarrow AH = 12 \Rightarrow AK = 12$$

$$S_{ABCD} = S_{\triangle ABC} + S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2} AK \times BC + \frac{1}{2} AH \times CD$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{1}{2} \times 12 \times 10 + \frac{1}{2} \times 12 \times 25 = 60 + 150 = 210$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۹)

۹۱. گزینه ۴ صحیح است.

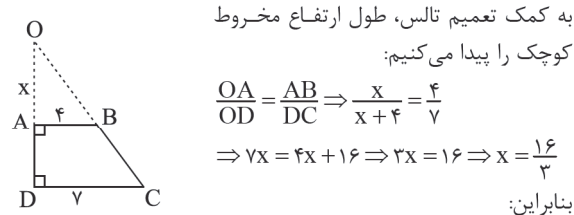
به گزینه‌ها که دقت کنیم چون همگی بالای یک هستند، پس مثلث با اضلاع b، ۴ و ۳ را در صورت کسر می‌گذاریم.

$$k = \frac{3}{1} = \frac{4}{a} = \frac{b}{2} \Rightarrow a = \frac{4}{3} \Rightarrow b = 6$$

$\Rightarrow k = 3$ گزینه سوم می‌تواند نسبت تشابه دو مثلث باشد

$$k = \frac{3}{2} = \frac{4}{a} = \frac{b}{1} \Rightarrow a = \frac{8}{3}, b = \frac{3}{2}$$

$\Rightarrow k = \frac{3}{2}$ گزینه اول می‌تواند نسبت تشابه دو مثلث باشد



به کمک تعمیم تالس، طول ارتفاع مخروط کوچک را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{OA}{OD} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{x}{x+4} = \frac{4}{7}$$

$$\Rightarrow 7x = 4x + 16 \Rightarrow 3x = 16 \Rightarrow x = \frac{16}{3}$$

بنابراین:

حجم مخروط کوچک - حجم مخروط بزرگ = حجم مخروط ناقص

$$= \frac{1}{3}\pi(7)^2 \times (4 + \frac{16}{3}) - \frac{1}{3}\pi(4)^2 \times (\frac{16}{3})$$

$$\Rightarrow \text{حجم مخروط ناقص} = \frac{1}{3}\pi(\frac{49 \times 28 - 16 \times 16}{3}) = \frac{1}{3}\pi(\frac{1116}{3}) = 124\pi$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

۹۹. گزینه ۲ صحیح است.

فاصله دو کانون برابر با فاصله کانونی بیضی (۲c) است؛ پس:

$$2c = 2 - (-2) = 4 \Rightarrow c = 2$$

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطه روی بیضی از دو کانون برابر با طول قطر بزرگ بیضی (۲a) است.

$$PF + PF' = 2a$$

$$\Rightarrow \sqrt{(0+2)^2 + (-2-2)^2} + \sqrt{(0+2)^2 + (-2+2)^2} = 2a$$

$$\Rightarrow 5 + 3 = 2a \Rightarrow a = 4$$

به کمک رابطه $b^2 = a^2 - c^2$ ، مقدار b به دست می‌آید.

$$b^2 = 4^2 - 2^2 = 12 \Rightarrow b = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}$$

طول وتر کانونی بیضی) برابر

$$\text{با } \frac{2b^2}{a} \text{ است.}$$

بنابراین:

$$MN = \frac{2 \times 12}{4} = 6$$

مساحت مثلث MFN برابر است با:

$$S_{\triangle MFN} = \frac{FF' \times MN}{2} = \frac{4 \times 6}{2} = 12$$

روش دوم: نقطه P همان نقطه N است. با توجه به متقارن بودن بیضی نسبت به FF'، مختصات M به راحتی به دست می‌آید.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۹، ۱۳۰ و ۱۳۲)

۱۰۰. گزینه ۳ صحیح است.

چون دایره از سه نقطه داده شده می‌گذرد، پس مختصات سه نقطه باید در معادله گسترده دایره صدق کند.

$$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} A(-1, -1): 1 + 1 - a - b + c = 0 & (1) \\ B(0, 1): 1 + 1 + a + b + c = 0 & (2) \\ C(1, -2): 1 + 4 + a - 2b + c = 0 & (3) \end{cases}$$

با حل معادلات (۲) و (۳) در یک دستگاه، مقدار b به دست می‌آید:

$$\begin{cases} (2): a + b + c + 2 = 0 \\ (3): a - 2b + c + 10 = 0 \end{cases} \xrightarrow{-} 3b = 8 \Rightarrow b = \frac{8}{3}$$

با حل معادلات (۱) و (۲) در یک دستگاه، مقدار a به دست می‌آید:

$$\begin{cases} (1): -a + c = 0 \\ (2): a + c + 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{+} 2c = -4 \Rightarrow c = -2 \\ \xrightarrow{-} -2a = 4 \Rightarrow a = -2 \end{cases}$$

بنابراین معادله گسترده دایره به صورت $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 2 = 0$ است که شعاع آن برابر است با:

$$r = \frac{1}{2}\sqrt{(-2)^2 + 2^2 - 4(-2)} = 2$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۷)

$$FD = FK = 2$$

$$FL = AD = 2\sqrt{3}$$

$$\triangle ADF: AF = \sqrt{AD^2 + DF^2} = 4$$

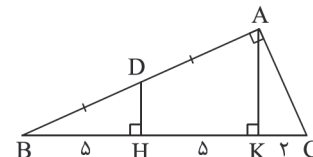
$$\triangle ADF: S_{\triangle ADF} = \frac{AD \times DF}{2} = \frac{DH \times AF}{2} \Rightarrow 2\sqrt{3} \times 2 = DH \times 4$$

$$\Rightarrow DH = \sqrt{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۹۶. گزینه ۱ صحیح است.

ارتفاع وارد بر وتر AK را رسم می‌کنیم:



$$\triangle ABK: DH \parallel AK \Rightarrow \frac{BD}{AB} = \frac{BH}{BK} = \frac{DH}{AK} = \frac{1}{2}$$

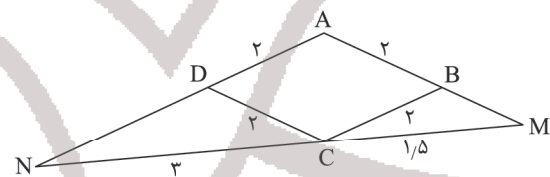
$$\Rightarrow HK = 5, CK = 2, AK = 2DH$$

$$\triangle ABC: \hat{A} = 90^\circ, AK \perp BC \Rightarrow AK^2 = BK \times CK$$

$$\Rightarrow AK^2 = 10 \times 2 \Rightarrow AK = 2\sqrt{5} \Rightarrow DH = \sqrt{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۹۷. گزینه ۲ صحیح است.



$$\begin{cases} BC \parallel AN \Rightarrow \frac{BM}{AB} = \frac{MC}{NC} \Rightarrow \frac{BM}{2} = \frac{1/5}{3} \Rightarrow BM = 1 \\ DC \parallel AM \Rightarrow \frac{ND}{AD} = \frac{NC}{MC} \Rightarrow \frac{ND}{2} = \frac{3}{1/5} \Rightarrow ND = 4 \end{cases}$$

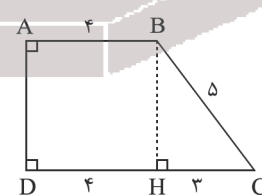
$$\triangle AMN \text{ محیط مثلث } \triangle P = 4 + 5 + 3 + 6 = 13, 5$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

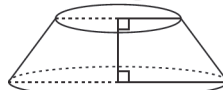
۹۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل، طول AD (ارتفاع دوزنقه) برابر ۴ است.

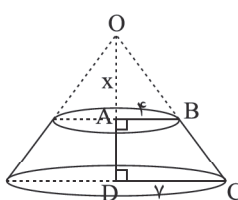
$$BC^2 = BH^2 + CH^2 \Rightarrow BH^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow AD = BH = 4$$



از دوران دوزنقه حول AD، یک مخروط ناقص ایجاد می‌شود.



برای محاسبه حجم مخروط ناقص، کافی است حجم مخروط کوچک (مخروط بالایی) را از حجم مخروط بزرگ، کم کنیم.



۱۰۱. گزینه ۴ صحیح است.

مرکز و شعاع دایره $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 3 = 0$ عبارتند از:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{مرکز: } O(-\frac{-2}{2}, -\frac{-2}{2}) = (1, 1) \\ \text{شعاع: } r = \frac{1}{2}\sqrt{(-2)^2 + (-2)^2 - 4(-3)} = \sqrt{5} \end{array} \right.$$

نقطه A روی دایره واقع است زیرا در معادله دایره صدق می‌کند.

OA بر خط مماس d عمود است، پس شیب خط d، عکس قرینه شیب OA است.

$$m_{OA} = \frac{y_A - y_O}{x_A - x_O} = \frac{2-1}{2-1} = 2$$

بنابراین شیب خط مماس در نقطه A برابر با $m_d = -\frac{1}{2}$ است.

با داشتن شیب خط مماس و مختصات نقطه A، معادله خط مماس رسم شده از نقطه A بر دایره را می‌نویسیم.

$$y - 3 = -\frac{1}{2}(x - 2) \Rightarrow 2y + x = 8$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۳۸)

۱۰۲. گزینه ۲ صحیح است.

هر دو معادله گسترده دایره‌ها را به معادلات استاندارد تبدیل می‌کنیم.

$$\underline{x^2 + y^2 + 2x - 2y - 2 = 0} \Rightarrow (x+1)^2 + (y-1)^2 = 2^2$$

مرکز O(-1, 1) و R=2

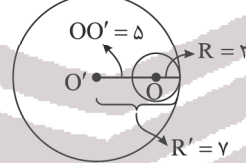
$$x^2 + y^2 - 6x + 4y - 36 = 0 \Rightarrow (x-3)^2 + (y+2)^2 = 7^2$$

مرکز O'(3, -2) و R'=7

در مرحله بعد فاصله O تا O' را به دست می‌آوریم.

$$OO' = \sqrt{(3 - (-1))^2 + (-2 - 1)^2} = \sqrt{16 + 9} = 5$$

$$\Rightarrow OO' = R' - R$$



پس دو دایره مماس داخل هستند.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

کافی است به مثلث BFF' دقت کنیم که متساوی‌الاضلاع می‌شود.

$$\Rightarrow BF = FF' \Rightarrow \frac{c}{a} = \frac{1}{2} \text{ یا } a = 2c$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۱)

۱۰۴. گزینه ۲ صحیح است.

مرکز و شعاع دو دایره را پیدا می‌کنیم.

$$O(5, 0) \quad R = \frac{1}{2}\sqrt{100 - 64} = 3$$

$$O'(0, 0) \quad R' = r$$

با توجه به متقاطع بودن دو دایره، داریم:

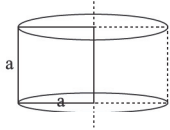
$$|R - R'| < OO' < R + R' \Rightarrow |3 - r| < 5 < 3 + r$$

$$\left\{ \begin{array}{l} |3 - r| < 5 \Rightarrow -5 < 3 - r < 5 \Rightarrow -2 < r < 8 \\ 5 < 3 + r \Rightarrow r > 2 \end{array} \right.$$

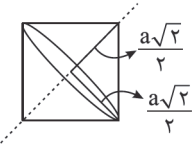
$$\Rightarrow 2 < r < 8$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۴۰)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.



$$V_1 = \pi r^2 h = \pi a^2 \times a = \pi a^3$$



$$\begin{aligned} V_2 &= 2 \times \frac{1}{3} \pi r^2 h \\ &= 2 \times \frac{1}{3} \pi \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 \times \frac{a\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{6} \pi a^3 \\ \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} &= \frac{\sqrt{2}}{6} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

۱۰۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به تقارن شکل، $F'(1, 4)$ است.

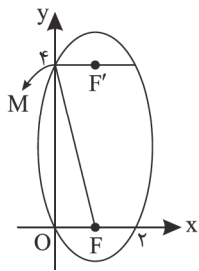
فیثاغورس در مثلث MFO:

$$MF^2 = OF^2 + OM^2 = 1 + 16 \Rightarrow MF = \sqrt{17}$$

$$MF + MF' = 2a \Rightarrow a = \frac{\sqrt{17} + 1}{2}$$

$$FF' = 2c = 4 \Rightarrow c = 2$$

$$\Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{2}{\frac{\sqrt{17} + 1}{2}} = \frac{(\sqrt{17} - 1)}{4}$$



(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۱)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

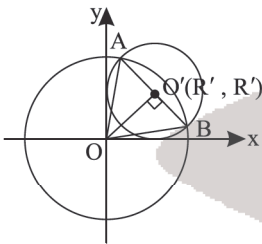
در گزینه ۲ باید قید شود دو خط غیر عمود هستند تا گزاره درست شود.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۳، ۱۲۴، ۱۲۶ و ۱۲۷)

۱۰۸. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم مرکز دایره‌ای به شعاع R که در ناحیه اول بر محورهای مختصات مماس است به فرم O(R, R) است.

با توجه به اینکه خط گذرنده از نقاط تقاطع بین دایره C' و دایره C، دایره C' را نصف کرده است، پس وتر مشترک این دو دایره، قطر دایره C' خواهد بود.



$$AO' = O'B = R' \Rightarrow OO' \perp AB$$

$$O(0, 0), OA = OB = R = \sqrt{3}$$

$$OO' = \sqrt{(R' - 0)^2 + (R' - 0)^2} = R'\sqrt{2}$$

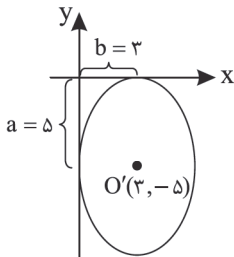
$$\Delta AOO': OA^2 = AO'^2 + OO'^2 \Rightarrow 3 = R'^2 + 2R'^2 \Rightarrow R' = 1$$

$$C': (x-1)^2 + (y-1)^2 = 1 \Rightarrow x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۹)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اینکه بیضی بر محورهای مختصات مماس است، مطابق شکل داریم:



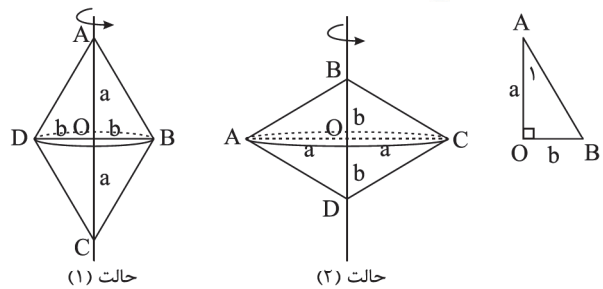
$$\Rightarrow a = 5, b = 3$$

$$\text{خروج از مرکز } e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = \frac{4}{5}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۱)



۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.



حالت (۱) دوران حول قطر کوچک
حالت (۲) دوران حول قطر بزرگ

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{2(\frac{1}{3}\pi b^2 a)}{2(\frac{1}{3}\pi a^2 b)} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\Delta AOB: \hat{O} = 90^\circ, \frac{b}{a} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \hat{A}_1 = 30^\circ \Rightarrow AB = 2b$$

$$\frac{\text{محیط لوزی}}{\text{قطر کوچک لوزی}} = \frac{4AB}{2b} = \frac{8b}{2b} = 4$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۳۲)

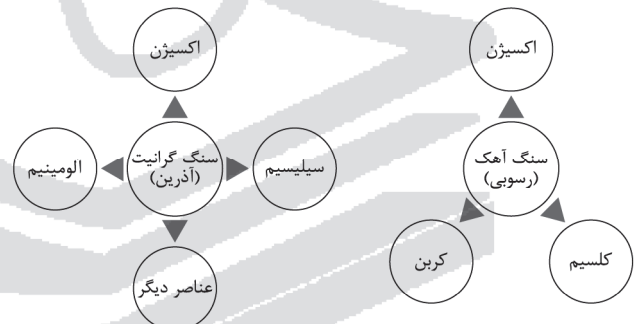
زمین‌شناسی

۱۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

زمین‌شناسی یک علم درمانی نیست بلکه به دنبال بررسی عام بیماری‌های زمین‌زاد است.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۴)

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.



اکسیژن عنصر اصلی مشترک بین سنگ آهک و گرانیت می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۵)

۱۱۳. گزینه ۴ صحیح است.

در اثر مسمومیت سرب (پلومبیسیم) ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی شیوع پیدا می‌کند.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۸)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

در گروه پانزده جدول تناوبی یعنی گروه نیتروژن، آرسنیک دیده می‌شود که عنصری سمی و بیماری‌زا می‌باشد.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۷۷)

۱۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

کادمیم همیشه با عنصر روی (Zn) همراه است. استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن آن تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان شود.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۰)

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

مسمومیت با جیوه، اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتا ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید.

(زمین‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۱)

۱۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

فلوئور و آرسنیک هر دو در اثر بی‌هنجاری مثبت و زیادی عنصر در بدن باعث بیماری می‌شود و عامل اصلی انتشار آنها آب می‌باشد. هر دو بیماری ایجاد شده با حضور این عناصر برگشت‌پذیر نبوده و درمان ندارد.

۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

در ابتدا لایه‌های رسوبی تحت تأثیر تنش فشاری قرار گرفته و چین‌خورده‌اند و در نهایت با ادامه تنش فشاری گسل معکوس تشکیل شده است.

۱۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به جابه‌جایی لایه‌ها در دو طرف شکستگی‌ها، مشاهده می‌کنیم که گسل F_1 و F_2 هر دو معکوس می‌باشند و همچنین گسل‌های F_3 و F_4 هیچ جابه‌جایی در دو طرف خود ندارند. پس این دو گسل امتدادلغز می‌باشند. پس دو نوع گسل امتدادلغز و معکوس داریم.

۱۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه گسل نرمال یا عادی می‌باشد، پس فرادیواره یعنی A نسبت به فرودیواره یعنی B به سمت پایین حرکت کرده است یا بالعکس. پس B باید قدیمی‌تر از A باشد.

۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

مرکز سطحی زلزله کمترین فاصله را از کانون زلزله و بیشترین خسارت زمین‌لرزه را دارد.

۱۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

امواج طولی (اولیه) که با P نشان داده می‌شوند در داخل زمین منتشر می‌شوند و از امواج درونی می‌باشند و بیشترین سرعت را نسبت به بقیه امواج دارند و از تمام محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.

۱۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

افزایش یک واحد در مقیاس ریشتر نشان‌دهنده افزایش ۱۰ برابری در دامنه موج می‌باشد.

۱۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

برای اینکه چین‌خوردگی ناودیس باشد باید لایه‌های میان (رس) جدید و لایه‌های آهکی قدیمی باشند.

۱۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

هر چه گدازه روان‌تر و سیلیس کمتر باشد، مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کمتری دارد.