



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۲/۲۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
زیست‌شناسی	فصل‌های ۶ و ۷	فصل‌های ۶ تا ۹	فصل ۳ و فصل‌های ۵ تا ۸

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



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



زیست‌شناسی

- ۱- با توجه به مطالب کتاب درسی در مورد زیست‌فناوری، اقتصاد و اخلاق چند مورد صحیح می‌باشند؟
 (الف) تا کنون هیچ‌گونه گزارشی مبنی بر خطرناک بودن آثار جانبی کاربرد این فناوری به دست نیامده است.
 (ب) امروزه برخلاف گذشته صنایع لبنی با بهره‌مندی از ریزجانداران محصولات متنوعی روانه بازار می‌کنند.
 (ج) فتوبیوراکتور نمونه‌ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی است که از جانورانی با رنگیزه جذب‌کننده نور استفاده می‌شود.
 (د) در فتوبیوراکتورهای اشاره‌شده در کتاب از نوعی جلبک تک‌یاخته‌ای استفاده می‌شود و این جلبک‌ها می‌توانند به دو روش متفاوت کشت شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۲- با توجه به مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک، در بین مرحله دوم و چهارم، کدام مورد انجام می‌شود؟
 (۱) استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نیاز
 (۲) تکثیر یاخته‌های نوترکیب در محیط کشت
 (۳) تولید گیاه تراژنی
 (۴) آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه
- ۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «یکی از شرایط است.»

- (۱) جذب کربن دی‌اکسید توسط گیاه، حل شدن آن در آب
 (۲) ایجاد ذرات آلی خاک، تخریب فیزیکی سنگ‌ها در طی هوازدگی
 (۳) تولید پروتئین در گیاه توبره‌واش، تولید کربوهیدرات به وسیله فتوسنتز
 (۴) تثبیت نیتروژن در خاک، عملکرد زیستی باکتری‌های آزادزی در خاک
- ۴- در بیشتر کودها عناصری وجود دارند که مقدار قابل دسترس آنها در اغلب خاک‌ها محدود است. امکان ندارد این عناصر در شرایطی
 (۱) به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل شوند.
 (۲) بر افزایش نیروی مکش تعرقی در گیاه تأثیرگذار باشند.
 (۳) منجر به تغییر رنگ گل گیاه در اثر تجمع در بافت‌های گیاهی شوند.
 (۴) در ساختار یون‌های با بار مثبت و منفی از طریق ریشه گیاه جذب شوند.

- ۵- کدام ویژگی‌ها اصلی‌ترین یاخته‌های عامل تعریق را از هم متمایز می‌کند؟

- (۱) در جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه نقش دارند.
 (۲) مانع از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه می‌شوند.
 (۳) امکان عبور عوامل بیماری‌زا از پلاسمودسم آنها وجود دارد.
 (۴) در بروز جریان توده‌ای نقش دارند.

- ۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«جریان توده‌ای شیره خام جریان فشاری شیره پرورده»

- (۱) همانند - تحت تأثیر جریان آب در آوندهای چوبی است.
 (۲) برخلاف - در یاخته‌های فاقد هسته قابل مشاهده است.
 (۳) همانند - در همه جهات می‌تواند انجام شود.
 (۴) برخلاف - جابه‌جایی از نوع کند محسوب می‌شود.

- ۷- براساس مطالب کتاب درسی و گروه‌های خونی مختلف چند مورد از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (الف) محصول نهایی ژن D همانند محصول نهایی ژن A، به غشای گلبول قرمز اضافه می‌شود.
 (ب) در فردی با گروه خونی AB، حداکثر دو نوع کربوهیدرات می‌توان در غشای گلبول قرمز یافت.
 (ج) تعداد انواع ژن‌نمود ناخالص در گروه خونی ABO سه برابر انواع ژن‌نمود خالص در گروه خونی Rh است.
 (د) جایگاه ژن D روی کروموزومی قرار دارد که تعداد واحدهای سه‌بخشی کمتری نسبت به کروموزوم دارای ژن ABO دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در مرحله‌ای از تنفس هوازی که برای انجام آن نیاز به اکسیژن نیست، در گامی از این واکنش که بلافاصله از گام تبدیل قند ۳ کربنه به اسید ۳ کربنه صورت می‌گیرد»
 (۱) قبل - مقدار نوعی قند در سلول کاهش می‌یابد.
 (۲) قبل - مقدار نوعی نوکلئوتید سه‌فسفات کاهش می‌یابد.
 (۳) بعد - نوعی مولکول نوکلئوتیدی ناقل الکترون پُرانرژی تولید می‌شود.
 (۴) بعد - نوعی مولکول با خاصیت اسیدی و دارای فسفات تولید می‌شود.
- ۹- در مورد واکنش‌های مربوط به اکسایش استیل کوآنزیم A کدام گزینه همواره درست است؟
 (۱) محل انجام این واکنش درون نوعی اندامک دوغشایی و دارای دناي حلقوی است.
 (۲) همزمان با اکسایش ترکیب ۵ کربنه، ترکیب ۴ کربنه آغازگر چرخه تولید می‌شود.
 (۳) نوعی مولکول گازی تولیدشده در این واکنش برای خروج از سلول پارامسی باید از ۶ لایه فسفولیپیدی عبور کند.
 (۴) ATP تولیدشده در این واکنش با روشی مشابه با تولید ATP در قندکافت و متفاوت از تولید انرژی از کراتین فسفات، ایجاد می‌شود.
- ۱۰- در ارتباط با رادیکال‌های آزاد و پاداکسنده‌ها چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟
 الف) ترکیبات رنگی ذخیره‌شده در واکوئول و دیسه با کاهش تولید رادیکال آزاد برای سلامتی بدن مفید هستند.
 ب) افزایش مصرف محصولات نوعی تخمیر که در تهیه نان استفاده می‌شود، موجب افزایش تولید آب در بدن می‌شود.
 ج) نوعی گاز سمی که توانایی اتصال به هموگلوبین را دارد با افزایش تولید رادیکال آزاد باعث افزایش بافت‌مردگی می‌شود.
 د) در صورت آسیب به نوعی مولکول دورشته‌ای حلقوی توسط رادیکال آزاد تولید همه پروتئین‌های مؤثر در تنفس سلولی مختل می‌شود.
 (۱) سه مورد (۲) چهار مورد (۳) یک مورد (۴) دو مورد
- ۱۱- در مقایسه ساختار برگ در ذرت و لوبیا کدام گزینه درست است؟
 (۱) در لوبیا آوند چوبی به روپوست بالایی نزدیک‌تر از روپوست پایینی است.
 (۲) اندازه یاخته‌های غلاف آوندی در رگبرگ ذرت بزرگ‌تر از یاخته‌های غلاف آوندی در رگبرگ لوبیا است.
 (۳) در صورت وجود pH مناسب، آنزیم روبیسکو غلاف آوندی لوبیا شرایط مناسبی برای نقش کربوکسیلازی دارد.
 (۴) در میانبرگ برگ لوبیا مقدار سبزدیسه (کلروپلاست) در یاخته‌های اسفنجی بیشتر از یاخته‌های نرده‌ای است.
- ۱۲- در مورد فناوری مهندسی پروتئین و بافت کدام گزینه درست است؟
 (۱) امکان ایجاد آمیلاز مقاوم به گرما فقط توسط مهندسی پروتئین امکان‌پذیر است.
 (۲) پس از انجام مهندسی پروتئین فعالیت اینترفرون بیشتر از پروتئین طبیعی می‌شود.
 (۳) آنزیم مؤثر در نساجی روی نوعی دیسه تأثیر دارد.
 (۴) سلول‌های بنیادی لنفوئیدی در مغز استخوان می‌توانند منشأ ایجاد یاخته‌های عصبی باشند.
- ۱۳- با توجه به کاربردهای زیست‌فناوری در پزشکی کدام گزینه درست است؟
 (۱) برای تولید واکسن، پادگن (آنتی‌ژن) سطحی عامل بیماری‌زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.
 (۲) در بیماری ایدز از روی رنای ویروس عامل بیماری ایدز رونویسی معکوس انجام شده و دنا ساخته می‌شود.
 (۳) در گوسفند تراژنی، همه پروتئین‌های تولیدشده توسط جاندار تراژن وارد دستگاه گوارش انسان می‌شود.
 (۴) برای مقابله با آفت کشاورزی، ژن مربوط به سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از همانندسازی به گیاه مورد نظر منتقل می‌شود.
- ۱۴- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «هر باکتری که در خاک سبب می‌شود، می‌تواند»
 (۱) تولید آمونیاک از مواد آلی - در سیتوپلاسم خود ATP نوری تولید کند.
 (۲) تولید نیترات از آمونیوم - جزء اولین و قدیمی‌ترین جانداران شناخته شود.
 (۳) تولید آمونیوم از نیتروژن جو - دارای دو نوع زنجیره انتقال الکترون باشد.
 (۴) تولید آمونیوم از مواد آلی - با تثبیت نیتروژن جو، میزان نیتروژن در دسترس گیاه را افزایش می‌دهد.

۱۵- کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر انسان بالغ که در گروهی از یاخته‌های پیکری خود بیش از دو کروموزوم ۲۱ دارد»

- (۱) به بیماری نشانگان داون مبتلا است.
(۲) دارای یاخته‌هایی فاقد کروموزوم ۲۱ می‌باشد.
(۳) از لقاح گامت‌های غیرطبیعی ایجاد شده است.
(۴) گامت‌هایی با بیش از یک کروموزوم ۲۱ تولید می‌کند.
- ۱۶- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- (الف) در دانه لوبیای بالغ، پوسته خارجی همانند اندوخته غذایی آن دارای دو مجموعه کروموزوم می‌باشد.
(ب) در یک چرخه زندگی گیاه آلبالو، تعداد تترادهای تشکیل شده در کیسه گرده بیشتر از تخمک است.
(ج) لپه‌های خارج شده از خاک در لوبیا تا مدتی توانایی ساخت ATP به سه روش را دارند.
(د) قطعاً یاخته‌های ریشه رویانی بلافاصله بعد از تشکیل می‌توانند به مرحله S چرخه یاخته‌ای وارد شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- کدام گزینه در مورد چرخه‌ای که تنظیم زمان‌بندی بالغ شدن اووسیت ثانویه را بر عهده دارد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) در زمانی که جسم زرد به قطورترین حالت خود می‌رسد، دیواره تخمدان به شکل کامل ترمیم نشده است.
(۲) زمانی که فولیکول به بزرگ‌ترین حالت خود می‌رسد، امکان مشاهده رگ خونی بر روی آن وجود ندارد.
(۳) در حین جابه‌جایی اووسیت و خارج شدن از مرکز فولیکول، تنها یک حفره در این ساختار قابل مشاهده است.
(۴) زمانی که یک فولیکول و دیواره تخمدان پاره می‌شود، دیواره هر ۲ با هم در تماس نیستند.

۱۸- کدام گزینه در مورد مراحل رشد و چینه‌ی یاخته‌های سرطانی به درستی بیان شده است؟

- (۱) زمانی که توده به قسمت حلقوی لایه ماهیچه‌ای می‌رسد، تومور به سمت مجرای لوله گوارش برآمدگی ایجاد کرده است.
(۲) در مرحله‌ای که یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، نمی‌توان در تمام لایه‌ها توده سرطانی مشاهده کرد.
(۳) در مرحله‌ای که فرآیند پخش شدن در آنها قابل مشاهده شدن است، توده به تازگی به لنف دسترسی پیدا کرده است.
(۴) در مرحله‌ای که توده رشد نمی‌کند، دسترسی به بخش‌های لنفی ایجاد شده است.

۱۹- در مورد سازگاری گیاهانی که در آب زندگی می‌کنند یا در جاهایی زندگی می‌کنند که زمان‌هایی از سال با آب پوشیده شده است کدام

گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیاهانی که دارای پارانشیم هوادار می‌باشند نمی‌توانند در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی کنند.
(۲) اندازه حفرات چندین برابر اندازه یاخته‌ها بوده و اندازه حفرات با هم یکسان است.
(۳) در بین یاخته‌های نرده‌ای اندازه حفرات کوچک‌تر از جاهای دیگر است.
(۴) پارانشیم هوادار تنها در ساختار برگ و ساقه مشاهده می‌شود.

۲۰- چند مورد درباره یاخته‌های سامانه‌های بافتی به درستی بیان شده است؟

(الف) یاخته‌هایی که دیواره آنها توسط کارمن زاجی تغییر رنگ پیدا می‌کنند همواره بدون نیاز به یاخته دیگر می‌توانند ATP مورد نیاز خود را تأمین کنند.

(ب) یاخته‌هایی که دیواره آنها توسط آبی متیل به رنگ آبی تغییر می‌کند، می‌توانند دور دسته‌های آوندی را احاطه کنند.

(ج) یاخته‌هایی که در بافت اسکله‌انشیمن دارای لان منشعب هستند، دارای دیواره با ۳ قسمت مجزا هستند.

(د) در بین یاخته‌های اسکله‌انشیمنی تنها یاخته‌های درازتر به شکل مجموعه می‌توانند قرار بگیرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱- کدام یک از گزینه‌ها جمله زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در تیلاکوئیدها برخلاف، می‌تواند»

(۱) فتوسیستم ۲ - فتوسیستم ۱ - کلروفیل خاصی داشته باشد که در سیانوباکتری‌ها نیز از تجزیه آب کمبود الکترون خود را جبران می‌کند.

(۲) فتوسیستم بزرگ‌تر - فتوسیستم کوچک‌تر - الکترونش را به قسمتی هدایت کند که دارای ۲ اتصال به قسمت آب‌دوست غشاست.

(۳) فتوسیستم کوچک‌تر - فتوسیستم بزرگ‌تر - الکترون خود را از طریق آنتن‌ها عبور دهد.

(۴) فتوسیستم ۱ - فتوسیستم ۲ - در کاهش تعداد H^+ نقش داشته باشد.

۲۲- چند مورد دربارهٔ کلاهک ریشه درست است؟

- (الف) سلول‌های آن می‌توانند هستهٔ مرکزی داشته باشند.
 (ب) هر سه نوع سامانهٔ بافتی می‌توانند از این سلول‌ها ایجاد شوند.
 (ج) وظیفهٔ اصلی آن حفاظت از مریستم انتهایی ریشه می‌باشد.
 (د) این ساختار حفاظتی انتهایی ریشه با ساخت نوعی مادهٔ آلی نفوذ ریشه به خاک را آسان می‌کند.
 (ه) بزرگ‌ترین سلول‌های موجود در قسمت انتهایی ریشه (براساس شکل کتاب) متعلق به کلاهک می‌باشند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳- سه یون قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است و این سه یون در کودها استفاده می‌شود، کدام گزینه در ارتباط با این یون‌ها صحیح است؟

- (۱) در رایج‌ترین شکل انرژی یاخته یکی از این سه نوع یون مشاهده می‌شود.
 (۲) در ساختار یکی از اجزای غشا همهٔ انواع این یون‌ها همزمان مشاهده می‌شوند.
 (۳) خروج یکی از این یون‌ها از یاخته‌های نگهبان روزنه به تورژسانس یاخته کمک می‌کند.
 (۴) دو نوع از این یون‌ها در ساختار پذیرنده‌های الکترون در تنفس یاخته‌ای مشاهده می‌شوند.

۲۴- کدام مورد دربارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز انسان قطعاً درست است؟

- (۱) تاژک‌دار شدن اسپرم‌ها قبل از جدا شدن آنها انجام می‌شود.
 (۲) زام‌یاختهٔ اولیه نسبت به یاختهٔ زامه‌زا به یاختهٔ سرتولی نزدیک‌تر است.
 (۳) یاخته‌های زامه‌زا نمی‌توانند مستقیماً به دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز متصل باشند.
 (۴) سلول‌های دارای کوچک‌ترین هسته‌ها، برخلاف سلول‌های دارای بزرگ‌ترین هسته‌ها در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز قرار ندارند.

۲۵- فردی ناقل هموفیلی و کوررنگی (نوعی بیماری وابسته به X) است، پدر این فرد سالم است. چند مورد دربارهٔ این فرد پس از ازدواج قطعاً صحیح است؟

- (الف) دختران این فرد سالم هستند.
 (ب) پسر این فرد ممکن است هموفیل یا کوررنگ باشد.
 (ج) ممکن است مادر این فرد هموفیل و کوررنگ باشد.
 (د) در بین فرزندان این فرد امکان تولد دختر ناقل هموفیل و کوررنگی وجود دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- کدام گزینه دربارهٔ ترکیبات دوفسفاته فرایند گلیکولیز نادرست است؟

- (۱) فقط یک نوع از آنها قند می‌باشد.
 (۲) دو نوع از آنها در ساختارشان نوکلئوتید دیده می‌شود.
 (۳) در گام‌های اول و سوم گلیکولیز دو نوع از آنها تولید می‌شوند.
 (۴) موقعیت قرارگیری فسفات‌ها در دو محصول گام اول متفاوت است.

۲۷- کدام مورد برای تکمیل جملهٔ زیر مناسب است؟

«هر تک‌یاخته‌ای که می‌تواند از مادهٔ معدنی، مادهٔ آلی بسازد،»

- (۱) قطعاً از آب استفاده می‌کند.
 (۲) دارای رنگیزهٔ فتوسنتزی می‌باشد.
 (۳) حداقل یک نوع پذیرندهٔ الکترون دارد.
 (۴) قطعاً تولید ATP در سطح پیش‌ماده دارد.

۲۸- کدام مورد دربارهٔ پاسخی که به گیاه فرصت می‌دهد تا با تولید ترکیبات ضدویروسی با عامل خارجی مبارزه کند به درستی بیان شده است؟

- (۱) نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد علاوه بر تسهیل در فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده، باعث مقاوم شدن یاخته‌های سالم می‌شود.
 (۲) تأثیر این روش در مقابل ویروس‌ها در ساختار پهنک‌برگ به شکل یکنواخت قابل مشاهده است.
 (۳) با ایجاد فرآیندی تدریجی باعث از بین رفتن یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شود.
 (۴) در هنگام این پاسخ دو نوع تنظیم‌کنندهٔ رشد از بافت‌های برگ رها می‌شوند.

۲۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اینترفرون تولیدشده توسط روش مهندسی ژنتیک برخلاف اینترفرون با تغییر مهندسی پروتئین»

(۱) باعث افزایش پایداری و نگهداری طولانی‌مدت پروتئین‌هایی که به عنوان دارو مصرف می‌گردد، می‌شود.

(۲) پیوندهای نادرستی در هنگام ساخته شدن توسط باکتری تشکیل می‌دهد.

(۳) فعالیت ضدویروسی بیشتری از اینترفرون طبیعی دارد.

(۴) باعث تغییر جزئی در توالی آمینواسیدهای اینترفرون می‌شود.

۳۰- درباره تولید انسولین به کمک زیست‌فناوری کدام مورد نادرست است؟

(۱) تعداد پیوندهای بین زنجیره‌ها در حالت فعال و غیرفعال برابر است.

(۲) در افراد نیازمند دریافت انسولین تولید NADH در سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

(۳) در انسولین غیرفعال انتهای آمین زنجیره A به انتهای کریوکسیل زنجیره C متصل است.

(۴) برای ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک، با ژن‌های A و B دیسکی نو ترکیب ساخته می‌شود.

۳۱- چند مورد از گزینه‌های زیر درست هستند؟

(الف) یاخته‌های لایه محافظ از یاخته‌های دمبرگ محسوب می‌شوند.

(ب) در هنگام ریزش برگ جوانه‌های جانبی هم همراه برگ جدا می‌شوند.

(ج) اگر بذر نوعی زنگ گندم را مرطوب و در سرما قرار بدهیم تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در آن سریع‌تر انجام می‌شود.

(د) نوع تغییر در میزان رشد یاخته‌های محل تماس درخت مو با نوع تغییر در میزان رشد یاخته‌های سمت نور دانه‌رست چمن متفاوت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- با توجه به موارد مطرح‌شده در کتاب درسی کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی»

(۱) مانند رفتار دگرخواهی زنبور عسل کارگر به منظور نفع رساندن به فرزندان‌شان انجام نمی‌شود.

(۲) مانند رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام توسط انتخاب طبیعی برگزیده افراد دارای ژن مشترک انجام می‌شود.

(۳) برخلاف رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام می‌تواند زندگی جاندار را به شدت به خطر بیندازد.

(۴) مانند رفتار دگرخواهی خفاش خون‌آشام لزوماً به منظور نفع رساندن به افراد خویشاوند انجام می‌شود.

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«همه مهندسی ژنتیک به طور قطع»

(۱) آنزیم‌های مؤثر در - با مصرف آب باعث شکستن پیوند فسفودی‌استر می‌شوند.

(۲) آنزیم‌های برش‌دهنده - برای ساخت نیاز به ژن(هایی) دارند که روی دناي حلقوی قرار دارد.

(۳) دیسک (پلازمید)های مؤثر در - از نوع حلقوی می‌باشند و در پروکاریوت‌ها قرار دارند.

(۴) آنزیم‌های برش‌دهنده در - با تشکیل ۲ انتهای چسبنده در هر جایگاه تشخیص
G A A T T C در تشکیل دناي نو ترکیب
C T T A A G

نقش دارند.

۳۴- تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان موجب واکنش‌های مختلف می‌شوند. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد عملکرد این تنظیم‌کننده‌ها درست است؟

(۱) هر هورمونی که مانع رشد جوانه جانبی می‌شود نوعی هورمون بازدارنده است.

(۲) هر تنظیم‌کننده رشد که موجب مرگ سلول‌ها می‌شود موجب افزایش مقاومت گیاه در مقابل آسیب‌های محیطی می‌شود.

(۳) نوعی تنظیم‌کننده رشد که باعث ریزش برگ می‌شود لایه جداکننده ضخیم‌تری نسبت به لایه محافظ می‌سازد.

(۴) نوع تنظیم‌کننده رشد که موجب تبدیل کلروپلاست به کروموپلاست می‌شود می‌تواند در تولید نوعی لیپید در همه سلول‌های سطحی شاخه در محل ریزش برگ نقش داشته باشد.

۳۵- وجه تشابه و تمایز اولین هورمون گیاهی کشف شده و هورمونی که توسط قارچ جیبرلا تولید می‌شود، در کدام گزینه به درستی مشخص شده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) تشکیل میوه‌های بدون دانه - تحریک رشد طولی ساقه
- (۲) درشت کردن میوه‌ها - از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع
- (۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای - تولید توسط گیاهان و نوعی قارچ
- (۴) تحریک ریشه‌زایی در کشت بافت - افزایش طول ساقه‌ها

۳۶- با توجه به رفتارهای جانوران کدام مورد درست است؟

- (۱) تمامی جوجه‌های پرندگان برای غذای مورد نیازشان به والد (یا والدین) خود متکی هستند.
 - (۲) تمامی رفتارهای به ارث رسیده از والدین و دارای اساس ژنی در هنگام تولد از جاندار بروز می‌کند.
 - (۳) تمامی رفتارهای گوناگون جانوران، در پی پاسخ به محرک یا محرک‌های بیرونی رخ می‌دهد.
 - (۴) تمامی جانوران در محیط تجربه‌های گوناگونی پیدا می‌کنند که رفتارهای آنها را تغییر می‌دهد.
- ۳۷- کدام گزینه در ارتباط با هر فردی که دارای نوعی کربوهیدرات در غشای گویچه‌های قرمز خود است، صحیح می‌باشد؟

- (۱) بخشی از اطلاعات لازم برای گروه خونی خود را در فام‌تن شماره ۱ ذخیره می‌کند.
 - (۲) آنزیم رنابسپاراز توانایی رونویسی از روی ژن رمزکننده گروه خونی A یا B را دارد.
 - (۳) حداقل یکی از والدین این فرد دارای گروه خونی A یا B است.
 - (۴) در فام‌تن‌های موجود در یاخته‌های دولا در خود دارای حداقل یک دگره A یا B است.
- ۳۸- با توجه به نمودار زنگوله‌ای توزیع فراوانی رخ‌نمودها در رنگ نوعی ذرت اشاره‌شده در کتاب درسی (صفت رنگ در این نوع ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارد). چند مورد صحیح می‌باشند؟
- (الف) با توجه به نمودار، ژن‌نمودهایی که فقط از ۴ نوع الل تشکیل شده است می‌توانند در سه طیف رنگی مختلف قرار گیرند.
- (ب) با توجه به نمودار، ژن‌نمودهایی که از هر ۶ نوع آلل در آن استفاده شده است، دقیقاً در وسط آستانه طیف قرار گرفته است.
- (ج) به صورت کلی در این نمودار که دو آستانه طیف که قرمز و سفید هستند، به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCc و aabbcc را دارند دارای کمترین جمعیت می‌باشند.
- (د) بیشترین فراوانی مربوط به رنگی است که می‌توانند در دو جایگاه ژنی خالص یا در هر سه جایگاه ژنی ناخالص باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

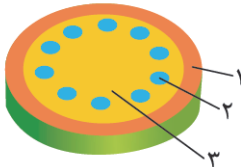
۳۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک یاخته گیاهی زنده دارای دیواره پسین، بخشی از دیواره یاخته‌ای که»

- (۱) قدیمی‌تر از سایر بخش‌های دیواره است می‌تواند با یاخته مجاور مشترک باشد.
- (۲) جدیدتر و به غشای یاخته نزدیک‌تر است، مانع از رشد یاخته می‌شود.
- (۳) دارای لایه‌های متعدد است، در ساختار لان وجود ندارد.
- (۴) در تماس با دیواره نخستین است، فقط از پکتین تشکیل شده است.

۴۰- با توجه به شکل شماتیک زیر که برشی عرضی از ساقه گیاه گوجه است، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«سامانه بافتی بر خلاف سامانه بافتی می‌تواند دارای»



- (۱) ۱ - ۳ - یاخته‌ای دارای سبزینه باشد.
 - (۲) ۲ - ۳ - یاخته‌ای مرده به سبب چوبی شدن دیواره باشد.
 - (۳) ۲ - ۳ - یاخته‌ای با قابلیت بازسازی باشد.
 - (۴) ۲ - ۳ - یاخته‌هایی زنده اما فاقد هسته باشند.
- ۴۱- با توجه به الگویی که ارنست مونش (گیاه‌شناس آلمانی) ارائه داد، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) در مرحله اول این الگو، باربرداری آبکشی به کمک انتقال فعال رخ می‌دهد.
 - (۲) در مرحله دوم این الگو، برای انتقال آب نیازی به استفاده از ATP نیست.
 - (۳) در مرحله سوم این الگو، محتویات به صورت توده‌ای جابه‌جا می‌شود.
 - (۴) در مرحله آخر این الگو، مانند مرحله اول می‌تواند از ATP استفاده شود.

۴۲- در ارتباط با همزیستی گیاه با تثبیت‌کننده‌های نیتروژن چند مورد درست می‌باشد؟

الف) گروهی از آنها می‌توانند همانند گیاهان فتوسنتزکننده باشند.

ب) گروهی از آنها می‌توانند همزیست با گیاهان آبی باشند.

ج) گروهی از آنها به خاطر داشتن پیکر رشته‌ای بسیار ظریف می‌توانند باعث افزایش سطح تماس شوند.

د) در ریشه گیاهانی با گل شبیه پروانه، می‌تواند نوعی تثبیت‌کننده نیتروژن یافت شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۳- با توجه به مطالب کتاب درسی در مورد چرخه یاخته‌ای چند مورد صحیح می‌باشد؟

الف) چرخه یاخته‌ای شامل مراحل است که یاخته از شروع یک تقسیم تا پایان آن تقسیم می‌شوند.

ب) این چرخه شامل مراحل اینترفاز و تقسیم (میتوز (رشته‌مان) یا میوز (کاستمان)) می‌باشد.

ج) در این چرخه مرحله وقفه دوم نسبت به وقفه اول کوتاه‌تر است.

د) هر یاخته‌ای که وارد مرحله G_۱ می‌شود قابلیت تقسیم شدن ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۴- با توجه به فرایند تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی کدام عبارت نادرست است؟

۱) تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی قبل از پایان تقسیم هسته آغاز می‌شود.

۲) در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌ای گیاهی ایجاد صفحه یاخته‌ای به تخریب کامل رشته‌های دوک مقدم است.

۳) غشای یاخته‌ای جدید حاصل از غشای ریزکیسه‌های مشتق شده از دستگاه گلژی است.

۴) دیواره‌های یاخته جدید حاصل از دیواره ریزکیسه‌های مشتق شده از دستگاه گلژی است.

۴۵- با توجه به مطالب کتاب درسی چند مورد درست است؟

الف) احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون از مادر ۲۵ ساله و ۲۰ ساله تقریباً برابر است.

ب) تمامی افراد مبتلا به سندرم داون دارای ۳ فام‌تن شماره ۲۱ هستند که دوتای آنها از مادر آمده است.

ج) اگر در مرحله آنافاز فام‌تن‌ها به یک یاخته بروند، سبب چندلادی شدن می‌شوند.

د) گندم زراعی برخلاف موز چندلاد محسوب می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

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	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	کل کتاب	فصل ۳ از صفحه ۶۱ (موج و انواع آن) تا فصل ۴
شیمی	—	کل کتاب	فصل‌های ۳ و ۴

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.



فیزیک

۴۶- سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در نقاط مشخصی ثابت شده‌اند. اگر نیرویی که بار q_1 به بارهای q_2 و q_3 وارد می‌کند در SI به صورت

$$\vec{F}_{12} = -8\vec{i} + 3\vec{j}, \vec{F}_{13} = 3\vec{i} + 9\vec{j}$$

باشد، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار نقطه‌ای q_1 از طرف دو بار q_2 و q_3 چند نیوتون است؟

(۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۴۷- ذره‌ی باردار به جرم m در میدان الکتریکی یکنواخت قائم و عمود بر سطح زمین در ارتفاع h از سطح زمین، معلق مانده و در حال

تعادل است. اگر جهت میدان الکتریکی را قرینه کرده و بزرگی آن را نصف کنیم، ذره با شتاب چند $\frac{m}{s}$ و به کدام سمت حرکت خواهد کرد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

(۱) ۵ - به طرف بالا (۲) ۵ - به طرف پایین (۳) ۱۵ - به طرف بالا (۴) ۱۵ - به طرف پایین

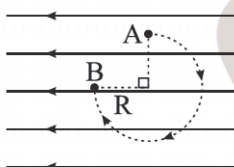
۴۸- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu C$ و جرم $m = 20\mu g$ در یک میدان الکتریکی افقی از نقطه‌ی M به پتانسیل الکتریکی $V_M = 60V$ با

تندی اولیه‌ی $v_0 = 200 \frac{m}{s}$ هم‌جهت با خطوط میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. اگر در نقطه‌ی N جهت حرکت ذره عوض شود، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی N چند ولت است؟ (تنها نیروی مؤثر بر ذره، نیروی الکتریکی است).

(۱) -۸۰ (۲) -۲۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۴۰

۴۹- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +2nC$ درون یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 5000 \frac{N}{C}$ بر روی محیط دایره‌ای با

شعاع $R = 3cm$ با تندی ثابت به صورت ساعتگرد از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. کار نیروی خارجی در این جابه‌جایی چند میکروژول است؟ (از جرم ذره باردار صرف نظر شود).

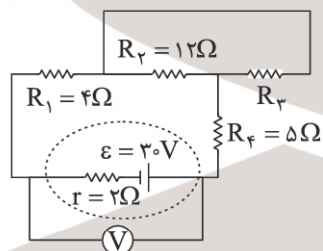


(۱) -۳ (۲) -۱۵ (۳) ۳ (۴) ۱۵

۵۰- اگر یکی از صفحات خازن تختی با دی‌الکتریک هوا به ظرفیت $36\mu F$ را بدون تغییر فاصله به موازات صفحه‌ی دیگر طوری حرکت دهیم که نیمی از مساحت صفحات روبه‌روی هم قرار گیرند و فضای بین دو صفحه را با عایق دی‌الکتریک $K = 4$ پر کنیم، ظرفیت خازن چند میکروفاراد تغییر می‌کند؟

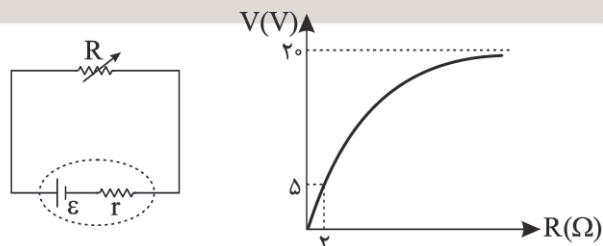
(۱) ۷۲ (۲) ۳۶ (۳) ۱۰۸ (۴) ۵۴

۵۱- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل دو مقاومت R_1 و R_2 یکسان باشد، ولت‌سنج ایده‌آل چه عددی را برحسب ولت نمایش می‌دهد؟



(۱) ۲۱ (۲) ۲۶ (۳) ۲۷ (۴) ۳۰

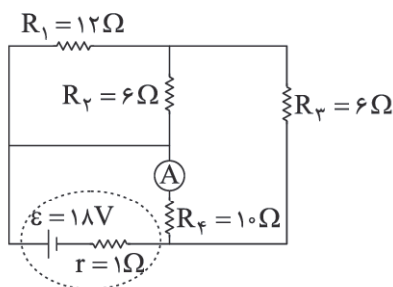
۵۲- شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری برحسب مقاومت خارجی متغیر (R) متصل به آن را نشان می‌دهد، مقدار r برحسب اهم کدام است؟ (r مقاومت درونی باتری است).



(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

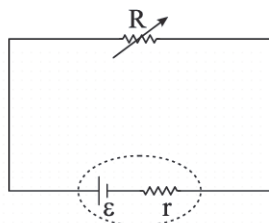
محل انجام محاسبات

۵۳- در مدار شکل زیر، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



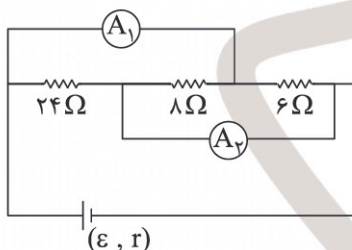
- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) ۰/۵
(۴) ۱/۵

۵۴- در مدار شکل زیر هنگامی که مقاومت رئوستا را از 4Ω به 7Ω افزایش می‌دهیم، توان خروجی مولد از $36W$ به $28W$ تغییر می‌کند. بیشینه توان خروجی مولد چند وات است؟



- (۱) ۴۵
(۲) ۸۱/۵
(۳) ۴۰/۵
(۴) ۵۰

۵۵- در شکل زیر، اگر اختلاف اعدادی که آمپرسنج‌های ایده‌آل A_1 و A_2 نشان می‌دهد $1/5A$ باشد، توان مصرفی مقاومت 24Ω چند وات است؟



- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۳۶
(۴) ۵۴

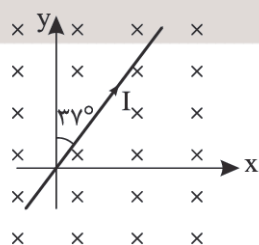
۵۶- دو قطعه سیم مسی استوانه‌ای شکل هم‌دما با جرم‌های یکسان داریم. اگر طول سیم (۲)، دو برابر طول سیم (۱) باشد و مقاومت الکتریکی دو سیم، 12Ω با یکدیگر اختلاف داشته باشند، مقاومت الکتریکی سیم (۲) چند اهم است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) ۴

۵۷- دو لامپ مشابه به مشخصات ($220V$ و $400W$) را به صورت سری به یکدیگر متصل کرده و دو سر مجموعه را به اختلاف پتانسیل $110V$ ولت متصل می‌کنیم. اگر لامپ‌ها روزی 10 ساعت روشن باشند، در هر هفته، چند کیلووات-ساعت انرژی الکتریکی در مجموعه دو لامپ مصرف می‌شود؟ (مقاومت لامپ‌ها ثابت فرض شود)

- (۱) ۳/۵ (۲) ۷ (۳) ۱۴ (۴) ۲۸

۵۸- مطابق شکل سیم راست و بلندی حامل جریان $4A$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به بزرگی $0/5$ تسلا قرار گرفته است. نیروی مغناطیسی وارد بر 75 سانتی‌متر از سیم نیوتون و زاویه این نیرو با جهت مثبت محور y ، است. ($\sin 37^\circ = 0/6$)

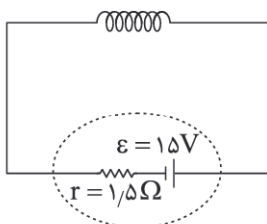


- (۱) $1/2 - 37^\circ$ درجه
(۲) $1/5 - 37^\circ$ درجه
(۳) $1/2 - 53^\circ$ درجه
(۴) $1/5 - 53^\circ$ درجه

محل انجام محاسبات

۵۹- در مدار شکل زیر، سیملوله‌ای با مقاومت الکتریکی R که در هر متر از آن ۱۰۰۰ حلقه وجود دارد، قرار گرفته است. اگر بعد از گذشت زمانی طولانی، شدت میدان مغناطیسی داخل سیملوله (دور از لبه‌های آن) برابر با ۳ میلی‌تسلا شود، مقاومت الکتریکی سیملوله (R)

چند اهم است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



۴ (۱)

۴/۵ (۲)

۶ (۳)

۵/۵ (۴)

۶۰- یک پیچه رسانای مستطیل شکل با مساحت 100 cm^2 دارای مقاومت الکتریکی 10Ω بوده است و سطح پیچه عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 80 G قرار دارد. اگر این پیچه 180° بچرخد تا دوباره بر خطوط میدان مغناطیسی عمود شود، بار الکتریکی القا شده در قاب 120 mC می‌شود، تعداد حلقه‌های این پیچه برابر با کدام گزینه است؟

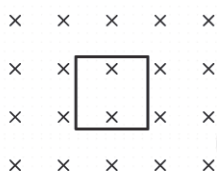
۷۵۰ (۴)

۶۰۰۰ (۳)

۷۵۰۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

۶۱- مطابق شکل، یک سیم رسانا به شکل مربع و به ضلع 30 cm ، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سو به بزرگی 0.5 T قرار دارد. اگر بدون تغییر زاویه، این رسانای مربع را به یک مستطیل به طول 40 cm تبدیل کنیم، شار مغناطیسی عبوری از آن، چند میلی‌وبر و چگونه تغییر می‌کند؟



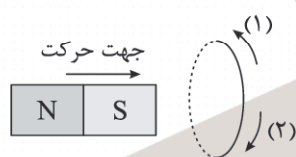
۵ - کاهش (۱)

۵ - افزایش (۲)

۱۵ - کاهش (۳)

۱۵ - افزایش (۴)

۶۲- مطابق شکل، یک آهنربا از سمت چپ وارد یک حلقه رسانا شده و از سمت راست آن خارج می‌شود. جهت جریان القایی در حلقه در هنگام ورود آهنربا به حلقه و در هنگام خروج از آن، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



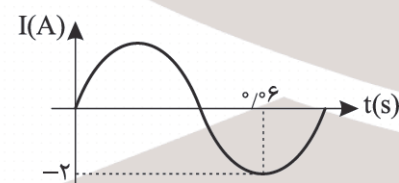
۱ و ۱ (۱)

۲ و ۱ (۲)

۲ و ۲ (۳)

۱ و ۲ (۴)

۶۳- نمودار جریان الکتریکی متناوب سینوسی عبوری از یک رسانای ۲ اهمی بر حسب زمان مطابق شکل است. در لحظه $t = \frac{1}{150} \text{ s}$ ، اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت چند ولت است؟



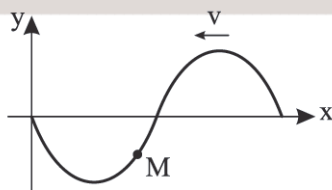
۱ (۱)

۲ (۲)

$\sqrt{3}$ (۳)

$2\sqrt{3}$ (۴)

۶۴- موج عرضی مطابق شکل در خلاف جهت محور x در حال انتشار است. در لحظه نشان داده شده، جهت حرکت و نوع حرکت ذره M به ترتیب کدام است؟



(۱) $+y$ ، کندشونده

(۲) $+y$ ، تندشونده

(۳) $-y$ ، کندشونده

(۴) $-y$ ، تندشونده

محل انجام محاسبات

۶۵- یک موج رادیویی، توسط آنتنی در سطح زمین تولید شده و به صورت قائم بر سطح زمین به طرف ماهواره‌ای ارسال می‌شود. اگر میدان الکتریکی این موج در یک لحظه افقی و به طرف غرب باشد، میدان مغناطیسی آن در این لحظه به کدام سمت است؟

- (۱) بالا (۲) پایین (۳) شمال (۴) جنوب

۶۶- شنونده‌ای بین دو چشمه صوتی با توان‌های خروجی $P_1 = 400W$ و $P_2 = 16W$ قرار دارد و شدت صوت یکسانی را از دو چشمه دریافت می‌کند. اگر چشمه‌ها و شنونده، روی یک خط صاف باشند و فاصله دو چشمه از یکدیگر ۱۲ باشد، فاصله شخص از چشمه با توان بیشتر، چند سانتی‌متر است؟ (از جذب و اتلاف انرژی صرف نظر می‌شود.)

- (۱) ۲ (۲) ۶/۴ (۳) ۸/۲ (۴) ۱۰

۶۷- اگر ۹ متر به یک منبع صوت نزدیک شویم، تراز شدت صوت ۲۰dB افزایش می‌یابد. فاصله اولیه از این منبع چند متر بوده است؟ (جذب انرژی صوتی و اتلاف انرژی صوتی را در نظر نگیرید.)

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰/۹ (۴) ۱۰۰۰/۹

۶۸- مساحت یک سطح دریافت‌کننده صوت که عمود بر راستای انتشار صوت است، برابر 25 cm^2 بوده و در هر دقیقه ۱۵ پیکوژول انرژی صوتی به این سطح می‌رسد. تراز شدت صوت این چشمه در این نقطه چند دسی‌بل (dB) است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۶۹- در فتری موج عرضی ایجادشده و فاصله مراکز دو قله مجاور هم برابر ۲۰cm است. اگر بسامد موج را دو برابر کرده و در این فتر موج طولی ایجاد کنیم، کمترین فاصله مراکز دو ناحیه متراکم و منبسط مجاور هم چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷/۵

۷۰- شکل زیر جهت‌های حرکت یک منبع صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد. در کدام یک از موارد زیر بسامد موج دریافتی توسط ناظر بیشتر از بسامد صوت منبع صوت می‌باشد؟

- (الف) ناظر (شنونده) چشمه (ب) ناظر (شنونده) چشمه ساکن (ج) ناظر (شنونده) چشمه ساکن (د) ناظر (شنونده) چشمه ساکن (۱) الف و ب (۲) ب و ج (۳) الف، ج و د (۴) فقط ب

۷۱- جبهه‌های موجی مطابق شکل از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. در عبور موج از محیط (۱) به (۲) سرعت انتشار موج چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, \sin 53^\circ = 0.8)$



- (۱) ۲۵ درصد - افزایش (۲) ۲۵ درصد - کاهش (۳) ۷۵ درصد - کاهش (۴) ۷۵ درصد - افزایش

۷۲- خودرویی با تندی ثابت $72 \frac{km}{h}$ به صخره قائم و تختی نزدیک می‌شود. راننده بوق می‌زند و پس از ۶/۶ ثانیه پژواک صدای بوق خود را می‌شنود. در لحظه دریافت پژواک صدای بوق از صخره، خودرو در چند متری مانع قرار دارد؟ (سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ است.)

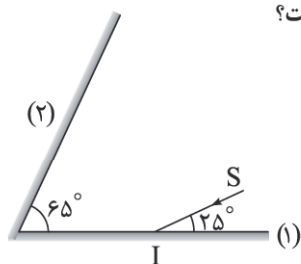
- (۱) ۱۲۰ (۲) ۱۰۸ (۳) ۹۶ (۴) ۱۲

۷۳- بسامد نوری در خلأ $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است. این نور وارد یک مایع می‌شود و طول موج آن 200 nm تغییر می‌کند. ضریب شکست مایع کدام است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) ۵/۳ (۲) ۴/۳ (۳) ۳/۲ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۷۴- در شکل زیر دو آیینۀ تخت متقاطع را مشاهده می‌کنید. پرتوی نور SI به آیینۀ (۱) می‌تابد و سپس از آن بازتاب کرده و به آیینۀ (۲) می‌رسد. پرتو نور خروجی نهایی از مجموعه دو آیینۀ چند درجه نسبت به پرتوی SI منحرف شده است؟

(۱) 25° (۲) 50°

(۳) صفر

(۴) 180°

۷۵- یک دستگاه لرزه‌نگار، نخستین امواج P را 10 ثانیه زودتر از نخستین امواج S دریافت می‌کند. اگر فاصله کانون زلزله تا لرزه‌نگار 72 km و اختلاف تندی امواج P و S منتشرشده، $5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ باشد، تندی امواج S چند $\frac{\text{km}}{\text{s}}$ است؟

(۴) ۹

(۳) ۸

(۲) ۵

(۱) ۴

شیمی

۷۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) برخلاف عنصرهای آلومینیم، سیلیسیم و قلع، عنصر فسفر رسانایی الکتریکی ندارد.

(ب) از سه عنصر ${}_{11}\text{Na}$ ، ${}_{7}\text{Li}$ و ${}_{19}\text{K}$ شعاع اتمی، واکنش‌پذیری و خصلت فلزی K بیشتر است.

(پ) نافلزها در واکنش‌های شیمیایی برخلاف هالوژن‌ها تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.

(ت) نخستین عنصر واسطه در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد و در لایۀ ظرفیت اتم آن یک زیرلایۀ نیمه‌پر وجود دارد.

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

۷۷- همه عبارت‌های زیر درست‌اند به‌جز

(۱) شمار الکترون‌های با $l=2$ در کاتیون Cr^{2+} به شمار الکترون‌های زیرلایۀ d در اتم Cu برابر $4/4$ می‌باشد.

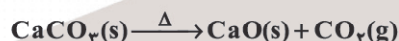
(۲) هر چند طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری خود نیز یافت می‌شود، اما مقدار آن در معادن طلا بسیار کم است.

(۳) برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، کلر، فسفر و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

(۴) ششمین عنصر واسطه در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۷۸- گاز CO_2 تولیدشده از تجزیه 250 گرم کلسیم کربنات با خلوص 80 درصد را از سوختن کامل چند مول از سومین آلکن با بازده 100

درصد می‌توان تهیه کرد؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.) ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{Ca} = 40$: g.mol^{-1})



(۴) ۲

(۳) $\frac{2}{3}$ (۲) $0/5$ (۱) $0/25$

۷۹- از سوختن کامل $4/4$ مول از یک آلکان مقدار $44/8$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شده است. نسبت شمار اتم‌های H

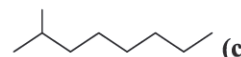
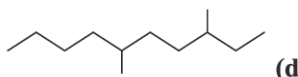
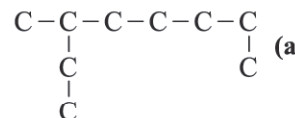
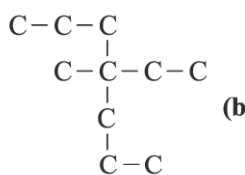
در فرمول مولکولی آن به شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی نفتالن کدام است؟ (از سوختن کامل ۱ مول آلکان مقدار n مول CO_2

تولید می‌شود.)

(۴) $2/4$ (۳) $1/5$ (۲) $1/25$ (۱) $1/2$

محل انجام محاسبات

۸۰- با توجه به فرمول‌های ساختاری و پیوند - خط زیر چند مورد از مطالب درباره آنها نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)



(آ) شمار شاخه‌های فرعی متیل در «b» و «d» یکسان است.

(ب) در نام‌گذاری آلکان‌های «a» و «d» به روش آیوپاک نخستین شاخه فرعی روی کربن شماره ۳ وجود دارد.

(پ) زنجیر اصلی در آلکان «b» هم‌کربن با آلکانی با جرم مولی ۱۰۰ گرم بر مول می‌باشد.

(ت) آلکان «c» می‌تواند یکی از آلکان‌های موجود در نفت سفید باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر فرد در یک گستره زمانی معین نشان می‌دهد.

(ب) هر چه دمای ماده بالاتر باشد، میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن ماده بیشتر است.

(پ) هر چه ظرفیت گرمایی ویژه یک فلز بیشتر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن بیشتر خواهد بود.

(ت) گرما را می‌توان هم‌ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

(ث) پژوهش‌ها نشان می‌دهد که گرمای آزاد شده در واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

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

۸۲- اگر برای شکستن پیوندهای کووالانسی ۳/۲ گرم $Br_2(g)$ مقدار ۳/۸۶kJ انرژی مصرف شود و آنتالپی تبخیر $Br_2(l)$ برابر

$30 kJ.mol^{-1}$ در نظر گرفته شود، ΔH واکنش $Br_2(l) \rightarrow 2Br(g)$ بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟ ($Br = 80 g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۲۳ (۲) ۴۱۶ (۳) ۱۶۳ (۴) ۳۵۶

۸۳- با توجه به جدول زیر مجموع آنتالپی سوختن بوتان و بوتن با کدام گزینه مطابقت دارد؟

آنتالپی سوختن برخی هیدروکربن‌ها در $25^\circ C$	
ماده آلی	آنتالپی سوختن ($kJ.mol^{-1}$)
$CH_4(g)$	-۸۹۰
$C_2H_6(g)$	-۱۵۶۰
$C_2H_4(g)$	-۱۴۱۰
$C_2H_2(g)$	-۲۰۵۸

(۱) -۲۹۰۰

(۲) -۶۲۵۴

(۳) -۴۹۳۶

(۴) -۵۶۰۶

۸۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) واکنش محلول نقره کلرید با محلول سدیم نیترات برخلاف واکنش زنگ زدن آهن یک واکنش سریع محسوب می‌شود.

(ب) یکی از نگهدارنده‌ها بنزوییک اسید است و این مواد سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند.

(پ) لیکوپن آلکنی است که در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت شده و این ماده فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.

(ت) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

(ث) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با استیک اسید در دمای اتاق به کندی واکنش داده، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

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

محل انجام محاسبات

۸۵- مقدار m گرم پتاسیم نیترات خالص را گرما داده‌ایم. اگر با گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش کاهش جرم مخلوط واکنش برابر $4/32$ گرم باشد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟ ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$



۸۶- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) نوع عنصرهای سازنده الیاف پلی‌استر و پنبه با نوع عنصرهای سازنده کلسترول یکسان است.

(ب) هر ترکیب که در ساختار خود پیوند دوگانه داشته باشد، سیر نشده بوده و می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.



(ت) در شرایط مناسب برخی مولکول‌های اتیلن می‌توانند از کناره‌ها به یکدیگر افزوده شده و پلی‌اتن سنگین تولید نمایند.

(ث) بو و طعم خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانوات در آن است و در ساختار این ترکیب ۴ پیوند $C - C$ وجود دارد.

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

۸۷- الکل لازم برای تهیه ۳۵۲ گرم اتیل اتانوات را از واکنش m گرم اتن با آب در شرایط مناسب تهیه نموده‌ایم. اگر بازده درصدی واکنش مربوط به تهیه الکل برابر ۸۰ درصد باشد، مقدار m کدام است؟

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



۸۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) فورمیک اسید نخستین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست و عدد اکسایش کربن در مولکول آن برابر ۲+ می‌باشد.

(۲) در الکل‌های کوچک و تا پنج کربن بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه داشته و به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

(۳) پوست بدن ما، شاخ حیوانات و پشم گوسفند نمونه‌ای از پلیمرهای طبیعی هستند که گروه عاملی $\left[-\overset{\text{O}}{\parallel}{C} - N - \right]$ در طول زنجیر کربنی آنها تکرار شده است.

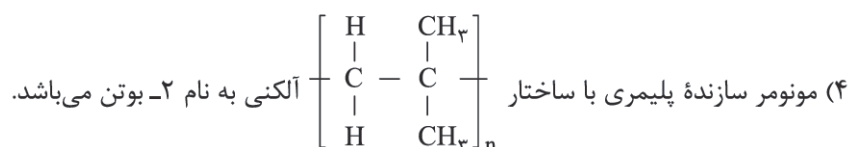
(۴) ساده‌ترین آمین، متیل آمین با فرمول مولکولی CH_5N می‌باشد و بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین‌های دیگر است.

۸۹- همه عبارتهای زیر درست‌اند به جز

(۱) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدهاست و از فولاد هم‌جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است.

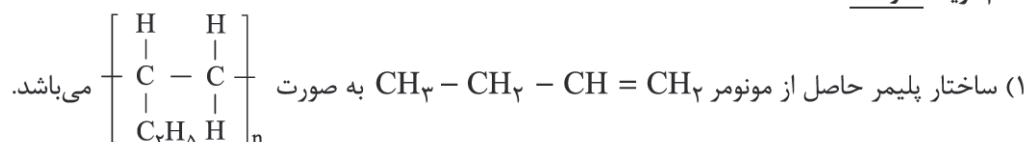
(۲) مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به مونومرهای سازنده تبدیل می‌شوند.

(۳) پلیمرهای سبز دوستدار محیط زیست بوده و این پلیمرها را از فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر تهیه می‌کنند.



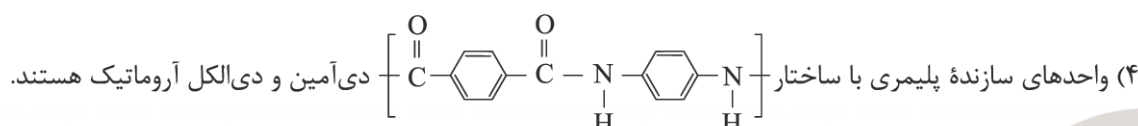
محل انجام محاسبات

۹۰- کدام گزینه نادرست است؟

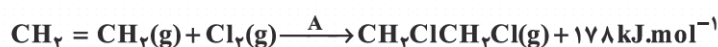


(۲) فرمول مولکولی ساده‌ترین استر با فرمول مولکولی پُرکاربردترین اسید آلی یکسان است.

(۳) مواد زیست‌تخریب‌پذیر موادی هستند که در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک مانند کربن دی‌اکسید، متان، آب و ... تبدیل می‌شوند.



۹۱- کاتالیزگر A در واکنش زیر بوده و به ازای واکنش $\frac{33}{6}$ لیتر گاز اتن در شرایط STP با مقدار کافی از گاز کربن دی‌اکسید کیلوژول گرما مبادله می‌شود.



(۱) FeCl_3 - ۲۸۰/۵ (۲) FeCl_3 - ۲۶۷ (۳) FeCl_3 - ۲۸۰/۵ (۴) FeCl_3 - ۲۶۷

۹۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) یکی از اکسیدهای موجود در برخی از انواع خاک رس به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.

(ب) سیلیسیم افزون بر خاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.

(پ) نخستین شبه فلز گروه ۱۴، پس از اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

(ت) موادی مانند متان، آمونیاک و کربن دی‌اکسید مواد مولکولی به شمار می‌روند زیرا ذره‌های سازنده آنها اتم‌های مجزا هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(آ) با افزایش جرم مولی آلکان‌ها و آلکن‌ها درصد جرمی کربن در هر کدام افزایش می‌یابد.

(ب) درصد جرمی هیدروژن در نخستین آلکین با درصد جرمی هیدروژن در بنزن یکسان است.

(پ) چگالی، طول پیوند کربن - کربن و پایداری الماس در مقایسه با گرافیت بیشتر است.

(ت) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت دو عنصر کربن و سیلیسیم می‌باشند.

(ث) آلومینیم اکسید فراوان‌ترین اکسید فلزی در خاک رس است و یکی از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش ترمیت می‌باشد.

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

۹۴- درصد جرمی کربن در یک آلکان با درصد جرمی مس، در مس (II) اکسید یکسان است. تفاوت جرم مولی این آلکان با جرم مولی

دی‌متیل اتر کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Cu} = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۴۶ (۲) ۳۰ (۳) ۱۶ (۴) ۱۴

۹۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) از دو عنصر C و Si ۱۴ تاکنون، یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

(ب) گرافیت تک‌لایه‌ای از گرافن است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.

(پ) رفتار شیمیایی یک ترکیب مولکولی به طور عمده به جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

(ت) نوع بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های کربن تتراکلرید، آمونیاک و گوگرد تری‌اکسید با هم یکسان است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۹۶- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) برخلاف مولکول‌های دواتمی، مولکول‌های ۴ اتمی نمی‌توانند ساختار خطی داشته باشند.
 (ب) شعاع اتمی گوگرد در مولکول کربونیل سولفید از دو اتم دیگر آن بزرگ‌تر بوده و این مولکول قطبی می‌باشد.
 (پ) کلرو فرم یک مادهٔ مولکولی با فرمول شیمیایی CH_3Cl بوده و مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
 (ت) در بین گونه‌های Na^+ ، Cl^- ، Na ، Cl کمترین شعاع مربوط به Cl می‌باشد.

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

۹۷- آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور منیزیم اکسید برابر 3798 کیلوژول بر مول می‌باشد. اگر شمار یون‌ها در a گرم منیزیم اکسید با شمار یون‌های منفی در $24/8$ گرم منیزیم فلئوئورید یکسان باشد، برای تبدیل این مقدار منیزیم اکسید در فشار ثابت به یون‌های گازی سازندهٔ آن چند کیلوژول گرما مصرف می‌شود؟

(۱) $1519/2$ (۲) $759/6$
 (۳) $3038/4$ (۴) $2278/8$

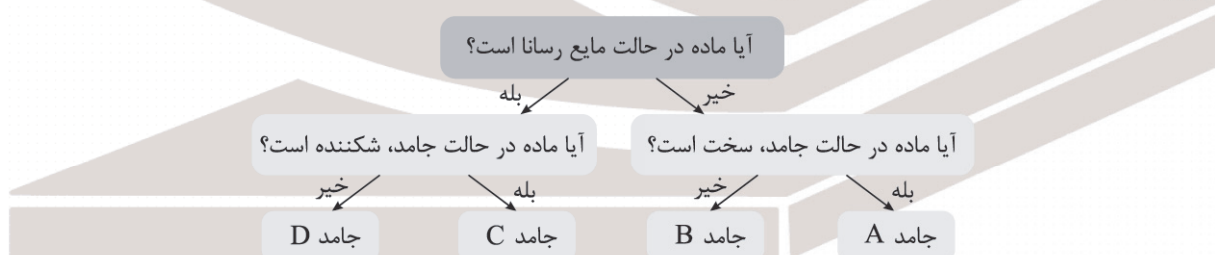
۹۸- همهٔ عبارت‌های زیر درست‌اند. به جز

- (۱) فلزهای موجود در دسته‌های s، p، d و f جدول دوره‌ای رفتارهای فیزیکی و شیمیایی متنوعی دارند.
 (۲) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آنها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم دریایی را ساخته‌اند.
 (۳) محلول‌های محتوی نمک وانادیم (II) و وانادیم (III) به ترتیب سبز و آبی می‌باشند.
 (۴) اگر یک نمونه ماده همهٔ طول موج‌های مرئی را جذب کند به رنگ سیاه دیده می‌شود.

۹۹- کدام مطلب دربارهٔ آلایژ نیتینول نادرست است؟

- (۱) از این آلایژ در ساخت قاب عینک، استنت برای رگ‌ها و سازهٔ فلزی در ارتودنسی استفاده می‌شود.
 (۲) مجموع عدد اتمی دو عنصر فلزی به کار رفته در این آلایژ با عدد اتمی نخستین فلز گروه ۱۴ یکسان است.
 (۳) هر دو فلز به کار رفته در آن فلزهایی واسطه از دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای می‌باشند.
 (۴) امروزه در ساخت بدنهٔ کشتی‌های اقیانوس‌پیما، به جای فولاد از یکی از فلزهای موجود در این آلایژ استفاده می‌شود.

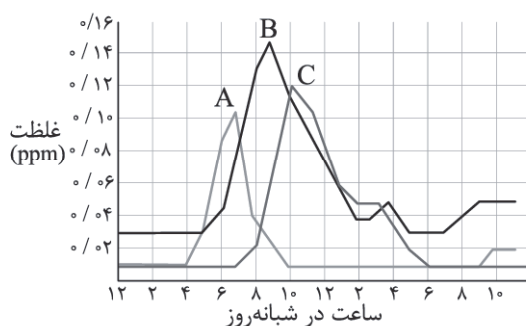
۱۰۰- هر یک از نمادهای A تا D به یکی از جامدهای مولکولی، کووالانسی فلزی یا یونی مربوط است. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) حالت فیزیکی مواد A و C در دما و فشار اتاق فقط جامد می‌باشد.
 (۲) اغلب ترکیب‌های آلی جزء جامد B محسوب می‌شوند.
 (۳) درصد زیادی از عنصرهای جدول دوره‌ای جامد D محسوب می‌شوند.
 (۴) به جز جامد A جامدهای B، C و D می‌توانند به شکل عنصر یا ترکیب نیز یافت شوند.

محل انجام محاسبات

۱۰۱- هر یک از نمادهای A، B و C غلظت یکی از آلاینده‌های NO_x ، O_3 یا NO در نمونه‌ای از هوای یک شهر بزرگ را نشان می‌دهند. با



توجه به آن کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندهای کووالانسی در مولکول C با گوگرد تری اکسید یکسان و برابر ۲ می‌باشد.

(ب) برای حذف آلاینده‌های A و B در خودروهای دیزلی از واکنش آنها با آمونیاک استفاده می‌شود.

(پ) واکنش آلاینده B با گاز اکسیژن در حضور نور خورشید، منجر به تولید آلاینده‌های A و C می‌شود.

(ت) واکنش حذف آلاینده C در مبدل‌های کاتالیستی در مقایسه با واکنش حذف آلاینده A سرعت بیشتری دارد.

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

۱۰۲- مقدار آلاینده CO خروجی از آگروز خودروها برحسب گرم بر کیلومتر برابر ۵/۹۹ می‌باشد. هرگاه در حضور مبدل کاتالیستی این

مقدار آلاینده به ۰/۹۵ گرم بر کیلومتر کاهش یابد، در صورتی که در شهری ۵۳ هزار خودرو در مجموع ۱۰^۶ کیلومتر مسافت پیموده باشند با مقدار CO حذف شده در مبدل کاتالیستی، طی واکنش زیر چند کیلوگرم متانول می‌توان تهیه کرد؟

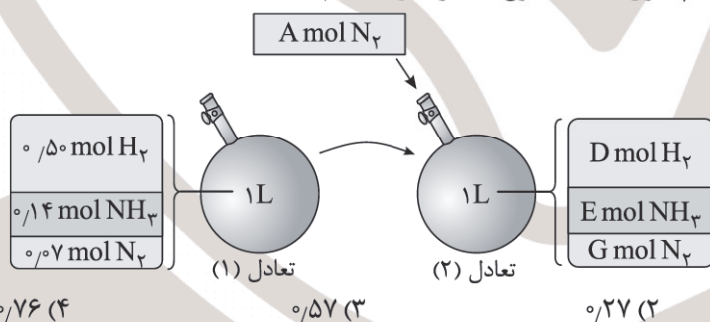
($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$

۵۷۶۰۰ (۱) ۶۸۴۵ (۲) ۵۷۶۰ (۳) ۶۸۴۵۰ (۴)

۱۰۳- شکل زیر مربوط به تعادل گازی $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ در محفظه‌ای به حجم یک لیتر و دمای ۲۰۰°C می‌باشد. اگر مقدار A برابر

۰/۸ مول و مقدار E برابر ۱/۸ مول باشد، مجموع مقادیر D و G کدام است؟



۱۰۴- مقدار ۸ مول SO_2 و ۱۷۶ گرم گاز اکسیژن را در ظرف سربسته ۱ لیتری تا برقراری تعادل $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ گرم نموده‌ایم. اگر مجموع مول‌های گازی در ظرف تعادل در دمای ثابت ۱/۵ برابر شمار مول‌های SO_2 اولیه باشد، نسبت ثابت تعادل به

غلظت تعادلی گاز اکسیژن در این دما کدام است؟ ($\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

۲/۲۵ × ۱۰^{-۳} (۱) ۲/۷۵ × ۱۰^{-۳} (۲) ۲/۷۵ × ۱۰^{-۲} (۳) ۲/۲۵ × ۱۰^{-۲} (۴)

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در دمای ثابت، با افزایش فشار به سامانه تعادلی $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ غلظت مولی HI افزایش می‌یابد.

(ب) اگر نسبت ثابت تعادل گازی $\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$ در دمای ۲۵°C به ثابت تعادل آن در دمای ۵۰۰°C عددی بزرگ‌تر از ۱ باشد، این تعادل گرماگیر است.

(پ) در دمای ثابت، تغییر درصد مولی آمونیاک در فشارهای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ اتمسفر از فشارهای ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ اتمسفر بیشتر است.

(ت) عبارت ثابت تعادل برای تعادل $3\text{Fe}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ به صورت $K = \frac{[\text{H}_2]}{[\text{H}_2\text{O}]}$ می‌باشد.

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

محل انجام محاسبات

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

(۱) فناوری را می‌توان به کار بردن دانش برای حل یک مسئله در صنعت یا زندگی روزانه برای رسیدن به هدفی خاص دانست.

(۲) شیمی‌دان‌ها با استفاده از مواد شیمیایی گوناگون، گروه‌های عاملی موجود در یک ماده آلی را تغییر داده و به گروه عاملی دیگر تبدیل می‌کنند.

(۳) تفاوت جرم مولی اتیل اتانوات با جرم مولی اسید سازنده آن برابر جرم مولی اتن می‌باشد.

(۴) از واکنش گاز C_2H_4 با گاز کلر ترکیبی تولید می‌شود که در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد.

۱۰۷- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) فرمول ساختاری پلیمر سازنده بطری آب به صورت $\left[\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \end{array} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \end{array} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} \right]_n$ می‌باشد.

(۲) اتیلن گلیکول، ترفتالیک اسید و بنزن در نفت خام وجود ندارند و به طور مستقیم نمی‌توان آنها را از نفت خام به دست آورد.

(۳) برای ساخت بطری آب، نخست پلیمر آن را تهیه می‌کنند و سپس این پلیمر را به همراه برخی افزودنی‌ها در قالب‌های ویژه‌ای می‌ریزند تا به شکل بطری مورد نظر درآید.

(۴) سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند.

۱۰۸- در تبدیل پارازیلن به ترفتالیک اسید کدام موارد زیر برای این دو ترکیب بدون تغییر باقی می‌ماند؟

(ب) شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش ۱-

(آ) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی

(ت) شمار پیوندهای دوگانه

(پ) خصلت آروماتیکی

(ث) مقدار انحلال‌پذیری در آب

(۴) آ و پ

(۳) آ، ب، پ و ت

(۲) پ، ت و ث

(۱) آ، ب و پ

۱۰۹- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز

(۱) در فرمول مولکولی هر کدام از مونومرهای سازنده PET، شش اتم هیدروژن وجود دارد.

(۲) شمار پیوندهای $C-H$ در مولکول هر کدام از ترکیبات ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول برابر شمار این پیوندها در اتن می‌باشد.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترفتالیک اسید با عدد اکسایش O در OF_2 یکسان است.

(۴) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش $CO(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}} CH_4(g) + H_2O(g)$ برابر ۲ می‌باشد.

۱۱۰- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) پلی‌اتیلن ترفتالات همانند پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به کندی تجزیه می‌شود.

(۲) متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از بازیافت PET تهیه کرد.

(۳) یک واکنش شیمیایی هنگامی از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر است که شمار بیشتری از اتم‌های واکنش‌دهنده به فراورده‌های سودمند تبدیل شود.

(۴) واکنشی که در آن از یک هیدروکربن، ترکیب آلی اکسیژن‌دار تولید می‌شود، یک واکنش اکسایش - کاهش است.



تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۲/۲۸

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

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	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل‌های ۶ و ۷	فصل‌های ۱، ۲ و ۷	فصل ۴ تا ۷
زمین‌شناسی	—	فصل ۱ تا ۳	—

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



ریاضی

۱۱۱- اگر α و β ریشه‌های حقیقی معادله $x^2 + 3x - 1 = 0$ باشند و $\alpha < \beta$ ، مقدار $6\alpha^2 + 4\beta^2$ کدام است؟

- (۱) $49 + 3\sqrt{13}$ (۲) $49 - 3\sqrt{13}$ (۳) $55 - 3\sqrt{13}$ (۴) $55 + 3\sqrt{13}$

۱۱۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 4x + 1 = 0$ باشند، آنگاه دامنه تابع $f(x) = \sqrt{(\alpha x - \beta)(\beta x - \alpha)}$ شامل چند عدد صحیح نیست؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۵ (۳) ۱۳ (۴) ۱۱

۱۱۳- معادله $x^2 + \frac{1}{x^2} - 3x - \frac{3}{x} + 4 = 0$ چند ریشه حقیقی متمایز دارد؟

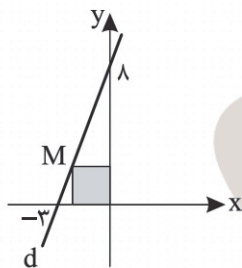
- (۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۴ (۴) ریشه حقیقی ندارد.

۱۱۴- معادله $\sqrt{x-1} + \sqrt{2x-4} = 2$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۵- در شکل زیر، قطر مربع رنگ شده کدام است؟



- (۱) $\frac{11}{24}$

- (۲) $\frac{24}{11}$

- (۳) $\frac{11\sqrt{2}}{24}$

- (۴) $\frac{24\sqrt{2}}{11}$

۱۱۶- در کدام گزینه متغیرها به ترتیب «کمی گسسته - کیفی ترتیبی - کمی پیوسته» هستند؟

(۱) بار الکتریکی خازن - مقام یک ورزشکار در مسابقات ورزشی - جمعیت افراد استان خوزستان

(۲) میزان بارندگی شهر تهران برحسب میلی‌متر - میزان لذت بردن از علم ریاضی - فشار هوا

(۳) نمرات یک دانش‌آموز در درس ریاضی - نژاد افراد - تعداد پاسخ‌های صحیح به درس ریاضی

(۴) دمای جوش آب - سطح تحصیلات - شاخص توده بدن

۱۱۷- اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های $2x_1 - 1, 2x_2 - 1, \dots, 2x_n - 1$ برابر ۲۳ و ۶ باشد، ضریب تغییرات داده‌های

$3x_1 - 9, 3x_2 - 9, \dots, 3x_n - 9$ کدام است؟

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

۱۱۸- اگر در داده‌های ۲، ۵، ۸، ۱۴، ۱۱، ۲۰، ۱۷، داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم و کوچک‌تر از چارک اول را حذف کنیم، واریانس چه

تغییری می‌کند؟

(۱) نصف می‌شود. (۲) $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

(۳) ۶۰ درصد کاهش می‌یابد. (۴) تغییری نمی‌کند.

محل انجام محاسبات

۱۱۹- تعداد زیادی مداد سفید، سیاه و قرمز موجود است. به چند طریق می‌توان هفت مداد به رنگ‌های سفید، سیاه و قرمز را در کنار هم

قرار داد، به طوری که هیچ دو مداد کنار هم، هم‌رنگ نباشند؟

- (۱) ۱۸۲ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۲۸ (۴) ۱۹۲

۱۲۰- با جایگشت حروف کلمه «dragonfly» چند کلمه نه حرفی می‌توان نوشت که بین دو حرف «d» و «r» و همچنین بین دو حرف «a» و

«g» دقیقاً یک حرف قرار گیرد؟

- (۱) $128 \times 5!$ (۲) $64 \times 6!$
(۳) $80 \times 5!$ (۴) $62 \times 5!$

۱۲۱- در پرتاب سه تاس احتمال اینکه حاصل ضرب سه عدد آمده برابر ۱۲ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{32}$ (۲) $\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{5}{72}$ (۴) $\frac{1}{36}$

۱۲۲- A و B دو پیشامد غیرتهی‌اند و $P(A|B) = \frac{3}{4}$ و $P((A-B)|A) = \frac{1}{2}$. حاصل $\frac{P(B-A)}{P(A-B)}$ کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۶ (۴) ۳۲

۱۲۳- در کیسه‌ای ۴ مهره آبی با شماره‌های ۱ تا ۴ و ۵ مهره قرمز با شماره‌های ۱ تا ۵ قرار دارد. دو مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم.

اگر مجموع مهره‌ها، عددی مربع کامل باشد، با کدام احتمال هر دو مهره هم‌رنگ هستند؟

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

۱۲۴- در ظرف A، سه مهره آبی و ۴ مهره قرمز و در ظرف B، ۴ مهره آبی و ۳ مهره قرمز قرار دارد. از ظرف B به تصادف ۴ مهره برداشته و

در ظرف A قرار می‌دهیم و سپس از ظرف A یک مهره انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال مهره آبی‌رنگ است؟

- (۱) $\frac{11}{17}$ (۲) $\frac{37}{77}$ (۳) $\frac{11}{33}$ (۴) $\frac{7}{34}$

۱۲۵- اگر $f(x) = (\sqrt{\frac{-8+x}{1+x}})^2$ و $f(x) = xg(x) + 4$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} g(x)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) -۳ (۴) -۶

۱۲۶- اگر $f(x) = \frac{|x^2 - 4|}{\sqrt{x+2}}$ ، حاصل $\lim_{h \rightarrow -\infty} h(f(2 + \frac{1}{h}))$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) وجود ندارد.

۱۲۷- اگر $f(x) = \begin{cases} x^3 & x \geq 1 \\ x^2 & x < 1 \end{cases}$ باشد، حاصل حد $\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+h) + f(1-h) - 2f(1)}{h}$ در صورت وجود کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۲۸- اگر $f(x) = (\sqrt[6]{x+x^2-7x+1})^5$ ، حاصل $f'(1)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) -۳۰ (۳) -۱۵ (۴) -۶

محل انجام محاسبات

۱۲۹- به ازای چند مقدار a ، تابع $f(x) = (x-a)^2 |x-4| + ax$ فاقد نقطه بحرانی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی شمار (۴) هیچ

۱۳۰- اگر بزرگ‌ترین دامنه تابع $f(x) = \frac{x}{\sqrt{8}} + \sqrt{ax^2 + 2x + b}$ ، $f(x)$ ، $[-2, 4]$ باشد، حاصل جمع بیشترین و کمترین مقدار این تابع کدام است؟

- (۱) $\frac{6}{\sqrt{8}}$ (۲) $\frac{2}{\sqrt{8}}$ (۳) ۲ (۴) $\sqrt{8}$

۱۳۱- کشاورزی می‌خواهد یک منطقه مثلث قائم‌الزاویه‌ای شکل را که یک ضلع قائمه آن روی رودخانه است، حصار بکشد. اگر او هزینه حداکثر ۱۰ متر حصار کشی را داشته باشد، بیشترین مساحت محصور شده کدام است؟

- (۱) $\frac{100\sqrt{3}}{9}$ (۲) $\frac{50\sqrt{3}}{9}$ (۳) $\frac{50\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{100\sqrt{3}}{3}$

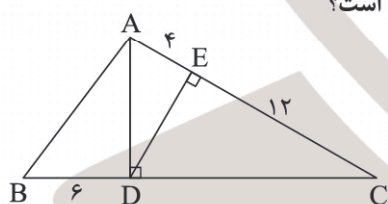
۱۳۲- کوچک‌ترین زاویه‌ای که خطوط مماس بر منحنی به معادله $f(x) = 2x^3 + 6x^2 + 7x - 2$ با جهت مثبت محور طول‌ها می‌سازند، کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{6}$ (۲) صفر (۳) $\frac{\pi}{3}$ (۴) $\frac{\pi}{4}$

۱۳۳- تعداد نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۲ سانتی‌متر و از خط d به فاصله ۳ سانتی‌متر هستند، کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۴- در شکل زیر $\hat{DEC} = \hat{ADC} = 90^\circ$. با توجه به مقادیر داده شده طول پاره خط AB کدام است؟

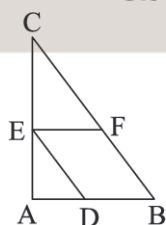


- (۱) $6\sqrt{2}$ (۲) ۱۰ (۳) $6\sqrt{3}$ (۴) ۱۲

۱۳۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، اگر اضلاع زاویه قائمه ۳ و ۴ سانتی‌متر باشند و AD نیمساز زاویه قائمه باشد، حاصل $\frac{(AB+AC)AD}{\sin \frac{\pi}{4}}$ برابر است با:

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸

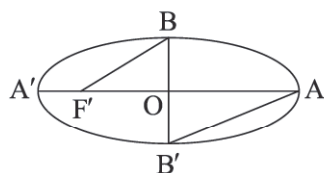
۱۳۶- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، اگر $\hat{A} = 90^\circ$ و $AC = \sqrt{8}AB$ باشد و DEFB لوزی باشد، وتر مثلث چند برابر ضلع لوزی است؟



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

۱۳۷- در یک بیضی به اقطار $\frac{8}{2}$ و $\frac{1}{8}$ ، نسبت مساحت مثلث OAB' به مساحت مثلث OBF' برابر با کدام گزینه است؟



(۱) $\frac{41}{40}$

(۲) $\frac{41}{9}$

(۳) $\frac{40}{9}$

(۴) $\frac{40}{41}$

۱۳۸- نقاط F و F' کانون‌های یک بیضی با خروج از مرکز $\frac{1}{4}$ هستند. اگر خط L بیضی را در نقاط M و N قطع کند، محیط

چهارضلعی $MFNF'$ کدام است؟

(۱) ۲۶ (۲) ۳۰ (۳) ۵۲ (۴) ۶۰

۱۳۹- کوچک‌ترین دایره‌ گذرا از نقطه $A(2, 1)$ و $B(-4, 5)$ محور x ها را با کدام طول‌ها قطع می‌کند؟

(۱) ۲ و ۳ (۲) ۱ و ۳ (۳) ۳ و صفر (۴) ۳ و ۱

۱۴۰- دو دایره C_1 و C_2 به شعاع‌های ۳ و ۴ مماس خارج‌اند. اگر هر ۲ بر محور x ها و C_1 بر محور y ها مماس باشند، شیب خط‌المرکزین دو دایره کدام است؟

(۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{12}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (۴) $\frac{2}{9}$

محل انجام محاسبات

زمین‌شناسی

۱۴۱- در نظریه زمین مرکزی نزدیک‌ترین و دورترین جرم آسمانی به زمین کدام است؟

- (۱) عطارد - خورشید (۲) ماه - زحل (۳) مریخ - زحل (۴) ماه - مشتری

۱۴۲- در حوض خورشیدی زاویه تابش خورشید با خط استوا چند درجه است؟

- (۱) 90° (۲) 47° (۳) $66/5^{\circ}$ (۴) $23/5^{\circ}$

۱۴۳- میان کدام دو دوره مرز دوران‌های زمین‌شناسی قرار دارد؟

- (۱) پالئوژن - نئوژن (۲) کامبرین - اردووسین
(۳) کرتاسه - نئوژن (۴) تریاس - پرمین

۱۴۴- فراوان‌ترین کانی‌ها از نظر درصد وزنی در پوسته زمین کدام‌اند؟

- (۱) فلدسپارها (۲) غیرسیلیکات‌ها (۳) رس‌ها (۴) پیروکسن‌ها

۱۴۵- عیار اقتصادی طلا در معدنی 2ppm است. اگر این معدن دارای ۲ میلیون تن ذخیره باشد، از آن چه مقدار طلا به دست می‌آید؟

- (۱) ۴ تن (۲) ۴۰۰ کیلوگرم (۳) ۴۰ کیلوگرم (۴) ۴۰ تن

۱۴۶- بر اثر بهره‌برداری از یک آبخوان در دشتی به مساحت ۴۰۰۰ هکتار و تخلخل ۲۵ درصد، سطح ایستابی ۲۰ متر افت کرده است. چه حجمی از آب تخلیه شده است؟

- (۱) $4 \times 10^8 \text{ m}^3$ (۲) $8 \times 10^6 \text{ m}^3$
(۳) $2 \times 10^7 \text{ m}^3$ (۴) $20 \times 10^7 \text{ m}^3$

۱۴۷- کدام یک از موارد زیر در رابطه با رواناب نادرست است؟

- (۱) هر چه پوشش گیاهی بیشتر ← رواناب بیشتر
(۲) هر چه میزان گیاخاک بیشتر ← رواناب کمتر
(۳) هر چه شیب زمین بیشتر ← رواناب بیشتر
(۴) هر چه تراکم خاک بیشتر ← رواناب بیشتر

۱۴۸- کدام یک از حوضه‌های آبریز زیر طولانی‌ترین مرز آبی را دارد؟

- (۱) حوضه خزر (۲) حوضه ارومیه
(۳) حوضه خلیج فارس و دریای عمان (۴) حوضه هامون

۱۴۹- مقدار منیزیم آبی با سختی ۱۸۲ میلی گرم در لیتر، ۲۰ می‌باشد. مقدار کلسیم آن را محاسبه نمایید.

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۱۰ (۴) ۵۰



۱۵۰- با توجه به شکل، کدام یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) این منطقه دوبار چین‌خورده است.
(۲) این منطقه یک‌بار چین‌خورده است.
(۳) بین رسوبات گسل امتدادلغز وجود دارد.
(۴) توده نفوذی جدیدترین پدیده است.

۱۵۱- اگر زمان گردش یک سیاره به دور خورشید ۸ سال طول بکشد، فاصله این سیاره تا خورشید چند دقیقه نوری می‌باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳۳/۲ (۳) ۸/۳ (۴) ۳

۱۵۲- در اوج خورشیدی جهت سایهٔ برج میلاد به کدام سمت می‌باشد؟ (در ظهر شرعی)

- (۱) N (۲) S (۳) E (۴) سایه ندارد.

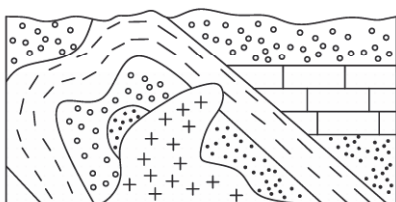
۱۵۳- کدام یک از کانی‌های زیر آهن ندارد؟

- (۱) هماتیت (۲) مگنتیت (۳) گالن (۴) کالکوپیریت

۱۵۴- ترکیب کدام یک از موارد زیر سیلیسی نیست؟

- (۱) آمیتیست (۲) آپال (۳) عقیق (۴) یاقوت

۱۵۵- در شکل زیر قدیمی‌ترین پدیده کدام است؟



(۱) فرسایش

(۲) هوازدگی

(۳) چین خوردگی

(۴) تودهٔ نفوذی



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱۱
۲۸ اسفند ۱۴۰۳



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	زیست‌شناسی	علی کرامت	مهدی اسماعیلی - امیرحسین بهروزی فرد - اسکندر پرواز آبتین زارع حسینی - پدram شاکری - مهرنوش ملکی	فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۲	فیزیک	جواد قزوینیان	محمد رضا خادمی - علیرضا مهرداد	محمد رضا خادمی - فاطمه فرجی
۳	شیمی	مسعود جعفری	محمد عظیمیان زواره - هادی مهدی زاده	محمد مهدی کیانی - کارو محمدی
۴	ریاضی	عباس نعمتی‌فر	سوگند روشنی - امیر قربانی عباس نعمتی‌فر - معین یوسفیان	مانی موسوی - نیکا موسوی
۵	زمین‌شناسی		رضا ملکان پور	—

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

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



زیست‌شناسی

۱.

گزینه ۲ صحیح است.

موارد (الف) و (د) صحیح است.
الف) درست

ب) خیر، امروزه همانند گذشته، در گذشته نیز از باکتری‌ها و قارچ‌ها برای تولید محصولات مانند ماست و پنیر استفاده می‌کرده‌اند.
ج) خیر، از جانداران فتوسنتزکننده نه جانور.
د) بله، با توجه به شکل کتاب می‌توان جلبک را به روش کپسولی یا مخزنی کشت داد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۲ و ۱۰۶)

۲.

گزینه ۴ صحیح است.

مراحل به ترتیب شامل:

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

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۳)

۳.

گزینه ۲ صحیح است.

ذرات غیرآلی خاکی، از تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌ها در فرایندی به نام هوازدگی ایجاد می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات در می‌آید که می‌تواند توسط گیاه جذب شود.
۳) بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات و در پی آن پروتئین و لیپید را تولید کنند.
۴) بخشی از تثبیت نیتروژن در خاک، حاصل عملکرد زیستی باکتری‌هاست. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹ و ۱۰۶)

۴.

گزینه ۳ صحیح است.

مقدار نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است، به همین دلیل در بیشتر کودها این عناصر وجود دارند، در حالی که بعضی گیاهان می‌توانند آلومینیم را نیز در بافت‌ها ذخیره کنند. علت تغییر رنگ گل گیاه ادریسی به دلیل تجمع آلومینیم در گیاه است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فسفر به صورت یون‌های فسفات به بعضی ترکیبات معدنی خاک به طور محکمی متصل می‌شود.

۲) ورود یون‌های پتاسیم (K^+) به یاخته نگهبان روزنه، فشار اسمزی این یاخته‌ها را افزایش داده و در نهایت سبب باز شدن روزنه، وقوع تعرق و افزایش نیروی مکش تعرقی در گیاه می‌شوند.
۴) منظور عنصر نیتروژن است که در ساختار یون منفی نترات و یون مثبت آمونیوم از طریق ریشه جذب گیاه می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱، ۱۰۷ و ۱۰۸)

۵.

گزینه ۲ صحیح است.

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشه نظیر یاخته‌های لایه ریشه‌زا با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند که در نهایت منجر به ورود آب به درون آوند چوبی و ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شوند که در بروز تعریق نقش اصلی را دارد اما باید دقت داشت که از میان این یاخته‌ها، یاخته‌های درون پوست از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو یاخته در انتقال مواد در عرض ریشه نقش دارند که جزء جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه است.

۳) در هر دو یاخته امکان انتقال از مسیر سیمپلاستی و عبور از پلاسمودسم وجود دارد. منافذ پلاسمودسم آنقدر بزرگ است که حتی ویروس‌های گیاهی (عوامل بیماری‌زای گیاهی) از آن عبور می‌کنند.
۴) جریان توده‌ای در آوندهای چوبی، تحت تأثیر عامل فشار ریشه‌ای است که هر دوی این یاخته‌ها در بروز فشار ریشه‌ای نقش دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷ و ۱۰۹)

۶.

گزینه ۱ صحیح است.

در گیاهان، جابه‌جایی مواد در مسیر طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود که این جریان در آوندهای چوبی تحت تأثیر دو عامل فشار ریشه‌ای و تعرق و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود. الگوی جریان فشاری در جابه‌جایی شیره پرورده نقش دارد که در مرحله دوم آن، آب از آوندهای چوبی مجاور به آوند آبکش وارد می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بخشی از جریان فشاری در آوندهای آبکش رخ می‌دهد که فاقد هسته‌اند.
۳) جریان توده‌ای از سمت ریشه به سمت برگ‌ها رخ می‌دهد نه در همه جهات.

۴) به دلیل اینکه حرکت شیره پرورده از شیره خام کندتر است، پس جریان فشاری از جریان توده‌ای کندتر است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۱۰)

۷.

گزینه ۴ صحیح است.

هر ۴ گزینه نادرست است.

بررسی نادرستی عبارت‌ها:

الف) محصول ژن D نوعی پروتئین است که به غشای گلیبول قرمز اضافه می‌شود ولی محصول نهایی ژن A آنزیمی است که کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند و خود آنزیم به غشا اضافه نمی‌شود.

ب) در فردی با گروه خونی AB علاوه بر کربوهیدرات A و B کربوهیدرات‌های دیگری هم در غشا وجود دارد.

ج) انواع ژن‌نمود ناخالص در گروه خونی AB سه عدد و انواع ژن‌نمود خالص در گروه خونی Rh دو مورد است.

د) ژن D روی کروموزوم ۱ قرار دارد که بزرگ‌ترین کروموزوم بدن است و در نتیجه بیشترین تعداد واحدهای سه‌بخشی (نوکلئوتید) را دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۸.

گزینه ۱ صحیح است.

مرحله بی‌هوازی تنفس هوازی گلیکولیز است.

تبدیل قند ۳ کربنه به اسید ۳ کربنه در گام ۳ گلیکولیز انجام می‌شود. با توجه به صورت سؤال منظور وقایع گام ۲ یا گام ۴ است.

۱) درست، در گام دوم فروکتوز دوفسفاته مصرف شده و در نتیجه مقدار آن کاهش می‌یابد.

۲) نادرست، کاهش مقدار ATP مربوط به گام اول است که بلافاصله قبل از گام ۳ نیست.

۳) نادرست، مولکول نوکلئوتیدی ناقل الکترون پراثری NADH است که در گام ۳ تولید می‌شود.

۴) نادرست، مولکول اسیدی دارای فسفات اسید ۳ کربنه دوفسفاته است که در گام ۳ تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۶)

۹.

گزینه ۳ صحیح است.

منظور از اکسایش استیل کوآنزیم A، چرخه کربس است.

به کلمه همواره در صورت سؤال توجه شود.

مولکول گازی تولیدشده در این واکنش CO_2 است که برای خروج از پارامسی از ۲ غشای میتوکندری و یک غشای سلول مجموعاً ۳ غشا و ۶ لایه فسفولیپیدی عبور می‌کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

۱) این اندامک راکبزه است که فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد.

۲) ترکیب ۴ کربنه حاصل از اکسایش مولکول ۵ کربنه، متفاوت از ترکیب ۴ کربنه آغازگر چرخه است.

۴) تولید ATP از کراتین فسفات و چرخه کربس و گلیکولیز با روشی یکسان (تولید در سطح پیش‌ماده) است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۴، ۶۷ و ۶۹)

۱۰.

گزینه ۲ صحیح است.

هر ۴ عبارت نادرست هستند.

الف) ترکیبات ضد اکسید شدن تولید رادیکال آزاد را کاهش نمی‌دهند، بلکه آن را خنثی می‌کنند.

ب) تخمیر مؤثر در تولید نان تخمیر الکلی است که با تولید اتانول، تولید رادیکال آزاد را افزایش می‌دهد که در نتیجه O_2 کمتری برای تولید آب مصرف شده و تولید آب پس از زنجیره انتقال الکترون کاهش می‌یابد.

ج) گاز سمی متصل به هموگلوبین مونواکسید کربن است که با کاهش انتقال اکسیژن موجب کاهش رادیکال آزاد نیز می‌شود.

د) سؤال مربوط به دنای حلقوی میتوکندری است ولی برخی پروتئین‌های داخل راکبزه توسط دنای خطی هسته تولید می‌شوند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۳، ۷۵ و ۷۶)





۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

ذرت گیاه تک‌لپه‌ای و لوبیا دولپه‌ای است.
با مشاهده شکل صفحه ۷۸ و مقایسه گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای مشخص است که اندازه سلول‌های غلاف آوندی در تک‌لپه‌ای‌ها بزرگ‌تر از دولپه‌ای‌ها است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دولپه‌ای‌ها آوند چوبی و آبکش هر دو به روپوست پایینی نزدیک‌تر از روپوست بالایی هستند.

(۳) در لوبیا غلاف آوندی فاقد نقش کریوسکالازی و توانایی فتوسنتز است.

(۴) در گیاه لوبیا میزان کلروپلاست در میانبرگ نرده‌ای بیشتر از اسفنجی است. (مطابق شکل صفحه ۷۸)

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۷۷، ۷۸ و ۸۸)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

آنزیم مؤثر در نساجی آمیلاز می‌باشد که باعث تجزیه نشاسته می‌شود که در نوعی پلاست به نام آمیلوپلاست وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) آمیلاز مقاوم به گرما به طور طبیعی در برخی باکتری‌های موجود در چشمه‌های آب گرم وجود دارد.

(۲) پس از انجام مهندسی پروتئین فعالیت اینترفرون به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می‌یابد نه بیشتر.

(۴) در مغز استخوان سلول‌های بنیادی منشأ سلول‌های عصبی وجود دارد ولی سلول لنفوئیدی نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

عامل بیماری ایدز ویروس می‌باشد که ماده وراثتی آن رنا است و در بدن انسان از روی آن دنا ساخته می‌شود که با دنا انسان ترکیب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست، برای تولید واکسن ژن مربوط به آنتی‌ژن منتقل می‌شود نه خود آنتی‌ژن.

(۳) نادرست، محصول جاندار تراژن گاهی به صورت دارو تزریق می‌شود و به دستگاه گوارش وارد نمی‌شود.

(۴) نادرست، انتقال ژن از باکتری به گیاه جزء زیست‌فناوری پزشکی نیست.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

باکتری نیترا ساز نوعی شیمیوسنتزکننده بوده که از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری آمونیاک‌ساز غیرفتوسنتزکننده است.

(۳) باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن سیانوباکتری و ریزوبیوم است که ریزوبیوم در خاک بوده و فقط زنجیره انتقال الکترون مربوط به تنفس هوازی را دارد. (نه دو نوع)

(۴) باکتری آمونیاک‌ساز تثبیت نیتروژن جو ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۹)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای هستند، پس بیش از دو کروموزوم ۲۱ دارند، یک فرد سالم دارای گلبول قرمز بوده که فاقد هسته و کروموزوم ۲۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۳ و ۴) لزوماً بیمار نیست. به عنوان مثال بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب دوهسته‌ای و همچنین ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای‌اند لذا بیش از دو فام‌تن ۲۱ دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۹۵)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح هستند.

(الف) در گیاهان دولپه‌ای اندوخته دانه همان لپه‌ها است که هم پوسته و هم لپه‌ها ۲n می‌باشند.

(ب) در کیسه گرده چندین یاخته میوز می‌کنند و تشکیل تتراد دارند ولی در تخمک فقط یکی که نسبت به بقیه رشد بیشتری داشته میوز می‌کند.

(ج) در گیاهان دولپه‌ای، لپه‌ها تا مدتی فتوسنتز می‌کنند پس سه نوع ساخت ATP (اکسایشی - نوری و در سطح پیش‌ماده) دارند.

(د) در تشکیل دانه ریشه روئانی تشکیل می‌شود ولی ممکن است دانه در حالت توقف باقی بماند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۱۷. گزینه ۴ صحیح است.

چرخه‌ای که تنظیم زمان‌بندی بالغ شدن اووسیت ثانویه را بر عهده دارد، چرخه تخمدانی است. براساس شکل ۷ صفحه ۱۰۲، در هنگامی که این ۲ پاره می‌شوند، مقداری دیواره تخمدان از دیواره فولیکول فاصله گرفته است.

(۱) نادرست، براساس شکل کتاب زمانی که جسم زرد به حالت قطورترین خود می‌رسد، دیواره تخمدان کاملاً ترمیم شده است.

(۲) نادرست، براساس شکل ۹ الف صفحه ۱۰۵، می‌توان مشاهده کرد که هنگامی که فولیکول به بزرگ‌ترین حالت خود می‌رسد، بر روی آن می‌توان رگ خونی مشاهده کرد.

(۳) نادرست، در حین جابه‌جایی اووسیت از مرکز به سمت گوشه فولیکول بیش از یک حفره وجود دارد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۵)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

در مرحله‌ای که تومور به لایه ماهیچه بخش حلقوی می‌رسد، یعنی مرحله دوم، تومور در بخش داخلی مجرا برآمدگی ایجاد کرده است.

(۲) نادرست، در مرحله‌ای که یاخته سرطانی گسترش می‌یابد، یعنی مرحله ۲، توده در تمام لایه‌های لوله گوارش قابل مشاهده هست.

(۳) نادرست، در مرحله‌ای که فرآیند پخش شدن در آنها قابل مشاهده است یعنی مرحله‌های ۳ و ۴، ولی مرحله‌ای که به تازه‌گی توده به لنف دسترسی پیدا می‌کند، یعنی مرحله ۳.

(۴) نادرست، در تمامی مراحل توده در حال رشد کردن است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۸۹)

۱۹. گزینه ۳ صحیح است.

این سوال در مورد گیاهان غرقابی صحبت می‌کند، مانند برنج، توپره‌واش، آزولا و ...، براساس شکل کتاب حفره‌ها در مجاورت یاخته‌های نرده‌ای کوچک‌تر است.

(۱) نادرست، گیاه توپره‌واش، گیاهی دارای پارانشیم هوادار است، اما چون در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می‌کند توانایی شکار کردن نیز دارد.

(۲) نادرست، اندازه حفرات چندین برابر اندازه یاخته‌ها بوده و اندازه حفرات با هم برابر نیست.

(۴) نادرست، پارانشیم هوادار هم در ساختار برگ و هم در ساقه و هم در ریشه مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۵)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

دو مورد از چهار مورد به درستی بیان نشده است.

(الف) نادرست، یاخته‌هایی که دیواره آنها توسط کارمن زاجی تغییر رنگ پیدا می‌کند، دارای دیواره سلولزی هستند، مانند آوند آبکشی که در گیاهان نهان‌دانه به کمک یاخته‌های همراه میزان ATP خود را تأمین می‌کند.

(ب) درست، یاخته‌هایی که دیواره آنها توسط آبی متیل به رنگ آبی تغییر می‌کند، یاخته‌هایی هستند دارای دیواره چوبی، مانند فیبر که دور دسته آوندی قرار می‌گیرد.

(ج) درست، یاخته‌های اسکلوئید در بافت اسکلوئید پارانشیم دارای لان منشعب هستند که لیگنین دیواره آنها را به ۳ قسمت مجزا تقسیم کرده است.

(د) نادرست، تمام یاخته‌های اسکلوئیدی می‌توانند به شکل مجموعه دیده شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۱، ۸۸، ۸۹ و ۹۲)

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

هر دو فتوسیتسم در کاهش تولید H^+ نقش دارد. فتوسیتسم ۱ با تولید NADPH و فتوسیتسم ۲ با فعال کردن پمپ.

(۱) درست، فتوسیتسم ۲ برخلاف فتوسیتسم ۱ و همانند سیانوباکتری، دارای کلروفیل a است از نوع ۶۸۰ که می‌تواند از تجزیه نوری آب، کمبود الکترونی خود را جبران کند.

(۲) درست، فتوسیتسم بزرگ‌تر، فتوسیتسم ۱ است و فتوسیتسم کوچک‌تر فتوسیتسم ۲ است. فتوسیتسم ۱ می‌تواند الکترونش را به پروتئین NADPH ساز بدهد یا اینکه با دو قسمت اتصال بدهد به بخش آب‌دوست غشای تیلاکوئید.

(۳) درست، فتوسیتسم کوچک‌تر منظور فتوسیتسم ۲ است که الکترون خود را از لایه‌لای آنتن‌ها به بخش آب‌گریز غشا منتقل می‌کند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)



۲۲. گزینه ۲ صحیح است.
موارد (الف) و (د) درست هستند.
(الف) طبق شکل کتاب درسی صحیح است.
(ب) مریستم نزدیک به انتهای ریشه می‌تواند سه نوع سامانه بافتی را ایجاد کند نه کلاهی ریشه.
(ج) مریستم نخستین ریشه، در «نزدیک انتهای ریشه» قرار دارد نه در «انتهای ریشه»
(د) این سلول‌ها با ترشح نوعی پلی ساکارید که لزج می‌باشد نفوذ ریشه به خاک را آسان می‌کنند.
(ه) طبق شکل کتاب (نوک ریشه)، بزرگ‌ترین سلول‌های موجود در شکل متعلق به کلاهی نیستند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۹۰)
۲۳. گزینه ۴ صحیح است.
طبق متن کتاب، منظور سؤال یون‌های نیترژن فسفر و پتاسیم می‌باشد.
(۱) رایج‌ترین شکل انرژی ATP است که نوعی نوکلئوتید است پس هم نیترژن دارد هم فسفات.
(۲) هیچ‌کدام از اجزای غشا سلول نیترژن و فسفر و پتاسیم را همزمان ندارند.
(۳) خروج پتاسیم به پلاسمولیز یاخته نگهبان روزه و بسته شدن روزه کمک می‌کند نه تورژسانس.
(۴) پذیرنده‌های الکترون FAD و NAD نوکلئوتید هستند، پس نیترژن و فسفات هر دو در آنها قابل مشاهده است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۸)
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۴ و ۶۶)
۲۴. گزینه ۴ صحیح است.
(۱) طبق متن کتاب درسی یاخته‌ها جدا و تازکدار می‌شوند.
(۲) طبق شکل کتاب درسی یاخته سرتولی می‌تواند نزدیک یاخته زامه‌زا یا زام یاخته اولیه باشند.
(۳) یاخته‌های زامه‌زا می‌توانند مستقیماً به دیواره لوله اسپرم‌ساز متصل باشند.
(۴) کوچک‌ترین هسته‌ها متعلق به اسپرم است که درون لوله اسپرم‌ساز قرار دارد نه در جدار لوله و بزرگ‌ترین هسته‌ها متعلق به یاخته سرتولی است که درون جدار لوله اسپرم‌ساز قرار دارند.
۲۵. گزینه ۲ صحیح است.
موارد (ج) و (د) صحیح هستند.
فرد مورد نظر زن است. با توجه به سالم بودن پدر فرد، دو الل مربوط به هموفیلی و کوررنگی روی یکی از کروموزوم‌های X قرار دارند.
(الف) سالم یا بیمار بودن دختران وابسته به همسر فرد می‌باشد. در صورت ازدواج با مردی بیمار امکان تولد دختر هموفیل و کوررنگ وجود دارد.
(ب) پسر این فرد یا هموفیل و کوررنگ است یا سالم. (هموفیل یا کوررنگ اشتباه است).
(ج) مادر فرد یا ناقل هموفیلی و کوررنگی است یا هموفیل و کوررنگ است.
(د) در صورت ازدواج با مردی سالم همه دختران سالم خواهند بود (نصف سالم و نصف ناقل) و در صورت ازدواج با مردی بیمار نصف دختران بیمار و نصف سالم ناقل خواهند بود.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۴۳)
۲۶. گزینه ۲ صحیح است.
ترکیبات NADH, NAD, ADP, فروکتوز فسفات و اسید دوفسفاته مورد نظر می‌باشند.
(۱) فقط محصول گام اول قند است (فروکتوز فسفات)
(۲) در ساختار سه نوع آنها (NADH و NAD و ADP) نوکلئوتید مشاهده می‌شود.
(۳) در گام اول ADP و فروکتوز فسفات تولید می‌شود، در گام سوم اسید دوفسفاته و NADH.
(۴) در فروکتوز فسفات دو فسفات در ابتدا و انتهای قند قرار دارند (فروکتوز «بیس فسفات») اما در ADP دو فسفات پشت سر هم قرار می‌گیرند که آدنوزین «دی‌فسفات» نامیده می‌شود.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۶۶)
۲۷. گزینه ۱ صحیح است.
منظور سؤال باکتری‌های فتوسنتزکننده، شیمیوسنتزکننده و آغازیان تک‌سلولی مانند اوگلنا می‌باشد.
(۱) همه موجودات زنده برای واکنش‌های خود به آب نیاز دارند مثلاً برای هیدرولیز ATP.
۲۸. گزینه ۴ صحیح است.
چون در هنگام این فرآیند آسیب به بافت‌ها ایجاد می‌شود اتیلن نیز از بافت‌ها رها خواهد شد در ضمن سالیسیلیک‌اسید هم در حال رهاسازی است. رد سایر گزینه‌ها:
(۱) سالیسیلیک‌اسید یاخته‌های سالم را مقاوم نمی‌کند بلکه در مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌های آلوده به ویروس نقش دارد.
(۲) براساس شکل ۱۸ کتاب درسی، ورود ویروس در لبه‌های برگ بیشتر است به همین دلیل از بین رفتن و مرگ بافت‌ها در لبه‌های برگ بیشتر انجام شده.
(۳) مرگ برنامه‌ریزی‌شده در چند ثانیه انجام می‌شود.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۵۱)
۲۹. گزینه ۲ صحیح است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) نادرست، اینترفرون با تغییر مهندسی پروتئین پایداری بیشتری دارد.
(۲) نادرست، اینترفرون با روش مهندسی ژنتیک فعالیت ضدویروسی کمتری دارد.
(۴) نادرست، مربوط به اینترفرون با تغییر مهندسی پروتئین است.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه ۹۷)
۳۰. گزینه ۴ صحیح است.
در این روش از دو دیسک نو ترکیب متفاوت استفاده می‌شود، پس کلمه دیسک‌ها مناسب است نه دیسک.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) هر دو دارای دو پیوند شیمیایی هستند.
(۲) در افراد دیابتی گلوکز کمتری وارد یاخته می‌شوند گلیکولیز کمتری انجام می‌شود و NADH کمتری در سیتوپلاسم تشکیل می‌شود.
(۳) طبق شکل کتاب درسی صحیح است.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۱۰۳)
۳۱. گزینه ۱ صحیح است.
تنها مورد (د) درست است. در محل تماس درخت مو با پایه رشد یاخته‌ها کاهش می‌یابد اما در سمت روشنائی دانه‌رست چمن رشد یاخته‌ها تغییری نمی‌کند.
بررسی سایر موارد:
(الف) لایه یاخته‌های محافظ جزء یاخته‌های شاخه محسوب می‌شود نه یاخته‌های دمبرگ.
(ب) در هنگام ریزش برگ جوانه‌های جانبی روی گیاه باقی می‌ماند.
(ج) زنگ گندم نوعی قارچ هست نه نوعی گندم.
(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۳۹، ۱۴۵ و ۱۴۸)
۳۲. گزینه ۴ صحیح است.
در رفتار دگرخواهی خفاش خون‌آشام، خفاش‌هایی که دگرخواهی انجام می‌دهند لزوماً خویشاوند نیستند.
علت درستی سایر گزینه‌ها:
(۱) دم‌عصایی و زنبورعسل ماده، زاده‌ای ندارند و رفتار دگرخواهی را با خویشاوندان خود انجام می‌دهند که با آنها دارای ژن‌های مشترک هستند.
(۲) هر دو نوع رفتار دگرخواهی توسط انتخاب طبیعی برگزیده شده و حفظ شده است.
(۳) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی با ایجاد صدا همراه است که می‌تواند با آشکار کردن موقعیت جاندار زندگی فرد را به خطر بیندازد.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۴)
۳۳. گزینه ۲ صحیح است.
آنزیم‌های برش‌دهنده پروکاریوتی بوده و بخشی از سامانه دفاعی باکتری‌ها می‌باشند. بنابراین ژن سازنده آنها روی دای حلقوی قرار دارد. تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) آنزیم لیگاز باعث تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌شود نه شکستن آن.
(۲) دیسک (پلازمید)‌ها نوعی دای حلقوی هستند ولی علاوه بر باکتری‌ها در مخمر هم یافت می‌شوند که نوعی قارچ (یوکاریوت) است.
(۴) با توجه به جایگاه‌های تشخیص برای آنزیم‌های برش‌دهنده مختلف است همه آنها الزاماً جایگاه تشخیص مشابه جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده EcoR_۱ را ندارند.
(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)



۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

اتیلن با چوب‌پنبه‌ای کردن و اسید سالیسیلیک با مرگ برنامه‌ریزی شده موجب مرگ سلول‌ها می‌شوند که هر دو موجب افزایش مقاومت گیاه در مقابل آسیب‌های محیطی می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) اکسین مانع رشد جوانه جانبی می‌شود ولی هورمون بازدارنده نیست.
- (۲) ضخامت لایه محافظ بیشتر از لایه جداکننده است.
- (۳) رسیدن میوه موجب تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسه می‌شود که توسط اتیلن انجام می‌شود اتیلن موجب تولید چوب‌پنبه (نوعی لیپید) می‌شود ولی نه در همه سلول‌های سطحی.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۳ تا ۱۴۵ و ۱۵۱)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

منظور سوال به ترتیب اکسین‌ها و جیبرلین‌ها از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع مربوط به اکسین‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) نادرست، وجه تشابه صحیح اما هم اکسین‌ها و هم جیبرلین‌ها در تحریک رشد طولی ساقه نقش دارند.
- (۲) نادرست، اکسین‌ها در تحریک تقسیم یاخته‌ای گیاه نقش ندارند.
- (۳) جیبرلین‌ها توسط قارچ جیبرلا تولید می‌شود.
- (۴) نادرست، اکسین در ریشه‌زایی نقش دارد اکسین و جیبرلین در رشد طولی یاخته نقش دارند.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۲)

۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) برخی از پرندگان دارای چنین ویژگی‌ای هستند.
- (۲) الزاماً برای تمامی رفتارها صادق نیست بعضی رفتارها منوط به بلوغ جنسی و حتی بعضی رفتارها منوط به جنس است (رفتار واریسی نوزادان در موش ماده)
- (۳) محرک‌های درونی همانند تغییر میزان هورمون یا گلوکز بدن جانور نیز در ایجاد پاسخ مؤثر است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)

۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

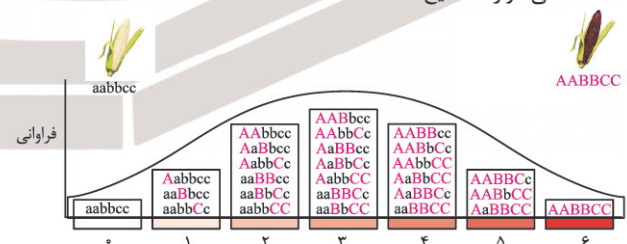
بررسی گزینه‌ها:

- (۱) بله، جدای از + یا - بودن گروه خونی فرد مذکور بخشی از اطلاعات گروه خونی را در فام‌تن شماره ۱ ذخیره می‌کند.
- (۲) و ۳. توجه کنید که با توجه به شکل کتاب، در غشای تمامی یاخته‌های بدن کربوهیدرات یافت می‌شود. به همین دلیل این الزام که فرد دارای گروه خونی A، B یا AB است، اینکه والدینش نیز حتماً یکی از کربوهیدرات‌های A یا B را داشته‌اند به طور کلی غلط است.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

۳۸. گزینه ۴ صحیح است.

تمامی موارد صحیح هستند.



- (الف) بله به طور کلی این موارد در طیف ۱، ۳ و ۵ قرار می‌گیرند.
- (ب) بله مقدار ژن‌نمود AaBbCc است.
- (ج) بله صحیح است، ستون‌های صفر و ۶
- (د) با توجه به ستون رنگی ۳ این ذرت‌ها می‌توانند در دو جایگاه ژنی خالص یا در هر سه جایگاه ژنی ناخالص باشد.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) منظور تیغه میانی است، که می‌تواند با یاخته مجاور مشترک باشد. (طبق شکل ۴ فصل ۶ زیست دهم)
- (۲) منظور دیواره پسین است که مانع رشد یاخته می‌شود.

۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

شماره‌گذاری: ۱- سامانه بافت پوششی، ۲- سامانه بافت آوندی، ۳- سامانه بافت زمینه‌ای.

- (۱) خیر، در سامانه بافت زمینه‌ای یاخته‌های پارانشیمی و در بافت پوششی یاخته‌های نگهبان روزنه می‌توانند دارای سبزینه باشند.
- (۲) خیر، در بافت آوندی با یاخته‌های آوند چوبی، دور بافت زمینه‌ای یاخته‌های فیبر این حالت را دارند.
- (۳) فیبر در هر دو بافت یاخته‌ای پارانشیمی (دارای قابلیت بازسازی) یافت می‌شوند.
- (۴) بله، یاخته‌های آوند آبکش زنده ولی فاقد هسته می‌باشند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

توجه شود که مرحله اول بارگیری آبکشی، مرحله آخر باربرداری آبکشی نامیده می‌شود. (بقیه موارد با توجه به شکل ۱۹ فصل ۷ زیست دهم صحیح می‌باشند.)

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۱۱)

۴۲. گزینه ۳ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح نمی‌باشد.

- (الف) بله منظور سیانوباکتری‌ها است.
- (ب) بله منظور سیانوباکتری همزیست آزولاست.
- (ج) توجه کنید این مورد مربوط به قارچ ریشه‌ای است که جزء تثبیت‌کننده‌های نیتروژن طبقه‌بندی نمی‌شود.
- (د) منظور ریزوبیوم موجود در گرهک ریشه این گیاهان (سویا، نخود، یونجه) است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۴۳. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (ج) صحیح است.

- (الف) خیر، از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم‌بندی
- (ب) خیر، تقسیم یاخته شامل دو مورد تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم است که این مورد ذکر نشده است.
- (ج) صحیح
- (د) خیر، توجه کنید درست است که این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند اما بسته به شرایط و در صورت نیاز می‌توانند به G_1 برگردند و تقسیم شوند. (با توجه به خط کتاب درسی عنصر یاخته‌ها به طور موقت وارد این مرحله می‌شوند.)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

توجه کنید «دیواره یاخته جدید» حاصل از محتوای درون ریزکیسه‌ها است.

- (۱) بله، حدوداً در اواخر آنافاز شروع می‌شود.
- (۲ و ۳) با توجه به شکل ۹ فصل ۶ یازدهم صحیح می‌باشد.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۸۶)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

(الف) بله، با توجه به نمودار فعالیت ۷ فصل ۶ یازدهم درست است.

- (ب) خیر، زیرا این احتمال وجود دارد از پدر بیاید.
- (ج) بله
- (د) خیر، هر دو چندلاداند گندم زراعی $6n$ و موز $3n$ است.

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

فیزیک

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قانون سوم نیوتون:

$$\vec{F}_{31} = -\vec{F}_{13} = -3\vec{i} - 9\vec{j}, \vec{F}_{21} = -\vec{F}_{12} = 11\vec{i} - 3\vec{j}$$

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{21} = 8\vec{i} - 12\vec{j} \Rightarrow F_1 = \sqrt{8^2 + 12^2} = 14N$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۸)

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} \Rightarrow R_3 = 6\Omega$$

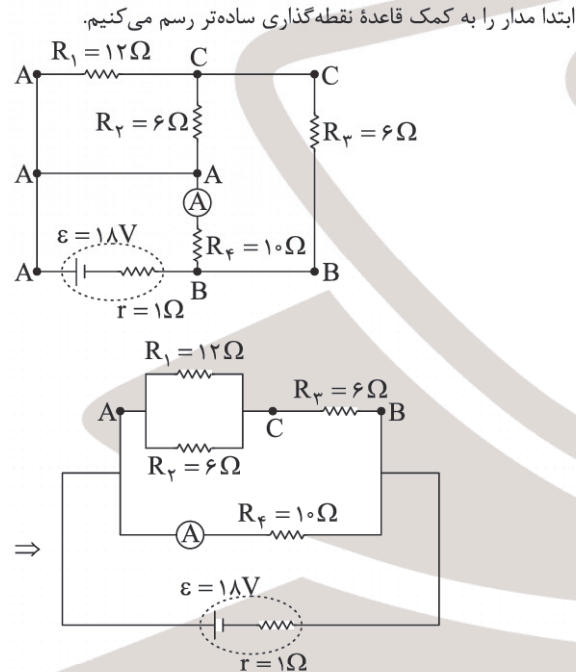
$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{30}{4 + 4 + 5 + 2} = 2A$$

ولت سنج، اختلاف پتانسیل دو سر باتری را نشان می دهد،
 $\Rightarrow V = \varepsilon - rI = 30 - 2 \times 2 = 26V$
 (فیزیک یازدهم، صفحه ۷۴)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

به کمک دو رابطه $V = \varepsilon - Ir$ و $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ به رابطه $V = \frac{\varepsilon R}{R + r}$ می رسیم که اختلاف پتانسیل دو سر باتری را بر حسب مقاومت خارجی مدار بیان می کند. با بررسی نمودار داده شده به این موضوع می رسیم که:
 $R \rightarrow \infty \Rightarrow V = \varepsilon = 20$ ولت
 $\Rightarrow \begin{cases} V = 5 \text{ ولت} \\ R = 2\Omega \end{cases} \Rightarrow V = \frac{\varepsilon R}{R + r} \Rightarrow \frac{1}{R} = \frac{20}{2 + r} \Rightarrow 2 + r = 8$
 $\Rightarrow r = 6\Omega$
 (فیزیک یازدهم، صفحه های ۵۰ تا ۵۳)

۵۳. گزینه ۴ صحیح است.



با توجه به قاعده نقطه گذاری مشاهده می کنیم که دو مقاومت R_2 و R_3 موازی اند و حاصل آنها با R_4 متوالی و سپس با R_1 موازی خواهند بود.

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{1,2} = 4\Omega$$

$$\Rightarrow R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 10\Omega$$

$$\frac{1}{R_{1,2,3,4}} = \frac{1}{R_{1,2,3}} + \frac{1}{R_4} \Rightarrow R_{1,2,3,4} = 5\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{5 + 1} = 3A$$

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

قبل از تغییر میدان الکتریکی، نیروی وزن با نیروی الکتریکی برابر و قرینه است:

$$\vec{F}_{E_1} \quad \vec{F}_{E_1} = -m\vec{g} \Rightarrow q\vec{E}_1 = -m\vec{g}$$

بعد از تغییر میدان:

$$\vec{E}_2 = -\frac{\vec{E}_1}{2} \Rightarrow \vec{F}_{E_2} = q\vec{E}_2 = q\frac{-\vec{E}_1}{2} = \frac{1}{2}m\vec{g}$$

$$m\vec{g} \downarrow \quad \vec{F} = \frac{m\vec{g}}{2}$$

$$F_{net} = ma$$

$$F_E + mg = ma \Rightarrow \frac{3}{2}mg = ma \Rightarrow a = \frac{3}{2}g = 15 \frac{m}{s^2}$$

جهت شتاب قائم و به طرف پایین است.
 (فیزیک یازدهم، صفحه ۲۰)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta K = W_E = -\Delta u$$

$$\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = -q\Delta V$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-6} \times 10^{-3} (0 - 200^2) = -(-5 \times 10^{-6})(V_N - V_M)$$

$$\Rightarrow V_N - (60) = -80 \Rightarrow V_N = -20V$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

چون ذره باردار با تندی ثابت محیط دایره را پیموده است، می توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\text{تندی ثابت}} W_{F_E} + W_{\text{خارجی}} = 0$$

$$\xrightarrow{W_{F_E} = -\Delta U_E} W_{\text{خارجی}} = \Delta U_E$$

اکنون تغییر انرژی پتانسیل ذره باردار را در مسیر A تا B محاسبه می کنیم. همانطور که می دانید، نیروی الکتریکی یک نیروی پایستار است و به همین علت مقدار جابه جایی بار در راستای خطوط میدان مهم است.

$$\Delta U_E = -E |q| d \cos \theta$$

$$\Delta U_E = -5000 \times 2 \times 10^{-9} \times 0.3 \times \cos 0^\circ = -3 \times 10^{-6} J$$

$$\Rightarrow W_{\text{خارجی}} = -3 \mu J$$

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۱ و ۲۲)

۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

همانطور که می دانیم ظرفیت خازن تخت از رابطه $C = \frac{k\varepsilon_0 A}{d}$ به دست می آید و از طرفی کمیت A، مساحت مشترک دو صفحه است. یعنی مساحتی از قسمت فلزی دو صفحه که دقیقاً روبه روی هم قرار داشته و مقابل هم را پر کرده اند.

پس با این کار سطح مقطع مشترک نصف شده است.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = 4 \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow C_2 = 72 \mu F$$

$$\Rightarrow \Delta C = 72 \mu F - 36 \mu F = 36 \mu F$$

ظرفیت خازن تخت، ۳۶ میکرو فاراد افزایش پیدا کرده است.
 (فیزیک یازدهم، صفحه های ۲۸ تا ۳۴)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

دو مقاومت R_2 و R_3 با یکدیگر موازی هستند و موازی شده آنها با مقاومت R_1 متوالی است. اختلاف پتانسیل دو سر این دو مقاومت، تنها در صورتی با اختلاف پتانسیل مقاومت R_1 برابر می شود که مقاومت معادل آنها برابر با R_1 باشد.



۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

با نزدیک شدن ناظر به چشمه صوت ساکن و یا چشمه صوت متحرک، ناظر با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود که از این رو منجر به افزایش بسامد موج صوتی می‌شود که ناظر می‌شود.
(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

دقت کنید زاویه جبهه با سطح با زاویه پرتو با خط عمود بر سطح یکسان است.
ابتدا به کمک رابطه زیر نسبت تندی انتشار موج را در دو محیط به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

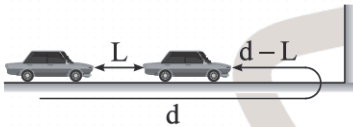
درصد تغییرات تندی عبارت است از:

$$\frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \left(\frac{v_2}{v_1} - 1 \right) \times 100 = \left(\frac{2}{3} - 1 \right) \times 100 = -33.3\%$$

علامت منفی نشان‌دهنده کاهش تندی انتشار موج است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۸)

۷۲. گزینه ۳ صحیح است.



نوع حرکت خودرو و حرکت صوت یکنواخت است و مطابق شکل بالا، هنگامی که خودرو مسافت L و صوت مسافت $2d-L$ را طی می‌کند، راننده پژواک بوق را دریافت می‌کند.

$$\begin{cases} v = 340 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 94.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ L = v_{\text{خودرو}} \times t = 20 \times 0.6 = 12 \text{m} \end{cases}$$

$$2d-L = v_{\text{صوت}} \times t \Rightarrow 2d-12 = 340 \times 0.6 \Rightarrow d = 108 \text{m}$$

فاصله خودرو و مانع هنگام دریافت پژواک برابر $d-L$ یعنی ۹۶ متر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۹۲)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

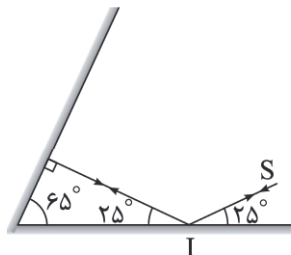
اگر خلأ را محیط (۱) و مایع را محیط (۲) در نظر بگیریم، با ورود نور به محیط (۲)، تندی آن کاهش یافته و طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ ، طول موج نیز کاهش می‌یابد.
 $\lambda_2 = \lambda_1 - 200 \text{nm}$

$$\lambda_1 = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 600 \text{nm} \Rightarrow \lambda_2 = \lambda_1 - 200 = 400 \text{nm}$$

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{400}{600} = \frac{1}{n_{\text{مایع}}} \Rightarrow n_{\text{مایع}} = \frac{3}{2}$$

۷۴. گزینه ۴ صحیح است.

با رسم پرتوهای بازتاب مشاهده می‌کنیم پرتوی SI، 180° درجه منحرف شده است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۱)

$$I = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{0.8} t\right) \Rightarrow I = 2 \sin(25\pi t)$$

$$t = \frac{1}{150} \text{s} \Rightarrow I = 2 \sin\left(25\pi \times \frac{1}{150}\right) = 2 \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \text{A}$$

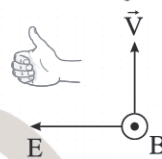
$$V = RI = 1 \times 2 = 2 \text{V}$$

۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

در انتشار موج، هر ذره، حرکت ذره قبل خود را تکرار می‌کند، بنابراین ذره M به سمت بالا (+y) حرکت می‌کند و چون در حال حرکت به سمت مرکز نوسان است، حرکت آن تندشونده است.
(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۲)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

موج رادیویی، عمود بر سطح زمین و به طرف بالا در حرکت است و میدان الکتریکی به سمت غرب است، بنابراین طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی در این لحظه به طرف جنوب خواهد بود.



(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۵)

۶۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$I_1 = I_2 \Rightarrow \frac{P_1}{A_1} = \frac{P_2}{A_2} \xrightarrow{A=4\pi r^2} \frac{P_1}{4\pi r_1^2} = \frac{P_2}{4\pi r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{400}{r_1^2} = \frac{16}{r_2^2} \Rightarrow r_1 = 5r_2$$

$$\left. \begin{matrix} r_1 = 5r_2 \\ r_1 + r_2 = 120 \end{matrix} \right\} \Rightarrow r_1 = 10 \text{m}, r_2 = 2 \text{m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۰)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 \Rightarrow 20 = 20 \log \frac{d_1}{d_2}$$

$$\log \frac{d_1}{d_2} = 1 \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = 10 \Rightarrow \frac{d_1}{d_1 - 9} = 10 \Rightarrow d_1 = 10 \text{m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۸۱)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا شدت صوت را در فاصله ۲۰ متری از این دریافت‌کننده به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E}{A \cdot t} \Rightarrow I = \frac{15 \times 10^{-12} \text{J}}{(25 \times 10^{-4} \text{m}^2) \times (60 \text{s})} = 10^{-10} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{10^{-10}}{10^{-12}} \right) = 20 \text{db}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۶۹. گزینه ۴ صحیح است.

در حالت اول: $\lambda_1 = 20 \text{cm}$

در حالت دوم: $f_2 = 2f_1$

اگر سرعت انتشار موج ثابت باشد، با دو برابر شدن بسامد باید طول موج

$\frac{1}{2}$ برابر یعنی 10cm شود، ولی با توجه به اینکه در حالت دوم در فتر

موج طولی ایجاد شده است بنابراین در حالت دوم سرعت انتشار افزایش

می‌یابد. بنابراین در حالت دوم باید طول موج بیش از 10cm باشد و

بنابراین کمترین فاصله دو ناحیه متراکم و منبسط مجاور هم باید بیش از $\frac{\lambda}{2}$ یعنی بیش از 5cm باشد و تنها گزینه ۴ درست است.



۷۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\Delta t = L \left(\frac{1}{v_S} - \frac{1}{v_P} \right) = L \left(\frac{v_P - v_S}{v_P v_S} \right) \Rightarrow 10 = 72 \left(\frac{5}{v_P v_S} \right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v_P v_S = 36 \\ v_P - v_S = 5 \end{cases} \Rightarrow v_S = 4 \frac{\text{km}}{\text{s}}, v_P = 9 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۷۸)

شیمی

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) درست، زیرا فسفر نافلزی است که برخلاف عنصرهای فلزی و شبه فلزی رسانایی الکتریکی ندارند.
(ب) درست، در گروه فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی، خواص فلزی و واکنش پذیری افزایش می یابد.
(پ) نادرست، نافلزها در واکنش های شیمیایی برخلاف فلزها تمایل دارند با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل شوند.
(ت) نادرست، با توجه به آرایش الکترونی اسکندیم (21Sc) در لایه ظرفیت آن زیرلایه نیمه پر وجود ندارد.



(شیمی یازدهم، صفحه های ۹ و ۱۲ تا ۱۴)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

عنصرهای کلر و فسفر واکنش پذیری زیادی داشته و به شکل آزاد در طبیعت وجود ندارند.
بررسی عبارت های درست:
(۱)

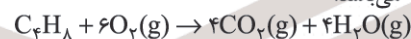


(۲) به طوری که برای استخراج مقدار کمی از آن باید حجم انبوهی از خاک معدن استفاده کرد.
(۴) آهن (26Fe) در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۷۸. گزینه ۲ صحیح است.

سومین آلکن C_4H_8 می باشد.



$$? \text{mol CO}_2 = 250 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{80 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 2 \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{mol C}_4\text{H}_8 = 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_4\text{H}_8}{4 \text{ mol CO}_2} = 0.5 \text{ mol C}_4\text{H}_8$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳، ۲۴ و ۴۰)

۷۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$44/8 \text{ L CO}_2 = 0.4 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2} \times \frac{n \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{C}_5\text{H}_{12}$$

فرمول مولکولی نفتالن C_{10}H_8 می باشد.

$$\frac{12}{8} = 1.5$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۷ و ۴۳)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) نادرست، نام آیوپاک آلکان «b» ۴- اتیل ۴- متیل هپتان و نام آیوپاک آلکان «d» ۳، ۶- دی متیل دکان می باشد.
(ب) درست، نام آیوپاک آلکان «a» ۳- متیل اکتان می باشد و در الکان «d» شماره گذاری از سمتی انجام می شود که شاخه فرعی متیل روی کربن شماره ۳ قرار دارد.

(پ) درست، جرم مولی هپتان (C_7H_{16}) برابر ۱۰۰ گرم بر مول می باشد.
(ت) نادرست، نفت سفید شامل آلکان های ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن می باشد در حالی که آلکان «c» دارای ۹ کربن است!
(شیمی یازدهم، صفحه های ۳۷ تا ۴۰ و ۴۷)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست، طبق رابطه $\Delta\theta \propto \frac{1}{C}$ هر چه گرمای ویژه یک فلز بیشتر باشد، تغییر دمای آن بر اثر گرم کردن کمتر خواهد بود.
(ت) درست

(ث) نادرست، این گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش دهنده و فراورده نیست!
(شیمی یازدهم، صفحه های ۵۳، ۵۷، ۵۹، ۶۰ و ۶۳)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$3/86 \text{ kJ} = 3/2 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol Br}_2}$$

$$\Rightarrow x = \text{Br}_2 \text{ پیوند } 193 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

با توجه به آنکه این مقدار انرژی مربوط به واکنش $\text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Br}(\text{g})$ می باشد و تبخیر هر مول $\text{Br}_2(\text{l})$ مقدار ۳۰ کیلوژول گرما لازم دارد. بنابراین ΔH واکنش مورد نظر برابر خواهد شد با:

$$193 + 30 = 223 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۷ و ۶۸)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

آلکان ها: با توجه به آنتالپی سوختن CH_4 و C_4H_{10} مشاهده می شود که به ازای افزایش هر واحد CH_2 گرمای سوختن به مقدار ۶۷۰ کیلوژول افزایش می یابد. (ΔH با عدد ۶۷۰- باید جمع شود). بنابراین ΔH سوختن بوتان (C_4H_{10}) برابر خواهد بود با:

$$-1560 + (-670 \times 2) = -2900 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

آلکن ها: در آلکن ها به ازای افزایش هر واحد CH_2 گرمای سوختن به مقدار ۶۴۸ kJ افزایش می یابد. بنابراین آنتالپی سوختن بوتن (C_4H_8) برابر خواهد بود با:

$$-2058 - 648 = -2706 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$-2706 + (-2706) = -5412$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۲ و ۷۳)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، واکنش محلول های نقره نیترات و سدیم کلرید یک واکنش سریع بوده و تولید رسوب سفید رنگ نقره کلرید (AgCl) می نماید.
(ب) درست، بنزوئیک اسید نگهدارنده ای است که در تمشک و توت فرنگی نیز یافت می شود.

(پ) نادرست، آلکن ها فقط دارای یک پیوند $\text{C} = \text{C}$ می باشد. بنابراین لیکوپن آلکن محسوب نمی شود. (لیکوپن دارای ۱۱ پیوند $\text{C} = \text{C}$ است!)
(ت) درست

(ث) درست، زیرا افزایش دما سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش می دهد. (استیک اسید یک اسید آلی می باشد.)

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۰، ۸۳، ۸۴، ۹۱ و ۹۴)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

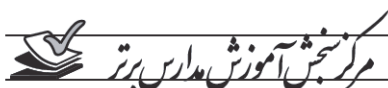


کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به تولید و خروج گازهای O_2 و N_2 از آن می باشد. با توجه به جرم مولی N_2 و O_2 و ضرایب استوکیومتری آنها در معادله واکنش می توان گفت به ازای کاهش جرم ۲۱۶ گرم مقدار ۲ مول گاز N_2 و ۵ مول گاز O_2 تولید شده است. بنابراین:

$$? \text{mol O}_2 = 4/32 \text{ g کاهش جرم} \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{216 \text{ g کاهش جرم}} = 0.1 \text{ mol O}_2$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{+\Delta n_{\text{O}_2}}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۸۸ تا ۹۰)

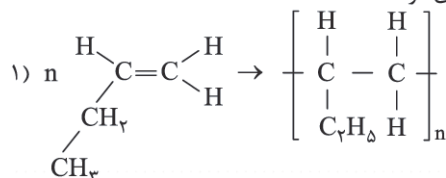


۳) نخست نشاسته موجود در این مواد را به لاکتیک اسید تبدیل کرده و سپس از واکنش پلیمری شدن آن در شرایط مناسب «پلی لاکتیک اسید» تولید می کنند.

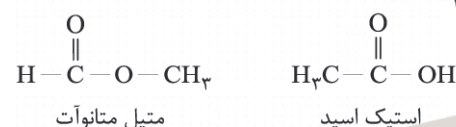
(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۷، ۱۱۸، ۱۲۱ و ۱۲۲)

۹۰. گزینه ۴ صحیح است.

واحدهای سازنده این پلی آمید دی آمین و دی اسید آروماتیک هستند. بررسی عبارت های درست:



۲) ساده ترین استر، متیل متانوات و پرکاربردترین اسید آلی اتانویک اسید (استیک اسید) می باشند و فرمول مولکولی هر دو یکسان و به صورت $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ است.



(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۹ و ۱۲۲)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$? \text{ kJ} = 33/6 \text{ L C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{22/4 \text{ L C}_2\text{H}_4} \times \frac{178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} = 267 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۲۳)

۹۲. گزینه ۲ صحیح است.

آ) درست، Fe_2O_3 (موجود در برخی انواع خاک رس) ماده ای است که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی کاربرد دارد.
ب) نادرست، سیلیس (SiO_2) افزون بر خاک های رس، یکی از سازنده های اصلی بسیاری از سنگ ها، صخره ها و نیز شن و ماسه است.
پ) درست، سیلیسیم (Si) پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.
ت) نادرست، ذره های سازنده مواد (جامدهای) مولکولی مولکول های مجزا است.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۹ و ۷۰)

۹۳. گزینه ۱ صحیح است.

آ) نادرست، با افزایش جرم مولی آلکان ها، درصد جرمی کربن در آنها افزایش می یابد. درصد جرمی کربن در آلکن ها ثابت و به تقریب برابر ۸۵/۷۱٪ می باشد.

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} \Rightarrow 14n = \% \text{C} = \frac{12n}{14n} \times 100 \approx 85/71$$

ب) درست، درصد جرمی هیدروژن در اتین (C_2H_2) و بنزن یکسان است.

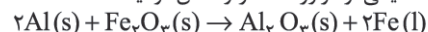
$$\text{C}_6\text{H}_6 \text{ بنزن } \% \text{H} = \frac{1 \times 6}{78} \times 100 \approx 7/69$$

$$\text{C}_2\text{H}_2 \text{ اتین } \% \text{H} = \frac{1 \times 2}{26} \times 100 \approx 7/69$$

پ) نادرست، پایداری الماس از پایداری گرافیت کمتر است.

ت) درست

ث) نادرست، Al_2O_3 یکی از فراورده ها در واکنش ترمیت است:



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۶۹، ۷۱ و ۷۲)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{CuO} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\% \text{Cu} = \frac{64}{80} \times 100 = \% 80$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} = 14n + 2$$

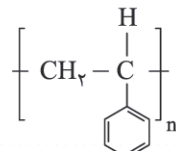
$$\% \text{C} = 80 = \frac{12n}{14n+2} \times 100 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 = 30 \text{ g.mol}^{-1}$$

۸۶. گزینه ۲ صحیح است.

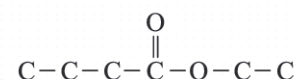
آ) درست، کلسترول یک الکل حلقوی سیرنشده بوده و نوع عنصرهای سازنده آن همانند پلی استر و پنبه، C، H و O می باشد.

ب) نادرست، هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد، می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

پ) نادرست، ساختار پلیمر پلی استیرن (پلی وینیل بنزن) به صورت زیر بوده و یک پلیمر سیرنشده و آروماتیک می باشد.

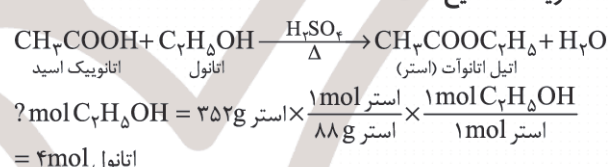


ت) نادرست، با اتصال مولکول های اتن (اتیلن) از کناره ها به یکدیگر، زنجیرهای شاخه دار (پلی اتن سبک) تولید می شود!
ث) درست



(شیمی یازدهم، صفحه های ۹۶، ۱۰۱، ۱۰۶، ۱۰۸ و ۱۱۰)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$? \text{ g C}_2\text{H}_4 = 4 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{28 \text{ g C}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} \times \frac{100}{80} = 140 \text{ g C}_2\text{H}_4$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۴۱ و ۱۱۴)

۸۸. گزینه ۲ صحیح است.

این الکل ها در آب محلول اند (نه به هر نسبتی) زیرا در آنها پیوند هیدروژنی بر نیروی وان دروالسی غلبه دارد.

بررسی عبارت های درست:

۱) فورمیک اسید (متانویک اسید یا جوهر مورچه) ساده ترین عضو کربوکسیلیک اسیدها با فرمول HCOOH می باشد و عدد اکسایش کربن در مولکول آن برابر ۲+ است.

۳) زیرا پلی آمید بوده و دارای گروه عاملی آمیدی $\left[\text{C}(=\text{O})-\text{N}- \right]$ هستند.

۴) فرمول شیمیایی متیل آمین CH_3NH_2 یا CH_5N می باشد و بوی ماهی به دلیل وجود این آمین و برخی آمین های دیگر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۱۱، ۱۱۳، ۱۱۶ و ۱۱۷)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

ساختار مونومر این پلیمر به صورت $\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}$ یا $\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{C}$ می باشد. بنابراین مونومر سازنده آن ۲ - بوتن نیست زیرا ساختار ۲ - بوتن به صورت $\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}$ می باشد.

بررسی عبارت های درست:

۱) کیولار یکی از معروف ترین پلی آمیدهای ساختگی است و به دلیل مقاوم بودن در تهیه تابر اتومبیل، قایق بادبانی، لباس های مخصوص مسابقه موتورسواری و جلیقه های ضدگلوله استفاده می شود.

۲) مولکول های نشاسته در این شرایط به گلوکز (مونومر سازنده) تبدیل شده و مزه شیرین ایجاد می کنند.





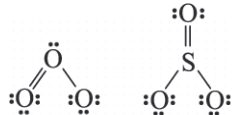
بررسی عبارت‌های درست:

- (۱) حالت فیزیکی تمام جامدهای کووالانسی و یونی در دما و فشار اتاق به شکل جامد است. جامدهای مولکولی در این شرایط می‌توانند به حالت جامد، مایع یا گاز وجود داشته باشند.
- (۲) اغلب ترکیب‌های آلی (مانند هیدروکربن‌ها، کتون‌ها، استرها، اترها و...) جزء مواد مولکولی محسوب می‌شوند.
- (۳) زیرا فلزها بیشترین شمار عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۳ و ۹۰)

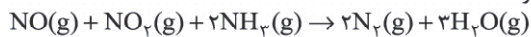
۱۰۱. گزینه ۳ صحیح است.

آلاینده‌های A، B و C به ترتیب NO، NO_۲ و O_۳ می‌باشند.

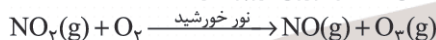


(آ) درست

(ب) درست



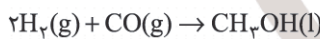
(پ) درست، در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری:



(ت) نادرست، در مبدل‌های کاتالیستی گاز O_۳ حذف نمی‌شود!!

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۹۴ و ۱۰۰)

۱۰۲. گزینه ۳ صحیح است.



به توجه به داده‌های مسئله به ازای طی مسافت ۱ km مقدار CO حذف شده توسط مبدل کاتالیستی برابر است با:

$$5/99 - 0/95 = 5/04 \text{ g CO}$$

بنابراین مقدار CO جذب شده با طی مسافت ۱۰^۶ کیلومتر برابر خواهد بود با:

$$5/04 \times 10^6 \text{ g CO}$$

$$? \text{ g CH}_3\text{OH} = 5/04 \times 10^6 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CO}}$$

$$\times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 5/76 \times 10^6 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

$$= 5/76 \times 10^3 \text{ kg CH}_3\text{OH}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۲۰)

۱۰۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به مقدار A مجموع شمار مول‌های N_۲ قبل از جابه‌جایی تعادل برابر است با:

$$0/07 + 0/08 = 0/15 \text{ mol N}_2$$

با مقایسه مول NH_۳ در تعادل‌های ۱ و ۲ مشاهده می‌شود که مقدار آن ۰/۰۴ مول افزایش یافته است. بنابراین مقدار N_۲ مصرفی برابر ۰/۰۲ مول خواهد بود:

$$? \text{ mol N}_2 = 0/04 \text{ mol NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 0/02 \text{ mol N}_2$$

$$(2) \text{ در تعادل } N_2 = 0/15 - 0/02 = 0/13 = G$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری N_۲ و H_۲ مقدار H_۲ مصرفی برابر است با:

$$? \text{ mol H}_2 = 0/02 \text{ mol N}_2 \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 0/06 \text{ mol H}_2$$

$$(2) \text{ در تعادل } H_2 = 0/05 - 0/06 = 0/44 \text{ mol H}_2 = D$$

$$D + G = 0/44 + 0/13 = 0/57$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

دی‌متیل اتر، ترکیبی با فرمول مولکولی C_۲H_۶O می‌باشد.

$$\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 46 \text{ g mol}^{-1}$$

$$46 - 30 = 16 \text{ g}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۶۹ و ۹۰)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست، اتم‌های C و Si با تشکیل پیوندهای اشتراکی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند.

(ب) نادرست، گرافن تک‌لایه‌ای از گرافیت است.

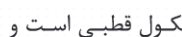
(پ) درست

(ت) نادرست، نوع بار جزئی اتم مرکزی در CCl_۴، NH_۳ و SO_۳ به ترتیب مثبت، منفی و مثبت می‌باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۱، ۷۲، ۷۵ و ۷۶)

۹۶. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست، مولکول اتین (استیلن) یک مولکول چهاراتمی خطی می‌باشد:



(ب) درست، کربونیل سولفید (SCO) یک مولکول قطبی است و مقایسه شعاع اتمی به صورت S > C > O می‌باشد!

(پ) نادرست، فرمول شیمیایی کلروفرم به صورت CHCl_۳ می‌باشد.

(ت) درست، شعاع: Na > Cl⁻ > Na⁺ > Cl

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۷۶، ۷۷ و ۷۹)

۹۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\text{MgF}_2 = 62 \text{ g mol}^{-1}$$

$$? \text{ mol F}^- = 24/8 \text{ g MgF}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgF}_2}{62 \text{ g MgF}_2} \times \frac{2 \text{ mol F}^-}{1 \text{ mol MgF}_2} = 0/8 \text{ mol}$$

$$0/8 \text{ mol} = a \text{ g MgO} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g MgO}} \times \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

$$\Rightarrow a = 16 \text{ g MgO}$$

$$? \text{ kJ} = 16 \text{ g MgO} \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{40 \text{ g MgO}} \times \frac{3798 \text{ kJ}}{1 \text{ mol MgO}} = 1519/2 \text{ kJ}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

۹۸. گزینه ۳ صحیح است.

محلول محتوی نمک وانادیم (II) به رنگ بنفش و محلول محتوی نمک وانادیم (III) به رنگ سبز می‌باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۹۹. گزینه ۴ صحیح است.

امروزه در ساخت پروانه کشتی‌های اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می‌شود.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) این آلیاژ به آلیاژ هوشمند معروف است و در ساخت فرآورده‌های صنعتی و پزشکی به کار می‌رود.

(۲) نیتینول آلیاژی از نیکل (۲۸Ni) و تیتانیوم (۲۲Ti) می‌باشد. مجموع عددی اتمی این دو عنصر با نخستین فلز گروه ۱۴ (۵۰Sn) یکسان است.

(۳) ۲۲Ti و ۲۸Ni فلزهای واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای هستند.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۰۰. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به توضیحات جامدهای A، B، C و D به ترتیب جامد کووالانسی، جامد مولکولی، جامد یونی و جامد فلزی می‌باشند.

در جدول دوره‌ای عناصرها به جز جامد یونی (جامد C) سایر جامدها را می‌توان یافت به بیانی دیگر جامدهای یونی برخلاف سایر جامدها فقط به شکل ترکیب یافت می‌شوند در حالی که جامدهای مولکولی و کووالانسی هم به شکل ترکیب و هم به شکل عنصر وجود دارند. جامدهای فلزی فقط به شکل عنصر وجود دارند.

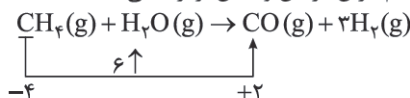


(ت) نادرست، شمار پیوندهای دوگانه در مولکول ترفتالیک ۲ واحد بیشتر است.
(ث) نادرست، ترفتالیک اسید قطبی بوده و برخلاف پارازایلن در آب محلول است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۱۰۹. گزینه ۴ صحیح است.

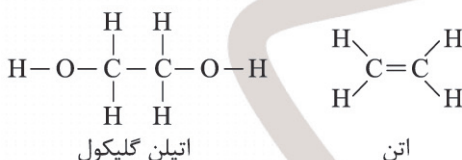
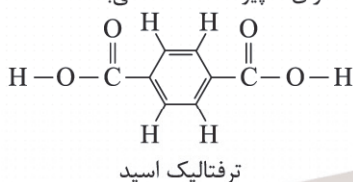
تغییر عدد اکسایش اتم کربن در این واکنش برابر ۶ می‌باشد.



بررسی عبارت‌های درست:

(۱) مونومرهای سازنده PET ترفتالیک اسید ($\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$) و اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) می‌باشند.

(۲) هر کدام از این مولکول‌ها دارای ۴ پیوند C-H می‌باشند.



(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترفتالیک اسید ($\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$) برابر ۲+ می‌باشد که با عدد اکسایش O در OF_2 یکسان است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۲۱)

۱۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

متانول در تبدیل PET به مونومرهای سازنده آن کاربرد دارد. این الکل را می‌توان از چوب یا از گاز متان (روش مستقیم یا غیرمستقیم) تهیه کرد.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) به همین دلیل پسماند آنها تهدیدی جدی برای زندگی روی کره زمین به شمار می‌آید و بازیافت آن ضروری است.
(۲) تا کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده را شامل شود.
(۳) زیرا عدد اکسایش اتم یا اتم‌های کربن متصل به اکسیژن در ترکیب آلی اکسیژن‌دار تولیدشده با عدد اکسایش اتم یا اتم‌های کربن متصل به H در هیدروکربن اولیه تفاوت داشته و به دلیل تغییر عدد اکسایش اتم‌ها این واکنش از نوع اکسایش - کاهش خواهد بود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۲۰ تا ۱۲۲)

ریاضی

۱۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

$S = -3$ و $P = -1$ ، پس:

$$\Delta(\alpha^2 + \beta^2) + (\alpha^2 - \beta^2) = \Delta(S^2 - 2P) - S\sqrt{S^2 - 4P}$$

$$= \Delta(9 + 2) + 3\sqrt{9 + 4} = 55 + 3\sqrt{13}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۱۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

فرض کنید مثلاً $\alpha < \beta$ باشد. ریشه‌ها برابرند با:

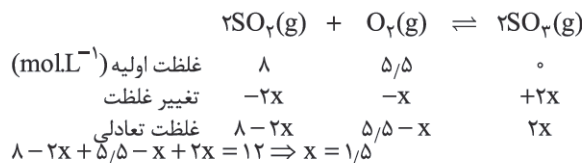
$$\alpha x - \beta = 0 \Rightarrow x = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\beta}{\frac{1}{\beta}} = \beta^2$$

$$\beta x - \alpha = 0 \Rightarrow x = \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\alpha}{\frac{1}{\alpha}} = \alpha^2$$

۱۰۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$? \text{mol O}_2 = 176 \text{g O}_2 \times \frac{1 \text{mol O}_2}{32 \text{g O}_2} = 5.5 \text{mol O}_2$$

با توجه به آنکه حجم ظرف محتوی این تعادل برابر ۱ لیتر است. می‌توان نوشت:



$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} \Rightarrow K = \frac{2^2}{5^2 \times 4} = 0.09$$

$$\frac{K}{[\text{O}_2]} = \frac{0.09}{4} = 2/25 \times 10^{-2}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۱۰۵. گزینه ۴ صحیح است.

(ا) درست، هر چند افزایش فشار در دمای ثابت باعث جابه‌جایی این تعادل نمی‌شود اما غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل را افزایش می‌دهد.

(ب) نادرست، اگر این تعادل گرماگیر باشد، ثابت تعادل آن در دمای 500°C عددی بزرگ‌تر خواهد بود و نسبت K در دمای 250°C به دمای 500°C کوچک‌تر از یک خواهد بود.

(پ) درست، با توجه به نمودار صفحه ۱۰۸ شیب نمودار در فشارهای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ اتمسفر در مقایسه با فشارهای ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ اتمسفر بیشتر است.

$$K = \frac{[\text{H}_2]^4}{[\text{H}_2\text{O}]^4}$$

(ت) نادرست

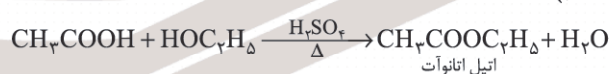
(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)

۱۰۶. گزینه ۴ صحیح است.

کلرواتان $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}(\text{g})$ از کلرواتان در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی استفاده می‌شود.

بررسی عبارت‌های درست:

(۱) مثال: فناوری ارتباطات، کشاورزی، غذایی، نظامی، دارویی، الکترونیکی و آموزشی از جمله فناوری‌هایی هستند که بشر امروزی از آنها برای حل مسائل خود بهره می‌برد.



تفاوت جرم مولی اتیل اتانوات (88g.mol^{-1}) با جرم مولی استیک اسید (60g.mol^{-1}) برابر جرم مولی اتن (28g.mol^{-1}) می‌باشد!

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۰۷. گزینه ۲ صحیح است.

برخلاف اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید، بنزن در نفت خام یافت می‌شود.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۱۰۸. گزینه ۱ صحیح است.

(ا) درست، با توجه به فرمول مولکولی C_8H_8 و $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ (ب) درست، عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار در هر دو ترکیب برابر -۱ می‌باشد.



(پ) درست، زیرا هر دو دارای حلقه بنزنی‌اند.



۱۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

اگر داده‌ها را مرتب کنیم، خواهیم داشت:

۲، ۵، ۸، ۱۱، ۱۴، ۱۷، ۲۰

چارک اول میانه چارک سوم

۵، ۸، ۱۱، ۱۴، ۱۷ پس از حذف داده‌های گفته شده

نکته: اگر n داده تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت d بدهند، واریانس

از رابطه $\sigma^2 = \frac{n^2-1}{12} d^2$ به دست می‌آید:

$$\sigma_1^2 = \frac{7^2-1}{12} \times 9 = 36$$

$$\sigma_2^2 = \frac{5^2-1}{12} \times 9 = 18$$

$$\Rightarrow \frac{18}{36} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۷ تا ۱۶۰)

۱۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{3}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = 192$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۱۲۰. گزینه ۱ صحیح است.

دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$1 \text{ حالت } (d, _, r, a, _, g) \times \times \times$$

$$5! \times 2! \times 2! \times 5 \times 4 = 80 \times 5!$$

$$2 \text{ حالت } (d, _, r, _, a, g) \times \times \times \times \times$$

$$6! \times 2! \times 2! \times 2! = 48 \times 5!$$

$$\Rightarrow 80 \times 5! + 48 \times 5! = 128 \times 5!$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

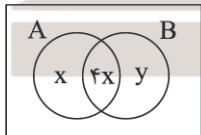
۱۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$n(S) = 6^3$$

$$\left. \begin{array}{l} (2, 2, 3) \rightarrow \text{حالت ۳} \\ (1, 3, 4) \rightarrow \text{حالت ۶} \\ (1, 2, 6) \rightarrow \text{حالت ۶} \end{array} \right\} \Rightarrow n(A) = 15 \Rightarrow P(A) = \frac{15}{216} = \frac{5}{72}$$

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۱۲۲. گزینه ۳ صحیح است.



$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0.4 \Rightarrow P(B) = \frac{2}{5} P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 4x + y = 10x \Rightarrow y = 6x$$

$$P((A-B)|A) = \frac{P(A-B)}{P(A)} = 0.2 \Rightarrow P(A) = 5P(A-B)$$

$$\Rightarrow \frac{P(B-A)}{P(A-B)} = \frac{y}{x} = \frac{6x}{x} = 6$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۱۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

اگر مهره‌های آبی را با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و مهره‌های قرمز را با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ نشان دهیم، خواهیم داشت:

بنابراین دامنه $f(x)$ برابر $(\alpha^2, \beta^2) - \mathbb{R}$ است و از طرفی داریم:

$$\alpha = \frac{4-\sqrt{12}}{2} = 2-\sqrt{3}, \beta = \frac{4+\sqrt{12}}{2} = 2+\sqrt{3}$$

پس:

$$(\alpha^2, \beta^2) = (7-4\sqrt{3}, 7+4\sqrt{3})$$

$$= (\sqrt{49}-\sqrt{48}, \sqrt{49}+\sqrt{48}) = (1, 13)$$

شامل سیزده عدد صحیح $1, 2, \dots, 13 = \cap \mathbb{Z}$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۱۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

با فرض $x + \frac{1}{x} = t; |t| \geq 2$ داریم:

$$(t^2-2)-3t+4=0 \Rightarrow t^2-3t+2=0 \Rightarrow t=1, 2 \Rightarrow t=2$$

$$\Rightarrow x + \frac{1}{x} = 2 \Rightarrow x=1$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

تابع $y = \sqrt{x-1} + \sqrt{2x-4}; x \geq 2$ اکیداً صعودی است. پس

$y \geq y(2) = 1$. بنابراین هر معادله $y = k \geq 1$ دقیقاً یک ریشه حقیقی دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{x}{-3} + \frac{y}{8} = 1 \Rightarrow -8x + 3y = 24 \Rightarrow d: y = \frac{8}{3}x + 8$$

نقطه $M \left| \begin{smallmatrix} -\alpha \\ \alpha \end{smallmatrix} \right|$ روی خط d قرار دارد.

$$\alpha \text{ ضلع مربع } \alpha = \frac{8}{3}(-\alpha) + 8 \Rightarrow \alpha + \frac{8}{3}\alpha = 8$$

$$\Rightarrow \frac{11}{3}\alpha = 8 \Rightarrow \alpha = \frac{24}{11}$$

$$\text{قطر مربع} = \sqrt{2} \times \text{ضلع مربع} \Rightarrow \text{قطر مربع} = \frac{24\sqrt{2}}{11}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

دمای جوش آب کمی پیوسته و بار الکتریکی خازن، میزان بارندگی و نمرات یک دانش‌آموز کمی گسسته‌اند.

میزان لذت بردن از علم ریاضی (کم - متوسط - زیاد) کیفی ترتیبی.

نژاد افراد: کیفی اسمی

مقام یک ورزشکار در مسابقات ورزشی: کیفی ترتیبی

سطح تحصیلات، کیفی ترتیبی و فشار هوا: کمی پیوسته

جمعیت افراد خوزستان: کمی گسسته

تعداد پاسخ‌های صحیح به درس ریاضی کمی گسسته و شاخص توده بدن کمی پیوسته است.

(ریاضی دهم، صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

۱۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

اگر میانگین داده‌های $x_1, x_2, \dots, x_n$ را برابر a و انحراف معیار آنها را b در نظر بگیریم:

$$2a-1=23 \Rightarrow a=12$$

$$2b=6 \Rightarrow b=3$$

در نتیجه میانگین و انحراف معیار داده‌های $3x_1-9, 3x_2-9, \dots, 3x_n-9$ برابر است با:

$$\bar{x} = 3(12) - 9 = 27$$

$$\sigma = 3(3) = 9 \Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{9}{27} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)



۱۲۸. گزینه ۲ صحیح است.

زمان برترین کاری که می‌توانید انجام دهید تا این سؤال ساده را حل کنید این است که $f'(x)$ را به شکل زیر بنویسید:

$$f(x) = u^5 \Rightarrow f'(x) = u^4 \cdot \Delta u$$

$$f'(x) = \frac{(\frac{6}{3\sqrt{x}} + 2x - 7)(4\sqrt{x} + x - 4)}{(4\sqrt{x} + x - 4)^2}$$

$$= \frac{(\frac{2}{\sqrt{x}} + 1)(6\sqrt{x} + x^2 - 7x + 1)}{(4\sqrt{x} + x - 4)^2} \times 5 \cdot \frac{(6\sqrt{x} + x^2 - 7x + 1)^4}{(4\sqrt{x} + x - 4)^4}$$

طبق قاعده مشتق تابع مرکب ابتدا از داخل پرانتز مشتق گرفته‌ایم.

حال $x=1$ را جایگذاری می‌کنیم:

$$f'(1) = \frac{(2+2-7)(4+1-4) - (2+1)(6+1-7+1)}{(4+1-4)^2}$$

$$\times 5 \cdot \frac{(6+1-7+1)^4}{4+1-4} = \frac{-3-3}{1} \times 5 \times 1^4 = -3.$$

راه سریع‌تر این است که وقتی مشتق تابعی را در نقطه‌ای می‌خواهند، همزمان با مشتق‌گیری عددگذاری خود را انجام دهید. یعنی:

$$f'(1) = \frac{(\frac{2}{3} + 2 - 7)(4 + 1 - 4) - (\frac{2}{3} + 1)(6 + 1 - 7 + 1)}{(4 + 1 - 4)^2} \times 5$$

$$\times \frac{(6 + 1 - 7 + 1)^4}{4 + 1 - 4} = -3.$$

مثال دیگر:

$$f(x) = \frac{x^2 + 4x + 1}{2\sqrt{x+3}} \Rightarrow f'(1) = \frac{2(5) - 1(6)}{25} = \frac{29}{25}$$

به همین سرعت!

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۷)

۱۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$f = \begin{cases} x^2 - (a^2 + 4 - a)x + 4a^2 & x \geq 4 \\ -x^2 + (a^2 + 4 + a)x - 4a^2 & x < 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f'_+(4) = 2a - a^2 - 4 + a \\ f'_-(4) = -2a + a^2 + 4 + a \end{cases} \xrightarrow{f'_+(4)=f'_-(4)} a^2 = 4 \Rightarrow a = \pm 2$$

به ازای $a = -2$ داریم:

$$f = \begin{cases} x^2 - 10x + 16 & x \geq 4 \\ -x^2 + 6x - 16 & x < 4 \end{cases} \Rightarrow f'(5) = f'(3) = 0$$

پس دو تا نقطه بحرانی داریم.
اما به ازای $a = 2$ ، تابع در همه نقاط دارای مشتق است و مقدار مشتق آن صفر نمی‌شود.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰۶)

۱۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

دامنه این تابع $[-2, 4]$ است. لذا $a < 0$ بوده (چرا؟) و -2 و 4 ریشه‌های عبارت زیر رادیکال هستند. (برای فهم این موضوع جدول تعیین علامت عبارت زیر رادیکال را کامل کنید):

x	-2	4
$ax^2 + 2x + b$		
		جواب

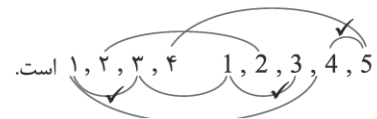
در نتیجه: $(-2) + (4) = -\frac{2}{a} \Rightarrow a = -1$

ضرب ریشه‌ها $(-2) \times (4) = \frac{b}{a} \Rightarrow b = 8$

$$f(x) = \frac{x}{\sqrt{8}} + \sqrt{-x^2 + 2x + 8}$$

پس داریم:

فضای نمونه‌ای محدود شده و پیشامد به صورت



$$P = \frac{3}{5}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۱۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

۱ مهره خارج می‌کنیم

با کدام احتمال آبی است؟

A: ۳ آبی، ۴ قرمز
B: ۴ آبی، ۳ قرمز

از مهره‌های قدیمی ظرف A: $\frac{3}{11} \times \frac{3}{11} = \frac{9}{121}$

از ظرف B آمده است: $\frac{4}{11} \times \frac{4}{11} = \frac{16}{121}$

مهره‌ای که از A خارج می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{9}{121} + \frac{16}{121} = \frac{25}{121}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۸)

۱۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - 4}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = f'(0)$$

$$= \frac{2}{3\sqrt{x-8}} \times \frac{9}{(x+1)^2} \Big|_{x=0} = \frac{2 \times 9}{3 \times (-2) \times 1} = -3$$

۱۲۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = \lim_{h \rightarrow \infty} \frac{f(a + \frac{1}{h}) - f(a)}{\frac{1}{h}}$$

$$\Rightarrow f'(a) = \lim_{h \rightarrow \infty} h(f(a + \frac{1}{h}) - f(a))$$

$$\lim_{h \rightarrow \infty} h(f(2 + \frac{1}{h}) - f(2)) = f'_-(2)$$

$$\xrightarrow{f(2)=0} \lim_{h \rightarrow \infty} h(f(2 + \frac{1}{h})) = f'_-(2)$$

$$x \rightarrow 2^- \Rightarrow f(x) = \frac{-x^2 + 4}{\sqrt{x+2}} \Rightarrow \lim_{h \rightarrow \infty} h(f(2 + \frac{1}{h})) = f'_-(2)$$

$$= \frac{-2x}{\sqrt{x+2}} = \frac{-4}{2} = -2$$

توجه شود چون تابع در $x=2$ پیوسته است، مشتق چپ و راست آن موجود است و از تابع مشتق قابل محاسبه است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۲)

۱۲۷. گزینه ۳ صحیح است.

حد داده شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+h) - f(1) + f(1-h) - f(1)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1+h) - f(1)}{h} + \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(1-h) - f(1)}{h}$$

$$\stackrel{t=-h}{=} f'_+(1) + \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{f(1+t) - f(1)}{-t} = f'_+(1) - \lim_{t \rightarrow 0^-} \frac{f(1+t) - f(1)}{t}$$

$$= f'_+(1) - f'_-(1) = (3x^2) \Big|_{x=1} - (2x) \Big|_{x=1} = 3 - 2 = 1$$

توجه شود رفتار تابع f در $x=1$ پیوسته است، بنابراین مشتق‌های راست و چپ در $x=1$ موجود هستند.

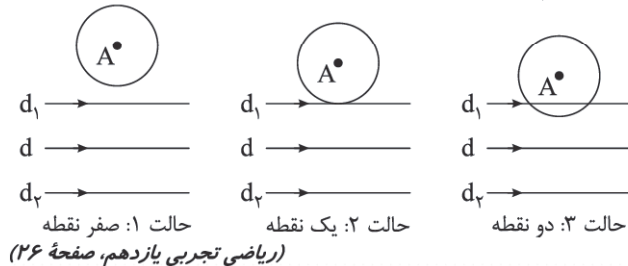
(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۰)





۱۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

مکان هندسی مورد نظر، محل برخورد دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۲ سانتی‌متر با خطوط موازی d است. که به فاصله ۳ سانتی‌متر از آن رسم شده‌اند.



۱۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \Delta ADC: \hat{D} &= 90^\circ \\ \Delta ADC: AD^2 &= AE \times AC \Rightarrow AD^2 = 4 \times 16 \Rightarrow AD = 8 \\ \Delta ABD: AB^2 &= AD^2 + BD^2 \Rightarrow AB^2 = 8^2 + 6^2 \Rightarrow AB = 10 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۱۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \frac{4-x}{4} &= \frac{x}{3} \Rightarrow 4x = 12 - 3x \Rightarrow 7x = 12 \Rightarrow x = \frac{12}{7} \\ \Rightarrow AD &= \frac{12}{7} \sqrt{2} \\ \Rightarrow \frac{(AB+AC)AD}{\sin \frac{\pi}{4}} &= \frac{7(\frac{12}{7} \sqrt{2})}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = 24 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۱۳۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{2} AB \Rightarrow BC = 3AB \\ \Rightarrow x+z &= 3(x+y) \\ \frac{x}{x+y} &= \frac{z}{x+z} \Rightarrow x(x+z) = z(x+y) \\ \Rightarrow x(3(x+y)) &= z(x+y) \Rightarrow z = 3x \\ \Rightarrow BC &= 4x \Rightarrow \frac{BC}{x} = 4 \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۱۳۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} 2a &= 8/2 \Rightarrow a = 4/1 \\ 2b &= 1/8 \Rightarrow b = 0/9 \\ b^2 + c^2 &= a^2 \Rightarrow 0/9 + c^2 = 4/1 \Rightarrow c^2 = 16 \Rightarrow c = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{1}{\sqrt{8}} + \frac{-2x+2}{2\sqrt{-x^2+2x+8}} \\ f'(x) &= 0 \Rightarrow \frac{-2x+2}{\sqrt{-x^2+2x+8}} = \frac{-1}{\sqrt{2}} \\ \text{به توان ۲} &\rightarrow \frac{(-2x+2)^2}{-x^2+2x+8} = \frac{1}{2} \\ \text{طرفین وسطین} &\rightarrow 8x^2 - 16x + 8 = -x^2 + 2x + 8 \\ \Rightarrow 9x^2 - 18x &= 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

قابل قبول است و عضو دامنه هم هست $x = 2$

$$\begin{aligned} f(0) &= \sqrt{8} \\ f(-2) &= \frac{-2}{\sqrt{8}} = \frac{-2\sqrt{2}}{4} = \frac{-\sqrt{2}}{2} \rightarrow \min \\ f(4) &= \frac{4}{\sqrt{8}} = \frac{4\sqrt{2}}{4} = \sqrt{2} \\ f(2) &= \frac{2}{\sqrt{8}} + \sqrt{-4+4+8} = \frac{2\sqrt{2}}{4} + 2\sqrt{2} \rightarrow \max \\ y_{\min} + y_{\max} &= \frac{4\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} = \sqrt{8} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱)

۱۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} 0 < x < 10 & \text{ (چرا؟)} \\ x+y &= 10 \Rightarrow y = 10-x \\ S &= \frac{1}{2} x \times \sqrt{(10-x)^2 - x^2} \leftarrow \text{فیتاغورس} \\ S(x) &= \frac{1}{2} x \sqrt{100-20x+x^2-x^2} \Rightarrow S(x) = \frac{1}{2} x \sqrt{100-20x} \\ S'(x) &= \frac{1}{2} \sqrt{100-20x} + \frac{-20 \times \frac{1}{2} x}{2\sqrt{100-20x}} \\ \Rightarrow S'(x) &= \frac{100-20x-10x}{2\sqrt{100-20x}} \\ S' &= 0 \Rightarrow x = \frac{10}{3} \\ S &= \frac{1}{2} \left(\frac{10}{3}\right) \sqrt{100-20\left(\frac{10}{3}\right)} \\ S &= \frac{5}{3} \times \sqrt{\frac{100}{3}} = \frac{5\sqrt{3}}{9} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۰)

۱۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

تانژانت زاویه‌ای که خط مماس بر منحنی f با جهت مثبت محور طول‌ها می‌سازد، شیب خط مماس بر منحنی f است، بنابراین:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2x^3 + 6x^2 + 7x - 2 \Rightarrow f'(x) = 6x^2 + 12x + 7 \\ \Rightarrow f'(x) &= 6(x^2 + 2x + 1) + 1 = 6(x+1)^2 + 1 \\ 6(x+1)^2 &\geq 0 \Rightarrow 6(x+1)^2 + 1 \geq 1 \Rightarrow f'(x) \geq 1 \\ \text{کمترین مقدار } f'(x) &\text{ برابر ۱ است، در نتیجه تانژانت کوچک‌ترین زاویه} \\ \text{برابر ۱ می‌باشد و } \alpha &= \frac{\pi}{4} \text{ است.} \end{aligned}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۱۳)

