



دفترچه اول

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

۱- هر بافتی در بدن یک انسان سالم و بالغ که دارای یاخته‌هایی است، می‌تواند

- ۱) دوکی شکل - به طور غیرارادی منقبض شود.
- ۲) استوانه‌ای شکل و غیرمنشعب - در دیواره بعضی بخش‌های لوله گوارش یافت شود.
- ۳) واجد زوائد سیتوپلاسمی - پیام عصبی را هدایت کند.
- ۴) واجد هسته مجاور غشا - در ذخیره انرژی نقش اصلی ایفا کند.

۲- کدام گزینه مشخصه هر رفتار غریزی در جانوران سالم محسوب نمی‌شود؟

- ۱) اساس آن در افراد یک گونه یکسان است.
- ۲) در پاسخ به محرک یا محرک‌هایی بروز پیدا می‌کنند.
- ۳) فرآیند رونویسی از ماده وراثتی در این عمل نقش دارد.
- ۴) در تمام طول زندگی جانور دچار تغییراتی می‌شود.

۳- کدام گزینه مشخصه مشترک همه هورمون‌هایی است که باعث مهار رشد جوانه‌های گیاه نهان‌دانه می‌شوند؟

- ۱) در فرایند چیرگی رأسی مانع پرشاخه و برگ شدن گیاه می‌شوند.
- ۲) در افزایش اندازه و تقسیم یاخته‌های گیاهی نقش مهمی دارد.
- ۳) بر فعالیت گروهی از پروتئین‌های درون یاخته‌ای مؤثر هستند.
- ۴) تنها بر روی مریستم‌های جوانه‌های جانبی گیاه اثر دارند.

۴- در بدن یک فرد بالغ، در صورت ایجاد اختلال در شبکه عصبی روده‌ای، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) تشکیل حلقه انقباضی در پشت توده غذا در اندام مری مختل می‌گردد.
- ۲) تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در یاخته‌های مغز قرمز استخوان کاهش یابد.
- ۳) ایجاد نوعی سد حفاظتی محکم در برابر اسید و آنزیم‌های معده مختل می‌شود.
- ۴) ترشح همه آنزیم‌های گوارش دهنده متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی کاهش می‌یابد.

۵- با توجه به اینکه در هر گوش میانی انسان از سمت پرده صماخ به سمت دریچه بیضی، سه استخوان کوچک وجود دارد؛ کدام

گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی، استخوان از سمت بیرون،»

- ۱) اولین - از انتهای ضخیم‌تر خود به پرده صماخ متصل است.
 - ۲) دومین - در سطحی بالاتر از دریچه بیضی با استخوان اول مفصل تشکیل می‌دهد.
 - ۳) دومین - از انتهای باریک‌تر خود به سقف گوش میانی متصل است.
 - ۴) سومین - با انتقال ارتعاشات به گوش درونی، به جریان مایع در مجاری نیم‌دایره کمک می‌کند.
- ۶- در طی مراحل ژن‌درمانی، در مرحله‌ای که از مرحله مقابل انجام می‌شود

- ۱) پیش - ژنوم ویروس و ژنوم یاخته میزبان با یکدیگر ترکیب می‌شوند.
- ۲) پیش - ژنوم ویروس در یاخته به صورت مستقل همانندسازی می‌کند.
- ۳) پس - همانند همین مرحله در درون اندام‌های بدن صورت می‌گیرد.
- ۴) پس - همانند فرآیند ایجاد گیاه تراژن، ژنوم‌های مختلف ترکیب شده‌اند.

۷- در کدام موارد زیر، عبارت اول نسبت به عبارت دوم تقدم زمانی دارد؟

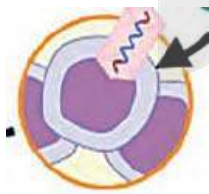
- الف - تشکیل جدار لقاحی - تماس یافتن غشای زامه با مام یاخته
- ب - رسیدن توده پریاخته‌ای به حفره رحم - تشکیل بلاستوسیست
- ج - کامل شدن تمایز جفت - ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص
- د - آغاز شدن ضربان قلب - شروع تشکیل بافت‌های مختلف جنین

۱) «ب» و «ج»

۲) «الف» و «د»

۳) «الف» و «ب»

۴) «ج» و «د»



۸- گروهی از موجودات زنده برای تأمین انرژی از گلوکز، اسیدی دوفسفاته را طی مراحل آمادۀ ورود به چرخه‌ای از واکنش‌ها می‌کنند. طی این مراحل در همهٔ این موجودات زنده،
 (۱) یک مولکول سه‌کربنی در اندامکی دوغشایی به مولکولی دوکربنی تبدیل می‌شود.
 (۲) مولکولی دوفسفاته در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم به مولکولی سه‌فسفاته تبدیل می‌شود.
 (۳) یک مولکول ۶ کربنه در اندامکی دوغشایی به مولکولی ۵ کربنی تبدیل و CO_2 آزاد می‌شود.
 (۴) مولکول NAD^+ در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم با دریافت الکترون از ترکیبی سه‌کربنی کاهش می‌یابد.

۹- بخشی از ساختار برجستهٔ جلوی طناب عصبی در گوسفند که بلافاصله با برداشتن بقایای پردهٔ منژ از روی شیار بین دو نیمکرهٔ مخ، در آن قابل مشاهده است،
 (۱) درون خود عروق سازندهٔ مایع مغزی- نخاعی را جای داده است.
 (۲) محل تقاطع پیام‌های مربوط به حس بینایی از دو چشم است.
 (۳) با ایجاد برشی کم‌عمق در جلوی آن، رابط سه‌گوش دیده می‌شود.
 (۴) برای مشاهدهٔ بطن چهارم مغز، ایجاد برش در این بخش الزامی است.

۱۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، فقط بعضی از بخش‌های لولهٔ گوارش یک مرد سالم و بالغ که»

- الف - در جذب مواد به محیط داخلی بدن نقش دارند، تحت تنظیم اجزای دستگاه عصبی یا هورمونی قرار دارند.
 ب - در آبکافت مولکول‌های زیستی حاوی نیتروژن غذا نقش دارند، نوعی گلیکوپروتئین حفاظتی را ترشح می‌کنند.
 ج - در گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌های غذا نقش دارند، ترشحات اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش را دریافت می‌کنند.
 د - واجد حرکات کرمی هستند، محتویات مویرگ‌های خونی خود را در نهایت به نوعی سیاهرگ بزرگ وارد می‌کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۱- در رابطه با تنظیم بیان ژن در یاخته‌هایی که محل ترجمه از رونویسی جدا می‌توان بیان داشت که
 (۱) نیست - قبل از اتصال فعال‌کننده به راه‌انداز لازم است مالتوز به فعال‌کننده متصل گردد.
 (۲) است - عوامل رونویسی متصل به توالی افزایشنده، رنابسپاراز را به سمت راه‌انداز هدایت می‌کنند.
 (۳) نیست - ژنی که توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود، می‌تواند فاقد جایگاه آغاز و پایان رونویسی باشد.
 (۴) است - همواره با قرارگیری توالی افزایشنده در مجاورت راه‌انداز، نوعی خمیدگی در بخشی از دنا ایجاد می‌شود.

۱۲- هر بخشی از دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ که نوعی هورمون ترشح می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) کاتالیزور(های) زیستی برای تجزیهٔ کربوهیدرات‌ها تولید می‌کند.
 (۲) خون سیاهرگی آن در نیمهٔ راست شکم وارد سیاهرگ باب می‌شود.
 (۳) افزایش ترشح هورمون از آن، منجر به اسیدی شدن خون مجاور بافت هدف می‌شود.
 (۴) ترشحات درون‌ریز آن برای وقوع صحیح گوارش برون‌یاخته‌ای لازم هستند.

۱۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول بخشی از انسان در نزدیکی غده‌ای است که»

- (۱) معده - نوعی هورمون مترشح از آن در ورود یون پتاسیم به سیتوپلاسم نورون نقش دارد.
 (۲) کلیه - تحریک آن می‌تواند در افزایش میزان اکسیژن در دسترس یاخته‌ها نقش داشته باشد.
 (۳) حنجره - اختلال در عملکرد آن می‌تواند در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی مشکل ایجاد کند.
 (۴) مغز - در تولید هورمون مؤثر در ساخت شیر همانند هورمون مؤثر در انقباضات رحمی نقش دارد.

۱۴- هر نوع پروتئین دفاعی که
 (۱) یاخته‌های مبارزه‌کننده با سرطان ترشح می‌کنند، در صورت تولید به روش مهندسی ژنتیک نسبت به تولید به روش مهندسی پروتئین، پایداری بیشتری دارد.
 (۲) باعث ایجاد منفذ در غشای فسفولیپیدی می‌شود، باعث خروج سیتوپلاسم سلول بیگانه و در نهایت مرگ آن می‌شود.
 (۳) در افزایش بیگانه‌خواری مؤثر است، در خط دوم دفاعی تولید شده و باعث افزایش فعالیت لیزوزوم ماکروفاژ می‌شود.
 (۴) در مقاوم سازی سلول‌ها نسبت به ویروس نقش دارد، ممکن است توسط هر سلول زنده و هسته‌دار بدن تولید شود.

۲۲- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در قلب انسان سالم و بالغ، رشته‌هایی که در دیواره بطن‌ها قرار دارند و برای هدایت جریان الکتریکی تحریکی اختصاصی شده‌اند»

- الف - همه - در اثر فعالیت نورون‌های پایین‌ترین بخش سازنده مغز، می‌توانند فعالیت خود را تغییر دهند.
 ب - همه - بعد از موج Q در نوار قلب، پیام الکتریکی انقباض را از گره کوچکتر شبکه هادی دریافت می‌کنند.
 ج - فقط بعضی از - سبب انقباض همزمان تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در لایه میانی حفرات قلب می‌شوند.
 د - فقط بعضی از - پیام الکتریکی را به صورت یک طرفه هدایت می‌کنند و با یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۳- در انسان سالم و بالغ، به طور معمول در هنگام فشار مایع جنب فشار هوای درون حبابک‌ها، از فشار هوای محیط است.

- (۱) شروع دم - برخلاف - کمتر
 (۲) سوراخ شدن قفسه سینه - همانند - کمتر
 (۳) شروع دم - همانند - کمتر
 (۴) سوراخ شدن قفسه سینه - برخلاف - بیشتر

۲۴- با فرض اینکه در یک جمعیت از مگس‌های میوه، ژنوتیپ XY نشان‌دهنده جانور نر و ژنوتیپ XX نشان‌دهنده فرد ماده باشد، از آمیزش مگس نر با رنگ چشم سفید و با بال‌های بلند با مگس ماده با رنگ چشم قرمز و بال کوتاه، زاده‌هایی ایجاد شده‌اند که همگی بال‌های کوتاهی دارند ولی رنگ چشم همه مگس‌های نر قرمز و رنگ چشم تمامی مگس‌های ماده صورتی است با توجه به اطلاعات داده شده از آمیزش مگس‌های میوه نر با رنگ چشم قرمز و بال کوتاه با مگس ماده با رنگ چشم صورتی با بال بلند، تولد همه زاده‌های زیر ممکن است به جز.....

- (۱) مگس نر با بال کوتاه و رنگ چشم قرمز
 (۲) مگس ماده با بال بلند و رنگ چشم سفید
 (۳) مگس نر با بال بلند و رنگ چشم سفید
 (۴) مگس ماده با بال کوتاه و رنگ چشم قرمز

۲۵- در همه جانورانی که

- (۱) محلول نمکی را به روده وارد می‌کنند، بخش جلویی برجسته شده طناب عصبی پشتی، درون ساختاری استخوانی یا غضروفی قرار دارد.
 (۲) در اسکلت خود یاخته‌های غضروفی دارند، جریان متناوبی از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای شش‌های آن‌ها برقرار می‌شود.
 (۳) فاقد مهره‌اند و گیرنده‌های دریافت کننده پرتوهای فرابنفش دارند، اوریک‌اسید توسط ساختارهای لوله‌ای به بخش مجاور معده جانور تخلیه می‌شود.
 (۴) نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع می‌کنند، در اندام تخصص یافته در بدن آن‌ها، لقاح انجام می‌شود.

۲۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در یک خانم سالم و بالغ، هر یاخته‌ای که ساختارهای چهار کروماتیدی دارد هر یاخته‌ای که توانایی تشکیل جدار لقاحی را دارد»

- الف - همانند - توسط یاخته‌های انبانکی دیپلوئید تغذیه و محافظت می‌شود.
 ب - برخلاف - در دوران جنینی و در پی تقسیمی دو مرحله‌ای ایجاد شده است.
 ج - همانند - درون غده جنسی تشکیل شده و فام‌تن‌های مضاعف شده دارد.
 د - برخلاف - برای هورمون آزادکننده FSH و LH گیرنده اختصاصی دارد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در گیاه گیاه»

- (۱) توت‌فرنگی همانند - پیاز خوراکی، رشد ساقه‌های تخصص یافته به صورت افقی در روی خاک صورت می‌گیرد.
 (۲) سیب‌زمینی برخلاف - زنبق، با مصرف مواد ذخیره شده در لپه‌ها، یاخته‌های مریستمی به انواع بافت‌ها تمایز می‌یابند.
 (۳) زنبق برخلاف - پیاز خوراکی، تکثیر و تمایز برخی یاخته‌های بخش تخصص یافته برای تولیدمثل، گیاه جدید را ایجاد می‌کند.
 (۴) پیاز خوراکی برخلاف - سیب‌زمینی، نوعی از برگ‌های متصل به ساقه‌ای زیرزمینی، در ارتباط با ماده غذایی ذخیره‌ای قرار می‌گیرند.

۲۸- در بدن یک پسر ۱۸ ساله، به طور طبیعی کلیه‌ای که نسبت به کلیه سمت مقابل طویل‌تری دارد،

- (۱) میزنای - برخلاف کلیه سمت دیگر، فقط توسط یک دنده حفاظت می‌شود.
- (۲) سرخرگ کلیوی - در مقایسه با کلیه سمت دیگر، به دیافراگم نزدیک‌تر است.
- (۳) میزنای - میزنای مربوط به آن از پشت انشعاب آئورت رد می‌شود.
- (۴) سیاهرگ کلیوی - نسبت به کلیه دیگر، به مجرای لنفی قطورتر نزدیک‌تر است.

۲۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

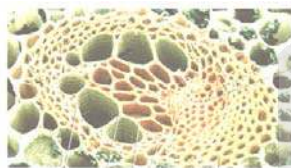
«مطابق کتاب درسی که مربوط به واکنشی از تنفس هوازی است، توسط دو ترکیب سیانید و کربن مونوکسید به طور مستقیم و مشترک مهار می‌شود.»

- (۱) ترکیب یون‌های اکسید با H^+ موجود در بخش داخلی میتوکندری
- (۲) ترکیب ADP و فسفات با استفاده از انرژی جنبشی یون‌های هیدروژن
- (۳) انتقال الکترون‌ها به گیرنده معدنی نهایی موجود در بخش داخلی میتوکندری
- (۴) عبور اسیدهای سه‌کربنی به روش انتقال فعال از ۴ لایه فسفولیپیدی میتوکندری

۳۰- هر کامبیومی که

- (۱) در تشکیل یاخته‌های پوست درخت مؤثر است، با تولید یاخته‌های چوب‌پنبه، مانع رسیدن O_2 به بافت‌های عمقی گیاه می‌شود.
- (۲) با کندن پوست گیاه در برابر آسیب قرار می‌گیرد، به سمت درون، فقط یاخته‌هایی متعلق به رایج‌ترین نوع بافت زمینه‌ای را می‌سازد.
- (۳) در ساختار پوست درخت مشاهده نمی‌شود، میزان بافت آوند چوبی پسین بیشتری نسبت به بافت آوند آبکش پسین تولید می‌کند.
- (۴) بین آوندهای آبکش و چوب نخستین گیاه تشکیل می‌شود، فقط یاخته‌های دارای دیوارهٔ پسین سلولزی را به سمت داخل تولید می‌کند.

۳۱- در رابطه با دستهٔ آوندی مقابل، چند مورد به درستی مطرح شده است؟



- الف - فراوان‌ترین یاخته‌های این بخش، متعلق به بافت اسکلرانشیمی هستند.
 - ب - قطورترین یاخته‌های این بخش، در جابه‌جایی شیرهٔ خام در گیاه نقش دارند.
 - ج - برخی یاخته‌های زندهٔ این بخش، در دیوارهٔ عرضی خود، صفحات آبکشی دارند.
 - د - بیشتر یاخته‌های این بخش، دارای دیوارهٔ یاخته‌ای واجد رسوب لیگنین هستند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۲- به طور معمول از شرایط مساعد برای وقوع در گیاهان نهان‌دانه است.

- (۱) افزایش انباشت نوعی قند در یاخته‌های کلروپلاست‌دار روپوست همانند کاهش فشار تورژسانس این یاخته‌ها - تعرق
- (۲) تداوم انتشار یافتن یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی در شب همانند افزایش میزان رطوبت هوا - تعریق
- (۳) تخریب یاخته‌های زندهٔ اطراف آوندهای ریشه همانند باز شدن روزنه‌های انتها یا لبهٔ برگ‌ها - شب‌نم
- (۴) افزایش اندک دما و نور در محیط برخلاف ترشح هورمون آبسیزیک‌اسید از گیاه - تعرق

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در یاخته‌های یوکاریوتی، در ارتباط با نوعی رنا که می‌توان گفت به طور حتم
- (۱) تحت فعالیت رنابسپاراز نوع یک ایجاد می‌شود - در یاخته‌های بلاستوسیسیت به مقدار فراوان تولید می‌شود.
 - (۲) در ساختار خود پیوند هیدروژنی دارد - توانایی اتصال به آمینواسید را از بخش فاقد پیوند هیدروژنی دارد.
 - (۳) توانایی اتصال به رنای پیک را دارد - دارای پادرمزه با توالی غیر از AUU، AUC، ACU می‌باشد.
 - (۴) به نوعی بر فرایند ترجمه تأثیرگذار است - توانایی اتصال به بخشی از دنا در زمان تولید شدن را دارد.

۳۴- گیاه شمارهٔ ۱ از اندوخته‌غذایی آندوسپرمی استفاده کرده است که ژنوتیپ آن **AaaBBb** بوده است. گیاه شمارهٔ ۲ از گیاه نری

که ژنوتیپ دانه گردۀ نارس آن **AB** بوده است و گیاه ماده‌ای که ژنوتیپ کلاله‌اش **aabb** بوده است حاصل می‌شود. با فرض اینکه

این دو گیاه از یک گونه‌اند و جنسیت متفاوت دارند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر ژنوتیپ رویان دانهٔ حاصل از لقاح این دو گیاه **AABb** باشد، می‌توان با قطعیت ژنوتیپ آندوسپرم همین دانه را تعیین نمود.
- (۲) ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زایی که گیاه (۱) از آن پدید آمده است با ژنوتیپ اسپرمی که گیاه (۲) را بوجود آورده است، یکسان است.
- (۳) در صورت لقاح موفقیت آمیز این دو گیاه، ممکن است زاده‌هایی با ژنوتیپ مشابه یا متفاوت با هر یک از والدین ایجاد شود.
- (۴) در دانه‌های سازندهٔ گیاه (۱) و (۲)، ژنوتیپ یاخته‌های پارانشیمی آندوسپرم ممکن است مشابه باشند.

۳۵- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

« هر یاخته تولید کننده پیام عصبی در درونی ترین لایه کره چشم انسان»

الف - پس از دریافت پیام عصبی آن را به یاخته بعدی انتقال می‌دهد.

ب - آکسون‌های آن ها با خروج از نقطه کور، عصب بینایی را ایجاد می‌کنند.

ج - با برخورد پرتو نور به شبکیه، ماده حساس به نور درون آن‌ها تجزیه می‌شود.

د - تحت شرایطی، با جابه‌جایی یون‌ها، اختلاف پتانسیل دوسوی غشای آن تغییر می‌یابد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۶- کدام گزینه، در ارتباط با جانورانی که در دوران جنینی توسط اندام جفت و سیاهرگ بندناف مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز خود را از خون مادر دریافت می‌کنند، به نادرستی بیان شده است؟

(۱) این جانوران ممکن است به کمک تولید فرمون‌های خاصی، رفتار قلمروخواهی در برابر افراد دیگر نشان دهد.

(۲) استخوان‌های دنده در قفسه سینه این جانوران در حفاظت از قلب و شش‌ها و برخی رگ‌های خونی نقش دارند.

(۳) پس از انجام جایگزینی توده بلاستوسیست، مراحل رشد و نمو خود را به طور کامل در رحم والد ماده سپری می‌کنند.

(۴) تغییر میزان ترشح هورمون انسولین فعال از غده لوزالمعده، می‌تواند سبب بروز رفتار(های) خاصی توسط جانور شود.

۳۷- چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در هر یاخته با توانایی تقسیم، می‌توان گفت»

الف - گیاهی - صفحه یاخته‌ای جدید به دیواره یاخته مادری متصل می‌شود.

ب - جانوری - سبب ایجاد دو یاخته مشابه از نظر اندازه و محتوای ژنتیکی می‌شود.

ج - گیاهی - ساختارهای لان و پلاسمودسم هنگام تشکیل تیغه میانی، به طور کامل ساخته می‌شوند.

د - جانوری - با اتصال حلقه‌های اکتین و میوزین به غشای یاخته، فرورفتگی در سطح میانی یاخته ظاهر می‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳۸- کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«با توجه به مطالب گفتار ۴ فصل ۷ زیست‌شناسی یازدهم، درباره هر زنبور عسلی که می‌توان گفت که»

(۱) از هر نوع کروموزوم خود، نوع مشابه دیگری را ندارد - فرایند چلیپایی شدن در آن، انجام نمی‌شود.

(۲) با تولید یاخته‌ای، توانایی شرکت در لقاح داخلی دارد - در جمع‌آوری شهد و گرده گل‌ها نقش ندارد.

(۳) توانایی انجام دو نوع فرایند تولیدمثلی جنسی را دارد - یاخته‌های جنسی با توانایی میتوز، تولید می‌کند.

(۴) توانایی جدا کردن کروموزوم‌های همتا در آنافاز میوز را ندارد - تمام ژن‌های آن، به نسل بعدی منتقل می‌شود.

۳۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند؟

«در یاخته لنفوسیت T کمک کننده، در رابطه با هر مولکول حاوی اطلاعات وراثتی قابل مشاهده در هسته»

الف - به منظور هر بار تشکیل پیوند فسفودی‌استر میان دو نوکلئوتید، تعداد گروه‌های فسفات آزاد حاصل از این نوکلئوتیدها در هسته تغییر می‌کند.

ب - نوعی حلقه پنج کربنی نوکلئوتید ضمن اتصال به بخش نیتروژن دار، به واسطه یک اتم کربن به گروه فسفات متصل است.

ج - پیوند میان گروه‌های فسفات متصل به اتم کربن نوکلئوتید، انرژی لازم برای فرایند(های) درون یاخته‌ای را فراهم می‌کند.

د - نوعی آنزیم که دئوکسی ریبونوکلئوتیدها را به هم متصل می‌کند، به طور حتم در همانندسازی نیمه حفاظتی نقش دارد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۴۰- با فرض اینکه در گیاه دگر لقاح گل مغربی (۲n)، جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در تقسیم اول کاستمان (میوز) صورت بگیرد،

..... زمانی که جدا نشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان به انجام برسد و گامت‌های حاصل با گامت طبیعی لقاح

کنند،

(۱) برعکس - تعداد گامت‌های طبیعی کم‌تر خواهد بود.

(۲) نسبت به - زاده‌های حامل ژن‌های تنها یک والد، بیشتر است.

(۳) برخلاف - زاده‌های فقط زیستا کمتر از زاده‌های هم زیستا و هم زایا است.

(۴) نسبت به - زاده‌هایی با سه مجموعه فام‌تنی کمتر از زاده‌هایی با یک مجموعه فام‌تنی است.

۴۱- در یک دختر سالم ۲۵ ساله همه هورمون‌هایی که از نظر با یکدیگر شباهت دارند.

- (۱) در غدد شیری می‌توانند گیرنده داشته باشند - داشتن تنظیم بازخورد مثبت حین مکیدن توسط نوزاد
- (۲) در تنظیم نیروی وارد بر دیواره رگ‌ها از طرف خون نقش دارند - توانایی تغییر فاصله بین دو موج R نوار قلب به طور مستقیم
- (۳) توسط یاخته‌های بیش از یک نوع اندام به خون ترشح می‌شوند - تأثیر بر چرخه یاخته‌ای در برخی یاخته‌ها
- (۴) از غده ای با دو قسمت ترشح می‌شوند - داشتن گیرنده در یاخته‌های سخت‌ترین بافت پیوندی انسان

۴۲- لنفوسیت B پس از شناسایی پادگنی که گیرنده آن را در سطح خود دارد، شروع به تکثیر و تمایز می‌کند. کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های بزرگتر حاصل از تکثیر و تمایز درست است؟

- (۱) قادر به تولید نوعی پروتئین است که توانایی اتصال به برخی مولکول‌های سطح یاخته‌های بیگانه را دارد.
- (۲) همانند یاخته‌های یکی از انواع بافت پیوندی، دارای هسته مرکزی در سلول و در مجاورت شبکه آندوپلاسمی هستند.
- (۳) برخلاف یاخته مادری خود، دارای پروتئین‌های گیرنده آنتی‌ژنی در تماس با مولکول‌های فسفولیپیدی است.
- (۴) با یاخته مادری خود از نظر تولید پروتئینی با توانایی شناسایی آنتی‌ژن، متفاوت و در بیان ژن نوعی پروتئین مکمل پادگن شباهت دارند.

۴۳- در هر نوع گونه‌زایی که رخ می‌دهد، قطعاً

- (۱) بدون نیاز به جدایی جغرافیایی - کاهش مهاجرت بین دو جمعیت نقش مهمی در جدایی تولیدمثلی دارد.
- (۲) با وقوع جدایی جغرافیایی که نقش مؤثری در کاهش شارش ژنی دارد - فقط جهش در جدایی خزانه ژنی جمعیت‌ها نقش دارد.
- (۳) بعد از مدت زمان زیادی به طور کامل - بیش از یک عامل بر هم‌زننده تعادل در تغییر خزانه ژنی جمعیت‌ها نقش دارد.
- (۴) در بین جمعیت‌های موجود در یک زیستگاه - افراد گونه جدید قادر به انجام هیچ گونه آمیزشی با گونه نیایی خود نیستند.

۴۴- با توجه به صفت رنگ‌دانه در ذرت (مطرح شده در کتاب درسی) چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مشابه بودن رنگ دانه ذرتی که در هر سه جایگاه ژنی خود ناخالص است، با ذرتی دارای ژن نمود متفاوت با خود که فقط است، غیرممکن است»

الف - در جایگاه ژنی اول، خالص ب - در جایگاه‌های ژنی اول و دوم، خالص

ج - در جایگاه‌های ژنی اول و سوم، ناخالص د - در جایگاه ژنی دوم، ناخالص

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۵- در ارتباط با گیاهان مورد مطالعه در فصل ۶ سال دوازدهم می‌توان گفت

- (۱) در گیاهانی که واکنش‌های تثبیت کربن را در دو زمان و یک مکان انجام می‌دهند، هنگام توقف جذب کربن دی‌اکسید از جو، آنزیم روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی دارد.
- (۲) در گیاهانی که واکنش‌های تثبیت کربن را در دو مکان و یک زمان انجام می‌دهند، همواره می‌تواند ریبولوزبیس فسفات را با گیرنده نهایی الکترون در تنفس هوازی ترکیب کند.
- (۳) هر گیاهی که می‌تواند تثبیت دو مرحله‌ای کربن دی‌اکسید را در یک نوع یاخته انجام دهد، قطعاً همزمان با تولید هر مولکول قند، کربن دی‌اکسید را نیز جذب می‌کند.
- (۴) تمامی گیاهانی که در یاخته‌های میانبرگ خود فاقد روبیسکو هستند، به طور حتم کربن دی‌اکسید را از طریق پلاسمودسم‌های خود به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌کنند.



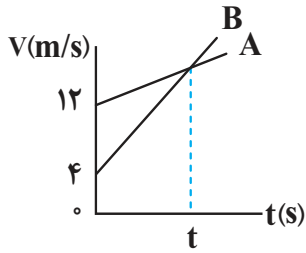
دفترچه دوم

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۶۵ سؤال	۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک	۱
۷۵ دقیقه	۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی	۲

۴۶- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B را که همزمان از یک نقطه در مسیری مستقیم شروع به حرکت می کنند، نشان می دهد. اگر در لحظه t فاصله دو متحرک از یکدیگر ۳۲m باشد، t چند ثانیه است؟

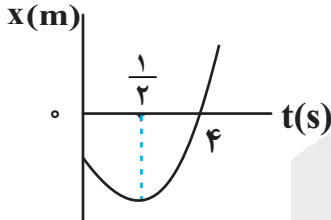


- ۸ (۱)
- ۴ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۱۲ (۴)

۴۷- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $x = At - 20$ است. اگر بردار مکان متحرک در لحظه $t = 5s$ تغییر جهت دهد، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه فاصله متحرک از مبدأ مکان ۴۰m می شود؟

- ۱۰ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۵ (۳)
- ۷ (۴)

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف تندی متحرک در مبدأ زمان و لحظه $t = 4s$ ، برابر $\frac{7}{5} \frac{m}{s}$ باشد، مکان متحرک در مبدأ زمان بر حسب متر کدام است؟



- ۱۵ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۲۵ (۴)

۴۹- به یک جسم ۲ کیلوگرمی هم زمان چهار نیرو به اندازه های ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۸ نیوتون وارد می شود و جسم به حالت تعادل قرار دارد. اگر فقط نیروی ۱۵ نیوتونی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثرگذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- ۸ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۱۵ (۳)
- ۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

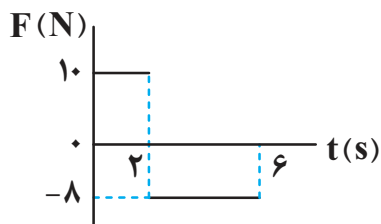
۵۰- گلوله‌ای را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اختلاف اندازه شتاب گلوله در مسیر رفت و برگشت ۲/۵ متر بر مجذور ثانیه باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا چند برابر وزن گلوله است؟

($g = 10 \frac{N}{kg}$) و اندازه نیروی مقاومت هوا را در طی مسیر رفت و برگشت گلوله ثابت در نظر بگیرید

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۱- شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد شده به یک جسم ۲۰۰ گرمی را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر اندازه سرعت جسم در

لحظه $t = 5s$ برابر $10 \frac{m}{s}$ باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه بردار تکانه جسم با بردار تکانه اولیه آن برابر می‌شود؟



(۱) ۲/۵

(۲) ۶

(۳) ۳/۵

(۴) ۴/۵

۵۲- چند کیلومتر از سطح زمین بالا برویم تا اندازه شتاب گرانشی نسبت به سطح زمین ۹۶ درصد کاهش یابد؟ (شعاع

زمین $6400 km$ است.)

- (۱) ۲۵۶۰۰ (۲) ۱۲۸۰۰ (۳) ۱۹۲۰۰ (۴) ۶۴۰۰

۵۳- معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = A \cos 4\pi t$ است. اگر در لحظه $t = \frac{5}{12} s$ ، نوسانگر در

مکان $x = 2/5 cm$ و سرعت آن در جهت مثبت محور x باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) $0/1\pi$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{15}\pi$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{5}\pi$ (۴) $0/2\pi$

محل انجام محاسبات

۵۴- کدام یک از موارد زیر در مورد ویژگی‌های انواع مختلف امواج الکترومغناطیسی صحیح است؟

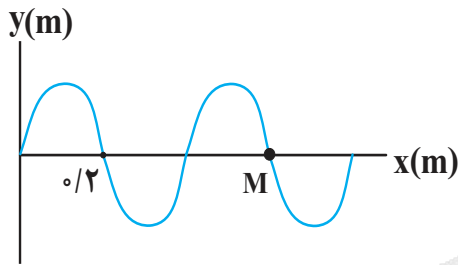
الف) عدم گسستگی طول موج این امواج ب) تندی یکسان حرکت امواج در محیط‌های شفاف

پ) تفاوت فراوان روش تولید امواج

- (۱) «الف» (۲) «الف» و «پ» (۳) «الف»، «ب» و «پ» (۴) «ب» و «پ»

۵۵- شکل زیر، یک موج سینوسی را که با تندی $4 \frac{m}{s}$ در جهت محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد. ذره M

چند ثانیه پس از این لحظه برای دومین بار در دورترین نقطه از مبدأ مکان قرار دارد؟



(۱) $\frac{1}{40}$

(۲) $\frac{3}{40}$

(۳) $\frac{3}{20}$

(۴) $\frac{3}{10}$

۵۶- دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او تا صخره نزدیک‌تر $540m$ است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و همزمان با

تندی $10 \frac{m}{s}$ به طرف صخره نزدیک‌تر می‌دود و اولین پژواک صدای خود را پس از $3s$ و دومین پژواک صدای خود را $1s$ بعد از

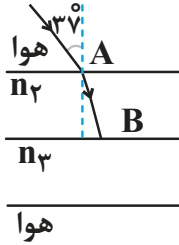
پژواک اول می‌شنود. فاصله دو صخره از یکدیگر چند متر است؟

- (۱) 1260 (۲) 1220 (۳) 1240 (۴) 1280

محل انجام محاسبات

۵۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط‌های شفاف دیگری می‌شود. اگر این پرتو فاصله AB را در مدت ۲ns طی کند، زاویه‌ای که پرتو تابش با سطح جدایی دو محیط (۲) و (۳) می‌سازد، چند درجه است؟

($AB = 50\text{cm}$ و $\sin 45^\circ = 0/7$ و $\sin 37^\circ = 0/6$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



- (۱) ۳۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۴۵
- (۴) ۵۳

۵۸- بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر ($n' = 2$) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج این رشته است؟

- (۱) ۱/۲
- (۲) ۱/۸
- (۳) ۲/۴
- (۴) ۳/۶

۵۹- الکترونی در اتم هیدروژن در سومین حالت برانگیخته قرار دارد. اگر پراثری‌ترین فوتونی که می‌تواند جذب کند، داری انرژی E

و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، دارای انرژی E' باشد، $E - E'$ چند برابر ریدبرگ است؟

- (۱) $\frac{1}{36}$
- (۲) $\frac{1}{18}$
- (۳) $\frac{1}{72}$
- (۴) $\frac{1}{144}$

۶۰- در یک واپاشی هسته‌ی مادر، دو ذره α و یک پوزیترون و یک γ گسیل شده است. اگر هسته‌ی دختر ${}^{227}_{90}\text{Th}$ باشد، هسته‌ی مادر

چند نوترون دارد؟

- (۱) ۹۵
- (۲) ۱۴۰
- (۳) ۹۳
- (۴) ۱۴۲

محل انجام محاسبات

۶۱- دو کره مشابه فلزی دارای بار هم نام q_1 و q_2 ($q_1 > q_2$) در فاصله مشخص از یکدیگر قرار دارند. دو کره را با هم تماس می دهیم و فاصله آن ها را نصف می کنیم. اگر نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر در حالت جدید وارد می کنند ۶ برابر حالت

قبل باشد، حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

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

۶۲- دو بار الکتریکی $q_1 = -4\mu C$ و $q_2 = 3\mu C$ به ترتیب در نقاط (۰ و ۱۰cm) و (۰ و -۱۰cm) در صفحه مختصات xy قرار گرفته اند و میدان الکتریکی برابند \vec{E} در مبدأ مختصات ایجاد کرده اند. مقدار q_1 چند درصد باید تغییر کند تا بردار برابند \vec{E} را

به اندازه 16° و به صورت ساعتگرد بچرخاند؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- (۱) $56/25$ (۲) $22/5$
(۳) $77/5$ (۴) $43/75$

۶۳- اختلاف پتانسیل دو سر خازن شارژ شده ای به ظرفیت $1/5$ میکروفاراد که از مولد جدا شده است، برابر ۸ ولت است. اگر از صفحه مثبت خازن تعداد 5×10^{13} الکترون به صفحه منفی خازن منتقل کنیم، فاصله بین صفحات خازن را چند برابر نماییم تا انرژی ذخیره شده در خازن تغییر نکند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و فاصله بین صفحات خازن هوا است.)

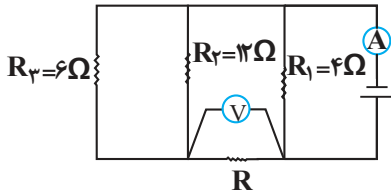
- (۱) $\frac{9}{25}$ (۲) $\frac{25}{9}$
(۳) $\frac{1}{9}$ (۴) ۹

۶۴- بار الکتریکی باتری یک خودرو برابر $9/6 \times 10^4$ میکروآمپر - ساعت و ولتاژ آن $360 mV$ است. اگر دو سر این باتری را به یک مقاومت $1/8 \Omega$ ببندیم، چند دقیقه طول می کشد تا به طور کامل خالی شود؟ (مقاومت داخلی باتری ناچیز است.)

- (۱) $172/8$ (۲) $5/76$ (۳) $0/048$ (۴) $2/88$

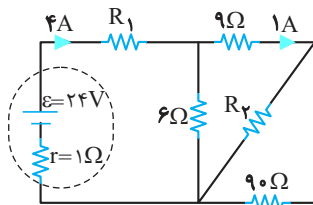
محل انجام محاسبات

۶۵- در مدار شکل زیر، ولت‌سج آرمانی عدد $16V$ و آمپرسنج آرمانی $10A$ را نشان می‌دهد. مقاومت R چند اهم است؟



- ۱ (۱)
- ۱۶/۳ (۲)
- ۸/۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۶- در شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی مقاومت R_2 چند وات است؟



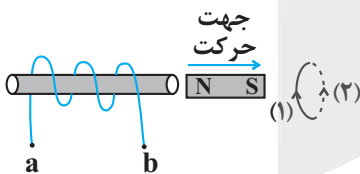
- ۹/۸ (۱)
- ۸/۱ (۲)
- ۷/۲ (۳)
- ۳/۶ (۴)

۶۷- چند تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) اورانیم، نقره و نیکل مواد پارامغناطیسی‌اند.
- (ب) هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک آهنربای میکروسکوپی است.
- (پ) حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.
- (ت) برای ساختن آهنرباهای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی سخت استفاده می‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۸- مطابق شکل زیر، آهنربایی را از چپ به راست حرکت می‌دهیم. به ترتیب از راست به چپ، جریان القایی در سیموله و حلقه



مطابق کدام گزینه است؟

- (۱) از a به b و (۱)
- (۲) از a به b و (۲)
- (۳) از b به a و (۱)
- (۴) از b به a و (۲)

محل انجام محاسبات

۶۹- سیمی به طول ۲۴cm را به صورت پیچه‌ای شامل ۲ دور، در می‌آوریم و آن را در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 25° گاوس طوری قرار می‌دهیم که سطح پیچه با خطوط میدان مغناطیسی زاویه 30° درجه بسازد. در این حالت، شار مغناطیسی عبوری از پیچه، چند میلی وبر است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $1/5 \times 10^{-2}$ (۲) 3×10^{-3}

(۳) 3×10^{-2} (۴) $1/5 \times 10^{-3}$

۷۰- طول چهار جسم توسط چهار وسیله اندازه‌گیری متفاوت، اندازه‌گیری شده و نتایج زیر به دست آمده است. در این اندازه‌گیری کدام وسیله دقیق‌تر است؟

A وسیله $14/723 \text{ km}$, B وسیله $124/6 \text{ cm}$, C وسیله $32/28 \times 10^{-5} \text{ Mm}$, D وسیله $1/542 \times 10^8 \text{ nm}$

A (۱) B (۲)

C (۳) D (۴)

۷۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای نقطه A، ۳ برابر فشار پیمانه‌ای نقطه B است. اختلاف فشار کل دو نقطه A و B چند سانتی‌متر جیوه خواهد بود؟

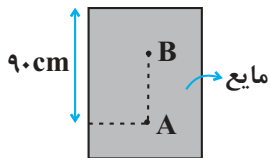
$(\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 76 \text{ cmHg})$

(۱) ۱۵

(۲) ۱۲/۵

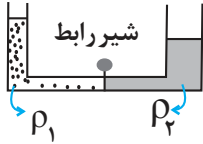
(۳) ۲۵

(۴) ۲۲/۵



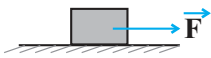
محل انجام محاسبات

۷۲- در شکل زیر، سطح مقطع لوله U شکل در طرف راست 4cm^2 و در طرف چپ 2cm^2 و جرم مایع‌ها با هم برابر است. اگر شیر رابط را باز کنیم، مایع (۲) در سمت راست، $2/5\text{cm}$ بالا می‌آید. حجم مایع (۱) چند سانتی‌متر مکعب است؟ (از حجم لوله رابط صرف نظر کنید).



- (۱) ۱۵
- (۲) ۳۰
- (۳) ۳۵
- (۴) ۴۵

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2kg را توسط نیروی افقی $\vec{F} = 20\text{N}$ از حال سکون به حرکت در می‌آوریم. در دو ثانیه دوم حرکت، اندازه کار نیروی سطح بر جسم چند برابر اندازه کار نیروی F بر جسم است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی $0/2$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است).



- (۱) $\frac{6}{5}$
- (۲) $\frac{1}{5}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{4}{5}$

۷۴- اگر دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت 10° درصد کاهش یابد، دمای آن بر حسب درجه سلسیوس 25°C تغییر می‌کند.

دمای اولیه جسم چند کلوین بوده است؟

- (۱) ۲۷۳
- (۲) ۳۷۳
- (۳) ۲۸۳
- (۴) ۳۸۳

۷۵- به کره فلزی توپر A به جرم 500g به اندازه Q گرما می‌دهیم تا شعاع آن $4/0$ درصد افزایش یابد. اگر گرمای ویژه A و ضریب انبساط طولی آن به ترتیب 1200 و 10^{-4} واحد SI باشند، Q چند ژول بوده است؟

- (۱) ۴۸۰۰۰
- (۲) ۲۴۰۰۰
- (۳) ۴۸۰۰
- (۴) ۲۴۰۰

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام مورد نادرست است؟

(۱) اتم‌هایی که یون تک‌اتمی با بار ۳- تشکیل می‌دهند، در بیرونی‌ترین لایه خود پنج الکترون دارند.

(۲) S^{2-} و Ca^{2+} به ترتیب یون کلسیم و یون سولفید نامیده می‌شوند.

(۳) مطابق آرایش الکترون - نقطه‌ای، شمار الکترون‌های ظرفیتی گازهای نجیب با هم برابر است.

(۴) هنگامی که لایه ظرفیت اتم یا یونی هشت‌تایی باشد، واکنش‌پذیری چندانی ندارد.

۷۷- چند مورد از مطالب بیان شده زیر درباره اتم عنصری از دوره چهارم که دو زیرلایه نیمه پر دارد، درست است؟

(آ) ۷ زیرلایه در آن از الکترون اشغال شده است.

(ب) شمار الکترون‌های با $l = 0$ آن، ۷ برابر شمار الکترون‌های با $n = 4$ است.

(پ) در گروه ۶ جدول دوره‌ای جای دارد و نماد شیمیایی آن تک حرفی است.

(ت) همانند آهن دو نوع کاتیون پایدار با بار ۲+ و ۳+ تشکیل می‌دهد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۸- عنصری دارای ۳ ایزوتوپ است که فراوانی ایزوتوپ سبک آن ۳ برابر ایزوتوپ سنگین است، اگر اختلاف شمار نوترون‌های سنگین‌ترین

و سبک‌ترین ایزوتوپ با شمار نوترون‌های ایزوتوپ با جرم متوسط به ترتیب ۴ و ۱ باشد، در یک نمونه ۱۵۰۰ تایی از این عنصر اختلاف

شمار سنگین‌ترین ایزوتوپ و ایزوتوپ با جرم متوسط چند است؟ (جرم اتمی میانگین $1/amu$ با جرم ایزوتوپ سبک اختلاف دارد).

(۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۹۰۰

۷۹- در فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب‌های زیر، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون، برابر ۳ است؟

«آهن (III) کلرید، لیتیم‌نیتريد، آلومینیم‌نیترات، منگنز (II) سولفید، کروم (II) نیتريد، کلسیم اکسید»

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۸۰- دو مول کلسیم کربنات طبق معادله روبه‌رو $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ چند درصد تجزیه شود تا جرم اکسیژن

موجود در فراورده گازی با جرم اکسیژن موجود در واکنش‌دهنده باقی‌مانده برابر شود؟ ($Ca = 40, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۵۷

۸۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ ($C = 12, O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

«در شرایط STP، ...»

(۱) حجم ۸ گرم گاز متان با حجم $3/0 \times 10^{23}$ اتم گاز نئون، برابر است.

(۲) حجم ۱۰ گرم گاز کربن مونوکسید با حجم ۱۰ گرم گاز نیتروژن، برابر است.

(۳) جرم $0/25$ مول پروپان با جرم $0/25$ مول گاز کربن دی‌اکسید برابر است.

(۴) تعداد اتم‌ها در $0/5$ مول گاز اکسیژن با تعداد اتم‌ها در $0/25$ مول گاز اوزون با یکدیگر برابر است.

۸۲- اگر در واکنش $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + x + \text{H}_2\text{O}$ ، یک بار به جای x ، NO و بار دیگر NO_2 قرار بگیرد، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این دو حالت کدام است؟

- ۸ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴)

۸۳- ۵۰ میلی لیتر محلول هیدرویدیک اسید را با استفاده از ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر، رقیق کرده ایم. اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول ایجاد شده با ۱/۳ گرم فلز روی در شرایط استاندارد به طور کامل واکنش دهد، غلظت مولار محلول اسید اولیه چند مول بر لیتر بوده و چند میلی لیتر گاز هیدروژن در طی این واکنش تولید شده است؟ ($\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).
(معادله واکنش موازنه شود.)

- ۲۲۴-۱ (۱) ۲۲۴-۲ (۲) ۴۴۸-۲ (۳) ۴۴۸-۱ (۴)

۸۴- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- در ترکیب‌های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۴ جدول بر خلاف گروه ۱۷، با افزایش جرم مولی نقطه جوش به صورت پیوسته افزایش می‌یابد.
- پیوند هیدروژنی بین مولکول آب و مولکول اتانول قوی تر از پیوند هیدروژنی میان دو مولکول آب است.
- در صورت قرار گرفتن مولکول‌های آب و کربن دی‌اکسید بین دو صفحه باردار، در هر دو مولکول، اتم اکسیژن به سمت قطب مثبت جهت گیری کند.
- گاز HF در مقایسه با گاز F_2 ، آسان تر مایع می‌شود.

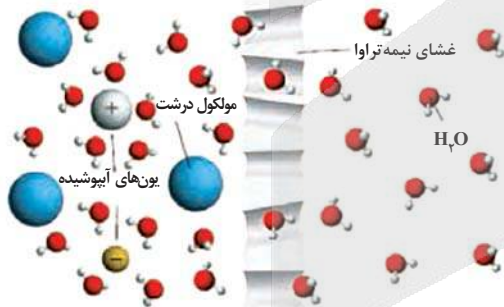
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵- در دمای معین ۶۰ گرم از محلول سیر شده CaSO_4 و ۱۵۰ گرم محلول Na_2SO_4 با غلظت 2130 ppm را مخلوط می‌کنیم. اگر در محلول نهایی غلظت یون SO_4^{2-} برابر ۰/۰۱۸ مول بر لیتر باشد، انحلال پذیری CaSO_4 در این دما کدام است؟ (از تغییر حجم محلول‌ها در هنگام مخلوط کردن صرف نظر کنید. چگالی محلول CaSO_4 و Na_2SO_4 به ترتیب برابر ۱/۲ و ۱/۰

گرم بر میلی لیتر است.) ($\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۲/۰۴ (۱) ۰/۸۴ (۲) ۱/۲ (۳) ۰/۳۰۶ (۴)

۸۶- با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) این شکل نشان دهنده پدیده اسمز است.

(۲) بر اثر این پدیده، مولکول‌های آب خودبه‌خود از سمت محلول رقیق به محلول غلیظ جابه‌جا می‌شوند.

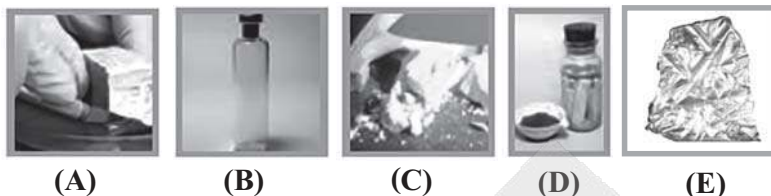
(۳) با وارد کردن فشار بر محلول سمت چپ، جهت جابه‌جایی مولکول‌های آب عوض می‌شود.

(۴) با این روش می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی و آب شیرین تهیه کرد.

۸۷- در مورد عناصر واسطه دوره چهارم، همه گزینه‌های زیر درست‌اند؛ به جز:

- (۱) در هشتمین عنصر، شمار الکترون‌های لایه سوم دو برابر شمار الکترون‌های لایه دوم است.
- (۲) در دومین عنصر، شمار زیرلایه‌های دو الکترونی بیشتر از سایر عناصر است.
- (۳) در بین آنها Cr و Cu دارای کمترین زیرلایه‌های دو الکترونی است.
- (۴) ششمین عنصر دو نوع اکسید طبیعی MO و MO_3 دارد. (M نماد فرضی است).

۸۸- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به عناصر دوره سوم جدول تناوبی می‌باشد، چند مورد از عبارات زیر درست است؟



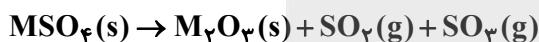
(A) (B) (C) (D) (E)

- تفاوت شعاع اتمی عناصر C و B از تفاوت شعاع اتمی عناصر E و D، بیشتر است.
- در واکنش بین عناصر A و B، شعاع گونه‌های A و B به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.
- در ترکیب حاصل از واکنش عناصر B و D، نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر ۳/۰ است. (ترکیبی را در نظر بگیرید که همه اتم‌ها در آن هشت‌تایی هستند).
- عناصر A و E در میان عناصر مطرح شده، به ترتیب دارای کم‌ترین و بیشترین تعداد زیرلایه دو الکترونی در بین عناصر داده شده هستند.
- هر مول از عنصر A در واکنش با مقادیر اضافی آب، در شرایط استاندارد، ۲۲۴۰۰ میلی‌لیتر گاز تولید می‌کند. (در واکنش فلزها با آب، هیدروکسید آن فلز و گاز هیدروژن تولید می‌شود).

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۹- مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر، اگر از تجزیه کامل ۱/۹ کیلوگرم واکنش‌دهنده با خلوص ۸۲ درصد، ۳۲۸ گرم گاز قطبی

حاصل شود، جرم گاز ناقطبی تولید شده بر حسب گرم برابر با چند بوده و فلز M کدام است؟ ($O = ۱۶, S = ۳۲: g.mol^{-1}$)



۵۲
۲۴ Cr - ۲۶۲ (۱)

۵۶
۲۶ Fe - ۲۶۲ (۲)

۵۲
۲۴ Cr - ۴۱۰ (۳)

۵۶
۲۶ Fe - ۴۱۰ (۴)

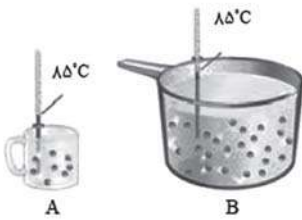
۹۰- در گروهی از هیدروکربن‌ها، درصد جرمی اتم کربن همواره ثابت است. چند مورد از گزاره‌های زیر درباره آن‌ها، همواره صادق است؟

($H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-1}$)

- درصد جرمی اتم هیدروژن در حدود ۱۳/۴ است.
- پیوندهای «کربن - هیدروژن»، دو سوم جفت‌الکترون‌های پیوندی را شامل می‌شوند.
- با وارد کردن آن‌ها در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، الکل‌ها را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.
- واکنش آن‌ها با محلول قرمز رنگ برم، یکی از روش‌های شناسایی آن‌ها از هیدروکربن‌های سیر شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۱- دو ظرف A و B دارای آب خالص می‌باشند. با توجه به آن‌ها، کدام گزینه نادرست است؟



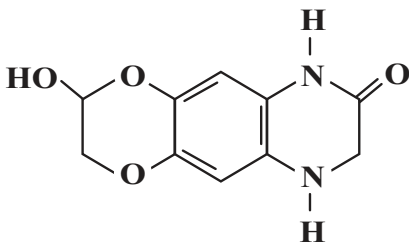
(۱) برخلاف ظرفیت گرمای ویژه، ظرفیت گرمایی مایع درون دو ظرف A و B متفاوت است.

(۲) میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده مایع درون هر دو ظرف یکسان است.

(۳) اگر در ظرف B مقدار ۱۰۰ گرم و در ظرف A مقدار ۱۰ گرم آب موجود باشد، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یکسان آب در ظرف A، برابر ظرف B خواهد بود.

(۴) با انحلال مقداری گاز O_۲ در آب درون هر کدام از ظرف‌ها میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب افزایش می‌یابد.

۹۲- کدام گزینه درباره ترکیبی با ساختار زیر، درست است؟ (C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, H = ۱: g.mol⁻¹)



(۱) در این ترکیب، تعداد گروه‌های عاملی آمینی و اتری با هم برابر است.

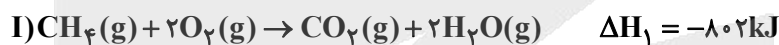
(۲) پیوندهای C=C موجود در ۶۶/۶ گرم از آن، در واکنش با ۱/۸ گرم گاز هیدروژن با درصد خلوص ۷۵٪ سیر می‌شوند.

(۳) تفاوت شمار پیوندهای یگانه و دوگانه بین اتم‌ها در آن، برابر ۲۰ است.

(۴) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی موجود در هر واحد از این ترکیب، ۲ برابر شمار این جفت‌الکترون‌ها در هر واحد بنزوئیک‌اسید است.

۹۳- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی و میانگین آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند C≡O کدام است؟

H-O	O=O	C-H	پیوند
۴۶۳	۴۹۵	۴۱۵	میانگین آنتالپی پیوند kJ.mol ⁻¹



۵۶۷ (۲)

۷۹۹/۵ (۱)

۱۰۶۹/۵ (۴)

۹۴۵ (۳)

۹۴- مخلوطی از گازهای متان و اتین به جرم ۱۰ گرم با مقدار کافی گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش داده و جرم آن به ۱۰/۵ گرم می‌رسد. اگر ۲۵ درصد از گرمای حاصل از سوزاندن مخلوط ابتدایی را به کیسولی حاوی ۵۰۰ گرم گاز O_۲ منتقل کنیم، دمای آن به تقریب چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند؟ (گرمای ویژه O_۲ برابر با ۰/۹J.g⁻¹. °C⁻¹ و آنتالپی سوختن متان و اتین

به ترتیب -۸۹۰ و -۱۳۰۰ کیلوژول بر مول است.) (H = ۱, C = ۱۲: g.mol⁻¹)

۴۴۹ (۴)

۳۲۹ (۳)

۲۹۹ (۲)

۱۸۹ (۱)

۹۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود الکترون جفت‌نشده دارد.

(ب) سبزیجات و میوه‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی هستند.

(پ) لیکوپن در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد و با کاهش مقدار رادیکال‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن می‌کاهد.

(ت) اگر یک تکه زغال‌سنگ را از وسط برش دهیم با افزایش حجم و سطح تماس، سرعت واکنش سوختن آن افزایش می‌یابد.

یک (۴)

دو (۳)

سه (۲)

چهار (۱)

محل انجام محاسبات



۹۶- واکنش گازی: $C \rightarrow A + 2B$ را در یک ظرف ۳ لیتری سر بسته با ۴ مول C آغاز می‌کنیم. اگر پس از گذشت ۸۰ ثانیه از شروع واکنش، فشار گاز درون ظرف ۱/۵ برابر شود، سرعت تولید B در این بازه زمانی و در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر

$1/28 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، چند لیتر بر دقیقه است؟ (دما را ثابت در نظر بگیرید.) ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- ۱) ۳۷/۵ ۲) ۱۸/۷۵ ۳) ۱۶/۸ ۴) ۸/۴



۹۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

۱) برخی از کاتالیزگرهایی که در واکنش پلیمری شدن اتن شرکت می‌کنند، می‌توانند محتوی اتم‌هایی از دسته d عناصر جدول تناوبی باشد.

۲) نایلون همانند پلی‌اتن و تفلون، از جمله پلیمرهایی است که در طبیعت یافت نشده و طی واکنش بسپارش تولید می‌شود.

۳) در مراحل تولید پلاستیک استفاده شده برای ساخت شکل روبه‌رو، از واکنش پلیمری شدن گاز استیلن استفاده می‌شود.

۴) با تغییر نوع مونومر مصرف شده در واکنش پلیمری شدن، می‌توان فرآورده‌ای جدید با ساختار و خواص متفاوت را تهیه کرد.

۹۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

آ) کولار از ۴ نوع عنصر و ویتامین ث از ۳ نوع عنصر تشکیل شده است.

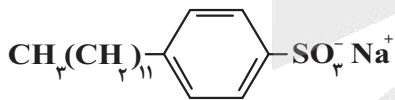
ب) انحلال پذیری الکل‌ها در آب با کاهش طول زنجیره کربنی کاهش می‌یابد.

پ) بوی بد ناشی از نگهداری طولانی مدت لباس در آب و شوینده، به دلیل آزاد شدن آمید است.

ت) بین مولکول ویتامین (C) و ویتامین (D) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۹- شکل زیر نشان دهنده فرمول شیمیایی یک نوع پاک‌کننده است. کدام یک از مطالب زیر درباره این پاک‌کننده درست است؟



آ) از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

ب) ضمن برهم‌کنش‌های بین ذره‌ای، با آلاینده‌ها واکنش هم می‌دهد.

پ) در آب دارای یون‌های کلسیم و منیزیم، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

ت) بخش قطبی این پاک‌کننده دارای ساختار آروماتیکی است.

- ۱) فقط آ، ب ۲) فقط آ، پ ۳) ب، پ، ت ۴) آ، پ، ت

۱۰۰- در بخش آنیونی یک صابون مایع، اختلاف جرم مولی بخش‌های قطبی و ناقطبی برابر ۱۰۹ گرم بر مول می‌باشد؛ اگر ۴۳۰ گرم از

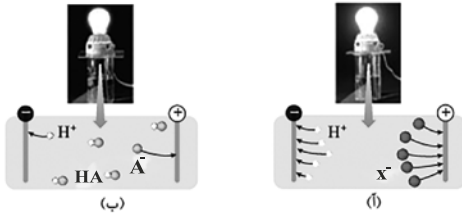
این صابون را به مقدار زیادی آب سخت حاوی یون‌های کلسیم اضافه کنیم، چند مول رسوب سفیدرنگ ایجاد می‌شود؟ (جزء

کاتیونی این صابون را چند اتمی در نظر بگیرید، در ساختار این صابون مایع دو پیوند دوگانه یافت می‌شود و ۶۰٪ از

مولکول‌های صابون در واکنش تولید رسوب شرکت می‌کنند.) ($K = 39, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۸

۱۰۱- با توجه به شکل زیر که محلول اسیدهای HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) از نظر قدرت اسیدی HX را می توان همانند اسید حاصل از انحلال

گاز هیدروژن کلرید در آب در نظر گرفت.

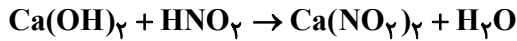
(۲) درجه یونش HA برابر ۰/۲ است.

(۳) pH محلول اسیدی در شکل (آ) بیشتر از محلول اسیدی شکل (ب) است.

(۴) خاصیت اسیدی HA همانند قدرت اسیدی آن از HX کمتر است.

۱۰۲- ۲۰ میلی لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $pH = 11/6$ توسط ۸ میلی لیتر محلول نیترواسید با $pH = 3/7$ خنثی

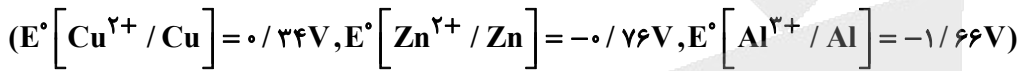
می شود. درجه یونش نیترواسید چقدر است؟ (دما $25^{\circ}C$ است). (معادله واکنش موازنه شود).



(۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۳ (۴) ۰/۰۴

۱۰۳- اگر آلیاژی به جرم ۱۰۰ گرم از آلومینیم و مس با جرم های یکسان را درون مقدار کافی محلول روی سولفات قرار دهیم، پس از

مبادله $2/408 \times 10^{24}$ الکترون، جرم تیغه چند گرم تغییر می کند؟ (۸۰٪ اتم های فلزی تولید شده روی تیغه می نشینند).



($Al = 27, Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۸ (۲) ۲۴ (۳) ۹۴ (۴) ۲

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) آلومینیم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید می شود.

(۲) در آبکاری کلید آهنی با کروم، محلول الکترولیت دارای یون های Fe^{3+} است.

(۳) در برقکافت سدیم کلرید مذاب جهت افزایش رسانایی الکتریکی، مقداری الکترولیت به آن می افزایند.

(۴) سلول های سوختی همانند باتری ها توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را دارند.

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درباره خوردگی آهن و راه های حفاظت از آن درست است؟

• در فرایند خوردگی آهن، جهت حرکت الکترون ها و کاتیون ها همسو است.

• در فرایند خوردگی آهن، قطره آب و فلز آهن به ترتیب رسانای یونی و رسانای الکترونی هستند.

• در فرایند خوردگی آهن، نسبت ضریب فراورده در نیم واکنش کاتدی در محیط اسیدی، ۲ برابر محیط غیراسیدی است. (به

ازای مصرف مقدار برابری از اکسیژن)

• اگر بر روی حلبی خراش ایجاد کنیم، بر روی فلز قلع رسوب قرمز رنگ $Fe(OH)_2$ ایجاد می شود.

• اگر بر روی آهن گالوانیزه خراش ایجاد کنیم، گونه کاهنده و آند هر دو فلز روی هستند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۶- چند مورد از مطالب زیر درباره کربونیل سولفید درست است؟

(آ) از لحاظ جهت گیری در میدان الکتریکی همانند آمونیاک رفتار می کند.

(ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن اتم اکسیژن هم رنگ با اتم کربن در مولکول اتین است.

(پ) در حالت گازی نسبت به گاز کربن دی اکسید راحت تر به مایع تبدیل می شود.

(ت) همانند گوگرد دی اکسید ساختاری خمیده داشته و در ساختار لوویس آن، تعداد جفت الکترون های پیوندی با ناپیوندی برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) همه ترکیبات آلی جزو مواد مولکولی هستند.

(۲) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با چهار اتم هیدروژن پیوند دارد.

(۳) رفتار شیمیایی یک ماده مولکولی به نیروهای واندروالسی و پیوند هیدروژنی بین مولکولها بستگی دارد.

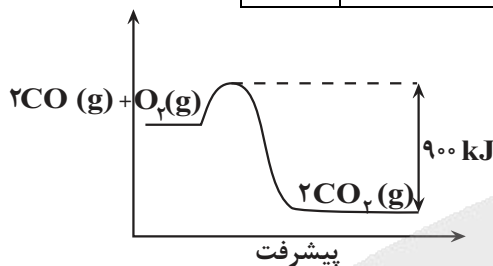
(۴) در نیروگاه خورشیدی از مواد مولکولی برای ذخیره سازی انرژی گرمایی استفاده می شود.

۱۰۸- با توجه به نمودار و اطلاعات جدول زیر، خودروبی دارای مبدل کاتالیستی 50 km مسافت را طی می کند. اگر 5377 کیلوژول

گرم در مبدل کاتالیستی تولید شود، انرژی فعال سازی واکنش $2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g)$ بر حسب کیلوژول کدام

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

CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱۱	در غیاب مبدل کاتالیستی	مقدار آلاینده بر حسب گرم
۰/۳۶	در حضور مبدل کاتالیستی	به ازای طی مسافت 1 km



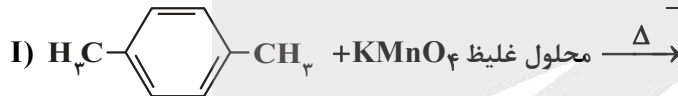
۵۶۶ (۱)

۱۶۷ (۲)

۴۳۲ (۳)

۳۳۴ (۴)

۱۰۹- کدام گزینه در مورد واکنش های (I) و (II)، نادرست است؟



(۱) مجموع تغییر عدد اکسایش اتم های کربن در واکنش (I)، ۶ برابر مجموع تغییر عدد اکسایش اتم های کربن در واکنش (II) است.

(۲) هر دو ماده آلی موجود در واکنش دهنده ها را می توان به طور مستقیم از نفت خام به دست آورد.

(۳) شمار اتم های هیدروژن در ترکیب آلی تولید شده در واکنش (I) بیشتر از واکنش (II) است.

(۴) فرآورده آلی واکنش (I) را می توان با استفاده از واکنش اکسیژن هوا و پارازیلن در حضور کاتالیزگرهای مناسب نیز به دست آورد.

۱۱۰- اگر در یک ظرف تعادل گازی $\text{N}_2\text{O}_4(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(g)$ برقرار باشد، چه تعداد از عبارات های زیر در این رابطه درست است؟



(آ) در دمای ثابت با افزایش فشار، در تعادل جدید، مخلوط گازی کم رنگ تر از تعادل اولیه است.

(ب) نمودار مقابل، می تواند نشان دهنده افزایش حجم ظرف در دمای ثابت باشد.

(پ) با خارج کردن مقداری گاز NO_2 از سامانه واکنش در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل واکنش ثابت می ماند.

(ت) با افزودن مقداری گاز N_2O_4 به سامانه واکنش در دمای ثابت، سرعت واکنش برگشت به

تدریج افزایش می یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



دفترچه سوم

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

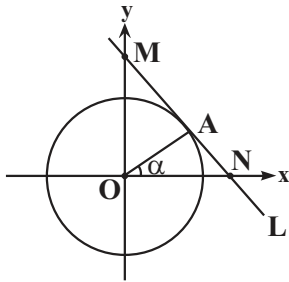
ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال	۶۰ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی	۱
۶۰ دقیقه		۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین شناسی	۲

۱۱۱- در یک دنباله حسابی با قدرنسبت $\frac{1}{4}$ ، جملات هفتم و پنجم به ترتیب $\log_4(21-12b)$ و $\log_4(3-b^2)$ هستند. حاصل ضرب ۵

جمله اول دنباله بازگشتی $a_{n+1} = 2b - \frac{1}{a_n}$ با فرض $a_1 = -1$ کدام است؟

- (۱) ۳۴
 (۲) -۷۶
 (۳) ۹۲
 (۴) -۱۹۹

۱۱۲- در شکل فرضی زیر، خط L بر دایره مثلثاتی در نقطه A مماس است. اگر $\cos \alpha = 0/6$ باشد، آنگاه طول پاره خط MN چقدر است؟



- (۱) $\frac{23}{12}$
 (۲) $\frac{17}{12}$
 (۳) $\frac{25}{12}$
 (۴) $\frac{27}{12}$

۱۱۳- اگر مجموعه جواب نامعادله $|x^2 - 5x| < 2$ به صورت $(A, B) \cup (C, D)$ باشد، آنگاه حاصل $A + B + C + D$ کدام است؟

- (۱) ۸
 (۲) ۱۲
 (۳) ۱۰
 (۴) ۹

۱۱۴- در شکل مقابل، فاصله دو خط d و d' برابر یک سانتی متر و فاصله دو نقطه متوالی روی خطوط از هم ۱ سانتی متر است. مثلی

با ۱۰ نقطه مشخص شده می سازیم. با چه احتمال مساحت مثلث ساخته شده 2cm^2 می باشد؟



- (۱) $\frac{1}{12}$
 (۲) $\frac{7}{48}$
 (۳) $\frac{1}{8}$
 (۴) $\frac{5}{48}$

۱۱۵- معادله دو ضلع یک متوازی الاضلاع $y = x - 4$ و $x = 3$ است. اگر محل تلاقی قطرهای این متوازی الاضلاع، نقطه $P(1, -1)$ باشد،

مختصات رأس واقع در ربع اول کدام است؟

- (۱) $(3, 1)$
 (۲) $(2, 2)$
 (۳) $(1, 1)$
 (۴) $(1, 3)$

محل انجام محاسبات

۱۱۶- اگر معادله درجه دومی دارای دو ریشه غیر صحیح x_1 و x_2 باشد به طوری که مجموع مربعات ریشه‌ها ۲۹ بوده و جمع ریشه‌ها ۷ واحد بیشتر از ضرب ریشه‌ها باشد، آن گاه حاصل $x_1x_2^4 + x_2x_1^4$ کدام است؟

- (۱) ۱۹۰ (۲) ۳۱۰ (۳) -۱۹۰ (۴) -۳۱۰

۱۱۷- تعداد ریشه‌های معادله $\frac{x^3 - 7x^2 + 14x - 8}{x^2 - 16} - \frac{3x^2 - 5x + 2}{2x + 8} = 0$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۱۸- معادله $\sqrt{2x-1} = \sqrt{x+\sqrt{x^2-5x+4}} - \sqrt{-x^2+5x-4}$ دارای چند ریشه حقیقی است؟

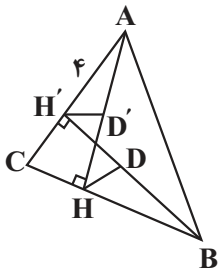
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی شمار (۴) صفر

۱۱۹- در دوزنقه ABCD، خطوط EF و MN را به موازات قاعده‌ها چنان رسم می‌کنیم که ساق‌های دوزنقه را به سه قسمت مساوی

تقسیم می‌کنند. اگر $\frac{EF}{MN} = \frac{3}{4}$ باشد، آنگاه مساحت دوزنقه ABCD چند برابر مساحت کوچکترین دوزنقه ایجاد شده خواهد بود؟

- (۱) $\frac{12}{7}$ (۲) $\frac{21}{5}$ (۳) $\frac{9}{7}$ (۴) $\frac{14}{5}$

۱۲۰- در مثلث ABC، دو ارتفاع AH و BH' رسم می‌شوند. اگر $AH' = 4$ و فاصله محل برخورد دو ارتفاع از H برابر ۲ و از B برابر



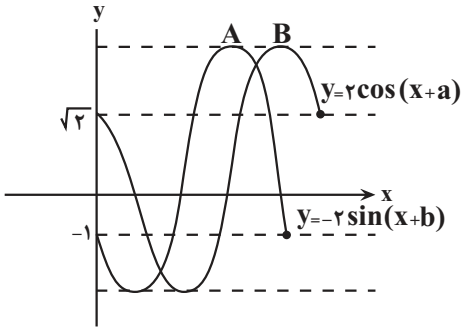
$\sqrt{7}$ باشد و HD و H'D' به ترتیب نیمساز زوایای H و H' باشند، نسبت $\frac{HD}{H'D'}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{\sqrt{7}}{4}$
 (۴) ۱

۱۲۱- اگر دو تابع $f(x) = \frac{x+1}{x-4}$ و $g(x) = \frac{ax^2+bx+c}{x^2+dx+e}$ با هم برابر باشند، آن گاه حاصل $\frac{d-e}{b+c-a}$ چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



۱۲۲- در شکل مقابل فاصله دو نقطه A و B از هم کدام است؟

- (۱) $\frac{13\pi}{12}$
- (۲) $\frac{5\pi}{12}$
- (۳) $\frac{19\pi}{12}$
- (۴) $\frac{\pi}{12}$

۱۲۳- حاصل $(\log_{18}^6)(\log_{18}^{54}) + (\log_{18}^3)^2$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) $(\log_{18}^6)^2$
- (۳) ۳
- (۴) $(\log_{18}^3)^2$

۱۲۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}}$ کدام است؟

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

۱۲۵- طول بزرگترین بازه بازی که تابع $f(x) = (x^2 - 1)|x^2|$ روی آن پیوسته است، کدام است؟

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

۱۲۶- در ظرف A، ۴ مهره سبز و ۲ مهره قرمز و در ظرف B، ۳ مهره سبز و ۳ مهره قرمز وجود دارد. از هر ظرف دو مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال تعداد مهره‌های قرمز خارج شده دو ظرف یکسان است؟

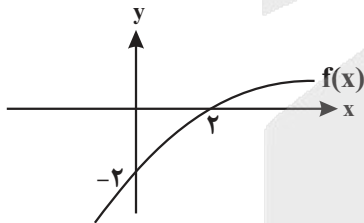
- (۱) $\frac{21}{25}$
- (۲) $\frac{41}{75}$
- (۳) $\frac{37}{65}$
- (۴) $\frac{31}{75}$

۱۲۷- در ۱۴ داده آماری، میانگین داده‌های قبل از چارک اول و بعد از چارک سوم به ترتیب ۶ و ۱۹ است. اگر میانگین کل داده‌ها ۱۱/۵

و داده‌ها صعودی باشند، میانگین داده‌های چهارم تا یازدهم کدام است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) $10/25$
- (۳) ۱۱
- (۴) $11/25$

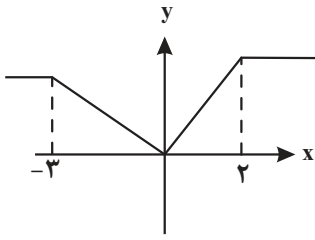
۱۲۸- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت مقابل باشد، مجموع اعداد صحیح موجود در دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{-f^{-1}(x+2)}{x+1}}$ چقدر است؟



- (۱) -۹
- (۲) -۸
- (۳) -۷
- (۴) -۶

محل انجام محاسبات

۱۲۹- اگر نمودار تابع $y = f(x+2)$ به صورت زیر باشد، آن گاه تابع $y = 2 - 4f\left(\frac{4-x}{2}\right)$ در کدام بازه اکیداً نزولی است؟



(۱) $[1, 10]$

(۲) $[0, 6]$

(۳) $[4, 12]$

(۴) $[7, 15]$

۱۳۰- حاصل $\sin x \cos x (\cos^4 x - \sin^4 x) (1 - 2 \sin^2 2x)$ به ازای $x = 15^\circ$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{8}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{16}$

(۳) $\frac{2\sqrt{3}}{7}$

(۴) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$

۱۳۱- معادله $\log_{\frac{1}{2}}^{\cos x - \sin x} = 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳۲- $f(x)$ تابعی پیوسته و اکیداً نزولی با دامنه \mathbb{R} است. اگر $f(1) = 2$ ، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x)}{\sqrt{2+f(x)} - f(x)}$ کدام است؟

(۱) $+\infty$

(۲) $-\infty$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $-\sqrt{2}$

۱۳۳- با فرض $f(x) = \begin{cases} |1-2x| & , |x| > 1 \\ |x|\frac{1}{x} & , |x| < 1 \end{cases}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(\frac{-1}{x}) - 1) + f(1 - \frac{1}{x})$ کدام است؟

(۱) -۱

(۲) ۱

(۳) صفر

(۴) ۲

۱۳۴- تابع $f(x) = ||x-2| - |x||$ در چند نقطه مشتق ناپذیر است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) بی شمار

محل انجام محاسبات

۱۳۵- خط L بر منحنی $y=(f.g)(x)$ در نقطه $(2,4)$ مماس است و محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۱ قطع می‌کند. حاصل $\frac{f'(2)}{f(2)} + \frac{g'(2)}{g(2)}$ کدام است؟

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

۱۳۶- اگر $f(x)=x+\sqrt{2x}$ باشد، آنگاه مشتق تابع $f(\sqrt{f}+f)$ در $x=2$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{15+\sqrt{3}}{16}$
 (۲) $\frac{30+5\sqrt{3}}{16}$
 (۳) $\frac{30-5\sqrt{3}}{16}$
 (۴) $\frac{15-\sqrt{3}}{16}$

۱۳۷- اگر $f(x)=x(x^2+ax+b)$ در نقاطی به طول‌های ۱- و ۲ اکسترمم نسبی داشته باشد، اختلاف عرض اکسترمم‌ها چقدر است؟

- (۱) $13/5$
 (۲) $6/5$
 (۳) $11/5$
 (۴) $15/5$

۱۳۸- اگر $f(x)=ax+|x-2|$ فاقد نقطه اکسترمم باشد، مجموعه مقادیر a شامل چند مقدار صحیح نیست؟

- (۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۵
 (۴) ۷

۱۳۹- اگر فاصله نقطه $M(x,y)$ از نقطه $A(2,4)$ ، $\sqrt{3}$ برابر فاصله همان نقطه از $B(1,3)$ باشد، مکان هندسی نقطه M کدام است؟

- (۱) دایره‌ای به مرکز $(\frac{2}{3}, \frac{4}{3})$ و شعاع $\frac{\sqrt{6}}{2}$
 (۲) دایره‌ای به مرکز $(\frac{2}{3}, \frac{4}{3})$ و شعاع $\frac{\sqrt{6}}{3}$
 (۳) دایره‌ای به مرکز $(\frac{1}{3}, \frac{5}{3})$ و شعاع $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 (۴) دایره‌ای به مرکز $(\frac{1}{3}, \frac{5}{3})$ و شعاع $\frac{\sqrt{6}}{2}$

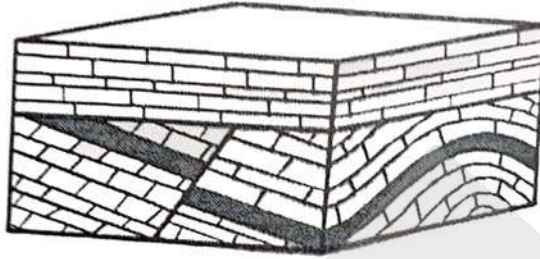
۱۴۰- تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر ۱ و ۲ بیاید، دو سکه و اگر ۳ و ۴ بیاید، یک سکه و اگر ۵ و ۶ بیاید، سه سکه پرتاب می‌کنیم. چقدر

احتمال دارد که حداقل یک سکه «پشت» بیاید؟

- (۱) $\frac{7}{24}$
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{19}{24}$
 (۴) $\frac{17}{24}$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



(۱) فشاری، برشی (۲) فشاری، کششی (۳) کششی، فشاری (۴) فشاری، فشاری

۱۴۲- میزان آب وارد شده به داخل سد، $10^5 \times 216$ متر مکعب در هر شبانه‌روز است. در صورتی که سطح مقطع رودخانه 100 متر مربع باشد، سرعت متوسط جریان آب رودخانه چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

(۱) $3/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 5

۱۴۳- به دلیل زمین، زاویه(های) تابش خورشید در طول سال متفاوت و به دلیل

زمین زاویه(های) تابش خورشید در یک زمان، متفاوت است.

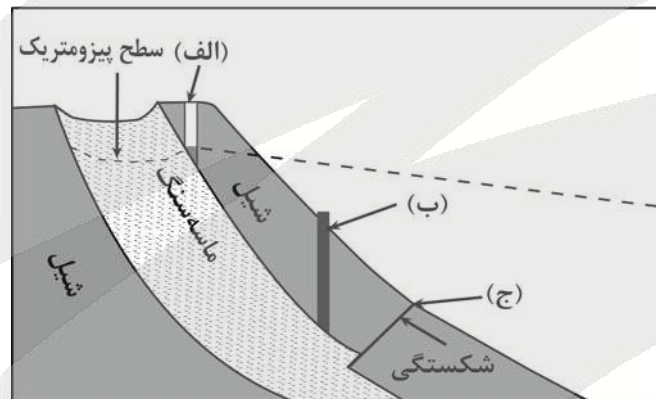
(۱) کروی بودن - در یک عرض جغرافیایی - انحراف محور - در عرض‌های جغرافیایی مختلف

(۲) انحراف محور - در یک عرض جغرافیایی - کروی بودن - در عرض‌های جغرافیایی مختلف

(۳) کروی بودن - در عرض‌های جغرافیایی مختلف - انحراف محور - یک عرض جغرافیایی

(۴) انحراف محور - در عرض‌های جغرافیایی مختلف - کروی بودن - یک عرض جغرافیایی

۱۴۴- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به ترتیب موارد (الف)، (ب) و (ج) را به درستی بیان می‌کند؟



(۱) (الف): چاه عادی، (ب): چاه آرتزین، (ج): باتلاق

(۲) (الف): چاه عادی، (ب): چاه آرتزین، (ج): چشمه

(۳) (الف): چاه آرتزین، (ب): چاه آرتزین، (ج): برکه

(۴) (الف): چاه آرتزین، (ب): چاه عادی، (ج): چشمه

۱۴۵- نقشه‌های زمین‌شناسی که احتمال خطر بیماری‌های خاص زمین زاد در آن‌ها مشخص شده با کمک کارشناسان کدام شاخه زمین‌شناسی تهیه می‌شود؟

(۱) پترولوژی

(۲) ژئوشیمی

(۳) زمین‌شناسی پزشکی

(۴) زمین‌شناسی زیست‌محیطی

۱۴۶- چرا زمین‌شناسان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای سرچشمه ریزگردها را بررسی می‌کنند؟

(۱) بررسی نحوه انتقال آن تا فواصل دور

(۲) رسم نقشه ژئوشیمیایی هر عنصر

(۳) بررسی پیامد حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان

(۴) بررسی نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی ریزگردها

۱۴۷- هریک از موارد «قدمت ورقه‌های قاره‌ای - حداکثر سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها» به ترتیب از راست به چپ مربوط به

کدام یک از دوران‌ها یا ابردوران‌های زمین‌شناسی می‌باشد؟

(۱) هادئن - مزوزوئیک

(۲) هادئن - پالئوزوئیک

(۳) آرکئن - مزوزوئیک

(۴) آرکئن - پالئوزوئیک

۱۴۸- شکل زیر نمایشی از قانون دوم کپلر را نشان می‌دهد. با توجه به حرکات زمین و موقعیت فرضی تابش خورشید بر اساس نیمکره

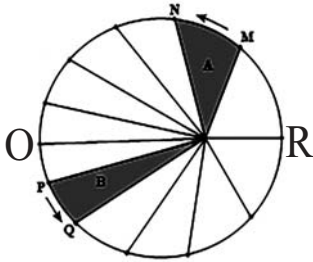
شمالی، کدام یک صحیح است؟

(۱) در موقعیت O سرعت گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.

(۲) در موقعیت O خورشید بر مدار رأس‌السرطان قائم می‌تابد.

(۳) در موقعیت M خورشید بر مدارهای بالاتر از استوا قائم می‌تابد.

(۴) در موقعیت R زمان گردش زمین به دور خورشید، بیشترین مقدار است.



۱۴۹- کدام گروه از سنگ‌های زیر همگی در برابر تنش مقاوم نیستند؟

(۱) سنگ آهک، ماسه‌سنگ، هورنفلس

(۲) ژئپس، شیست، شیل

(۳) سنگ گچ، سنگ نمک، گابرو

(۴) شیل، شیست، کوارتزیت

۱۵۰- دریاچه آرال بازمانده اقیانوسی است که ...

(۱) فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای سبب بسته شدن اقیانوس شده است.

(۲) دور شدن ورقه آمریکایی جنوبی از ورقه آفریقا سبب گسترش بستر اقیانوس شده است.

(۳) دور شدن ورقه عربستان از ورقه آفریقا سبب گسترش بستر اقیانوس شده است.

(۴) فرورانش پوسته اقیانوس به زیر ایران در منطقه مکران در پهنه سهند بزمان باعث ایجاد این اقیانوس شده است.

۱۵۱- کدام موارد با ویژگی‌های کانی کوارتز مطابقت بیشتری دارند؟

(الف) گوهرهایی مانند عقیق و آمتیست از انواع آن می‌باشد.

(ب) می‌تواند زمینه مهمترین کانه فلز مس باشد.

(ج) درصد وزنی آن در پوسته زمین از کانی‌های رسی کمتر است.

(د) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی این کانی ارزش کشاورزی زیادی دارند.

(۱) الف و ج

(۲) الف، ب

(۳) ب و ج

(۴) ج و د

۱۵۲- نام کدام گوهر براساس رنگ ظاهری کانی آن نام‌گذاری شده است؟

(۱) الماس

(۲) یاقوت

(۳) عقیق

(۴) زبرجد

۱۵۳- کدام یک از گزینه‌های زیر به صورت مستقیم عامل ناپایداری تونل‌ها را بیان می‌کند؟

(۱) ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی جریان‌ها

(۲) نفوذناپذیری دیواره‌ها و کف مخزن

(۳) هم‌تراز بودن سطح ایستابی با کف سازه

(۴) جریان و فشار آب زیرزمینی

۱۵۴- به ترتیب، استفاده از قرص زینک (Zinc)، نمک یددار و خمیردندان حاوی فلوراید در پیشگیری از کدام بیماری‌های زیر کاربرد دارد؟

(۱) ریزش مو - میناماتا - پوکی استخوان

(۲) کم‌خونی - گواتر - فلورسیس دندان

(۳) کوتاهی قد - گواتر - پوسیدگی دندان

(۴) ضعف سیستم ایمنی - میناماتا - خشکی استخوان

۱۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر از فواید آتشفشان‌ها محسوب نمی‌شود؟

(۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی در محل‌های فرورانش

(۲) تشکیل خاک‌های حاصلخیز توسط خاکسترهای آتشفشانی

(۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمابی مانند طلا و مس

(۴) آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره به علت خروج انرژی