

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.

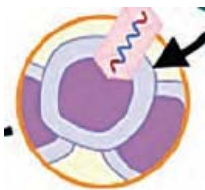
۷- در کدام موارد زیر، عبارت اول نسبت به عبارت دوم تقدم زمانی دارد؟

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



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 دوعشایی به مولکولی دوکربنی تبدیل می‌شود.

(۲) مولکولی دوفسفاته در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم به مولکولی سه‌فسفاته تبدیل می‌شود.

(۳) یک مولکول ۶کربنه در اندامکی دوعشایی به مولکولی ۵کربنی 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 مننژ 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.

۱۵- کدام گزینه در ارتباط با هر زنجیره فعال انتقال الکترون در میانبرگ گیاه C_۴ صحیح است؟

- ۱) اجزای پروتئینی آنها توسط راتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته نمی‌شود.
- ۲) الکترون‌های حامل‌های الکترونی را به یون اکسید منتقل می‌کند.
- ۳) مولکولی دارد که می‌تواند موجب کاهش یافتن پمپ غشایی شود.
- ۴) تنها یکی از اجزا فقط با فسفولیپیدهای سطح خارجی غشا در تماس است.

۱۶- CO_۲ حاصل از تنفس هوازی در بدن انسان می‌تواند در یاخته‌هایی، با محصول واکنش دیگری ترکیب شود و در تنظیم

هومئوستازی محیط مؤثر باشد. کدام ویژگی، فقط درباره بعضی از این یاخته‌ها صادق است؟

- ۱) مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با استفاده از انرژی جنبشی، از غشای آنها عبور می‌کنند.
- ۲) یاخته‌های بنیادی بالغ موجود در بدن انسان سالم و بالغ، توانایی تبدیل شدن به این یاخته‌ها را دارند.
- ۳) در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته به هنگام خونریزی‌های شدید، به نوعی نقش دارند.
- ۴) قادر هستند با روش‌های متفاوتی، انواع فرایندهای مربوط به تنظیم بیان ژن را در یاخته به انجام برسانند.

۱۷- در پیکر پرسی سالم و بالغ، نوعی اندام لنفی در نیمه چپ بدن مشاهده می‌شود که بلافاصله در زیر پرده دیافراگم قرار گرفته

است. چند مورد مشخصه این اندام محسوب می‌شود؟

- الف - در انسان بالغ، می‌تواند در جلوگیری از متاستاز سرطان برخلاف میزان هماتوکریت بافت خون تأثیرگذار باشد.
- ب - سیاهرگ خروجی از آن از سطح پشتی معده عبور و در مجاورت بنداره پیلور با یکی از سیاهرگ‌های معده ادغام می‌شود.
- ج - برخی WBC های آن، ضمن تولید مولکول متصل شونده به یاخته ایمنی دیگر، آنتی‌ژن‌های غیرفعال شده را نیز شناسایی می‌کنند.
- د - هر مرگ برنامه ریزی شده یاخته‌های سرطانی به کمک یاخته‌های ایمنی در این اندام، تنها تحت اثر پرفورین و نوعی آنزیم رخ می‌دهد.

- ۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی، دارای عنصر اساسی ماده آلی در واکنش کلی فتوسنتز در گیاهان، در بدن انسان می‌تواند

»

- ۱) فرآورده - در پی اتصال به یک مولکول مشابه دیگر، پل اکسیژنی تشکیل دهد.
- ۲) واکنش‌دهنده - در جایگاه فعال نوعی آنزیم، با یک ماده معدنی دیگر ترکیب شود.
- ۳) واکنش‌دهنده - در پی انجام فرایند تنفس یاخته‌ای در هر یاخته زنده بدن تولید شود.
- ۴) فرآورده - تا چند دقیقه، انرژی لازم برای ساخت شکل رایج انرژی در ماهیچه را فراهم نماید.

۱۹- با توجه به انواع نوروهای مطرح شده در کتاب درسی، کدام گزینه جمله زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان، در هر یاخته عصبی که..... امکان مشاهده وجود دارد.»

- ۱) پیام عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کند - محل ورود و خروج متفاوت رشته‌های عصبی به جسم یاخته‌ای
- ۲) گیرنده‌های آن در پی اتصال ناقل عصبی تحریکی تغییر شکل می‌دهد - فعالیت بیشتر پمپ سدیم و پتاسیم برای رسیدن به پتانسیل آرامش
- ۳) ناقل عصبی به درون آن وارد می‌شود - وارد شدن وزیکول‌های حاوی ناقل عصبی از پایانه (های) آکسونی به درون فضای سیناپسی
- ۴) همزمان با دو نوع یاخته عصبی دیگر ارتباط سیناپسی دارد - باز بودن همزمان کانال‌های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی در طول غشای نورو

۲۰- کدام گزینه در مورد هر یاخته هاپلوئید که در تخمدان یک گل کامل بالغ دیپلوئید می‌تواند دیده شود، به درستی بیان شده است؟

- ۱) در اثر انجام لقاح یاخته دیپلوئید ایجاد می‌کند.
- ۲) یاخته حاصل از لقاح این یاخته می‌تواند میتوز انجام دهد.
- ۳) در طی مراحل تولید گامت ماده در گیاه ماده تولید می‌شود.
- ۴) فام‌تن‌های موجود در این یاخته‌ها دارای هیستون‌ها هستند.

۲۱- در استخوان‌های فرد سالم، نوعی بافت استخوانی که میله‌ها و صفحات استخوانی دارد نوع دیگر

- ۱) همانند - واجد ماده زمینه‌ای حاوی انواعی از رشته‌های پروتئینی و کلاژن است و در هر دو قسمت تنه و سر استخوان دراز وجود دارد.
- ۲) همانند - میزان و محل قرارگیری آن در استخوان‌های مختلف متفاوت است و با یاخته‌های ذخیره کننده تری گلیسرید تماس دارد.
- ۳) برخلاف - دارای حفرات پراکنده و صفحات نامنظم استخوانی است و در تصویر رادیوگرافی به رنگ روشن تری دیده می‌شود.
- ۴) برخلاف - ممکن است در مجاورت یاخته‌هایی قرار بگیرد که می‌توانند در پی میتوز، یک یاخته مشابه خود و یاخته‌ای با توانایی تمایز بسازند.

۲۲- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در قلب انسان سالم و بالغ،..... رشته هایی که در دیواره بطن ها قرار دارند و برای هدایت جریان الکتریکی تحریکی اختصاصی شده اند»

- الف - همه - در اثر فعالیت نوروهای پایین ترین بخش سازنده مغز، می توانند فعالیت خود را تغییر دهند.
ب - همه - بعد از موج Q در نوار قلب، پیام الکتریکی انقباض را از گره کوچکتر شبکه هادی دریافت می کنند.
ج - فقط بعضی از - سبب انقباض همزمان تمام یاخته های ماهیچه ای موجود در لایه میانی حفرات قلب می شوند.
د - فقط بعضی از - پیام الکتریکی را به صورت یک طرفه هدایت می کنند و با یاخته های 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 حبابک ها، 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 مگس های میوه، ژنوتیپ XY نشان دهنده جانور نر و ژنوتیپ XX نشان دهنده فرد ماده باشد، از آمیزش مگس نر با رنگ چشم سفید و با بال های بلند با مگس ماده با رنگ چشم قرمز و بال کوتاه، زاده هایی ایجاد شده اند که همگی بال های کوتاهی دارند ولی رنگ چشم همه مگس های نر قرمز و رنگ چشم تمامی مگس های ماده صورتی است با توجه به اطلاعات داده شده از آمیزش مگس های میوه نر با رنگ چشم قرمز و بال کوتاه با مگس ماده با رنگ چشم صورتی با بال بلند، تولد همه زاده های زیر ممکن است به ج.....

(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 می کنند، بخش جلویی برجسته شده طناب عصبی پشتی، درون ساختاری استخوانی یا غضروفی قرار دارد.

(۲) در اسکلت خود یاخته های غضروفی دارند، جریان متناوبی از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای شش های آن ها برقرار می شود.

(۳) فاقد مهره اند و گیرنده های دریافت کننده پرتوهای فرابنفش دارند، اوریک اسید توسط ساختارهای لوله ای به بخش مجاور معده جانور تخلیه می شود.

(۴) نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع می کنند، در اندام تخصص یافته در بدن آن ها، لقاح انجام می شود.

۲۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

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

الف - همانند - توسط یاخته های انبانکی دیپلوئید تغذیه و محافظت می شود.

ب - برخلاف - در دوران جنینی و در پی تقسیمی دو مرحله ای ایجاد شده است.

ج - همانند - درون غده جنسی تشکیل شده و فام تن های 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 می کند؟

«به طور معمول، در گیاه گیاه»

(۱) توت فرنگی همانند - پیاز خوراکی، رشد ساقه های تخصص یافته به صورت افقی در روی خاک صورت می گیرد.

(۲) سیب زمینی برخلاف - زنبق، با مصرف مواد ذخیره شده در لپه ها، یاخته های مریستمی به انواع بافت ها تمایز می یابند.

(۳) زنبق برخلاف - پیاز خوراکی، تکثیر و تمایز برخی یاخته های بخش تخصص یافته برای تولید مثل، گیاه جدید را ایجاد می کند.

(۴) پیاز خوراکی برخلاف - سیب زمینی، نوعی از برگ های متصل به ساقه ای زیرزمینی، در ارتباط با ماده غذایی ذخیره ای قرار می گیرند.

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

(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 سه کربنی 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.

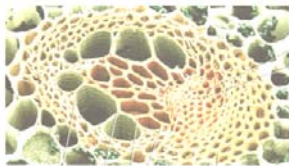
۳۱- در رابطه با دستهٔ آوندی مقابل، چند مورد به درستی مطرح شده است؟

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 - شب‌بنم

(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 بلاستوسیسست 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 ACU، AUC، AUU 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 اندوختهٔ غذایی آندوسپرمی استفاده کرده است که ژنوتیپ آن **AaBBb** 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 پاراننشیمی 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 آن‌ها 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 پنج‌کربنی 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) درون‌یاخته‌ای 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 زیست کمتر از زاده‌های هم زیست 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- لئوسیت 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 ریبولوز بیس 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.

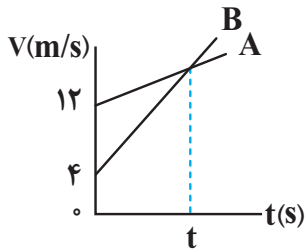
دفترچه دوم

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؟

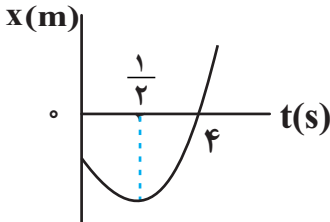
۷ (۴)

۵ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

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؟

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

محل انجام محاسبات

۵۰- گلوله‌ای را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اختلاف اندازه شتاب گلوله در مسیر

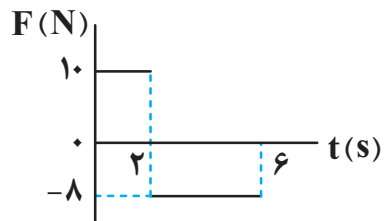
رفت و برگشت $2/5$ متر بر مجذور ثانیه باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا چند برابر وزن گلوله است؟

($g = 10 \frac{N}{kg}$) 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 200 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) $2/5$

(۲) 6

(۳) $3/5$

(۴) $4/5$

۵۲- چند کیلومتر از سطح زمین بالا برویم تا اندازه شتاب گرانشی نسبت به سطح زمین 96 درصد کاهش یابد؟ (شعاع

زمین $6400 km$ است.)

- (۱) 25600 (۲) 12800 (۳) 19200 (۴) 6400

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؟

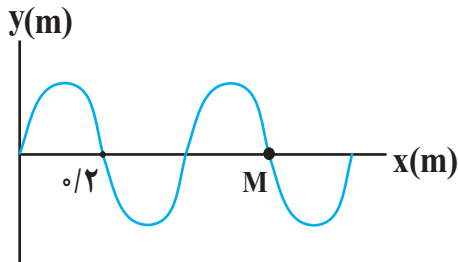
الف) عدم گسستگی طول موج این امواج ب) تندی یکسان حرکت امواج در محیط‌های شفاف

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؟

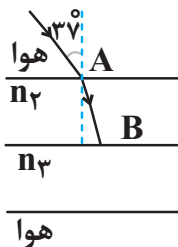
۱) 1260 ۲) 1220 ۳) 1240 ۴) 1280

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؟

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



۳۰ (۱)

۶۰ (۲)

۴۵ (۳)

۵۳ (۴)

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

۳/۶ (۴)

۲/۴ (۳)

۱/۸ (۲)

۱/۲ (۱)

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؟

$\frac{1}{18}$ (۲)

$\frac{1}{36}$ (۱)

$\frac{1}{144}$ (۴)

$\frac{1}{72}$ (۳)

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

چند نوترون دارد؟

۱۴۲ (۴)

۹۳ (۳)

۱۴۰ (۲)

۹۵ (۱)

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 آنها 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 $(0, 10\text{cm})$ و $(0, -10\text{cm})$ در صفحه مختصات xy قرار گرفته اند و میدان الکتریکی برآیند \vec{E} در مبدأ مختصات ایجاد کرده اند. مقدار q_1 چند درصد باید تغییر کند تا بردار برآیند \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؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ و فاصله بین صفحات خازن هوا است.)

(۱) $\frac{9}{25}$ (۲) $\frac{25}{9}$

(۳) $\frac{1}{9}$ (۴) ۹

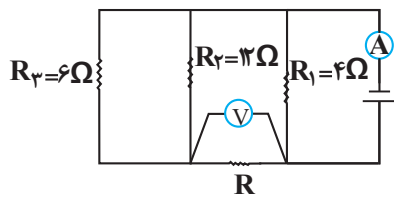
۶۴- بار الکتریکی باتری یک خودرو برابر $9/6 \times 10^4$ میکروآمپر - ساعت و ولتاژ آن 3600mV است. اگر دو سر این باتری را به یک

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) $2/88$

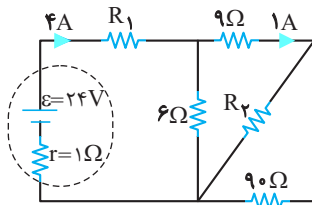
محل انجام محاسبات

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



- ۱ (۱)
- $\frac{16}{3}$ (۲)
- $\frac{8}{3}$ (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.

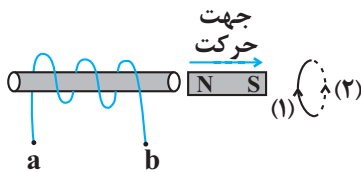
(ب) هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک آهنربای میکروسکوپی است.

(پ) حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های 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)

۶۹- سیمی به طول ۲۴cm را به صورت پیچه‌ای شامل ۲ دور، در می‌آوریم و آن را در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۲۵۰ گاوس طوری قرار می‌دهیم که سطح پیچه با خطوط میدان مغناطیسی زاویه ۳۰ درجه بسازد. در این حالت، شار مغناطیسی عبوری از پیچه، چند میلی‌وبر 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 = $1/542 \times 10^8$ nm, B وسیله = $124/6$ cm, C وسیله = $32/28 \times 10^{-5}$ Mm, D وسیله = $14/723$ km

(۱) A (۲) B

(۳) C (۴) D

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؟

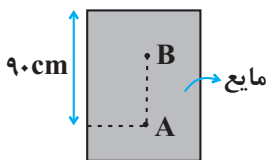
($\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $P_0 = 76 \text{cmHg}$)

(۱) ۱۵

(۲) ۱۲/۵

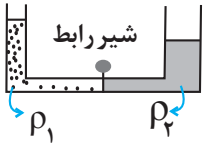
(۳) ۲۵

(۴) ۲۲/۵



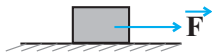
محل انجام محاسبات

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 $\vec{F} = 200\text{N}$ 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 $0/2$ است).



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 1500 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، آلومینیم‌نیتترات، 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؟ ($Ca = 40, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۵۷

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

«در شرایط STP، ...»

(۱) حجم ۸ گرم گاز متان با حجم $10^23 \times 3/0$ 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؟ ($Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$) (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{Zn(s)} + \text{HI(aq)} \rightarrow \text{ZnI}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

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

۸۴- چه تعداد از عبارات های زیر درست است؟

- در ترکیب های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۴ جدول بر خلاف گروه ۱۷، با افزایش جرم مولی نقطه جوش به صورت پیوسته افزایش می یابد.
- پیوند هیدروژنی بین مولکول آب و مولکول اتانول قوی تر از پیوند هیدروژنی میان دو مولکول آب است.
- در صورت قرار گرفتن مولکول های آب و کربن دی اکسید 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 می شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

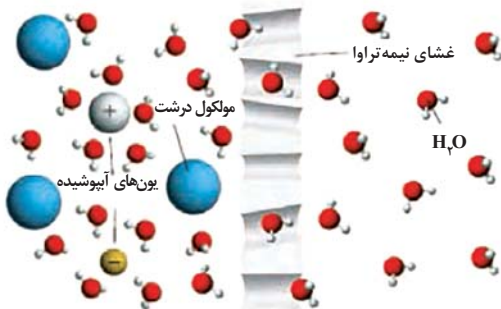
۸۵- در دمای معین ۶۰ گرم از محلول سیر شده CaSO_4 و ۱۵۰ گرم محلول Na_2SO_4 با غلظت 2130 ppm را مخلوط می کنیم.

اگر در محلول نهایی غلظت یون SO_4^{2-} برابر $0/018$ مول بر لیتر باشد، انحلال پذیری CaSO_4 در این دما کدام است؟ (از تغییر حجم محلول ها در هنگام مخلوط کردن صرف نظر کنید. چگالی محلول CaSO_4 و Na_2SO_4 به ترتیب برابر $1/2$ و $1/0$

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، مولکول های آب خودبه خود از سمت محلول رقیق به محلول غلیظ جابه جا می شوند.

(۳) با وارد کردن فشار بر محلول سمت چپ، جهت جابه جایی مولکول های آب عوض می شود.

(۴) با این روش می توان آب دریا را نمک زدایی و آب شیرین تهیه کرد.

۸۷- در مورد عناصر واسطه دوره چهارم، همه گزینه های زیر درست اند؛ به جز:

(۱) در هشتمین عنصر، شمار الکترون های لایه سوم دو برابر شمار الکترون های لایه دوم است.

(۲) در دومین عنصر، شمار زیرلایه های دو الکترونی بیشتر از سایر عناصر است.

(۳) در بین آنها Cr و Cu دارای کمترین زیرلایه های 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؟



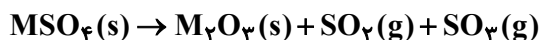
(A) (B) (C) (D) (E)

- 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 D و B، نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر $3/0$ است. (ترکیبی را در نظر بگیرید که همه اتم‌ها در آن هشت تایی 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، 22400 میلی لیتر 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 $1/9$ کیلوگرم واکنش‌دهنده با خلوص 82 درصد، 328 گرم گاز قطبی

حاصل شود، جرم گاز ناقطبی تولید شده بر حسب گرم برابر با چند بوده و فلز M کدام است؟ ($O = 16, S = 32: g.mol^{-1}$)



(۱) $^{52}_{24}Cr - 262$

(۲) $^{56}_{26}Fe - 262$

(۳) $^{52}_{24}Cr - 410$

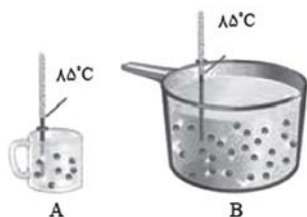
(۴) $^{56}_{26}Fe - 410$

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

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

- درصد جرمی اتم هیدروژن در حدود $13/4$ 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 سیرشده 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؟

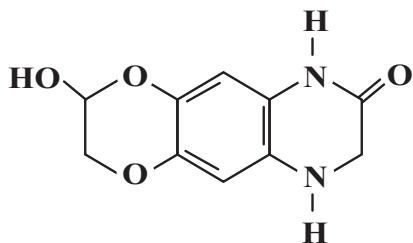
(۱) برخلاف ظرفیت گرمای ویژه، ظرفیت گرمایی مایع درون دو ظرف A و B متفاوت است.

(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، ۱۰ 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.

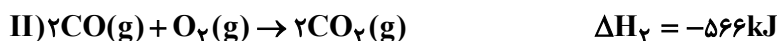
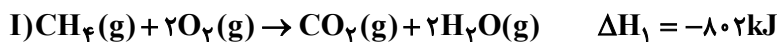
(۲) پیوندهای C=C موجود در ۶۶/۶ گرم از آن، در واکنش با ۱/۸ گرم گاز هیدروژن با درصد خلوص ۷۵٪ سیر می‌شوند.

(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 |



۷۹۹/۵ (۱)

۱۰۶۹/۵ (۴)

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 کپسولی 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)

۱۸۹ (۱)

۲۹۹ (۲)

۳۲۹ (۳)

۴۴۹ (۴)

۹۵- چند مورد از عبارتهای 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.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

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

۳۷/۵ (۱) ۱۸/۷۵ (۲) ۱۶/۸ (۳) ۸/۴ (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.

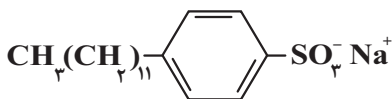
(۳) در مراحل تولید پلاستیک استفاده شده برای ساخت شکل روبه‌رو، از واکنش پلیمری شدن گاز استیلن استفاده می‌شود.
 (۴) با تغییر نوع مونومر مصرف شده در واکنش پلیمری شدن، می‌توان فرآورده‌ای جدید با ساختار و خواص متفاوت را تهیه کرد.

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 نشان‌دهنده 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

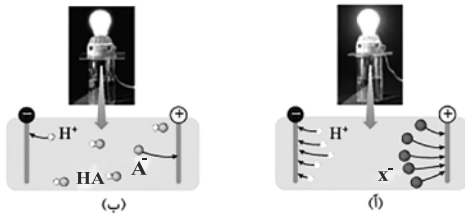
این صابون را به مقدار زیادی آب سخت حاوی یون‌های کلسیم اضافه کنیم، چند مول رسوب سفیدرنگ ایجاد می‌شود؟ (جزء

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.) ($K = 39, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1; \text{ g.mol}^{-1}$)

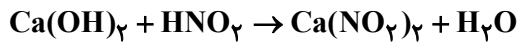
۰/۳ (۱) ۰/۶ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۸ (۴)

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



- (۱) از نظر قدرت اسیدی HX را می‌توان 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 میلی‌لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $pH = ۱۱/۶$ توسط ۸ میلی‌لیتر محلول نیترواسید با $pH = ۳/۷$ خنثی می‌شود. درجه یونش نیترواسید چقدر است؟ (دما $۲۵^{\circ}C$ 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 جرم‌های یکسان را درون مقدار کافی محلول روی سولفات قرار دهیم، پس از مبادله $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۴}$ الکترون، جرم چند گرم تغییر می‌کند؟ (۸۰٪ اتم‌های فلزی تولید شده روی تیغه می‌نشینند.)

$$E^{\circ} [Cu^{2+} / Cu] = ۰/۳۴V, E^{\circ} [Zn^{2+} / Zn] = -۰/۷۶V, E^{\circ} [Al^{3+} / Al] = -۱/۶۶V$$

$$(Al = ۲۷, Cu = ۶۴, Zn = ۶۵ : g.mol^{-1})$$

(۱) ۶۸ (۲) ۲۴ (۳) ۹۴ (۴) ۲

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) آلومینیم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود.
 (۲) در آبکاری کلید آهنی با کروم، محلول الکترولیت دارای یون‌های Fe^{3+} است.
 (۳) در برقکافت سدیم کلرید مذاب جهت افزایش رسانایی الکتریکی، مقداری الکترولیت به آن می‌افزایند.
 (۴) سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را دارند.
 ۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درباره خوردگی آهن و راه‌های حفاظت از آن درست است؟
 • در فرایند خوردگی آهن، جهت حرکت الکترون‌ها و کاتیون‌ها 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 نیم‌واکنش 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 می‌شود.
 • 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 جهت‌گیری در میدان الکتریکی همانند آمونیاک رفتار می‌کند.
 (ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن اتم اکسیژن هم‌رنگ با اتم کربن در مولکول اتین است.
 (پ) در حالت گازی نسبت به گاز کربن دی‌اکسید راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
 (ت) همانند گوگرد دی‌اکسید ساختاری خمیده داشته و در ساختار لوویس آن، تعداد جفت الکترون‌های 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.

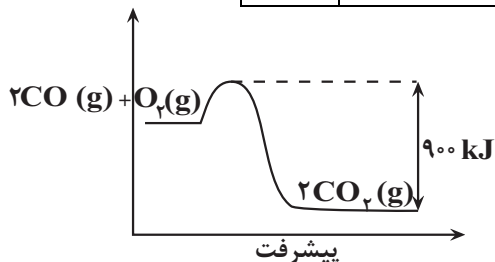
(۴) در نیروگاه خورشیدی از مواد مولکولی برای ذخیره‌سازی انرژی گرمایی استفاده می‌شود.

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

گرما در مبدل کاتالیستی تولید شود، انرژی فعال‌سازی واکنش $2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g)$ برحسب کیلوژول کدام

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

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



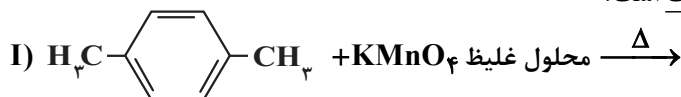
۵۶۶ (۱)

۱۶۷ (۲)

۴۳۲ (۳)

۳۳۴ (۴)

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



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

(۲) هر دو ماده آلی موجود در واکنش دهنده‌ها را می‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست آورد.

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

(۴) فرآورده آلی واکنش (I) را می‌توان با استفاده از واکنش اکسیژن هوا و پارازایلن در حضور کاتالیزگرهای مناسب نیز به‌دست آورد.

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

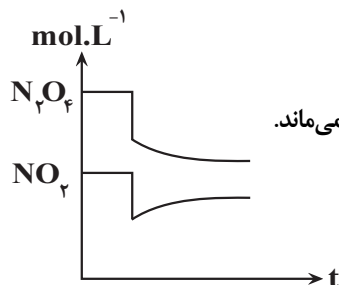
(آ) در دمای ثابت با افزایش فشار، در تعادل جدید، مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر از تعادل اولیه است.

(ب) نمودار مقابل، می‌تواند نشان‌دهنده 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 می‌ماند.

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

تدریج افزایش می‌یابد.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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 |

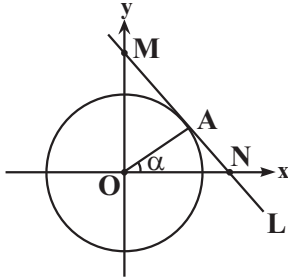
۱۱۱- در یک دنباله حسابی با قدرنسبت $\frac{1}{4}$ ، جملات هفتم و پنجم به ترتیب $\log_4(21-12b)$ و $\log_4(3-b^2)$ هستند. حاصل ضرب ۵

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) $\frac{25}{12}$

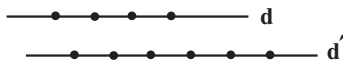
(۴) $\frac{27}{12}$

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 می‌سازیم. با چه احتمال مساحت مثلث ساخته شده 2cm^2 می‌باشد؟



(۱) $\frac{1}{12}$

(۲) $\frac{7}{48}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۴) $\frac{5}{48}$

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

مختصات رأس واقع در ربع اول کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۶- اگر معادله درجه دومی دارای دو ریشه غیرصحيح x_1 و x_2 باشد به طوری که مجموع مربعات ریشه ها ۲۹ بوده و جمع ریشه ها ۷

واحد بیشتر از ضرب ریشه ها باشد، آن گاه حاصل $x_1x_2^4 + x_2x_1^4$ کدام است؟

- (۱) ۱۹۰ (۲) ۳۱۰ (۳) -۱۹۰ (۴) -۳۱۰

۱۱۷- تعداد ریشه های 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؟

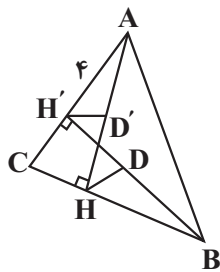
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی شمار (۴) صفر

۱۱۹- در دوزنقه ABCD، خطوط EF و MN را به موازات قاعده ها چنان رسم می کنیم که ساق های دوزنقه را به سه قسمت مساوی

تقسیم می کنند. اگر $\frac{EF}{MN} = \frac{2}{4}$ 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 می شوند. اگر $AH' = 4$ و فاصله محل برخورد دو ارتفاع از H برابر ۲ و از B برابر



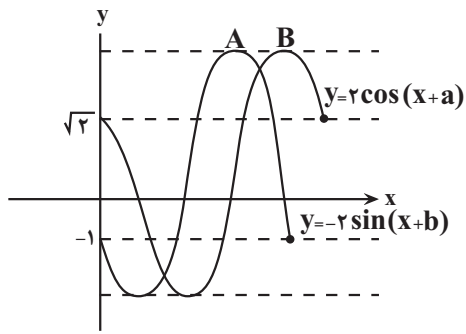
$\sqrt{7}$ باشد و HD و H'D' به ترتیب نیمساز زوایای H و H' باشند، نسبت $\frac{HD}{H'D'}$ کدام است؟

- (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؟

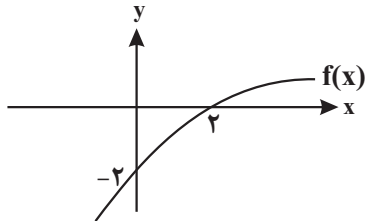
- (۱) $\frac{21}{75}$ (۲) $\frac{41}{75}$ (۳) $\frac{37}{65}$ (۴) $\frac{31}{75}$

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) $10/75$ (۳) ۱۱ (۴) $11/25$

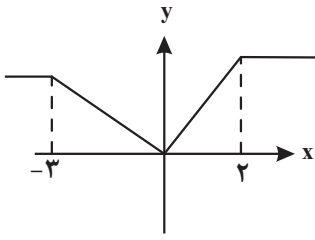
۱۲۸- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت مقابل باشد، مجموع اعداد صحیح موجود در دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{-f^{-1}(x+2)}{x+1}}$ چقدر است؟



- (۱) -۹
 (۲) -۸
 (۳) -۷
 (۴) -۶

محل انجام محاسبات

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



(۱) $[1, 10]$

(۲) $[0, 6]$

(۳) $[4, 12]$

(۴) $[2, 15]$

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 $\log_{\frac{1}{3}}^{\cos x - \sin x} = 1$ 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 $y = (f \cdot g)(x)$ در نقطه $(2, 4)$ مماس است و محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۱ قطع می‌کند. حاصل $\frac{f'(2) + g'(2)}{f(2) + g(2)}$ 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 $(\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$ و شعاع $\frac{\sqrt{3}}{2}$
 (۴) دایره‌ای به مرکز $(\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$ و شعاع $\frac{\sqrt{6}}{2}$

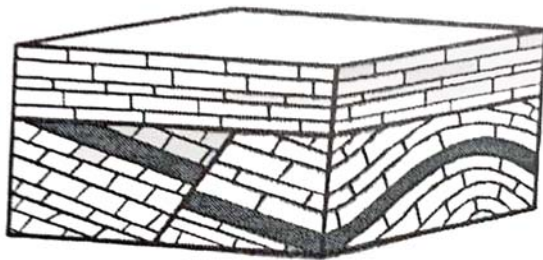
۱۴۰- تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر ۱ و ۲ بیاید، دو سکه و اگر ۳ و ۴ بیاید، یک سکه و اگر ۵ و ۶ بیاید، سه سکه پرتاب می‌کنیم. چقدر

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، 216×10^5 متر مکعب در هر شبانه‌روز است. در صورتی که سطح مقطع رودخانه 10^6 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.

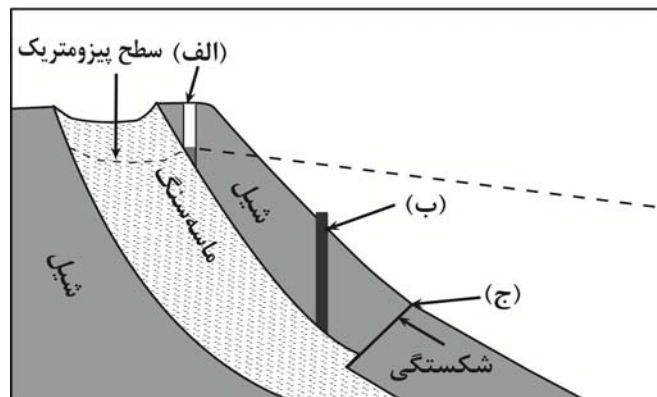
(۱) کروی بودن - در یک عرض جغرافیایی - انحراف محور - در عرض‌های جغرافیایی مختلف

(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

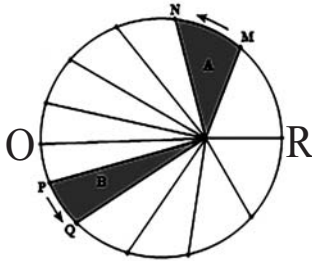
۱۴۷- هریک از موارد «قدمت ورقه‌های قاره‌ای - حداکثر سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها» به ترتیب از راست به چپ مربوط به

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 کیپلر 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) ژئیس، 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 سه‌سهند 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 ایستایی 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 گرمایی مانند طلا و مس
(۴) آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره به علت خروج انرژی