



دفترچه ۱

۱. کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ در ساختار دوم میوگلوبین، با مشاهده ساختار صفحه‌ای می‌توان تعداد پیوندهای پپتیدی آن ناحیه را محاسبه نمود.
- ۲ در ساختار نهایی هموگلوبین و میوگلوبین، اتم آهن مستقیماً به گروه‌های R آمینواسیدهای زیر واحد متصل شده است.
- ۳ در ساختار نهایی هموگلوبین، انتهای آمین و کربوکسیل هر زیر واحد از یکدیگر بسیار دور است.
- ۴ در ساختار سوم میوگلوبین و هموگلوبین، همه ساختارهای مارپیچی هم‌اندازه هستند.
۲. چند مورد، در ارتباط با جهش‌های کوچکی که در توالی‌های غیر تنظیمی ژن پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد، درست است؟
- الف: هر جهشی که بر طولی پلی‌پپتید می‌افزاید، به‌طور حتم نوعی جهش اضافه محسوب می‌شود.
- ب: جهشی که از طول پلی‌پپتید می‌کاهد، ممکن است نوعی جهش جابه‌جایی باشد.
- ج: هر جهشی که باعث ایجاد تغییر در آمینواسید پلی‌پپتید می‌شود، به‌طور حتم پیامد و خیمی دارد.
- د: جهشی که بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید بی‌تأثیر است، ممکن است نوعی جهش جانشینی محسوب شود.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۳. کدام مورد دربارهٔ همهٔ جانورانی صادق است که در بخشی از قلب آنها، خون تیره و روشن با هم مخلوط می‌شود؟

- ۱ به هنگام خشکی محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره و باز جذب آب و یونها بزرگ‌تر می‌شود.
- ۲ جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای آنها برقرار می‌شود.
- ۳ لقاح یاخته‌های جنسی در خارج از بدن آنها صورت می‌گیرد.
- ۴ شبکهٔ مویرگی زیر پوستی با مویرگ‌های فراوان دارند.

۴. کدام عبارت را می‌توان دربارهٔ دو مجرای لوزالمعده که به دوازده باز می‌شود، بیان نمود؟

- ۱ فقط یکی از آنها، به مجرای صفراوی متصل می‌شود.
- ۲ هر دوی آنها، حامل بخشی از شیرۀ روده هستند.
- ۳ فقط یکی از آنها یاخته‌هایی دارد که بسیار به یکدیگر نزدیک‌اند.
- ۴ هر دوی آنها، محتویات خود را در مجاورت بندارۀ پیلور تخلیه می‌کنند.

۵. کدام مورد یا موارد زیر، در خصوص ساختار دوپار (دیمر) تیمین درست است؟

- الف: بر عملکرد دنا بسپاراز به هنگام همانندسازی تأثیر می‌گذارد.
- ب: پیوندی دارد که میان تیمین‌های دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی برقرار می‌شود.
- ج: مانند سدیم نیتريت، در بدن به ترکیبی تبدیل می‌شود که قابلیت سرطان‌زایی دارد.
- د: حاصل پیوندهایی است که در نزدیکی توالی قند - فسفات شکل می‌گیرد.

۱ «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲ «ب»، «ج» و «د» ۳ «الف» و «د» ۴ «الف»

۶. با توجه به زنجیرهٔ انتقال الکترون و تشکیل ATP در راکیزه (میتوکندری) و در ارتباط با ساختاری که توانایی انتقال پروتون‌ها را دارد و می‌تواند الکترون‌ها را از سطح خارجی غشای درونی راکیزه (میتوکندری) دریافت کند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ به‌طور غیرمستقیم به انرژی شیب غلظت نوعی از یونها نیازمند است.
- ۲ همواره با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، آب را در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) تولید می‌کند.
- ۳ قسمت عمدهٔ این ساختار، در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد.
- ۴ به‌طور غیرمستقیم از یکی از محصولات واکنش‌های قندکافت، الکترون‌ها را دریافت می‌کند.

۷. اگر توالی بخشی از رشتهٔ رمزگذار ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل (در شرایط معمولی) به صورت $ACTCCTGTAGAG$ باشد، توالی رشتهٔ الگو در یک فرد کاملاً سالم کدام است؟

۱ $ACUCCUGUAGAG$ ۲ $ACTCCTGAAGAG$ ۳ $TGAGGACATCTC$ ۴ $TGAGGACTTCTC$



۸. به طور معمول، در صورت بروز تصلب شرائین در کدام یک از سرخرگ های زیر، خون رسانی به گره سینوسی - دهلیزی دستخوش اختلال بیشتری می شود؟

- ۱) سرخرگی که در ابتدای آن، دریچه ای وجود دارد که دارای دو قطعه آویخته است.
- ۲) سرخرگی که اغلب انشعابات آن از نزدیکی دریچه دولختی گذشته است.
- ۳) سرخرگی که در ابتدا بین دریچه سینی سرخرگ ششی و دریچه سه لختی منشعب گردیده است.
- ۴) سرخرگی که یکی از انشعابات آن، از نزدیکی دریچه سرخرگ ششی به پشت قلب فرستاده شده است.

۹. در خصوص بخشی از مغز انسان که در زیر لوب پس سری قرار دارد، کدام مورد صحیح است؟ (فرد در حالت ایستاده و سر در امتداد تنه قرار گرفته است).

- ۱) فعالیت ماهیچه ها و حرکات بدن را در حالت های گوناگون به کمک نیمکره های مخ و نخاع تنظیم می کند.
- ۲) در گنبدی شدن ماهیچه میان بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه های بین دنده ای خارجی نقش اصلی را دارد.
- ۳) مرکز انعکاس هایی است که به بیرون راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می کند.
- ۴) در یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه نقش اصلی را دارد.

۱۰. کدام مورد را می توان ویژگی بخش جانبی اسکلت فردی دانست که در حالت ایستاده، پاهای خود را جفت کرده است؟

- ۱) استخوان کوچک و پهن کشکک، فقط در جلوی استخوان درشت نی قرار دارد.
- ۲) دو استخوان درشت نی نسبت به دو استخوان نازک نی، در فاصله کمتری از یکدیگر قرار دارند.
- ۳) از انطباق سوراخ مهره های ناحیه پشت، لوله درازی ایجاد می شود که محل استقرار نخاع است.
- ۴) هر استخوان مچ دست از یک طرف با استخوان ساعد و از طرف دیگر با استخوان کف دست مفصل می شود.

۱۱. مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور ماده، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می کند، رکود تابستانی را نشان می دهد. کدام عبارت، درباره این جانور، نادرست است؟

- ۱) همانند کروکودیل، دیواره بین دو حفره پایین قلب آن ناقص است.
- ۲) همانند قمری خانگی ماده، در اطراف جنین خود، پوسته ضخیمی تشکیل می دهد.
- ۳) همانند کانگورو، در درون بدن و خارج از خون و یاخته های بدن، جایگاهی برای گوارش غذا دارد.
- ۴) همانند حلزون، انتقال گازها بین شش ها و یاخته های بدن آن با کمک دستگاه گردش مواد صورت می گیرد.

۱۲. با توجه به ساختار بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) غده بناگوشی تنها غده بزاقی است که در محل یک مفصل متحرک قرار دارد.
- ۲) مفصل میان استخوان دنده و استخوان جناغ سینه، از نوع ثابت است.
- ۳) استخوان ران در گودی پهن ترین بخش از استخوان نیم لگن فرو می رود و با آن مفصل می شود.
- ۴) استخوانی که دندان های بالا بر روی آن قرار دارند تنها استخوانی است که بخش پایینی کاسه چشم را می سازد.

۱۳. در ارتباط با آن دسته از اندام های دستگاه گوارش که آنزیم های تجزیه کننده پروتئین ها را ترشح می کنند، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) فقط بعضی از آنها، توانایی تولید همه مولکول های لیپوپروتئین را دارند.
- ۲) همه آنها، توانایی تولید پپکی را دارند که پیام را به فاصله ای دور منتقل می کنند.
- ۳) فقط بعضی از آنها، دارای شبکه های یاخته های عصبی هستند.
- ۴) همه آنها توانایی تولید بی کربنات را دارند.

۱۴. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر فرد ضمن فعالیت های ورزشی زیاد و در جریان تأمین انرژی از مولکول های گلوکزی که از روده جذب شده اند، کدام یک از واکنش های زیر، در هر دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاخته ماهیچه دلتایی انجام پذیر است؟

- ۱) کاهش نوعی ترکیب دونوکلئوتیدی
- ۲) تولید نوعی اسید سه کربنی دوفسفاته
- ۳) تولید کربن دی اکسید
- ۴) تولید مولکول پنج کربنی



۱۵. با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد جوان، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

- ۱ هر یاخته‌ای که اتصال سیتوپلاسمی خود را با یاخته‌های دیگر قطع می‌کند، تاژک‌دار است.
- ۲ هر یاخته‌ای که دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد، یاخته‌ای کوچک‌تر از خود را به وجود می‌آورد.
- ۳ هر یاخته‌ای که دستخوش فرایند تقسیم سیتوپلاسم می‌شود، دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.
- ۴ هر یاخته‌ای که در مرحلهٔ اول اینترفاز به سر می‌برد، فام‌تن (کروموزوم)های دو فامینکی (کروماتیدی) دارد.

۱۶. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ با زیاد شدن ترشح هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی در مجاورت یاخته‌های غضروفی جدیدتر به وجود می‌آیند.
- ۲ با کم شدن غیرطبیعی ترشح هورمون پاراتیروئیدی، برون‌ده قلب کودک کاهش می‌یابد.
- ۳ با کاهش غیرعادی ترشح انسولین، محصولات اسیدی خون کودک افزایش می‌یابد.
- ۴ با زیاد شدن ترشح هورمون پرولاکتین، باروری یک مرد دستخوش تغییر می‌شود.

۱۷. در صورتی که در گل میمونی، ژن نمود (ژنوتیپ) تخم ضمیمه BBB باشد، کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای یاخته‌های درون کیسهٔ گرده و یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ تخمدان محتمل است؟

- ۱ $AA - BB$ ۲ $BB - AA$ ۳ $AB - AA$ ۴ $AB - AB$

۱۸. به‌طور معمول، کدام مورد یا موارد زیر، در ارتباط با بدن انسانی صحیح است؟

- الف: هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ سینه، در تمام مدت حیات فرد، فعالیت زیادی دارد.
- ب: هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ ران، در تولید گویچه‌های سفید و قرمز خون نقش دارد.
- ج: هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ حلق، حاوی نوعی یاخته‌های دومین خط دفاعی بدن است.
- د: هر اندام لنفی موجود در ناحیهٔ شکم، در تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده نقش اصلی را دارد.

- ۱ «الف» ۲ «ب» و «ج» ۳ «ب»، «ج» و «د» ۴ «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۱۹. دربارهٔ ارتباط یک ژن با رفتار مراقبت از زاده‌ها در موش ماده، کدام مورد زیر درست است؟

- ۱ با فعال شدن ژن B ، موش مادر، نوزادان را واری می‌کند.
- ۲ پس از فعال شدن ژن B در همهٔ یاخته‌های موش مادر، رفتار مراقبت مادری بروز پیدا می‌کند.
- ۳ پس از اینکه موش مادر، نوزادان را واری کرد، آنزیم‌های مربوط به ژن B فعال می‌شوند.
- ۴ پس از غیرفعال شدن ژن B ، رفتار واری نوزادان و مراقبت از آنها توسط مادر متوقف می‌شود.

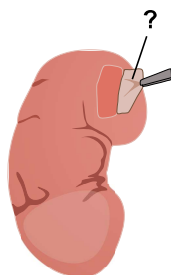
۲۰. در کتاب درسی، به جانوری اشاره شده که در گذشته‌های دور نمی‌زیسته، در حالی که امروزه در حال زندگی کردن است، کدام عبارت را نمی‌توان دربارهٔ این جانور بیان نمود؟

- ۱ گونهٔ خویشاوند کوسه‌ماهی محسوب می‌شود.
- ۲ همانند پرنده، رفتار قلمروخواهی را نشان می‌دهد.
- ۳ همانند زنبور نر، توانایی تولید نوعی فرومون را دارد.
- ۴ همانند طاووس نر، در نگهداری زاده‌هایش نقش دارد.

۲۱. در ارتباط با بخش موردنظر در انسان، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

- الف: دارای مادهٔ زمینه‌ای، رشته‌های کلاژن و کشسان است.
- ب: همهٔ یاخته‌های موجود در آن، در محل استقرار فعلی به وجود آمده‌اند.
- ج: توسط یاخته‌هایی با ذخیرهٔ چربی فراوان احاطه شده است.
- د: بعضی از یاخته‌های آن، هستهٔ کشیده‌ای دارند.

- ۱ «ب»، «ج» و «د» ۲ «الف»، «ج» و «د» ۳ «ب» و «د» ۴ «الف»





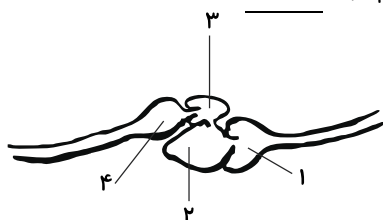
۲۲. در ارتباط با یکی از اجزای گل آلبالو که در مرکز نهنج وجود دارد، کدام مورد را می‌توان بیان کرد؟

- ۱) ظاهری برگ‌مانند دارد و از طریق رنگ درخشان خود جانوران گرده‌افشان را جلب می‌کند.
- ۲) در نوک آن، چهار تودهٔ یاخته‌ای تمایز یافته ($2n$) به وجود می‌آید.
- ۳) در جذب و نگهداری گرده نقش مؤثری دارد.
- ۴) به نخستین حلقهٔ گل تعلق دارد.

۲۳. با توجه به اطلاعات کتاب درسی و در جریان نخستین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰، بر روی دختر بچه‌ای با نوعی نقص ژنی، کدام مرحله انجام شد؟

- ۱) جاسازی ژن دورشته‌ای در درون رنای ویروس
- ۲) تزریق ویروس تغییر یافته به باکتری
- ۳) جداسازی نوعی یاخته از مغز استخوان و کشت آنها
- ۴) حذف بخشی از مادهٔ ژنتیکی ویروس

۲۴. شکل زیر بخشی از دستگاه گردش خون نوعی جانور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد نادرست است؟



- ۱) بخش ۲ نسبت به بخش ۳، دیوارهٔ ضخیم‌تری دارد.
- ۲) بخش ۴ همانند بخش ۱، حاوی خون کم‌اکسیژن است.
- ۳) بخش ۱ نسبت به بخش ۴، حاوی خونی با فشار بیشتر است.
- ۴) بخش ۲ همانند بخش ۳، محتویات سیاهرگ پشتی را دریافت می‌کند.

۲۵. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر مولکولی که مستقیماً به بخش پایینی پادتن (Y) متصل می‌شود، کدام مشخصه را دارد؟

- ۱) در فرد غیر آلوده، فعال است.
- ۲) در تشکیل منفذ در غشای میکروب نقش دارد.
- ۳) از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.
- ۴) می‌تواند جزئی از ساختار ریزکیسهٔ (وزیکول) یک یاختهٔ بیگانه‌خوار باشد.

۲۶. به طور معمول، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در تیلاکوئید برگ گیاه مو کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در نزدیکی آن، پروتئینی وجود دارد که پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند.
- ۲) الکترون برانگیختهٔ آنتن، انرژی را به رنگیژهٔ دیگر منتقل می‌کند و به سطح انرژی قبلی خود برمی‌گردد.
- ۳) انرژی الکترون تحریک‌شده در مولکول سبزینهٔ (کلروفیل) مرکز واکنش، به رنگیژه‌های دیگر منتقل می‌شود.
- ۴) کاروتنوئیدهای آن، با بیشترین قدرت جذب در بخش آبی و سبز نور مرئی، انرژی را به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.

۲۷. چند مورد، فقط دربارهٔ یکی از اجزای تشکیل‌دهندهٔ لایهٔ میانی چشم انسان صادق است؟

- الف: به تارهای آویزی متصل است.
- ب: یاخته‌های منقبض‌شونده دارد.
- ج: با نوعی مادهٔ شفاف کرهٔ چشم تماس دارد.
- د: تحت تأثیر اعصاب بخش خودمختار است.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

۲۸. به طور معمول، کدام عبارت در خصوص فرایند لقاح در انسان درست است؟

- ۱) در حین ایجاد تغییراتی در سطح مام‌یاخته، زامه (اسپرم)‌های دیگری در محل یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) یافت می‌شوند.
- ۲) هم‌زمان با الحاق غشای زامه (اسپرم) به غشای مام‌یاخته (اووسیت)، هستهٔ یاخته‌های جنسی با هم ادغام می‌شوند.
- ۳) در حین عبور زامه (اسپرم)، از لایهٔ داخلی مام‌یاخته (اووسیت)، تارک‌تن (آکروزوم) شروع به پاره شدن می‌کند.
- ۴) هم‌زمان با ورود زامه (اسپرم) به لایهٔ شفاف و ژله‌ای مام‌یاخته (اووسیت)، همهٔ ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی، با غشای مام‌یاخته ادغام می‌شوند.



۲۹. کدام مورد در خصوص غده معدۀ انسان، نادرست است؟

- ۱) تعداد یاخته‌های کناری کمتر از یاخته‌های اصلی است.
 ۲) یاخته‌های کناری در نیمۀ تحتانی غده فراوان‌تر از نیمۀ فوقانی آن است.
 ۳) یاخته‌های درشت این غده در بین یاخته‌های ترشح‌کنندۀ آنزیم قرار دارند.
 ۴) یاخته‌های ترشح‌کنندۀ مادۀ مخاطی در بالاترین ناحیۀ این غده هم قرار دارند.

۳۰. کدام عبارت درباره‌ی همه‌ی سازوکارهایی صادق است که سبب می‌شوند با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی ادامه یابد؟

- ۱) دگره‌های جدیدی را به خزانه‌ی ژنی جمعیت می‌افزایند.
 ۲) فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.
 ۳) در جمعیت در حال تعادل رخ می‌دهند.
 ۴) بر ژن‌نمود (ژنوتیپ) افراد نسل بعد بی‌تأثیرند.

۳۱. در انسان، سرخرگ اصلی کلیه برخلاف سیاهرگ اصلی آن، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) انشعابات آن در بخش قشری کلیه یافت می‌شود.
 ۲) انشعابات آن در مجاورت کپسول بومن و مجرای جمع‌کننده دارد.
 ۳) در فضای خارج کلیه، به چندین رگ کوچک‌تر از خود متصل است.
 ۴) در ایجاد مویرگ‌های کلافک (گلومرول) با غشای پایۀ ضخیم نقش دارد.

۳۲. کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه‌سازندۀ آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟ (اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرند.)

- ۱) لیگنین در دیواره‌ی آنها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
 ۲) از عرض به هم متصل‌اند و لولۀ پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.
 ۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.
 ۴) جریان شیرۀ خام از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

۳۳. در یک مرد سالم، چندین غده‌ی درون‌ریز کوچک در پشت غده‌ی درون‌ریز دیگری قرار گرفته‌اند. کدام مورد، درباره‌ی این غدد کوچک درست است؟

- ۱) همه‌ی آنها در یک راستا قرار گرفته‌اند.
 ۲) در یاخته‌های متفاوت، پاسخ‌های گوناگونی را ایجاد می‌کنند.
 ۳) ترشحات آنها همواره از طریق چرخۀ بازخوردی مثبت تنظیم می‌شوند.
 ۴) مواد ساخته‌شده‌ی یاخته‌های دیگر را ذخیره و در صورت لزوم ترشح می‌کنند.

۳۴. مطابق با اطلاعات کتاب درسی و با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در هسته‌ی یوکاریوت‌ها در مرحله‌ی رونویسی، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) بعضی از عوامل رونویسی، در ابتدا به توالی‌هایی متصل می‌شوند که با فاصله‌ی زیادی از راه‌انداز قرار دارند.
 ۲) همه‌ی عوامل رونویسی، سرانجام با قرار گرفتن در کنار یکدیگر، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.
 ۳) رنابسپاراز، در ابتدا به توالی خاصی متصل می‌شود و دو رشته‌ی آن را برای رونویسی از هم باز می‌کند.
 ۴) رنابسپاراز، تحت‌تأثیر پروتئین‌های ویژه‌ای، مقدار رونویسی ژن‌ها را افزایش یا کاهش می‌دهد.

۳۵. در خصوص بخشی که رابط بین بند ناف و دیواره‌ی رحم است، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

الف: پس از تشکیل آن، لایه‌های زاینده‌ی جنین به وجود آمده است.

ب: خون مادر و خون جنین در آن، با هم مخلوط می‌شوند.

ج: از زه‌شامه (کورئون) و بخشی از دیواره‌ی رحم منشأ گرفته است.

د: پیک شیمیایی آن، از نظر عملکرد به یکی از ترشحات هیپوفیز شباهت دارد.

- ۱) «ب»
 ۲) «ج» و «د»
 ۳) «الف» و «ب»
 ۴) «الف»، «ج» و «د»

۳۶. با فرض اینکه دمای محیط بالا، شدت نور زیاد و کمبود آب وجود داشته باشد، گیاه ذرت در مقایسه با گیاهان دیگر چگونه است؟

- ۱) برخلاف گیاه آناناس، در واکنش‌های خود می‌تواند آب را به میزان زیادی ذخیره کند.
 ۲) برخلاف گیاه آناناس، CO_2 جو را در درون یاخته‌ی غلاف آوندی خود تثبیت می‌کند.
 ۳) نسبت به گیاه رُز، مقدار بیشتری نشاسته و ترکیبات آلی دیگر می‌سازد.
 ۴) نسبت به گیاه رُز، با کارایی اندکی آب را به مصرف می‌رساند.

۳۷. در ارتباط با موجوداتی که توانایی تولید محصولات لبنی مانند ماست و پنیر را دارند، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) هر $tRNA$ آنها، محصول یک ژن است.
 ۲) فرایند پروتئین‌سازی از ابتدای رنای پیک آنها آغاز می‌شود.
 ۳) تعداد انواع پادرمزه (آنتی‌کدون)‌های آنها، کمتر از رمزه (کدون)‌ها است.
 ۴) دنای آنها بین جایگاه آغاز و پایان $rRNA$ سازی، رونویسی می‌شود.

۳۸. در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهندۀ گوش انسان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در یکی از مجاری درون بخش حلزونی، گیرنده‌های شنوایی یافت می‌شوند.
 ۲) استخوان چکشی در نواحی مشخصی به دیواره‌ی گوش میانی متصل شده است.
 ۳) سراسخوان سندان با انتهای باریک استخوان چکشی مفصل شده است.
 ۴) انتهای قطور مجرای نیم‌دایره به محل دریچه‌ی بیضی نزدیک است.



۳۹. کدام ویژگی در مورد کرم کبد، نادرست است؟

- ۱) بدن برگ‌شکل
۲) رحم پُریچ‌وخم
۳) دو غده جنسی نر، نزدیک به انتهای بدن
۴) وجود دو غده جنسی ماده

۴۰. در ارتباط با چرخه تخمدانی و دوره جنسی یک خانم جوان، چند مورد زیر صحیح است؟
الف: هورمونی که توسط جسم زرد ترشح می‌شود، عامل اصلی رشد انبانک (فولیکول) و تمایز مام‌یاخته (اووسیت) است.
ب: هورمونی که فعالیت ترشعی جسم زرد را افزایش می‌دهد، در ابتدای دوره جنسی، افزایش می‌یابد.
ج: هورمونی که باعث می‌شود ضخامت و چین‌خوردگی و اندوخته خونی رحم افزایش یابد، در حدود نیمه دوره جنسی افزایش می‌یابد.
د: هورمونی که با رشد انبانک (فولیکول)، میزان آن افزایش می‌یابد، در زمان‌های متفاوت دوره جنسی نقش‌های متفاوتی دارد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۱. با توجه به بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و با فرض عادی بودن شرایط محیط و ممکن بودن ازدواج‌های زیر، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در صورت ازدواج مردی کاملاً سالم با زنی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد پسری بیمار محتمل است.
۲) در صورت ازدواج زنی سالم با مردی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد دختری بیمار محتمل است.
۳) در صورت ازدواج مردی بیمار با زنی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد پسری ناقل محتمل است.
۴) در صورت ازدواج زنی ناقل با مردی با هر نوع ژن‌نمود (ژنوتیپ)، تولد دختری ناقل محتمل است.

۴۲. با توجه به بدن انسان، چند مورد را می‌توان نوعی مولکول زیستی دانست؟

الف: هر ترکیبی که در نتیجه فعالیت آنزیم تولید می‌شود.
ب: هر ترکیبی که آنزیم برای فعالیت خود به آن نیاز دارد.
ج: هر ترکیبی که وجود آن در روند انعقاد خون لازم است.
د: هر ترکیبی که بسیاری از واحدهای تکرارشونده است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۳. در صورت امکان ازدواج مردی که دارای هر دو نوع آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز است با هر زنی که فقط توانایی تولید یک نوع آنزیم را دارد، تولد کدام مورد یا موارد زیر، محتمل خواهد بود؟

الف: دختری با توانایی تولید هر دو نوع آنزیم

ب: پسری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) خالص

ج: دختری با ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص

د: پسری فاقد توانایی ساختن هر دو نوع آنزیم

- ۱) «د» ۲) «الف» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

۴۴. در صنعت به منظور تهیه مالت از دانه‌های جو، این دانه‌ها را تحت تأثیر نوعی هورمون گیاهی وادار به جوانه زدن می‌کنند. کدام دو نقش زیر، درباره این هورمون، صحیح است؟

۱) تجزیه سبزینه (کلروفیل)ها و ظاهر شدن کاروتنوئیدها در میوه گوجه‌فرنگی و تنظیم چرخه یاخته‌های گیاهی

۲) ایجاد ریشه در قلمه گیاه گندم و مهار پیری برگ‌های جدانشده از گیاه زنبق

۳) افزایش طول ساقه گیاه شمعدانی و درشت کردن پرتقال بدون دانه

۴) سرکوب رشد جوانه‌های جانبی گیاه لوبیا و ریزش برگ گیاه رز

۴۵. کدام عبارت نادرست است؟

۱) در اشرشیاگلای، محل باز شدن موضعی دو رشته دنا به هنگام رونویسی، محل تشکیل پیوند فسفودی‌استر است.

۲) در آرزولا، به هنگام رشتمان (میتوز)، دای مادر و دای جدید به‌طور مساوی بین دو یاخته جدید توزیع می‌شود.

۳) در استرپتوکوکوس نومونیا، نقطه پایان همانندسازی در مقابل محل آغاز همانندسازی قرار دارد.

۴) در اسپیروژیر، فعالیت هلیکاز قبل از جدا شدن هیستون‌ها از مولکول دنا، رخ می‌دهد.



دفعه ۲

۴۶. مساحت مقطع یک ریل فلزی 51 cm^2 است. مقاومت 17 km از این ریل چند اهم است؟ (مقاومت ویژه فلز $10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ است.)

- ۱) ۱ ۲) ۰٫۰۱ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰

۴۷. اتومبیلی روی خط راست با سرعت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی با شتاب ثابت ترمز می‌کند و پس از ۵ ثانیه می‌ایستد. اگر جرم راننده 80 kg باشد، نیروی خالص وارد بر راننده چند نیوتون است؟

- ۱) ۳۲۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۱۶۰

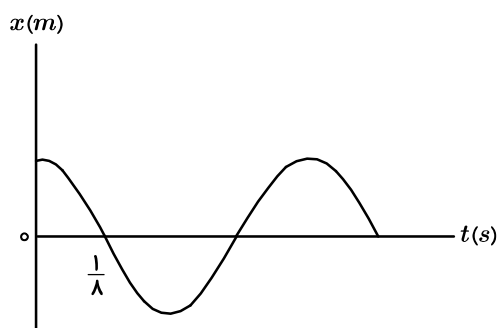
۴۸. در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $0.1 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640 \text{ m}$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160 \text{ m}$ قرار دارد، با شدت چند وات بر مترمربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود.)

- ۱) ۰٫۴ ۲) ۱٫۶ ۳) ۴ ۴) ۱۶

۴۹. معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos 6\pi t$ است. بیشترین سرعت متوسط نوسانگر در مدت 0.5 s چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

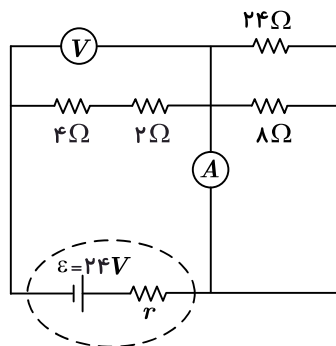
- ۱) ۲ ۲) ۸ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $4\sqrt{2}$

۵۰. نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل است. اگر تندی متوسط در مدت یک دوره برابر $24 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی جابه‌جایی در بازه $t_1 = 0.5 \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{3}{4} \text{ s}$ چند سانتی‌متر است؟



- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۵۱. در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟

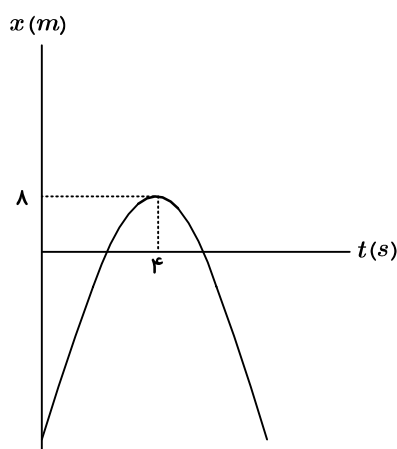


۱) ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد. ۲) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

۳) عددهایی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند. ۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولت‌سنج صفر را نشان می‌دهد.



۵۲. نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه ششم، ۶ متر خلاف جهت محور x ‌ها جابه‌جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور، چند متر بر ثانیه است؟



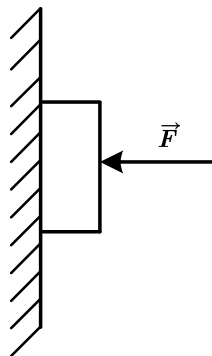
۶ [۴]

۸ [۳]

۱۶ [۲]

۲۴ [۱]

۵۳. جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام نیرو ۲ برابر می‌شود؟



نیروی اصطکاک [۴]

نیروی که سطح به جسم وارد می‌کند. [۲] نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند. [۳] نیروی عمودی سطح

۵۴. جرم ماهواره‌ای 250 kg است و فاصله آن از سطح زمین 3600 km است. وزن ماهواره در این ارتفاع چند نیوتون است؟
 $(g = 10 \frac{m}{s^2}, R_e = 6400\text{ km})$

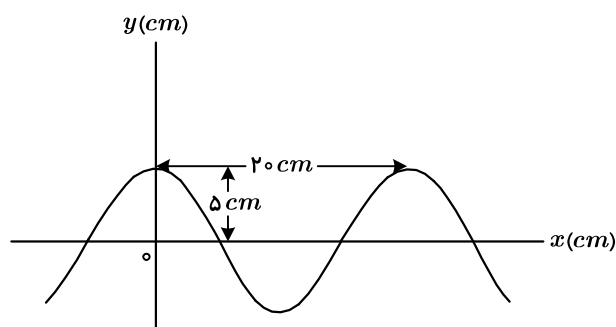
۱۰۲۴ [۴]

۴۰۹۶ [۳]

۲۵۰۰ [۲]

صفر [۱]

۵۵. نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که در یک ریسمان در حال انتشار است، مطابق شکل است. اگر تندی انتشار موج $10 \frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که هر یک از ذرات ریسمان در مدت 0.1 s طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۵ [۴]

۱۰ [۳]

۱۵ [۲]

۲۰ [۱]



۵۶. طول موج سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته براکت ($n' = 4$) تقریباً چند نانومتر است؟ $[R = 0.01 (nm)^{-1}]$

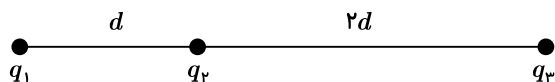
۲۹۳۳ (۴)

۲۶۴۲ (۳)

۲۳۷۶ (۲)

۲۰۵۷ (۱)

۵۷. در شکل زیر، سه ذره باردار روی یک خط راست ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها صفر است. کدام مورد درست است؟



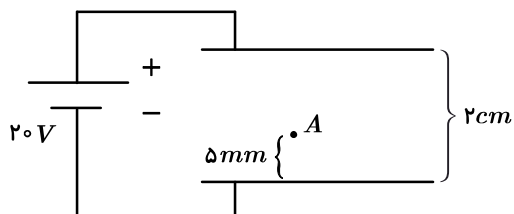
$$\frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9} \quad (۴)$$

$$\frac{q_2}{q_3} = -\frac{4}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{q_2}{q_3} = \frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{q_1}{q_3} = -\frac{3}{2} \quad (۱)$$

۵۸. دو صفحه رسانای موازی را به باتری وصل می‌کنیم. اگر بار $q = -\Delta m C$ را در نقطه A رها کنیم، وقتی به صفحه بالایی می‌رسد، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ (از اثر وزن ذره صرف نظر کنید.)



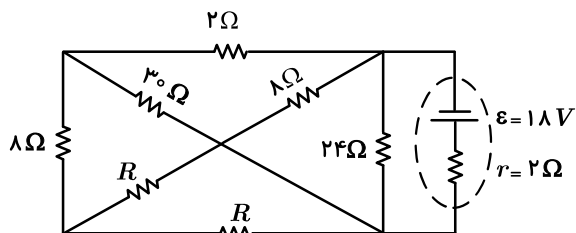
۷۵ و افزایش (۴)

۷۵ و کاهش (۳)

۱۰۰ و افزایش (۲)

۱۰۰ و کاهش (۱)

۵۹. در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر ۱۲ ولت است. مقاومت R چند اهم است؟



۲۸ (۴)

۱۸ (۳)

۱۴ (۲)

۷ (۱)

۶۰. یک بزرگراه از قطعه‌های بتنی به طول ۲۰ متر ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای $10^\circ C$ بتون‌ریزی شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای $40^\circ C$ ، مهندسان باید چه فاصله‌ای برحسب میلی‌متر را بین این قطعه‌ها در نظر بگیرند؟

$$(\alpha_{\text{بتون}} = 1.4 \times 10^{-5} K^{-1})$$

۸.۴ (۴)

۳.۲ (۳)

۵.۶ (۲)

۶.۲ (۱)

۶۱. متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. تندی متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0s$ و $t_2 = 5s$ برابر $10 \frac{m}{s}$ است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم چند متر بر ثانیه است؟

۲۰ (۴)

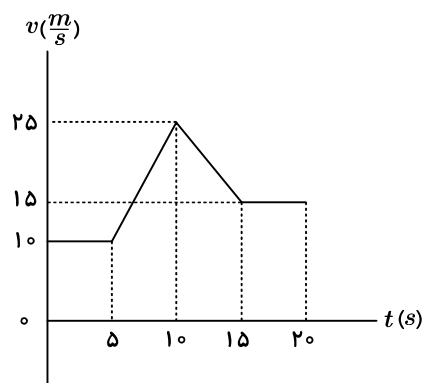
۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)



۶۲. نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع بر ثانیه است؟



صفر (۴)

$\frac{1}{5}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

۶۳. یکای فرعی توان، کدام است؟

$\frac{kgm}{s}$ (۴)

$\frac{kgm}{s^3}$ (۳)

$\frac{kgm^2}{s}$ (۲)

$\frac{kgm^2}{s^3}$ (۱)

۶۴. معادله جریان - زمان یک مولد جریان متناوب در SI به صورت $I = 2 \sin 250\pi t$ است. در لحظه $t = 2ms$ جریان چند آمپر است؟

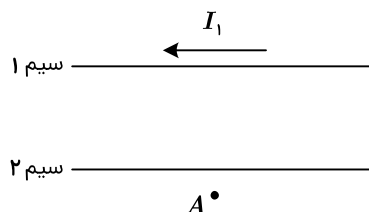
$\sqrt{2}$ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۶۵. شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A صفر باشد، جهت جریان سیم ۲ به کدام سو است و رابطه بین جریان‌ها کدام است؟



$I_1 > I_2$, $\rightarrow$ (۴)

$I_2 > I_1$, $\leftarrow$ (۳)

$I_1 > I_2$, $\leftarrow$ (۲)

$I_2 > I_1$, $\rightarrow$ (۱)

۶۶. نوری از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام مشخصه موج بازتابیده و موج شکست‌یافته و موج فردی یکسان‌اند؟

شدت نور (۴)

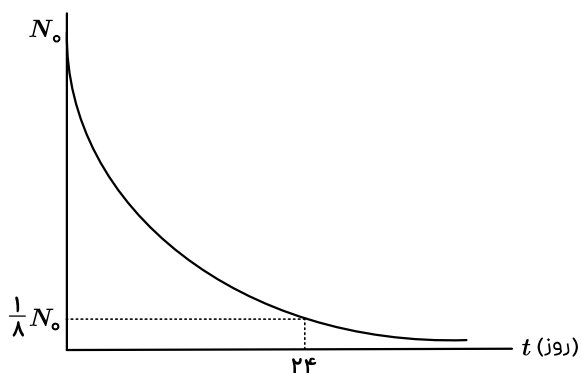
تندی انتشار (۳)

بسامد (۲)

طول موج (۱)



۶۷. نمودار تعداد هسته‌های ماده پرتوزا در یک نمونه بر حسب زمان، مطابق شکل است. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند روز است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۱۲ (۱)

۶۸. شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گذار بین دو تراز می‌تواند منجر به گسیل فوتونی به بسامد $۲/۵۵ \times 10^{15}$ شود؟ ($h = ۴ \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

$$E_{\infty} = 0 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

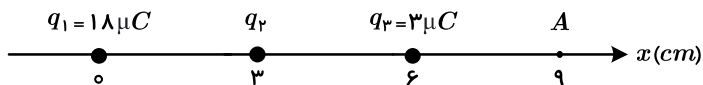
$$E_3 = -1/51 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_2 = -3/4 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$E_1 = -13/6 \text{ eV} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

 n_1 به n_{∞} (۴) n_1 به n_3 (۳) n_2 به n_3 (۲) n_1 به n_2 (۱)

۶۹. مطابق شکل، سه ذره باردار روی محور x ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $10^7 \frac{N}{C}$ است. بار q_2 چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$)



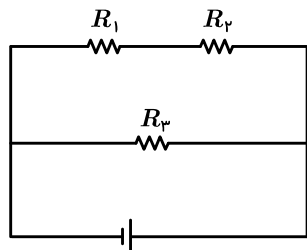
-۳۲ (۴)

-۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۷۰. سه مقاومت یکسان مطابق شکل به یک باتری متصل‌اند. کدام مورد درست است؟



(۱) توان مصرفی در R_3 از توان مصرفی در هر یک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

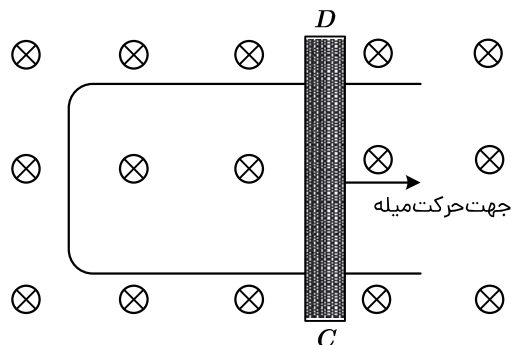
(۲) توان مصرفی در R_3 از مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 کمتر است.

(۳) توان مصرفی در R_3 برابر مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 است.

(۴) توان مصرفی در هر سه مقاومت یکسان است.



۷۱. شکل زیر رسانای U شکلی را درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه و رو به داخل صفحه است، نشان می‌دهد. اگر سطح رسانا با آهنگ ثابت $20 \frac{cm^2}{s}$ افزایش یابد و بزرگی میدان مغناطیسی $5T$ باشد، جهت جریان القایی در میله کدام است و بزرگی نیروی محرکه متوسط القایی چند میلی‌ولت است؟



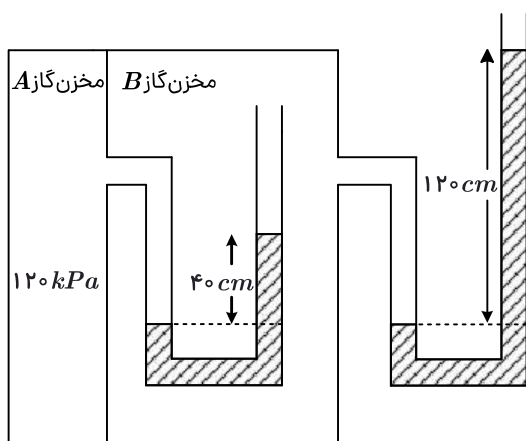
۱ از C به D و ۱

۲ از D به C و ۱

۳ از D به C و ۲

۴ از C به D و ۲

۷۲. در شکل زیر، در هر دو لوله مایع یکسانی وجود دارد. چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟ (فشار هوای محیط را $100 kPa$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ در نظر بگیرید.)



۱ ۱۲۵

۲ ۱۲۵۰

۳ ۲۵۰

۴ ۲۵۰۰

۷۳. قطعه یخی به جرم $2 kg$ و دمای اولیه $-20^\circ C$ را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب $100^\circ C$ شود، چند کیلوژول گرما لازم است؟
 $(L_f = 336 \frac{J}{g}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg^\circ C}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C})$

۱ ۱۵۹۶

۲ ۱۵۱۲

۳ ۹۲۴

۴ ۸۴۶

۷۴. معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = -2t^2 + 10t - 8$ است. در بازه زمانی که متحرک تغییر جهت می‌دهد تا دومین لحظه‌ای که جهت بردار مکان عوض می‌شود، سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

۱ $3\vec{i}$

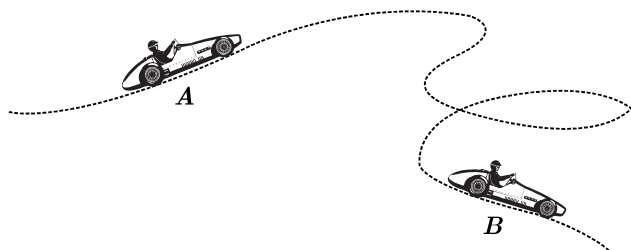
۲ $-3\vec{i}$

۳ $-6\vec{i}$

۴ $6\vec{i}$



۷۵. جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش 1000 kg است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کل کار انجام شده روی خودرو $87,5\text{ kJ}$ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟



- ۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۷۲
۴) ۱۰۸

۷۶. کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) چگونگی پیوند شیمیایی بین اتم‌ها در یک مولکول، انرژی ذخیره‌ای آن را تعیین می‌کند.
۲) انرژی جنبشی یک ماده را حرکت اجزای آن و انرژی پتانسیل ماده را انرژی نهفته اجزای آن، تعیین می‌کند.
۳) فرایند تبدیل آب به بخار آب، یک فرایند گرمایشی به شمار می‌آید که با افزایش انرژی سامانه همراه است.
۴) میزان انرژی پیوند میان دو اتم، با پایداری آن پیوند، نسبت مستقیم و با محتوای انرژی آن، نسبت عکس دارد.

۷۷. با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اتم‌های هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک‌کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می‌یابد؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : \frac{g}{\text{mol}^{-1}})$$

- ۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۷۸. کدام مورد درست است؟

- ۱) هر چه شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید، بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است.
۲) هر چه $[H^+]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی‌تر و هر چه $[H^+]$ در محلولی کمتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر است.
۳) مدل آرنیوس، پیش‌بینی می‌کند با حل شدن SO_3 و Na_2O در آب (به‌طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.
۴) در دمای ثابت، اگر α برای اسید HA ، نصف α برای اسید HD باشد، رسانایی الکتریکی محلول $0,2$ مولار HD با رسانایی الکتریکی محلول $0,1$ مولار HA ، برابر است.

۷۹. اگر $22,5$ گرم اوره در $227,5$ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : \frac{g}{\text{mol}^{-1}} \text{ جرم هر میلی‌لیتر محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود،})$$

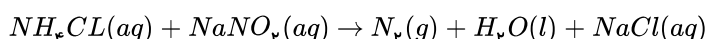
- ۱) ۱,۰ ۲) ۰,۵ ۳) ۰,۷۵ ۴) ۱,۲۵

۸۰. $1,93$ گرم از ترکیب آلی $C_{27}H_{45}OH$ و با جرم مولی 386 گرم، با $0,8$ گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد. در ساختار این مولکول، چند حلقه وجود دارد؟ (ساختار فاقد پیوند سه‌گانه است، $Br = 80 \frac{g}{\text{mol}^{-1}}$)

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۵

۸۱. با توجه به معادله زیر، اگر $13,8$ گرم $NaNO_3$ در واکنش با مقدار کافی محلول آمونیوم کلرید، $3,36$ لیتر گاز نیتروژن تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (جرم هر لیتر گاز در شرایط آزمایش، برابر $1,2$ گرم است، معادله واکنش موازنه شود.)

$$(N = 14, O = 16, Na = 23 : \frac{g}{\text{mol}^{-1}})$$



- ۱) ۸۲ ۲) ۷۲ ۳) ۶۲ ۴) ۴۲



۸۲. اگر از الکترون‌های تولیدشده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، می‌توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟



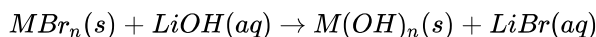
۱٫۲۵ (۴)

۲٫۵ (۳)

۱۲٫۵ (۲)

۲۵٫۰ (۱)

۸۳. مطابق معادله زیر، ۴۳٫۲ گرم MBr_n در واکنش کامل با لیتیم هیدروکسید، ۱۸ گرم رسوب $M(OH)_n$ تشکیل می‌دهد. نسبت عددی جرم مولی M به n کدام است؟ $\left(H = 1, O = 16, Br = 80 : \frac{g}{mol^{-1}} \right)$



۲۱٫۵ (۴)

۲۵ (۳)

۲۸ (۲)

۳۴٫۵ (۱)

۸۴. کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.
 (۲) یک مخلوط می‌تواند دارای اجزایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت باشد.
 (۳) با کاهش حجم محلول مس (II) سولفات، می‌توان غلظت آن را افزایش داد که باعث پررنگ‌تر شدن آن می‌شود.
 (۴) اگر نصف حجم یک محلول آبی را کم کرده و برابر حجم برداشته‌شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

۸۵. نام کدام ترکیب، با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

- (۱) CoF_2 : کبالت فلوئورید
 (۲) TiO_2 : تیتانیم (II) اکسید
 (۳) $NH_4C_6H_5COO$: آمونیوم بنزوات
 (۴) $KHCO_3$: پتاسیم هیدروژن کربنات

۸۶. برای کدام پیوند در مولکول داده‌شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

- (۱) $H - Br$ در هیدروژن برمید
 (۲) $C - H$ در دی‌کلرو متان
 (۳) $C - C$ در پروپان
 (۴) $O - H$ در آب

۸۷. کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) نخ دندان و پتو به ترتیب از تفلون و پلی‌سیانو اتن تهیه می‌شوند.
 (۲) تفاوت شمار پیوند دوگانه در مولکول استیرن و مولکول وینیل کلرید، برابر ۳ است.
 (۳) مولکول‌های الکل دارای حداکثر ۳ کربن به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نیروی بین‌مولکولی غالب، از نوع پیوند هیدروژنی است.
 (۴) تفاوت شمار اتم‌ها در ساختار اسید دارای ۴ کربن و الکل دارای یک کربن سازنده استر یک عاملی موجود در سیب، برابر ۹ است.

۸۸. اگر PH محلول اسید HA ($\alpha = 0.1$)، برابر ۱٫۳ باشد، در چند میلی‌لیتر از این محلول، ۱۸٫۸ گرم اسید حل شده است؟

$$HA = 47 \frac{g}{mol^{-1}}$$

۸۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۸۹. در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی‌شکل، کدام است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

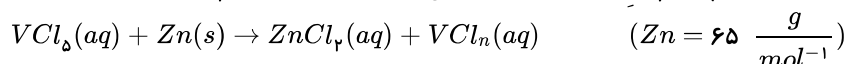
۹۰. کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول ، مولکول گوگرد تری‌اکسید»

- (۱) آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است.
 (۲) اکسیژن دی‌فلوئورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد.
 (۳) نیتروژن تری‌فلوئورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد.
 (۴) هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است.



۹۱. با توجه به معادله داده شده، ۰٫۱۲ مول وانادیم (V) کلرید با ۳۹ گرم فلز روی، واکنش کامل می‌دهد. محلول حاصل کدام رنگ را دارد؟



آبی (۴)

بنفش (۳)

زرد (۲)

سبز (۱)

۹۲. با توجه به تعادل گازی: $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI, \Delta H > 0$ ، که در ظرف ۱۰ لیتری برقرار است، کدام موارد زیر درست است؟

بی رنگ بنفش رنگ بی رنگ

الف: با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی، تیره‌تر می‌شود.

ب: با انتقال تعادل به یک ظرف ۵ لیتری، غلظت گاز HI، ثابت می‌ماند.

پ: با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای H_2 و I_2 ، به یک نسبت افزایش می‌یابد.

ت: اگر ۰٫۱ مول فراورده از ظرف واکنش خارج شود، میزان تغییر مولی هر یک از واکنش‌دهنده‌ها کمتر از ۰٫۱ خواهد بود.

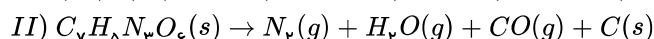
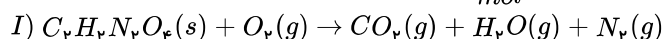
«الف» و «ب» (۴)

«الف» و «پ» (۳)

«پ» و «ت» (۲)

«ب» و «ت» (۱)

۹۳. درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $C = 12 \frac{g}{mol}$)



(۱) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های گازی در واکنش II، دو برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I است.

(۲) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I، با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌های آن برابر است.

(۳) در واکنش I، به ازای مصرف ۰٫۷۲ مول از واکنش‌دهنده‌ها (با نسبت‌های استوکیومتری)، ۰٫۹۲ مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۴) در واکنش II، به ازای مصرف ۰٫۲۷ مول واکنش‌دهنده، ۰٫۵ گرم فراورده جامد تشکیل می‌شود.

۹۴. در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟

۱۶G, ۳۴E (۴)

۲۳D, ۳۲A (۳)

۱۱M, ۹J (۲)

۳Z, ۳۰X (۱)

۹۵. کدام مورد درست است؟

(۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی می‌رسند.

(۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.

(۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک‌الکترون خود را با تک‌الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.

(۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون‌های (های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.

۹۶. کدام مورد درست است؟

(۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه $5p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه $3d$ به یقین پر از الکترون است.

(۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.

(۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه d در اتم آنها، خالی از الکترون است.

(۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه $6s$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه $4d$ ، است.

۹۷. کدام موارد زیر درست است؟

الف: کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب‌کره و سنگ‌کره است.

ب: بخش مهمی از تبادل جرم میان آب‌کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.

پ: کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل‌شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.

ت: محققان دریافته‌اند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل‌شده در آن، افزایش یافته است.

«پ» و «ت» (۴)

«ب» و «پ» (۳)

«الف» و «ت» (۲)

«الف» و «ب» (۱)



۹۸. عنصر X ، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروه دارای بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت شیمیایی در جدول تناوبی است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟
- با عنصر A ۳۲ در جدول هم‌دوره یا هم‌گروه نیست.
 - در دوره‌ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارد.
 - بزرگ‌ترین عدد اتمی در میان نافلزهای غیرگازی ۵ دوره اول جدول را دارد.
 - با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول، هم‌دوره است.

۴ (۴)

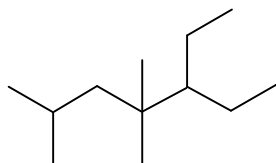
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۹. نام ساختار داده‌شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی متیل پروپیل اتر است؟

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



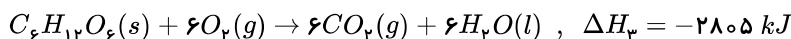
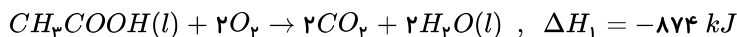
۲-۳ اتیل، ۴، ۴، ۶-تری متیل هپتان؛ ۲، ۳ (۲)

۳-۴ اتیل، ۴، ۴، ۶-تری متیل هپتان؛ ۲، ۳ (۱)

۵-۴ اتیل، ۴، ۴، ۶-تری متیل هپتان؛ ۲، ۳ (۴)

۵-۴ اتیل، ۴، ۴، ۶-تری متیل هپتان؛ ۲، ۳ (۳)

۱۰۰. بر پایه واکنش‌های گرمایشیمیایی داده‌شده، تهیه یک مول اتانول از تخمیر گلوکز (به حالت جامد)، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌کند؟
(گاز کربن دی‌اکسید، فراورده دیگر واکنش است.)



۳۵،۵ (۴)

۷۱ (۳)

۱۵۹ (۲)

۱۰۶،۵ (۱)

۱۰۱. اگر سرعت واکنش در سوختن کامل گاز اتن و در یک ظرف ۲ لیتری، برابر ۲،۴ مول بر لیتر بر دقیقه باشد، در مدت چند ثانیه، ۱۴،۴ گرم بخار آب تشکیل می‌شود؟

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

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۲،۵ (۲)

۲۰ (۱)

۱۰۲. اگر ارزش سوختی اتان، ۱،۷ برابر ارزش سوختی اتانول باشد و از سوختن کامل ۰،۵ مول اتان، ۷۸۰ کیلوژول گرما آزاد شود، از سوختن به تقریب چند گرم اتانول، همین مقدار گرما تولید می‌شود؟
($H = 1, C = 12, O = 16 : \frac{g}{mol^{-1}}$)

۳۷،۵ (۴)

۳۲،۵ (۳)

۲۵،۵ (۲)

۲۱،۵ (۱)

۱۰۳. کدام مورد درباره یک ترکیب آلی سیرشده دارای ۵ اتم کربن و یک اتم اکسیژن و بدون شاخه فرعی، نادرست است؟

۱) اگر اکسیژن با یک جفت الکترون پیوندی به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.

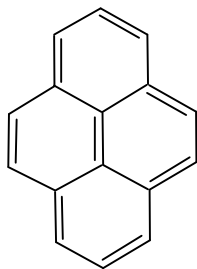
۲) اگر اکسیژن به هیدروژن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.

۳) اگر اکسیژن فقط به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین کتون است.

۴) اگر اکسیژن به دو کربن متصل باشد، مولکول به یقین اتر است.



۱۰۴. با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \frac{g}{mol^{-1}})$



- شمار اتم‌های هیدروژن، با شمار پیوندهای دوگانه برابر است.
- شمار اتم‌های هیدروژن، با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بنزالدئید برابر است.
- اگر اتم‌های هیدروژن آن با گروه عاملی هیدروکسیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب، ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.
- شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی، ۳ برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش منفی در مولکول اتیل اتانوات است.

۱ [۴]

۲ [۳]

۳ [۲]

۴ [۱]

۱۰۵. کدام مورد درست است؟

- [۱] معادله یونش اسیدهای نیتروژن دار در آب، یک طرفه است.
- [۲] محلول یک اسید ضعیف، نمی‌تواند شامل یون‌های آبپوشیده باشد.
- [۳] مخرج کسر عبارت‌های ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، مشابه‌اند.
- [۴] در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول‌های HF ، ثابت است.

۱۰۶. درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هر یک از محلول‌های پیرامون آند و کاتد، برابر یک

$$\text{لیتر است، } (H = 1, Al = 27 : \frac{g}{mol^{-1}}, E^{\circ} = (Al^{3+}/Al) = -1.66 V)$$

الف: نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است.

ب: اگر غلظت $H^{+}(aq)$ ، ۳ مولار کاهش یابد، غلظت $Al^{3+}(aq)$ ، ۹ مولار افزایش خواهد داشت.

پ: اگر ۵۴ گرم از آند کاسته شود، ۶۷۲ میلی‌لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP ، تشکیل شده است.

ت: در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت‌کننده در نیم‌واکنش کاتدی، ۳ برابر شیب تغییر یون شرکت‌کننده در نیم‌واکنش آندی است.

[۴] «الف» و «ت»

[۳] «الف» و «ب»

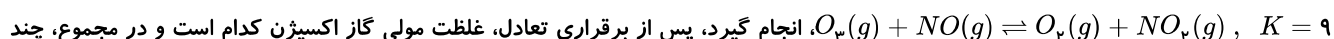
[۲] «ب» و «پ»

[۱] «پ» و «ت»

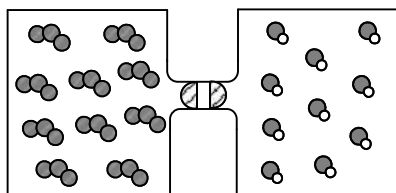
۱۰۷. کدام مورد، نادرست است؟

- [۱] در واحد تکرار شونده PET ، از یک سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.
- [۲] ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی آروماتیک است که می‌تواند در ساخت پلی‌استر به کار رود.
- [۳] مونومرهای سازنده PET ، به صورت غیرمستقیم و طی واکنش‌های اکسایش - کاهش، از نفت خام به دست می‌آید.
- [۴] اضافه کردن اکسیژن و کاتالیز گر می‌تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلن مؤثر باشد.

۱۰۸. اگر گازهای O_2 و NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل و با باز شدن شیر با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی:



انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز اکسیژن کدام است و در مجموع، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۱ مول ماده است.)



[۴] ۱, ۰,۷۵

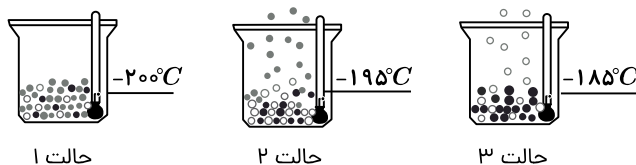
[۳] ۱, ۰,۳۷۵

[۲] ۲, ۰,۳۷۵

[۱] ۲, ۰,۷۵



۱۰۹. با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر، درست است؟ (در حالت (۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف جای دارند.)



- گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند.
- گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند.

۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۱۱۰. اگر ۳۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۵۰۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی پتاسیم نیترات با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید کدام است؟

۱۱٫۲۵ (۴)

۱۱٫۵ (۳)

۱۰٫۲۵ (۲)

۱۰٫۷۵ (۱)



دفترچه ۳

۱۱۱. اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که در هر دسته، کوچک‌ترین عضو $\frac{1}{3}$ بزرگ‌ترین عضو دسته است. میانگین اعضای دسته پنجم، کدام است؟

۲۴۲٫۵ (۴)

۲۴۲ (۳)

۲۴۰٫۵ (۲)

۲۴۰ (۱)

۱۱۲. اگر $2 = \sqrt{x+a} - \sqrt{x-4}$ باشد، حاصل عبارت $2 - \sqrt{x-4} + \sqrt{x+a}$ کدام است؟

$\frac{a}{2}$ (۴)

$\frac{a}{4}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۱۳. در یک لوزی، اندازه هر ضلع برابر جذر حاصل ضرب طول قطرهای است. اگر A و B دو زاویه مجاور لوزی باشند، مقدار مثبت تانژانت $(\frac{A-B}{2})$ کدام است؟

۳ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۲)

$\sqrt{3}$ (۱)

۱۱۴. اختلاف جواب‌های معادله مثلثاتی $3 \sin x - \cos 2x = 1$ که در بازه $[0, \pi]$ قرار دارند، کدام است؟

$\frac{2\pi}{3}$ (۴)

$\frac{\pi}{6}$ (۳)

$\frac{\pi}{3}$ (۲)

$\frac{5\pi}{6}$ (۱)

۱۱۵. اگر مساحت بزرگ‌ترین مستطیلی که دو رأس آن بر محور x ها و دو رأس دیگر آن، یکی بر $y = \sqrt{x}$ و دیگری بر $y = \sqrt{a-x}$ واقع است برابر $\sqrt{2}$ باشد، مقدار a کدام است؟

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

۱۱۶. نقاط $F(0, 0)$ و $F'(a, 0)$ کانون‌های یک بیضی و $A(0, -1)$ یک نقطه واقع بر آن است. اگر خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{2}{\sqrt{5}}$ باشد، مقدار a کدام است؟

$4\sqrt{5}$ (۴)

$3\sqrt{5}$ (۳)

$-2\sqrt{5}$ (۲)

$2\sqrt{5}$ (۱)

۱۱۷. دامنه تابع $y = f(x)$ و $y = f(kx)$ برابر $[b, c]$ است. اگر $k = 2a^2 - a - 5$ باشد، حاصل ضرب مقادیر a کدام است؟

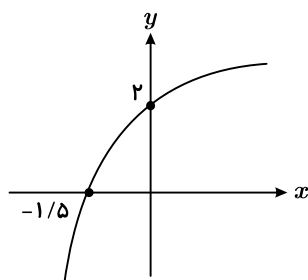
۲٫۵ (۴)

-۲٫۵ (۳)

۳ (۲)

-۳ (۱)

۱۱۸. شکل زیر، نمودار تابع $y = 1 - \log_c(ax - b)$ است. اگر $b + c = -\frac{3}{2}$ باشد، حاصل $(a + c)b$ کدام است؟



-۲ (۴)

-۲٫۵ (۳)

-۳ (۲)

-۳٫۵ (۱)

۱۱۹. اگر $tg\alpha = \frac{1 + \sin\alpha}{|\cos\alpha|} - \frac{1}{\sqrt{\cos^2\alpha}}$ و $\frac{|\sin\alpha|}{\cos\alpha} = -\cot\alpha$ باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی است؟

اول (۴)

دوم (۳)

سوم (۲)

چهارم (۱)



۱۲۰. اگر $\lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{f(x)}{\sin x} = -\infty$ باشد، کدام مورد می‌تواند ضابطه f باشد؟

- (۱) $[\frac{2x}{\pi}] - 1$ (۲) $3[\frac{x}{\pi}] + 1$ (۳) $2[\frac{x}{\pi}] + 3$ (۴) $[\frac{3x}{\pi}] - 3$

۱۲۱. تابع غیر صفر $f(x) = a[x] + b[x + 1]$ در $\mathbb{R}$ پیوسته است. مقدار $\frac{f(a)}{a}$ کدام است؟

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

۱۲۲. خط مماس بر منحنی $f(x) = \sqrt{ax - 1}$ در نقطه A از نقاط $(-1, 1)$ و $(2, 2)$ می‌گذرد. مقدار $f(5)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) $\frac{\sqrt{23}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{22}}{3}$

۱۲۳. چند تابع ثابت با ۴ زوج مرتب می‌توان نوشت، به‌طوری که دامنه آن، اعداد طبیعی یک‌رقمی و بُرد آن، اعداد زوج نامفی یک‌رقمی باشند؟

- (۱) ۱۰۵۰ (۲) ۸۴۰ (۳) ۶۳۰ (۴) ۵۰۴

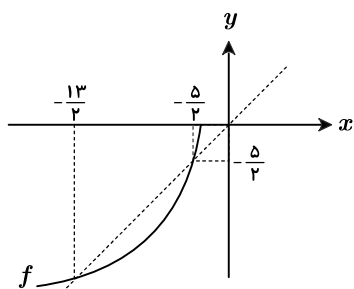
۱۲۴. دو تاس را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال یکی از اعداد ظاهر شده، بزرگ‌تر از دیگری است؟

- (۱) $\frac{7}{12}$ (۲) $\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۲۵. رابطه $f = \{(7, 1 - 3n^2), (1, -1), (2, n), (7, -2n), (\frac{1}{n}, 2)\}$ تابع است. مقدار تابع f در ۲ کدام است؟

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

۱۲۶. شکل زیر، نمودار تابع f را نشان می‌دهد. دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{f^{-1}(x)}{x - f^{-1}(x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۷. در یک دامنه محدود، برای چند مقدار مختلف a ، بیشترین مقدار سهمی $y = ax^2 + x + 2a$ برابر $-\frac{1}{2}$ است؟

- (۱) ۳ (۲) هیچ مقدار a (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۸. حاصل عبارت $\frac{\sqrt[3]{2\sqrt{8}}}{\sqrt[3]{2\sqrt{2}} \times 16^{-\frac{3}{4}}}$ کدام است؟

- (۱) $16\sqrt[3]{2}$ (۲) $16\sqrt[3]{2}$ (۳) $8\sqrt[3]{2}$ (۴) $8\sqrt[3]{2}$

۱۲۹. در یک دنباله هندسی، جمله سوم جذر جمله چهارم و جمله پنجم برابر ۲۷ است. جمله اول دنباله چقدر از $\frac{1}{2}$ کمتر است؟

- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{6}$



۱۳۰. بازه $(0, \frac{1}{4})$ بزرگ‌ترین بازه‌ای است که نمودار تابع $y = 2x^2 + \frac{3}{4}x + c$ پایین نمودار تابع $y = \frac{x}{|x|}$ قرار می‌گیرد. مقدار c کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{3}{8}$

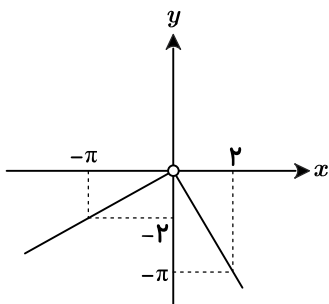
۱۳۱. اگر نقطه $(-\frac{1}{8}, -\frac{3}{5})$ روی تابع وارون تابع $y = \frac{x}{a + a|x|}$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{27}$ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۳٫۵

۱۳۲. دوره تناوب $f(x) = \frac{1}{2} - \sin \frac{2x}{a}$ برابر $\frac{\pi}{3}$ است. دوره تناوب $y = \cos ax$ کدام است؟

- (۱) 3π (۲) 4π (۳) 6π (۴) 12π

۱۳۳. شکل زیر، نمودار تابع f است. مقدار $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} \frac{\sin x}{|f(x)|} + \lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{2})^+} \frac{|f(x)|}{\sin x}$ کدام است؟



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

۱۳۴. اگر انحراف معیار داده‌های مثبت ۳، $2a$ و a برابر $\sqrt{14}$ باشد، مقدار $\frac{a}{3}$ کدام است؟

- (۱) ۱٫۵ (۲) ۲ (۳) ۳٫۵ (۴) ۴

۱۳۵. احتمال کسب مدال دو ورزشکار یک تیم ملی در المپیک به ترتیب $\frac{6}{7}$ و $\frac{4}{7}$ است. احتمال اینکه فقط یکی از این دو ورزشکار مدال کسب کند، چقدر است؟

- (۱) ۰٫۵۲ (۲) ۰٫۷۶ (۳) ۰٫۴۸ (۴) ۰٫۳۶

۱۳۶. نقطه $A(-5, -1)$ یک رأس مثلثی است که یک ضلع آن روی خط $x - 2y = 1$ قرار دارد. اگر طول یک ضلع برابر فاصله رأس A از این خط بوده و نقطه $(-4, -2)$ داخل این مثلث باشد، بیشترین مساحت چنین مثلثی در ناحیه سوم محورهای مختصات کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۴٫۲ (۳) ۶ (۴) ۶٫۴

۱۳۷. نقاط M و N به ترتیب روی اضلاع AB و BC در مثلث ABC انتخاب شده‌اند. اگر $2BN = 3NC$ و مساحت مثلث ABC ، ۳ برابر مساحت مثلث BMN باشد، مقدار $\frac{BM}{AM}$ کدام است؟

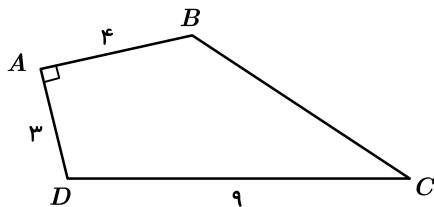
- (۱) ۰٫۷۵ (۲) ۰٫۸ (۳) ۱٫۲۵ (۴) ۱٫۴

۱۳۸. در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، نقطه H ، نقطه تلاقی ارتفاع وارد بر وتر است. اگر طول وتر ۲۰ و کمترین فاصله H از رأس‌های مجاورش ۴ باشد، نسبت طول اضلاع قائمه این مثلث کدام است؟

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



۱۳۹. در چهارضلعی $ABCD$ ، از نقاط B و D دو پاره‌خط به ترتیب موازی AD و AB طوری رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقطه M (درون چهارضلعی) قطع کنند. اگر $B\hat{D}C = 2B\hat{D}M$ باشد، فاصله نقطه M از وسط ضلع BC چقدر است؟



۳ (۴)

۲٫۵ (۳)

۲ (۲)

۱٫۵ (۱)

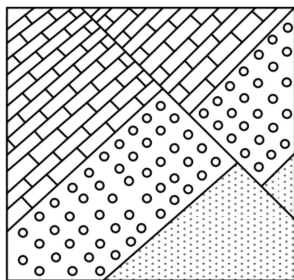
۱۴۰. سهمی $y = 2ax^2 - 5x + 18a$ در نقطه A بر نیمساز ناحیه سوم محورهای مختصات مماس است. مقدار a کدام است؟

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

۱۴۱. در نقشه‌های زمین‌شناسی کدام مورد نمایش داده می‌شود؟

- (۱) پراکندگی محل آب‌های زیرزمینی (۲) جنس و پراکندگی خاک‌های مختلف (۳) موقعیت رودها و دریاچه‌ها (۴) وضعیت شکستگی‌ها

۱۴۲. لایه‌های شکل زیر، پس از رسوب کردن به ترتیب از قدیم به جدید تحت تأثیر کدام تنش‌ها بوده‌اند؟



فشاری - کششی (۴)

کششی - برشی (۳)

فشاری - فشاری (۲)

برشی - فشاری (۱)

۱۴۳. کدام امواج زلزله معمولاً از برخورد امواج ایجادشده در کانون با فصل مشترک لایه‌های زمین ایجاد می‌شوند؟

P و S (۴)

L و S (۳)

R و L (۲)

R و P (۱)

۱۴۴. ویژگی بارز پهنه زمین‌ساختی کپه کدام است؟

- (۱) معادن سرب و روی (۲) ذخایر عظیم گاز و نفت (۳) توالی رسوبی منظم (۴) تاقدیس و ناودیس‌های متوالی

۱۴۵. به غیر از شرایط زمین‌شناسی منطقه، کدام عامل در تعیین نوع سد در یک محل مهم است؟

- (۱) نفوذپذیری بستر مخزن (۲) خطر ریزش کوه در مخزن (۳) مصالح مورد نیاز (۴) مقاومت تکیه‌گاه

۱۴۶. کدام فعالیت، در درازمدت سبب آسیب رسانیدن به دستگاه‌های عصبی، گوارشی و ایمنی آدمی می‌شود؟

- (۱) ملقمه کردن طلا با جیوه در معدن کاری (۲) خشک کردن فلفل به وسیله زغال‌سنگ (۳) کار در کارخانه‌های تولید لوله‌های سربی (۴) کشاورزی با آب‌های آرسنیک‌دار

۱۴۷. پی‌آمد دور شدن ورقه عربستان از ورقه آفریقا کدام است؟

- (۱) بالا آمدن سواحل مکران (۲) گسترش درازگودال دریای سرخ (۳) به‌وجود آمدن یک اقیانوس جدید (۴) زلزله‌های شرق و شمال شرق ایران

۱۴۸. کدام گروه، همگی از سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی به حساب می‌آیند؟

- (۱) شن - ماسه - خاک رس - سنگ‌های ساختمانی (۲) آجر - کاشی - سرامیک سنگ کفپوش (۳) هماتیت - مگنتیت - کالکوپیریت - گالن (۴) سیمان - گچ - آهک - بتن



۱۴۹. استفاده از کود که از سنگ معدن تولید می‌شود، در مزارع کشاورزی می‌تواند سبب افزایش در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

- ۱) کادمیم - سرب ۲) ید - فلوئور ۳) روی - کادمیم ۴) ید - جیوه

۱۵۰. ترکیب شیمیایی کدام کانی‌های قیمتی به هم نزدیک‌تر است؟

- ۱) کزندوم و زیرجد ۲) عقیق و فیروزه ۳) یاقوت و زمرد ۴) عقیق و یاقوت

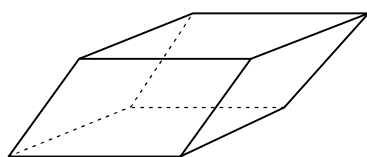
۱۵۱. غاری با وسایلی به تازگی کشف شده است. زمان استفاده از این غار توسط انسان‌های نخستین را به کمک کدام وسایل می‌توان معلوم کرد؟

- ۱) تبر سنگی ۲) تیر و کمان ۳) سفال شکسته ۴) قطعه‌ای گارنت

۱۵۲. پایداری خاک‌های ریزدانه با کدام ویژگی خاک رابطه عکس دارد؟

- ۱) ضخامت ۲) تراکم ۳) هوموس ۴) رطوبت

۱۵۳. با کدام دلیل، بلور شفاف کلسیت نمی‌تواند در گروه کانی‌های قیمتی قرار بگیرد؟



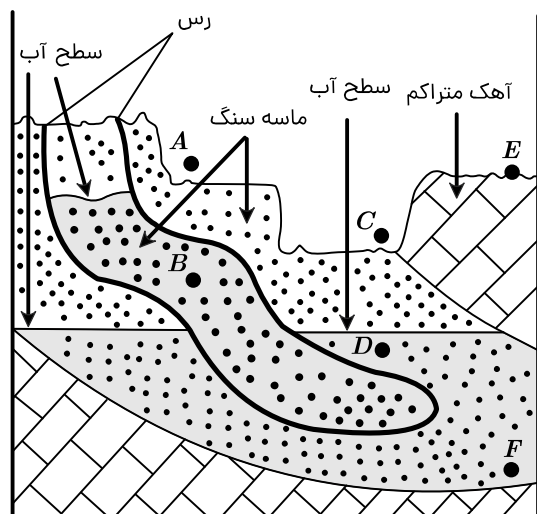
بلور کلسیت

- ۱) سختی آن ۳ است ۲) بلور سالم آن کمیاب است ۳) با کمی ناخالصی رنگی می‌شود. ۴) بلور آن متوازی‌السطوح کج است.

۱۵۴. آزمایش‌ها نشان می‌دهند، در هر لیتر آب چاهی عمیق تازه حفر شده، ۵ میلی گرم یون Mg^{2+} و ۵۰ میلی گرم یون Ca^{2+} وجود دارد. سختی کل (TH) آب چاه چند میلی گرم بر لیتر است؟

- ۱) ۶۵ ۲) ۱۴۵٫۵ ۳) ۱۶۵ ۴) ۲۱۷٫۵

۱۵۵. در منطقه زیر می‌خواهند ۳ حلقه چاه (AB, CD و EF) را حفر کنند. پس از حفاری، برای بهره‌برداری آب آبخوان‌ها، کدام چاه‌ها نیاز به پمپ آب دارند؟



- ۱) EF و AB, CD ۲) EF و CD ۳) CD ۴) EF