

261A

کُد کنترل

261

A

خارج از کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۱ از ۳
صبح پنجشنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم - تیرماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را
با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج
شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

- ۱- با توجه به اینکه در انسان، پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش، به بخشی از مغز میانی ارسال می‌شود، کدام مورد درباره این بخش از مغز، صحیح است؟
 - (۱) در بالای مرکز تنظیم ترشح اشک قرار دارد.
 - (۲) محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی است.
 - (۳) در مجاورت مرکز تنظیم عطسه و سرفه است.
 - (۴) در بالای غده تنظیم‌کننده ریتم‌های شبانه‌روزی قرار دارد.
- ۲- کدام عبارت، فقط در خصوص بعضی از جانداران تک‌یاخته‌ای، صحیح است؟
 - (۱) در همه بخش‌های مختلف رنای ناقل آن‌ها، انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد.
 - (۲) در آن‌ها، آمینو اسید مناسب توسط آنزیم ویژه‌ای به مولکول نوکلئیک اسید متصل می‌شود.
 - (۳) در فرایند تولید هر پلی‌پپتید در آن‌ها، یک رمزه (کدون) آغاز و سه رمزه (کدون) پایان شرکت می‌کنند.
 - (۴) پروتئین‌هایی که در فاصله بین غشای یاخته و هسته آن‌ها ساخته می‌شود، سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند.
- ۳- در ارتباط با بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟
 - (۱) غده معده همانند غده بزاقی، حاوی یاخته‌هایی است که به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند.
 - (۲) غده بزاقی همانند غده معده، یاخته‌هایی دارد که ترشحات این یاخته‌ها، ابتدا به سطح داخلی لوله گوارش وارد می‌شود.
 - (۳) غده بزاقی برخلاف غده معده، کاتالیزور زیستی تجزیه‌کننده نوعی پلی‌ساکارید گیاهی را ترشح می‌کند.
 - (۴) غده معده برخلاف غده بزاقی، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار گیرد.
- ۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، چند مورد، ویژگی مشترک مهره‌داران ماده‌ای را نشان می‌دهد که می‌توانند یاخته‌های جنسی با میزان اندوخته غذایی اندک تولید کنند؟

الف: عمل لقاح در داخل یا خارج بدن آن‌ها به انجام می‌رسد.

ب: از ساختار ویژه‌ای برای دفع مواد زاید بدن استفاده می‌کنند.

ج: تنها از طریق یک روش اصلی تنفس، تبادلات گازی را انجام می‌دهند.

د: در بیشتر موارد، بازجذب را به روش فعال و ترشح را به روش غیرفعال انجام می‌دهند.

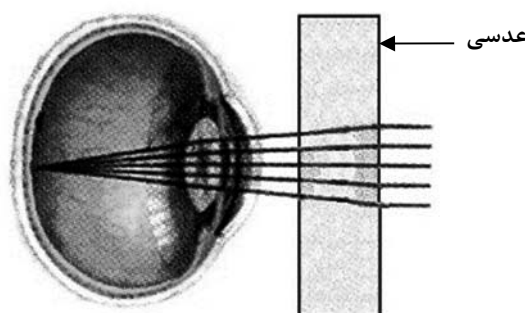
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۵- مطابق با شکل زیر، بیماری چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم غیرمسلح این فرد (بدون استفاده از عدسی)، کدام مورد درست است؟



- ۱) به دنبال تغییر طول تارهای آویزی، تصویر اجسام نزدیک بر روی شبکیه ایجاد می‌شود.
 ۲) با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه به‌وجود می‌آید.
 ۳) پس از فعال شدن اعصاب بخش خودمختار، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.
 ۴) در پی ضخیم‌تر شدن عدسی چشم، تصویر دورترین اجسام قابل‌رؤیت، بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.
- ۶- کدام مورد در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاخته یوکاریوتی، درست است؟
 ۱) در زمانی که اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود، به‌طور حتم، جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خالی است.
 ۲) بعد از اینکه tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، بر طول رشته پلی‌پپتیدی افزوده می‌شود.
 ۳) در زمانی که tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار می‌گیرد، به‌طور حتم، tRNA حامل توالی آمینواسیدی در جایگاه P قرار دارد.
 ۴) قبل از اینکه tRNA حامل یک آمینواسید در جایگاه A قرار گیرد، به‌طور حتم، tRNA بدون آمینواسید از جایگاه E رناتن خارج شده است.
- ۷- پرنده‌ای که پروانه موناک را بلعیده و دچار تهوع شده است، بعدها از خوردن این حشره امتناع می‌کند. کدام عبارت، دربارهٔ این رفتار پرنده، نادرست است؟
 ۱) در اثر آزمون و خطا آموخته شده است.
 ۲) تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که بر احتمال بقا و تولیدمثل افراد مؤثر است.
 ۳) به جانور می‌آموزد که از هر محرک تکراری بی‌اهمیت چشم‌پوشی کند.
 ۴) جانور را به سمت رفتاری در جهت برقراری موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر، هدایت می‌کند.
- ۸- در شرایط طبیعی محیط و با توجه به دو صفت داسی‌شدن گلبول‌های قرمز و هموفیلی در انسان، کدام مورد یا موارد زیر، برای همهٔ حالات، محتمل است؟
 الف: تولد پسری بیمار از مادری خالص و بیمار
 ب: تولد دختری سالم و خالص از مادری خالص و سالم
 ج: تولد پسری بیمار از مادری ناخالص
 د: تولد دختری سالم و ناخالص از مادری ناخالص
- ۱) «ج» و «د»
 ۲) «د»
 ۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 ۴) «ب»، «ج» و «د»

- ۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از مهره‌داران می‌توانند از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده کنند. کدام ویژگی، فقط در مورد بعضی از این جانوران صادق است؟
- (۱) می‌توانند از طریق دو برابر کردن فام‌تن (کروموزوم)‌های یاخته جنسی خود، تولیدمثل کنند.
 - (۲) به کمک گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی، از اجسام و جانوران اطراف خود باخبر می‌شوند.
 - (۳) به‌واسطه داشتن اندام‌های ویژه دفعی، توانایی زیادی در بازجذب آب دارند.
 - (۴) ساختار استخوان در آن‌ها، به ساختار استخوان انسان بسیار شبیه است.
- ۱۰- در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت درست است؟
- (۱) ماهیچه دوسر بازو، از استخوان کتف شروع می‌شود و توسط نوار محکمی به استخوان زند زیرین متصل می‌شود.
 - (۲) استخوان ترقوه از یک انتها در مجاورت استخوان جناغ سینه و از انتهای دیگر، در مجاورت استخوان کتف قرار دارد.
 - (۳) استخوان‌های ابتدا و انتهای ستون مهره‌ها، از نظر شکل به یکدیگر شباهت بسیار زیادی دارند.
 - (۴) ماهیچه دوزنقه‌ای، جناغ سینه و ترقوه را می‌پوشاند و در مجاورت عضله دلتایی قرار دارد.
- ۱۱- در گیاه لوبیا، پلاسمودسم‌هایی که به منطقه پوست ریشه تعلق دارند و در نزدیکی زیرپوست هستند، کدام مشخصه را ندارند؟
- (۱) در محل آن‌ها به فراوانی یافت می‌شوند.
 - (۲) فضای درون منافذ دیواره یاخته‌ها را پر کرده‌اند.
 - (۳) منافذ بزرگی برای عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا (RNA) دارند.
 - (۴) در انتقال آب و مواد محلول معدنی به روش آپوپلاستی، نقش اساسی دارند.
- ۱۲- به‌طور معمول، درخصوص بعضی از جاندارانی که توانایی انجام تولیدمثل جنسی را دارند، کدام موارد زیر، درست است؟
- الف: می‌توانند یاخته‌های جنسی خود را بارور کنند.
- ب: در شرایطی، مصرف اکسیژن و سوخت‌وساز خود را به حداقل می‌رسانند.
- ج: از رشد و نمو دو تخم در پیکر آن‌ها، ساختارهای متفاوتی ایجاد می‌شود.
- د: در تولید زاده‌هایی بارور با عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت، نقش دارند.
- (۱) «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «د»
- (۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب» و «ج»
- ۱۳- به منظور تمایز و تغییر شکل یاخته تک‌لادی (هاپلوئیدی) که فاقد فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف‌شده است و در بخش مرکزی لوله‌های زامه (اسپرم)‌ساز یک فرد بالغ یافت می‌شود، لازم است کدام مورد، قبل از سایرین رخ دهد؟
- (۱) وسیله حرکتی یاخته ظاهر شود.
 - (۲) یاخته، کاملاً حالت کشیده پیدا کند.
 - (۳) هسته به غشای یاخته نزدیک شده و به‌صورت فشرده درآید.
 - (۴) یاخته، مقدار زیادی از اندامک‌ها و ماده زمینه سیتوپلاسم خود را از دست دهد.
- ۱۴- در گیاه لوبیا، ژن نمود (ژنوتیپ) ساقه رویانی دانه، AB است. کدام مورد، به‌ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن نمود آندوسپرم این دانه و یاخته سازنده گرده نارس و یاخته خورشی که در تشکیل این دانه شرکت داشته، محتمل است؟
- (۱) AB و BB, ABB (۲) AA و BB, AAB
- (۳) AA و AB, ABB (۴) AB و BB, AAB

- ۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی می‌توانند یاخسته‌های خونی و گرده (پلاکت)ها را بسازند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها نیست؟
- (۱) در شرایطی می‌توانند حاوی تعدادی یاخسته‌های پیوندی تغییر شکل یافته باشند.
 - (۲) در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون، نقش اصلی را دارند.
 - (۳) خون خارج شده از آن‌ها وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شود.
 - (۴) در زیر ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) واقع شده‌اند.
- ۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و درخصوص ساختاری از مغز انسان که با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) ارتباط نزدیک دارد و در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد، چند مورد زیر، درست است؟
- الف: با تولید نوعی هورمون محرک، ترشح هورمون آزادکننده را تنظیم می‌کند.
 ب: هورمونی را می‌سازد که به گیرنده‌های یاخسته‌های استخوانی متصل می‌شود.
 ج: پیک‌های دوربُردی را می‌سازد که در محل دیگری ذخیره می‌شوند.
 د: تنها مرکز تنظیم فشارخون بدن محسوب می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۷- با فرض اینکه در یک فرد، عملکرد طبیعی نوعی اندام به واسطه ظهور نوعی تومور، دستخوش اختلال شده باشد، کدام مورد درخصوص این تومور، به‌طور حتم، درست است؟
- (۱) بدخیم است و یاخسته‌های آن به یاخسته‌های بافت مجاور خود تهاجم کرده‌اند.
 - (۲) یاخسته‌های آن از نواحی دیگر بدن آمده‌اند و رشد سریعی یافته‌اند.
 - (۳) در اثر تقسیمات تنظیم نشده یاخسته‌های آن، ایجاد شده است.
 - (۴) طول عمر همه رنهای پیک یاخسته‌های آن، افزایش یافته است.
- ۱۸- در نزدیکی حفره دهانی انسان، اندام‌های لوله‌ای شکل و طولی وجود دارند که با این حفره در ارتباط هستند. کدام ویژگی، فقط در مورد یکی از این اندام‌ها، درست است؟
- (۱) با اتصال به پرده صفاق، در جای خود محکم شده است.
 - (۲) ماده مخاطی توسط یاخسته‌های پوششی آن ترشح می‌شود.
 - (۳) مولکول‌هایی را انتقال می‌دهد که در تولید انرژی بدن نقش دارد.
 - (۴) لایه زیرمخاطی دیواره آن، به لایه غضروفی ماهیچه‌ای و لایه مخاطی چسبیده است.
- ۱۹- از آمیزش فردی با ژن نمود (ژنوتیپ) $\frac{ABC}{abc}$ با فردی با ژن نمود مشابه، با فرض اینکه احتمال وقوع چلیپایی شدن (کراسینگ اور) فقط در فرد اول و در بین دو دگره (الل) (B , C) و (b , c) وجود داشته باشد. احتمال تولد فرزندی با کدام ژن نمود غیرممکن است؟
- (۱) $\frac{Abc}{ABC}$ (۲) $\frac{abC}{abc}$ (۳) $\frac{ABc}{abc}$ (۴) $\frac{abc}{ABC}$
- ۲۰- مطابق با مطلب کتاب درسی و در ارتباط با جانورانی که بر روی درخت آکاسیا زندگی و از آن محافظت می‌کنند، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) در مواقعی، هزینه‌های دفاع از قلمرو خود را می‌پذیرند.
 - (۲) تحت تأثیر ترکیبات شیمیایی گل‌هایی قرار می‌گیرند که شهدی با قند فراوان دارند.
 - (۳) همواره در کنار گیاه آکاسیا باقی می‌مانند و به حشراتی که قصد خوردن آن را دارند، هجوم می‌برند.
 - (۴) به‌واسطه داشتن زندگی گروهی و داشتن نگهبانان گروه، احتمال شکارشدنشان پایین آمده است.

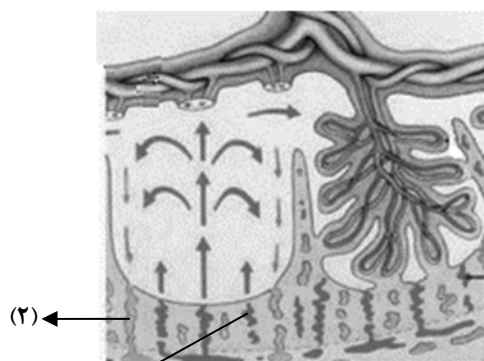
- ۲۱- در کتاب درسی، تعدادی از دستاوردهای زیست‌فناوری در حوزه پزشکی آمده است. انجام کدام مرحله یا مراحل زیر، جهت رسیدن به همه این دستاوردها، به‌طور حتم، ضروری است؟
- الف: تکثیر نسخه‌های متعدد از دناهای نو ترکیب به‌صورت مستقل از فام تن (کروموزوم) اصلی در یاخته دریافت‌کننده
- ب: انتقال قطعه‌ای از محتوای ژنی یک یاخته به یاخته دریافت‌کننده دیگر
- ج: خالص کردن زنجیره‌های پلی‌پپتیدی در آخرین مرحله
- د: بررسی ژن یا ژن‌های خاص
- (۱) «ب» و «د» (۲) «د» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
- ۲۲- با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چندجایگاهی، رخ‌نمود (فنوتیپ)‌های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمودها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟
- «همه ذرت‌هایی که فقط دارند، با فاصله یکسان از ذرت‌هایی قرار دارند که فقط دارای هستند.»
- (۱) یک جایگاه ژنی ناخالص - یک جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص
- (۲) دو جایگاه ژنی خالص - دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته
- (۳) دو جایگاه ژنی ناخالص - یک جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص
- (۴) سه جایگاه ژنی خالص - یک دگره بارز در هر جایگاه ژنی
- ۲۳- ویژگی مشترک یاخته‌های کوتاه و بلند بافت اسکلرانشیم، کدام است؟
- (۱) در دیواره آن‌ها، فرورفتگی‌های مجرمانند منشعب و غیرمنشعب فراوانی یافت می‌شود.
- (۲) ضمن انعطاف‌پذیری، باعث استحکام اندام دربرگیرنده خود نیز می‌شوند.
- (۳) لیگنین در دیواره آن‌ها، به اشکال و تزئینات متفاوتی قرار می‌گیرد.
- (۴) در بخش مرکزی خود، فضایی خالی دارند.
- ۲۴- درخصوص فرایندهای تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز که در یک یاخته ماهیچه اسکلتی فعال انسان می‌تواند رخ دهد، کدام مورد درست است؟
- (۱) آب، یکی از فراورده‌های واکنش‌های نخستین مرحله از تنفس یاخته‌ای و تخمیر لاکتیکی به‌شمار می‌آید.
- (۲) با افزایش نسبت ADP به ATP، از فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس کاسته می‌شود.
- (۳) تمام فراورده‌های حاصل از کاهش مولکول‌های پیرووات، به‌طور کامل تجزیه می‌شود.
- (۴) با تجزیه مولکول‌های چهارکربنی، نوعی گاز تنفسی تولید می‌شود.
- ۲۵- در ارتباط با دستگاه لنفی انسان، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) گره‌های لنفی، در ناحیه زانوها هم تجمع یافته‌اند.
- (۲) رگ‌های لنفی هر دو بازو، به مجرای لنفی چپ می‌پیوندند.
- (۳) محتویات رگ‌های لنفی پاها، به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.
- (۴) محتویات رگ‌های لنفی بخشی از گردن، به مجرای لنفی راست می‌ریزد.

- ۲۶- در خصوص بخش حجیم برچه یک گل تک‌برچهای، کدام موارد زیر، درست است؟
 الف: ساختاری را دربر گرفته است که پوشش دولایه‌ای دارد.
 ب: ساختاری را احاطه می‌کند که حاوی یاخته‌هایی با یک مجموعه فام‌تن است.
 ج: به ساختاری دراز و باریک با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) متصل است.
 د: در اتصال با ساختاری است که محیط مناسبی را برای شروع رشد یاخته رویشی فراهم می‌کند.
 (۱) «الف»، «ب» و «د» (۲) «ج» و «د»
 (۳) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب» و «ج»
- ۲۷- در محتویات بخش کیسه‌ای‌شکل لوله گوارش، نوعی ترکیب شیمیایی فعال یافت می‌شود که می‌تواند با تأثیر بر شکل غیرفعال خود، آن را به شکل فعال درآورد. کدام مورد درباره این ترکیب، درست است؟
 (۱) با ورود به مویرگ خونی، فعالیت بخش‌های دیگر لوله گوارش را تنظیم می‌کند.
 (۲) مولکول‌های درشت را به واحدهای سازنده‌اش تجزیه می‌کند.
 (۳) در اندامی با توانایی تولید پیک دوربرد تولید می‌شود.
 (۴) در pH حدود ۴، بیشترین فعالیت را دارد.
- ۲۸- درباره جاننداری که در کتاب درسی مطرح شده است و می‌تواند با گیاهان کوچک و فراوان تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور رابطه همزیستی برقرار کند، کدام عبارت درست است؟
 (۱) همانند اوگلنا، به همراه دنا، خود، هیستون‌ها و پروتئین‌های دیگری دارد.
 (۲) برخلاف اسپیروژیر، در سبزدیسه (کلروپلاست) خود، کلروفیل a را دارد.
 (۳) برخلاف جلبک قرمز، طی چرخه‌ای از واکنش‌ها، کربن را تثبیت می‌کند.
 (۴) همانند ریزوبیوم، می‌تواند مستقیماً از نیتروژن جو استفاده کند.
- ۲۹- به‌طور معمول، کدام مورد در ارتباط با هیچ‌یک از هورمون‌های هیپوفیزی مؤثر بر چرخه تخمدانی یک خانم جوان غیرباردار، درست نیست؟
 (۱) نزدیک به انتهای دوره جنسی کاهش می‌یابد و عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
 (۲) سبب آزاد شدن دومین جسم قطبی می‌شود و می‌تواند فعالیت ترشحی جسم زرد را افزایش دهد.
 (۳) باعث افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد می‌شود و بر رشد و نمو دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد.
 (۴) در بزرگ شدن و بلوغ انبانک (فولیکول) نقش اساسی دارد و میزان ترشح آن توسط بازخورد منفی و مثبت تنظیم می‌شود.
- ۳۰- با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی (مطرح‌شده در کتاب درسی)، چند مورد زیر، درست است؟
 الف: در نوعی تنظیم، تمایل پیوستن پروتئین‌ها به بخشی از مولکول دیگر، تحت تأثیر عواملی تغییر می‌کند.
 ب: در نوعی تنظیم، در صورت اتصال بیش از دو پروتئین به توالی‌های نوکلئوتیدی، رونویسی تسریع می‌شود.
 ج: در تنظیم منفی همانند تنظیم مثبت، هر پروتئینی که در تنظیم بیان ژن مؤثر است، جایگاهی برای اتصال به قند دارد.
 د: در تنظیم مثبت برخلاف تنظیم منفی، در پی پیوستن پروتئین به توالی نوکلئوتیدی و پیوستن پروتئین به پروتئین، پیوستن قند به پروتئین امکان‌پذیر می‌شود.
 (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۱- کدام مورد در خصوص ساختار ماهیچه توأم انسان، صحیح است؟

- (۱) میوگلوبین، منحصراً در درون بافت تشکیل دهنده زردپی قرار دارد.
- (۲) در نزدیکی تارچه‌ها، اندامک‌ها و ماده زمینه سیتوپلاسم قرار گرفته‌اند.
- (۳) هسته‌ها، منحصراً در مجاورت غلاف پیوندی اطراف هر دسته تارهای ماهیچه‌ای وجود دارند.
- (۴) نوعی بافت پیوندی رشته‌ای با ماده زمینه‌ای نسبتاً زیاد، هر دسته تارهای ماهیچه‌ای را دربر گرفته است.

۳۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) محتویات بخش ۱، به بزرگ‌سیاهرگ زبرین مادر وارد می‌شود.
- (۲) بخش ۲ همانند بخش ۱، به برون‌شامه جنین (کوریون) تعلق دارد.
- (۳) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، محتوی اکسیژن و مواد مغذی زیادی است.
- (۴) اکسیژن بخش ۱، ابتدا به سمت رگ‌های کم‌قطر بند ناف فرستاده می‌شود.

۳۳- با توجه به واکنش‌های یک چرخه کالوین در گیاه رز، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هر فراورده‌ای که محصول مستقیم تغییر نوعی قند است، خود پیش‌ماده یک واکنش اکسایشی است.
- (۲) در جریان کاهش عدد اکسایش اتم کربن از CO_2 به قند، انرژی محصولات واکنش‌های نوری کم می‌شود.
- (۳) به منظور بازسازی مولکول پذیرنده CO_2 از نوعی قند سه‌کربنی، لازم است پیوند کربن - کربن شکل بگیرد.
- (۴) به منظور تبدیل مولکول سه‌کربنی فسفات‌دار به قند سه‌کربنی فسفات‌دار، ابتدا نوعی واکنش انرژی‌خواه و سپس نوعی واکنش کاهشی به انجام می‌رسد.

۳۴- در ارتباط با یکی از نایژه‌های اصلی انسان که نسبت به نایژه دیگر، طول بیشتر و قطر کمتری دارد، چند مورد صحیح است؟

- الف: در درون ریه‌ای که دو لوب دارد، انشعاب می‌یابد.
 - ب: در دیواره آن، قطعات غضروفی متعددی وجود دارد.
 - ج: در ابتدا، نایژک‌هایی را ایجاد می‌کند که به بخش مبادله‌ای تعلق دارند.
 - د: می‌تواند در پی فعالیت ماهیچه ناحیه گردن، به ورود هوا به داخل ریه کمک نماید.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- در انسان، با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازنده آن، کدام مورد درست است؟

- (۱) سرخرگ بین دو هرم کلیه، ابتدا در درون هر هرم کلیه، منشعب می‌شود.
- (۲) بخش نسبتاً قطور دو انتهای هر لوله هنله، طول و ضخامت یکسانی دارند.
- (۳) در هر سه بخش مشخص کلیه، مراحل مختلف فرایند تشکیل ادرار به انجام می‌رسد.
- (۴) یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک هر گردیزه (نفرون)، می‌توانند تنفس یاخته‌ای شدیدی داشته باشند.

۳۶- با توجه به ناهنجاری‌های فام‌تنی مطرح‌شده در کتاب درسی که بر روی فام‌تن‌های مضاعف‌نشده و طبیعی رخ می‌دهد، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«پیامد هر نوع ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) که، ممکن است فام‌تنی باشد که»

(۱) بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن تأثیرگذار است - یک سانترومر دارد

(۲) بر مقدار ماده ژنتیکی فام‌تن بی‌تأثیر است - دو سانترومر دارد

(۳) می‌تواند در نتیجه وقوع دو شکست در طول فام‌تن ایجاد شود - طول کوتاهی دارد

(۴) می‌تواند در نتیجه وقوع یک شکست در طول فام‌تن ایجاد شود - بدون سانترومر است

۳۷- در خصوص عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارند، کدام مورد نادرست است؟

(۱) همه آن‌ها می‌توانند با ایجاد تغییراتی در فراوانی دگره (الل)‌های جمعیت، تغییری در خزانه ژنی جمعیت ایجاد کنند.

(۲) فقط بعضی از آن‌ها، پیوسته باعث می‌شوند تا تعدادی از دگره‌ها (الل)‌های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد نمایند.

(۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا بدون نیاز به پیدایش دگره (الل)‌های جدید، بر تنوع ژنتیکی جمعیت بیفزایند.

(۴) همه آن‌ها کمک می‌کنند تا در نهایت، میان افراد یک گونه با افراد دیگری از همان گونه، جدایی تولیدمثلی رخ دهد.

۳۸- در خصوص همه یاخته‌های خونی سفید انسان، کدام موارد زیر، درست است؟

الف: در راکیزه (میتوکندری) آن‌ها، یک یا چند مولکول دنا وجود دارد.

ب: به‌منظور ایجاد نوعی فرورفتگی یا برآمدگی در نوعی غشای آن‌ها، انرژی زیستی به مصرف می‌رسد.

ج: با استفاده از منافذ موجود در میان فسفولیپیدهای نوعی غشای آن‌ها، عبور مواد از آن غشا ممکن می‌شود.

د: با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های آن‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دنا ی هسته‌ای انجام می‌شود.

(۲) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۱) «ب»، «ج» و «د»

(۴) «الف»، «ب» و «ج»

(۳) «ب» و «ج»

۳۹- کدام مورد، موقعیت صحیح پیوند پپتیدی را در ساختار پیش‌هورمون انسولین نشان می‌دهد؟

(۱) بین انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره B

(۲) بین انتهای آمین زنجیره A و انتهای کربوکسیل زنجیره B

(۳) بین انتهای کربوکسیل زنجیره B و انتهای آمین زنجیره C

(۴) بین انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره C

۴۰- فرض می‌کنیم که در قطعه‌ای از مولکول دنا (XXXXXXXXXX) یک یاخته جانوری فعال، دو ژن سازنده رنای رناتنی، با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. در صورتی که رنابسپارازهای این دو ژن، در دو جهت متفاوت حرکت کنند، کدام مورد درست است؟

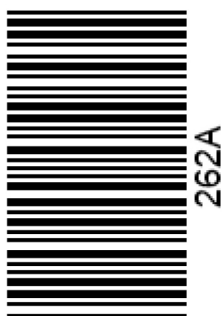
(۱) ممکن است راه‌انداز این دو ژن، به یکدیگر نزدیک باشد.

(۲) ممکن است رشته رمزگذار یک ژن با رشته رمزگذار ژن دیگر، یکسان باشد.

(۳) به‌طور حتم، یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت رنای این یاخته را برعهده دارد.

(۴) به‌طور حتم، از روی توالی‌های سه‌تایی رنای موردنظر، پلی‌پپتیدهایی ساخته می‌شود.

- ۴۱- در انسان، کدام مورد در ارتباط با همهٔ یاخته‌های دارای توانایی بیگانه‌خواری، همواره صادق است؟
 (۱) تعداد آن‌ها در محاسبهٔ خون‌بهر (هماتوکریت)، مورد سنجش قرار می‌گیرد.
 (۲) پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذاری (دیپدز) خود را به آن‌ها می‌رسانند.
 (۳) فقط در صورت قرار گرفتن در لابه‌لای یاخته‌های بافت هدف، شروع به فعالیت می‌کنند.
 (۴) حاوی مولکول‌هایی هستند که بر روی ساختارهای مختلف، عمل اختصاصی دارند.
- ۴۲- در پی استفاده از نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی، بر جوانه‌های جانبی مهارشدهٔ گیاه فلفل زینتی، بازدارندگی رشد این جوانه‌ها از بین می‌رود. این هورمون گیاهی، چند نقش دیگر زیر را می‌تواند عهده‌دار باشد؟
 الف: تحت شرایطی، رشد ریشه‌ها را مهار کند.
 ب: تشکیل لایهٔ جداکنندهٔ دمبرگ را تسریع کند.
 ج: سبب بسته شدن روزنه‌ها در شرایط نامساعد محیطی شود.
 د: روند تجزیهٔ مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) برگ‌ها را به تأخیر بیندازد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴۳- در راکیزه (میتوکندری) یک یاختهٔ فعال جانوری، به دنبال دریافت $2e^-$ و $2H^+$ توسط مولکول پذیرنده، فراورده‌ای تولید می‌شود. ویژگی مشترک این نوع فراورده‌ها کدام است؟
 (۱) در ساختار خود، اتم اکسیژن دارند.
 (۲) در طی مرحلهٔ قندکافت (گلیکولیز) نیز تولید می‌شوند.
 (۳) در محل‌های متفاوتی از زنجیرهٔ انتقال الکترون به وجود می‌آیند.
 (۴) در واکنش تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک‌تر مصرف می‌شوند.
- ۴۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخهٔ ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و فرض اینکه اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب، مدنظر قرار نگیرد، کدام مورد درست است؟
 (۱) به منظور انجام مرحلهٔ اول این چرخه، لازم است جریان الکتریکی در یاخته‌های گرهٔ دهلیزی بطنی تولید شود.
 (۲) به منظور انجام کوتاه‌ترین مرحلهٔ این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از نوک قلب، به دو مسیر راست و چپ تقسیم شود.
 (۳) به منظور انجام مرحلهٔ دوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی از گرهٔ پیشاهنگ به گرهٔ موجود در عقب دریچهٔ دولختی، منتقل شود.
 (۴) به منظور انجام مرحلهٔ سوم این چرخه، لازم است جریان الکتریکی دور تا دور بطن‌ها تا لایهٔ عایق بین بطن‌ها و دهلیزها را احاطه کند.
- ۴۵- با توجه به ساختار دوم پروتئین‌ها و پیوندهای هیدروژنی که منشأ تشکیل دو نمونه معروف این ساختار هستند، کدام مورد درست است؟
 (۱) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید با اتم نیتروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر برقرار می‌شوند.
 (۲) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مجاور هم در یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی برقرار می‌شوند.
 (۳) در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی آمینواسیدها، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.
 (۴) در ساختار مارپیچی، اغلب گروه‌های R به سمت داخل ساختار قرار می‌گیرند.



کد کنترل

262

A

خارج از کشور

دفترچه شماره ۳ از ۳
صبح پنجشنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم - تیرماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را
با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج
شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۶- دمای شهری در دو روز مختلف در یک سال، 40°C و $10^{\circ}\text{C}-$ است. اختلاف دما در این دو روز، چند درجه فارنهایت است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۵۰ (۳) ۵۴ (۴) ۹۰

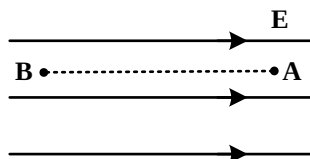
۴۷- در کدام واپاشی هسته‌ای، عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد؟

- (۱) بتای منفی (۲) بتای مثبت (۳) گاما (۴) آلفا

۴۸- یک سیم راست حامل جریان 4A در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 500G در راستایی قرار دارد که با جهت میدان، زاویه 37° می‌سازد. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر 2 متر از این سیم، چند نیوتون است؟
($\sin 37^{\circ} = 0.6$)

- (۱) 4×10^{-3} (۲) 4×10^{-2} (۳) 2.4×10^{-3} (۴) 2.4×10^{-1}

۴۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q < 0$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B در راستای میدان جابه‌جا می‌شود. کدام مورد الزاماً درست است؟



(۱) کار نیروی میدان الکتریکی روی ذره منفی است.

(۲) کار نیروی میدان الکتریکی روی ذره مثبت است.

(۳) انرژی جنبشی ذره کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی جنبشی ذره افزایش می‌یابد.

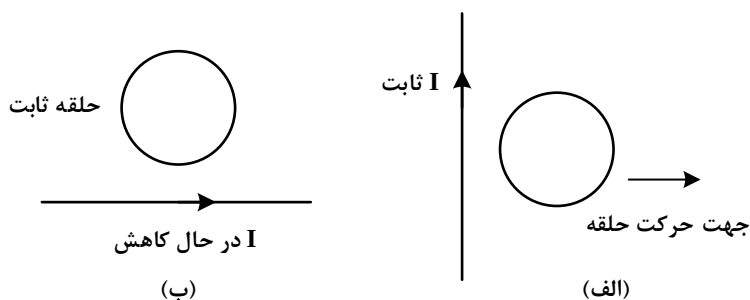
۵۰- شخصی 300g آب 70°C را در یک ظرف آلومینیمی به جرم 120g که دمای آن 20°C است، می‌ریزد. دمای نهایی پس از آنکه آب و ظرف به تعادل برسند، تقریباً چند کلوین است؟ (فرض کنید هیچ گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود.)

(۱) ۳۲۹ (۲) ۶۵ (۳) ۳۳۹ (۴) ۶۶

($c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ آب , $c = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ آلومینیم)

محل انجام محاسبات

۵۱- در شکل‌های «الف» و «ب» جهت جریان الکتریکی القا شده در حلقه‌ها به ترتیب، کدام است؟



- (۱) ساعتگرد و پادساعتگرد
- (۲) پادساعتگرد و پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد و ساعتگرد
- (۴) ساعتگرد و ساعتگرد

۵۲- یک اتومبیل و یک کامیون به فاصله d از هم قرار دارند. در لحظه $t = 0$ هر دو از حال سکون در جهت محور x با

شتاب ثابت حرکت می‌کنند. شتاب اتومبیل و کامیون به ترتیب $\frac{1}{5}\frac{m}{s^2}$ و $\frac{2}{5}\frac{m}{s^2}$ است. پس از آنکه اتومبیل مسافت

۷۵ متر را طی می‌کند، کامیون از آن سبقت می‌گیرد. در لحظه $t = 15s$ فاصله آنها از هم چند متر است؟

- (۱) $12/5$
- (۲) $62/5$
- (۳) $112/5$
- (۴) $162/5$

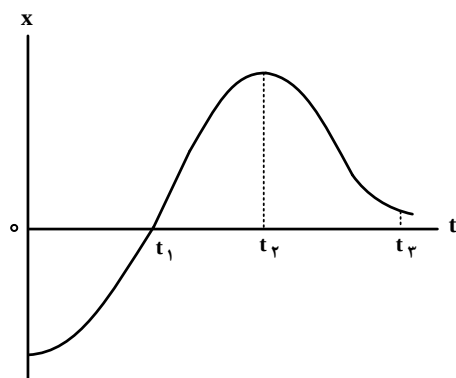
۵۳- دو متحرک با تندی ثابت V_1 و $V_2 > V_1$ روی خط راست طوری حرکت می‌کنند که اگر خلاف جهت هم بروند، فاصله

آنها در هر ثانیه ۱۶ متر تغییر می‌کند و اگر هم‌جهت حرکت کنند، فاصله آنها در هر دقیقه ۲۴۰ متر تغییر می‌کند. $\frac{V_2}{V_1}$

کدام است؟

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

۵۴- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. در کدام لحظه نشان داده شده، تندی بیشتر است؟



- (۱) t_1
- (۲) t_2
- (۳) t_3
- (۴) $t = 0$

۵۵- متحرکی روی محور x با سرعت اولیه $\vec{V}_0 = (40\frac{m}{s})\vec{i}$ و شتاب ثابت $\vec{a} = (-5\frac{m}{s^2})\vec{i}$ در حال حرکت است. تندی

متوسط متحرک در ۵ ثانیه دوم، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $2/5$
- (۲) $6/5$
- (۳) 12
- (۴) 15

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل به جسمی روی سطح افقی دارای اصطکاک، نیروی افقی F وارد می‌شود و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. پس از آنکه به اندازه Δx جابه‌جا شد، نیروی F در یک لحظه قطع می‌شود و پس از آن جسم با طی مسافت $4\Delta x$ متوقف می‌شود. نیروی F چند برابر نیروی اصطکاک است؟



(۱) ۲

(۲) ۳

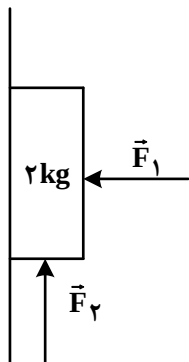
(۳) ۴

(۴) ۵

۵۷- معادلهٔ تکانه - زمان جسمی در SI به صورت $\vec{P} = (t^2 - 5t + 6)\vec{i}$ است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در $t_1 = 1s$ و $t_2 = 2/5s$ چند نیوتون است؟

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

۵۸- مطابق شکل با وارد شدن نیروی افقی $F_1 = 40N$ جسم روی دیوار قائم به حالت سکون قرار دارد. اگر نیروی قائم $F_2 = 40N$ به جسم وارد شود، کدام مورد درست است؟



(۱) جسم ساکن می‌ماند.

(۲) جسم رو به بالا شروع به حرکت می‌کند.

(۳) نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، افزایش می‌یابد.

(۴) نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، کاهش می‌یابد.

۵۹- نوسانگری روی سطح افقی بدون اصطکاک، روی پاره‌خطی به طول $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینهٔ تندى آن $\frac{m}{s} 0.8\pi$ باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که جهت حرکت آن تغییر می‌کند، در SI

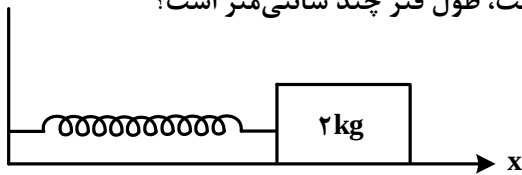
چقدر است؟

(۴) $0.32\pi^2$ (۳) $0.16\pi^2$ (۲) $0.4\pi^2$ (۱) $0.6\pi^2$

محل انجام محاسبات

۶۰- مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم 2 kg به فنری که ثابت آن $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر کمترین و بیشترین طول فنر در حین نوسان به ترتیب 40 cm

و 50 cm باشد، در لحظه‌ای که شتاب نوسانگر $\vec{a} = \left(2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \vec{i}$ است، طول فنر چند سانتی‌متر است؟



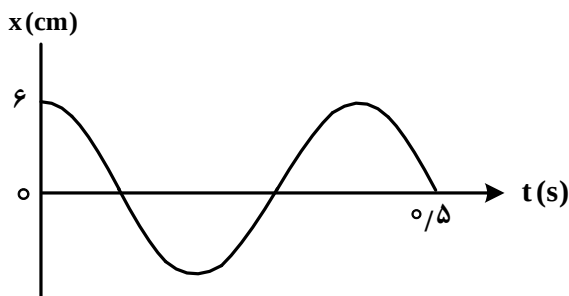
(۱) ۴۲

(۲) ۴۳

(۳) ۴۷

(۴) ۴۸

۶۱- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = 0/1\text{ s}$ تا $t_2 = 0/8\text{ s}$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

(۱) $\frac{25}{7}\pi$ (۲) $\frac{15}{7}\pi$ (۳) $\frac{3}{7}\pi$ (۴) $\frac{2}{7}\pi$

۶۲- طول موج یک موج الکترومغناطیسی 3 متر است. مسافتی که این موج در مدت 60 ns طی می‌کند، چند برابر طول

موج است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

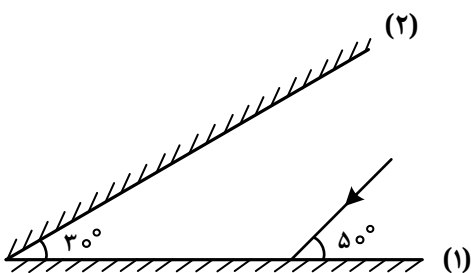
(۴) ۲

(۳) ۳

(۲) ۴

(۱) ۶

۶۳- پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه (۱) می‌تابد. در چهارمین بازتاب، چه زاویه‌ای با سطح آینه (۲) می‌سازد؟

(۱) 10° (۲) 40° (۳) 50° (۴) 80°

محل انجام محاسبات

۶۴- کدام مورد با توجه به الگوهای اتمی درست است؟

(۱) طبق مدل رادرفورد، طیف گسیلی توسط اتم باید پیوسته باشد.

(۲) مدل اتمی بور فقط برای اتم هیدروژن درست است.

(۳) طبق مدل اتمی تامسون، اتم دارای هسته‌ای چگال در مرکز اتم است.

(۴) مدل اتمی بور می‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

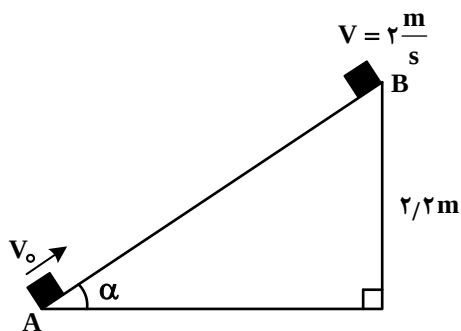
۶۵- طبق مدل اتمی بور، الکترون در اتم هیدروژن، از مدار $n' = 2$ به $n = 5$ می‌رود. شعاع مدار حرکت الکترون

به ترتیب چند برابر می‌شود و انرژی الکترون در این جابه‌جایی چند الکترون ولت تغییر می‌کند؟

(۱) $\frac{5}{4}$ و $4/0.8$ (۲) $\frac{25}{4}$ و $4/0.8$ (۳) $\frac{5}{2}$ و $2/8.56$ (۴) $\frac{25}{4}$ و $2/8.56$

۶۶- مطابق شکل، جسم از نقطه A مماس با سطح پرتاب می‌شود و تا رسیدن به نقطه B، ۲۵ درصد انرژی جنبشی

اولیه آن توسط اصطکاک تلف می‌شود. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) ۸

(۴) ۴

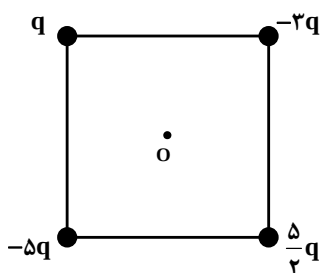
۶۷- بار خازنی به ظرفیت $25 \mu F$ ، $\frac{5}{4}$ برابر می‌شود و در اثر آن انرژی ذخیره‌شده در آن افزایش می‌یابد.

اختلاف پتانسیل دو سر خازن چند ولت تغییر می‌کند؟

(۱) ۲ (۲) 0.2 (۳) ۶ (۴) 0.6

۶۸- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های مربعی به ضلع a قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه

O (مرکز مربع)، کدام است؟



(۱) $\frac{2kq}{a^2}$

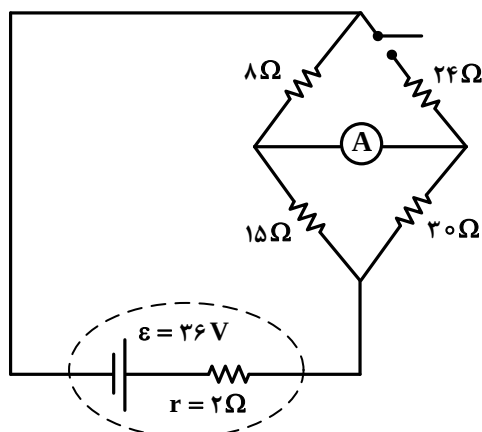
(۲) $\frac{5\sqrt{2}kq}{a^2}$

(۳) $\frac{5kq}{a^2}$

(۴) $\frac{2\sqrt{2}kq}{a^2}$

محل انجام محاسبات

۶۹- در مدار زیر، با بستن کلید، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



- (۱) $\frac{1}{10}$
 (۲) $\frac{1}{6}$
 (۳) $\frac{7}{15}$
 (۴) $\frac{13}{30}$

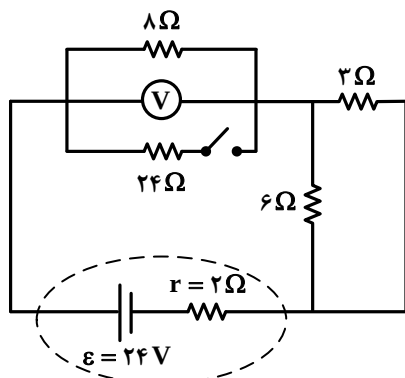
۷۰- دو مقاومت $R_1 = 8 \Omega$ و R_2 را یک بار به‌طور متوالی و بار دوم به‌طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه 45 V

و مقاومت درونی 2Ω می‌بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم $\frac{9}{4}$ برابر توان الکتریکی خروجی

باتری در حالت اول باشد، R_2 چند اهم است؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۷۱- با بستن کلید، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چند ولت تغییر می‌کند؟



- (۱) $3/2$
 (۲) $2/4$
 (۳) $1/6$
 (۴) $5/8$

۷۲- شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل 50 حلقه است، در SI به صورت $\phi = 0.02 \cos 50\pi t$ است.

بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه، در بازه زمانی $t_1 = 0.01 \text{ s}$ تا $t_2 = 0.03 \text{ s}$ چند ولت است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۰ (۴) صفر

۷۳- حجم بنزین مصرفی در ایران، در یک سال 26000000000 L است. برحسب نمادگذاری علمی، کدام مورد

درست است؟

- (۱) 2.60×10^{10} (۲) 2.60×10^{11} (۳) 2.6×10^9 (۴) 2.6×10^{11}

محل انجام محاسبات

۷۴- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 15 cm^2 است، تا ارتفاع 20 cm مایعی به چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد.

چند لیتر از مایع دیگری به چگالی $1/06 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به مایع درون لوله اضافه کنیم تا فشار در ته لوله ۱۰ درصد

افزایش یابد؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ، $\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ جیوه و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۲ (۲) $2/5$ (۳) ۱ (۴) $1/5$

۷۵- جرم خودرویی به همراه راننده‌اش 1000 kg است. تندی خودرو در دو نقطه از مسیرش از $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد.

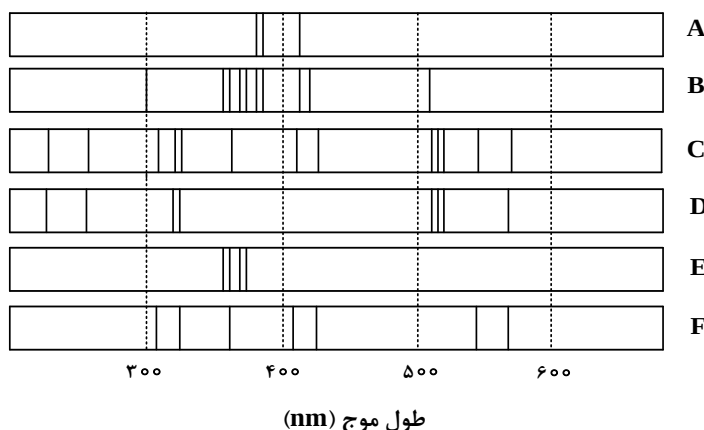
تغییرات انرژی جنبشی خودرو در این جابه‌جایی، چند مگاژول است؟

- (۱) $3/01 \times 10^{-2}$ (۲) $3/01 \times 10^5$ (۳) $1/505 \times 10^{-1}$ (۴) $1/505 \times 10^5$

محل انجام محاسبات

۷۶- اگر عنصر X با عنصر M واکنش داده و ترکیبی یونی شامل یون‌های M^{3+} و X^{2-} تشکیل دهد، کدام مورد درست است؟

- (۱) M می‌تواند عنصری از گروه ۱۳ جدول تناوبی باشد.
 - (۲) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل، M_3X_2 است.
 - (۳) تفاوت عدد اتمی عنصر X، با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره خود در جدول تناوبی، برابر ۳ است.
 - (۴) در بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم عنصر X، نسبت شمار الکترون‌ها با $l = 0$ به شمار الکترون‌ها با $l = 1$ ، برابر ۱ است.
- ۷۷- با توجه به طیف‌های نشری خطی A تا F که به دو مخلوط و چهار عنصر فلزی مربوط است، کدام مورد درست است؟

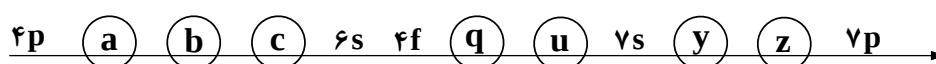


- (۱) B، مخلوطی از دو عنصر متفاوت است.
- (۲) طیف نشری خطی F، می‌تواند به اتم‌های دست‌کم دو عنصر مربوط باشد.
- (۳) اگر D و F، طیف‌های نشری خطی اتم دو عنصر فلزی باشند، C طیف نشری خطی یک مخلوط را نشان می‌دهد.
- (۴) مقایسه طیف‌های نشری خطی A و E نشان می‌دهد که الکترون‌های برانگیخته در اتم A، هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.

۷۸- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌های اتم X^{99} ، برابر ۱۱ باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر X، درست است؟

- الف: چهار لایه اتم آن، از الکترون پر شده است.
 - ب: نافلزی از گروه ۱۷ در دوره چهارم جدول تناوبی است.
 - پ: خواص شیمیایی آن، مشابه خواص شیمیایی عنصر A_{۱۶} است.
 - ت: شمار نوترون‌های اتم آن با شمار نوترون‌های اتم D^{35}_{11} ، برابر است.
- (۱) «پ» و «ت» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «الف» و «ب»

۷۹- شکل زیر، بخشی از ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام خانه‌ها، $n+l$ یکسان و کدام خانه‌ها، n یکسان دارند؟



(۱) «b و a» - «c و u»

(۲) «b و c» - «u و z»

(۳) «q و u» - «z و y»

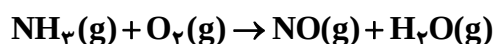
(۴) «y و u» - «q و a»

محل انجام محاسبات

۸۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) ساختار لوویس گونه‌های NO_2^- و Cl_2O ، مشابه است.
 (۲) در یون‌های SO_3^{2-} و NO_2^- ، اتم مرکزی، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.
 (۳) اگر فرمول شیمیایی یون پرمنگنات، MnO_4^x باشد، X با بار یون سولفات یکسان است.
 (۴) در یون‌های NH_4^+ و PCl_4^+ ، همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود رسیده‌اند.
 ۸۱- فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) گونه‌ها در کدام مورد درست بیان شده است؟

- (۱) HF: هیدروژن فلوئورید، مایع - N_2O_5 : دی‌نیتروژن پنتاکسید، جامد
 (۲) VC: واندیم (IV) کربید، جامد - $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$: دی‌متیل اتر، گاز
 (۳) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$: دی‌متیل اتر، مایع - C_6H_{12} : سیکلوهگزان، گاز
 (۴) VC: واندیم (IV) کربید، مایع - Si: کوارتز، جامد
 ۸۲- مخلوطی از گازهای آمونیاک و اکسیژن با نسبت‌های استوکیومتری مطابق معادله داده شده واکنش می‌دهند. اگر واکنش، ۲۰ درصد پیشرفت کرده باشد و $4/56$ گرم فراورده تشکیل شود، چند لیتر گاز آمونیاک در آغاز، (با فرض شرایط STP) وارد واکنش شده است؟ (معادله واکنش موازنه شود، $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $20/16$ (۲) $4/32$ (۳) $8/96$ (۴) $10/54$

- ۸۳- انحلال‌پذیری یک نمک در دمای ۷۰ و ۱۰ درجه سلسیوس به ترتیب برابر ۲۵ و ۳۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۵۰ گرم محلول سیرشده از این نمک با غلظت ۲ مولار موجود باشد و با تغییر دما، ۱۰ درصد از نمک محلول، رسوب کند، تغییر دما، به تقریب، برابر با چند درجه سلسیوس بوده است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب و جرم مولی نمک برابر ۱۱۰ گرم و معادله انحلال‌پذیری آن، خطی در نظر گرفته شود.)

(۱) ۷ (۲) ۱۷ (۳) ۲۷ (۴) ۳۷

- ۸۴- شکل زیر، تغییر انحلال‌پذیری سه گاز NO ، N_2 و O_2 را با تغییر فشار گاز، در دمای ثابت، نشان می‌دهد. اگر در فشار $\frac{a-b}{3}$ اتمسفر، غلظت مولی گاز NO ، به تقریب، برابر $3/33 \times 10^{-3}$ باشد، $a-b$ ، به تقریب، برابر چند

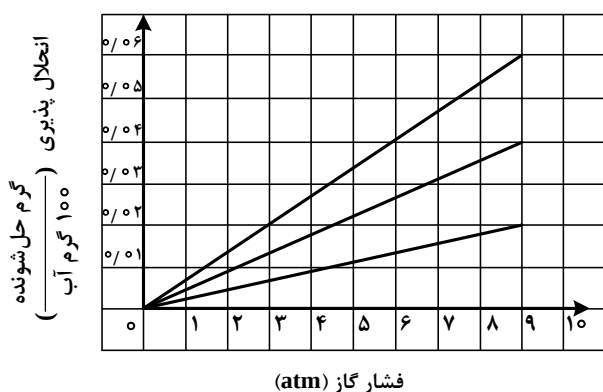
اتمسفر است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $1/5$

(۲) ۲

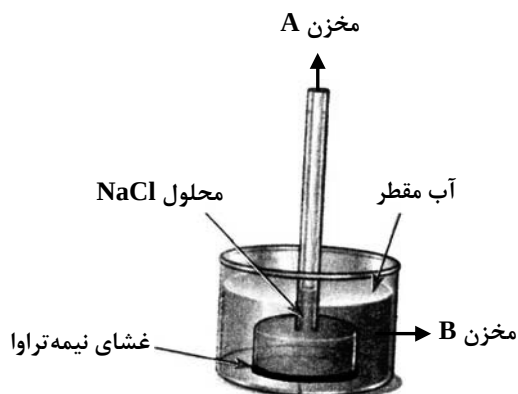
(۳) $4/5$

(۴) ۶



محل انجام محاسبات

۸۵- در شکل زیر، محلولی از سدیم کلرید با غلظت یک مولار (در مخزن A)، به وسیله یک غشای نیمه تراوا از حجم مشخصی از آب مقطر (در مخزن B) جدا شده است. چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟



- با گذشت زمان، غلظت نمک در مخزن A افزایش می یابد.
- فرایند انجام شده، اسمز وارونه نام دارد که در شیرین سازی آب دریا کاربرد دارد.
- با گذشت زمان، سطح آب در مخزن B تا جایی تغییر می کند که غلظت نمک در دو مخزن A و B برابر شود.
- اگر یک پیستون متحرک، روی سطح محلول مخزن A قرار گیرد، با گذشت زمان، به سمت پایین رانده خواهد شد.

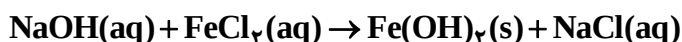
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۶- اگر به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید در آب با چگالی 1.2 g.ml^{-1} ، ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شود، درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول جدید به تقریب کدام است و ۱۰ میلی لیتر از محلول آغازین با چند گرم آهن (II) کلرید واکنش کامل می دهد؟ (معادله واکنش موازنه شود، $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Na} = 23$ ، $\text{Cl} = 35.5$)



۷/۶۲ و ۱۲/۲ (۴)

۳/۸۱ و ۱۲/۲ (۳)

۷/۶۲ و ۱۰/۹ (۲)

۳/۸۱ و ۱۰/۹ (۱)

۸۷- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر این واکنش به صورت کامل انجام شده باشد و در آن، ۲۹/۷۵ گرم پتاسیم برمید ناخالص شرکت کرده باشد و ۱۶ گرم برم تشکیل شود، درصد خلوص پتاسیم برمید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی کند، $\text{K} = 39$ ، $\text{Br} = 80 \text{ g.mol}^{-1}$)



۹۰ و ۴۱ (۴)

۹۰ و ۳۹ (۳)

۸۰ و ۴۱ (۲)

۸۰ و ۳۹ (۱)

۸۸- چند مورد از موارد زیر درباره عنصرهای جدول دوره ای، درست است؟

- شمار الکترون های ظرفیتی عناصر گروه های مختلف، می تواند برابر باشد.
- شعاع اتمی نافلز مایع جدول (Z_{35})، از شعاع اتمی فلز مایع جدول (R_{80})، کوچک تر است.
- اگر فعالیت شیمیایی نافلز Y، بیشتر از هالوژن D باشد، این دو عنصر در یک دوره جای ندارند.
- اگر شعاع اتمی نافلز X، برابر R_1 باشد، شعاع اتمی فلز هم گروه X، به یقین، بزرگ تر از R_1 است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۹- اگر در واکنش زیر، به ازای مصرف ۱۶۰ میلی لیتر محلول NH_4Cl با غلظت ۲/۵ مولار، ۲۶/۸۶ گرم منگنز (III) اکسید به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود، $\text{O} = 16$ ، $\text{Mn} = 55 \text{ g.mol}^{-1}$)



۸۰ (۴)

۸۵ (۳)

۷۰ (۲)

۷۵ (۱)

محل انجام محاسبات

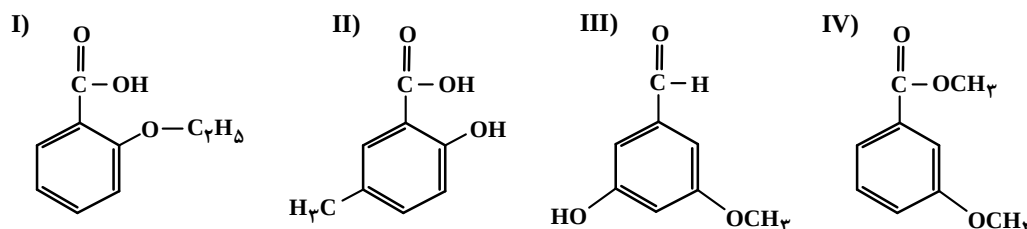
۹۰- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: استخراج فلز مس، دشوارتر از استخراج فلز آهن است.
 ب: کربن و کربن مونوکسید در واکنش با آهن (III) اکسید، فراورده‌های مشابه تولید می‌کنند.
 پ: می‌توان درصد قابل توجهی از سنگ معدن آهن را در فرایند استخراج، به فلز تبدیل کرد.
 ت: خوردگی و فرسایش فلزات، از روش‌های اصلی بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

۹۱- کدام مورد درست است؟

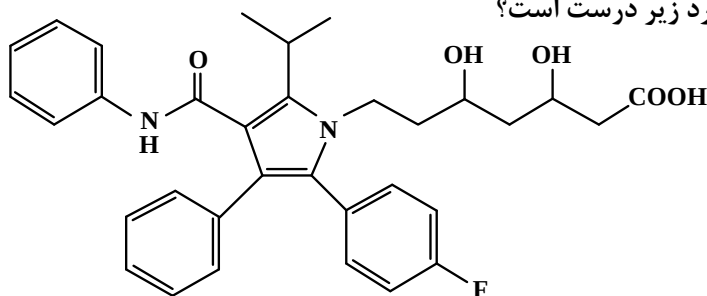
- (۱) تنها در ساختار هیدروکربن‌های سیرنشده، جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.
 (۲) در هیدروکربن‌های حلقوی، تنها اتم‌های کربن می‌توانند تشکیل دهنده حلقه اصلی ساختار مولکول باشند.
 (۳) دلیل زیاد بودن ترکیب‌های شناخته شده از کربن، توانایی اتم آن در تشکیل پیوندهای اشتراکی با سایر اتم‌هاست.
 (۴) در هیدروکربن‌هایی با شمار اتم کربن برابر، شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار حلقوی، به یقین، کمتر از شمار این اتم‌ها در ساختار راست‌زنجیر است.

۹۲- با توجه به ساختار ترکیب‌های داده شده، کدام مورد، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- (۱) I و IV، با یکدیگر و II و III، با یکدیگر همپارند.
 (۲) در دو ترکیب، ساختار کربوکسیلیک اسید آروماتیک وجود دارد.
 (۳) تفاوت جرم مولی III با جرم مولی IV، برابر $2/16$ جرم مولی پنتن است.
 (۴) تفاوت جرم مولی II با جرم مولی استیک اسید، برابر جرم مولی هپتین است.

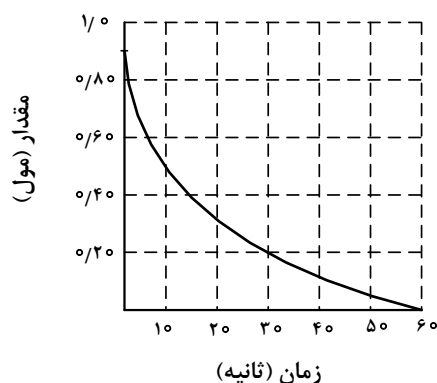
۹۳- درباره ساختار مولکول نشان داده شده، کدام موارد زیر درست است؟



- الف: شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها، ۶ برابر شمار گروه‌های متیل در ساختار آن است.
 ب: می‌تواند هم در واکنش تشکیل استر و هم در واکنش تشکیل پلی‌استر، با دو نقش متفاوت شرکت کند.
 پ: همه اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش بزرگ‌تر از صفر، دست کم به یک اتم دارای جفت الکترون ناپیوندی متصل‌اند.
 ت: شمار اتم‌های کربنی که به اتم‌های غیر از هیدروژن متصل‌اند، برابر با شمار اتم‌های کربن در مونومر سازنده ظروف یکبار مصرف است.

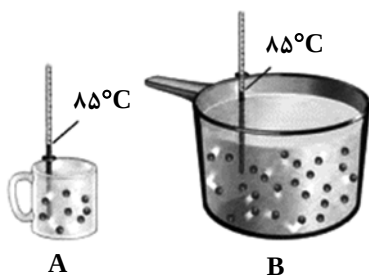
- (۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۹۴- نمودار زیر، تغییر شمار مول‌های یکی از اجزای شرکت‌کننده در یک واکنش را نشان می‌دهد. کدام مورد، به یقین، درست است؟



- (۱) سرعت واکنش در بازه ۲۰ تا ۴۰ ثانیه، به تقریب، نصف سرعت واکنش در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه است.
- (۲) تفاوت سرعت واکنش در بازه ۱۰ تا ۲۰ ثانیه با بازه ۲۰ تا ۴۰ ثانیه، به تقریب، برابر ۰/۰۱ مول بر ثانیه است.
- (۳) سرعت واکنش در طول انجام آن، به تقریب، برابر ۰/۰۱۵ مول بر ثانیه است.
- (۴) سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه نخست، به تقریب، برابر ۰/۰۴ مول بر ثانیه است.

۹۵- با توجه به شکل نشان داده شده، که به یک مایع خالص مربوط است، کدام موارد زیر درست است؟



الف: ظرفیت گرمایی دو ظرف، برابر است.

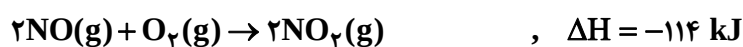
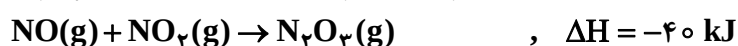
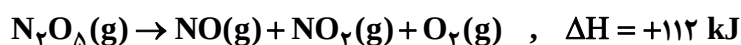
ب: میانگین انرژی جنبشی مولکول‌ها در دو ظرف، برابر است.

پ: اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، ظرفیت گرمایی ویژه ثابت می‌ماند.

ت: اگر دمای ظرف A، ۱۰°C پایین بیاید، گرمای ویژه آن نسبت به ظرف B، کاهش چشمگیری پیدا می‌کند.

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

۹۶- بر پایه واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:

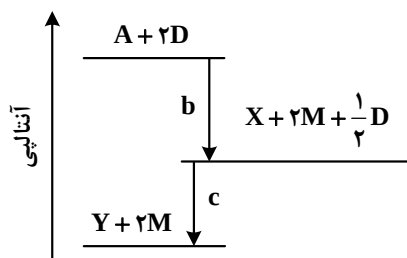


ΔH واکنش: $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ، برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) -۱۳۰ (۲) +۱۳۰ (۳) -۲۲ (۴) +۲۲

محل انجام محاسبات

۹۷- دربارهٔ نمودار داده‌شده، که سطح انرژی مواد را در یک واکنش گرمایشیمیایی گازی انجام‌شده در یک سامانه نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



(۱) واکنش کلی، یک واکنش گرماده و سرعت انجام واکنش اول آن، به‌یقین، بیشتر از واکنش دوم است.

(۲) انرژی فعال‌سازی واکنش تولید M، به‌یقین، بیشتر از انرژی فعال‌سازی واکنش تولید Y است.

(۳) با انجام واکنش: $Y + 2M \rightarrow A + 2D$ ، دمای سامانه افزایش می‌یابد.

(۴) آنتالپی واکنش: $X + \frac{1}{2}D \rightarrow Y$ ، می‌تواند -40 kJ باشد.

۹۸- کدام مورد درست است؟

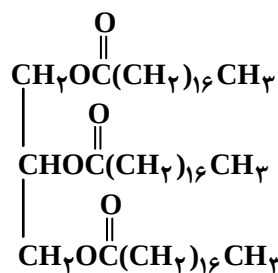
(۱) در ساختار هر استر، به‌یقین، یک اتم اکسیژن به یک گروه هیدروکربنی متصل است.

(۲) در ساختار هر استر، به‌یقین، دو گروه هیدروکربنی متصل به دو اتم متفاوت وجود دارد.

(۳) بطری‌های پلاستیکی آب و کیسه‌های پلاستیکی، ویژگی‌های فیزیکی و مونومر سازندهٔ متفاوت دارند.

(۴) تفاوت ساختار در پلی‌اتن سبک و سنگین، سبب تفاوت چگالی آنها تا بیش از یک گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود.

۹۹- کدام موارد زیر دربارهٔ دو ترکیب (A) و (B)، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)



(A)



(B)

الف: از آب کافت ترکیب (A) می‌توان ترکیب (B) را به‌دست آورد.

ب: نیروهای جاذبهٔ بین‌مولکولی غالب در ترکیب (B)، از نوع هیدروژنی است.

پ: تفاوت جرم مولی ترکیب (B) با جرم مولی الکل سازندهٔ

ترکیب (A)، برابر 182 g.mol^{-1} است.

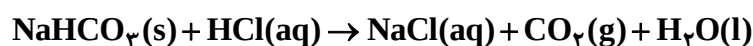
ت: از واکنش $5/4$ مول از ترکیب (B) با مقدار کافی سود

سوزآور، $122/4$ گرم صابون جامد تشکیل می‌شود.

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

۱۰۰- اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل‌شده از سوختن کامل ۴ گرم متانول با خلوص ۸۰ درصد با جرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از واکنش ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات برابر باشد،

pH محلول اسید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، $H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۴) ۱/۷

(۳) ۱/۳

(۲) ۲/۳

(۱) ۲/۱

محل انجام محاسبات

۱۰۱- درباره ۱۰۰ میلی لیتر از محلول های جداگانه نیتریک اسید، نیترواسید و هیدروسیانیک اسید، با غلظت ۰/۱ مولار

و دمای یکسان، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

- pH محلول هیدروسیانیک اسید، به یقین، بیشتر از pH محلول نیترواسید است.
 - ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد برای خنثی کردن کامل هریک از محلول ها کفایت می کند.
 - رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید، به یقین، بیشتر از رسانایی الکتریکی دو محلول دیگر است.
 - اگر دمای سه محلول به یک اندازه بالا رود، pH محلول نیتریک اسید، کمتر از pH دو محلول دیگر تغییر می کند.
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۲- در دمای ثابت، درصد یونش اسید HA، نصف درصد یونش اسید HX با pH برابر ۴/۳ و غلظت آغازین 2×10^{-4} مولار است.

اگر ثابت یونش HA برابر 4×10^{-5} باشد، غلظت مولی آغازین HA کدام است؟

- (۱) $1/96 \times 10^{-3}$ (۲) $2/24 \times 10^{-3}$ (۳) $2/56 \times 10^{-3}$ (۴) $6/40 \times 10^{-3}$

۱۰۳- درباره فرایند خوردگی آهن، کدام مورد درست است؟

- (۱) مولکول آب در واکنش کلی فرایند شرکت دارد و برای تشکیل یون هیدروکسید ضروری است.
- (۲) به طور طبیعی پیشرفت می کند و نگهداری آهن در محفظه خلا، فرایند را تسریع می کند.
- (۳) فراورده نهایی، آهن (III) اکسید است که از اکسایش تک مرحله ای فلز تشکیل می شود.
- (۴) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده ها و واکنش دهنده ها در معادله موازنه شده نیمه واکنش کاهش، برابر ۲ است.

۱۰۴- کدام مورد، درست است؟

- (۱) بسیاری از فلزهای واسطه، مانند فلزهای اصلی می توانند با بیش از یک نوع کاتیون، در تشکیل ترکیب های یونی شرکت کنند.
- (۲) عنصرهای شبه فلزی، در خواص شیمیایی، مشابه فلزها هستند و در تشکیل ترکیب های یونی با نافلزها شرکت می کنند.
- (۳) برخی از فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون های دارای آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب، در تشکیل ترکیب های یونی شرکت می کنند.

(۴) چون شعاع یونی فلوئور از شعاع یونی اکسیژن کوچک تر است، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور AlF_3 از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور Al_2O_3 ، بیشتر است.

۱۰۵- با توجه به واکنش: $ClF_3(g) + N_2H_4(g) \rightarrow HF(g) + N_2(g) + Cl_2(g)$ ، چند مورد از موارد زیر، پس از

موازنه معادله آن، درست است؟

- به ازای تشکیل ۴ مول گاز کلر، ۶ مول هیدرازین مصرف می شود.
- ضریب استوکیومتری یکی از فراورده ها، برابر با مجموع ضرایب استوکیومتری سایر مواد است.
- جمع جبری عددهای اکسایش اتم های کلر و اتم های نیتروژن در هر دو سوی معادله، برابر صفر است.
- تغییر عدد اکسایش گونه کاهنده، نصف تغییر عدد اکسایش گونه اکسنده در واکنش سیلیس با کربن خالص برای تهیه سیلیسیم است.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۶- جدول زیر، شعاع اتمی چند عنصر اصلی جدول تناوبی (با عدد اتمی کوچک‌تر از ۳۶) و شعاع یون پایدار آنها را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده‌شده، کدام مورد، نادرست است؟

عنصر	شعاع اتم (pm)	شعاع یون پایدار (pm)
A	۱۳۰	۶۰
D	۱۱۰	۲۱۰
E	۱۷۵	۹۸
M	۱۰۰	۱۸۰
Na	۱۵۵	۹۵

- (۱) A و D نمی‌توانند هر دو در دسته p جدول، جای داشته باشند.
 (۲) اگر M و D در یک دوره باشند، D در سمت چپ M جای دارد.
 (۳) E و M در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
 (۴) E و سدیم، نمی‌توانند در یک گروه، جای داشته باشند.

۱۰۷- اگر از سلول الکتروشیمیایی «روی - مس» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، چند تغییر زیر، بر میزان جریان الکتریکی عبوری از لامپ، بی‌تأثیر خواهد بود؟

- افزایش جرم تیغه روی
- افزایش غلظت مولی $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$
- کاهش جرم تیغه مس
- افزایش حجم الکترولیت‌ها به یک اندازه

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

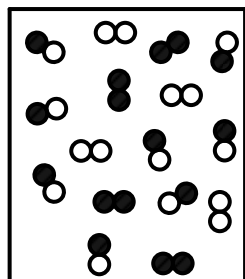
۱۰۸- کدام مورد درباره واکنش‌های گازی تعادلی درست است؟

- (۱) در واکنش: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$ ، کاهش حجم ظرف واکنش، ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.
 (۲) در واکنش: $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{O}_2$ ، افزایش دما، غلظت گاز N_2 را در مخلوط تعادلی واکنش افزایش می‌دهد.
 (۳) در واکنش: $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ ، اگر ثابت تعادل در دمای $X^\circ\text{C}$ برابر 4×10^{-3} باشد، در دمای $X + 20^\circ\text{C}$ می‌تواند برابر 1.7×10^{-2} باشد.
 (۴) در واکنش: $\text{N}_2 + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4$ ، اگر ثابت تعادل در دمای $Y^\circ\text{C}$ برابر 7×10^{-26} باشد، در دمای $Y + 10^\circ\text{C}$ می‌تواند برابر 8×10^{-25} باشد.

۱۰۹- اگر ۴۰/۸ گرم گاز PH_3 را با ۱/۲۸ مول گاز BCl_3 در یک ظرف ۴ لیتری در بسته تا برقرار شدن تعادل: $\text{PH}_3(\text{g}) + \text{BCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_3\text{PBCl}_3(\text{g})$ ، گرم کنیم و ۰/۲۸ مول گاز H_3PBCl_3 در حالت تعادل وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل این واکنش، به تقریب، کدام است؟ ($H = 1, P = 31: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲/۱۲ (۲) ۱/۲۲ (۳) ۳/۰ (۴) ۰/۳

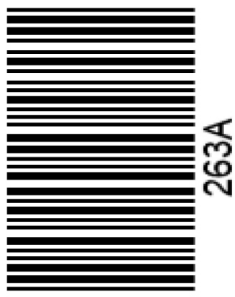
۱۱۰- بر پایه واکنش تعادلی فرضی: $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$ ، که فراورده رنگی و واکنش‌دهنده‌های بی‌رنگ دارد و با توجه به شکل (که حالت تعادل را در یک دمای مشخص نشان می‌دهد)، کدام موارد زیر درست است؟



A_2 : ○○
 B_2 : ●●
 AB : ○●

- الف: تعیین ثابت تعادل واکنش، با استفاده از اطلاعات داده‌شده، امکان‌پذیر نیست.
 ب: این تعادل نشان می‌دهد که شمار مول‌های آغازین A_2 و B_2 ، برابر بوده است.
 پ: با افزایش دما، رنگ محتویات درون ظرف واکنش، ممکن است تیره‌تر یا روشن‌تر شود.
 ت: اگر فشار ظرف واکنش با تغییر حجم آن، ۱/۵ برابر شود، ۵۰ درصد از مول‌های A و B مصرف شده و به AB تبدیل می‌شوند.

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



کد کنترل

263

A

خارج از کشور



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۳ از ۳
صبح پنج شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم - تیرماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

این آزمون نمره منفی دارد

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱۱۱- مجموعه‌های A و B به ترتیب دارای m و k عضو هستند. اگر $m - k = 5$ و تعداد اعضای مجموعه $A \cup B$ برابر ۱۱ باشد، کمترین مقدار ممکن برای m کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۱۲- در یک دنباله هندسی با جمله اول a ، تساوی $\frac{a_6}{a_2} + \frac{a_2}{a_6} = 2$ برقرار است. نسبت a^2 به جمله دوم کدام می‌تواند باشد؟

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

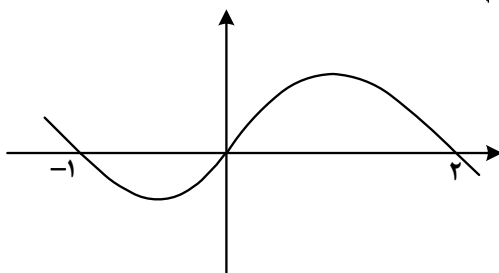
۱۱۳- اگر $A = \left\{ \frac{1}{\sqrt{\log_8 x + 4 \log_x 2}} : x > 1 \right\}$ باشد، بزرگ‌ترین عضو مجموعه A کدام است؟

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

۱۱۴- حداقل چند عضو از مجموعه $f = \left\{ (x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x = \frac{30}{1+|y|} \right\}$ حذف شود تا f یک تابع باشد؟

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۱۵- شکل زیر، نمودار $f(x-2)$ را نشان می‌دهد. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{f(1-x)}{f(x+1)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟



- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) صفر
(۴) بیش از ۴

۱۱۶- اگر $f(x) = x + [x]$ و $g(x) = f([x - f(x)])$ باشد، $\log(-\frac{1}{3})$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۱۷- از تقسیم اندازه قطر یک مستطیل به طول آن، عدد طلایی حاصل می‌شود. مجذور نسبت طول به عرض مستطیل کدام است؟

(۱) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ (۲) $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ (۳) $\frac{2}{1+\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{2}{3+\sqrt{5}}$

۱۱۸- ریشه‌های معادله $x^2 - (a+1)x + a = 0$ دو عدد فرد متوالی طبیعی و ریشه‌های معادله $x^2 - (3a+1)x + b = 0$ دو عدد زوج متوالی است. اختلاف حاصل ضرب ریشه‌های دو معادله کدام است؟

(۱) ۳۳ (۲) ۲۱ (۳) ۱۳ (۴) ۹

۱۱۹- اگر $f(x) = \left(\left(\frac{1}{2}\right)^x + \log_{\frac{1}{5}} x\right)^3$ باشد، مجموعه جواب نامعادله $(f \circ f)(x) < f(3^{-3x})$ کدام است؟

(۱) $(0, \frac{1}{8})$ (۲) $(1, +\infty)$ (۳) $(\frac{1}{8}, +\infty)$ (۴) $(0, 1)$

۱۲۰- صفرهای تابع $y = mx^2 - 4x - (m+4)$ و نقطه تقاطع آن با محور yها، رئوس یک مثلث هستند. اگر مساحت این مثلث برابر ۳ باشد، اختلاف طول رأس سهمی‌های رسم شده توسط مقادیر مختلف m کدام است؟

(۱) $\frac{7}{2}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۳) $\frac{7}{4}$ (۴) $\frac{9}{2}$

۱۲۱- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x - \frac{3}{2} & 2x - 5 \geq 0 \\ -2x^2 + ax - 21 & 2x - 5 < 0 \end{cases}$ روی دامنه تعریف خود، وارون پذیر است. اگر f^{-1} وارون تابع f به ازای

بزرگ‌ترین مقدار صحیح a باشد، مقدار $f^{-1}(-3)$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۲۲- اگر $\log 2 = \frac{1}{3}$ و $\log 3 = \frac{1}{4}$ باشد، اختلاف ریشه‌های معادله $(\log \frac{5}{3})x^2 + (\log 9)x - \log 15 = 0$ چقدر است؟

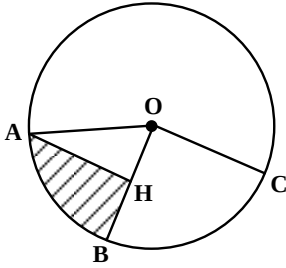
(۱) $\frac{26}{3}$ (۲) $\frac{14}{3}$ (۳) $\frac{14}{11}$ (۴) $\frac{26}{11}$

۱۲۳- اگر $\tan x + \cot x = 4$ و $5\pi < 4x < 6\pi$ باشد، حاصل $\frac{1}{\sin^3 x - \cos^3 x}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۲۴- مطابق شکل زیر، در دایره‌ای به محیط 2π و AH عمود منصف OB است. محیط قسمت هاشور خورده چقدر از محیط مثلث OAH بزرگ‌تر است؟



$$(1) \frac{2\pi - 1}{3}$$

$$(2) \frac{2\pi - 3}{6}$$

$$(3) \frac{\pi - 1}{6}$$

$$(4) \frac{\pi - 3}{3}$$

۱۲۵- خطوط $x + 2y = 3$ و $2x + ay = 6$ یکدیگر را در نقطه A و خط $x + y = 0$ را به ترتیب در نقاط B و C قطع می‌کنند. اگر مرکز دایره‌ای که از این سه نقطه می‌گذرد، بر نیمساز ناحیه دوم واقع باشد، مقدار $\cot(B - C)$ در مثلث ABC کدام است؟

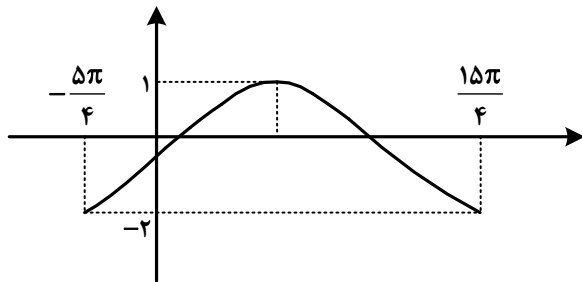
$$(4) -\frac{4}{3}$$

$$(3) -\frac{3}{5}$$

$$(2) -\frac{3}{4}$$

$$(1) -\frac{5}{3}$$

۱۲۶- شکل زیر، نمودار تابع $y = a \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - bx\right) + c$ در یک بازه تناوب را نشان می‌دهد. مقدار ab کدام است؟



$$(1) -\frac{3}{4}$$

$$(2) \frac{3}{4}$$

$$(3) -\frac{6}{4}$$

$$(4) \frac{6}{4}$$

۱۲۷- اگر اختلاف جواب‌های غیرصفر معادله $\cot\left(\frac{\pi + 4x}{2}\right) = \cos\left(\frac{\pi + 8x}{2}\right)$ در بازه $\left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right]$ برابر α باشد، مقدار $\cos(3\alpha)$ کدام است؟

$$(4) -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$(3) \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$(2) -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$(1) \frac{1}{\sqrt{2}}$$

۱۲۸- مقدار غیرصفر حد $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{b\sqrt{2 - \sqrt{x}} - b}{ax + b}$ کدام است؟

$$(4) \frac{1}{6}$$

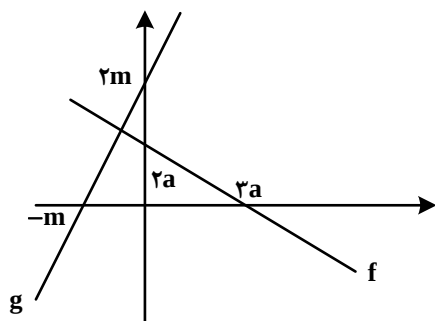
$$(3) -\frac{1}{6}$$

$$(2) -\frac{1}{3}$$

$$(1) \frac{1}{3}$$

محل انجام محاسبات

۱۲۹- شکل زیر، نمودار توابع f و g را نشان می‌دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{g(x)}{|f(x)|}$ کدام است؟



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

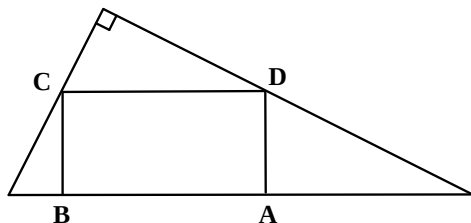
۱۳۰- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{6x^2 + (m+2)x + \frac{m}{2}}}{|2x^2 + (m-2)x^2 + a^2|} & x \neq a \\ \frac{2 \tan b}{\sqrt{-x}} & x = a \end{cases}$ در $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، کدام مورد می‌تواند مقدار b باشد؟

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

۱۳۱- اگر $f(x) = -\frac{1}{\sqrt[5]{x+|x|}}$ و $g(x) = \frac{1}{x^5 + |x^5|}$ باشد، مقدار $g'(\sqrt[5]{3})f'(g(\sqrt[5]{3}))$ کدام است؟

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

۱۳۲- در شکل زیر، یکی از اضلاع قائمه مثلث بزرگ نصف دیگری است. اگر مساحت مستطیل ABCD ماکزیمم باشد، نسبت طول به عرض مستطیل کدام است؟



- (۱) 1
 (۲) $1/5$
 (۳) 2
 (۴) $2/5$

۱۳۳- در یک دسته ۷ تایی از اعداد طبیعی متوالی (دسته اول)، انحراف معیار نصف میانگین است. هر بار، کوچک‌ترین عدد دسته را حذف نموده و عدد طبیعی دیگری را اضافه می‌کنیم به‌طوری‌که اعداد دسته جدید نیز متوالی هستند. ساختن دسته‌های مختلف را تا جایی ادامه می‌دهیم که میانگین دسته آخر، مکعب انحراف معیار باشد. اختلاف کوچک‌ترین عضو دسته اول و دسته آخر، کدام است؟

- (۱) 3 (۲) 4 (۳) 6 (۴) 7

محل انجام محاسبات

۱۳۴- چند عدد چهارده رقمی با ارقام ۷ و ۸ می توان نوشت به طوری که مضرب ۶ بوده و از هر دو طرف (سمت چپ و راست) یکسان خوانده شوند؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۲ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۳۵- یک سکه را آنقدر پرتاب می کنیم تا برای بار m ام «رو» ظاهر شود. احتمال آنکه دقیقاً n بار پرتاب لازم شود، $\frac{m}{m+3}$

برابر احتمال آن است که در n پرتاب m بار سکه «رو» بیاید. کدام مقدار می تواند nm باشد؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۴۵ (۳) ۴۰ (۴) ۳۵

۱۳۶- احتمال اینکه پارسا یکی از سه رشته A، B و C را در دانشگاه انتخاب کند، به ترتیب، $\frac{1}{45}$ ، $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{35}$ است. اگر او

یکی از سه رشته A، B و C را انتخاب کند، به ترتیب، با احتمال $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{25}$ و $\frac{1}{3}$ در آن رشته پذیرفته می شود. پارسا

با کدام احتمال در رشته مورد علاقه اش پذیرفته می شود؟

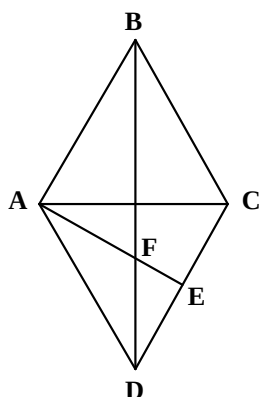
- (۱) $\frac{1}{245}$ (۲) $\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{1}{95}$ (۴) $\frac{1}{19}$

۱۳۷- نقاط $A(x, y)$ ، $B(-1-x, y-3)$ ، $C(0, -3)$ و $D(-4, 0)$ رئوس یک مستطیل هستند. اگر رأس های A و B

مجاور باشند، مساحت مستطیل کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) $\frac{15}{5}$ (۳) ۱۵ (۴) $\frac{12}{5}$

۱۳۸- در لوزی شکل زیر، E وسط ضلع CD است. اگر قطر بزرگ لوزی ۳ برابر قطر کوچک باشد، طول EF چند برابر AB است؟



(۱) $\frac{\sqrt{5}}{10}$

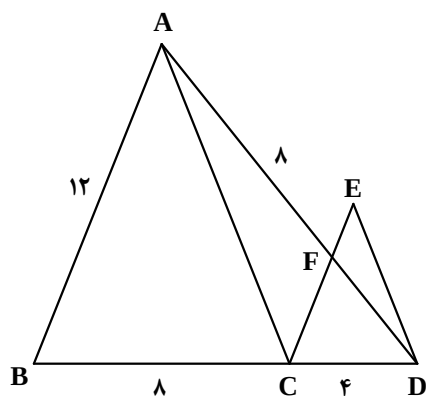
(۲) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

(۳) $\frac{\sqrt{10}}{5}$

(۴) $\frac{\sqrt{10}}{10}$

محل انجام محاسبات

۱۳۹- در شکل زیر، $AB \parallel CE$ و $AC \parallel ED$ است. اندازه ED چقدر است؟



(۱) $\sqrt{29}$

(۲) $\sqrt{33}$

(۳) $2\sqrt{7}$

(۴) $3\sqrt{5}$

۱۴۰- نقطه‌های M و N به ترتیب روی دو دایره متخارج $x^2 + y^2 - 2x + 2y = a$ و $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 6a = 0$ قرار دارند. اگر بیشترین فاصله M و N برابر ۸ باشد، مقدار a کدام است؟

(۴) ۱

(۳) $1/5$

(۲) ۲

(۱) $2/5$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- کدام مورد، توسط یک پترولوژیست مورد مطالعه قرار می گیرد؟

- (۱) چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق زمین
 - (۲) شناسایی مکان هایی با ظرفیت بالای ذخایر معدنی
 - (۳) شناسایی مناطقی با توانایی بالای انرژی زمین گرمایی
 - (۴) فرایند انتقال، ته نشینی و تبدیل رسوب به سنگ های رسوبی
- ۱۴۲- منشأ آب های گرم و عمیق اثرگذار بر تشکیل کانسنگ های گرمابی کدام اند؟

- (۱) ماگما، آب های نفوذی بستر اقیانوس ها و آب های زیرزمینی
 - (۲) آب های زیرزمینی حبس شده و آب های اضافی کانسنگ های ماگمایی
 - (۳) آب های همراه با مواد نفتی، آب های نفوذی زیرزمینی و باران های اسیدی
 - (۴) آب مولکولی ترکیبات، آب داغ همراه با ماگما و آب های نفوذی از دهانه آتشفشان ها
- ۱۴۳- کدام سنگ دگرگونی، می تواند تکیه گاه مناسبی برای احداث سازه های مهم قرار گیرد؟

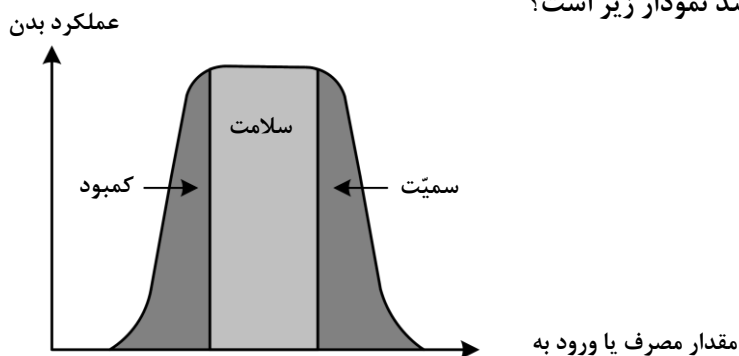
- (۱) دولومیت
- (۲) پگماتیت
- (۳) گابرو
- (۴) کوارتزیت

۱۴۴- برای پوشش هسته رسی یک سد خاکی، از کدام مصالح استفاده می کنند؟

- (۱) سیمان - شن - قلوه سنگ
- (۲) ماسه - شن - خاک رس
- (۳) ماسه - شن - بالاست
- (۴) لای - سیمان - قلوه سنگ

۱۴۵- عوامل مؤثر در تشکیل خاک ها کدام اند؟

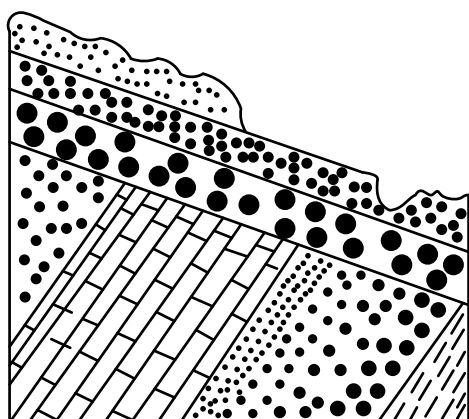
- (۱) اقلیم - سنگ مادر - جانداران - شیب زمین - زمان
 - (۲) انسان - جانوران - گیاهان - سنگ منشأ - آب و هوا
 - (۳) سنگ بستر - هوازگی - فرسایش - رسوب گذاری - آب
 - (۴) آب جاری - باد - یخچال - نیروی جاذبه - آب های زیرزمینی
- ۱۴۶- تأثیر کدام گروه عناصر بر سلامت انسان، مانند نمودار زیر است؟



- (۱) ید - کادمیم - فلئور - روی
- (۲) روی - ید - سلنیم - فلئور
- (۳) سلنیم - منیزیم - روی - جیوه
- (۴) فلئور - آرسنیک - سلنیم - ید

۱۴۷- کدام مورد می تواند ترکیب شیمیایی یک کانی رسی باشد؟

- (۱) کربنات کلسیم و منیزیم
- (۲) سیلیکات آبدار آلومینیم
- (۳) سولفات کلسیم و منیزیم
- (۴) اکسید آهن آبدار

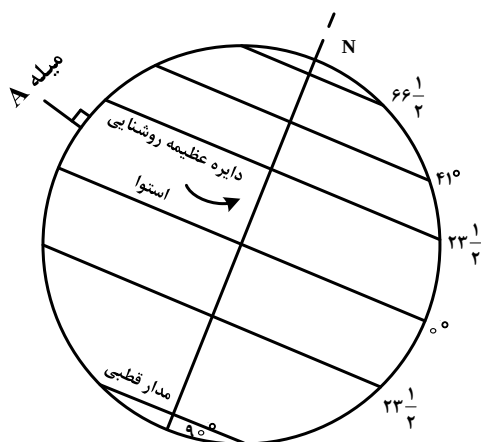


۱۴۸- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش‌ها مؤثر بوده‌اند؟

- (۱) به طور متناوب، فشاری، کششی، برشی
- (۲) یک بار فشاری و یک بار کششی
- (۳) یک بار برشی
- (۴) دو بار فشاری

۱۴۹- میله A عمود بر زمین است. در کدام مورد، وضعیت سایه این میله به هنگام ظهر شرعی در طول سال به درستی

آمده است؟



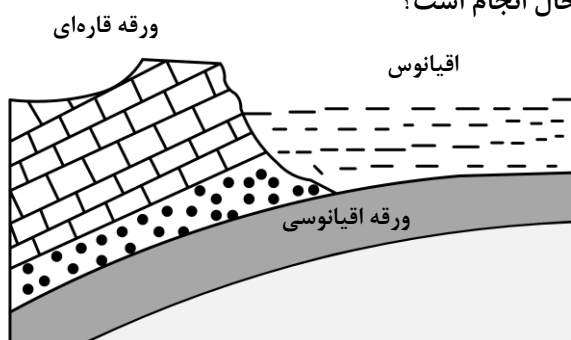
- (۱) به سمت شمال - به سمت جنوب - بدون سایه
- (۲) به سمت شمال - بدون سایه
- (۳) به سمت شمال
- (۴) بدون سایه

۱۵۰- دبی آب قنات مورد استفاده در کشاورزی روستایی کم شده است. کدام مورد را برای بیشتر کردن دبی آب قنات

مؤثرتر می‌دانید؟

- (۱) عمق مادر چاه فعلی را زیاد کنند.
- (۲) عرض کانال و قطر چاه‌ها را افزایش دهند.
- (۳) طول کانال را زیاد کنند.
- (۴) عمق میله‌چاه‌ها را افزایش دهند.

۱۵۱- در زمان حاضر، در کدام منطقه، رویدادی مانند شکل زیر، در حال انجام است؟



- (۱) دریای سرخ
- (۲) دریای مازندران
- (۳) جنوب غرب ایران
- (۴) جنوب شرق ایران

۱۵۲- برای جلوگیری از نفوذ پرتوهای X به محیط اطراف، بهتر است دیواره‌های اطراف محل عکس‌برداری با این پرتوها را

با کدام ماده بپوشانند؟

- (۱) ورقه‌های سربی
- (۲) لایه‌هایی از رس و تالک
- (۳) کاغذ دیواری میکادار
- (۴) رنگ‌های ساخته شده از فلوئوریت

۱۵۳- از تمامی یک عنصر پرتوزای موجود در یک نمونه سنگ با طی چند نیمه عمر فقط $\frac{1}{8}$ ماده پرتوزا باقی می ماند؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۵۴- کانالی مکعب مستطیل شکل، آب سدی را برای مصارف کشاورزی به ناحیه ای منتقل می کند. سرعت و عمق آب در بیشترین دبی آب کانال ۲ برابر سرعت و عمق آب در حالت کمترین دبی است. حداکثر دبی آب در این کانال چند برابر حداقل دبی همین کانال است؟

- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۵۵- در دو طرف دره کرج - چالوس، توف های سبز رنگی به ضخامت حدود یک کیلومتر و سنی حدود ۵۰ میلیون سال قابل مشاهده است. دره کرج - چالوس در حدود ۵۰ میلیون سال پیش تقریباً چگونه وضعیتی داشته است؟

- (۱) دریایی عمیق با رسوب گذاری آهسته (۲) دریایی کم عمق با رسوب گذاری شدید
(۳) رودخانه ای که بسترش فاقد سنگ های سبز بوده (۴) دریاچه ای با گیاهان فراوان و رسوب گذاری آهسته